

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
«РОССИЙСКИЕ
АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»
(ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
«АВТОДОР»)

Страстной б-р, д. 9, Москва, 127006
тел.: +7 495 727 11 95, факс: +7 495 784 68 04
<http://www.russianhighways.ru>,
e-mail: info@russianhighways.ru

20.03.2017 № 2966-ТТ

На № _____ от _____

Директору
ООО «БНК»

К.Е.-Х. Ким

346879, Ростовская обл., г. Азов,
ул. Победы, д. 17

Уважаемый господин Ким!

Рассмотрев материалы, представленные Вашим письмом от 15.01.2017 № 867, согласовываем стандарт организации ООО «БНК» СТО 92162006-0005-2014 «Блочная комплектная трансформаторная подстанция БК(Р)(Т)П(Н)» (далее – СТО) для добровольного применения на объектах Государственной компании сроком на один год с даты настоящего согласования.

По истечении указанного срока необходимо направить в наш адрес аналитический отчет с результатами мониторинга и оценкой применения изделий в соответствии с требованиями согласованного СТО на объектах Государственной компании и прочих объектах.

Контактное лицо: заместитель директора Департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий Ильин Сергей Владимирович, тел. (495) 727-11-95, доб. 33-07, e-mail: S.Ilyn@russianhighways.ru.

Заместитель председателя правления
по технической политике



И.Ю. Зубарев

Общество с ограниченной ответственностью

«БНК»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «БНК»

Ким К.Е.-Х.

«11» _____ 2014 г.



Блочная комплектная трансформаторная подстанция

БК(Р)(Т)П (Н)

Стандарт организации

СТО 92162006-0005-2014

Дата введения: 11.03.2014

ООО «БНК»

2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения	3
2. Нормативные ссылки	3
3. Термины, определения и сокращения.....	5
4. Классификация, применение и варианты исполнения	6
5. Технические требования.	6
6. Требования безопасности.....	20
7. Оценка соответствия БК(Р)(Т)П(Н) требованиям настоящего стандарта	21
8. Транспортирование и хранение	24
9. Маркировка БК(Р)(Т)П(Н)	25
<i>Приложение "А". Образец паспорта 2БКТП(Н)</i>	<i>26</i>

1. Область применения

Настоящий стандарт устанавливает классификацию, технические требования, требования к транспортированию, хранению и оценке соответствия блочных комплектных трансформаторных (распределительных) подстанций БК(Р)(Т)П(Н) (далее - БК(Р)(Т)П(Н)), напряжением 6(10)/0,4 кВ, мощностью силовых трансформаторов до 2500 кВА, предназначенную для применения в сетях с изолированной нейтралью на стороне 6(10) кВ и глухо заземлённой нейтралью на стороне 0,4 кВ.

БК(Р)(Т)П(Н) предназначена для электроснабжения городских жилищно-коммунальных, общественных, инфраструктурных объектов, а также для электроснабжения промышленных объектов, коттеджных поселков и зон индивидуальной застройки.

2. Нормативные ссылки

1. ПУЭ Правила устройства электроустановок
2. ГОСТ 14695-80 Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВА на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия.
3. ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).
4. 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.
5. ГОСТ 15543.1-89 Изделия электромеханические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.
6. ГОСТ 27751-88 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету.
7. ГОСТ 26633-91 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
8. ГОСТ 13015.0-83 Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие технические требования.
9. ГОСТ 21779-82 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски.
10. ГОСТ 6727-80 Проволока из низкоуглеродистой стали холоднотянутая для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.
11. ГОСТ 380-94 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.
12. ГОСТ 25347-82 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки.
13. ГОСТ 25348-82 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Ряды допусков, основных отклонений и поля допусков для размеров свыше 3150 мм.
14. ГОСТ 9.104-79 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации.
15. ГОСТ Р 51110-97 Средства защитные банковские. Общие технические требования.
16. ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.

17. ГОСТ 11677-85 Трансформаторы силовые. Общие технические условия.
18. ГОСТ 16555-75 Трансформаторы силовые трехфазные герметичные масляные. Технические условия.
19. ГОСТ 14693-90 Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия.
20. ГОСТ Р 51321.1-2000 Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний.
21. ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования.
22. ГОСТ 12434-83 Аппараты коммутационные низковольтные. Общие технические условия.
23. ГОСТ 8024-90 Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний.
24. ГОСТ 21242-75 Выводы контактные электротехнических устройств плоские и штыревые. Основные размеры.
25. ГОСТ 9.032-74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.
26. ГОСТ 9.301-86 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования.
27. ГОСТ 9.014-78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
28. ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Общие требования к хранению, транспортированию, временной противокоррозионной защите и упаковке.
29. ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
30. 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
31. ГОСТ 21130-75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.
32. ГОСТ 12.4.026-76 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности.
33. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
34. ГОСТ Р 51317.6.2-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний.

35. ГОСТ Р 51317.6.4-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоэмиссия от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний.
36. ГОСТ 20248-82 Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВА на напряжение до 10кВ. Методы испытаний.
37. ГОСТ 14694-76 Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Методы испытаний.
38. ГОСТ 2933-83 Аппараты электрические низковольтные. Методы испытаний.
39. ГОСТ 1516.1-76 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции.
40. ГОСТ 1516.2-97 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции
41. РД 34.45-51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования.

3. Термины, определения и сокращения

3.1 **выключатель:** контактный коммутационный аппарат, способный включать, проводить и отключать токи при нормальных условиях в цепи, а также включать, проводить в течение нормированного времени и отключать токи при нормированных аномальных условиях в цепи, таких, как короткое замыкание.

3.2 **испытательное напряжение:** напряжение заданной формы и длительности, которое прикладывают к изоляции для определения какой-либо ее характеристики.

3.3 **категория размещения:** характеристика места размещения оборудования соответствующего климатического исполнения при эксплуатации.

3.4 **климатическое исполнение:** совокупность требований к конструкции оборудования в части воздействия климатических факторов внешней среды и их номинальных значений для эксплуатации в пределах данной географической зоны, транспортирования и хранения.

3.5 **кратковременный выдерживаемый ток (ток термической стойкости) I_t :** ток, который оборудование должно пропускать во включенном положении в течение нормированного короткого промежутка времени при предписанных условиях применения и поведения.

3.6 **наибольшее рабочее напряжение:** наибольшее напряжение частоты 50 Гц, неограниченно длительное приложение которого к зажимам разных фаз (полюсов) электрооборудования допустимо по условиям работы его изоляции.

3.7 **номинальный ток:** значение номинального тока, указанное изготовителем, при котором допустима, по условиям нагрева, длительная работа токоведущих элементов главной цепи, являющееся исходным для отсчета отклонений.

3.8 **номинальное напряжение оборудования $U_{ном}$:** междуполюсное напряжение (действующее значение), равное номинальному междуфазному напряжению электрических сетей, для работы в которых предназначено оборудование.

3.9 **нормированное испытательное напряжение:** испытательное напряжение, нормированное по значению, длительности и форме.

3.10 **разъединитель:** контактный коммутационный аппарат, который обеспечивает в отключенном положении изоляционный промежуток, удовлетворяющий нормированным требованиям.

3.11 **трансформатор тока (напряжения):** трансформатор, в котором при нормальных условиях применения вторичный ток (вторичное напряжение) практически пропорционален (пропорционально) первичному току (первичному напряжению) и при правильном включении сдвинут (сдвинуто) относительно него по фазе на угол, близкий к нулю.

3.12 **ограничитель перенапряжения (ОПН):** аппарат предназначенный для защиты изоляции электрооборудования от грозовых и коммутационных перенапряжений, представляющий собой последовательно и/или параллельно соединенные металл оксидные варисторы без каких-либо последовательных или параллельных искровых промежутков, заключенные в изоляционный корпус.

3.13 **срок сохраняемости:** календарная продолжительность хранения и (или) транспортирования объекта в заданных условиях, в течение и после которой сохраняются значения установленных показателей (в том числе, показателей надежности) в заданных пределах;

4 Классификация, применение и варианты исполнения

БК(Р)(Т)П(Н) представляет собой трансформаторную подстанцию полной заводской готовности с одним или двумя силовыми трансформаторами. Возможна установка более двух силовых трансформаторов.

По расположению оборудования БК(Р)(Т)П(Н) делятся на:

- однотрансформаторная подстанция (БКТП(Н));
- двухтрансформаторная подстанция (2 БКТП(Н) или БКРТП(Н)) без выделенной абонентской части (отсек РУВН и РУНН совмещен);
- двухтрансформаторная подстанция (2 БКТП(Н) или БКРТП(Н)) с выделенной абонентской частью (отсек РУВН отделен от РУНН);
- распределительный пункт (БКРП(Н)).

Номинальные значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации БК(Р)(Т)П(Н) по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150:

- температура окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность до 100 %;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию, атмосфера типов I и II по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150.

5 Технические требования.

5.1 БК(Р)(Т)П(Н) должны соответствовать требованиям ГОСТ 14695, «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), ТУ и комплекту конструкторской документации.

5.2 Основные параметры и характеристики

5.2.1 Классификация исполнений БК(Р)(Т)П(Н) должна соответствовать указанной в таблице № 1.

Таблица №1

Признаки классификации БК(Р)(Т)П(Н)	Исполнение
1. По типу обслуживания	наружного; внутреннего
2. По типу силового трансформатора	с герметичным масляным трансформатором; с сухим трансформатором
3. По способу выполнения нейтрали трансформатора на стороне НН	с глухозаземленной нейтралью
4. По взаимному расположению изделий	однорядное; двухрядное
5. По числу применяемых силовых трансформаторов	с одним трансформатором; с двумя или более трансформаторами
6. Наличие изоляции шин в РУНН	с неизолированными шинами; с изолированными шинами
7. По выполнению высоковольтного ввода	кабельный
8. По выполнению выводов кабелями в РУНН	вывод вверх; вывод вниз; вывод вверх и вниз
9. По климатическому исполнению и месту размещения по ГОСТ 15150	категория 1 исполнения У, УХЛ
10. По виду оболочек и степени защиты	по ГОСТ 14254
11. По способу установки автоматических выключателей	с выдвижными (втычными) выключателями; со стационарными выключателями
12. По назначению шкафов РУНН	вводные, распределительные, секционные, секционные с АВР
13. По наличию коридора обслуживания в РУНН и РУВН	с коридором обслуживания; без коридора обслуживания

5.2.2 Основные технические параметры БК(Р)(Т)П(Н) должны соответствовать таблице 2.

Таблица №2

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра
1	Мощность силового трансформатора, кВА	16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630; 1000;
2	Номинальное напряжение на стороне ВН, кВ	6; 6,3; 10; 10,5; 12; 24
3	Номинальное напряжение на стороне НН, кВ	0,4
4	Номинальный ток сборных шин ВН, А	630;1000
5	Номинальный ток сборных шин НН, А	100; 160; 250; 400; 630; 800; 1600;2000;2500
6	Ток термической стойкости сборных шин на стороне ВН, кА/1с	20
7	Ток электродинамической стойкости сборных шин на стороне ВН, кА	51
8	Ток термической стойкости сборных шин на стороне НН, кА/1с	20; 50; 100
9	Ток электродинамической стойкости сборных шин на стороне НН, кА	44; 110; 220
10	Номинальное напряжение цепей гарантированного оперативного питания блоков РЗА и управления	переменное 220
11	Номинальное напряжение цепей электромагнитных блокировок ячеек КСО, В	постоянное 220
12	Номинальное напряжение цепей сигнализации и обогрева, В	переменное 220
13	Номинальное напряжение цепей освещения, В	переменное 24
14	Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1: - с маслонаполненным герметичным трансформатором - с трансформатором с сухой изоляцией обмоток	нормальная облегченная
15	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	У1; УХЛ1*
16	Степень защиты по ГОСТ 14254	IP23
17	Габариты БК(Р)(Т)П(Н), мм: высота оболочки - высота кабельного сооружения - ширина оболочки - ширина кабельного сооружения - длина оболочки - длина кабельного сооружения	2825 900;1100; 1700 2480 2330 5080 4930
18	Масса БК(Р)(Т)П(Н), кг: - оболочка с оборудованием, без трансформатора - кабельное сооружение - маслосборник	не более 20000 не более 9500 не более 250

19	Срок службы, лет	не менее 25
----	------------------	-------------

Примечание: * - при температуре окружающей среды на объекте эксплуатации ниже - 29°C, БК(Р)(Т)П(Н) заказывается (изготавливается) в северном исполнении (наличие электрообогрева отсеков РУ, наличие ставней на жалюзийных решетках вентиляционных проемов).

5.2.3 Комплектно поставляемые изделия, входящие в состав БК(Р)(Т)П(Н) должны подвергаться входному контролю и соответствовать техническим требованиям заводов изготовителей.

5.3 Требования к конструкции

БК(Р)(Т)П(Н) должна быть выполнена в виде отдельно стоящего одноэтажного или двухэтажного здания с цельной оболочкой из тонкостенного высокопрочного железобетона.

5.3.1 Бетонная оболочка должна относиться ко II уровню ответственности по ГОСТ 27751-88, ко II степени огнестойкости по ГОСТ 12.1.004-91.

5.3.2 Оболочка должна быть выполнена из тяжелого бетона по ГОСТ 26633. Класс бетона на сжатие должен быть принят В30. Марка бетона по морозостойкости должна быть принята F50. Материалы для приготовления бетона должны соответствовать действующим стандартам или ТУ на эти материалы.

5.3.3 Железобетонные изделия должны удовлетворять требованиям ГОСТ 13015.0.

5.3.4 Железобетонные изделия должны отвечать классам точности по ГОСТ 21779 и иметь:

а) отклонение от линейных размеров:

- по толщине - класс 7;
- по длине и высоте - класс 6;
- отклонение по прямолинейности - класс 2;
- отклонение по плоскостности - класс 2;
- отклонение от равенства диагоналей панелей - класс 3.

б) категории поверхностей по ГОСТ 13015.0:

- стеновых панелей, панели пола и крыши - А6.

5.3.5 Арматура должна быть принята класса А-I и А-III, класса Вр-I по ГОСТ 6727.

5.3.6 Для строповочных петель должна приниматься сталь класса А-I. Для закладных и соединительных деталей следует применять углеродистую сталь по ГОСТ 380.

5.3.7 Армирование железобетонных элементов должно быть выполнено из сварных сеток и плоских сварных каркасов, которые перед установкой в опалубку собираются в пространственные каркасы.

5.3.8 БК(Р)(Т)П(Н) должна предусматривать несколько вариантов исполнения, в зависимости от типа обслуживания оборудования, мощности и типа установленного силового трансформатора и типа применяемого электрооборудования.

5.3.9 БК(Р)(Т)П(Н) должна выполняться транспортными блоками, подготовленными для сборки на месте монтажа без разборки коммутационных аппаратов, проверки надежности болтовых соединений и правильности внутренних соединений.

5.3.10 БК(Р)(Т)П(Н) внутреннего обслуживания (далее БК(Р)(Т)П(Н)В) должна состоять из двух отдельных частей:

- оболочки, состоящей из стен, односкатной крыши, панели пола;
- двойного пола или кабельного этажа.

Оболочка должна иметь отсек силового трансформатора и общий отсек РУВН, РУНН (отсек РУ). Отсеки должны иметь отдельные входы и отделяться друг от друга перегородкой из негорючих материалов с пределом огнестойкости 45 мин высотой не менее высоты трансформатора, включая вводы высшего напряжения.

5.3.11 РУВН и РУНН должны являться самостоятельными встраиваемыми элементами БК(Р)(Т)П(Н)В, а их обслуживание осуществляться внутри из коридора обслуживания. Вход в коридор обслуживания должен осуществляться через металлическую дверь отсека РУ.

5.3.12 Панель пола оболочки должна представлять собой монолитную бетонную плиту.

5.3.13 Для доступа внутрь двойного пола, удобства монтажа, ремонта и эксплуатации кабелей в помещении РУ в панели пола вдоль РУВН и РУНН должны быть выполнены проемы, закрываемые металлическими крышками.

5.3.14 Для доступа в кабельный этаж, в помещении РУ в панели пола должен быть выполнен центральный проем с лестницей, закрываемый металлической крышкой.

5.3.15 Для подвода кабелей к РУВН и РУНН под ними должны быть предусмотрены проемы в панели пола.

5.3.16 Для слива масла при повреждении силового трансформатора под ним должен быть предусмотрен проем в панели пола.

5.3.17 Двойной пол/кабельный этаж должен иметь высоту в свету не менее 800/1000/1600 мм и включать в себя маслосборник, рассчитанный на весь объем масла силового трансформатора мощностью 1250 кВА. В стены кабельного сооружения должны быть вмонтированы проходные устройства ввода и вывода кабелей внешнего подключения. Швы и устройства ввода и вывода кабелей должны быть герметизированы. Гидроизолирующие материалы должны соответствовать расчетным температурам наружного воздуха.

5.3.18 БК(Р)(Т)П(Н) наружного обслуживания (далее БК(Р)(Т)П(Н)Н) должна состоять из двух отдельных частей:

- оболочки, состоящей из стен, односкатной крыши, панели пола;
- двойного пола.

5.3.19 Крыша должна быть съемной и выполнена в виде цельнолитой бетонной плиты.

5.3.20 Оболочка должна состоять из трех отсеков, отделенных друг от друга перегородками:

- отсек силового трансформатора;
- отсек РУВН;
- отсек РУНН.

Каждый отсек должен иметь независимый доступ, к установленному в нем оборудованию.

5.3.21 РУВН и РУНН должны являться самостоятельными встраиваемыми эле-

ментами БК(Р)(Т)П(Н)Н, а их обслуживание осуществляться снаружи после открытия двери соответствующего отсека РУ.

5.3.22 Каждая часть БК(Р)(Т)П(Н) должна иметь строповочные и крепежные устройства для их монтажа (демонтажа) и транспортирования.

5.3.23 Конструкция составных частей БК(Р)(Т)П(Н) (транспортных блоков) должна обеспечивать их сочленяемость.

5.3.24 Конструкции, элементы, детали и их соединения должны быть унифицированы не менее чем в пределах конструктивной системы.

5.3.25 Жесткие и неразъемные узлы следует выполнять преимущественно сварными, а жесткие разъемные стыки - с помощью самозамыкающихся устройств, в которых для увеличения жесткости следует применять обычные и высокопрочные болты.

5.3.26 Конструкции узлов должны иметь решения, препятствующие самоотвинчиванию гаек, выхода из проектного положения пальцев и других фиксирующих устройств, смещения накладных устройств и крюков.

5.3.27 Допуски геометрических параметров конструкций и элементов должны соответствовать 14-му качеству по ГОСТ 25347, ГОСТ 25348.

5.3.28 Стальные конструкции и элементы должны быть огрунтованы и окрашены в соответствии с требованиями ГОСТ 9.104, ГОСТ 15150.

5.3.29 БК(Р)(Т)П(Н) должна привозиться на место назначения полностью укомплектованной, за исключением силового трансформатора, который доставляется отдельно. Монтаж и обслуживание силового трансформатора должны осуществляться через металлические ворота отсека трансформатора без демонтажа электрооборудования отсеков РУ.

5.3.30 БК(Р)(Т)П(Н) должна иметь обогрев отсека РУ для предотвращения выпадения в нем росы и обеспечения нормальной работы оборудования при температуре наружного воздуха -60°C .

В отсеках РУ должна быть обеспечена температура в соответствии с требованиями заводов-изготовителей аппаратуры, устанавливаемой в этих отсеках.

5.3.31 Двери в БК(Р)(Т)П(Н) должны без заеданий поворачиваться на шарнирах на угол не менее 150° и иметь фиксацию в крайних положениях. Двери должны иметь замки.

В БК(Р)(Т)П(Н) должна быть предусмотрена естественная приточно-вытяжная вентиляция.

Для осуществления естественной вентиляции отсеков БК(Р)(Т)П(Н) должны быть предусмотрены вентиляционные проемы, оснащенные защитными жалюзи по ГОСТ Р 51110.

Полотна жалюзи должно иметь геометрию, позволяющую осуществлять вентиляцию помещений БК(Р)(Т)П(Н).

Полотно жалюзи не должно иметь отверстий, наличие и расположение которых способствовало бы уменьшению защитных свойств жалюзи.

5.3.32 Вентиляция отсека трансформатора должна обеспечивать разность температур воздуха, выходящего из отсека и входящего в него не более 15°C .

При невозможности обеспечить теплообмен естественной вентиляцией и по желанию заказчика должна быть предусмотрена принудительная регулируемая вентиляция, отвечающая следующим требованиям:

- отсутствие дискомфорта по температуре и подвижности воздуха в зоне обслуживания;
- герметичность клапана устройства в закрытом положении;
- термическое сопротивление клапана приточного устройства — не менее термического сопротивления оконного заполнения;
- возможность плавного регулирования во всем диапазоне — от полностью открытого до полностью закрытого положения;
- эстетичность.

5.3.33 Двери, жалюзи и замки должны иметь вандалозащищенное исполнение.

5.3.34 Соединение РУВН с трансформатором должно быть выполнено одножильными кабелями с негорючей изоляцией.

Соединение РУНН с силовым трансформатором может быть выполнено одножильными кабелями с негорючей изоляцией или шинами.

Кабели, соединяющие РУВН и с силовым трансформатором, должны быть проложены в отсеке кабельного полуэтажа и подводиться к электрооборудованию через отверстия в панели пола.

Кабели, соединяющие РУНН с силовым трансформатором, должны быть проложены в кабельных лотках или закреплены с помощью крепежных деталей.

В местах прохода кабелей через перегородку между отсеками должны быть огнестойкие герметичные уплотнения.

Шины, соединяющие РУНН с силовым трансформатором, должны проходить через перегородку между отсеками. В местах прохода шины должны крепиться с помощью огнестойких герметичных шинных уплотнений.

5.3.35 Конструкция БК(Р)(Т)П(Н) должна обеспечивать возможность присоединения:

- воздушных линий;
- кабельных линий;
- как кабельных, так и воздушных линий.

Подключение БК(Р)(Т)П(Н) к воздушным линиям 6(10) кВ и 0,4 кВ должно осуществляться кабелем. Для этого в стены оболочки должны быть вмонтированы кабельные уплотнения, обеспечивающие надежный и герметичный ввод кабелей.

Кабели внешнего подключения должны поставляться в комплекте с БК(Р)(Т)П(Н) вместе с двумя металлическими кабельными лотками-мостиками к опорам воздушных линий 6(10) кВ и 0,4 кВ и с трехфазным комплектом опорных изоляторов для крепления на концевой опоре ВЛ-6(10) кВ. БК(Р)(Т)П(Н), предназначенные для работы с ВЛ, должны быть оборудованы ограничителями перенапряжений (ОПН) на сторонах ВН и НН.

5.3.36 Отдельные транспортные блоки БК(Р)(Т)П(Н) должны иметь приспособления для подъема и перемещения в процессе монтажа.

5.3.37 Конструкция БК(Р)(Т)П(Н) должна обеспечивать установку на подготовленной фундаментной площадке. Должны быть предусмотрены два основных варианта установки БК(Р)(Т)П(Н) и 2БК(Р)(Т)П(Н).

В варианте 1 и 2 для установки БК(Р)(Т)П(Н) и 2БК(Р)(Т)П(Н) должен быть отрыт котлован для установки в него кабельного сооружения, на который сверху должны быть установлены оболочки БК(Р)(Т)П(Н) и 2БК(Р)(Т)П(Н).

В варианте 1 дно котлована должно быть засыпано слоем песчано-гравийной смеси толщиной 300 мм, который должен перераспределять нагрузку на основание и обеспечивать функции демпфирующего слоя.

В варианте 2 на дне котлована должна быть установлена бетонная фундаментная плита, общая для 2БК(Р)(Т)П(Н). Плита должна перераспределять нагрузку и предотвращать смещение одного из блоков 2БК(Р)(Т)П(Н) относительно другого.

Глубина котлована в обоих вариантах должна определяться конкретным проектом.

5.3.38 Наружная поверхность кабельного сооружения должна быть покрыта слоем гидроизоляции. Гидроизоляция может быть выполнена битумной мастикой, двухкомпонентной или кремнийорганической красками.

5.3.39 Крыша должна быть покрыта гидроизолирующим материалом, изготовленным на не гниющей основе из стекловолокна или полиэстера и соответствующим расчетным температурам наружного воздуха.

5.3.40 Для питания собственных нужд БК(Р)(Т)П(Н) в отсеке РУ должен располагаться шкаф собственных нужд (ШСН).

5.3.41 Отсеки БК(Р)(Т)П(Н) должны быть оснащены светильниками общего электрического освещения.

Снаружи у входов в отсеки должны быть установлены неподвесные светильники освещения входов и выключатели к ним.

Типы светильников освещения входов должны выбирать с учетом удобства их монтажа и условий эксплуатации в соответствующем климатическом районе.

Светильники должны быть оборудованы лампами накаливания и питаться напряжением 24 В частотой 50 Гц от шкафа собственных нужд (ШСН). Светильники должны жестко крепиться к потолку или стене внутри отсеков БК(Р)ГПППТ).

Конструкцией светильников не должно допускаться самоотвинчивание или выпадение ламп.

По желанию заказчика в отсеках БК(Р)(Т)П(Н) могут быть установлены светильники аварийного освещения, которые должны быть оборудованы лампами накаливания и питаться постоянным напряжением 24 В от герметичных аккумуляторных батарей, установленных в ШСН. Подзарядка аккумуляторных батарей должна осуществляться автоматически.

5.3.42 Для возможности использования дополнительного местного освещения и электроприборов в отсеках БК(Р)(Т)П(Н) должны быть установлены штепсельные розетки напряжением 24 В из расчета одна розетка на каждые полные и неполные 10 м² площади.

Организация учета электроэнергии возможна на стороне ВН или НН по желанию заказчика.

5.4 Требования к прокладке вспомогательных цепей

5.4.1 В БК(Р)(Т)П(Н) прокладка проводов вспомогательных цепей должна производиться изолированным проводом в монтажных коробах или лотках с

обеспечением возможности контроля и замены поврежденного провода.

5.4.2 В отсеках по желанию заказчика могут быть установлены лотки для прокладки контрольного кабеля.

5.4.3 Присоединение внешних цепей контрольными кабелями и проводами должно осуществляться при помощи зажимов или штепсельных присоединений.

5.5 Требования к маркировке электрооборудования.

5.5.1 На всех отходящих линиях РУНН и ячейках РУВН должны быть предусмотрены таблички для надписей об их назначении.

5.5.2 Все приборы, аппараты, а также ряды зажимов и соединительные провода должны быть маркированы в соответствии с принципиальными и монтажными схемами.

5.6 Требования к электрической прочности изоляции.

5.6.1 Электрическая прочность изоляции главных и вспомогательных цепей БК(Р)(Т)П(Н) должна соответствовать требованиям ГОСТ 1516.3. и ПУЭ гл. 1.8 для изоляции из твердых органических материалов.

5.6.2 Изоляция главных цепей РУВН должна выдерживать в течение 1 минуты без повреждения и пробоя испытательное напряжение промышленной частоты, равное для:

- РУВН с номинальным напряжением 6 кВ - 32 кВ;
- РУВН с номинальным напряжением 10 кВ - 42 кВ;
- РУВН с номинальным напряжением 12 кВ - 42 кВ;
- РУВН с номинальным напряжением 24 кВ - 65 кВ.

5.6.3 Изоляция обмоток вместе с вводами силовых трансформаторов с нормальной изоляцией должна выдерживать в течение 1 минуты без повреждения и пробоя испытательное напряжение промышленной частоты, равное для:

- силового трансформатора с номинальным напряжением 6 кВ - 22,5 кВ;
- силового трансформатора с номинальным напряжением 10 кВ - 31,5 кВ
- силового трансформатора с номинальным напряжением 12 кВ - 31,5 кВ
- силового трансформатора с номинальным напряжением 24 кВ - 50 кВ.

5.6.4 Изоляция обмоток вместе с вводами силовых трансформаторов с облегченной изоляцией должна выдерживать в течение 1 минуты без повреждения и пробоя испытательное напряжение промышленной частоты, равное для:

- силового трансформатора с номинальным напряжением 6 кВ - 15,4 кВ;
- силового трансформатора с номинальным напряжением 10 кВ - 21,6 кВ;
- силового трансформатора с номинальным напряжением 12 кВ - 21,6 кВ;
- силового трансформатора с номинальным напряжением 24 кВ - 31,5 кВ.

5.6.5 Изоляция главных цепей должна выдерживать без повреждения и пробоя испытательное напряжение грозового импульса, равное для:

- РУВН с номинальным напряжением 6 кВ - 60 кВ;
- силового трансформатора с номинальным напряжением 6 кВ - 70 кВ;
- РУВН с номинальным напряжением 10 кВ - 75 кВ;
- силового трансформатора с номинальным напряжением 10 кВ - 90 кВ;
- РУВН с номинальным напряжением 12 кВ - 75 кВ;

- силового трансформатора с номинальным напряжением 12 кВ - 95 кВ;
- РУВН с номинальным напряжением 24 кВ - 125 кВ;
- силового трансформатора с номинальным напряжением 24 кВ - 125 кВ.

5.6.6 Изоляция главных и вспомогательных цепей БК(Р)(Т)П(Н) со стороны НН должна выдерживать испытательное напряжение 1 кВ промышленной частоты в течение 1 минуты без пробоя или перекрытия.

5.7 Требования к сопротивлению изоляции.

5.7.1 Измерение сопротивления изоляции главных цепей БК(Р)(Т)П(Н) со стороны ВН должно производиться мегаомметром на напряжение 2,5 кВ. Сопротивление изоляции главных цепей должно быть не менее 1000 МОм.

5.7.2 Измерение сопротивления изоляции главных цепей БК(Р)(Т)П(Н) со стороны НН должно производиться мегаомметром на напряжение 1 кВ. Сопротивление изоляции главных цепей должно быть не менее 0,5 МОм. Сопротивление изоляции вторичных цепей должно быть не менее 1 МОм.

5.8 Требования к нагреву.

5.8.1 Температура нагрева нетоковедущих частей БК(Р)(Т)П(Н), к которым можно прикасаться при эксплуатации (листы приборные, крышки), в нормальном режиме не должна превышать 50 °С.

5.8.2 При воздействии сквозных токов короткого замыкания температура нагрева токоведущих частей первичной цепи не должна превышать предельно допустимых значений, указанных в таблице 3.

Наименование частей БК(Р)(Т)П(Н)	Наибольшая допустимая температура, °С
Металлические токоведущие части (кроме алюминиевых),соприкасающихся с органической изоляцией, при этом ее разрушение или повреждение не допускаются	250
Токоведущие части из меди и ее сплавов, не соприкасающиеся с органической изоляцией	300
Токоведущие части из алюминия, не соприкасающиеся с органической изоляцией	200
Стальные токоведущие части, не соприкасающиеся с органической изоляцией	400

5.9 Требования к силовым трансформаторам.

5.9.1 Силовые трансформаторы, входящие в состав БК(Р)(Т)П(Н), должны соответствовать требованиям ГОСТ 11677, ГОСТ 16555, а также техническим условиям на конкретные типы трансформаторов.

5.9.2 Трансформатор должен быть установлен таким образом, чтобы были видны показания мановакуумметра, термосигнализатора и указателя уровня масла.

5.10 Требования к РУВН и РУНН

5.10.1 РУВН должны соответствовать требованиям ГОСТ 14693 и техническим условиям на конкретные типы камер, комплектующих РУВН.

РУВН должно иметь одинарную систему сборных шин. В цепях отходящих линий и в секционных ячейках РУВН, а так же в водных ячейках могут быть установлены выключатели нагрузки, либо силовые выключатели с цифровой релейной защитой по желанию заказчика. В случае установки силовых выключателей, за ними должны быть установлены ОПН.

В РУВН могут быть установлены ячейки любого типа по желанию заказчика, соответствующие требованиям таблицы 2.

В РУВН должна быть предусмотрена возможность выполнения АВР.

Номинальное напряжение вспомогательных цепей БК(Р)(Т)П(Н) не должно превышать 400 В переменного тока.

Кабель, соединяющий РУВН с силовым трансформатором, должен быть рассчитан на ток термической стойкости 20 кА в течении 1 с и иметь сечение не менее 95 мм² по алюминию.

5.10.2 РУНН должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51321.1 и техническим условиям на конкретные типы РУНН.

РУНН должно иметь на вводе автоматический выключатель выкатного/вытычного типа или стационарные разъединитель и автоматический выключатель, а на выходе - не менее 6 присоединений с номинальным током до 630 А каждое с защитой отходящих линий предохранителями или автоматическими выключателями.

Могут быть установлены автоматические выключатели отечественного или импортного производства по желанию заказчика.

Во вводной панели должен быть установлен вольтметр с переключателем, амперметры в каждой фазе, должна быть предусмотрена возможность установки трансформаторов тока.

В РУНН должна быть предусмотрена возможность установки секционной панели или секционной панели с АВР. Панели должны устанавливаться в любой комбинации по желанию заказчика.

5.11 Требования к сборным шинам и контактным соединениям.

5.11.1 Контактные соединения в БК(Р)(Т)П(Н) должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434, ГОСТ 12434, ГОСТ 8024 и ГОСТ 21242.

5.11.2 Сборные шины РУНН должны выдерживать аварийные и систематические перегрузки 1,4 In. По требованию заказчика могут быть установлены сборные шины, выдерживающие перегрузки 1,7In. Длительность перегрузки должна определяться перегрузочной способностью силового трансформатора.

5.11.3 Сечение сборных шин РУНН должно соответствовать следующей ступени мощности устанавливаемого трансформатора.

5.11.4 Разборные соединения сборочных единиц и деталей БК(Р)(Т)П(Н), подвергающихся механическим нагрузкам в процессе транспортирования и эксплуатации, должны быть предохранены от самоотвинчивания.

5.11.5 Шины должны быть промаркированы в отличительные цвета:

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

- нулевая рабочая - голубой;
- нулевая защитная - чередующиеся поперечные полосы одинаковой ширины (от 15 до 100 мм) желтого и зеленого цвета.

5.11.6 Места присоединения шин должны быть зачищены.

5.11.7 В БК(Р)(Т)П(Н) должно быть выполнено общее для сторон ВН и НН заземляющее устройство в виде контура из стальной полосы сечением не менее 120 мм².

Сопротивление заземляющего устройства должно соответствовать требованиям ПУЭ и быть не более 4 Ом.

Контур должен быть окрашен в чёрный цвет по всей длине с желто-зелеными полосами на концах.

Все металлические нетоковедущие части оборудования, установленного в БК(Р)(Т)П(Н), которые могут оказаться под напряжением, должны быть присоединены к контуру заземления сваркой или болтовым соединением.

Места присоединения должны быть:

- зачищены и защищены от коррозии токопроводящей смазкой;
- доступны для осмотра и обозначены знаком .

К заземляющему устройству должны быть присоединены:

- нейтраль трансформатора на стороне НН - медным проводником сечением не менее половины сечения фазного проводника;
- корпус трансформатора - медным проводником сечением не менее 25 мм²;
- открытые проводящие части РУВН - проводниками сечением не менее: медными -25 мм², алюминиевыми-35 мм², стальными-120 мм²;
- открытые проводящие части РУНН - проводниками сечением не менее: медными-10 2 2 2 мм, алюминиевыми-16 мм , стальными-75 мм .

Во вводных шкафах РУВН и РУНН должны быть предусмотрены и обозначены места для наложения переносного заземления, которые могут быть использованы для подключения переносных устройств, необходимых для испытаний (эксплуатации) и наладки электрооборудования.

5.12 Требования к механической прочности

5.12.1 БК(Р)(Т)П(Н) должны обладать механической прочностью, обеспечивающей нормальные условия работы и транспортирования без каких-либо остаточных деформаций и повреждений конструктивных элементов, препятствующих нормальной работе БК(Р)(Т)П(Н) и выдерживать установленное соответствующими ТУ на комплектующую аппаратуру число необходимых операций.

5.13 Требования к покрытиям.

5.13.1 Все детали из черных металлов должны иметь защитное покрытие против коррозии.

5.13.2 Составные части БК(Р)(Т)П(Н) должны иметь лакокрасочное покрытие одного цвета светлого тона. Отдельные сборочные единицы (днища, салазки), а также декоративные элементы допускается окрашивать в другие тона.

5.13.3 Качество окрашенных поверхностей должны быть не ниже V класса покрытий по ГОСТ 9.032.

5.13.4 Металлические покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.301 и ГОСТ 9.014.

5.13.5 Внутри бетонные поверхности должны быть окрашены вододисперсионной краской. Наружная отделка бетонных поверхностей, цвет и фактура может определяться заказчиком.

5.13.6 Бетонные полы должны быть покрыты не пылящим составом, стойким к истиранию.

5.14 Требования к комплектующей аппаратуре.

5.14.1 Требования к комплектующей аппаратуре должны быть установлены в соответствии со стандартами в технических условиях на конкретные типы аппаратов.

5.14.2 Все электрооборудование, поставляемое комплектно, должно иметь соответствующие сертификаты.

5.15 Требования к ремонтпригодности.

Конструкция БК(Р)(Т)П(Н) должна обеспечивать возможность монтажа и демонтажа комплектующих изделий.

5.16 Требования к надежности.

БК(Р)(Т)П(Н) должны иметь следующие показатели надежности:

- средний срок службы не менее 25 лет при своевременной замене комплектующих с меньшим сроком службы;
- вероятность безотказной работы в течение гарантийного срока не менее 0,95

5.17 Требования к ограничителям перенапряжений (ОПН).

5.17.1 Сопротивление ОПН с номинальным напряжением до 3 кВ должно быть не менее 1000 МОм. Сопротивление ОПН с номинальным напряжением 6(10) кВ должно соответствовать требованиям инструкции завода-изготовителя.

5.17.2 Предельные значения тока проводимости, при которых ОПН выводиться из работы должны быть указаны в инструкции завода-изготовителя

5.18 Комплектность

В комплект поставки входят:

- РУВН (тип и количество ячеек по заказу потребителя);
- РУНН (тип и количество шкафов по заказу потребителя);
- кабельные и шинные соединения, предусмотренные конструкцией БК(Р)(Т)П(Н);
- шкаф собственных нужд (ШСН);
- силовой трансформатор (по заказу потребителя);
- запасные части и принадлежности согласно спецификации на БК(Р)(Т)П(Н);
- электрозащитные средства согласно спецификации на БК(Р)(Т)П(Н);
- эксплуатационные документы: руководство по эксплуатации, паспорт на БК(Р)(Т)П(Н), электрическая принципиальная схема БК(Р)(Т)П(Н), схемы межкамерных жгутов, схема монтажная, сборочный чертеж БК(Р)(Т)П(Н);
- документация на трансформаторы по ГОСТ 11677-85;
- протокол наладки БК(Р)(Т)П(Н) в заводских условиях;
- паспорта и руководства по эксплуатации на комплектующие БК(Р)(Т)П(Н) приборы и аппараты.

5.19 Маркировка.

5.19.1 Маркировка установленных в БК(Р)(Т)П(Н) комплектующих изделий и электрических цепей должна совпадать с обозначениями в схемах электрических принципиальных.

5.19.2 Все места присоединения защитных заземляющих проводников в БК(Р)(Т)П(Н) должны иметь маркировку чередующимися поперечными полосами одинаковой ширины (от 15 до 100 мм) желтого и зеленого цвета.

5.19.3 БК(Р)(Т)П(Н) должна иметь паспортную табличку. Паспортная табличка должна быть выполнена любым графическим способом и иметь надежное крепление на оболочке.

На табличке, должны содержаться следующие данные:

- товарный знак;
- знак соответствия системы сертификации ГОСТ Р.
- наименование;
- условное обозначение (индекс) изделия;
- номинальная мощность трансформатора в киловольтамперах;
- номинальное напряжение со стороны ВН и НН в киловольтах;
- дата (месяц и год) изготовления и заводской номер изделия;
- обозначение настоящего стандарта организации;

масса

5.19.4 На дверях отсека трансформатора и отсека РУ/отсеков РУВН и РУНН должны быть знаки - "Осторожно! Электрическое напряжение".

На дверях отсека трансформатора должна быть надпись: «Тр-р» с указанием номера трансформатора.

На дверях отсеков РУВН и РУНН должны быть надписи РУ6(10;24) кВ и РУО,4 кВ.

Может быть указан номер БК(Р)(Т)П(Н).

На стене или двери отсека РУ должна быть изображена однолинейная электрическая схема первичных соединений этого отсека

5.19.5 Все надписи и знаки на БК(Р)(Т)П(Н), а также маркировка, должны быть стойкими на все время эксплуатации БК(Р)(Т)П(Н).

5.20 Упаковка.

5.20.1 Упаковка БК(Р)(Т)П(Н) и их конструктивных элементов должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216 и инструкции по эксплуатации.

5.20.2 Упаковка БК(Р)(Т)П(Н) и их конструктивных элементов должна производиться в период их приемочного контроля по разрешению отдела технического контроля предприятия-изготовителя и включать в себя:

- раскладку и закрепление механически не связанных с оболочкой конструктивных элементов;
- маркирование и закрепление внутри БК(Р)(Т)П(Н) отдельных изделий;
- демонтаж, упаковку и закрепление деталей и элементов, выступающих за габариты;
- заделку мест ввода и выпуска инженерных систем, а также вентиляционных решеток (клапанов);
- укладку прилагаемой документации в непромокаемый пакет;

- закрытие на замок и опломбирование наружных дверей.

5.20.3 Упаковка сопроводительной документации должна быть выполнена по ГОСТ 23216.

5.20.4 Комплект запасных частей и принадлежностей, инструмент упаковываются в оберточную бумагу в соответствии с ГОСТ 8273 и размещаются в отдельной транспортной таре.

6 Требования безопасности

6.1 Конструкция БК(Р)(Т)П(Н) должна удовлетворять требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.4.

6.2 Все подлежащие заземлению части аппаратов и приборов, установленные в БК(Р)(Т)П(Н), должны быть заземлены в соответствии с конструкторской документацией.

Значение сопротивления между заземляющим зажимом (болтом) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью БК(Р)(Т)П(Н), которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом по ГОСТ 12.2.007.0.

6.3 Снаружи оболочки, в двух местах должны быть предусмотрены площадки для видимого присоединения к контуру заземления, выполняемого в соответствии с требованиями ПУЭ. Рядом с площадками должен быть нанесен знак, выполненный по ГОСТ 21130.

6.4 Вокруг площади, занимаемой БК(Р)(Т)П(Н), на глубине не менее 0,5 м и на расстоянии не более 1 м от фундамента здания БК(Р)(Т)П(Н) должен быть проложен внешний замкнутый горизонтальный контур заземления, присоединенный к внутреннему заземляющему устройству БК(Р)(Т)П(Н).

6.5 На дверях БК(Р)(Т)П(Н) должен быть нанесен знак «Осторожно! Электрическое напряжение!».

6.6 Класс защиты светильников общего освещения БК(Р)(Т)П(Н) должен быть 2 или 3. При использовании светильников класса защиты 1 сеть освещения должна быть защищена УЗО с током срабатывания до 30 мА.

6.7 Заземление главных цепей БК(Р)(Т)П(Н) должно выполняться стационарными заземлителями.

6.8 Сопротивление изоляции главных цепей камер должно быть не менее 1000 МОм, вспомогательных цепей - не менее 1 МОм.

6.9 Сборки зажимов, контакты вспомогательных цепей выключателей, разъединителей, должны быть установлены таким образом, чтобы была обеспечена возможность их безопасного и удобного обслуживания без снятия напряжения с главных цепей при выполнении персоналом соответствующих мер безопасности.

6.10 Электрические схемы аппаратов, комплектующих БК(Р)(Т)П(Н), должны исключать возможность их самопроизвольного срабатывания.

6.11 В БК(Р)(Т)П(Н) со стороны ВН должны быть следующие механические блокировки:

- блокировка, не допускающая включение и отключение разъединителя при включенном силовом выключателе;

- блокировка, не допускающая включение разъединителя или выключателя нагрузки при включенном заземляющем разъединителе или включение заземляющего разъединителя при включенном разъединителе или выключателе нагрузки;

- блокировка, позволяющая открыть дверь в высоковольтный отсек ячейки только при отключенных разъединителях и выключателях нагрузки;
- блокировка в камерах с выключателями нагрузки и предохранителями, не допускающая включение выключателя нагрузки при наличии предохранителя с перегоревшей плавкой вставкой;
- блокировка выключателя нагрузки (разъединителя) в одном из возможных фиксированных положений, не допускающая его включение, отключение, заземление или разземление.

6.12 При необходимости могут быть установлены электромеханические блокировки по желанию заказчика.

6.13 РУВН должно обеспечивать максимальную безопасность для обслуживающего персонала:

- ячейки РУВН должны обладать стойкостью к внутренней дуге и локализационной способностью в соответствии с ГОСТ 12.2.007.4 и ГОСТ 14693;
- в ячейках должны быть установлены емкостные делители напряжения, обеспечивающие надежный контроль отсутствия напряжения;
- лицевые панели ячеек должны иметь окна для визуального контроля положения контактов коммутационных аппаратов (при применении воздушных аппаратов).

6.14 В части пожарной безопасности БК(Р)(Т)П(Н) должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004.

7 Оценка соответствия БК(Р)(Т)П(Н) требованиям настоящего стандарта

7.1 Испытания БК(Р)(Т)П(Н) должны проводиться в соответствии с требованием стандартов, технических условий на комплектующие аппараты и устройства, РУВН - по ГОСТ 14694, РУНН и шинопроводы - по ГОСТ 20248.

7.2 БК(Р)(Т)П(Н) следует испытывать в собранном виде или отдельными составными частями с установленными в них аппаратами и приборами. РУВН, РУНН, силовые трансформаторы, шинопроводы допускается подвергать приемо-сдаточным, периодическим, квалификационным и типовым испытаниям составными частями с имитацией отсутствующей части.

7.3 Программы типовых, периодических и приемо-сдаточных испытаний - по ГОСТ 14695.

7.4 Проверка внешнего вида и проверка на соответствие сборочным чертежам. Внешним осмотром проверяют:

- наличие предусмотренных чертежами элементов конструкции;
- соответствие комплектующих БК(Р)(Т)П(Н) аппаратов, приборов и других изделий типу и техническим характеристикам, указанным в спецификации;
- соответствие расположения оборудования монтажным схемам;
- проверка дверей и замков;
- защитные покрытия наружных частей;
- наличие и целостность контура заземления;
- маркировка выводов контура заземления;
- наличие табличек и знаков безопасности;
- правильность заполнения табличек технических данных;

- габаритные и установочные размеры проверяются путем измерений универсальным измерительным инструментом или шаблонами;

- масса БК(Р)(Т)П(Н) проверяется путем вычисления и суммирования масс отдельных элементов и сборочных единиц.

7.5 Испытания на нагрев при продолжительном режиме работы

7.5.1 Перед проведением испытаний на нагрев проводят измерения общего сопротивления главной токоведущей цепи БК(Р)(Т)П(Н) и сопротивлений отдельных ее элементов. Измерения проводятся по каждой фазе. Измерение сопротивления контактных соединений постоянному току - по ГОСТ 17441.

7.5.2 Испытания на нагрев при продолжительном режиме работы - по ГОСТ 8024.

7.6 Испытания на электродинамическую и термическую стойкость током короткого замыкания

Испытания БК(Р)(Т)П(Н) на электродинамическую и термическую стойкость проводят по ГОСТ 14694 после:

- опробования коммутационной аппаратуры и приводов на включение и отключение;

- измерения величины хода контактов, нажатия размыкаемых контактов главных и заземляющих цепей.

Значения и длительность протекания токов при испытании на стойкость током короткого замыкания - по ГОСТ 14695.

7.7 Проверка правильности выполнения оперативных цепей управления, защиты, автоматики и сигнализации

Под цепями подразумеваются функционально независимые цепи, например, токовые, напряжения, освещения, обогрева и т. п.

Правильность выполнения оперативных цепей управления, защиты, автоматики, сигнализации, межкамерных жгутов проверяют следующим образом:

- проверка соответствия выполненного монтажа электрической и монтажной схемам осуществляется выборочным контролем нескольких проводов каждой цепи;

- правильность работы схемы проверяется в процессе опробования выключателей и разъединителей с их приводами при подключении источников оперативного напряжения при наименьшем напряжении на зажимах привода. одновременно проверяют правильность маркировки цепей;

- цепи, которые не могут быть проверены путем подачи оперативного напряжения, допускается проверять омметром или индикатором.

Допускается имитация срабатывания контактов аппаратуры вторичной коммутации.

7.8 Опробование коммутационной аппаратуры и приводов на включение и отключение

Опробование коммутационной аппаратуры и приводов главных цепей на включение и отключение (по 5 операций для каждого механизма) следует проводить при номинальном, наименьшем и наибольшем напряжениях на зажимах приводов в соответствии нормами на эти механизмы. При проведении приемо-сдаточных испытаний опробование на включение и отключение следует проводить только при номинальном напряжении на зажимах привода.

7.9 Проверка действия механических и электрических блокировок

Проверку следует проводить по ГОСТ 20248 после проверки правильности выполнения оперативных цепей управления, защиты, автоматики, сигнализации, межкамерных жгутов.

7.10 Контроль заземляющих устройств

Определение электрического сопротивления между заземляющим контуром и каждой доступной для прикосновения металлической нетоковедущей частью оборудования производится методом «амперметра - вольтметра» на постоянном токе или микроомметром.

Измерение сопротивления заземляющих ножей проводить методом «амперметра - вольтметра» на постоянном токе или микроомметром. Сопротивление должно соответствовать требованиям завода изготовителя.

Величина сопротивления болтовых соединений заземляющих устройств не должна превышать более, чем в 1,2 раза сопротивления того же участка без соединения.

7.11 Испытания на механическую прочность элементов конструкции БК(Р)(Т)П(Н) при многократных операциях

Испытания проводят по ГОСТ 20248 и ГОСТ 14694.

7.12 Измерение сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции главных и вспомогательных цепей напряжением до 1 кВ измеряют мегомметром по ГОСТ 2933, а свыше 1 кВ - мегомметром на напряжение 2500 В. Продолжительность измерения сопротивления (60 ± 5) с. Перед измерением необходимо внешним осмотром проверить состояние поверхности изоляции, которая должна соответствовать требованиям ГОСТ 1516.2.

7.13 Испытания электрической прочности изоляции главных и вспомогательных цепей.

Испытания электрической прочности изоляции главных и вспомогательных цепей РУВН следует проводить по ГОСТ 1516.1 и ГОСТ 1516.2, а РУНН - по ГОСТ 2933. Испытания следует проводить по схемам, указанным в программе испытаний БК(Р)(Т)П(Н).

7.14 Испытания на прочность при транспортировании.

Испытания на прочность при транспортировании проводятся с целью проверки способности БК(Р)(Т)П(Н) противостоять разрушающему действию механических нагрузок при транспортировании. Для проведения испытаний в кузов грузовой автомашины устанавливаются по отдельности транспортные блоки, закрепленные от перемещений, и провозят по дорогам первой категории (с асфальтированным или бетонным покрытием) на расстояние до 200 км или по дорогам II, III категории (булыжные и грунтовые) на расстояние до 50 км со скоростью 40 км/час. После окончания испытаний необходимо проверить целостность конструкций элементов БК(Р)(Т)П(Н) и их работоспособность.

БК(Р)(Т)П(Н) считается выдержавшей испытания, если в результате осмотра не отмечено ослабление болтовых соединений, остаточных деформаций, разрушений элементов конструкции, изменений параметров, указанных в п. 6.6, 6.8 и других повреждений, препятствующих нормальной работе БК(Р)(Т)П(Н).

7.15 Контрольная сборка БК(Р)(Т)П(Н).

Контрольную сборку следует производить на БК(Р)(Т)П(Н) установочной серии или серийного производства по рабочим чертежам в соответствии со схемой монтажа.

После завершения контрольной сборки следует произвести проверку функционирования аппаратов и механизмов БК(Р)(Т)П(Н).

7.16 Испытание на надежность

Оценка надежности БК(Р)(Т)П(Н) производится на основании анализа статистических данных эксплуатации БК(Р)(Т)П(Н).

7.17 Контроль ОПН

Контроль должен включать в себя измерение сопротивления ОПН и измерение тока проводимости ОПН.

Измерение сопротивления проводится:

- на ОПН с номинальным напряжением до 3 кВ - мегаомметром на напряжение 1000 В;
- на ОПН с номинальным напряжением 6(10) кВ - мегаомметром на напряжение 2500 В.

Измерение тока проводимости проводится при приложении наибольшего длительно допустимого фазного напряжения.

Методика проведения измерения тока проводимости, должна быть указана в инструкции завода-изготовителя.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Условия транспортирования БК(Р)(Т)П(Н) в части воздействия климатических факторов - по категории 1 ГОСТ 15150.

8.2 Допускается транспортирование БК(Р)(Т)П(Н) любым транспортным средством, обеспечивающим условия транспортирования в части воздействия механических факторов - «С» по ГОСТ 23216.

8.3 Все подвижные части БК(Р)(Т)П(Н) на время транспортирования должны быть надежно закреплены.

8.4 Все неокрашенные металлические поверхности БК(Р)(Т)П(Н) (винты, таблички, замки, ручки и т.п.) должны быть подвергнуты консервации по ГОСТ 23216.

8.5 При транспортировании БК(Р)(Т)П(Н) все проемы должны быть закрыты заглушками и защищены от попадания атмосферных осадков. Должна быть исключена возможность открывания дверей и крышек с целью защиты бьющихся и легко снимаемых частей.

8.6 БК(Р)(Т)П(Н) должны транспортироваться транспортными блоками с габаритами не

более: длина - 5240 мм; ширина - 2560 мм; высота - 2825 мм. Массой - не более 20т.

8.7 Транспортная маркировка должна соответствовать ГОСТ 14192. Каждый груз должен иметь основную надпись и манипуляционные знаки «Верх, не кантовать», «Места строповки», «Центр тяжести».

8.8 Условия хранения - по категории 1 ГОСТ 15150. Срок хранения БК(Р)(Т)П(Н) при консервации предприятия - изготовителя - 1 год.

9 Маркировка БК(Р)(Т)П(Н)

Структура условного обозначения:

X БК(Р)(Т)П(Н)-X/X/X-X - количество силовых трансформаторов;

X БК(Р)(Т)П(Н)-X/X/X-X - блочная комплектная (распределительная)
(трансформаторная) подстанция в бетонной оболочке;

X БК(Р)(Т)П(Н)-X/X/X-X - маркировка завода изготовителя;

X БК(Р)(Т)П(Н)-X/X/X-X - мощность силового трансформатора, кВА;

X БК(Р)(Т)П(Н)-X/X/X-X - номинальное напряжение на стороне ВН, кВ;

X БК(Р)(Т)П(Н)-X/X/X-X - номинальное напряжение на стороне НН, кВ;

X БК(Р)(Т)П(Н)-X/X/X-X - климатическое исполнение и категория размещения.

Пример условного обозначения БК(Р)(Т)П(Н) с одним маслонаполненным герметичным трансформатором мощностью 630 кВА, номинальным напряжением 10/0,4 кВ, климатическим исполнением У1:

«БКТП (Н)-630/10/0,4-У1 ТУ 3412-001-92162006-2011»

10 Гарантии производителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие БК(Р)(Т)П(Н) требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных настоящим стандартом и руководством по эксплуатации.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации - 3 года со дня ввода БК(Р)(Т)П(Н) в эксплуатацию, но не более 3,5 лет с момента отгрузки ее потребителю, если иное не оговорено в договоре поставки.

10.3 Гарантии на покупные комплектующие изделия определяются документацией предприятий-изготовителей соответствующих изделий.

**БЛОЧНАЯ КОМПЛЕКТНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ
В БЕТОННОЙ ОБОЛОЧКЕ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ**

2БКТП(Н)-_____ /6(10)/0,4 У1

ПАСПОРТ

Содержание

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО.....	28
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	29
3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	31
4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	31
5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	31
6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, УСТАНОВЛЕННОГО В БКТП.....	32
7. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	33

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

Блочная комплектная трансформаторная подстанция (далее БКТП) с трансформаторами мощностью _____ кВА напряжением 6/0,4 кВ предназначена для приема, преобразования и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц в системах с изолированной нейтралью на стороне высшего напряжения и глухозаземленной нейтралью трансформатора на стороне низшего напряжения.

БКТП предназначена для энергоснабжения жилищно-коммунальных, общественных и промышленных объектов, а также коттеджных поселков в радиальных и кольцевых системах распределительных сетей.

БКТП предназначена для эксплуатации при номинальных значениях климатических факторов внешней среды:

- температура окружающего воздуха – от $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность до 75 %, при $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- высота над уровнем моря не более 1000м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию, атмосфера типов I и II по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150.

БКТП поставляется в виде отдельных блоков полной заводской готовности за исключением силового трансформатора, который доставляется отдельно.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра		Значение
Основное электрооборудование		
количество и мощность силовых трансформаторов, кВА		
тип силовых трансформаторов		
тип обслуживания БКТП		внутреннего
номинальное напряжение на стороне ВН, кВ		
номинальное напряжение на стороне НН, кВ		
номинальный ток сборных шин на стороне ВН, А		
номинальный ток сборных шин на стороне НН, А		
ток термической стойкости сборных шин	на стороне ВН, кА/1с	
	на стороне НН, кА/1с	
ток электродинамической стойкости сборных шин	на стороне ВН, кА	
	на стороне НН, кА	
номер схемы РУВН		по схеме заказчика
номер схемы РУНН		по схеме заказчика
климатическое исполнение по ГОСТ 15150		У1
степень защиты по ГОСТ 14254		IP23
Габариты БК(р)(Т)П(Н)		
высота оболочки*	мм	2825
высота кабельного сооружения	мм	1700
ширина оболочки по основанию	мм	2480
ширина кабельного сооружения	мм	2330
длина оболочки по основанию	мм	5080

масса БКТП, не более:		
оболочка с оборудованием РУВН/РУНН		
без трансформатора,	кг	20000
кабельный этаж 1700 мм,	кг	9000
Щит собственных нужд ЩСН		
номинальное напряжение,	кВ	0,4
номинальный ток,	А	25

* Высота указана от края дна до края крыши без учета транспортировочного рым-болта, высота с рым-болтом будет составлять 2975 мм

2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки БКТП входят:

Наименование комплектующих	Кол-во
бетонная оболочка с установленным оборудованием согласно п. 6, шт.	2
комплектующие согласно упаковочной ведомости, комп.	1
паспорт на БКТП, экз.	1
руководство по эксплуатации, экз.	1
схемы электрические, комп.	1
эксплуатационная документация на установленное оборудование согласно п.6 комп.	1

3. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

БКТП поставляется блоками, готовыми для установки на месте эксплуатации. Блоки оснащены узлами строповки для транспортирования и монтажа.

Температура окружающего воздуха при хранении законсервированных БКТП от -60 30°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

Условия хранения и транспортирования БКТП в части воздействия климатических факторов внешней среды – по категории 7 с поправкой в соответствии с п. 10.5 ГОСТ 15150.

Условия транспортирования БКТП в части воздействия механических факторов – «С» по ГОСТ 23216.

4. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие БКТП требованиям СТО 92162006-0005-2014 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации - 3 года со дня ввода БК(Р)(Т)П(Н) в эксплуатацию, но не более 3,5 лет с момента отгрузки ее потребителю, если иное не оговорено в договоре поставки.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, УСТАНОВЛЕННОГО В БКТП

№ п/п	наименование изделия	U_н, кВ	заводской номер	сопроводительные документы
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				

6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Блочная комплектная трансформаторная подстанция в бетонной оболочке 2БКТП(Н)-
_____/6(10)/0,4, заводской № _____ изготовлена и принята в соответствии с
требованиями СТО 92162006-0005-2014 и признана годной для эксплуатации.
Сертификаты соответствия РОСС RU.AB34.H00648.

Дата выпуска

ОТК

подпись

расшифровка подписи

М.П.

