

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный
директор ООО «ТЭК»

_____ М.В. Галайба

«_____» _____ 2012 г.

**БЛОЧНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ ПОДСТАНЦИИ
НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ В БЕТОННОЙ ОБОЛОЧКЕ**

типа БКТП, БКРП и БКРТП

Технические условия

ТУ-3412-001-45667990-2012

Введены впервые

Срок действия ТУ неограничен

Дата введения «_____» _____ 2012 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ | 5 |
| 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 14 |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... | 15 |
| 4 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ | 16 |
| 5 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ | 19 |
| 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ | 22 |
| 7 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ | 23 |
| 8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ..... | 24 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А | 25 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... | 27 |
| ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ..... | 28 |

| | |
|----------|---------------|
| Справ. № | Перв. примен. |
|----------|---------------|

| | |
|--------------|--------------|
| Подп. и дата | Подп. и дата |
|--------------|--------------|

| | |
|--------------|--------------|
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
|--------------|--------------|

| | |
|--------------|--------------|
| Подп. и дата | Подп. и дата |
|--------------|--------------|

| | |
|--------------|--------------|
| Подп. и дата | Подп. и дата |
|--------------|--------------|

| | | | | | | | | | | | |
|-----|----------|----------|-------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------|---|----|------------------|--|
| | | | | | | ТУ 3412-001-45667990-2012 | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Лит. | Лист | Листов | | | | |
| | Разраб. | Галайба | | | <i>Блочные комплектные подстанции наружной установки в бетонной оболочке БКТП, БКРП, БКРТП</i> | | | 2 | 28 | <i>ООО "ТЭК"</i> | |
| | Провер. | Ковшаров | | | | | | | | | |
| | Н.контр. | | | | | | | | | | |
| | Утвер. | Филатов | | | <i>Технические условия</i> | | | | | | |

Введение

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на блочные комплектные подстанции наружной установки в бетонной оболочке, предназначенные для:

- приема, трансформации и распределения электрической энергии трехфазного тока частотой 50 Гц на напряжениях 6(10, 20) кВ и 0,4 кВ (далее БКТП и БКРТП);
- приема и распределения электрической энергии трехфазного тока частотой 50 Гц на напряжении 6(10,20) кВ без трансформации (далее БКРП).

БКТП, БКРП и БКРТП относятся к изделиям энергетики и предназначены для электроснабжения объектов промышленного, коммунально-бытового и административного назначения всех категорий.

БКТП, БКРП и БКРТП предназначены для эксплуатации при нормальных условиях в районах с умеренным, умеренным и холодным климатом. Виды климатических исполнений У1, УХЛ1 по ГОСТ 15150-69.

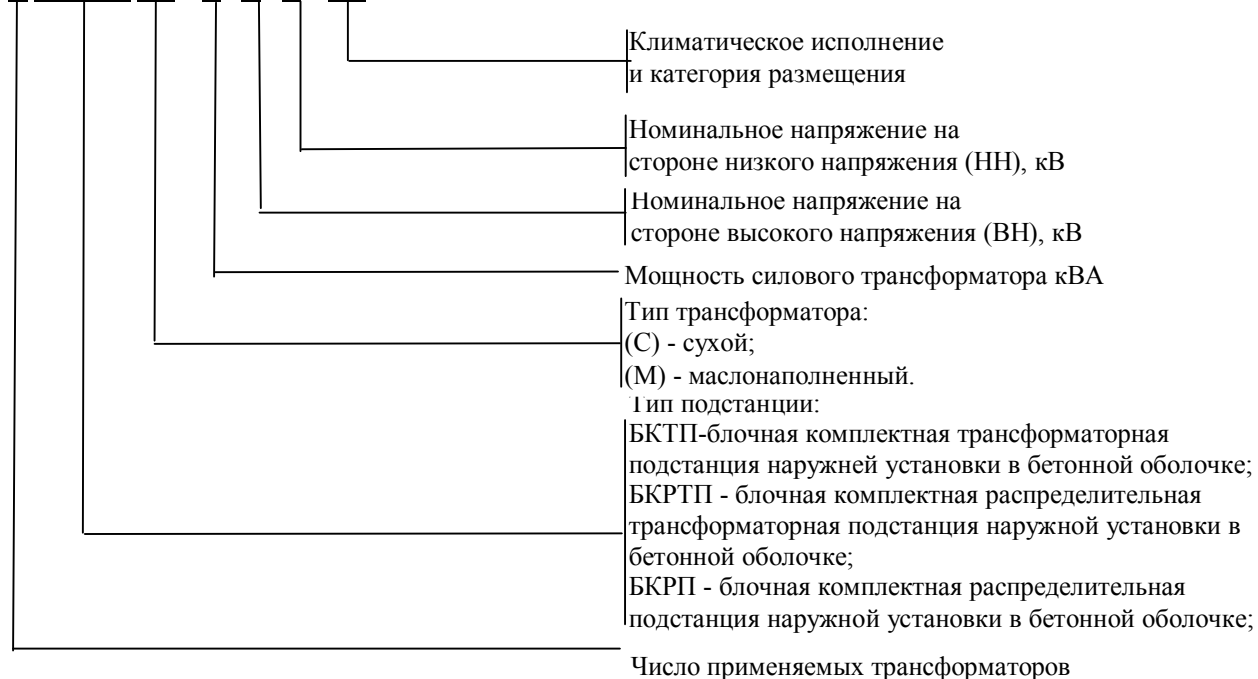
БКТП состоит из модулей трансформаторной подстанции (ТП).

БКРП состоит из модулей распределительной подстанции (РП).

БКРТП состоит из модулей распределительной подстанции (РП) и модулей трансформаторной подстанции (ТП).

Структура условного обозначения:

X XXXXX (X) - X / X / X - XX



Примеры записи условного обозначения:

БКТП с двумя масляными трансформаторами мощностью 1600 кВА, на номинальное напряжение 6/0,4кВ, климатического исполнения У, категории размещения 1:

2БКТП(М)-1600/6/0,4 У1

БКРТП с двумя сухими трансформаторами мощностью 1250 кВА, на номинальное напряжение 10/0,4кВ, климатического исполнения УХЛ1, категории размещения 1:

2БКРТП(С) – 1250/10/0,4 – УХЛ1

| | |
|--------------|--------------|
| Интв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв.№ | Интв.№ дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

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

ТУ 3 412-001-45567990-2012

Лист

3

БКРП на номинальное напряжение 20кВ, климатического исполнения УХЛ,
 категории размещения 1:

БКРП – 20 – УХЛ1

Перечень нормативно-технической документации, на которую даны ссылки в
 данных технических условиях, приведен в Приложение А

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

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

ТУ 3 412-001-45567990-2012

Лист

4

1 Технические требования

1.1 Основные параметры и характеристики

1.1.1. БКТП, БКРП и БКРТП должны соответствовать требованиям “Правил устройства электроустановок” (ПУЭ), ГОСТ 14695-80, настоящим ТУ, конструкторской документации и опросному листу Заказчика.

Допускается по заказу потребителя изготовление БКТП, БКРП и БКРТП по нетиповым схемам главных и вспомогательных цепей.

1.1.2. Классификация исполнений БКТП, БКРП и БКРТП должна соответствовать указанной в Таблица 1.

Таблица 1

| Признаки классификации БКТП, БКРП и БКРТП | Исполнение |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. По типу силового трансформатора БКТП и БКРТП | с масляными трансформаторами; с трансформаторами с «сухой» изоляцией |
| 2. По способу выполнения нейтрали трансформатора на стороне низшего напряжения (стороне НН) | с глухозаземленной нейтралью; с изолированной нейтралью |
| 3. По взаимному расположению модулей. | Однорядное; двухрядное; трехрядное; четырехрядное |
| 4. По числу применяемых силовых трансформаторов в БКРТПБ | С одним, двумя или более трансформаторами |
| 5. Наличие изоляции шин в распределительном устройстве со стороны НН (РУНН) | С изолированными шинами |
| 6. По выполнению высоковольтного ввода | Кабельный, воздушный |
| 7. По выполнению выводов (шинами и кабелями) в РУНН | Вывод вверх; вывод вниз; вывод вверх и вниз |
| 8. По климатическому исполнению и месту размещения по ГОСТ 15150-69 | Категория 1 исполнения У, УХЛ |
| 9. По виду оболочек и степени защиты | По ГОСТ 14254-96 |
| 10. По способу установки автоматических выключателей | С выдвижными (втычными) выключателями; со стационарными выключателями |
| 11. По назначению панелей РУНН | Вводные, линейные, секционные |

1.1.3. Основные технические параметры БКТП, БКРП и БКРТП приведены в Таблица 2

Таблица 2

| Параметр | Значение параметра |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1. Мощность силового трансформатора, кВА | до 1600 включительно |
| 2. Номинальное напряжение главных цепей на стороне высокого напряжения (стороне ВН), кВ | 6; 10, 20 |
| 3. Наибольшее рабочее напряжение главных цепей на стороне ВН, кВ | 7,2; 12, 24 |
| 4. Номинальное напряжение главных цепей на стороне НН, кВ | 0,4 |

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

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

ТУ 3 412-001-45567990-2012

Лист

5

| Параметр | Значение параметра |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 5. Номинальный ток сборных шин на стороне ВН, А | 630; 800; 1000; 1250 |
| 6. Номинальный ток сборных шин на стороне НН, А | до 3200А включительно |
| 7. Ток термической стойкости в течение 1с на стороне ВН, кА | 12,5,16, 20; 25 |
| 8. Ток электродинамической стойкости на стороне ВН, при применении ячеек: - с элегазовой изоляцией, кА | 50; 63 |
| 9. Ток термической стойкости в течение 1с на стороне НН, кА | 20; 50; 100 |
| 10. Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96: - с масляным трансформатором; - с трансформатором с «сухой» изоляцией | Нормальная изоляция; Облегченная изоляция |
| 11. Степень защиты по ГОСТ 14254-96 | IP 23 |
| 12. Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В: - постоянного тока; - переменного тока; - цепей освещения переменного тока. | 110; 220 100; 220 24 |
| 13. Габариты, не более, мм: - высота оболочки РП(ТП) (одноэтажное исполнение); - высота оболочки РП(ТП) (двухэтажное исполнение) - высота двойного пола/кабельного этажа; - ширина; - длина; | 2850 5420 750/1100/1500 3000 5500 |
| 14. Масса, не более, кг: - оболочки РП с оборудованием РУВН; - оболочки ТП с оборудованием РУНН без силового трансформатора; - двойной пол/кабельный этаж; - маслосборник | 20000 18000 7500/9500/11500 350 |

1.1.4. Условия эксплуатации

Номинальные значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации БКТП (БКРП, БКРТП) по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1:

- температура окружающего воздуха от - 60 °С до + 40 °С;
- относительная влажность наружного воздуха – 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;
- температура окружающего воздуха при хранении законсервированных БКТП (БКРП, БКРТП) от - 50 °С до + 40 °С.

1.1.5. Требования к конструкции распределительного устройства высокого напряжения (РУВН).

1.1.5.1. Конструкция РУВН должна удовлетворять требованиям:

- при применении ячеек с воздушной изоляцией должна удовлетворять требованиям ТУ 3414-002-86872503-2012 на КСО-6(10).

| | |
|--------------|--------------|
| Интв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв.№ | Интв.№ дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

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

ТУ 3 412-001-45567990-2012

Лист

6

Формат А4

1.1.5.2. РУВН должно быть выполнено по схеме с одной системой сборных шин, секционированных силовым выключателем. Каждая секция сборных шин может быть разделена на полусекции выключателями нагрузки с кабельными вставками или шинными переходами. Между секциями должна быть предусмотрена возможность установки ремонтной кабельной перемычки с подключением через выключатели нагрузки.

1.1.5.3. В РУВН должно быть предусмотрена возможность выполнения АВР на секционном выключателе.

1.1.5.4. В РУВН должна быть предусмотрена возможность организации учета электроэнергии

1.1.6. Требования к конструкции распределительного устройства низкого напряжения (РУНН).

1.1.6.1. Конструкция распределительного устройства низкого напряжения (РУНН) должна удовлетворять требованиям ГОСТ Р 51321.1

1.1.6.2. РУНН должно быть выполнено по схеме с одной системой сборных шин, секционированных выключателем нагрузки или автоматическим выключателем.

1.1.6.3. На каждой секции РУНН до вводного автоматического выключателя должна быть предусмотрена возможность установки автоматического выключателя для питания цепей собственных нужд.

1.1.6.4. В РУНН должно быть предусмотрена возможность выполнения АВР на секционном выключателе.

1.1.6.5. Во вводной панели РУНН должна быть предусмотрена возможность установки вольтметра с переключателем, амперметров в каждой фазе.

1.1.6.6. В РУНН должна быть предусмотрена возможность организации учета электроэнергии.

1.1.7. Требования к конструкции модулей БКТП, БКРП и БКРТП

1.1.7.1. Здание БКТП должно состоять из объемных модулей ТП. Здание БКРТП должно состоять из объемных модулей ТП и РП. Здание БКРП должно состоять из объемных модулей РП. Каждый из модулей должен иметь подвальную и надземную части в виде объемных железобетонных блоков:

Подвальная часть представляет собой объемный железобетонный приямок состоящий из одной (кабельный этаж) или двух (двойной пол) объемных железобетонных оболочек кабельного сооружения;

Надземная часть представляет собой замкнутую железобетонную объемную оболочку устанавливаемую на объемный блок кабельного сооружения. Верхняя горизонтальная плита является крышей надземной части, нижняя – полом.

1.1.7.2. Модули БКТП (БКРП, БКРТП) должны выполняться с одной торцевой стенкой или без торцевых стен.

1.1.7.3. Должны быть предусмотрены варианты выполнения модулей ТП:

- с тремя отсеками надземной части, разделенными перегородками. В среднем отсеке должно размещаться низковольтное оборудование, а в двух других – силовые трансформаторы мощностью до 1250 кВА включительно. Отсеки должны иметь отдельные входы;
- с двумя отсеками надземной части, разделенными перегородками. В одном отсеке должно размещаться низковольтное оборудование, а в другом – силовой трансформатор мощностью до 1600 кВА включительно. Отсеки должны иметь отдельные входы.

1.1.7.4. Модуль РП должен состоять из одного помещения с установленным оборудованием.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Интв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. интв.№ | Интв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

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

ТУ 3 412-001-45567990-2012

Лист

7

1.1.7.5. Для обеспечения доступа в кабельное сооружение БКТП (БКРП, БКРТП) должны быть предусмотрены люки с металлической лестницей и съемными металлическими крышами.

1.1.7.6. В помещениях РУВН должно быть установлено электроосвещение и предусмотрена возможность установки обогрева, для предотвращения выпадения росы и обеспечения нормальной работы оборудования.

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

1.1.7.8. В отсеках БКТП (БКРП, БКРТП) должна быть предусмотрена возможность установки светильников аварийного освещения 24В постоянного тока от герметичных аккумуляторных батарей с автоматической подзарядкой.

1.1.7.9. Для возможности использования дополнительного местного освещения и электроприборов в отсеках БКТП (БКРП, БКРТП) должны быть установлены штепсельные розетки напряжением 24 В из расчета одна розетка на каждые полные и неполные 10 м² площади.

1.1.7.10. Вентиляция помещения силового трансформатора естественная. Обмен воздуха должен осуществляться через жалюзийные решетки, расположенные в верхней и нижней зонах трансформаторного отсека.

1.1.7.11. В случае применения маслonaполненного силового трансформатора под ним должен быть предусмотрен проем в панели пола и в двойном полу/кабельном этаже установлен маслосборник, рассчитанный на весь объем трансформаторного масла.

1.1.7.12. В стены кабельного сооружения должны быть вмонтированы проходные устройства ввода и вывода кабелей. Швы устройства ввода вывода кабелей должны быть герметизированы.

1.1.7.13. Конструкция БКТП (БКРП, БКРТП) должна исключать ложные срабатывания схем защиты, обеспечивать нормальное функционирование приборов измерения и учета, управления и сигнализации при работе встроенных аппаратов

1.1.7.14. Каждая составная часть БКТП (БКРП, БКРТП) должна иметь строповочные и крепежные устройства для их монтажа (демонтажа) и транспортирования.

1.1.7.15. БКТП (БКРП, БКРТП) должны выполняться в полностью собранном виде или транспортными блоками, подготовленными для сборки на месте монтажа без разборки коммутационных аппаратов, проверки надежности соединения болтовых соединений и правильности внутренних соединений

Конструкция составных частей БКТП (БКРП, БКРТП) должна обеспечивать их сочленяемость.

1.1.7.16. Монтаж и обслуживание силового трансформатора должно осуществляться через металлические ворота модуля ТП, без демонтажа электрооборудования других отсеков модуля.

1.1.7.17. Двери, жалюзи и замки БКТП (БКРП, БКРТП) должны иметь вандалозащищенное исполнение.

1.1.7.18. Соединение РУВН с силовым трансформатором должно быть выполнено одножильными кабелями с негорючей изоляцией, не поддерживающей горение. Подвод кабеля к выводам трансформатора должен осуществляться сверху и предотвращать возможность их деформации.

1.1.7.19. Соединение РУНН с силовым трансформатором может быть выполнено одножильными кабелями с негорючей изоляцией, не поддерживающей горение или шинами.

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

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

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

ТУ 3 412-001-45567990-2012

Лист

8

Формат А4

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

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

1.1.7.23. Конструкция БКТП (БКРП, БКРТП) должна обеспечивать возможность присоединения:

- воздушных линий (ВЛ);
- кабельных линий;
- как кабельных, так и воздушных линий.

1.1.7.24. Подключение БКТП (БКРП, БКРТП) 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 БКТП (БКРП, БКРТП) вместе с металлическими кабельными лотками-мостиками к опорам воздушных линий 6(10, 20) кВ и 0,4 кВ и с трехфазным комплектом опорных изоляторов для крепления на концевой опоре ВЛ-6(10, 20) кВ.

1.1.7.25. БКТП (БКРП, БКРТП) предназначенные для работы с ВЛ, должны быть оборудованы ограничителями перенапряжений (ОПН) на сторонах ВН и НН.

1.1.7.26. Конструкция БКТП (БКРП, БКРТП) должна обеспечивать установку на подготовленной фундаментной площадке.

1.1.7.27. Наружная поверхность двойного пола/кабельного этажа должна быть покрыта слоем гидроизоляции.

1.1.7.28. Устройство кровли БКТП (БКРП, БКРТП) должно обеспечивать надежную гидроизоляцию.

1.1.7.29. Двери в БКТП (БКРП, БКРТП) должны без заеданий поворачиваться на шарнирах на угол не менее 95°, иметь замки и ручки. Ручки могут быть съемными или совмещены с ключом или защелкой.

1.1.7.30. Замки дверей РУВН и РУНН должны запираться ключами с разными секретами.

1.1.8. Требования к вспомогательным цепям.

1.1.8.1. В БКТП (БКРП, БКРТП) прокладка проводов вспомогательных цепей должна производиться изолированным проводом в монтажных коробах или лотках с обеспечением возможности контроля и замены поврежденного провода.

1.1.8.2. В БКТП (БКРП, БКРТП) должна быть предусмотрена возможность установки лотков для прокладки контрольного кабеля.

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

1.1.8.4. Приборы и аппараты вспомогательных цепей должны устанавливаться таким образом, чтобы была обеспечена возможность их обслуживания без снятия напряжения с главных цепей БКТП (БКРП, БКРТП).

1.1.8.5. Все приборы, аппараты, а также ряды зажимов и соединительная проводка должны быть маркированы.

Маркировка должна наноситься способом, обеспечивающим ее стойкость против действия влаги и света.

1.1.9. Требования к изоляции

1.1.9.1. Электрическая прочность изоляции главных и вспомогательных цепей БКТП, БКРП, БКРТП со стороны ВН должна соответствовать требованиям ГОСТ 1516.3-96.

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

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

ТУ 3 412-001-45567990-2012

Лист

9

Изоляция главных и вспомогательных цепей БКТП (БКРП, БКРТП) со стороны НН должна выдерживать испытательное напряжение 2,5 кВ переменного тока частотой 50 Гц в течении 1 мин без пробоя или перекрытия.

1.1.9.2. Сопротивление изоляции главных цепей БКТП (БКРП, БКРТП) со стороны ВН при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 должно быть не менее 1000 МОм. Измерение сопротивления изоляции главных цепей БКТП (БКРП, БКРТП) со стороны ВН должно производиться мегомметром на напряжение 2,5 кВ.

Сопротивление изоляции главных цепей БКТП и БКРТП со стороны НН при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 должно быть не менее 1 МОм. Измерение сопротивления изоляции главных цепей БКТП и БКРТП со стороны НН должно производиться мегомметром на напряжение 1 кВ.

Сопротивление изоляции вспомогательных цепей БКТП (БКРП, БКРТП) при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 должно быть не менее 1 МОм. Измерение сопротивления вспомогательных цепей БКТП (БКРП, БКРТП) должно производиться мегомметром на напряжение 0,5-1 кВ.

1.1.10. Требования к нагреву

1.1.10.1. Температура нагрева нетоковедущих частей БКТП (БКРП, БКРТП), к которым можно прикасаться при эксплуатации (листы приборные, крышки), в нормальном режиме не должна превышать 50 °С.

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

Таблица 3

| Наименование частей БКТП (БКРП, БКРТП) | 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 |

1.1.11. Требования к силовым трансформаторам

1.1.11.1. Силовые трансформаторы, входящие в состав БКТП и БКРТП должны соответствовать требованиям ГОСТ 11677-75, ГОСТ 16555-75, а также техническим условиям на конкретные типы трансформаторов.

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

1.1.12. Требования к сборным шинам и контактными соединениям.

1.1.12.1. Контактные соединения в БКТП (БКРП, БКРТП) должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434-82, ГОСТ 12434-83, ГОСТ 8024-90 и ГОСТ 21242-75.

1.1.12.2. Сборные шины РУНН должны выдерживать аварийные и систематические перегрузки 1,4 Ин. Должна быть предусмотрена возможность установки сборных шин,

| | |
|--------------|--------------|
| Интв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам. интв.№ | Подп. и дата |
| Интв.№ дубл. | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТУ 3 412-001-45567990-2012 | Лист |
| | | | | | | 10 |

выдерживающих перегрузки 1,7In. Длительность перегрузки должна определяться перегрузочной способностью силового трансформатора.

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

1.1.12.4. Разборные соединения сборочных единиц и деталей БКТП (БКРП, БКРТП), подвергающихся механическим нагрузкам в процессе транспортирования и эксплуатации, должны быть предохранены от самоотвинчивания.

1.1.12.5. Шины должны быть окрашены 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.

Места присоединения шин должны быть зачищены.

1.1.13. Требования к механической прочности

1.1.13.1. Конструкция БКТП (БКРП, БКРТП) в части механической прочности должна обеспечивать нормальные условия работы и транспортирования без каких-либо остаточных деформаций или повреждений, препятствующих нормальной работе БКТП (БКРП, БКРТП).

1.1.13.2. Комплектующая аппаратура БКТП (БКРП, БКРТП) должна выдерживать установленное соответствующими ТУ число необходимых операций.

1.1.14. Требования к покрытиям

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

Составные части БКТП (БКРП, БКРТП) должны иметь лакокрасочное покрытие одного цвета светлого тона. Отдельные сборочные единицы (днища, салазки), а также декоративные элементы допускается окрашивать в другие тона.

Качество окрашенных поверхностей должны быть не ниже V класса покрытий по ГОСТ 9.032-74.

1.1.14.2. Конструкцией ячеек РУВН, панелей РУНН, щитового оборудования должна быть предусмотрена сохранность лакокрасочного покрытия металлоконструкций при открывании и закрывании дверей.

1.1.14.3. Металлические покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.301-86 и ГОСТ 9.014-78.

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

1.1.14.5. Бетонные полы должны быть покрыты противопыльным составом, стойким к истиранию.

1.1.15. Требования к комплектующей аппаратуре

1.1.15.1. Комплектующая аппаратура должна быть изготовлена в соответствии с требованиями действующих стандартов и (или) ТУ на эту аппаратуру.

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

1.1.16. Требования по ремонтпригодности

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-----|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата | Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТУ 3 412-001-45567990-2012 | Лист |
| | | | | | | | | | | | 11 |

Конструкция БКТП (БКРП, БКРТП) должна обеспечивать возможность монтажа и демонтажа комплектующих изделий.

1.1.17. Требования надежности

Установленный срок службы БКТП (БКРП, БКРТП) – не менее 25 лет (при условии проведения технического обслуживания и замены аппаратуры в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации на БКТП (БКРП, БКРТП) и их составных частей).

Вероятность безотказной работы в течение гарантийного срока не менее 0,95 при условиях эксплуатации, указанных в п.1.1.4.

1.2 Комплектность

В комплект поставки входят:

- РУВН (тип и количество ячеек в соответствии с опросным листом Заказчика);
- РУНН (тип и количество панелей в соответствии с опросным листом Заказчика);
- кабельные и шинные соединения, предусмотренные конструкцией БКТП, БКРП и БКРТП;
- щит собственных нужд (ЩСН) (тип и количество щитов в соответствии с конструкцией БКТП (БКРП, БКРТП));
- щиты бесперебойного питания (ЩИБП) (тип и количество щитов в соответствии с конструкцией БКТП (БКРП, БКРТП));
- щиты клеммные (ЩК) (тип и количество щитов в соответствии с конструкцией БКТП (БКРП, БКРТП));
- щиты учета (ЩУ), щиты охранной сигнализации (ЩОС) и другое щитовое оборудование (тип и количество щитов в соответствии с опросным листом Заказчика);
- система автоматической охранно-пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре (ППКОП) (по требованию Заказчика)
- силовые трансформаторы (в соответствии с опросным листом Заказчика);
- запасные части и принадлежности согласно спецификации на БКТП (БКРП, БКРТП);
- электрозащитные средства согласно спецификации на БКТП (БКРП, БКРТП);
- эксплуатационные документы: руководство по эксплуатации, паспорт на БКТП (БКРП, БКРТП), электрическая принципиальная схема БКТП (БКРП, БКРТП), схемы межкамерных жгутов, схема монтажная, сборочный чертеж БКТП (БКРП, БКРТП);
- документация на трансформаторы по ГОСТ 11677-85;
- протокол приемосдаточных испытаний БКТП (БКРП, БКРТП) по запросу Заказчика;
- эксплуатационная документация на комплектующие БКТП (БКРП, БКРТП) приборы и аппараты (в соответствии с комплектностью завода-изготовителя).

1.3 Маркировка

1.3.1. Маркировка установленных в БКТП (БКРП, БКРТП) комплектующих изделий и электрических цепей должна совпадать с обозначениями в схемах электрических принципиальных.

1.3.2. На составных частях БКТП (БКРП, БКРТП) должны быть установлены таблички с указанием основных технических характеристик.

| | |
|--------------|--------------|
| Интв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв.№ | Интв.№ дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТУ 3 412-001-45567990-2012 | Лист |
| | | | | | | 12 |

1.3.3. БКТП (БКРП, БКРТП) должна иметь табличку по ГОСТ 12969-67. Табличка должна быть выполнена любым графическим способом и иметь надежное крепление на модуле БКТП (БКРП, БКРТП).

Табличка, должны содержать 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 настоящих технических условий;
- масса.

1.3.4. Транспортная маркировка грузов - по ГОСТ 14192-96, при этом на каждый груз, кроме основных и дополнительных надписей, должны быть нанесены манипуляционные знаки и знаки «Центр тяжести».

1.3.5. БКТП (БКРП, БКРТП) должны транспортироваться в полностью собранном виде или отдельными транспортными блоками.

1.3.6. На дверях отсека трансформатора и отсека РУ/отсеков РУВН и РУНН должны быть знаки по ГОСТ 12.4.026 -76 - «Осторожно! Электрическое напряжение».

1.3.7. На дверях отсека трансформатора должна быть надпись: «Тр-р» и указана мощность трансформатора в кВА. Может быть указан номер трансформатора или его буквенное обозначение.

1.3.8. На дверях отсеков РУВН и РУНН должны быть надписи РУ6(10, 20) кВ и РУ0,4 кВ. Может быть указан номер БКТП (БКРП, БКРТП).

1.3.9. Все надписи и знаки на БКТП (БКРП, БКРТП), а также маркировка, должны быть стойкими к истиранию и воздействию окружающей среды на весь срок эксплуатации БКТП (БКРП, БКРТП).

1.4 Упаковка

1.4.1. Упаковка БКТП (БКРП, БКРТП) и их конструктивных элементов должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216-78 и эксплуатационной документации.

1.4.2. Все подвижные части БКТП (БКРП, БКРТП) на время транспортирования должны быть перед упаковкой надежно закреплены.

1.4.3. Все неокрашенные металлические поверхности БКТП (БКРП, БКРТП) должны быть подвергнуты консервации по ГОСТ 23216-78.

1.4.4. Детали и элементы БКТП (БКРП, БКРТП), выступающие за габариты, должны быть демонтированы и упакованы отдельно.

1.4.5. 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.

1.4.6. Документация должна быть упакована по ГОСТ 23216-78.

1.4.7. Комплект запасных частей и принадлежностей упаковывается в соответствии с ГОСТ 8273 и размещается в отдельной транспортной таре.

1.4.8. Упаковка силовых трансформаторов производится заводом-изготовителем трансформаторов.

| | |
|--------------|--------------|
| Интв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам. интв.№ | Подп. и дата |
| Интв.№ дубл. | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТУ 3 412-001-45567990-2012 | Лист |
| | | | | | | 13 |

2 Требования безопасности

2.2 БКТП (БКРП, БКРТП) должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.4-75 и ПУЭ.

2.3 Все металлические нетоковедущие части оборудования, установленного в БКТП, БКРТП или БКРП, которые могут оказаться под напряжением, должны быть присоединены к контуру заземления сваркой или болтовым соединением в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75 и конструкторской документации.

Значение сопротивления между заземляющим зажимом (болтом) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью БКТП (БКРП, БКРТП), которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом по ГОСТ 12.2.007.0.

2.4 В БКТП (БКРП, БКРТП) должно быть выполнено общее для сторон ВН и НН заземляющее устройство в виде контура из стальной полосы сечением не менее 120 мм².

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

2.6 Во вводных ячейках РУВН, во вводных и линейных панелях 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.

2.7 Снаружи бетонной 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 заземления БКТП (БКРП, БКРТП), на всех съемных панелях РУНН, РУВН, дверях и закрытиях, за которыми находятся открытые токопроводящие части и электрооборудование, не имеющее дополнительных элементов защиты, должен быть нанесен знак «Осторожно! Электрическое напряжение!» по ГОСТ 12.4.026-76.

2.8 Класс защиты светильников общего освещения БКТП (БКРП, БКРТП) должен быть 2 или 3. При использовании светильников класса защиты 1 сеть освещения должна быть защищена УЗО с током срабатывания до 30 мА.

2.9 Заземление главных цепей БКТП (БКРП, БКРТП) должно выполняться стационарными заземлителями.

2.10 Электрические схемы аппаратов, комплектующих БКТП (БКРП, БКРТП) должны исключать возможность их самопроизвольного срабатывания.

2.11 В БКТП (БКРП, БКРТП) должна быть предусмотрены механические блокировки в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.4-75, а так же возможность организации оперативных блокировок в соответствии с требованиями ПУЭ.

2.12 В части пожарной безопасности БКТП (БКРП, БКРТП) должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004-91.

| | | | | |
|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Интв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Интв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

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

ТУ 3 412-001-45567990-2012

Лист

14

3 Требования к охране окружающей среды

БКТП (БКРЦ, БКРТП) при эксплуатации, испытаниях и транспортировке не должна выделять опасных и токсичных веществ.

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

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

ТУ 3 412-001-45567990-2012

Лист

15

4 Правила приемки

БКТП (БКРП, БКРТП) для подтверждения соответствия требованиям настоящих технических условий должны подвергаться предприятием-изготовителем приемосдаточным, периодическим, и типовым испытаниям. Правила приемки должны соответствовать требованиям настоящих ТУ, а в части требований безопасности - ГОСТ 20248-82.

Средства измерений и контроля, используемые при испытаниях БКТП (БКРП, БКРТП), должны иметь техническую документацию и быть поверенными и аттестованными. Перечень средств измерений и контроля приведен в приложении Б

4.1 Приемо-сдаточные испытания.

4.1.1 Приемо-сдаточным испытаниям должна подвергаться каждая БКТП (БКРП, БКРТП) в объеме, указанном в Таблица 4

Таблица 4

| № п/п | Виды испытаний и проверок | Пункты технических условий | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| | | Технические требования | Методы контроля |
| 1 | Проверка внешнего вида и проверка на соответствие сборочным чертежам | 1.1.1; 1.1.3; 1.1.5; 1.1.6; 1.1.8; 1.1.14; 1.1.16; 1.2; 1.3 | 5.4 |
| 2 | Измерение сопротивления изоляции главных и вспомогательных цепей | 1.1.9.2 | 5.13 |
| 3 | Проверка правильности выполнения оперативных цепей управления, защиты, автоматики и сигнализации | 1.1.1; 1.1.8 | 5.8 |
| 4 | Опробование первичной коммутационной аппаратуры и приводов на включение и отключение | 1.1.5; 1.1.6; 1.1.15 | 5.9 |
| 5 | Проверка действия механических и электрических блокировок | 2.11 | 5.10 |
| 6 | Контроль заземляющих устройств | 2.3-2.7; 2.9 | 5.11 |
| 7 | Испытания электрической прочности изоляции главных и вспомогательных цепей напряжением промышленной частоты | 1.1.9.1 | 5.14 |

4.1.2 Если в процессе испытаний будет обнаружено несоответствие изделия хотя бы одному из требований, изложенных в Таблица 4, оно возвращается на доработку и подлежит повторным испытаниям. Повторные испытания допускается проводить только в части несоответствия требованиям.

4.1.3 Проверка БКТП (БКРП, БКРТП) службой технического контроля должна быть удостоверена в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта.

| | |
|--------------|--------------|
| Интв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв.№ | Подп. и дата |
| Интв.№ дубл. | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТУ 3 412-001-45567990-2012 | Лист |
| | | | | | | 16 |

4.2 Периодические испытания

4.2.1 Периодические испытания проводятся не реже одного раза в 10 лет с целью оценки соответствия БКТП (БКРП, БКРТП) требованиям технических условий, а также стабильности качества изготавливаемой продукции.

4.2.2 Периодические испытания должны проводиться на БКТП (БКРП, БКРТП) или ее составных частях, прошедших приемо-сдаточные испытания.

4.2.3 Испытания проводятся в объеме, указанном в Таблица 5.

Таблица 5

| № п/п | Виды испытаний и проверок | Пункты технических условий | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------|
| | | Технические требования | Методы контроля |
| 1 | Проверка внешнего вида и проверка на соответствие сборочным чертежам | 1.1.1; 1.1.3; 1.1.5; 1.1.6; 1.1.8; 1.1.14; 1.1.16; 1.2; 1.3 | 5.4 |
| 2 | Испытания на нагрев при продолжительном режиме работы | 1.1.10 | 5.6 |
| 3 | Испытания на электродинамическую и термическую стойкость к токам короткого замыкания | 1.1.3 (п.7; 8; 9) | 5.7 |
| 4 | Испытания на механическую прочность элементов конструкции БКТП (БКРП, БКРТП) при многократных операциях | 1.1.5; 1.1.6; | 5.12 |
| 5 | Испытания электрической прочности изоляции напряжением грозовых импульсов | 1.1.9.1 | 5.14 |
| 6 | Испытания на прочность при транспортировании | 1.1.5; 1.1.6; 1.1.12; 1.1.13; 1.1.14 | 5.15 |
| 7 | Контрольная сборка БКТП (БКРП, БКРТП) | 1.1; 1.1.16 | 5.16 |
| 8 | Испытания на надежность | 1.1.17 | 5.17 |

4.2.4 При проведении периодических испытаний могут быть использованы результаты приемо-сдаточных испытаний по аналогичным пунктам видов испытаний и проверок.

4.3 Квалификационные испытания

4.3.1 Квалификационные испытания проводят в объеме периодических на первом образце БКТП (БКРП, БКРТП) для проверки соответствия конструкции и технологии изготовления требованиям настоящих технических условий и готовности производства к серийному выпуску. В качестве типопредставителя для проведения квалификационных испытаний применяется 2БКРТП(С) – 1250/10/0,4 – УХЛ1.

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

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТУ 3 412-001-45567990-2012 | Лист |
| | | | | | | 17 |

4.4 Типовые испытания

4.4.1 Типовые испытания проводятся при изменении конструкции, замене комплектующих изделий и технологии изготовления БКТП (БКРП, БКРТП). Испытаниям подвергается образец БКТП (БКРП, БКРТП) изготовленный в соответствии с конструкторской документацией с внесенными изменениями. Испытания проводятся по программе, составленной изготовителем.

4.4.2 При проведении периодических и типовых испытаний должны предъявляться:

- протоколы приемо-сдаточных испытаний при проведении периодических испытаний;
- паспорта на испытуемое изделие и на все комплектующие, входящие в него, инструкции по монтажу, наладке и эксплуатации;
- сборочные чертежи БКТП (БКРП, БКРТП) и ее основных элементов;
- схемы главных, вспомогательных цепей и цепей управления;
- технические условия на БКТП (БКРП, БКРТП)– при проведении периодических испытаний;
- программа и методики проведения испытаний.

4.4.3 Допускается не проводить типовые испытания, за исключением контрольной сборки, если БКТП (БКРП, БКРТП) данного типа в части проверяемых требований полностью идентична БКТП (БКРП, БКРТП) другого типа, ранее подвергавшейся таким испытаниям.

4.4.4 При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний хотя бы по одному из показателей должны проводиться повторные испытания по проверке этого показателя.

4.4.5 По результатам испытаний должен быть проведен анализ отрицательных результатов и разработаны мероприятия по корректировке конструкторской и эксплуатационной документации с целью их устранения.

4.4.6 Результаты повторных испытаний являются окончательными.

4.4.7 Результаты приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний оформляются протоколом испытаний.

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

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

ТУ 3 412-001-45567990-2012

Лист

18

5 Методы контроля

5.1 Испытания БКТП (БКРП, БКРТП) должны проводиться в соответствии с требованиями настоящих технических условий, технических условий на комплектующие аппараты и устройства, РУВН – по ГОСТ 14694-76, РУНН и шинопроводы – по ГОСТ 20248-82.

5.2 БКТП (БКРП, БКРТП) 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.

5.3 Программы типовых, периодических и приемо-сдаточных испытаний – по ГОСТ 14695-80.

5.4 Проверка внешнего вида и проверка на соответствие сборочным чертежам

Внешним осмотром проверяют:

- наличие предусмотренных чертежами элементов конструкции;
- соответствие комплектующих БКТП (БКРП, БКРТП) 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;

5.5 Масса БКТП (БКРП, БКРТП) проверяется путем вычисления и суммирования масс отдельных элементов и сборочных единиц.

5.6 Испытания на нагрев при продолжительном режиме работы

5.6.1 Перед проведением испытаний на нагрев проводят измерения общего сопротивления главной токоведущей цепи БКТП (БКРП, БКРТП) и сопротивлений отдельных ее элементов. Измерения проводятся по каждой фазе.

Измерение сопротивления контактных соединений постоянному току – по ГОСТ 17441.

5.6.2 Испытания на нагрев при продолжительном режиме работы – по ГОСТ 8024-90.

5.7 Испытания на электродинамическую и термическую стойкость токам короткого замыкания.

5.7.1 Испытания БКТП (БКРП, БКРТП) на электродинамическую и термическую стойкость проводят по ГОСТ 14694-76 после:

- опробования коммутационной аппаратуры и приводов на включение и отключение;

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

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТУ 3 412-001-45567990-2012 | Лист |
| | | | | | | 19 |

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

5.7.2 Значения и длительность протекания токов при испытании на стойкость токам короткого замыкания – по ГОСТ 14695-80.

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

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

5.8.2 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.

5.9 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.

5.10 Проверка действия механических и электрических блокировок

Проверку следует проводить по ГОСТ 20248-82 после проверки правильности выполнения оперативных цепей управления, защиты, автоматики, сигнализации, и межкамерных жгутов.

5.11 Контроль заземляющих устройств

5.11.1 Определение электрического сопротивления между заземляющим контуром и каждой доступной для прикосновения металлической нетоковедущей частью оборудования производится методом “амперметра – вольтметра” на постоянном токе или микроомметром.

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

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

5.12 Испытания на механическую прочность элементов конструкции БКТП (БКРП, БКРТП) при многократных операциях

Испытания проводят по ГОСТ 20248-82 и ГОСТ 14694-76.

| | |
|--------------|--------------|
| Интв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв.№ | Интв.№ дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТУ 3 412-001-45567990-2012 | Лист |
| | | | | | | 20 |

5.13 Измерение сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции главных и вспомогательных цепей напряжением до 1 кВ измеряют мегомметром по ГОСТ 2933-83, 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.

5.14 Испытания электрической прочности изоляции главных и вспомогательных цепей

Испытания электрической прочности изоляции главных и вспомогательных цепей РУВН следует проводить по ГОСТ 1516.3 и ГОСТ 1516.2, а РУНН – по ГОСТ 2933-83. Испытания следует проводить по схемам, указанным в программе испытаний БКТП (БКРП, БКРТП).

5.15 Испытания на прочность при транспортировании

5.15.1 Испытания на прочность при транспортировании проводятся с целью проверки способности БКТП (БКРП, БКРТП) 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 БКТП (БКРП, БКРТП) и их работоспособность.

5.15.2 БКТП (БКРП, БКРТП) считается выдержавшей испытания, если в результате осмотра не отмечено ослабление болтовых соединений, остаточных деформаций, разрушений элементов конструкции и других повреждений, препятствующих нормальной работе БКТП (БКРП, БКРТП).

5.16 Контрольная сборка БКТП (БКРП, БКРТП)

Контрольную сборку следует производить на БКТП (БКРП, БКРТП) установочной серии или серийного производства по рабочим чертежам в соответствии со схемой монтажа. После завершения контрольной сборки следует произвести проверку функционирования аппаратов и механизмов БКТП (БКРП, БКРТП).

5.17 Испытание на надежность

Оценка надежности БКТП (БКРП, БКРТП) производится на основании анализа статистических данных эксплуатации БКТП (БКРП, БКРТП)

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

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

ТУ 3 412-001-45567990-2012

6 Транспортирование и хранение

6.1 Условия транспортирования БКТП (БКРП, БКРТП) в части воздействия климатических факторов - по категории 1 ГОСТ 15150.

6.2 Допускается транспортирование БКТП (БКРП, БКРТП) любым транспортным средством, обеспечивающим условия транспортирования в части воздействия механических факторов – «С» по ГОСТ 23216-78.

6.3 Все подвижные части БКТП (БКРП, БКРТП) на время транспортирования должны быть надежно закреплены.

6.4 Все неокрашенные металлические поверхности БКТП (БКРП, БКРТП) (винты, таблички, замки, ручки и т.п.) должны быть подвергнуты консервации по ГОСТ 23216-78.

6.5 При транспортировании БКТП (БКРП, БКРТП) 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.

6.6 БКТП (БКРП, БКРТП) должны транспортироваться транспортными блоками с габаритами не более: длина - 5000 мм; ширина – 2550 мм; высота – 2700 мм. Массой – не более 20т.

6.7 Транспортная маркировка должна соответствовать ГОСТ 14192-96. Каждый груз должен иметь основную надпись и манипуляционные знаки «Верх, не кантовать», «Места строповки», «Центр тяжести».

6.8 Условия хранения - по категории 1 ГОСТ 15150.

6.9 Срок хранения БКТП (БКРП, БКРТП) при консервации предприятия - изготовителя - 1 год.

| | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|----------------------------|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТУ 3 412-001-45567990-2012 | | | | 22 |

7 Указания по эксплуатации

7.1 Эксплуатация и монтаж БКТП (БКРП, БКРТП) должны производиться в соответствии с инструкцией по монтажу и руководством по эксплуатации предприятия-изготовителя, а также в соответствии с действующими “Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации”, “Правил устройства электроустановок”, “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей”, “Межотраслевых правил по охране труда”.

7.2 Вид обслуживания - периодический.

7.3 К обслуживанию БКТП (БКРП, БКРТП) допускается персонал из числа электротехнического персонала, прошедший аттестацию в установленном порядке.

7.4 Рабочая бригада должна иметь инвентарь и защитные средства, необходимые для осуществления технических мероприятий, предусмотренных “Межотраслевыми правилами по охране труда” для обеспечения безопасности работ.

| | | | | |
|----------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |
| ТУ 3 412-001-45567990-2012 | | | | Лист |
| | | | | 23 |

8 Гарантии изготовителя

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие БКТП (БКРП, БКРТП) требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных техническими условиями и руководством по эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации - 36 месяцев со дня ввода БКТП (БКРП, БКРТП) в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с момента отгрузки ее потребителю, если иное не оговорено в договоре поставки.

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

| | | | | |
|----------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |
| ТУ 3 412-001-45567990-2012 | | | | Лист |
| | | | | 24 |

Приложение А

Таблица А. 1 Перечень нормативно-технических документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ.

| № п/п | Обозначение НТД | Наименование НТД | Номер пункта ТУ |
|-------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. | ПУЭ | Правила устройства электроустановок 6, 7-е издания | 1.1.1; 2.2; 2.7; 2.11 |
| 2. | ГОСТ 14695-80 | Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВА на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия | 1.1.1; 5.3; 5.7.2 |
| 3. | ГОСТ 14254-96 | Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP) | 1.1.2 (п.9) |
| 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. | 1.1.2 (п.8); 1.1.4; 1.1.9.2; 6.1; 6.8 |
| 5. | ГОСТ 15543.1-89 | Изделия электромеханические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам. | 2.2.1 |
| 6. | ГОСТ 1516.3-96 | Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции | 1.1.3 (п.10); 1.1.9.1; 5.14 |
| 7. | ГОСТ 11677-85 | Трансформаторы силовые. Общие технические условия | 1.1.11.1; 1.2 |
| 8. | ГОСТ 16555-75 | Трансформаторы силовые трехфазные герметичные масляные. Технические условия | 1.1.11.1 |
| 9. | ГОСТ 14693-90 | Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия | 1.1.5.1 |
| 10. | ГОСТ Р 51321.1-2000 | Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний | 1.1.6.1 |
| 11. | ГОСТ 10434-82 | Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования | 1.1.12.1 |
| 12. | ГОСТ 12434-83 | Аппараты коммутационные низковольтные. Общие технические условия | 1.1.12.1 |
| 13. | ГОСТ 8024-90 | Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний | 1.1.12.1; 5.6.2 |
| 14. | ГОСТ 21242-75 | Выводы контактные электротехнических устройств плоские и штыревые. Основные размеры | 1.1.12.1 |

| | | | | |
|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Интв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Интв.№ дубл. | Подп. и дата |
| | | | | |

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

ТУ 3 412-001-45567990-2012

Лист

25

| № п/п | Обозначение НТД | Наименование НТД | Номер пункта ТУ |
|-------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 15. | ГОСТ 9.032-74 | Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения | 1.1.14.1 |
| 16. | ГОСТ 9.301-86 | Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования | 1.1.14.3 |
| 17. | ГОСТ 9.014-78 | Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования | 1.1.14.3 |
| 18. | ГОСТ 23216-78 | Изделия электротехнические. Общие требования к хранению, транспортированию, временной противокоррозионной защите и упаковке | 1.4.1; 1.4.3; 1.4.6; 6.2 |
| 19. | ГОСТ 12.2.007.0-75 | Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности | 2.2; 2.3; 2.11 |
| 20. | 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 | 2.2; 2.11 |
| 21. | ГОСТ 21130-75 | Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры | 2.7 |
| 22. | ГОСТ 12.4.026-76 | Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности | 1.3.6; 2.7 |
| 23. | ГОСТ 12.1.004-91 | Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования | 2.12 |
| 24. | ГОСТ 20248-82 | Подстанции трансформаторные комплектные мощностью от 25 до 2500 кВА на напряжение до 10кВ. Методы испытаний | 4; 5.1; 5.10; 5.12 |
| 25. | ГОСТ 14694-76 | Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Методы испытаний | 5.1; 5.7.1; 5.12 |
| 26. | ГОСТ 2933-83 | Аппараты электрические низковольтные. Методы испытаний | 5.13; 5.14 |
| 27. | ГОСТ 1516.2-97 | Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции | 5.13; 5.14 |
| 28. | ГОСТ 14192-96 | Маркировка грузов | 1.3.4; 6.7 |

| | |
|--------------|--------------|
| Интв.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам. интв.№ | Подп. и дата |
| Интв.№ дубл. | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|----------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТУ 3 412-001-45567990-2012 | Лист |
| | | | | | | 26 |

Приложение Б

Таблица Б. 1 Перечень средств измерений и контроля

| № п/п | Наименование оборудования | Класс точности, погрешность | Пределы измерений |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. | Линейка измерительная металлическая ГОСТ 427-75 | Погр. 0,5 | 1000 мм |
| 2. | Весы товарные общего назначения | Погр. 0,5 | 800 кг |
| 3. | Штангенциркуль ГОСТ 166-89 | Погр. 0,05 | 150 мм |
| 4. | Динамометр пружинный | Погр. 0,5 | (0-35) кгс |
| 5. | Установка для испытаний электрической прочности изоляции главных цепей | | 50 кВ, 50 Гц |
| 6. | Установка для испытаний электрической прочности изоляции вторичных цепей | | 3 кВ, 50 Гц |
| 7. | Мегомметр | | 500В, 1000В, 2500В |
| 8. | Секундомер | Погр. 0,1 | (0-60) сек |
| 9. | Проверочный комплекс РЗиА на базе РЕТОМ 51М | В режиме постоянного тока и напряжения 0,5%. В режиме переменного тока и напряжения 1,5% | По току =20мА, =20А, ~20А; По напряжению =10В, =300В, ~300В |
| 10. | Микроомметр на постоянный ток | Погр. 4 Погр. 2,5 | 0-100мкОм; 0-1 мОм |

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

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

ТУ 3 412-001-45567990-2012

Лист

27

