

ЗАО «Чебоксарский электроаппаратный завод»

ОКПД 2 27.11.43.000

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ЗАО «ЧЭАЗ»

_____ А. Б. Федотов

«__» _____ 2010 г.

**ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ
БЛОЧНЫЕ НА НАПРЯЖЕНИЕ 35 И 110 кВ**

Технические условия
БКЖИ.674850.001 ТУ

Дата введения «__» _____ 2010 г.

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

СОГЛАСОВАНО

И.О. Директора ФГУ «Чувашский ЦСМ»

_____ С.П. Абрамов

«__» _____ 2010 г.

Чебоксары
2010

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение..... | 3 |
| 1 Технические требования..... | 6 |
| 1.1 Требования назначения..... | 6 |
| 1.2 Основные параметры и характеристики..... | 6 |
| 1.3 Конструктивные требования..... | 9 |
| 1.4 Требования технологичности..... | 25 |
| 1.5 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам..... | 27 |
| 1.6 Требования к сырью, материалам, комплектующим изделиям..... | 28 |
| 1.7 Требования надежности..... | 35 |
| 1.8 Требования эргономики..... | 35 |
| 1.9 Требования энергетической эффективности..... | 36 |
| 1.10 Комплектность..... | 37 |
| 1.11 Маркировка..... | 39 |
| 1.12 Упаковка..... | 41 |
| 2 Требования безопасности..... | 44 |
| 3 Требования охраны окружающей среды..... | 49 |
| 4 Правила приемки..... | 50 |
| 5 Методы контроля и испытаний..... | 56 |
| 6 Транспортирование и хранение..... | 67 |
| 7 Указания по эксплуатации..... | 69 |
| 8 Гарантии изготовителя..... | 70 |
| Обозначения и сокращения..... | 71 |
| Термины и определения..... | 72 |
| Приложение А (обязательное) Ссылочные нормативные документы..... | 73 |
| Приложение Б (обязательное) Схемы главных цепей КТПБ..... | 79 |
| Приложение В (обязательное) Перечень приборов и оборудования, необходимых для контроля и испытаний..... | 94 |
| Лист регистрации изменений..... | 96 |

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

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|---------------------------|---------|---------|---------|----------|---|--|------|------|--------|
| | 20 | Зам. | БКЖИ.1677-2017 | <i>ИЖ</i> | 08.08.2017 | БКЖИ.674850.001 ТУ | | | | | | | | | |
| | <i>Изм</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дата</i> | | | | | | | | | | |
| Инв.№ подл. | Разраб. | Проб. | Рук.ДРКР | Н.контр. | Утвердил | Герасимов | Смирнов | Киселев | Кочуева | Алексеев | ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ БЛОЧНЫЕ НА НАПРЯЖЕНИЕ 35 и 110 кВ | | Лит. | Лист | Листов |
| | | | | | | | | | | | ЗАО «ЧЭАЗ» | | А | 2 | 96 |
| | | | | | | | | | | | Технические условия | | | | |

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

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

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

Нормативные ссылки приведены в приложении А.

Структура условного обозначения КТПБ 35 и 110 кВ:



| | |
|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата |
| | Инд.№ дудл. |
| Взам. инв.№ | Инд.№ дудл. |
| | Подп. и дата |
| Инд.№ подл. | Подп. и дата |
| | Инд.№ дудл. |

| | | | | |
|-----|------|--------------|-----------|----------|
| 20 | Зам. | БКЖИ.1677-17 | <i>ИМ</i> | 08.08.17 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

БКЖИ.674850.001 ТУ

Пример условного обозначения комплектной трансформаторной подстанции блочной, на стороне высокого напряжения номинальное напряжение – 110 кВ, номер схемы – 5, условное обозначение типа выключателя ВГТ-110 кВ – Ф; номинальное напряжение стороны низкого напряжения – 10 кВ, количество и мощность силовых трансформаторов 2х63000 кВА, условное обозначение типа ячеек КРУ КНВ-10, категория внешней изоляции оборудования – II, без ОПУ заводской поставки – 2, климатическое исполнение и категория размещения – УХЛ1, условное обозначение настоящих технических условий:

КТПБ-110-5-Ф/10-2х63000-КНВ-10-II*-2-УХЛ1-БКЖИ.674850.001ТУ

Для правильного заполнения условного обозначения КТПБ следует руководствоваться следующим:

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

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

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

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| - А – ВБНТ-35 | - Л – 145PM40 |
| - Б – ВВН-35 | - М – ВЭБ-110 |
| - В – ВВС-35 | - Н – DT1-145F1 |
| - Г – ВБЭТ-35 | - Р – LTV 145D1/V |
| - Д – ВГБЭ-35, ВГБЭП-35 | - С – ЗАР1-DT 145 |
| - Е – ВБНК-35 | - Т – ЗАР1-FG 145 |
| - Ж – ВБПС-35 | - У – ВГБУ-110 |
| - И – ВВУ-35 | - Ф – ВГТ-110 |
| - К – ВБЭС-35 | - Ц – ВГТ-35 |

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

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

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

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

| | |
|--------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам. инд.№ | Инд.№ дудл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|-----|------|--------------|-------|----------|---------------------------|------|
| 20 | Зам. | БКЖИ.1677-17 | Сыж | 08.08.17 | БКЖИ.674850.001 ТУ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | 4 |

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

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

При размещении КРУ между силовыми трансформаторами и ОРУ индекс опускается.

д) По категории внешней изоляции электрооборудования по ГОСТ 9920:

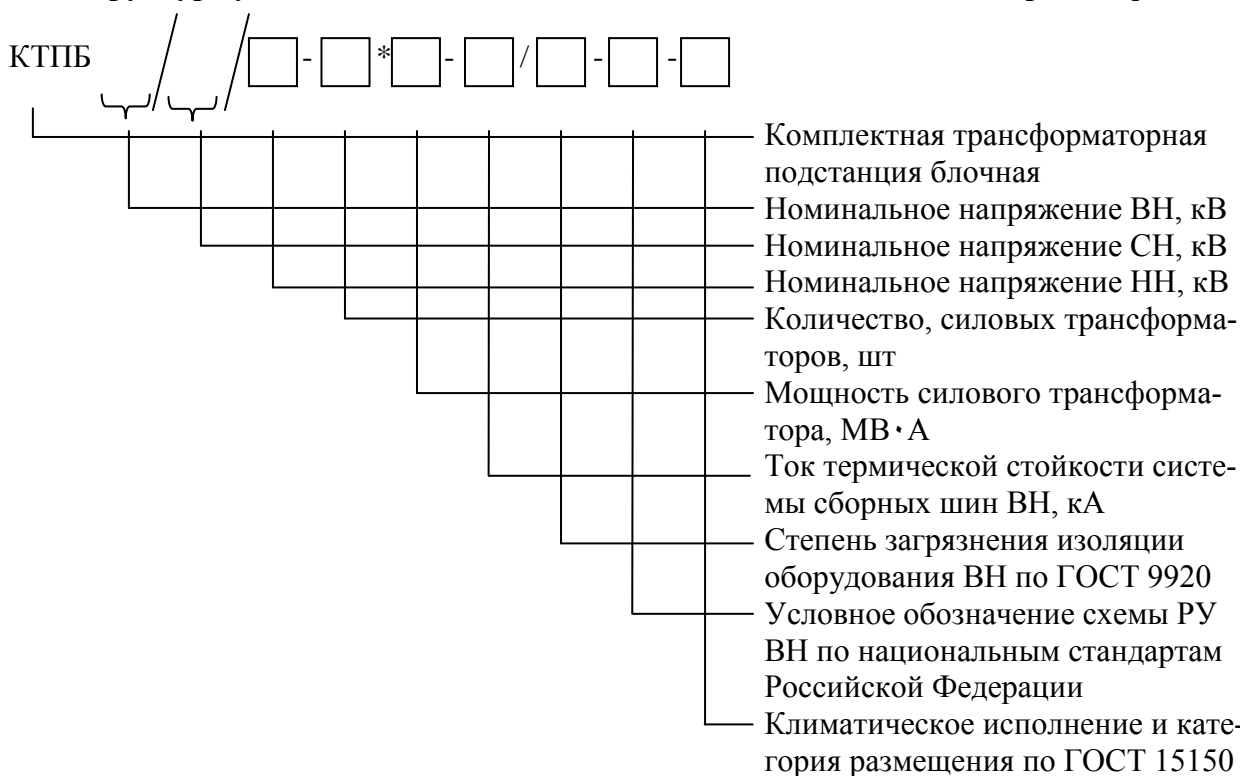
II – подстанционная.

е) Наличие ОПУ: 1 – с ОПУ заводской поставки;

2 – без ОПУ заводской поставки.

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

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



Пример условного обозначения комплектной трансформаторной подстанции блочной, на стороне высокого напряжения номинальное напряжение – 110 кВ, на стороне среднего напряжения – 35 кВ, на стороне низкого напряжения – 6 кВ, количество силовых трансформаторов – 2, мощность силового трансформатора – 63000 кВА, ток термической стойкости системы сборных шин ВН – 25 кА, степень загрязнения изоляции оборудования ВН по ГОСТ 9920 – II*, условное обозначение схемы РУ ВН – 4Н, климатическое исполнение и категория размещения – УХЛ1.

КТПБ 110/35/6-2х63000-25/II*-4Н-УХЛ1

| | |
|-------------|--------------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв.№ | Инд.№ дудл. |
| Инд.№ подл. | Подп. и дата |

| | | | | |
|-----|------|--------------|------------|----------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| 20 | Зам. | БКЖИ.1677-17 | <i>БКЖ</i> | 08.08.17 |

БКЖИ.674850.001 ТУ

| |
|------|
| Лист |
| 5 |

1 Технические требования

1.1 Требования назначения

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

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

1.1.2 КТПБ должны быть включены в Реестр ОВП.

1.1.3 Классификация КТПБ

1.1.3.1 КТПБ классифицируются:

- а) по номинальному напряжению РУ ВН, РУ СН (при наличии) и РУ НН (при наличии);
- б) по месту и способу присоединения:
 - тупиковые/ответвительные - присоединяемые к одной или нескольким линиям электропередачи/к ответвлениям от одной или нескольких линий электропередачи, через РУ ВН которой нормально не осуществляется транзитный переток мощности;
 - проходные - присоединяемые к одной линии электропередачи с двухсторонним питанием, через РУ ВН которой осуществляется транзитный переток мощности;
 - узловые - присоединяемые к трем и более линиям электропередачи, для которых предусмотрен режим работы РУ ВН с транзитным перетоком мощности между питающими линиями электропередачи;
- в) по способу обслуживания:
 - без постоянного оперативного персонала;
 - с постоянным оперативным персоналом;
- г) по виду ошиновки РУ ВН:
 - жесткая;
 - гибкая;
 - комбинированная.

1.2 Основные параметры и характеристики

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

1.2.2 В зависимости от исполнения КТПБ, назначения и от климатических условий схемы главных цепей должны соответствовать таблице 1 и приложению Б. Номера схем приняты в соответствии с СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций напряжением 35-750 кВ. Типовые решения».

| | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|----|------|--------------|------------|------|
| Инд.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инд.№ дудл. | Подп. и дата | Инд.№ подл. | | | | | Лист |
| | | | | | | 20 | Зам. | БКЖИ.1677-17 | <i>БКЖ</i> | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

Таблица 1 - Схемы главных цепей КТПБ

| | |
|---|--|
| Тип подстанции | Номера схем принципиальных электрических |
| | С изоляцией категории II* |
| КТПБ 35 кВ | 35-1, 35-3Н, 35-4Н, 35-5АН, 35-9 |
| КТПБ 110 кВ | 110-1, 110-3Н, 110-4Н, 110-5Н, 110-5АН, 110-12, 110-13, 110-14 |
| Примечание: * категория изоляции по ГОСТ 9920 | |

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

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

Таблица 2 - Основные параметры и характеристики КТПБ

| Наименование параметра | Значение параметра | |
|---|----------------------------|----------------------|
| | КТПБ 110 | КТПБ 35 |
| Максимальная мощность, кВ·А, не более | 63000 | 63000 |
| Количество силовых трансформаторов | 1, 2 | |
| Тип распределительного устройства | ОРУ; ЗРУ | |
| Группа соединений силовых трансформаторов в соответствии с ГОСТ Р 52719 | Yн/Yн/Δ-0-11 ¹⁾ | |
| Уровень изоляции в соответствии с ГОСТ 1516.3 | а, б | |
| Испытательное напряжение изоляции электрооборудования КТПБ в сухом состоянии в течение одной минуты в соответствии с требованиями ГОСТ 1516.3, кВ | | |
| - электрооборудования относительно земли | 230 | 80/95 ²⁾ |
| - силовых трансформаторов относительно земли | 200 | 80/85 ²⁾ |
| - между контактами разъединителей предохранителей | 230 | 95/120 ²⁾ |
| Испытательные напряжения для проверки электрической прочности изоляции вспомогательных цепей в течение 1 мин в соответствии с ГОСТ 1516.3, кВ | 2 ³⁾ | |
| Удельная площадь, м ² /(кВ·А), не более | 0,020 | 0,044 |
| Удельная масса, кг/(кВ·А), не более | 0,496 | 1,030 |
| Коэффициент сборности, не менее | 0,78 | 0,7 |
| Сторона ВН | | |
| Номинальное напряжение, кВ | 110 | 35 |
| Наибольшее рабочее напряжение, кВ | 126 | 40,5 |
| Номинальный ток главных цепей, А | 630, 1000, 2000 | |
| Номинальный ток сборных шин, А | 630, 1000, 2000 | |
| Ток электродинамической стойкости ошиновки, кА | 80; 100; 125 | 50; 63; 80 |
| Ток термической стойкости ошиновки в течение 3с, кА | 25; 31,5; 40; 50 | 20; 25; 31,5 |
| Вид регулирования на стороне ВН | РПН | |
| Род тока вспомогательных цепей | Переменный, постоянный | |
| Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В | 380±19; 220±11 | |
| Частота переменного тока вспомогательных цепей, Гц | 50 | |
| Сопротивление изоляции, МОм | 500 | |
| Длина пути утечки по внешней изоляции, см/кВ | не менее 2,25 | |
| Исполнение ввода/вывода | воздушный | |

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

| | | | | |
|-----|------|--------------|------------|----------|
| 20 | Зам. | БКЖИ.1677-17 | <i>БКЖ</i> | 08.08.17 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

БКЖИ.674850.001 ТУ

Лист
7

Продолжение таблицы 2

| Наименование параметра | | Значение параметра | |
|--|-------|--|---------|
| | | КТПБ 110 | КТПБ 35 |
| Сторона НН | | | |
| Тип распределительного устройства | | КРУ | |
| Номинальное напряжение, кВ | | 6; 10 | |
| Наибольшее рабочее напряжение, кВ | | 7,2; 12 | |
| Частота переменного тока главных цепей, Гц | | 50 | |
| Номинальный ток главных цепей, А | | 400; 630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150 | |
| Номинальный ток сборных шин, А | | 400; 630; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150 | |
| Ток термической стойкости в течении 3 с, I _к , кА | | 20; 31,5; 40 | |
| Номинальный ток отключения выключателя, кА | | 12,5; 20; 25; 31,5; 40 | |
| Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА | | 32; 51; 64; 81; 102 | |
| Номинальный ток электродинамической стойкости выключателя, кА | | 32; 51; 64; 80; 102 | |
| Номинальная мощность сухих трансформаторов собственных нужд, кВА | | 40 ⁴⁾ | |
| Ток холостого хода сухих трансформаторов собственных нужд, А не более при напряжении | 6 кВ | 0,4 | |
| | 10 кВ | 0,6 | |
| Ток электродинамической стойкости системы сборных шин и силовых цепей КРУ (амплитуда), кА, не менее | | 2,5I _к | |
| Время протекания тока термической стойкости, с | | 3 | |
| Исполнение ввода/вывода | | воздушный, кабельный | |
| Превышение температуры нагрева доступных для прикосновения элементов КРУ над температурой окружающей среды, °С, не более | | 30 | |
| Время локализации открытой электрической дуги в пределах шкафа или монтажной единицы, с, не более | | 0,2 | |
| Род тока вспомогательных цепей | | переменный, постоянный | |
| Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В | | 380±19 220±11 | |
| Тип системы заземления в соответствии с ПУЭ (издание седьмое) | | IT | |
| Частота переменного тока вспомогательных цепей, Гц | | 50 | |
| Сопротивление изоляции, МОм | | 500 | |
| 1) По требованию заказчика могут быть поставлены трансформаторы с другими соединениями обмоток, 2) В числителе указаны значения для испытаний изоляции уровня – а, в знаменателе – для изоляции уровня – б, 3) При наличии в схеме вспомогательных цепей элементов, испытательное напряжение которых ниже 2 кВ, последние отключить на время испытаний. После испытаний подключить вышеупомянутые элементы и их цепи согласно схемам и провести испытание напряжением, которое допускают данные элементы, 4) Возможна установка трансформатора собственных нужд большей мощностью, определяемой в проектной документации. | | | |

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

| | | | | |
|-----|------|--------------|------------|----------|
| 20 | Зам. | БКЖИ.1677-17 | <i>СМЖ</i> | 08.08.17 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

БКЖИ.674850.001 ТУ