

СОГЛАСОВАЛ:

РАЗРАБОТАЛ:

Главный инженер – технический директор  
ООО «Югстрой-Электросеть»

 /И.Н. Девятковский/

Главный специалист строитель  
ООО «Югстрой-Электросеть»

 /С.Ю. Павлов/

14.08.2025 г.

## Техническое задание на блочную комплектную трансформаторную подстанцию

### 1. Основные требования к БКТП

В соответствии с Российским законодательством, материалы и оборудование, используемые при изготовлении БКТП, должны быть сертифицированы или декларированы. Сертификация и декларирование подтверждают соответствие продукции требованиям безопасности, установленным техническими регламентами. Импортное оборудование должно быть сертифицировано и декларировано в России. Это необходимо для подтверждения соответствия оборудования требованиям безопасности и качества, установленным Российскими техническими регламентами.

Блочная комплектная трансформаторная подстанция должна соответствовать ПУЭ, ГОСТ 14695-80.

При передаче готового изделия БКТП завод-изготовитель предоставляет:

- Паспорт изделия.
- Инструкцию по монтажу и эксплуатации.
- Однолинейные схемы.
- Техническое описание.
- Паспорта всего установленного оборудования (трансформаторы тока/напряжения, АУКРМ, вакуумные выключатели, разъединители, счетчика эл. энергии, силовые трансформаторы и т.д.)

Блочная комплектная трансформаторная подстанция проходного типа предусматривается типа БКТП на напряжение 10/0,4 кВ с двумя силовыми трансформаторами, с кабельными вводами 10 кВ и кабельными выводами 0,4 кВ.

### 2. Строительные и конструктивные решения

Здание БКТП состоит из четырех блоков и имеет прямоугольную форму.

Блоки БКТП состоят из двух частей: стенового блока и фундаментного блока (кабельного приямка), соединенных между собой при помощи цементного раствора и сварки закладных деталей. Стеновой блок образует крышу и стены, полы подстанции, представляет собой монолитную конструкцию, изготовленную с применением единой опалубки со смещаемыми бортами. Применение стеновых блоков со съемной крышей не допускается.

Стеновой блок заливается с применением гидрофобного бетона, обеспечивающего стойкость к атмосферным осадкам.

Стеновой блок имеет металлические двери, ворота, вентиляционные решетки, обеспечивающие надёжную вентиляцию всех отсеков из оцинкованной стали марки СТ08ПС/СТ толщиной не менее 2 мм. и толщиной цинкового покрытия не менее 275 мк. В верхней части стенового блока предусмотреть монтажные проушины для погрузки-разгрузки блока. В нижней части стенового блока предусмотреть монтажные проёмы для погрузки-разгрузки блока (для подъёма блока предусмотреть комплект «пальцев» 4+1 шт.)

Фундаментный блок (кабельный прямок) представляет собой монолитную конструкцию, изготовленную при помощи единой опалубки, глубина кабельного прямка не менее 1100 мм, изготовлен из гидрофобного бетона с добавками, обеспечивающими гидроизоляцию изделия. В верхней части фундаментного блока предусмотреть монтажные проушины для погрузки-разгрузки блока.

Конструкцию железобетонного блока подстанции применить со степенью огнестойкости не ниже 2-ой, что подтвердить сертификатом соответствия с приложением протокола испытаний.

Конструкцию железобетонного блока подстанции применить с двойным армированием и сейсмической стойкостью 9 баллов по шкале MSK-64, что подтвердить сертификатом соответствия с приложением протокола испытаний. БКТП должна сохранять работоспособность, прочность, герметичность по отношению к внешней среде во время и после сейсмического воздействия до 9 баллов по шкале MSK-64.

Гидрофобный бетон должен быть выполнен из тяжелого бетона по ГОСТ 13015.0 и ГОСТ 21779. Класс бетона на сжатие должен быть принят В25. Марка бетона по водонепроницаемости W6 по ГОСТ 2633. Данные требования подтверждаются документом о качестве бетона.

Толщину стен блоков БКТП принять от 70 мм. до 100мм.

На месте монтажа фундаментный блок устанавливается на фундаментную плиту, после чего стыкуется со стеновым блоком БКТП путем сварки закладных деталей.

После монтажа БКТП стыки блоков закрываются металлическими нащельниками. Над входными дверьми, воротами и верхней жалюзийной решёткой должны быть установлены металлические козырьки глубиной 100мм и выступающие за проем не менее 50мм.

При изготовлении БКТП не допускается применения горючих материалов или способствующих горению (поддерживающие горение материалы).

Блочная комплектная трансформаторная подстанция поставляется заказчику в виде блоков полной заводской готовности или транспортными блоками, подготовленными для сборки на месте монтажа без разборки коммутационных аппаратов, проверки надежности болтовых соединений и правильности внутренних соединений.

На площадке строительства выполняются только межблочные соединения (кабели, сети освещения, монтаж шинного моста).

- Проемы в конструкциях подстанции запроектировать не менее:
- в кабельный приямок (монтажный люк) 700мм x1500 мм;
  - под ячейками не менее нижних габаритов ячейки.

Кровлю применить с использованием металлопрофиля, с углом наклона, обеспечивающим гарантированный отвод влаги.

Для спуска в кабельный приямок предусмотреть лестницу (трап) по количеству кабельных приямков.

Ширина коридора обслуживания в совмещенном РУ БКТП должна быть не менее 1,8 м при длине коридора обслуживания до 7м.

Маслоприёмник применить вмещающий полный объём масла силового трансформатора, изготавливается из металла с узлами крепления к полу кабельного приямка.

Корпус ячеек, двери и жалюзи подстанции из оцинкованной стали марки СТ08ПС/СТ толщиной не менее 2 мм. и толщиной цинкового покрытия не менее 275 мк.

Металлические двери ячеек, жалюзи, ворота, входные двери окрасить порошковой краской.

Перегородка с силовым трансформатором глухая, проем для прокладки шин через перегородку минимально допустимый.

Предусмотреть защитный сетчатый барьер в отсеке силового трансформатора со стороны ворот.

Конструкция БКТП должна обеспечивать возможность замены силового трансформатора без демонтажа РУНН (РУВН).

Крепление вторичных цепей должно выполняться механическим способом с использованием металлических скоб, исключая применение клеящих составов и двустороннего скотча.

Петли на дверях ячеек внутренние, угол открытия не менее 95°.

Двери оборудовать замками с защелкой, ручками, а также приспособлениями для фиксации в крайних положениях (п 3.18 и 3.22 ГОСТ 14695). В двери применить самозапирающийся замок (с защелкой), отпираемый без ключа (поворотный фиксатор) со стороны помещения БКТП.

Реечные замки должны находиться в воротах и дверях с количеством ключей не менее 5 шт. Ключи к реечным замкам выполнить толщиной 5мм.

Все привода применить с тягоуловителями и механическими блокировками дверей ячеек.

В конструкциях распределительных устройств исключить риск прикосновения к токоведущим частям. Расположение оборудования выполнить в соответствии с действующими стандартами и нормами, техническими характеристиками оборудования.

Для предотвращения затопления кабельного приямка подстанции предусмотреть гидроизоляцию наружной части фундамента (битумной мастикой).

Между блоками БКТП предусмотреть плиту с проходными изоляторами, по секции шин РУ-10 кВ.

В ошиновке РУВН и РУНН применять только фарфоровые ребристые изоляторы типа ИОР-10 и САЗ. Применение пластиковых изоляторов допускается только в качестве опорных под расширение для двойного присоединения кабеля в РУ-0,4 кВ к отходящему фидеру.

Связь силового трансформатора и трансформаторной ячейки по стороне 10 кВ выполнить кабелем сшитого полиэтилена.

Заводом изготовителем БКТП предусмотреть комплект крепежа кабельных перемычек в отсеке трансформатора. Крепления кабелей выполнить из диэлектрического материала.

Горизонтальная ошиновка в БКТП выполняется неразборной, исключение только учетная группа для замены трансформаторов тока.

Для исключения перекрытия при перенапряжениях на сборных шинах на их концах выполнять закругление.

Соединения шин, гибких шин, выполненных из алюминия, твердого алюминиевого сплава и меди, а также на соединение шин с выводами электротехнических устройств, должны выполняться:

а) Разборные контактные соединения с использованием тарельчатых пружин (ГОСТ 3057-90), анодированных болтов и гаек с полным наложением соединяемых шин.

б) Неразборные контактные соединения должны выполняться аргонодуговой сваркой.

Наружная отделка стенового блока выполняется декоративной штукатуркой типа «Короед», по грунтовке глубокого проникновения типа Cerasit СТ 17, цвет окраски блока желтый (RAL 1021), ворота и двери темно-серые (RAL7012).

Окраску внутренних помещений БКТП предусмотреть в белом цвете.

### 3. Собственные нужды БКТП

В подстанции предусмотреть ящик собственных нужд (ЯСН) с понижающим трансформатором на 36В для питания переносных электроинструментов и переносных светильников.

Аварийное и рабочее освещение БКТП, подключить от ящика собственных нужд. Светильники освещения принять светодиодные.

Питание оперативных цепей предусмотреть от ЯСН через АВР с резервным питанием от вторичных цепей трансформаторов тока.

### 4. Распределительное устройство 10/0,4 кВ

В РУ-10кВ применить вакуумные выключатели серии ВВР-10-20/630А с встроенным пружинно-моторным приводом и микропроцессорным устройством релейной защитой, с межфазным расстоянием 180 мм, предусмотреть установку разъединяющих устройств для организации видимого разрыва со всех сторон вакуумного выключателя.

Сборки НН и ячейки ВН должны быть укомплектованы кабельными скобами для надежного крепежа кабельных линий.

В камерах КСО должна быть механическая блокировка между разъединителем и ножами заземления, не допускающая включение разъединителей при включенных ножах заземления либо включение ножей заземления при включенных разъединителях и запрещающая коммутацию ножей разъединителей под нагрузкой.

В дверях КСО выполнить смотровые окна необходимого количества для обзора внутренней части камеры.

Камеры КСО должны быть установлены вплотную к стене подстанции с зазором не более 30мм, в противном случае требуется установка сплошных перегородок между стеной и камерами КСО.

В камерах КСО предусмотреть устройство для установки лампы внутреннего освещения, обеспечивающее возможность безопасной замены перегоревшей лампы без снятия напряжения с главных цепей шкафа.

В РУ-0,4 кВ в каждой секции шин НКУ установить защитные биметаллические термостаты для аварийного отключения аппаратуры, по два термостата в каждой секции шин, температурой срабатывания 70°C. При превышении температуры 70°C в блоке ТП должен отключиться вакуумный выключатель соответствующей секции шин тем самым предотвратить возгорание оборудования в аварийной ситуации.

В РУ-0,4 кВ в каждой секции шин предусмотреть общий выключатель нагрузки, соответствующий номинальному току силового трансформатора.

В РУ-0,4 кВ в каждой секции шин предусмотреть цифровой многофункциональный измерительный прибор с интерфейсом RS-485, для измерения фазного и линейного напряжения, тока нагрузки и т.д.

Аппараты защиты отходящих линий принять на предохранитель-выключателях-разъединителях (вертикальных), соответствующих габаритов. При габарите выключателя 630А, применить расширители из медных шин на изоляторах.

В РУ-0,4 кВ в каждой секции шин предусмотреть АУКРМ-100 принять гибкой регулировки ступеней (пример 1х50+1х25+2х10+1х5кВар), с контролем тока, автоматической системой вентиляции и регулирования ступеней.

Установить в линейных ячейках КСО РУ-10 кВ указатели прохождения тока короткого замыкания.

Сборные шины РУНН и РУВН должны выдерживать номинальные токи силового трансформатора с учетом перегрузки 30%, не допускается уменьшения сечения шин.

Шина PEN-проводника в РУНН должна соответствовать 100% значению номинального тока силового трансформатора.

Шину PEN-проводника в РУНН выполнить из меди, с лужеными точками присоединения с учетом требований нормативно-технической документации.

Взаимное расположение фаз и полюсов в пределах всего устройства должно быть, одинаковым.

Технический учёт электроэнергии организовывать с помощью прибора учёта в каждой секции шин.

Учёт электроэнергии предусмотреть во РУ-0,4 кВ применив трансформаторы тока и электронные приборы учёта класса точности 0.5S, позволяющие измерять почасовые объёмы потребления электроэнергии за последние 90 дней и более. Учёт обеспечить наличием устройства сбора и передачи информации (УСПД) и GSM модемом.

### 6.Заземление.

Для проектируемой подстанции в соответствии с ПУЭ изд. 7-е, п.1.7.98 предусматривается одно общее заземляющее устройство для напряжений 10кВ и 0,4кВ, к которому присоединяются нейтраль трансформатора на стороне 0,4кВ, корпус трансформатора, а также все металлические нормально нетоковедущие части.

Внутренний контур заземления БКТП вывести за наружные стены для соединения с наружным контуром заземления.

В здании БКТП применяется совмещенная система защитного и функционального заземлений, а также система уравнивания потенциалов. Для присоединения силового и информационного оборудования используется внутренний контур заземления (ГЗШ) из полосовой стали, проложенный по периметру всех помещений БКТП. Внутренний контур, а также все необходимые присоединения к нему корпусов оборудования и металлоконструкций предусматриваются заводом-изготовителем.

В РУ-0,4 и 10 кВ заземление ОПН выполнить к ГЗШ отдельным проводником по кратчайшему пути (присоединения через конструктивные элементы не допустимо).

В соответствии с ПУЭ п. 4.2.134 предусматривается защита БКТП от прямых ударов молнии. Данная защита обеспечивается присоединением металлической арматуры каркасов блоков БКТП к внутреннему контуру заземления.

### 7.Антисейсмические мероприятия

Сейсмичность района места расположения проектируемой БКТП до 9 баллов по шкале MSK-64.

Антисейсмическими мероприятиями должно предусматриваться закрепление корпуса подстанции, а также устанавливаемого оборудования для исключения опрокидывания и смещения при землетрясении.

Закрепление оборудования РУ-10кВ проектируемой подстанции выполнено на заводе-изготовителе. Данным проектом предусматривается:

- закрепление трансформатора;
- закрепление корпуса подстанции.

Крепление ячеек КСО осуществляется приваркой их к закладным деталям ж.б. плиты, опорным конструкциям и бетонной крыши (выполняется на заводе).

Закрепление корпуса подстанции осуществляется приваркой закладных деталей блоков к закладным деталям фундаментной плиты.

## 8. Силовые трансформаторы

Силовые трансформаторы должны обеспечивать параллельную работу. Подключение РУ-0,4 кВ к выводам силовых трансформаторов выполнить шинопроводами. В месте подключения шинопроводов к трансформаторам предусмотреть гибкие компенсаторы (КША). Силовые трансформаторы должны соответствовать требованиям ГОСТ 11677-85, ГОСТ Р 52719-2007.

Установку/поставку силовых трансформаторов в ТП только новые. (не применять после ремонта, восстановленные и т.д.)