

РАЗРАБОТАЛ:

Ведущий инженер строитель  
ООО «Югстрой-Электросеть»

 /С.Ю. Павлов/  
23.05.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер –  
технический директор  
ООО «Югстрой-Электросеть»

 /А.О. Козырев/  
23.05.2023 г.

### **Основные требования к трансформаторной подстанции**

Изготовление ТП выполнить согласно данного технического требования, нормативно-технической документации (ГОСТ 14695-80, ГОСТ 12.2.007.4-75, ПУЭ и т.д.), а также приложения №1 «Общий вид с размерами проходной двухблочной ТП» и приложения №2 «Однолинейная схема ТП».

Используемое оборудование, материалы для трансформаторной подстанции должны быть сертифицированы на соответствие требованиям безопасности и иметь необходимые разрешения на применение. Отечественное оборудование должно иметь сертификат соответствия и/или декларацию соответствия завода изготовителя, а импортное оборудование сертификат соответствия ГОСТ Р.

При передаче готового изделия ТП завод-изготовитель предоставляет:

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

### **Требования к конструкции ТП**

Здание 2БКТП состоит из двух блоков и имеет прямоугольную форму. Блоки 2БКТП 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 с 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. В нижней части стенового блока предусмотреть монтажные проемы для погрузки-

разгрузки блока (для подъёма блока предусмотреть комплект «пальцев» 4+1 шт.)

Фундаментный блок (кабельный приямок) представляет собой монолитную конструкцию, изготовленную при помощи единой опалубки, глубина кабельного приямка 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 на стадии торговой процедуры.

Конструкцию железобетонного блока подстанции применить с двойным армированием и сейсмической стойкостью 9 баллов, что подтвердить сертификатом соответствия на стадии торговой процедуры.

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 паспортом на бетон при поставке готовой продукции.

Толщину стен блоков 2БКТП принять от 70 мм. до 100мм.

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

После монтажа 2БКТП стыки блоков закрываются металлическими нащельниками.

Над входными дверьми, воротами и верхней жалюзийной решёткой стенового проёма должны быть установлены металлические козырьки шириной 100мм.

Комплектная трансформаторная подстанция поставляется заказчику в виде блоков полной заводской готовности.

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

Проёмы 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.

ТП должна сохранять работоспособность, прочность, герметичность по отношению к внешней среде во время и после сейсмического воздействия до 9 баллов по шкале MSK-64.

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 прямка.

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

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.

Крепление вторичных цепей механическое. Применение клеящих составов и двустороннего скотча запрещается.

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). Реечные замки должны находиться в воротах и дверях с количеством ключей не менее 5 шт.

Все привода применить с тягоуловителями и механическими блокировками дверей ячеек.

При изготовлении РУВН (КСО) исключить техническое решение с проходной плитой и проходными изоляторами.

Конструкций РУ исключить риск прикосновения к токоведущим частям. Расположение оборудования выполнить в соответствии с действующими стандартами и нормами, техническими характеристиками оборудования.

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

При монтаже ТП проход кабелей через кабельный прямок выполнить в трубах под наклоном, пустоты заделать цементно-песчаным раствором и покрыть гидроизолирующим составом в два раза (битумной мастикой). Трубы для ввода кабелей и резервные трубы запечатать тощим раствором (трубы нижнего ряда должны быть длиннее верхнего ряда на 300мм).

При монтаже ТП, предусмотреть бетонную отмостку здания подстанции.

В двери применить самозапирающийся замок (с защелкой), отпираемый без ключа (поворотный фиксатор) со стороны помещения ТП.

Наружная отделка стенового блока выполняется декоративной штукатуркой типа «Короед», по грунтовке глубокого проникновения типа

Cerasit CT 17, цвет окраски блока желтый (RAL 1021), ворота и двери темно-серые.

Окраску внутренних помещений предусмотреть в белом цвете.

### **Требования к внутреннему оборудованию ТП**

Между блоками ТП 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 (в отдельных случаях в ячейках с выкатным вакуумным коммутационным аппаратом применяется эпоксидно-наполненные ребристые изоляторы). 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 ячейкой по стороне 10 кВ выполнить кабелем сшитого полиэтилена.

При применении сухих силовых трансформаторов оборудовать трансформаторы виброгасителями, принудительной вентиляцией и температурной защитой.

В подстанции предусмотреть ящик собственных нужд для питания переносных электроинструментов и переносных светильников. Питание переносных светильников предусмотреть напряжением 36 В.

Питание оперативных цепей, ЯСН, предусмотреть с перекрестным подключением от разных секции шин I, II.

Горизонтальная ошиновка в ТП выполняется неразборной, исключение только учетная группа для замены трансформаторов тока и секционные перемычки.

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), с полным наложением соединяемых шин.

Б) Неразборные контактные соединения должны выполняться аргонодуговой сваркой.

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

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

Нулевая шина в РУНН должна соответствовать 75% значению номинального тока силового трансформатора.

Нулевая шину в РУНН выполнить из меди, с лужеными точками присоединения с учетом требований нормативно-технической документации.

Сборки ВН и НН 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.

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

Светильники освещения принять светодиодные.

В корпусе двери КСО выполнить смотровые окна необходимого количества для обзора внутренней части камеры, через смотровое окно должно быть видно выключатель нагрузки 10 кВ, концевую муфту кабельной разделки, заземляющие ножи, шинный разъединитель, разъединитель высоковольтный.

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 предусмотреть общий выключатель нагрузки, соответствующий номинальному току силового трансформатора.

В РУ-0,4 кВ предусмотреть цифровой амперметр, вольтметр, для измерения фазного и линейного напряжения, текущего тока нагрузки.

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 предусмотреть АУКРМ необходимой мощностью и гибкой регулировкой ступеней (пример 5+10+15х2+50).

В РУ-0,4 кВ НКУ установить защитные термостаты для аварийного отключения аппаратуры, 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.

### **Учёт электроэнергии**

Технический учёт электроэнергии организовывать с помощью прибора учёта.

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.

### **Заземление**

Устройство заземления выполнить в соответствии с ПУЭ и СНиП 3.05.06-85. Сопротивление растеканию тока не должно превышать 4-х Ом в любое время года.

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

Все металлические части электрооборудования заземляются на контур заземления. Внутренний контур заземления ТП вывести за наружные стены для соединения с наружным контуром заземления.

### **Силовые трансформаторы**

Тип силовых трансформаторов и их мощность выбирается согласно выданным ТУ и при проектировании. (предпочтения: Московская область г. Чехов АО «ЭЛЕКТРОЦИТ», Минский электротехнический завод им. В. И. Козлова).

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

В качестве компенсации линейного расширения шин при мощности силового трансформатора от 1000 кВА включительно применять гибкую перемычку (шина КША-КШМ) соответствующего сечения.