

## РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И ПОДСТАНЦИИ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ

**Трансформаторная подстанция** - это электроустановка, предназначенная для преобразования (повышения или понижения) напряжения в сети переменного тока и распределения электроэнергии и состоящая из силовых трансформаторов, распределительного устройства РУ, устройства автоматического управления и защиты, а так же вспомогательных сооружений.

**Трансформаторные подстанции** классифицируются на повысительные и понизительные.

- Повысительные трансформаторные подстанции (сооружаемые обычно при электростанциях) преобразуют напряжение, вырабатываемое генераторами, в более высокое напряжение (одного или нескольких значений), необходимое для передачи электроэнергии по линиям электропередачи (ЛЭП).
- Понизительные трансформаторные подстанции преобразуют первичное напряжение электрической сети в более низкое вторичное.

В зависимости от назначения и от величины первичного и вторичного напряжений понизительные трансформаторные подстанции подразделяются на районные, главные понизительные и местные (цеховые). Районные трансформаторные подстанции принимают электроэнергию непосредственно от высоковольтных ЛЭП и передают её на главные понизительные трансформаторные подстанции, а те (понижив напряжение до 6, 10 или 35 кВ) - на местные и цеховые подстанции, на которых осуществляется последняя ступень трансформации (с понижением напряжения до 690, 400 или 230 В) и распределение электроэнергии между потребителями.

**Трансформаторные подстанции** изготавливают, как правило, на заводах и доставляют на место установки в полностью собранном виде или же отдельными блоками. Такие трансформаторные подстанции называют **комплектными** или **КТП**.

### **ГОСТ 14695-97**

5.5.5. Двери в КТП должны без заеданий поворачиваться на шарнирах на угол не менее  $95^{\circ}$ , иметь замки и ручки. Ручки могут быть съёмными или совмещёнными с ключом или защёлкой.

5.5.6. Замки дверей УВН и РУНН должны запираются ключами с разными секретами.

5.5.7. КТП категории 1 по ГОСТ 15150 должны иметь фиксацию дверей в крайних положениях.

5.6.3 Во вводных шкафах РУНН должны быть предусмотрены и обозначены места для наложения переносных заземляющих проводников.

5.8.2. В КТП прокладка проводов вспомогательных цепей должна производиться изолированным проводом, как в монтажных коробах, так и непосредственно по металлическим панелям с обеспечением возможности контроля и замены поврежденного провода.

В отсеках, где расположено электрооборудование на напряжение свыше 1000 В, провода, предназначенные для присоединения аппаратуры НН, должны быть отделены перегородками (или проложены в трубах, металлорукавах), за исключением коротких участков, отделение которых связано с существенным усложнением монтажа или конструкции.

5.8.7. КТП категории размещения 1 по ГОСТ 15150 должны иметь освещение панелей, на которых смонтированы измерительные приборы и расположены рукоятки управления аппаратами, лампами с напряжением не выше 42 В и розетку для включения лампы переносного освещения.

Допускается применение ламп напряжением 220 В и отсутствие розетки на 42 В в закрытых светильниках, доступ к лампам которых обслуживающему персоналу невозможен без применения ключей при соблюдении мер безопасности по ГОСТ 12.2.007.4-96, ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.004-91 (пожарная безопасность).

Для однострансформаторных КТП категории размещения 1 мощностью до 400 кВА допускается осветительную аппаратуру не устанавливать.

### **ГОСТ 12.2.007.0-75**

3.1.7. Конструкция изделия должна исключать возможность неправильного присоединения его сочленяемых токоведущих частей при монтаже изделий у потребителя.

*Конструкция штепсельных розеток и вилок для напряжении выше 42В должна отличаться от конструкции розеток и вилок для напряжении 42В и менее.*

### **ГОСТ 12.2.007.4-96**

### **ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

#### **5. ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФАМ КТП**

##### **5.1. Шкафы УВН должны иметь:**

а) блокировка, не позволяющая при подключенной к трансформатору нагрузке отключать разъединители или выключатели, не рассчитанные на отключение тока нагрузки;

б) блокировка между выключателями нагрузки или разъединителем и заземляющим разъединителем, не позволяющая включать выключатель нагрузки или разъединитель при включенном заземляющем разъединителе и включать заземляющий разъединитель при включенном выключателе нагрузки или разъединителе;

в) блокировка между заземляющим ножом разъединителя и вводным автоматическим выключателем или вводным разъединителем (рубильником) РУНН, исключающая возможность подачи напряжения от шкафов напряжением до 1000 В через трансформатор на включенный нож разъединителя; (допускается не выполнять, в замен предостерегающая надпись)

г) механическая блокировка, предотвращающая доступ в отсек, в котором расположены аппараты напряжением свыше 1000 В, при включенном выключателе нагрузки или разъединителе и не допускающая их включение при открытых дверях отсека. При этом должны быть приняты меры, предотвращающие доступ к контактам отключенного выключателя нагрузки или разъединителя, на которых остается напряжение при открытых дверях. (допускается не выполнять, в замен предостерегающая надпись «Осторожно! Электрическое напряжение» по ГОСТ 12.4.026)

#### **5.2. Шкафы РУНН должны иметь:**

а) блокировку, обеспечивающую отключение коммутационного аппарата, находящегося в рабочем положении, при открывании двери отсека аппарата.

Допускается не выполнять указанную блокировку в шкафах, предназначенных для собственных нужд электростанций; когда открывание дверей отсеков коммутационных аппаратов невозможно без применения ключей или инструмента.

При этом доступные для прикосновения токоведущие части РУНН должны быть закрыты защитными крышками с предупреждающим знаком «Осторожно! Электрическое напряжение» по ГОСТ 12.4.026

б) блокировку, обеспечивающую невозможность вкатывания и выкатывания включенного коммутационного автомата для шкафов с выкатными аппаратами;

в) блокировку, не допускающую оперирования вводным разъединителем (рубильником) РУНН при включенных коммутационных аппаратах отходящих линий

Допускается не выполнять блокировку, в этом случае в непосредственной близости от рубильника должна быть выполнена предостерегающая надпись, запрещающая операции с рубильником.

5.3. В шкафах УВН разъединители должны быть установлены так, чтобы был обеспечен видимый разрыв.

5.4. Рукоятки управления аппаратов УВН, расположенные снаружи шкафов, должны иметь приспособления для запираения в положениях "Включено" и "Отключено".

**5.5. Разъединители и выключатели нагрузки УВН, а также рубильники вводов и отходящих линий РУНН должны устанавливаться таким образом, чтобы подвижные токоведущие части их в отключенном состоянии не были под напряжением. Исключение составляют аппараты, устанавливаемые в цепях секционных шин и резервных вводов.**

Силовые предохранители следует устанавливать после разъединителя или выключателя нагрузки по направлению мощности.

5.6. Предохранители и ряды зажимов вспомогательных цепей шкафов должны быть расположены так, чтобы была возможность их осмотра и ревизии, а также частичных и полных эксплуатационных проверок и испытаний измерительных и релейных устройств без снятия напряжения с магистралей шин вторичных соединений.

5.7. Взаимное расположение фаз ошиновки в пределах всех шкафов, входящих в РУНН, должно быть одинаковым, как правило, для всех силовых цепей.

5.8. Кожухи шинопроводов, соединяющих трансформатор с УВН и РУНН, должны иметь электрический контакт с заземленными элементами конструкции трансформатора.

5.9. Приборы, устанавливаемые на трансформаторе и на шкафах, должны располагаться так, чтобы наблюдение за их показаниями могло вестись с фасадной стороны КТП.

5.10. Применяемые в шкафах рубильники с ручным управлением, предназначенные для включения и отключения токов нагрузки и имеющие рабочие контакты, обращенные к человеку-оператору, должны быть защищены несгораемыми кожухами.

5.11. **Для коммутационных аппаратов силовой цепи КТП должна быть предусмотрена сигнализация состояния при помощи сигнальных ламп или указателей положения: "Выключено" - красный цвет, "Отключено" - зеленый цвет.** Для аппаратов с ручным приводом в качестве указателя положения может быть использована рукоятка управления.

*Допускается не выполнять указанную сигнализацию в шкафах для аппаратов с видимым разрывом цепи, если этот разрыв четко наблюдается оператором.*

5.12. Применяемые в шкафах КТП **сетчатые ограждения** должны иметь ячейки размером **не более 25x25 мм.**