

МДК 02.01. Монтаж воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций

Группа 37

Дата 27.03.2020г.

Тема занятия: Районные трансформаторные подстанции 110-35/6...10 кВ, их конструкции, схемы

Вид занятия: Урок

Цель: Знать конструкции, схемы районных трансформаторных подстанций 110-35/6...10 кВ.

Подстанцией называется электроустановка, служащая для преобразования и распределения электроэнергии и состоящая из трансформаторов, распределительных устройств управления, защиты и измерения.

В настоящее время основная часть сельскохозяйственных потребителей получает питание от объединенных энергосистем по сетям, которые предназначены также для питания промышленных предприятий, городов и электрифицированного транспорта. Непосредственными источниками питания сельских потребителей в этом случае являются подстанции, которые делятся на **районные трансформаторные подстанции (РТП)** и потребительские (ТП).

Назначение РТП – преобразовывать электроэнергию с напряжения 35-110 кВ на напряжение 10-35 кВ с целью более экономичного ее распределения в районе и передачи по воздушным линиям к потребительским ТП 6-35/0,4 кВ.

Районные трансформаторные подстанции напряжением 35/6 - 10 кВ

Этот тип подстанций является основным при электроснабжении сельскохозяйственных районов от сетей энергетических систем. Такие подстанции обычно выполняются как районные; их устанавливают на окраинах населенных пунктов для распределения электрической энергии на напряжении 10 кВ по примыкающему сельскому району.

По схеме подключения к питающей сети напряжением 35 кВ они могут быть выполнены как тупиковые с односторонним и как проходные с двусторонним питанием с установкой одного или двух силовых трансформаторов мощностью от 630 до 6300 кВА, номинальным напряжением 35/10 кВ (вторичное напряжение 6 кВ для таких подстанций применяется значительно реже). Наибольшее распространение получили понижающие подстанции, выполненные по сетке схем первичных соединений.

Высоковольтная часть подстанций выполняется в виде открытого распределительного устройства (ОРУ), а низковольтная — в виде комплектных шкафов наружной установки типа КРУН, КРН или закрытого

РУ. Количество шкафов или ячеек РУ определяется мощностью и схемой трансформаторной подстанции. Открытые распределительные устройства низкого типа выполняют на деревянных, железобетонных стойках, а также в виде металлических порталов.

На рис. 1 показаны схемы сборных комплектных трансформаторных подстанций серии СКТП-35/10 кВ. Тупиковые однитрансформаторные подстанции могут защищаться предохранителями стреляющего типа — схема СКТП-35/10-1 х 630 — 1600 кВА (рис. 1, а) или с помощью короткозамыкателя и отделителя в цепи трансформатора — схема СКТП-35/10-1х1600 — 6300 кВА (рис. 1, б).

Схемы транзитных однитрансформаторных подстанций тех же типов показаны на рис. 1, в и г.

Схема двухтрансформаторной транзитной подстанции мощностью 2 X (1600—6300 кВА) с масляным выключателем на отходящей питающей линии и секционным выключателем на шинах 10 кВ приведена на рис. 1, д, а подстанции с предохранителями — на рис. 1, е.

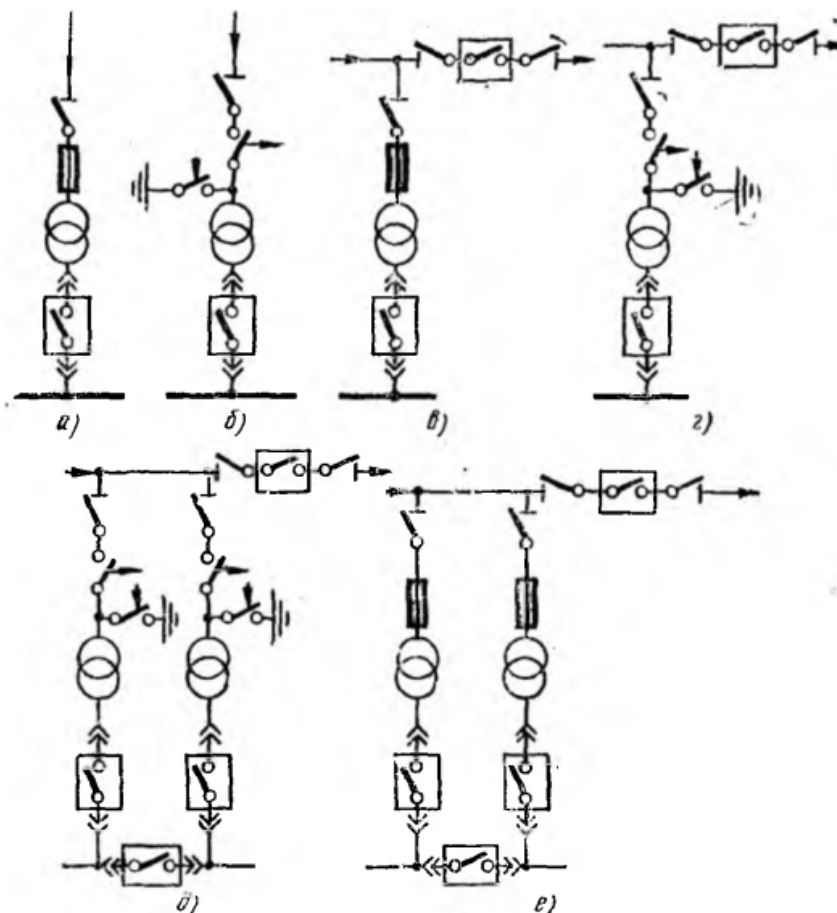


Рисунок 1- Схемы оборудования сборных комплектных трансформаторных подстанций СКТП-35/10 кВ

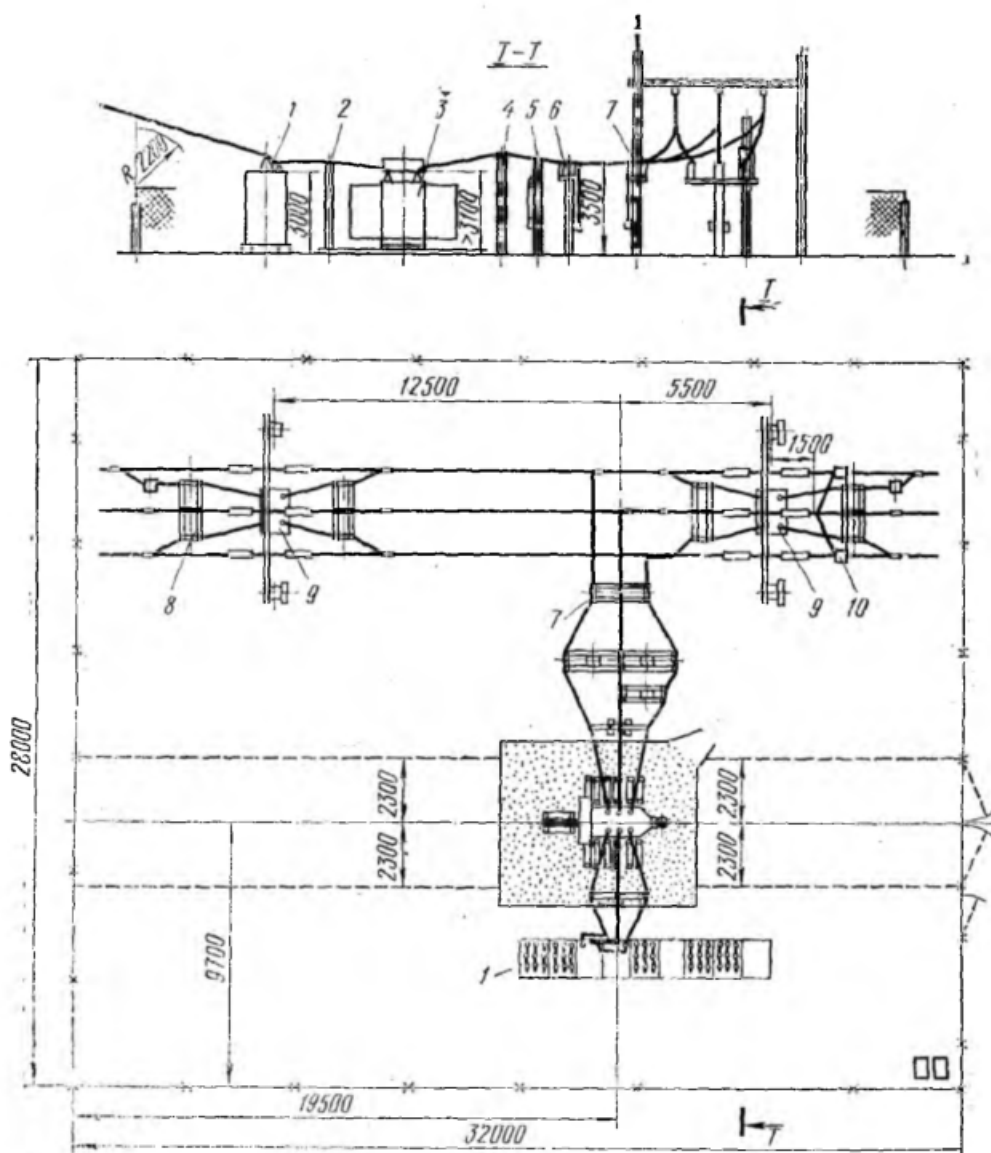


Рисунок 2- Районная понижающая подстанция напряжением 35/10 кВ, мощностью 1600—5300 кВА с двусторонним питанием:
 1— распределительное устройство, 2 — промежуточная стойка, 3— силовой трансформатор, 4, 5, 6 — стойки, 7, 8— разъединители, 9-масляные выключатели, 10 — трансформаторы напряжения

Установка оборудования таких подстанций выполняется на унифицированных железобетонных стойках типа УСО или металлоконструкциях типа УМО. Последние применяются для установки разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, выключателей, разрядников и релейных шкафов. Рассмотрим более детально размещение основного оборудования и аппаратов на примере районной сельскохозяйственной подстанции (рис. 2). Силовой трансформатор 3 устанавливается на металлической раме, закрепленной на фундаменте. Подстанция имеет двустороннее питание по линии 35 кВ, поэтому с обеих сторон точки подключения трансформатора предусмотрена установка масляных выключателей 9 типа ВМ-35/600. Они

устанавливаются на стойках под порталами, от которых имеются спуски для разъединителей 8 типа РЛНД2-35/600. Разъединители устанавливаются с обеих сторон выключателей для получения видимого разрыва при ревизиях и ремонтах выключателей. Защита трансформатора осуществляется с помощью отделителя ОД-35 с приводом ШПО, установленного на стойке 6 и короткозамыкателя КЗ-35, смонтированного на стойке 5. Для их подключения к шинам служит разъединитель 7 типа РЛНД16-35, смонтированный под порталом. Установка разъединителя облегчает проведение ремонтных работ и ревизий отделителя. На вводе к трансформатору предусмотрен комплект разрядников РВС-35, установленных на стойке 4. Для измерительных трансформатора напряжения 10 типа НОМ-35 установлены на вводе рядом с масляным выключателем ВМ-35.

Ввод от трансформатора 3 к распределительному устройству 1 выполнен жесткими шинами, укрепленными на промежуточной стойке 2 с опорными изоляторами. Распределительное устройство 10 кВ размещено в девяти комплектных шкафах наружной установки типа КРН-10. В пяти шкафах расположена аппаратура отходящих линий, в остальных шкафах — аппаратура ввода, трансформатор собственных нужд, пятистержневой измерительный трансформатор с разрядниками на 10 кВ, аппараты связи и телесигнализации. Вся территория подстанции закрыта внешним ограждением.

Рассмотренный тип подстанции применяется для электрификации не только сельскохозяйственных потребителей, но и предприятий местной промышленности и других объектов, расположенных в сельской местности.

Понижающие трансформаторные подстанции напряжением 110/6-10 кВ

В настоящее время напряжение 110 кВ используется для сельскохозяйственных питающих линий наравне с напряжением 35 кВ. Поэтому в сельской местности сооружают подстанции с двухобмоточными трансформаторами напряжением 110/6-10 кВ. На таких подстанциях устанавливают трансформаторы номинальной мощности 2500 и 4000 кВА, специально изготовляемые для электрификации сельского хозяйства. Подстанции выполняют по упрощенной схеме первичных соединений с установкой предохранителей на стороне высшего напряжения и применением комплектных распределительных устройств наружной установки типа КРУН для распределения электроэнергии на напряжении 6—10 кВ.

На рис. 104 показан разрез комплектной трансформаторной подстанции сельскохозяйственного назначения типа КТПС-110/2500, мощностью 2500 кВА, напряжением 110/10 кВ. Подстанция выполнена на железобетонных основаниях с размещением оборудования ОРУ на унифицированных железобетонных стойках, с металлическим приемным порталом.

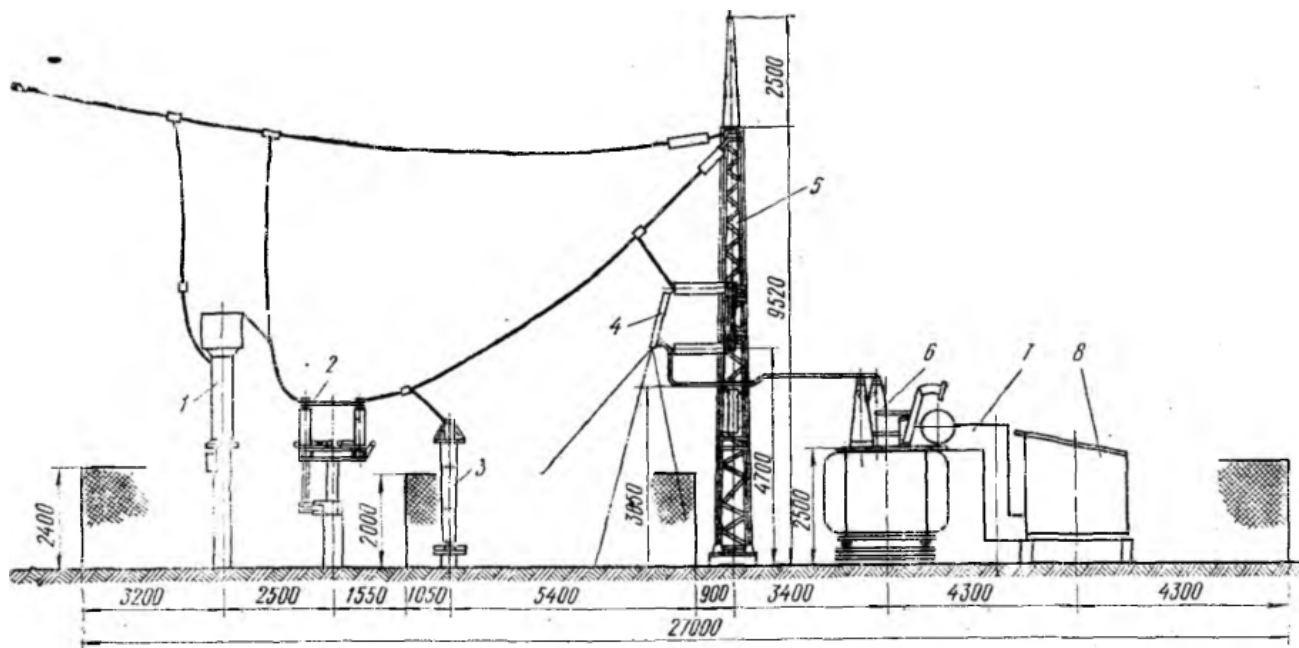


Рис. 104. Трансформаторная подстанция напряжением 110/10 кВ, мощностью 2500 кВА сельскохозяйственного назначения:
 1 — стойка, 2 — двухколонковый разъединитель, 3 — стойки разрядников, 4 — предохранители, 5 — портал, 6 — силовой трансформатор, 7 — токопровод, 8 — распределительное устройство

Силовой трансформатор 6 подключается к линейному вводу через двухколонковый разъединитель 2 типа РЛНД2-110/600 и предохранители 4 типа ПСН-110. Спуск от ввода к разъединителю и предохранителям выполняется гибким проводом. Разъединитель с приводом расположен на железобетонных стойках, предохранители закреплены на металлическом портале 5 на высоте 4,7 м от земли. К спуску между разъединителем и предохранителями присоединяется комплект разрядников РВС-110, установленных на стойках 3. Они помещены в пределах внутреннего ограждения, ограничивающего подход к высоковольтному оборудованию и зону выхлопа предохранителей ПСН-110. Ввод от предохранителей к силовому трансформатору выполняется жесткими шинами, закрепленными в промежуточной точке на опорном изоляторе, смонтированном на металлическом портале. Ввод напряжением 10 кВ от силового трансформатора к распределительному устройству 8 типа КРУН-10 выполняется в закрытом токопроводе 7.

Для выполнения высокочастотной связи на подстанции предусмотрена аппаратура обработки линии 110 кВ, расположенная на стойке /. Наружное освещение подстанции выполняется на опорах внешнего ограждения. Распределительное устройство 10 кВ может быть выполнено ячейками КРУН-10 типа К-ХШ или ячейками КРУН-10 типа К-30. Эти ячейки выполнены в виде металлических шкафов наружной установки со встроенной в них аппаратурой коммутации, защиты и вспомогательными элементами. Они предназначены для комплектования подстанций КТПС-110 и подставляются в полностью собранном виде на общей раме, что позволяет значительно ускорить монтаж подстанции. Габаритные размеры ячеек К-30 без рамы следующие: ширина 750, глубина 1400, высота 1500 мм; габаритные размеры шкафа высокочастотной связи: ширина 1357, глубина

1700, высота 2610 мм. Секции ячеек К-30 монтируются на расстоянии 500 мм друг от друга и соединяются шинами. Шкафы содержат стационарную часть (корпус шкафа) и выкатную часть (тележку), на которой установлены масляные выключатели, трансформаторы тока и аппаратура вторичной коммутации в специальном отсеке на амортизаторах.

При использовании ячеек типа К-ХШ ошиновка ввода от трансформатора в КРУН выполняется жесткими, открыто проложенными шинами, а не в закрытом токопроводе 7, как показано на рис. 104. Ввод от трансформатора к ячейкам шкафов может быть выполнен также высоковольтным кабелем.

Такие вводы выполняют при значительном расстоянии между силовым трансформатором и распределительным устройством 10 кВ.

Комплектные подстанции напряжением 110/6—10 кВ выполняются по упрощенным схемам с использованием унифицированных конструкций для ОРУ и комплектных шкафов для РУ-10 кВ. Поэтому их широко применяют в тех сельских районах, по которым проходят линии напряжением 110 кВ, и где невыгодно применять многоступенчатую схему электроснабжения с установкой трехобмоточных трансформаторов напряжением 110/35/10 кВ.

Задание: Изучить материал. Ответить на контрольные вопросы.

Электронный ресурс: <https://leg.co.ua/knigi/ucheba/elektricheskie-stancii-podstancii-linii-i-seti-39.html>

Контрольные вопросы

1. Для чего служат трансформаторные подстанции? Какие типы трансформаторных подстанций по напряжению вы знаете?
2. Где и на каких подстанциях размещается высоковольтная аппаратура, силовой трансформатор и аппараты низкого напряжения?
3. Как выполняются и что собой представляют комплектные трансформаторные подстанции потребителей?

Выполненные задания (в виде электронных документов или фотографий)

отправляйте на электронную почту

golovyatinskaya62@mail.ru