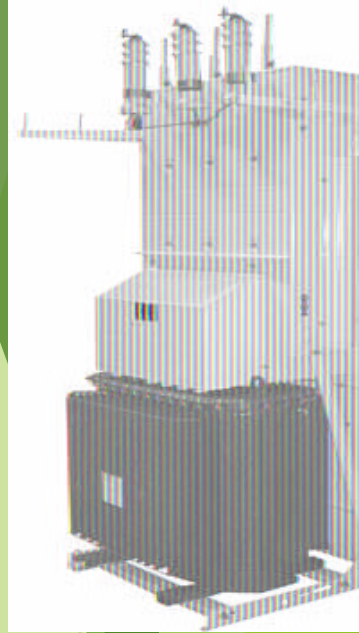




**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УРЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**Курсовая работа по дисциплина: МДК 02.02. Эксплуатация систем
электроснабжения сельскохозяйственных организаций
На тему :Монтаж трансформаторной подстанции 10\0.4 кВ**



Выполнил: Соболев А.А., обучающийся 3
курса, гр. ЭА-370 по специальности 35.02.08
Электрификация и автоматизация сельского
хозяйства

Урень, 2017 г.



Актуальность темы

Подстанцией называют электроустановку, служащую для преобразования и распределения электроэнергии и состоящую из трансформаторов или других преобразователей энергии, распределительного устройства, устройства управления и вспомогательных сооружений. В зависимости от преобразования той или иной функции они называются трансформаторными (ТП) или преобразовательными (ПП). Трансформаторную подстанцию называют комплектной – КТП (КПП) – при поставке трансформаторов (преобразователей), щита низкого напряжения и других элементов в собранном виде или в виде полностью подготовленном для сборки. Подстанции могут быть комплектными или сборными.





Комплектные трансформаторные подстанции назначение и классификация

Комплектные трансформаторные подстанции (КТП) применяют для приема, распределения и преобразования электрической энергии трехфазного тока частотой 50 Гц. По числу трансформаторов КТП могут быть однострансформаторными, двухтрансформаторными и трехтрансформаторными.

По роду установки КТП могут быть:

- внутренней установки с масляными, сухими или заполненными негорючей жидкостью трансформаторами;
- наружной установки (только с масляными трансформаторами);
- смешанной установки с расположением РУ высшего напряжения и трансформатора снаружи, а РУ низшего напряжения внутри помещения.





Коммутационные аппараты

Коммутационные аппараты (выключатели) предназначены для осуществления оперативной и аварийной коммутации в энергосистемах, для выполнения операций включения и отключения отдельных цепей при ручном или автоматическом управлении. Во включенном состоянии выключатели должны беспрепятственно пропускать токи нагрузки. Характер режима работы этих аппаратов несколько необычен: нормальным для них считается как включенное состояние, когда они обтекаются током нагрузки, так и отключенное, при котором они обеспечивают необходимую электрическую изоляцию между разомкнутыми участками цепи. Коммутация цепи, осуществляемая при переключении выключателя из одного положения в другое, производится нерегулярно, время от времени, а выполнение им специфических требований по отключению возникающего в цепи короткого замыкания чрезвычайно редко.





Определение номинальных токов двигательной нагрузки и нагрузки уличного освещения

Номинальный ток двигателя:

$$I_{\text{НОМ.ДВ}} = \frac{P_{\text{НОМ}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{НОМ.Л}} \cdot \eta \cdot \cos f}$$

$$I_{\text{НОМ.ДВ}} = \frac{45 \cdot P_{\text{НОМ}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{НОМ.Л}} \cdot \eta \cdot \cos f}$$

где: $P_{\text{НОМ}}$ – номинальная мощность двигателя;

$U_{\text{НОМ.Л}}$ – номинальное линейное напряжение на обмотке статора;

η – к.п.д. при номинальном моменте на валу двигателя.



Выбор силового трансформатора КТП. Расчёт параметров трансформатора: номинальные токи и токи КЗ первичной и вторичной обмоток, сопротивления

Силовые трансформаторы являются основной составляющей всех понижающих подстанций.

Существует шесть уровней систем электроснабжения, в которых применяются подстанции в зависимости от назначения номиналов напряжений.

Для электроснабжения потребителей напряжением до 1 кВ (220 В, 380 В, 500 В, 600 В) создают трансформаторные подстанции с высшим напряжением на 6, 10 кВ.

Мощность трансформатора должна быть больше или равной суммарной мощности нагрузки (как правило, равна мощности КТП).





Выбор автоматических выключателей

Автоматические выключатели являются самыми распространенными аппаратами защиты цепей и потребителей от аварийных режимов. Они также предназначены для нечастых включений и отключений токов нагрузки (номинальных токов).

Автоматические выключатели рекомендуется выбирать по следующим основным техническим параметрам: назначению, области применения и исполнению; роду тока и числу главных контактов; типу расцепителя, встроенного в выключатель; номинальному току расцепителя;

Основным элементом выключателя, который контролирует состояние цепи и выдает команду на отключение при наличии ненормальных режимов, является встроенный в него расцепитель.

Современные автоматические выключатели имеют встроенные расцепители, устанавливаемые заводом-изготовителем и рассчитанные на заданные номинальные токи.





Выбор предохранителей высокого напряжения в цепи силового трансформатора и предохранителей линии уличного освещения

Выбор предохранителей высокого напряжения для защиты силовых трансформаторов осуществляется по условию:

$$I_{\text{откл пр}} \geq \max (I_{\text{кз.т1}}, I_{\text{кз.т2}})$$

где: $I_{\text{кз.т1}}$ и $I_{\text{кз.т2}}$ максимальные токи КЗ высокой и низкой стороны силового трансформатора.

Рубильник предназначен для ручного включения и отключения тока в цепях с напряжением источника до 220 В постоянного, и 380 В переменного тока, при больших значениях напряжения этот аппарат коммутирует цепь только при отсутствии тока.





Выбор разрядника высокого напряжения

Разрядники служат для защиты КТП от перенапряжений, возникающих в процессе коммутации воздействий атмосферных явлений. При повышении напряжения сверхноминального значения, разрядник срабатывает и ограничивает напряжение на фазе уставки.

Выбор разрядника происходит по номинальному значению напряжения, которое должно быть равно номинальному напряжению уставки, т. е. первичному напряжению силового трансформатора:

$$U_{\text{номраспр}} = U_{\text{ном}} = 10\text{кВ}$$





Выбор высоковольтного выключателя нагрузки

При выборе выключателя, его номинальные параметры сравниваются с параметрами сети в точке, где они устанавливаются. Номинальное напряжение должно быть не меньше номинального напряжения установки:

$$I_{\text{номр}} \geq I_{\Sigma \text{ном потр.}}$$

Номинальный длительный ток выключателя должен быть больше тока установки: $I_{\text{номвыкл}} \geq I_{\text{уст}}$

Когда длительный ток установки не велик, выключатель с релейной защитой можно заменить выключателем нагрузки (ВН) и высоковольтными предохранителями. Тогда для отключения номинальных токов нагрузки используют выключатель, имеющий дугогасительное устройство небольшой мощности - выключатель нагрузки, а токи к.з. отключаются предохранителями.





Заключение

В результате проделанных расчетов выбраны следующие аппараты и соединительные кабели:

силовой трансформатор ТМ-160/10;

автоматический выключатель серии АЕ-2050М для защиты двигателя 1;

автоматический выключатель серии АЕ-2443 для защиты двигателя 2;

автоматический выключатель серии А-3710Б для защиты силового трансформатора;

трансформатор тока типа ТПЛ-10;

предохранитель высокого напряжения типа ПКЭ106-10-5-20-12,5УЗ;

предохранителей для защиты осветительных сетей типа ПР-2-60;

трехполюсный переключатель-разъединитель типа П11;

трубчатый разрядник высокого напряжения типа РТФ-10-0,2/1 УХЛ1;

автогазовый выключатель нагрузки ВН-10/400-203 У2ВН;

кабель марки АВВГ на разные сечения:

- для двигательной нагрузки 1 – $3 \times 35 + 1 \times 16$ мм²;

- для двигательной нагрузки 2 – $3 \times 16 + 1 \times 10$ мм²;

- для линии освещения – $3 \times 10 + 1 \times 6$ мм².



- https://www.google.ru/search?q=Монтаж+трансформаторной+подстанции+10%5C0.4+кВ&newwindow=1&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjg_aFj_bXAhWhFZoKHcL_DogQ_AUICigB&biw=1600&bih=723
- http://www.kgau.ru/distance/etf_02/montag/tema43.htm
- <http://electricalschool.info/main/electromontag/375-montazh-transformatornykh-podstancijj-i.html>
- <http://forca.ru/knigi/arhivy/montazh-ekspluataciya-i-remont-selskohozyaystvennogo-elektrooborudovaniya-20.html>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/%>



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«УРЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**Курсовая работа по дисциплина: МДК 02.02. Эксплуатация систем
электроснабжения сельскохозяйственных организаций
На тему :Монтаж трансформаторной подстанции 10\0.4 кВ**



Выполнил: Соболев А.А., обучающийся 3
курса, гр. ЭА-370 по специальности 35.02.08
Электрификация и автоматизация сельского
хозяйства

Урень, 2017 г.