17 апреля задания по МДК.03.01

**Выполнить практические работы:**

1. ПЗ№28. Включение в сеть и контроль заработой трансформаторов.

2. ПЗ№29.Выполнение фазировки трансформаторов.

3. ПЗ№30. Правила безопасности при техническом обслуживании трансформаторов и трансформаторных подстанций.

**Мне сбросить фото 3-х работ с заголовком: дата, МДК.03.01-1(2,3), группа 4Э (должно быть три конспекта).**

**Практическое занятие №28.**

**Тема: Включение в сеть и контроль за работой трансформаторов.**

**Цель работы:** изучить правила включения в сеть и контроля за работой трансформаторов.

**Теоретический материал**

Непосредственно перед включением в сеть трансформатора после ремонта или из резерва выполняется осмотр трансформатора и всего включаемого оборудования. При осмотре необходимо проверить:

- уровень масла во вводах, расширителе;

- введённое положение системы охлаждения, переключателей напряжения;

- отключённое положение заземляющих разъединителей;

- отключённое положение короткозамыкателей на ПС, выполненных по упрощённой схеме.

**Включение силового трансформатора в сеть**. Если трансформатор находился в ремонте, то следует проверить отсутствие установленных закороток и заземлений, а также чистоту рабочих мест. Кроме того, необходимо получить разрешение ремонтного персонала на возможность включения в сеть трансформатора.

Трансформаторы, находящиеся в резерве, допускается включать в работу без осмотра.

Трансформатор в сеть включается, как правило, со стороны ВН. При этом могут наблюдаться значительные броски тока намагничивания, многократно превышающего номинальный ток.

Однако, эти броски тока для трансформатора не опасны, поскольку его ДЗ от токов намагничивания отстраивается при первом включении, что позволяет устранить её ложное срабатывание. На ПС 110 кВ без выключателей со стороны ВН трансформатор включается под напряжение при помощи разъединителей.

Нагрузка на трансформаторе после включения в работу устанавливается в зависимости от реальной нагрузки на отходящих фидерах.

Трансформаторы с типом типом охлаждения М и Д можно включать под номинальную нагрузку при достижении температуры масла -40° C, а с охлаждением ДЦ -25° C. При этом, у аппаратов с охлаждением типа ДЦ и Ц циркуляционные насосы включаются только после нагрева масла до вышеуказанной температуры.

В других случаях насосы циркуляции масла включаются в сеть вместе с трансформатором и находятся в работе всегда вне зависимости от нагрузки. Дутьевые вентиляторы вводятся в работу при достижении номинальной нагрузки или при повышении температуры масла больше 55° С, а отключаются вентиляторы при снижении температуры до 50° С, но при этом нагрузка должна быть меньше номинальной.

**Контроль режима работы**. Нагрузка трансформатора контролируется по показаниям амперметров, на которых должны быть красные риски, соответствующие номинальным нагрузкам, что облегчает контроль режимов работы и помогает предупредить перегрузки.Контроль напряжения осуществляется по показаниям вольтметров. Превышение напряжения на трансформаторах выше номинального допускается длительный период на 5 %, но нагрузка при этом не должна быть больше номинальной, и на 10 % при нагрузке не больше 25 % отноминальной.В таких случаях линейное напряжение не должно выходить за пределы наибольшего рабочего напряжения для данного класса напряжения.

Контроль за нагревом трансформатора предполагает периодическое измерение температуры масла в баках при помощи стеклянных термометров, дистанционных термометров сопротивления, а также термосигнализаторов.

Периодические осмотры. Периодичность осмотров определяется местными инструкциями. При этом, на ПС, обслуживаемых ОВБ, трансформаторы осматриваются, как правило, 1 раз в месяц, а с постоянным дежурством персонала – 1 раз в сутки.

При осмотре проверяется внешнее состояние аппарата и его системы охлаждения, РПН, фильтров для очистки масла, вводов, разрядников, резиновых уплотнений.

**Вывод:**

**Практическое занятие №29.**

**Тема: Выполнение фазировки трансформаторов.**

**Цель работы:**изучить порядок выполнения фазировки трансформаторов.

**Теоретический материал**

Фазировка заключается в подборе и проверке тождественности одноименных фаз двух фазируемых трансформаторов, подлежащих включению на параллельную работу. Под тождественностью фаз понимается совпадение углового сдвига их векторов напряжения. Необходимость фазировки возникает в тех случаях, когда, в процессе сборки, монтажа или ремонта, фазы трансформатора могли быть представлены местами. Фазировка также обязательна перед первым включением трансформатора в сеть.



Различают предварительную фазировку и фазировкупроводящуюся непосредственно перед включением трансформатора в работу.

Предварительная фазировка выполняется в процессе ремонта или монтажа и осуществляется на трансформаторе, не находящемся под напряжением. Ее цель- проверить правильность соединения элементов электрической схемы трансформатора и соответствие фактического выполнения соединений маркировке или обозначениям, нанесенным на выводы трансформатора.

Фазировка при вводе трансформатора в работу необходима для согласования фаз трансформатора с фазами его ошиновки и распределительного устройства в целом.

Такая фазировка включает в себя три операции:

•проверка последовательности изменения напряжения (порядка чередования ) фаз включаемого трансформатора;

•проверка совпадения фаз одноименных напряжений фазируемых частей трансформатора (проверка фазосовпадения);

•при отсутствии фазосовпадения – построение векторной диаграммы напряжений для определения фазного сдвига векторов напряжения одноименных фаз фазируемых трансформаторов с целью приведения групп соединения трансформатора к тождественному виду.

Проверка чередования фаз не обязательна. Она проводится с использованием фазоуказателя чаще всего при нарушении стандартного чередования фаз при ошибочном перекрещивании ошиновки двух фаз с одной из сторон трансформатора.

Проверка фазосовпадения является при фазировке основной операцией, в которой используется следующее положение: при отсутствии углового сдвига векторов двух одинаковых по величине напряжений разность потенциалов между соответствующими им выводами трансформатора равна нулю. Операция считается успешной и фазировка завершенной, если при измерениях зафиксированы нулевые значения разности потенциалов между тремя парами выводов фазируемых трансформаторов. В противном случае необходимо определить причину отсутствия фазосовпадения и устранить ее, приведя группы соединения трансформаторов к тождественному виду, для чего и рекомендуется построение векторной диаграммы напряжений. Далее основное внимание уделено двум последним операциям.

Проверка совпадения фаз (далее фазировка) может проводиться либо прямыми методами, непосредственно на находящейся под рабочим напряжением ошиновке трансформатора, либо косвенными методами, с использованием трансформаторов напряжения, присоединенных к фазируемым трансформаторам. Косвенные методы менее наглядны, но более безопасны.

Ниже описана фазировка двух трансформаторов прямыми методами, которую удобно рассматривать как операцию приведения групп соединения трансформаторов к тождественному виду с последующим соединением одноименных выводов. При этом следует руководствоваться следующими положениями:

•циклическая перемаркировка фаз на одной из сторон напряжения трансформатора изменяет номер его группы соединения обмоток на 4 или 8 угловых единиц (одна угловая единица равна 30 градусам);

•перестановка местами обозначений двух фаз одновременно на обеих сторонах напряжения (двойная перемаркировка) у трансформаторов с нечетной группой соединения изменяет номер группы на 2,6 или 10 единиц;

•перестановка местами начал и концов обмоток одной из сторон напряжения изменяет номер группы на 6 единиц.

**Вывод:**

**Практическое занятие №30.**

**Тема: Правила безопасности при техническом обслуживании трансформаторов и трансформаторных подстанций.**

**Цель работы:** изучить правила безопасности при техническом обслуживании трансформаторов и трансформаторных подстанций.

**Теоретический материал**

Монтаж, опробование, эксплуатацию и ремонты трансформаторов необходимо выполнять согласно с ДНАОП 1.1.10-01-97, ГОСТ 11677-85, а также НАПБ А.01.001-95.

Кроме того, монтаж трансформаторов напряжением 110 кВ и выше необходимо выполнять согласно с РД 16.363-87.

Во время эксплуатации и испытаний трансформаторов их баки должны быть заземлены.

Запрещается нахождение на крышке бака и подъем инструментов и других предметов на крышку бака во время работы трансформатора.

Осмотр газового реле следует осуществлять со специальной площадки стационарной лестницы трансформатора.

Во время осмотра работающего трансформатора запрещается находиться в зоне выброса масла из предохранительного клапана или выхлопной трубы.

5.5. Запрещается приближаться к трансформатору, находящемуся под напряжением с явными признаками повреждения: посторонние шумы, разряды на изоляторах, сильная (струей) течь масла и др.

Запрещается переключать рукояткой устройства РПН трансформатора, находящегося под напряжением.

На работающем трансформаторе зажимы вторичных обмоток встроенных трансформаторов тока должны быть замкнуты накоротко при помощи специальных перемычек в шкафу зажимов или присоединениями вторичных цепей защит, электроавтоматики, и измерений. При этом запрещается разрывать цепи.подключенные к вторичным обмоткам трансформаторов тока без предварительного закорачивания обмоток перемычкой.

5.8. Сварочные работы на неработающем трансформаторе, при необходимости, следует выполнять только после заполнения его маслом до уровня 200 – 250 мм выше места сварки во избежание воспламенения паров масла.

Во время проведения сварочных работ, с целью устранения течи масла в трансформаторе, необходимо создать вакуум, который обеспечивает прекращение течи масла в месте сварки.

Для выполнения монтажных или ремонтных работ внутри бака трансформатора необходимо продуть бак трансформатора сухим чистым воздухом и обеспечить естественную вентиляцию открытием верхних и нижних люков. В процессе выполнения работ необходимо осуществлять непрерывный контроль за людьми, находящимися внутри бака трансформатора.

Во время заполнения трансформатора маслом или во время слива масла бак трансформатора и выводы его обмоток должны быть заземлены, чтобы исключить появление электростатических разрядов.

Необходимо избегать попадания и длительного воздействия трансформаторного масла на кожу.

**Вывод:**