

Добрый день уважаемые студенты

Алгоритм действий :

1. Ознакомится с материалом

2. Сделать краткий конспект

Тема :

Виды обслуживания трансформаторов.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ

В процессе эксплуатации трансформаторов осуществляют их оперативное и техническое обслуживание, а также планово-предупредительный ремонт.

Координацию действий всего эксплуатационного персонала по обслуживанию трансформаторов осуществляет руководство электроцеха или соответствующих служб, а на электросетевых предприятиях — руководство электросети или производственных служб предприятия.

Организация обслуживания

Режимы работы трансформаторов. Номинальным называется режим работы трансформатора при номинальных значениях напряжения, частоты и нагрузки, параметрах охлаждающей среды и условиях места установки, определенных соответствующими стандартами или техническими условиями. Трансформатор может длительное время работать в этом режиме. Номинальные данные указываются предприятием-изготовителем на щитке, установленном на корпусе трансформатора. Нормальным называется режим работы трансформатора, при котором его параметры отклоняются от номинальных не более, чем это допускается стандартами, техническими условиями или инструкциями.

Так, для масляных трансформаторов классов напряжения 110 кВ и выше при работе на любом ответвлении обмотки допускаются превышения напряжений в 1,3 раза по отношению к номинальному значению в течение 20 сек (предшествующая нагрузка номинальная) и в 1,15 раза в течение 20 мин (предшествующая нагрузка не более 0,5 номинальной).

Трансформаторы классов напряжения до 35 кВ включительно мощностью свыше 630 кВ • А и все трансформаторы классов напряжения от 110 до 1150 кВ включительно допускают продолжительную работу (при нагрузке не более номинальной), если превышение напряжения на любом ответвлении любой обмотки на 10% более номинального напряжения данного ответвления. При этом напряжение на любой обмотке не должно превышать наибольшее рабочее напряжение $U_{м2}$, которое зависит от класса напряжения

$U_{кл}$

$U_{кл}$, (кВ)									
$U_{м}$, (кВ)	3,5	6,9	11,5	17,5	40,5				

Допустимые продолжительные повышения напряжения для трансформаторов напряжением до 35 кВ включительно установлены стандартами или техническими условиями на трансформаторы.

Аварийным называется режим работы трансформатора, при котором параметры выходят за рамки нормального режима.

Виды обслуживания трансформаторов.

Оперативное обслуживание трансформаторов включает: управление режимом работы; проведение периодических и внеочередных осмотров; периодический контроль значений параметров, характеризующих режим работы, и анализ полученных данных; выполнение организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасного технического обслуживания и ремонта.

Техническое обслуживание трансформаторов включает: профилактический контроль состояния изоляции и контактной системы, а также устройств охлаждения, регулирования и пожаротушения, выполняемый вне комплекса планово-предупредительного ремонта; работы по поддержанию в надлежащем состоянии изоляционного масла в трансформаторе, в баке устройства переключения под нагрузкой и во вводах, в том числе работы по восстановлению качества масла (сушка, регенерация) и его доливке; смазка и уход за доступными вращающимися и трущимися узлами, подшипниками устройств регулирования напряжения и охлаждения; периодическое опробование резервного вспомогательного оборудования, настройка, проверки и ремонт вторичных цепей и устройств защиты, автоматики, сигнализации и управления.

Планово-предупредительный ремонт трансформаторов включает текущий и капитальный ремонт и связанные с ними испытания и измерения. Периодичность (в годах) основных работ по планово-предупредительному ремонту трансформаторов приведена в приложении 8.

Работы по обслуживанию трансформаторов могут быть как плановыми, так и внеочередными. Плановые работы выполняются с заранее определенным объемом и сроками проведения; внеплановые - вследствие отказов трансформатора или его элементов, в связи с выявлением дефекта и т.д. Обслуживание силовых трансформаторов в энергосистемах проводится предприятиями электрических станций или электрических сетей.

На всех повысительных и части понизительных подстанций постоянно дежурит персонал. Трансформаторные пункты в городских сетях и понизительные подстанции напряжением 110 кВ, а также распределительные подстанции напряжением 20...35 кВ работают без постоянного персонала и обслуживаются разъездными бригадами. Функции по обслуживанию силовых трансформаторов распределяются между ремонтным и оперативным персоналом, персоналом, обслуживающим системы релейной защиты, и испытателями.

Оперативный персонал участвует в оперативном обслуживании трансформаторов, а выявленные им дефекты учитываются при планировании эксплуатационных и ремонтных работ. Сведения об обнаруженных дефектах оперативный персонал записывает в специальный журнал. Руководитель подразделения указывает в журнале намеченные мероприятия и сроки по устранению выявленных дефектов. Кроме того, оперативный персонал участвует в приемке оборудования из ремонта.

Устройства релейной защиты и автоматики обслуживаются специальным персоналом, который связан с оперативным и ремонтным персоналом.

Испытатели производят профилактические проверки изоляции и контактной системы трансформатора, проверяют выключатели, разъединители, разрядники, системы охлаждения и регулирования напряжения и др. Этот персонал разрабатывает также

мероприятия по защите трансформаторов от перенапряжений. Следует отметить, что некоторые виды испытаний могут проводиться ремонтным персоналом.

Режимы нагрузки

Различают номинальный и допустимый режимы нагрузки трансформатора, а также допустимые систематические и аварийные перегрузки. В связи с возможностью систематических перегрузок вводится понятие нагрузочной способности трансформатора. Под номинальным режимом нагрузки трансформатора понимается режим нагрузки номинальным током при номинальных значениях напряжения, частоты, параметров охлаждающей среды и условиях места установки (категория размещения, высота над уровнем моря), установленных стандартами или техническими условиями. Этому режиму соответствует расчетный срок службы трансформатора (обычно не менее 25 лет). Номинальные данные указываются на щитке, расположенном на баке или кожухе трансформатора.

Под допустимым режимом нагрузки понимается продолжительная нагрузка трансформатора при условиях, отличающихся от номинальных, при которой расчетный износ изоляции трансформатора из-за нагрева не превосходит износ при номинальной нагрузке. Иными словами, при этой нагрузке срок службы трансформатора соответствует расчетному.

В процессе эксплуатации неизбежно возникает вопрос о допустимости тех или иных отклонений от номинального режима. Эти отклонения оговариваются в соответствующих стандартах, технических условиях или инструкциях. Так, все силовые трансформаторы в соответствии с ГОСТ 11677 - 85* должны допускать длительную нагрузку с током, равным 1,05 от номинального, если напряжение ни на одной из обмоток не превышает номинального.

Кроме того, трансформаторы классов напряжения до 35 кВ включительно (мощностью свыше 630 кВ • А) и все трансформаторы классов напряжения 110...1150 кВ допускают продолжительную работу при токах не выше номинальных, если напряжение на любом ответвлении любой обмотки не превышает 110% от его номинального значения. При этом напряжение на любой из обмоток не должно превышать наибольшее рабочее напряжение $U_{м.}$ зависящего от класса напряжения $U_{кл.}$

Длительно допустимая нагрузка (перегрузка) трансформаторов является систематической (повторяющейся). Величина нагрузки ($\beta = I / I_{ном.}$) нормируется ГОСТ 14209 - 85 «Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки» и приведена в табл. 12.1.

Нагрузка трансформатора свыше номинальной допускается только при исправной и полностью включенной системе охлаждения. Длительно допустимые систематические нагрузки (перегрузки) не вызывают снижение расчетного срока службы трансформатора, так как за период графика нагрузки обеспечивается нормальный или пониженный износ изоляции.

Допустимая аварийная перегрузка трансформаторов больше длительно допустимой нагрузки. При работе в этом режиме происходит повышенный по сравнению с нормальным износ изоляции, что может привести к сокращению срока службы трансформатора, если при дальнейшей работе этот износ не будет скомпенсирован пониженными износами при малых нагрузках. Максимальная величина перегрузки составляет 100% ($\beta = 2$).

Таблица 12.1

Длительно допустимая нагрузка трансформаторов

Тип охлаждения	Температура охлаждающей среды, °С						
-20	-10		+10	+20	+30	+40	
М и Д ДЦ и Ц	1,6 1,5	1,5 1,5	1,5 1,5	1,4 1,4	1,3 1,4	1,2 1,3	1,1 1,2

Значение аварийной перегрузки зависит от ее длительности, нагрузки в предшествующем режиме и температуры охлаждающей среды и определяется максимально допустимой температурой наиболее нагретой точки обмотки (160 °С для масляных трансформаторов классов напряжения 110 кВ и ниже и 140 °С для трансформаторов класса напряжения выше 110 кВ) и максимально допустимой температурой масла в верхних слоях (115 °С). В аварийных режимах допускается кратковременная перегрузка трансформаторов с любой системой охлаждения, независимо от длительности и значения предшествующей нагрузки, температуры окружающей среды и категории размещения.