

Силовой трансформатор для нужд города

Основными потребителями силовых распределительных трансформаторов являются электрические сети для снабжения энергией предприятий, городского транспорта, электроснабжения домов, больниц, торговых центров и т. д. Рост потребления электроэнергии стимулирует строительство новых трансформаторных подстанций и модернизацию эксплуатируемых. Наиболее ответственный и дорогостоящий элемент подстанции – распределительный трансформатор должен соответствовать высоким требованиям эксплуатации.

Современный трансформатор должен обладать высокой надежностью, но при этом иметь малые габариты для создания компактных подстанций либо модернизации подстанций с увеличением их мощности. При этом трансформатор должен выдерживать перегрузки, в том числе и в экстремальных условиях окружающей среды. Учитывая плотность городской застройки трансформаторы должны обладать такими качествами как безопасность и экологичность.

Оптимальное решение, которое удовлетворяет изложенным требованиям – применение сухих распределительных трансформаторов с литой изоляцией.

В сухих трансформаторах, в отличие от маслонаполненных, отсутствует угроза утечки масла с загрязнением окружающей среды, а так же снимается необходимость в периодической проверке и замене масла, что снижает эксплуатационные затраты. Применение литой изоляции позволяет обеспечить высокий уровень пожаробезопасности т. к. обмотки, залитые эпоксидным компаундом, не горят. Следовательно, такие трансформаторы можно устанавливать максимально близко к потребителям, тем самым уменьшить потери при передаче электроэнергии в сетях низкого напряжения. Обмотки литых трансформаторов обладают высокой механической прочностью и устойчивы к воздействию токов короткого замыкания. Литая изоляция обмоток пыле и влагонепроницаемая, что исключает процесс сушки перед вводом в эксплуатацию, в отличие от трансформаторов с воздушно барьерной изоляцией.

Первым отечественным предприятием, освоившим технологию литой изоляции, стал ОАО “Свердловский завод трансформаторов тока”. На протяжении многих десятилетий такая технология применялась для производства измерительных трансформаторов, но с 2005 года завод начал осваивать производство силовых трехфазных трансформаторов с литой изоляцией. В результате собственных разработок предприятием была освоена серия трансформаторов ТЛС мощностью от 10 до 2500 кВА.

Следует отметить, что на тот момент на рынке существовали трансформаторы с литой изоляцией, однако они были либо иностранного производства, либо отечественные выполненные по лицензии опять же иностранных предприятий, либо выполненные на импортных обмотках и комплектующих. Поэтому была поставлена задача - выпустить качественный, но недорогой трансформатор с минимальным использованием импортных материалов.

Обмотки трансформаторов выполнены из меди. Трансформаторы с медными обмотками обладают меньшими габаритами по сравнению с алюминиевыми, они более стойки к термическому и динамическому воздействию токов короткого замыкания. Рынок медных материалов, в особенности проводов с высоким классом нагревостойкости, в России более развит по сравнению с алюминиевыми. В результате себестоимость трансформаторов на отечественных медных материалах осталась на одном уровне с импортными алюминиевыми трансформаторами.

При возникновении коротких замыканий в линии, наибольшие усилия от токов КЗ возникают в обмотках НН. Выполнив обмотки из ленты, возможно снижение осевых составляющих этих усилий до нуля. Такое решение позволяет так же уменьшить габариты обмотки и упростить технологию изготовления.

Учитывая расположение РФ в нескольких климатических районах, было принято решение разработать трансформаторы климатического исполнения УХЛ с нижним значением температуры при транспортировании, хранении и эксплуатации -60°C . Большой опыт производства литой изоляции позволил создать обмотки, которые выдерживают такую температуру без растрескивания. Для усиления механической прочности каждый слой обмотки армируется стеклосеткой.

Магнитопроводы трансформаторов изготавливаются на высокоточных линиях продольной и поперечной резки электротехнической стали. Применение стали с малыми удельными потерями и уменьшение магнитной нагрузки позволяет получить относительно низкий уровень потерь и тока холостого хода, а также снизить уровень шума.

В обмотках трансформаторов мощностью 250 кВА и выше установлены датчики, сигналы от которых передаются на тепловое реле. В функции реле входит отображение температуры в обмотках и магнитопроводе, формирование сигнала на включение вентиляторов и отключение трансформатора от сети при недопустимом перегреве. Применение вентиляторов позволяет перегружать трансформатор до 40%, без снижения срока службы.

Применение современного оборудования для обработки металла с ЧПУ позволяет изготавливать трансформаторы защищенного исполнения с различными степенями защиты и различными вариантами подключения к сети, а так же трансформаторы с нестандартными характеристиками в максимально сжатые сроки.

В отличие от многих производителей ОАО «СЗТТ» изготавливает трансформаторы с нормальной изоляцией уровня «б». Таким образом, испытание электрической прочности изоляции приложенным напряжением промышленной частоты обмоток ВН на 10 кВ проводится при 35 кВ, обмоток НН при 5кВ.

Обладая большим количеством достоинств, сухие трансформаторы с литой изоляцией становятся более востребованными. Такие трансформаторы активно внедряют в системах распределения электроэнергии на объектах вблизи непосредственной близости от людей, где определяющее значение имеет высокий уровень безопасности для людей, окружающей среды, а так же дорогостоящего оборудования.

Начальник ОСТ
Гусаков А.В.