

УДК 621.314

И.К. ИСМОИЛОВ, ФерПИ, преподаватель, г. Фергана, Узбекистан,
Науч. рук. PhD, с.н.с. Д.Т. ЮСУПОВ, ИПЭ АН РУз, г. Ташкент,
Узбекистан

О ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ МАСЛЯНЫХ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ 10/0,4 кВ НА НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

Масляные силовые трансформаторы являются основными частями электроэнергетических систем, обеспечивающими эффективную передачу и распределение электроэнергии [1-4]. Надежная и безопасная работа трансформаторов играет решающую роль в обеспечении потребителей бесперебойной электроэнергией [1, 7]. Для достижения этой цели необходимо проводить регулярную и комплексную диагностику состояния трансформаторов [7]. Эффективное использование технической диагностики при эксплуатации масляных силовых трансформаторов минимизирует затраты на ремонт, повышает надежность электрооборудования и обеспечивает энергоэффективность [1, 2, 7]. Увеличение нагрузки трансформатора, рост затрат на техническое обслуживание, повышение требований к обеспечению безопасной эксплуатации электроустановок, проблемы, связанные с квалификацией эксплуатационного персонала, приводят к значительному возрастанию значимости технической диагностики [1, 2, 7]. В соответствии с перечисленными выше причинами все больше возрастает потребность в диагностике масляных силовых трансформаторов в рабочем состоянии.

Основной задачей диагностики является оценка функционального состояния оборудования, наблюдаемого в масляном силовом трансформаторе, выявление дефектов и повреждений, определение возможностей продления срока службы, определение объема ремонта при необходимости, оценка оставшихся срока службы и разработать рекомендации по продлению срока службы [1-2]. Кроме того, с помощью методов диагностики можно оценить состояние большой группы трансформаторов и таким образом сортировать трансформаторы по степени износа [1, 3, 7], а это, в свою очередь, позволяет увеличить срок их службы.

В качестве объекта исследования был принят масляный трансформатор 10/0,4 кВ и проведены следующие измерения.

- виброакустические характеристики получены со сторон бака трансформатора, где расположены нижняя и средняя части, в диапазоне от 50 до 5000 Гц;
- величина частичного разряда (pKI) вышеуказанных точек в баке трансформатора определялась с помощью прибора M4202 (Siemens);
- токи утечки шин трансформатора измерялись с помощью электрических клещей;
- температура нижней части входных изоляторов со стороны ВН измерялась пирометром Rytex.

Результаты измерений трансформатора ТМЗ 630/10/0,4-82У1, 1990 Г.В.

1. Оценка виброакустического состояния.

Виброакустические характеристики получены по 5 точкам на данном трансформаторе ТМЗ 630/10/0,4-82У1. Уровень вибрации незначительно превышал минимальное значение в следующих точках: внизу резервуара с обеих сторон, в средней точке резервуара с обеих сторон. В диапазоне частот 50-1000 Гц вибрация составляет менее 88 дБ. Виброакустическая характеристика представлена на рисунке 1.

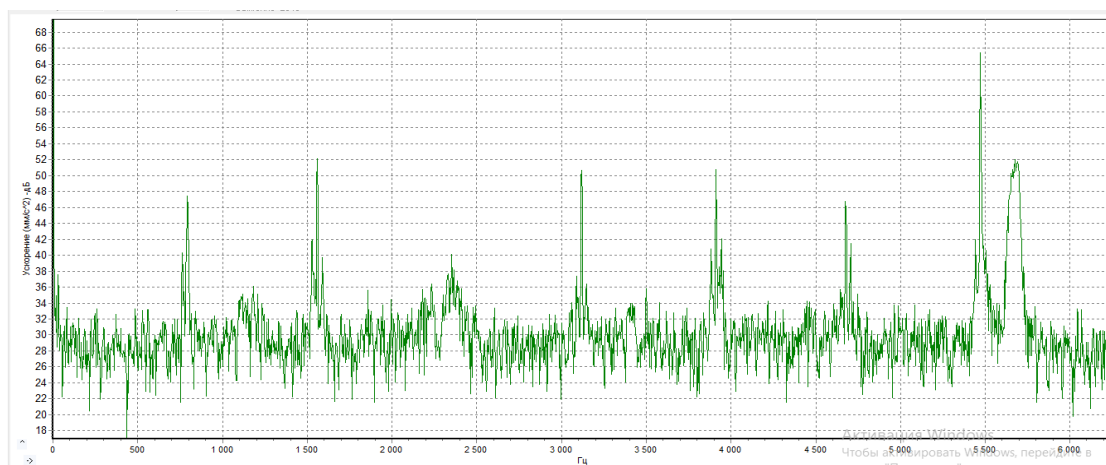


Рис.1. Виброакустические характеристики нижней части бака трансформатора

2. Величина частичного разряда определялась в пределах 600-700 нКл.
3. Токи утечки шин трансформатора 0,2 А.
4. Температура нижний часть вводов трансформатора соответствует температуре бака.

На основании полученных результатов можно сделать следующий вывод. Виброакустическая характеристика трансформатора менее 40 Дб, что означает его хорошее состояние. Трансформатор в сборе был очень хорошо изготовлен при вводе в эксплуатацию. Для определения динамической устойчивости обмотки необходимо получить

виброакустическую характеристику в режиме максимальной нагрузки. Значения частичных разрядов, полученные по 5 точкам, определены в диапазоне 600-700 нКл, что считается удовлетворительным для данного трансформатора. Ток утечки и температура хороший это означает что качество теплоизоляции и изоляции очень хорошее. В целом трансформатор рабочий. Повторный диагноз рекомендуется через год.

Список литературы:

1. Грунтович Н.В. Повышение достоверности технического диагностирования силовых маслонаполненных трансформаторов - основа их долговечности и безопасности//Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого.-2020.- № 4.
2. D. Yusupov, I. Ismoilov, A. Rakhmatov, O. Kilichov, N. Toshpulatov, O. Matchonov Express diagnostics of power oil transformers by vibroacoustics and partial discharges // E3S Web Conference Volume 434, 01027, 2023 4th International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering (ICECAE 2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202343401027>
3. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2019. - 271 с.
4. D. Yusupov, M. Rakhmatova, Sh. Tashmatova. Study of optimal temperature during adsorption cleaning of transformer oil under conditions of long-term operation. E3S Web of Conferences 383, 04058 (2023). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338304058>
5. ГОСТ Р ИСО 10816-3-99 Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Част 3. Промышленные машины номинальной мощностью более 15 кВт и номинальной скоростью от 120 до 15000 мин
6. ГОСТ 21023-75 Трансформаторы силовые. Методы измерений характеристик частичных разрядов при испытаниях напряжением промышленной частоты.
7. Попов Г.В. Вопросы диагностики силовых трансформаторов // ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – г. Иваново, 2012. – 176 с.

Информация об авторах:

Юсупов Дилмурод Турдалиевич, PhD, с.н.с. ИПЭ АН РУз, г. Ташкент Республика Узбекистан, dilmurod85@list.ru

Исмоилов Иброхимжон Келдибоевич, старший преподаватель
ФерПИ, г. Фергана, Республика Узбекистан, i.ismoilov@ferpi.uz