**Приложение № 1**

к Техническому заданию.

**Технические условия по объему комплексного обследования трансформаторов:**

1. Анализ условий эксплуатации трансформатора.
   1. Анализ режимов работы:

* средняя нагрузка и превышение температуры обмоток и масла;
* наибольшая нагрузка и превышение температуры обмоток и масла;
* количество включений, в т.ч. при низких (до минус 20°С) температурах;
* длительность и величины перевозбуждений магнитной системы;
* количество повышений напряжения, их длительность и значения;
* минимальное и наибольшее давление масла во вводах;
* количество срабатываний РПН;
* количество грозовых перенапряжений;
* количество коммутационных перенапряжений, их значения и длительность.
  1. Результаты профилактических испытаний и определение характеристик, имеющих отличия от норм:
* характеристики изоляции;
* хроматографический анализ растворенных газов (ХАРГ);
* физико-химические анализы масла из бака трансформатора, устройства РПН и вводов за период эксплуатации.
  1. Анализ неисправностей, выявленных в процессе эксплуатации, их характер и способы устранения.
  2. Внешний осмотр трансформатора:
* комплектность;
* наличие течей масла и определение вероятных причин их появления;
* уровень масла в расширителях;
* значение давления во вводах;
* температура масла и окружающего воздуха.
  1. Разработка карты дефектов по результатам внешнего осмотра и определение необходимого объема дополнительных испытаний.

1. Испытания и проверки на работающем трансформаторе.
   1. Оценка возможного снижения электрической прочности изоляции трансформатора из-за наличия в нем влаги и примесей, оценка степени увлажнения трансформатора.
   2. Проверка функционирования систем компенсации температурного расширения масла в баках трансформатора и контактора, а также во вводах по изменению уровня масла в расширителях и изменению давления во вводах в процессе нагрева.
   3. Определение наличия и уровня ЧР электрическим и акустическим методами с локацией зон возникновения ЧР.
   4. Вибрационное обследование:

- оценка возможного снижения усилий прессовки обмоток и магнитопровода активной части трансформатора и определение аномальных зон вибрации (проводят в режиме ХХ и при максимально возможной нагрузке).

- измерение вибрационных характеристик элементов системы охлаждения.

* 1. Измерение напряженности магнитного поля по периметру бака в месте его разъема. (измерения проводят в начале работ по п.2.1 и повторяют при изменениях нагрузки трансформатора).
  2. Испытания масла из бака трансформатора в следующем объеме:

1. определение общих характеристик:
   * температура вспышки.
   * кислотное число;
   * tg δ при 20, 50, 70, 90°C и при температурах измерений изоляции трансформатора;
   * объемное удельное сопротивление при 20, 50, 70, 90°C и при температурах измерений изоляции трансформатора;
   * поверхностное натяжение;
   * продукты старения по ИК-спектру.
2. исследование продуктов деградации материалов:
   * определение концентрации фурановых соединений.
3. определение следующих параметров, характеризующих комплексную электрическую прочность масла:
   * пробивное напряжение и коэффициент вариации;
   * влагосодержание;
   * дисперсионный анализ механических примесей;
   * оценка отфильтрованного осадка под микроскопом.
   1. Испытания масла из бака избирателя и контактора устройства РПН.
   2. Тепловизионный контроль бака трансформатора, вводов, бака устройства РПН, элементов системы охлаждения - по РД 34.45-51.300-97.
   3. Измерение тока в нейтрали и в заземлении трансформатора.
4. Испытания после отключения и расшиновки трансформатора.
   1. Измерение потерь холостого хода и тока намагничивания.
   2. Измерение характеристик изоляции обмоток (R15/R60, tg δ, С)
   3. Измерение сопротивления постоянному току обмоток
   4. Оценка состояния контактора РПН.
   5. Оценка состояния кинематики устройства РПН.
   6. Отбор проб масла из вводов для проведения следующих анализов и измерений:
5. ХАРГ масла;
6. tg δ при 20, 50, 70, 90°С;
7. кислотное число;
8. влагосодержание;
9. продукты старения по ИК-спектру.

Отбор проб масла производят на прогретом трансформаторе в количестве 150 мл на один ввод.

* 1. Отбор проб масла из бака контактора устройства РПН для проведения следующих анализов и измерений:

1. ХАРГ масла;
2. пробивное напряжение;
3. влагосодержание.

Осмотр и проверка состояния газового реле, клеммной коробки, аппаратуры привода устройства РПН.