

УДК 621.3

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ИНФРАКРАСНОЙ ДИАГНОСТИКЕ

Бзей Аббас

Научный руководитель – КЛИМКОВИЧ П.И.

За последнее десятилетие существенно изменился подход к методам диагностики электрооборудования и оценке его состояния. Наряду с традиционными методами диагностики, нашли применение современные высокоэффективные способы контроля, обеспечивающие выявление дефектов электрооборудования на ранней стадии их развития. Существенно расширилась область контроля маслonaполненного оборудования под рабочим напряжением, разработаны методы и браковочные нормативы при оценке состояния оборудования по составу газов, растворенных в масле, осуществляется углубленный анализ трансформаторного масла, что позволяет судить о состоянии бумажной изоляции обмоток силовых трансформаторов, получило широкое распространение термографическое обследование электроустановок.

К сожалению, до настоящего времени методологическая база тепловизионных измерений в электроэнергетике проработана очень слабо, обмен технической информацией в масштабах отрасли существенно ограничен, при выработке единых технических требований по проведению инфракрасной диагностики существенные трудности накладывает приборное обеспечение, наличие в энергетике большого количества приборов инфракрасной техники (ИКТ) разных модификаций.

При проведении инфракрасного обследования электрооборудования существенное значение имеет выявление и устранение систематических и случайных погрешностей, оказывающих влияние на результаты измерения.

Систематические погрешности заключены в конструкции измерительного прибора и зависят от его выбора в соответствии с требованиями к совершенству измерения (разрешающей способности, поля наблюдения).

Случайными погрешностями, возникающими при проведении ИК-контроля, могут являться: воздействие солнечной радиации, излучательная способность.

Инфракрасный контроль желательно проводить при отсутствии солнца (в облачную погоду или ночью), предпочтительно перед восходом солнца, при минимальном воздействии ветра в период максимальных токовых нагрузок, лучше весной, для уточнения объема ремонтных работ или осенью, в целях оценки состояния электрооборудования перед зимним максимумом нагрузки.

При проведении ИК-контроля должны учитываться следующие факторы:

- коэффициент излучения материала;
- солнечная радиация;
- скорость ветра;
- расстояние до объекта и угол наблюдения;
- значение токовой нагрузки;
- тепловое отражение.

При ИК-диагностике на открытом воздухе основным источником погрешности могут являться прямая и отраженная солнечная радиация, а также рассеянное излучение и излучение источников искусственного освещения.

В помещении такими источниками являются рассеянный и отраженный свет от окружающих объектов и светильников. Влияние отраженного света тем больше, чем меньше излучательная способность объекта.

Дождь, туман, мокрый снег в значительной степени охлаждают поверхность объекта, измеряемого с помощью ИК-прибора и в определенной мере рассеивают инфракрасное излучение каплями воды. Инфракрасный контроль допускается проводить при небольшом снегопаде с сухим снегом или легком морозящем дожде.

Магнитные поля. При работе с ИК-приборами вблизи шин генераторного напряжения, реакторов и вообще в электроустановках с большими рабочими токами приходится сталкиваться с проблемой защиты ИК-прибора от влияния магнитного поля. Последнее вызывает искажение картины теплового поля объекта на кинескопе тепловизора или нарушает работу радиационного пирометра.

При проведении ИК-диагностики в электроустановках приходится считаться с возможностью ложного восприятия нагрева в результате коронирования объекта. Особенно сильно это влияние сказывается при применении тепловизоров с нижним спектральным диапазоном 2 мкм, что обусловлено близостью нижнего уровня спектра волны тепловизора к спектру возникновения короны (около 1 мкм).

Возможности ИК-диагностики применительно к трансформаторам недостаточно изучены. Сложности заключаются в том, что, во-первых, тепловыделения при возникновении локальных дефектов в трансформаторе заглушаются естественными тепловыми потоками от обмоток и магнитопровода, а, во-вторых, работа охлаждающих устройств, способствующая ускоренной циркуляции масла как бы сглаживает температуры, возникающие в месте дефекта.

При анализе результатов ИК-диагностики необходимо учитывать конструкцию трансформаторов, способ охлаждения обмоток и магнитопровода, условия и продолжительность эксплуатации, технологию изготовления и ряд других факторов. Поскольку оценка внутреннего состояния трансформатора тепловизором осуществляется измерением значений температур на поверхности его бака, необходимо считаться с характером теплопередачи магнитопровода и обмоток.

Инфракрасная диагностика позволяет выявить дефекты в электрооборудовании на ранних стадиях, а также проводить диагностику оборудования, находящегося под напряжением. Данный вид диагностики в энергетике на данный момент используется мало. Это связано с дороговизной приборов инфракрасной техники (ИКТ) разных модификаций.

Литература

- 1 Миляев, А. В. Инфракрасная и традиционная диагностика и осмотр электрооборудования / А. В. Миляев. – СПб. : Наука, 1994. – 121 с.
- 2 Кравченко, В. Ю. Релейная защита и автоматика трансформаторов тока и напряжения / В. Ю. Кравченко. – М. : Энергоиздат, 1971. – 258 с.