ТЕПЛОВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Зайнетдинов А.Р.

Зайнетдинов А.Р. - студент, кафедра электромеханики,

Уфимский государственный авиационный технический университет

**Аннотация:** в статье анализируются тепловой метод диагностирования электрооборудования

**Ключевые слова:** тепловой метод, дефект, силовое оборудование, диагностика, трансформатор, изоляция

THERMAL METHODS FOR DIAGNOSING THE STATE OF ELECTRICAL EQUIPMENT

Zaynetdinov A.R.

Zaynetdinov A.R. – student, Department of Electromechanics, Ufa State Aviation Technical University

**Abstract:** the article analyzes the thermal method for diagnosing electrical equipment

**Keywords:** thermal method, defect, power equipment, diagnostics, transformer, insulation

Тепловые методыоснованы на регистрации изменений тепловых и температурных полей контролируемых объектов. Применяют к объектам из любых материалов. Существующие тепловые методы можно подразделить на:

1) Активные– объект нагревают или охлаждают от внешнего источника контактным или бесконтактным способом и измеряют температуру с той же или с другой стороны объекта. Они позволяют обнаружить несплошности в объектах, изменения в структуре и физико-механических свойствах материалов по изменению теплопроводности, теплоемкости и коэффициента теплопередачи;

2) Пассивные– на объект не воздействуют внешним источником энергии. Они позволяют выявить неисправности, проявляющиеся в виде мест повышенного нагрева, измерением тепловых потоков или температурных полей работающих объектов.

Для контроля электрооборудования 0,4- 750 кВ и воздушных линий электропередачи в настоящее время широко применяется такой тепловой метод, как тепловизионная (инфракрасная) диагностика.

Для проведения обследования электрооборудования ТМК используется тепловизионный измерительный прибор (тепловизор). Согласно ГОСТ Р 8.619–2006, тепловизор — оптико-электронный прибор, предназначенный для бесконтактного (дистанционного) наблюдения, измерения и регистрации пространственного / пространственно-временного распределения радиационной температуры объектов, находящихся в поле зрения прибора, путем формирования временной последовательности термограмм и определения температуры поверхности объекта по известным коэффициентам излучения и параметрам съемки (температура окружающей среды, пропускание атмосферы, дистанция наблюдения и т. п.). Иначе говоря, тепловизор — это своего рода телекамера, снимающая объекты в ИК-излучении, позволяющая в реальном времени получить картину распределения теплоты (разницы температур) на поверхности.

Применение тепловизионной диагностики основано на том, что наличие некоторых видов дефектов высоковольтного оборудования вызывает изменение температуры дефектных элементов и, как следствие, изменение интенсивности инфракрасного излучения, которое может быть зарегистрировано тепловизионными приборами – тепловизорами.



Рисунок 1 – Современные модели тепловизоров.

С 1998 года тепловизионная диагностика введена в «Объем и нормы испытаний электрооборудования», что дает возможность ее массового применения.

Изоляторы экранированных токопроводов генераторного напряжения, шинных мостов автотрансформаторов и трансформаторов, опорные металлические конструкции шинных мостов;



Рисунок 2 - На фото и термограмме: силовой трансформатор

(слева), термограмма силового трансформатора (справа*)*

При тепловизионном обследовании трансформаторов четко выявляются дефекты работы охладителей; термосифонных фильтров; местные перегревы баков; перегревы болтов, соединяющих колокол и поддон; работы маслоуказателей по уровню масла и другие. Четко выявляются некоторые дефекты вводов трансформатора.



Рисунок 3 *-* Термограмма вводов трансформатора

ТМ-630 кВА, позволяющая выявить дефект одного из них

В ряде случаев только тепловизионный контроль позволяет выявить причину роста газосодержания в масле. Опыт тепловизионного обследования баков трансформаторов подтверждает, что такое обследование должно обязательно включаться в объем комплексного обследования трансформаторов при переходе на ремонт по состоянию.

**Список использованной литературы:**

1. Моделирование динамических систем в пакете Simulink [Электронный ресурс] URL: http://matlab.exponenta.ru/simulink/book1

2. Липштейн, Р.А. Трансформаторное масло. – 3-е изд., перераб. и доп. / Р.А. Липштейн, М.И. Шахнович. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 296 с.

3. Моделирование теплового режима трансформатора в системах управления, мониторинга и диагностики / А.О. Валуйских [и др.] // ЭЛЕКТРО.

Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. – 2008. Вып.1. – С.15-19.