

*Е.А. СЕДОВА*, ст. преподаватель, НТУ "ХПИ", Харьков

## **ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ КОНТАКТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИ НАГРЕВЕ В СОСТАВЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА**

Приведено результати аналізу методів вимірювання температури розподільних пристроїв. Показана можливість використання методів при вимірюванні температури контактів електричного апарату при тривалому часі роботи розподільного пристрою.

Приведены результаты анализа методов измерения температуры распределительных устройств. Показана возможность использования методов при измерении температуры контактов электрического аппарата при длительном времени работы распределительного устройства.

**Введение.** Надежность функционирования коммутационных электрических аппаратах (ЭА) в значительной степени определяется состоянием его электрических контактов (ЭК). Основной электрической характеристикой ЭК является их сопротивление, зависящие от температуры [1]. При этом обычно полагают, что нагрев ЭК, в основном, осуществляется за счет токов ЭА. В действительности, в современных распределительных устройствах (РУ) важную роль играет и их косвенный нагрев, за счет передачи тепла от других нагретых частей РУ [2]. В этой связи более точную информацию по состоянию контактов дает контроль за нагревом ЭК.

**Цель работы** – анализ известных методов контроля температуры ЭА.

**Метод измерения с помощью термопленочных указателей температуры.** Метод основан на существенной зависимости цвета пленки от воздействующей температуры [3]. Реализация метода осуществляется путем наклеивания специальной термопленки на контролируемую поверхность. Конструктивно такая термопленка представляет собой кружки или полоски нужных размеров. Такие пленки используют в РУ для контроля температуры металлических частей контактов ЭА, головок контактных болтов, губок контактодержателей разъединителей и предохранителей. Достоинством данного метода является то, что термопленки устойчиво сохраняют свои свойства в течении длительного времени, удобны в применении и хранении. Недостатком этого метода является то, что наклеивание этих термопле-

нок может осуществляться только при отключенном ЭА, что не всегда можно осуществить в реальных условиях работы РУ. Кроме того, в новых конструкциях РУ, к которым предъявляются требования электромагнитной совместимости и используются дополнительные экранирующие панели, для обеспечения доступа к этим пленкам требуются специальные доработки конструкции.

**Метод измерения температуры с помощью указателей однократного действия.** Реализация данного метода основана на использовании специальных термокарандашей и термокрасок, которые наносятся на малодоступные места нагрева ЭК. В качестве материала для таких термоуказателей используется сернокислый кобальт. Достоинством метода является то, что он для своей реализации не требует дополнительного пространства шкафа РУ либо изменения габаритов ЭА. Недостатком метода является то, что использование термокрасок одноразовое либо ограничено малым сроком применения.

**Метод измерения температуры с помощью термосвечей.** Данный метод применяется для периодического исследования ЭК и для выявления нагрева отдельных элементов при сложном устройстве ЭК. Для реализации данного метода применяется набор из пяти свечей каждая со своей температурой плавления – от 50 до 160 °С. Недостатком метода является узкая область применения, так как он может быть использован только для исследовательских целей и не может обеспечить непрерывный контроль температуры.

**Метод измерения температуры с помощью поворотного указателя.** Для дистанционного определения температуры ЭК используется поворотный-флажковый или семафорный указатели нагрева. Недостатком метода является то, что для его установки требуется определенный объем пространства РУ.

**Метод измерения температуры с помощью электротермометра.** Электрическая схема электротермометра представляет собой неравновесный мост, в одно из плеч которого включен плоский медный термометр сопротивления с малыми размерами, а в остальные плечи постоянные сопротивления. Питание моста осуществляется от источника постоянного напряжения (батарейки). Достоинством метода является возможность непрерывного измерения изменения температуры. Такой метод может быть использован для мониторинга температурного состояния ЭК.

**Анализ методов.** Большинство перечисленных методов обеспечивают контроль температуры ЭК, т.е. соответствие температуры определенному диапазону. Наибольшую точность измерений обеспечи-

вает последний метод. Это обеспечивается путем использования прецизионных резисторов моста и высокоточного источника постоянного напряжения. Кроме того, этот метод единственный, который обеспечивает непрерывное измерение температуры ЭК.

#### **Выводы.**

1. Проведен анализ известных методов контроля температуры контактов электрического аппарата при нагреве в составе распределительного устройства. Установлено, что их общим недостатком является узкая область применения, поскольку они могут быть использованы только для исследовательских целей и не могут обеспечить непрерывный контроль температуры.

2. Для мониторинга температуры контактов электрического аппарата может быть рекомендован метод электротермометра, при условии обеспечения высокой температурной стабильности сопротивлений постоянных резисторов измерительного моста.

**Список литературы:** 1. Хольм Р. Электрические контакты. – М.: Изд-во иностр. лит., 1961. – 464 с. 2. Кузнецов Р.С. Аппараты распределительных устройств низкого напряжения. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1962. – 448 с. 3. Хомяков М.В. Уход за электрическими контактами. – М.-Л.: Энергия, 1967. – 104 с.

*Поступила в редколлегию 29.10.2011  
Рецензент д.т.н., проф. Луников В.С.*