

ПРИБОР КОНТРОЛЯ И РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУР ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИЛОВОГО МАСЛЯНОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Д. И. Зализный, О. Г. Широков, Г. О. Широков

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь

Цель исследований: изучить возможность контроля температур основных элементов силового масляного трансформатора на основе измерения температуры поверхности его бака.

На кафедре «Электроснабжение» ГГТУ им. П. О. Сухого разработан и собран прибор, предназначенный для защиты силового масляного трансформатора от перегрева. Это микропроцессорный прибор, оснащенный жидкокристаллическим дисплеем и работающий совместно со специальным датчиком температуры, который устанавливается на поверхность бака силового трансформатора. Датчик крепится к поверхности трансформатора с помощью постоянного магнита и имеет два чувствительных элемента, один из которых предназначен для измерения температуры поверхности бака, а другой – для измерения температуры воздуха. Связь между датчиком и прибором реализуется сигнальным кабелем длиной до 50 м. Программное обеспечение прибора осуществляет расчет температур масла, обмотки и магнитопровода силового трансформатора в режиме реального времени (каждые 10 минут), выдавая их значения на дисплей. При достижении этими температурами критических значений прибор выдает звуковой и световой сигналы. Прибор может быть соединен с компьютером посредством интерфейса RS232 (COM-порт). Для установки прибора не требуется подключения к цепям тока и напряжения, а также временное отключение силового трансформатора от сети. Прибор находится на стадии опытного образца.

Технические характеристики прибора: напряжение питания 220 В $\pm 10\%$, 50 Гц; потребляемая мощность не более 3 Вт; точность измерения температур возду-

ха и поверхности бака трансформатора $\pm 0,2$ °С; точность расчета температур масла, обмотки и магнитопровода силового трансформатора ± 4 °С; температурный диапазон работы прибора от -20 °С до $+40$ °С; внутренняя Flash-память 128 К байт (220 суток записи измеренных температур при периоде дискретизации 10 мин).

Для проверки работы прибора и корректности алгоритмов его программного обеспечения были проведены экспериментальные исследования на автотрансформаторе АТДЦТН 63000/220/110/6 подстанции «Центролит-220». Прибор работал в течение 10 суток, записывая измеренные температуры в память. Затем данные были обработаны и получены расчетные временные диаграммы температур масла, обмоток и магнитопровода трансформатора. Расчетные значения температуры масла в соответствующие моменты времени сравнивались со значениями, которые два раза в сутки заносятся в оперативный журнал дежурными электриками. В результате выяснилось, что максимальная абсолютная погрешность расчета превысила 20 °С, что недопустимо.

Был проведен анализ работы алгоритма расчета и обнаружен ряд недостатков. После их устранения погрешность не превысила 4 °С.

Разработанный прибор может быть использован на трансформаторных подстанциях открытого или закрытого типа, оснащенных силовыми масляными трансформаторами мощностью от 100 кВА до 100000 кВА как в энергосистеме, так и в системе электроснабжения промышленных предприятий и гражданских зданий. Его применение позволит повысить надежность эксплуатации силовых трансформаторов.