

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы мониторинга температуры трансформатора ТМТ2

Назначение средства измерений

Приборы мониторинга температуры трансформатора ТМТ2 (далее – приборы) предназначены для непрерывных измерений температуры верхних слоев масла трансформатора и определения температуры наиболее нагретой точки трансформатора в составе системы управления охлаждением трансформатора с жидким диэлектриком с использованием в качестве первичного датчика – термопреобразователя сопротивления (ТС).

Описание средства измерений

Принцип действия приборов заключается в измерении и преобразовании входного сигнала, полученного от ТС, в напряжение и дальнейшей обработки этого сигнала измерительно-вычислительным блоком, который в соответствии с номинальной статической характеристикой ТС преобразует сигнал в значение температуры верхних слоев масла трансформатора, регулирует и управляет процессом охлаждения трансформатора.

Приборы выполнены в металлическом корпусе и имеют щитовое исполнение. Внутри корпуса находится плата измерительно-вычислительного блока. На лицевой панели находятся органы световой сигнализации, индикации (жидкокристаллический двустрочный дисплей) и кнопки управления. На передней боковой панели находятся клеммные соединители для подключения внешних цепей (связь с ТС, с интерфейсом RS-485, цепи сигнализации и питания).

Приборы работают в комплекте с платиновым ТС утвержденного типа, соответствующим ГОСТ 6651-2009, с номинальной статической характеристикой 100П (класс допуска В).

Приборы выпускают в девяти модификациях: ТМТ2, ТМТ2-11, ТМТ2-12, ТМТ2-20, ТМТ2-21, ТМТ2-22, ТМТ2-30, ТМТ2-32, ТМТ2-40. Все модификации имеют функцию измерения температуры масла трансформатора. Дополнительную функцию определения наиболее нагретой точки (ННТ) обмотки трансформатора имеют модификации: ТМТ2, ТМТ2-11, ТМТ2-12, ТМТ2-30, ТМТ2-32.

Основные функции, выполняемые прибором:

- непрерывное измерение температуры верхних слоев масла трансформатора по одному каналу с индикацией значения температуры на дисплее;
- определение температуры ННТ обмотки трансформатора с индикацией на дисплее прибора;
- сигнализация о превышении температуры верхних слоев масла заданных значений уставок;
- преобразование измеренных текущих значений температуры в стандартные унифицированные токовые сигналы (4 – 20) мА и передачи в АСУТП (автоматическую систему управления технологическим процессом) по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus) следующей информации:
 - а) текущих значений контролируемых параметров;
 - б) значения остаточного термического ресурса изоляции трансформатора;
 - в) массивов максимальных и минимальных значений всех контролируемых параметров за требуемый промежуток времени;
 - г) текущего показания приборных часов;
 - д) значения действующих уставок;
 - е) состояния выходных сигналов;
 - ж) типа выбранной системы охлаждения.

Прибор относится к изделиям восстанавливаемым и ремонтируемым в условиях завода-изготовителя.

По степени защиты оболочки от пыли и воды приборы соответствуют исполнению IP40 по ГОСТ 14254-2015.

По устойчивости к вибрациям в рабочих условиях приборы относятся к группе V1 по ГОСТ Р 52931-2008.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1. Пломбирование приборов не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид прибора

Программное обеспечение

В приборах используется встроенное программное обеспечение (ПО), указанное в таблице 1.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения приборов от непреднамеренных и преднамеренных изменений – соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	tmt2.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V0.13
Цифровой идентификатор ПО	5709h
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры верхних слоев масла трансформатора, °С	±2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ННТ обмотки трансформатора, °С	±3,0
<i>Примечание: Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры верхних слоев масла трансформатора приведены без учета погрешности первичного датчика</i>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания, В: – от источника переменного тока частотой от 48 до 63 Гц – от источника постоянного тока	от 85 до 240 от 120 до 340
Входной сигнал переменного тока от трансформатора, А, не более	5
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	243 190 66
Масса, кг, не более	3,0
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при +35 °С, % – атмосферное давление, кПа	от –20 до +50 до 95 от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	50000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на переднюю панель прибора (под логотипом завода-изготовителя) черной краской методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Прибор мониторинга температуры трансформатора ТМТ2	НПЦМ.421413.010 (НПЦМ.421413.010-11, НПЦМ.421413.010-12, НПЦМ.421413.010-20, НПЦМ.421413.010-21, НПЦМ.421413.010-22, НПЦМ.421413.010-30, НПЦМ.421413.010-32, НПЦМ.421413.010-40)	1 шт.	В соответствии с заказом модификации прибора
Оповещатель охранно-пожарный звуковой	ООПЗ-220	1 шт.	
Вилка с корпусом	ДВ-9М	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	НПЦМ.421413.010РЭ (НПЦМ.421413.010-30РЭ, НПЦМ.421413.010-32РЭ)	1 экз.	В соответствии с заказом модификации прибора. 1 экз. в один адрес
Ведомость эксплуатационных документов	НПЦМ.421413.010-ВЭ	1 экз.	1 экз. в один адрес
Паспорт	НПЦМ.421413.010ПС	1 экз.	на каждый
Методика поверки (копия)	МП 94-221-2018	1 экз.	1 экз. в один адрес
<i>Примечание: По заказу потребителя может быть поставлен необходимый платиновый ТС.</i>			

Поверка

осуществляется по документу МП 94-221-2018 «ГСИ. Приборы мониторинга температуры трансформатора ТМТ2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 28.12.2018 г.

Основные средства поверки:

– эталон единицы электрического сопротивления 3 разряда в диапазоне значений от 0,1 до 122222,1 Ом (рег. № 4614-74);

– эталон единицы силы переменного электрического тока 3 разряда в диапазоне значений от $2 \cdot 10^{-6}$ до 30 А (рег. № 22125-01);

– мультиметр цифровой РС500, диапазон напряжения переменного электрического тока от $5 \cdot 10^{-3}$ до 1000 В, класс точности 1; силы переменного электрического тока от $5 \cdot 10^{-6}$ до 10 А, класс точности 1 (рег. № 27650-04).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и(или) в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы устанавливающие требования к приборам мониторинга температуры трансформатора ТМТ2

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытания

ГОСТ 14209-85 Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Приказ Росстандарта от 14.05.2015 г. № 575 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{-6}$ Гц»

Приказ Росстандарта от 15.02.2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

НПЦМ.421413.010ТУ «Приборы мониторинга температуры трансформатора ТМТ2. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственный центр «МИРОНОМИКА» (ООО НПЦ «МИРОНОМИКА»)

ИНН 6661036127

Юридический адрес: 620078, г. Екатеринбург, ул. Вишневая, д. 46, офис 403

Почтовый адрес: 620000, г. Екатеринбург, Главпочтамт, а/я 241

Тел./факс: (343) 383-40-84(85)

E-mail: info@mironomika.ru

Web-сайт: www.mironomika.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Тел.: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39

E-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.