

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин
2015 г.

**Системы температурного мониторинга трансформаторов
Qualitrol серии T/Guard**

Методика поверки

лр.63163-16

г.Москва
2015 г.

Настоящая методика распространяется на системы температурного мониторинга трансформаторов Qualitrol серии T/Guard (далее по тексту – системы) и устанавливает методы и средства их первичной поверки.

Системы подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию.

Метрологические и технические характеристики систем температурного мониторинга трансформаторов Qualitrol серии T/Guard приведены в таблице 1:

Таблица 1

№	Параметр	T/Guard 405	T/Guard 408	T/Guard 408XT	T/Guard Link
1	Количество измерительных каналов (ИК)	4, 6, 8, 10, 12, 14, 16			от 1 до 8
2	Диапазон измерений температуры	от минус 40 до плюс 200 °С			
3	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	±1 °С			
4	Разрешающая способность дисплея системы	0,1 °С			Недоступно
5	Объем внутренней памяти для архивов измерений	32 Мб	2 Гб (4 Гб опционально)		Недоступно
6	Интерфейсы	RS-485 (ASCII-сообщения, Modbus или PO OptiLink)	RS-485 (ASCII-сообщения, Modbus, DNP 3.0, МЭК60870-5-101 или PO OptiLink)	RS-485 (ASCII-сообщения, Modbus, DNP 3.0, МЭК60870-5-101 или PO OptiLink); Ethernet (http, Modbus TCP, DNP3.0, МЭК60870-5-104, МЭК61850)	RS-232/485 (ASCII-сообщения, Modbus или PO OptiLink)
7	Выходные сигналы	4÷20 мА (по каждому ИК)	8 настраиваемых сухих контактов, 1 сухой контакт о неисправности системы; до 16 сигналов 4÷20мА (по каждому ИК)		до 8 сигналов 4÷20мА (на каждый ИК), 0÷10 В (опционально)
8	Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температур окружающей среды - диапазон относительной влажности воздуха	от минус 40 до плюс 72 °С; не более 90 % (без конденсации)			от минус 40 до плюс 75 °С; не более 90 % (без конденсации)
9	Диапазон температур	от минус 200 до плюс 300 °С			

	окружающей среды для датчика			
10	Габаритные размеры устройства (В×Ш×Г)	62×265×148 мм	110×280×70 (95) мм	113×190×38 мм
11	Длина оптоволоконного кабеля датчика	4; 6; 8; 10 м (по специальному заказу - до 25 м)		
12	Масса устройства	1,6 кг	2,5 кг	0,7 кг
13	Напряжение питания	от 20 до 48 В (постоянный ток)	от 82 до 264 В /47÷63Гц (переменный ток) или от 85 до 264 В (постоянный ток)	24 В (постоянный ток)
14	Потребляемая мощность	15 В·А	25 В·А	12 В·А

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.6.1);
- проверка допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры системы (п.6.2).

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки приборов применяют следующие средства:

- термометр электронный лабораторный «ЛТ-300», пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,05$ °С в диапазоне температур от минус 50 до плюс 199,99 °С, $\pm 0,2$ °С в диапазоне температур от плюс 200 до плюс 300 °С;
- калибраторы температуры серии АТС-Р/RTC-Р моделей АТС/RTC-157В, АТС-320В, АТС-650В, RTC-700В, общий диапазон воспроизводимых температур от минус 45 до плюс 700 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения заданной температуры $\pm(0,04...0,35)$ °С, нестабильность поддержания заданной температуры: $\pm(0,005...0,02)$ °С.

Примечания:

1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками, не хуже указанных, и разрешенных к применению в Российской Федерации.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К поверке допускают лиц, освоивших работу с датчиками и используемыми эталонами, изучивших настоящую методику поверки, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений» и имеющих достаточную квалификацию для проведения работ по поверке и настройки систем.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в технической документации на датчики, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 Персонал, проводящий поверку, проходит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеет группу по технике электробезопасности не ниже второй.

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5;
- относительная влажность окружающего воздуха, %	45 - 80;
- атмосферное давление, кПа	84,0 - 106,7;
- напряжение питания, В	220 ^{+10%} _{-15%} ;
- частота питающей сети, Гц	50 ± 2.

5.2 Средства поверки должны быть защищены от вибраций и ударов, от внешних магнитных и электрических полей.

5.3 Подготавливают систему к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации. При необходимости, устанавливают на персональном компьютере и запускают программное обеспечение (ПО) для конфигурации и проведения измерений.

6 Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу системы и на качество поверки.

6.2 Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры.

6.2.1 Погрешность определяют в сухоблочном калибраторе температуры в 5-ти контрольных точках, находящихся внутри диапазона измеряемых температур (-40; °С; 0 °С; +50 °С; +100 °С; +200 °С).

6.2.1.1 Помещают рабочий конец кабеля системы в калибратор. Туда же помещают и эталонный термометр. Далее в соответствии с Руководством по эксплуатации на оборудование устанавливают первую контрольную точку и после достижения теплового равновесия между термостатируемой средой, поверяемым и эталонным СИ при помощи соответствующего ПО (при необходимости) считывают и фиксируют результаты измерений температуры и заносят их в протокол измерений. Параллельно заносят в протокол значения температуры, измеренные эталонным термометром. Проводят не менее 10 измерений и после снятия показаний устанавливают следующую контрольную точку и проводят аналогичные операции.

6.2.1.2 После завершения всех измерений вычисляют средние арифметические значения показаний системы и эталонного термометра.

6.2.1.3 Погрешность системы (Δ) в каждой контрольной точке вычисляют по формуле:

$$\Delta = t_x - t_3,$$

где: t_x – среднее арифметическое значение показаний датчика поверяемой системы, °С;
 t_3 – среднее арифметическое значение показаний эталонного термометра, °С.

Значение Δ не должно превышать нормируемого значения погрешности ±1,0 °С во всем диапазоне измерений температуры системы.

6.2.2 В случае, если погрешность системы превышает предельно допустимое значение, необходимо провести рекалибровку (подстройку) при помощи соответствующего программного обеспечения. После завершения процедуры подстройки проверяют погрешность по п.6.2.1.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При положительных результатах первичной поверки на систему выдают свидетельство о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

7.2 При отрицательных результатах первичной поверки систему к применению

не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

По согласованию с заказчиком допускается исключать часть диапазона измерений, в котором в процессе поверки установлено несоответствие нормируемым значениям метрологических характеристик, приведенных в таблице 1.

По требованию заказчика допускается сокращать часть нормируемого диапазона измерений исходя из конкретных условий применения систем температурного мониторинга трансформаторов Qualitrol серии T/Guard.

Начальник лаборатории
МО термометрии ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов

Инженер лаборатории
МО термометрии ФГУП «ВНИИМС»



М.В. Константинов