

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки калибровочные Kaye Validator

Назначение средства измерений

Установки калибровочные Kaye Validator (далее – установка), предназначены для воспроизведения температуры и измерений сигналов термопреобразователей и преобразователей с выходным аналоговым сигналом 4-20 мА.

Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на сравнении измеренных значений температуры термоэлектрических преобразователей (ТП) с эталонным термопреобразователем сопротивления (далее – IRTD) при воспроизведении температуры термостатом. Установка имеет функцию расчета отклонений путем сопоставления каждого ТП относительно IRTD, регистрацию значений отклонений, построение индивидуальной характеристики каждого ТП и записи полученных результатов в файл.

Установка состоит из термомонитора, IRTD и термостата. К термомонитору имеется возможность подключения до трех модулей SIM (до 36 входов в любой комбинации из термопар, входов силы постоянного тока).

Модули SIM для подключения ТП упрощают работу с ТП, сокращают время на калибровку и имеют по 12 входов каждый. Выделенный модуль SIM на 4-20 мА также включает 12 входов на 4-20 мА и один разъем для подключения внешнего источника питания.

На передней панели термомонитора имеется 12-строчный, монохромный экран VGA с элементами управления для автономной эксплуатации. На задней панели имеются установочные места для подключения трех модулей SIM. Прибор оснащен универсальным источником питания (100-240 В~), разъемами для двух IRTD, одного термостата, связи с ПК, разъемом USB и разъемом для подключения параллельного принтера.

Термостаты, модели LTR -25/140, LTR -40/140, HTR400 - сухоблочного типа, модели CTR -80, CTR -40 - жидкостного типа, различаются диапазонами поддержания температуры, габаритными размерами, массой.



рис.1 Вид установки Kaye Validator (слева направо термомонитор, IRTD в термостате)

Программное обеспечение

Термомонитор функционирует под управлением встроенного специального программного обеспечения, которое является неотъемлемой частью прибора. Программное обеспечение осуществляет функции сбора, передачи, обработки, хранения и представления измерительной информации, а также идентификацию параметров, характеризующих тип средства измерений, внесенных в программное обеспечение. Также имеется ПО «Validator2000 SW3.61» для установки на персональный компьютер для дистанционного управления термомонитором.

Термостат (LTR -25/140, LTR -40/140, HTR400, CTR -80, CTR -40) функционирует под управлением встроенного специального программного обеспечения, которое является неотъемлемой частью прибора. Программное обеспечение осуществляет функции регулирования температуры рабочего объема, обработки и передачи контролируемых данных.

IRTD имеет встроенное специальное программное обеспечение для передачи измеренных и идентификационных данных.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1.

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| Встроенное ПО термомонитора | Validator2000 FW3.62 | 3.62 | не доступен | - |
| Встроенное ПО термостата LTR -25/140 | - | 3.64 | не доступен | - |
| Встроенное ПО термостата LTR -40/140 | - | 3.65 | не доступен | - |
| Встроенное ПО термостата HTR 400 | - | 3.52 | не доступен | - |
| Встроенное ПО термостата CTR -80 | - | 1.21 | не доступен | - |
| Встроенное ПО термостата CTR -40 | - | 1.01 | не доступен | - |
| Встроенное ПО IRTD | IRTDWIN | 2.2 | не доступен | - |
| Автономное ПО термомонитора | Validator2000 SW3.62 | 3.62 | не доступен | - |

Степень защиты программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, соответствует уровню «С» для ПО «Validator2000» и ПО «IRTDWIN», для термостатов уровню «А» по МИ3286-2010.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-4:

Метрологические и технические характеристики термомонитора

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|---|
| Диапазон преобразования для ТП типа J, K, °C | от минус 100 до 500 |
| Диапазон преобразования для ТП типа T, °C | от минус 200 до 400 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования, °C | $\pm 0,15^{*)}$ |
| Пределы дополнительной абсолютной погрешности преобразования при изменении температуры окружающего воздуха от 25 ± 5 °C на 10 °C, °C | $\pm 0,1$ |
| Количество измерительных каналов | до 36 |
| Тип дисплея | 12-строчный, монохромный экран VGA |
| Разрешение дисплея | 0,1 или 0,01 |
| Объем внутренней памяти, МВ | 2 |
| Интерфейсы связи | USB |
| Напряжение питания переменного тока, В | 100 /240 |
| Частота, Гц | 50/60 |
| Ток потребления, А, не более | 0,75 |
| Габаритные размеры (В × Ш × Д), мм, не более: | 191 × 343 × 343 (404 мм с модулем SIM) |
| Масса, кг, не более | 9 |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, % | от 0 до 50 от 0 до 95 (без конденсации влаги) |
| Условия транспортирования и хранения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, % | от минус 15 до 55 от 0 до 95 (без конденсации) ограничено максимальной точкой росы 50 °C |
| Срок службы, лет | 10 |

^{*)} Погрешность нормирована без учета первичного преобразователя.

Таблица 3

Метрологические и технические характеристики термостатов

| Наименование характеристики | Значение характеристики | | | | |
|---|-------------------------|--------------------|--|--------------------|--------------------|
| | LTR -25/140 | LTR -40/140 | HTR 400 | CTR -80 | CTR -40 |
| Термостаты | LTR -25/140 | LTR -40/140 | HTR 400 | CTR -80 | CTR -40 |
| Диапазон температуры, °C | от минус 25 до 140 | от минус 40 до 140 | от 25 до 400 | от минус 80 до 100 | от минус 40 до 150 |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C | $\pm 0,2$ | | $\pm 0,2$ до 300°C $\pm 0,3$ (от 300 до 400 °C) | $\pm 0,5$ | $\pm 0,5$ |
| Пределы дополнительной абсолютной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха от 25 ± 5 °C на 10 °C, °C | $\pm 0,2$ | | $\pm 0,3$ | $\pm 0,5$ | $\pm 0,5$ |
| Тип дисплея | ЖК-дисплей | | | | |

| Наименование характеристики | Значение характеристики | | | | |
|--|---|--|--|--|----------|
| | Термостаты | LTR -25/140 | LTR -40/140 | HTR 400 | CTR -80 |
| Разрешение дисплея | 0,01°C | | | | |
| Интерфейсы связи | RS232 | | | | |
| Напряжение питания переменного тока, В | 115 VAC ($\pm 10\%$), 3 А, 50/60 Гц или 230 VAC ($\pm 10\%$), 1,5 А, 50/60 Гц, 350 Вт | 115 VAC ($\pm 10\%$), 10 А, 60 Гц или 230 VAC ($\pm 10\%$), 5 А, 50 Гц, 700 Вт | 115 VAC ($\pm 10\%$), 60 Гц, 15 А или 230 VAC ($\pm 10\%$), 50 Гц, 8 А, 1700 В·А | 115 VAC ($\pm 10\%$), 60 Гц, 15 А или 230 VAC ($\pm 10\%$), 50 Гц, 8 А, 700 Вт | |
| Глубина погружения датчиков температуры, мм, не более | 152 | 155 | 180 | 234 | |
| Размеры термометрических каналов, мм | Ø 6,7 (2 шт.), Ø 9 (8 шт.) | | | 86 × 114 | 94 × 172 |
| Емкость ванны, л | - | - | 4 | 9,2 | |
| Габаритные размеры (В×Ш×Д), мм, не более | 342 × 198 × 302 | 343 × 198 × 317 | 305 × 762 × 610 | 305 × 622 × 584 | |
| Масса, кг, не более | 13,6 | 8,2 | 52 | 35,4 | |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % -атмосферное давление, кПа | 5 - 50 15 - 50 75-106 | | 15 - 25 15 - 50 75-106 | 5 - 40 Мах. 80 % при < 31 °С линейно уменьшается до 50 % при 40 °С 75-106 | |
| Срок службы, лет | 10 | | | | |

Таблица 4

Метрологические и технические характеристики IRTD

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|-------------------------|
| Диапазон измерений температуры, °С | от минус 195 до 420 |
| Номинальное сопротивление чувствительного элемента при 0 °С, Ом | 200 |
| Температурный коэффициент сопротивления, Ом/°С | 0,00385 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С | $\pm 0,025$ |
| Разрешение, °С | 0,1; 0,01; 0,001 |
| Минимальная глубина погружения, мм | 102 |

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|------------------------------|
| Напряжение питания постоянным током, В | от 10 до 25 |
| Потребляемая мощность, мВт, не более | 850 |
| Габаритные размеры, мм, не более | |
| Общая длина | 603 |
| Ручка | 89 × 32 |
| Оболочка датчика | 457 × 6,35 |
| Глубина погружения, мм, не менее | 102 |
| Условия эксплуатации: | |
| - температура окружающего воздуха, °С | от 0 до 60 |
| - относительная влажность, % | от 0 до 95 (без конденсации) |
| Срок службы, лет | 10 |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографическим способом и на прибор в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Основной комплект включает:

| Наименование | Обозначение | Кол-во |
|------------------------------------|--|------------|
| Термомонитор Kaye Validator | Kaye Validator® | 1 шт. |
| Термостат* | LTR -25/140 (LTR -40/140, НТР 400, СТР -80, СТР -40) | 1 шт. |
| Термопреобразователь сопротивления | IRTD | 2 шт. |
| Программное обеспечение для ПК | - | 1- CD-диск |
| Руководство по эксплуатации | РЭ | 1 экз. |
| Методика поверки | МП 2411- 0101 -2013 | 1 экз. |

*- По выбору заказчика

Поверка

осуществляется по документу МП 2411- 0101 -2013 «Установки калибровочные Kaye Validator. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в августе 2013 г.

Основное поверочное оборудование:

- Эталонный платиновый термопреобразователь сопротивления, диапазон температуры от минус 195 °С до 419,527 °С;
- Измерительный мост, диапазон измерений от 0,1 до 100 кОм, погрешность от $\pm 1 \times 10^{-7}$ до $\pm 0,1$ Ом;
- Многофункциональный калибратор TRX-III в режиме воспроизведения сигналов термопар диапазон от минус 270 до 1820 °С, погрешность $\pm(0,005 \%$ от показаний + 0,02 % от диапазона), в режиме воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 24 мА, погрешность $\pm(0,01 \%$ от показаний + 0,02 % от диапазона).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в руководстве по эксплуатации «Установки калибровочные Kaye Validator».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам калибровочным Kaye Validator

1. ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
2. ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.
3. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
4. Техническая документация компании «Amphenol Thermometrics Inc.», США.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

оказание услуг по обеспечению единства измерений (калибровки и поверки термоэлектрических преобразователей).

Изготовитель

Компания «Amphenol Thermometrics Inc.», США,
Адрес: 967 Windfall Road Saint Marys, PA 15857 USA.

Заявитель

Фирма «Intertek», США
Адрес: 41 Plymouth Street Fairfield, NJ 07004 USA, PH: 973-461-1835, Fax: 973-461-1848,
emily.troyanski@intertek.com

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»,
Адрес: 190005, г. Санкт - Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.