

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления платиновые серий GA, GS

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления платиновые серий GA, GS (далее по тексту – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерений температуры химически не агрессивных жидких и газообразных сред, а также поверхности твердых тел. ТС серии GS предназначены также для сигнализации превышения пороговых значений температур и управления отдельными релейными выходами и внешними электрическими цепями.

Описание средства измерений

Принцип действия ТС серии GA основан на преобразовании измеряемой температуры в изменение электрического сопротивления чувствительного элемента (ЧЭ) ТС с последующим преобразованием сопротивления в выходной сигнал постоянного тока при помощи аналогового измерительного преобразователя (ИП) (только для ТС со встроенным ИП).

Принцип действия ТС серии GS основан на преобразовании сопротивления первичного преобразователя температуры в цифровой код, индицируемый в виде значений температуры на встроенном жидкокристаллическом дисплее, а также имеется дополнительная опция цифро-аналогового преобразования в стандартный выходной сигнал постоянного тока $4\div 20$ мА. Результат измерения температуры сравнивается с пороговыми значениями, заданными уставками. При достижении температуры заданной уставки или при повышении (понижении) температуры ниже (выше) уставки происходит соответствующее изменение выходного сигнала управления транзисторными дискретными pnp/npn-выходами.

Термопреобразователи серии GA изготавливаются следующих моделей: GA213, GA250, GA251, GA252, GA254, GA260, GA261, GA265, GA270, GA270HY, GA272, GA810, GA2200, которые отличаются друг от друга наличием возможности встраивания в корпус измерительного преобразователя (GA265, GA27x), назначением и конструктивным исполнением. Модели термопреобразователей в свою очередь имеют исполнения, отличающиеся способом присоединения к объекту измерений, типом соединительного разъема, а также длиной и диаметром монтажной части.

Термопреобразователи модели GA213 состоят из одного или двух тонкопленочных или проволоочных в керамической защитной оболочке ЧЭ, помещенных в тонкостенную трубку из нержавеющей стали (1.4571), соединенной с керамической контактной платформой. Данные термопреобразователи являются измерительными вставками для ТС моделей GA25x. ТС моделей GA25x состоят из сменной измерительной вставки (GA213), клеммной головки 3-х конструктивных исполнений (B, BUZH и «для полевого монтажа») и защитной арматуры с различными видами присоединений к объекту измерений. В клеммные головки могут дополнительно встраиваться измерительные преобразователи утвержденных типов с унифицированным электрическим выходным сигналом постоянного тока, а также с цифровым выходным сигналом промышленной сети PROFIBUS-PA, FOUNDATION Fieldbus или для передачи по HART-протоколу. При измерении температуры при высоких давлениях и скоростях потока ТС используются в комплекте с дополнительными защитными гильзами различных конструктивных исполнений в зависимости от допускаемых параметров измеряемой среды. Схема соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ: 2-х, 3-х или 4-х проводная.

Термопреобразователи моделей GA26х предназначены для измерения температуры поверхности твердых тел, в т.ч. и трубопроводов различных диаметров. ТС моделей GA26х имеют разборную конструкцию и состоят из измерительной вставки с одним ЧЭ, защитной арматуры, клеммной головки или цилиндрического корпуса с разъемом (в т.ч. и со встроенным измерительным преобразователем $4\div 20$ мА), или с кабельным выводом, а также пластикового корпуса с зажимным блоком, с зажимной колодкой или с зажимной скобой в зависимости от диаметра трубопровода (только для моделей GA260, GA261). Схема соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ: 3-х проводная.

ТС моделей GA27х конструктивно выполнены в виде миниатюрной (MiniTherm) измерительной вставки с тонкопленочным ЧЭ в защитном чехле из нержавеющей стали с различными видами присоединений к объекту измерений, соединенным с цилиндрическим корпусом с разъемом, в который может встраиваться ИП. Термопреобразователи модели GA272 имеют разборную конструкцию со сменной измерительной вставкой. Схема соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ: 3-х или 4-х проводная.

ТС модели GA810 предназначены для измерений температуры окружающего воздуха внутри и вне помещений и конструктивно выполнены в алюминиевом прямоугольном корпусе с внешним датчиком с тонкопленочным ЧЭ. В корпус может дополнительно встраиваться ИП. Схема соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ: 3-х проводная.

ТС модели GA2200 конструктивно выполнены для монтажа в трубопроводе и предназначены для измерений температуры внутренней поверхности трубы. Термопреобразователи имеют в зависимости от исполнения от 1 до 3-х ЧЭ с 2-х или 3-х проводной схемой соединения.

ТС серии GS изготавливаются следующих моделей: GS2610, GS2700, GS2700HY, GS2720, отличающихся друг от друга по конструктивному исполнению, по назначению и по рабочему диапазону измеряемых температур. Термопреобразователи конструктивно выполнены в цилиндрическом корпусе из нержавеющей стали со встроенным ИП, соединенным через стандартный разъем M12×1 с термопреобразователем сопротивления (Pt100) с тонкопленочным ЧЭ, в т.ч. встроенным в пластиковый корпус с зажимным блоком, с зажимной колодкой или с зажимной скобой в зависимости от диаметра трубопровода. На корпусе прибора расположены: светодиодный 4-х разрядный дисплей, предназначенный для индикации измеряемой температуры, различных параметров конфигурирования и срабатывания транзисторных выходов; 3 функциональные кнопки, утопленные в корпус; разъем для подключения к персональному компьютеру, совмещающий в себе разъем для подключения напряжения питания и различных устройств.

Фотографии общего вида ТС приведены на рисунках 1÷16:



Рис.1 – GA13



Рис.2 – GA250



Рис.3 – GA252



Рис.4 - GA254



Рис.5 – GA260



Рис.6 – GA261



Рис.7 – GA265



Рис.8 – GA2200



Рис.9 – GA270



Рис.10 – GA270HY



Рис.11 – GA272



Рис.12 – GA810



Рис.13 – GS2610



Рис.14 – GS2700



Рис.15 – GS2700HY



Рис.16 – GS2720

Программное обеспечение

Программное обеспечение ТС серии GS позволяет изменять конфигурацию термопреобразователей, настраивать выходы, устанавливать пороговые значения температур и т.д.

Программное обеспечение термопреобразователей состоит из встроенной части ПО и автономной части ПО «COMLINE.S». Встроенное ПО является полностью метрологически значимым, фиксированным и может быть изменено только на заводе-изготовителе. При этом уровень защиты ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010. Автономное ПО не влияет на метрологические характеристики ТС.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения (*)	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО для ТС серии GS	GS	V00.79	По номеру версии	Отсутствует
(*) – и более поздние версии				

Метрологические и технические характеристики

1. Термопреобразователи сопротивления серии GA моделей GA213, GA25х:
Диапазон измеряемых температур, °С:
 - для термопреобразователей с тонкопленочным ЧЭ: от минус 50 до 400;
 - для термопреобразователей с проволоочными ЧЭ: от минус 196 до 600.Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751): А, В
Диаметр измерительной вставки (для GA213), мм: 3; 6.
Диаметр защитной арматуры ТС, мм: от 6 до 24.
Длина монтажной части ТС (в зависимости от модели и исполнения), мм: от 35 до 1000 (и более, по специальному заказу).
2. Термопреобразователи сопротивления серии GA моделей GA26х:
Диапазон измеряемых температур, °С:
 - для ТС модели GA260: от минус 20 до плюс 160; от минус 20 до плюс 200;
 - для ТС модели GA261: от минус 40 до плюс 150;
 - для ТС модели GA265: от минус 20 до плюс 150.Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751): А.
Монтажный диаметр отверстия корпуса ТС, мм: от 4 до 300.
Диаметр измерительной вставки (для ТС модели GA265), мм: 6.
3. Термопреобразователи сопротивления серии GA моделей GA27х:
Диапазон измеряемых температур, °С: от минус 50 до плюс 200.
Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751): А.
Диаметр измерительной вставки (для GA272), мм: 3.
Диаметр защитной арматуры ТС, мм: 4/6; 6.
Длина монтажной части ТС (в зависимости от модели и исполнения), мм: от 15 до 250 (и более, по специальному заказу).
4. Термопреобразователи сопротивления серии GA модели GA2200
Диапазон измеряемых температур, °С: от минус 20 до плюс 200.
Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751): А.
Внутренний диаметр монтажной трубы ТС, мм: от 10 до 125.
Длина монтажной части ТС (в зависимости от исполнения), мм: от 71 до 90.
5. Термопреобразователи сопротивления серии GA модели GA810:
Диапазон измеряемых температур, °С: от минус 40 до плюс 80.
Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751): А.
Диаметр измерительной вставки ТС, мм: 6.
Длина измерительной вставки ТС, мм: 80.
Габаритные размеры корпуса ТС, мм: 80×75×57.
Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации ТС, °С: от минус 40 до плюс 80.
6. Термопреобразователи сопротивления серии GS моделей GS2610, GS27х:
Диапазон измеряемых температур, °С:
 - для ТС модели GS2610: от минус 40 до плюс 150;
 - для ТС моделей GS27хх: от минус 50 до плюс 200.Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751): А, В.
Пределы допускаемой основной погрешностей ИП: $\pm 0,08$ % (от диапазона измерений) или $\pm 0,2$ °С (берут большее значение).

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП ТС от влияния температуры окружающей среды (отклонение от 23 ± 5 °C), % (от диапазона измерений)/10 °C: $\pm 0,1$.

Минимальный интервал измерений, °C: 25.

Пределы допускаемой основной погрешности сигнализации температуры, % (от полного диапазона измерений): $\pm 0,2$.

Зона возврата, % от диапазона измерений ТС, не менее: 0,5.

Дискретность индикации дисплея ТС, °C: 0,1.

Диаметр монтажной части ТС, мм: 4/6; 6.

Длина монтажной части ТС, мм: от 15 до 250 (и более, по специальному заказу).

Габаритные размеры корпуса ТС, мм: 80×75×57.

Монтажный диаметр отверстия корпуса (для ТС модели GS2619), мм: от 4 до 300.

Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации ТС, °C: от минус 20 до плюс 85.

Для термопреобразователей всех серий и моделей ТС:

Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) преобразования по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751): Pt100.

Номинальное значение сопротивления ТС при 0 °C (R_0), Ом: 100.

Пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС от НСХ в температурном эквиваленте (в зависимости от класса допуска), °C:

- для класса А: $\pm(0,15 + 0,002|t|)$;

- для класса В: $\pm(0,30 + 0,005|t|)$, где t – значение измеряемой температуры, °C

Пределы допускаемой основной погрешностей ИП (кроме ТС серии GS), % (от диапазона измерений): $\pm 0,1$

Для ТС со встроенным ТС пределы допускаемой суммарной погрешности ТС и ИП (Δ , °C) вычисляются по формуле:

$$\Delta = \pm \sqrt{(\Delta_{ИП})^2 + (\Delta_{ТС})^2},$$

где: $\Delta_{ИП}$ – погрешность ИП, °C; $\Delta_{ТС}$ – отклонение от НСХ (в температурном эквиваленте) ТС, °C.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП ТС от влияния температуры окружающей среды (отклонение от 23 ± 5 °C), % (от диапазона измерений)/10 °C (кроме ТС серии GS): $\pm 0,13$.

Напряжение питания ТС со встроенным ИП, В: от 12 до 30 (24 В – номинальное значение).

Электрическое сопротивление изоляции при температуре плюс (25 ± 10) °C и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм (при 500 В), не менее: 1000.

Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации ТС, °C: от минус 40 до плюс 85 (кроме ТС модели GA810 и ТС серии GS).

Степень защиты от влаги и пыли ТС (в зависимости от модели и исполнения) по ГОСТ 14254-96 (МЭК 60529): IP54, IP65, IP67.

Средний срок службы ТС, лет, не менее: 10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации (в правом верхнем углу) типографским способом, а также на корпус ТС при помощи наклейки.

Комплектность

Термопреобразователь (серия и исполнение - в соответствии с заказом) – 1 шт.
Паспорт (на русском языке) – 1 экз.
Руководство по эксплуатации (на русском языке) – 1 экз. (только для ТС серии GS).
Методика поверки – 1 экз. (на партию ТС при поставке в один адрес).
Защитная гильза (по дополнительному заказу).

Поверка

осуществляется по документу МП 54087-13 «Термопреобразователи сопротивления платиновые серий GA, GS. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 18 февраля 2013г.

Основные средства поверки:

- термометр цифровой прецизионный DTI-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,031$ °C в диапазоне температур от минус 50 до плюс 400 °C, $\pm 0,061$ °C в диапазоне температур св. плюс 400 до плюс 650 °C;
- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2 с диапазоном воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 300 °C и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm (0,004 \dots 0,02)$ °C;
- калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 48 до плюс 650 °C и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm (0,005 \dots 0,02)$ °C;
- термостат с флюидизированной средой FB-08 с диапазоном воспроизводимых температур: $+50 \dots +700$ °C;
- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10(М) с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения $\pm (10^{-4} \cdot U + 1)$ мкВ, где U –измеряемое напряжение, мВ; сопротивления $\pm (10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-4})$, где R – измеряемое сопротивление, Ом.
- однозначная мера электрического сопротивления эталонная P3030, 10 Ом, кл.0,002.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в паспорте и в руководстве по эксплуатации (только для ТС серии GS).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления платиновым серий GA, GS

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

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

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

ГОСТ 23125-95 Сигнализаторы температуры. Общие технические условия.

Техническая документация фирмы LABOM Mess- und Regeltechnik GmbH, Германия.

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ 8.461-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель Фирма «LABOM Mess- und Regeltechnik GmbH», Германия
P.O. Box 1262, 27795 Hude, Germany
Im Gewerbepark 13, 27798 Hude, Germany
Tel. +49 4409 804-0 Fax +49 4408 804-100
e-mail: info@labom.com, www.labom.com

Заявитель DIN GOST TÜV Berlin-Brandenburg, Германия
Gesellschaft für Zertifizierung in Europa mbH
Budapester Straße 31
D-10787 Berlin
Telefon: +49 30 2601-2110
Fax: +49 30 2601-1210
E-Mail: service@din-gost.de

Испытательный центр
Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)
ФГУП «ВНИИМС», г. Москва
Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер в
Государственном реестре средств измерений № 30004-08.
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.
E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернет: www.vniims.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.