

## 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 раздельными 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  $4\pm 20$  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 рпр/ррп-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 проволочных 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 GA26x предназначены для измерения температуры поверхности твердых тел, в т.ч. и трубопроводов различных диаметров. ТС моделей GA26x 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 GA27x 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, GA25x:  
Диапазон измеряемых температур, °С:
  - для термопреобразователей с тонкопленочным ЧЭ: от минус 50 до 400;
  - для термопреобразователей с проволочными 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 GA26x:  
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 GA27x:  
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, GS27x:  
Диапазон измеряемых температур, °С:
  - для ТС модели GS2610: от минус 40 до плюс 150;
  - для ТС моделей GS27xx: от минус 50 до плюс 200.Класс допуска ТС по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751): А, В.  
Пределы допускаемой основной погрешностей ИП: ±0,08 % (от диапазона измерений) или ±0,2 °С (берут большее значение).

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

Минимальный интервал измерений, °С: 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, °С: 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, °С: 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 °С ( $R_0$ ), Ом: 100.

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

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

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

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 ( $\Delta$ , °С) вычисляются по формуле:

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

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

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП ТС от влияния температуры окружающей среды (отклонение от  $23 \pm 5$  °С), % (от диапазона измерений)/10 °С (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 ( $25 \pm 10$ ) °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм (при 500 В), не менее: 1000.

Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации ТС, °С: 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](mailto:info@labom.com), [www.labom.com](http://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](mailto: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](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.