

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи давления с термокомпенсацией SF<sub>6</sub> серии GD

#### Назначение средства измерений

Преобразователи давления с термокомпенсацией SF<sub>6</sub> серии GD (далее – преобразователи) предназначены для непрерывных измерений абсолютного давления газа SF<sub>6</sub>, а также смесей SF<sub>6</sub> с N<sub>2</sub> и SF<sub>6</sub> с CF<sub>4</sub>, и преобразования измеренных данных в величины, функционально связанные с давлением, а также для передачи информации в виде цифрового или аналогового выходного сигнала и коммутации электрических цепей.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на принципе упругой деформации. Под действием давления рабочей среды происходит деформация упругого чувствительного элемента - мембраны, что приводит к изменению сопротивления в электрической цепи. Сопротивление электрической цепи чувствительного элемента преобразуется в аналоговый выходной унифицированный сигнал постоянного тока у модификаций GD10-L, GD10-C, GD10-F или цифровой выходной сигнал по протоколу Modbus RTU у модификаций GDHT-20, GDT-20 и по беспроводной сети передачи данных Bluetooth у модификации GDI-100-D. Встроенный температурный компенсатор осуществляет функцию компенсации при отклонении температуры от плюс 20 °С.

В преобразователях модификаций GDHT-20, GDT-20, GDI-100-D имеется встроенный диодный температурный сенсор с чувствительным элементом для измерений температуры рабочей среды и окружающего воздуха. Принцип действия чувствительного элемента температуры основан на изменении напряжения на диоде при изменении измеряемой температуры.

Сигналы от чувствительного элемента поступают в микропроцессорную систему встроенного электронного модуля, где преобразуются в значение плотности измеряемой среды путем математического пересчета с использованием уравнения зависимости плотности от давления, заложенного в память преобразователя.

Преобразователи выпускаются в модификациях GDHT-20, GDT-20, GDI-100-D, GD10-L, GD10-C, GD10-F различающихся диапазоном измерений и возможностью подключения к внешнему программному обеспечению.

Выходные сигналы преобразователей обрабатываются вторичной аппаратурой, входящей в состав систем контроля плотности газа электрических установок с газовой изоляцией.

Преобразователи модификаций GDHT-20, GDT-20, GD10-L, GD10-C, GD10-F состоят из неразборного корпуса, в котором размещаются чувствительный элемент, температурный компенсатор и электронный модуль. На корпусе размещено устройство для электрических подключений и резьбовая часть для присоединения к технологическому оборудованию. Корпус и резьбовая часть изготавливаются из нержавеющей стали. Модификация GD10-L имеет L-образный разъем для электрических подключений, выполненный из нержавеющей стали. Корпус модификации GD10-C имеет встроенный кабельный ввод. Корпус модификации GD10-F выполнен в полевом исполнении с повышенной степенью защиты от пыли и воды.

Преобразователи GDI-100-D оборудованы жидкокристаллическим дисплеем с функцией передачи по Bluetooth для отображения и передачи измеренных значений, клавишами конфигурирования, задачи режимов измерений и других функций. Для защиты от воздействия окружающей среды дополнительно модификация GDI-100-D может быть укомплектована защитным чехлом.

В зависимости от технических и метрологических характеристик, вида резьбы присоединения к процессу, вида электрического разъема и других параметров, преобразователи могут иметь различные конструктивные исполнения. Обозначение исполнения преобразователя приведено в технической документации в виде буквенно-цифрового кода, расшифровка которого приведена в технической документации преобразователей.

Общий вид преобразователей представлен на рисунках 1 – 6.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей GDHT-20



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей GDT-20



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей GDI-100-D



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей GD10-C



Рисунок 5 – Общий вид преобразователей GD10-F



Рисунок 6 – Общий вид преобразователей GD10-L

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное, метрологически значимое ПО, предназначенное для формирования выходного сигнала, настройки и проведения диагностики преобразователя. Данное ПО устанавливается в преобразователь на заводе-изготовителе во время производственного цикла. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования преобразователя.

Внешнее ПО не является метрологически значимым и представляет собой технологическую программу визуализации измеренных параметров, передаваемых с преобразователей по интерфейсному протоколу связи типа RS-485, а также конвертацию измеренных значений давления в функционально связанные значения плотности.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	GDHT-20	GDT-20	GDI-100-D
Идентификационное наименование ПО	GDT-GDHT20	GDT-GDHT20	GDI-100-D
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	03	03	01.01.005
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0xA1 0x4A	0xA1 0x4A	0xA1 0x4A

В соответствии с п 4.3 рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики преобразователей приведены в таблицах 2-5.

Таблица 2 – Метрологические характеристики преобразователей модификаций GDI-100-D, GDHT-20, GDT-20

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации		
	GDI-100-D	GDHT-20	GDT-20
Диапазоны измерений (ДИ): - абсолютного давления, кПа <sup>(1)</sup> (плотности, функционально связанной с давлением, г/л <sup>(2)</sup> )	от 0 до 210 (от 0 до 13) от 0 до 250 (от 0 до 15,5) от 0 до 887 (от 0 до 60) от 0 до 1600 (от 0 до 124,6)	от 0 до 887 (от 0 до 60) от 0 до 1600 (от 0 до 124,6)	
Диапазон измерений температуры, °С	от -10 до +50	от -40 до +80	
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±1	±1 <sup>(6)</sup>	
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений абсолютного давления от верхнего предела измерений (ВПИ), %	±0,05 <sup>(3)</sup>	±0,2 <sup>(4)</sup> ; ±0,06 <sup>(5)</sup>	

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации		
	GDI-100-D	GDHT-20	GDT-20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при расчете плотности, функционально связанной с давлением от ВПИ (при $t = +20\text{ °C}$ ), %	±0,6		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности абсолютного давления (к ВПИ), вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий (от +15 до +25 °C включ.), %/10 °C	±0,5		
Примечания: (1) а также другие единицы измерений давления, допущенные к применению в РФ (2) возможно измерение плотности в единице измерений кг/м <sup>3</sup> (3) в диапазоне температур окружающей среды от -10 до +50 °C (4) при температуре окружающей среды от -40 до 0 °C не включ. (5) при температуре окружающей среды от 0 до +80 °C (6) в диапазоне температур окружающей среды от -40 до +80 °C			

Таблица 3 – Основные технические характеристики преобразователей модификаций GDI-100-D, GDHT-20, GDT-20

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации		
	GDI-100-D	GDHT-20	GDT-20
Нормальные условия: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 86 до 106		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C  - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50  95 от 80 до 110	от -40 до +80; от -60 до +80 <sup>(1)</sup>  90 от 80 до 110	от -40 до +80; от -60 до +80 <sup>(1)</sup>  90 от 80 до 110
Выходной сигнал	Bluetooth	Протокол Modbus RTU через интерфейс RS-485, DNP3, Shiky Protocol, GE Protocol «MODWATCH»	
Напряжение питания постоянного тока, В	4,5	от 17 до 30	
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	4,5	24	
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-2015	IP65	IP65	IP65
Масса, кг, не более	0,82	0,4	0,4
Габаритные размеры, мм, не более			
- высота	173	180	103
- ширина	67	195	48
- диаметр корпуса	109	40	40
Средний срок службы, лет	20		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100 000		
Примечание: <sup>(1)</sup> по запросу			

Таблица 4 – Метрологические характеристики преобразователей модификаций GD10-L, GD10-C, GD10-F

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации		
	GD10-L	GD10-C	GD10-F
Диапазоны измерений (ДИ): - абсолютного давления, кПа <sup>(1)</sup> (плотности, функционально связанной с давлением, г/л <sup>(2)</sup> )	от 0 до 164 (от 0 до 10) от 0 до 259 (от 0 до 16) от 0 до 397 (от 0 до 25) от 0 до 616 (от 0 до 40) от 0 до 887 (от 0 до 60) от 0 до 1133 (от 0 до 80)		
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений абсолютного давления от верхнего предела измерений (ВПИ), %	±2,0		
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при расчете плотности, функционально связанной с давлением от ВПИ (при t = +20 °С), %	±2,0		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности абсолютного давления (к ВПИ), вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий (от +20 °С), %/10 °С	±0,5		
Примечания: <sup>(1)</sup> а также другие единицы измерений давления, допущенные к применению в РФ <sup>(2)</sup> возможно измерение плотности в единице измерений кг/м <sup>3</sup>			

Таблица 5 – Основные технические характеристики преобразователей модификаций GD10-L, GD10-C, GD10-F

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации		
	GD10-L	GD10-C	GD10-F
Нормальные условия: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	+20 от 30 до 80 от 86 до 106		
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 98 от 80 до 110		
Выходной сигнал постоянного электрического тока, мА	от 4 до 20		
Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 10 до 30		
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	24		
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-2015	IP67	IP68	IP67
Масса, кг, не более	0,5		

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации		
	GD10-L	GD10-C	GD10-F
Габаритные размеры, мм, не более			
- высота	149	125	152
- ширина	58	27	103
- диаметр корпуса	27	27	27
Средний срок службы, лет	20		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000		

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

представлена в таблице 6.

Таблица 6 – комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь давления и температуры газа SF <sub>6</sub> измерительный серии GD	-	1 шт.	Модификация и исполнение в соответствии с заказом
Паспорт	-	1 экз.	
Методика поверки	МП 202-018-2019	1 экз.	Допускается поставлять 1 экз. на партию преобразователей, поставляемых в один адрес
Внешнее ПО с конвертером для расчета плотности газа SF <sub>6</sub>	-	1 экз.	По запросу, для модификаций GDHT-20, GDT-20, GDI-100-D

### Поверка

осуществляется по документу МП 202-018-2019 «Преобразователи давления с термокомпенсацией SF<sub>6</sub> серии GD. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 29.11.2019 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го и 2-го разрядов по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60 (Регистрационный № 58794-14).

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MS6 (-R) (Регистрационный 52489-13).

Манометр абсолютного давления МПАК-15 (Регистрационный № 24971-03).

Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 (Регистрационный № 1652-99).

Калибраторы-контроллеры давления РРС (Регистрационный № 27758-08).

Калибраторы давления СРС3000, СРС6000, СРС8000, СРС8000-Н (Регистрационный № 59862-15).

Калибраторы давления СРГ8000, СРГ2500 (Регистрационный № 54615-13).

Калибраторы давления пневматические МЕТРАН-504 Воздух-I (Регистрационный № 31057-09).

Задатчик разрежения Метран-503 Воздух (Регистрационный № 25940-03).

Мультиметр 3458А (Регистрационный № 25900-03).

Барометры образцовые переносные БОП-1М (Регистрационный № 26469-04).

Барометры рабочие сетевые БРС-1М-2 (Регистрационный № 16006-97).

Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (Регистрационный № 61806-15).

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

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

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления с термокомпенсацией SF<sub>6</sub> серии GD**

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$  -  $1 \cdot 10^7$  Па»

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

Техническая документация фирмы-изготовителя «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия

**Изготовители**

Фирма «WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG», Германия

Адрес: Alexander-Wiegand-Strasse 30, 63911 Klingenberg - Germany

Телефон: +49 9372 132-0; факс: +49 9372 132-406

E-mail: [info@wika.de](mailto:info@wika.de)

Web-сайт: [www.wika.de](http://www.wika.de)

Фирма «WIKA Instrumentation Suzhou Co., Ltd.», Китай

Адрес: 81, Ta Yuan Road, SND Suzhou 215011 WIKА China HQ

Телефон: +86 400 928 9600; факс: +86 512 6878 0300

E-mail: [400@wikachina.com](mailto:400@wikachina.com)

**Заявитель**

Акционерное общество «ВИКА МЕРА» (АО «ВИКА МЕРА»)

ИНН 7729346754

Адрес: 142770, г/ Москва, поселение Сосенское, деревня Николо-Хованское, владение 1011А, строение 1, эт/офис 2/2.09

Телефон: +7 (495) 648-01-80

E-mail: [info@wika.ru](mailto:info@wika.ru)

Web-сайт: [www.wika.ru](http://www.wika.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77; факс: +7 (495)437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 09.02.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.