

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики давления МИДА-15

#### Назначение средства измерений

Датчики давления МИДА-15 (далее - датчики), предназначены для непрерывных измерений и пропорционального преобразования избыточного давления (ДИ), абсолютного давления (ДА), давления разрежения (ДВ), избыточного давления - разрежения (ДИВ) и разности давлений (ДД) в токовый выходной сигнал, сигнал в виде напряжения постоянного тока или цифрового кода (цифровой сигнал) интерфейса UART со специальным протоколом обмена Mida, либо цифрового кода интерфейса RS485 с протоколом обмена на базе протокола Modbus или с протоколом обмена Mida в системах контроля и управления давлением, в том числе взрывоопасных производств.

#### Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на изменении сопротивления тензорезисторов вследствие деформации чувствительного элемента, вызванной воздействием давления измеряемой среды.

Основными функциональными элементами датчиков являются первичный тензопреобразователь, воспринимающий измеряемое давление и преобразующий его в электрический выходной сигнал, а также электронный преобразователь, питающий тензомост и преобразующий выходной сигнал тензомоста в унифицированный выходной сигнал.

Тензопреобразователь и электронный блок конструктивно размещены в едином неразборном герметичном корпусе, соединенном с узлом электрического подключения датчика. Для электрического подключения датчиков к внешним приборам используется разъем или плоский кабель. Общий вид датчиков представлен на рисунке 1.

Измеряемое давление через штуцер подается в рабочую полость и воздействует на металлическую мембрану (либо непосредственно на мембрану - в датчиках с открытой мембраной), на внешней поверхности которой жестко закреплен полупроводниковый чувствительный элемент, представляющий собой монокристаллическую сапфировую подложку, на поверхности которой из слоя высоколегированного гетероэпитаксиального кремния методом фотолитографии сформирована мостовая тензочувствительная схема (структура «кремний на сапфире» - КНС). Выводы от схемы через коллектор, имеющий жесткие контакты, соединены с входом электронного преобразователя, смонтированного на печатной плате, которая закреплена на каркасе. Под воздействием измеряемого давления происходит упругая деформация приемной мембраны и расположенного на ней чувствительного элемента, что приводит к его разбалансу и изменению выходного напряжения, которое усиливается и преобразуется в нормированный токовый выходной сигнал, сигнал напряжения постоянного тока или цифровой сигнал, пропорциональный давлению измеряемой среды.



Рисунок 1 - Общий вид датчика давления МИДА-15

Пломбирование датчиков давления МИДА-15 не предусмотрено.

Датчики имеют модификации, различающиеся типом измеряемого давления, по метрологическим характеристикам, по типу выходного сигнала и по конструктивному исполнению. Структурная схема обозначения датчика приведена ниже:

МИДА - ДИ -15- Ех- IP65-0.25-0 -1МПа-061-М20-А- МДВГ.407233.090 ТУ

Измеряемый параметр:  
ДИ, ДА, ДВ или ДИВ

Ех- исполнение взрывозащиты  
М - модификации датчика для измерения давления сред с температурой до +150 °С;  
Э - высокоточный датчик

Степень защиты оболочки:  
IP64 (для Ех - исполнения), IP65

Значение пределов допускаемой основной погрешности

Нижний предел измерения.

Для ДИВ предел измерения разрежения

Верхний предел измерения с указанием единицы измерения.

Для ДИВ - верхний предел измерения избыточного давления

Код выходного сигнала: 01, 051, 052, 055, 057, 058, 059; 061-064 (приведены в таблицах 1.1, 1.2)

Тип присоединительного штуцера: М20; М12; М10; G1/2М

Тип электрического подключения: А - плоский кабель, DIN С - соединитель, Р4 - разъем 2РМГ-14, УМ- угловой металлический сальниковый ввод

Номер технических условий

Таблица 1.1 - Коды аналоговых выходных сигналов

Код выходного сигнала	01	051	052	055, 058	057, 059
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА	от 0,4 до 2,0 В	от 0,5 до 4,5 В	от 0,4 до 2,0 В	от 0,5 до 4,5 В
Зависимость выходного сигнала от напряжения питания	нет	нет	нет	есть	есть

Таблица 1.2 - Коды цифровых выходных сигналов

Код выходного сигнала	Тип интерфейса	Протокол
061	UART	Mida
062	UART	Mida
063	RS-485	Mida
064	RS-485	Modbus

Примечание - При отсутствии в обозначении исполнения позиций последующие позиции сдвигаются влево.

### Программное обеспечение

В датчиках давления МИДА-15 с цифровым выходным сигналом установлено программное обеспечение (ПО), которое по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин, обработка измерительных данных, вычисление значений давления и передача измерительного цифрового кода выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. Программный код постоянен, средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения встроенного ПО отсутствуют.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения датчика давления с протоколом Mida и интерфейсом UART

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FDS MIDA UART
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.001.000
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 3 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения датчика давления с протоколом Mida и интерфейсом RS485

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FDS MIDA RS485
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.002.000
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 4 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения датчика давления с протоколом Modbus

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FDS MDB RS485
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.003.003
Цифровой идентификатор ПО	-

Автономное ПО Mida15Tool предназначено для настройки и поверки датчика с цифровым выходом и протоколом обмена Mida.

Конструкция датчика исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО датчика и измерительную информацию. Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхние пределы измерений давления (с интервалом из ряда по ГОСТ 22520-85), МПа:	
- ДИ	от 0,001 до 160
- ДА	от 0,004 до 10
- ДВ	от 0,004 до 0,1
- ДИВ	от 0,002 до 2,4
- ДД	от 0,001 до 0,16

Наименование характеристики	Значение
Нижние пределы измерений давления (для ДА и ДИВ с интервалом из ряда по ГОСТ 22520-85), МПа: - ДИ - ДА - ДВ - ДИВ - ДД	0 от 0 до 2,8 0 от -0,002 до -0,1 0
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (от диапазона изменения выходного сигнала)	$\pm 0,05$ ; $\pm 0,1$ ; $\pm 0,15$ ; $\pm 0,25$ ; $\pm 0,5$ ; $\pm 1,0$
Вариация выходного сигнала, % (от диапазона изменения выходного сигнала), не более	0,03; 0,05; 0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, в диапазоне рабочих температур, % (от диапазона изменения выходного сигнала), на 10 °С (в зависимости от основной приведенной погрешности датчика): $\pm 0,05$ ; $\pm 0,1$ $\pm 0,15$ $\pm 0,25$ $\pm 0,5$ ; $\pm 1,0$	$\pm 0,01$ ; $\pm 0,02$ , но не более $\pm 0,06$ во всём рабочем диапазоне температур; $\pm 0,03$ , но не более $\pm 0,1$ во всём рабочем диапазоне температур; $\pm 0,1$ , но не более $\pm 0,5$ во всём диапазоне рабочих температур
Нормальные условия: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 от 40 до 80 от 84 до 106,7
Примечание: В соответствии с заказом допускается изготовление датчиков с пределами измерений, выраженных в других единицах измерения давления и допущенных к применению в РФ	

Таблица 6 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Аналоговые выходные сигналы по ГОСТ 26.011-80	от 4 до 20 мА от 0,4 до 2 В от 0,5 до 4,5 В
Цифровые выходные сигналы: - интерфейс - протокол обмена	UART, RS-485 Mida, Modbus
Напряжение питания постоянного тока, В: - для датчиков с выходным сигналом от 4 до 20 мА - для датчиков с выходным сигналом от 0,4 до 2 В - для датчиков с выходным сигналом от 0,5 до 4,5 В - для датчиков с выходным сигналом UART/ Mida - для датчиков с выходным сигналом RS-485/Mida - для датчиков с выходным сигналом RS-485/Modbus	от 9 до 24, от 9 до 36 от 3,0 до 5,5 от 5,0 до 5,5 от 4,5 до 12,0 от 4,5 до 12,0 от 3,0 до 12,0

Наименование характеристики	Значение
Потребляемый ток, мА, не более: - для датчиков с выходным сигналом от 4 до 20 мА - для датчиков с выходным сигналом от 0,4 до 2 В - для датчиков с выходным сигналом от 0,5 до 4,5 В - для датчиков с выходным сигналом UART/ Mida - для датчиков с выходным сигналом RS-485/Mida - для датчиков с выходным сигналом RS-485/Modbus	20,2 2,5 3,0 3,0 3,5 5,0
Масса, кг, не более (в зависимости от модификации)	от 0,05 до 0,25
Габаритные размеры (в зависимости от модификации без длины кабеля), не более: - диаметр, мм - длина, мм	от 31,5 до 42 от 53 до 120
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - для датчиков модели МИДА-ДИ-15-М - для датчиков модели МИДА-ДИ-15-Э - для остальных моделей датчиков - относительная влажность, %, не более: - для исполнения УХЛ 3.1 - для исполнения У2 - атмосферное давление, кПа	от -40 до +90 от +10 до +35 от -40 до +80 85 95 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	180 000
Средний срок службы, лет, не менее	12
Маркировка взрывозащиты	PO Exial X/0ExialIBT4 X

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским методом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки датчиков с аналоговыми выходными сигналами приведена в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Обозначение документа	Кол-во	Примечание
Датчик абсолютного давления МИДА-ДА-15(-Ех)	МДВГ.406233.090	1 шт.	Модификация и количество - в соответствии с заказом
Датчик разности давлений МИДА-ДД-15(-Ех)	МДВГ.406233.092	1 шт.	
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ-15(-Ех)	МДВГ.406233.093	1 шт.	
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ-15-М-А	МДВГ.406233.102	1 шт.	
Датчик избыточного давления/разрежения МИДА-ДИВ-15(-Ех)	МДВГ.406233.105	1 шт.	
Датчик разрежения МИДА-ДВ -15(-Ех)	МДВГ.406233.107	1 шт.	
Паспорт	МДВГ.406233.090 ПС	1 экз.	

Наименование	Обозначение документа	Кол-во	Примечание
Паспорт	МДВГ.406233.102 ПС	1 экз.	Только на МИДА-ДИ-15-М-А
Руководство по эксплуатации	МДВГ.406233.090 РЭ	1 экз.	Допускается поставлять 1 экз. на 10 датчиков, поставляемых в один адрес
Соединитель DIN С (комплект)	-	1 шт.	Кроме МИДА-ДИ-15-А, МИДА-ДИ-15-М-А
Соединитель 2РМГ-14-4 (комплект)	-	1 шт.	Для МИДА-ДИ-15-Р
Кольцо (уплотнительная паронитовая прокладка)	МДВГ.754176.020	1 шт.	Для датчика со штуцером М12, для датчиков ДД, для датчика со штуцером М20
	или	2 шт.	
	МДВГ.754176.020-01	1 шт.	
Гаситель пульсаций МИДА-ГП -501 (МИДА-ГП-501-1... ...МИДА- ГП-501-4)	МДВГ.408861.002	1 шт.	Поставляется по отдельному заказу. Для датчиков МИДА-ДД-15
		2 шт.	

Комплектность поставки датчиков с цифровыми выходными сигналами приведена в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Обозначение документа	Кол-во	Примечание
Датчик абсолютного давления МИДА-ДА -15 (-Ex)-UART(RS485)	МДВГ.406233.094	1 шт.	Модификация и количество - в соответствии с заказом
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ -15 (-Ex)-UART(RS485)	МДВГ.406233.096	1 шт.	
Датчик разности давлений МИДА-ДД - 15 (-Ex)-UART(RS485)	МДВГ.406233.095	1 шт.	
Датчик разрежения МИДА-ДВ -15 (-Ex)-UART(RS485)	МДВГ.406233.108	1 шт.	
Датчик избыточного давления-разрежения МИДА-ДИВ -15 (-Ex)-UART (RS485)	МДВГ.406233.106	1 шт.	
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ -15-М-А	МДВГ.406233.110	1 шт.	
Соединитель DIN С (комплект)	-	1 шт.	
Паспорт	МДВГ.406233.094 ПС	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации	МДВГ.406233.090 РЭ	1 экз.	Допускается поставлять 1 экз. на 10 датчиков, поставляемых в один адрес

Наименование	Обозначение документа	Кол-во	Примечание
ПО Mida15Tool	-	1 шт.	Поставляется на CD диске в соответствии с заказом
Программа Mida15Tool Modbus (предназначена для настройки и поверки датчика с цифровым выходом и протоколом обмена Modbus)	-	1 шт.	Поставляется на CD диске в соответствии с заказом
Устройство связи МИДА-УС-408-UART (преобразователь интерфейсов UART/USB без гальванической развязки)	МДВГ.408 844 007	1 шт.	Поставляется по отдельному заказу
Устройство связи-МИДА-УС-408-RS485 (преобразователь интерфейсов RS485/USB без гальванической развязки)	МДВГ.408 844 007-01	1 шт.	Поставляется по отдельному заказу
Устройство связи-МИДА-УС-410 (преобразователь интерфейсов RS485/USB с гальванической развязкой)	МДВГ.408 844 006	1 шт.	Поставляется по отдельному заказу
Кольцо (уплотнительная паронитовая прокладка) <sup>(*)</sup>	МДВГ.754176.020 или МДВГ.754176.020-01	1 шт. 2 шт. 1 шт.	Для датчика со штуцером М12 или М20, для датчиков ДД
Гаситель пульсаций МИДА-ГП -501 (МИДА-ГП-501-1... МИДА- ГП-501-4)	МДВГ.408. 861.002	1 шт. 2 шт.	Для датчиков МИДА-ДД-15 (поставляется по отдельному заказу)
Примечание: (*) - не поставляется с исполнением штуцера датчика М12-2			

### Поверка

осуществляется по документу МДВГ.4062330.090 РЭ «Датчики давления МИДА-15. Руководство по эксплуатации» раздел 4 «Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» «25» мая 2017 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го, 2-го, 3-го разрядов по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры грузопоршневые МП-2,5, МП-6, МП-60, МП-600 (Регистрационный № 58794-14);

Рабочий эталон 1-го, 2-го, 3-го разряда по ГОСТ Р 8.802-1012 - мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 (Регистрационный № 1652-99);

Рабочий эталон 1-го, 2-го, 3-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 - манометр абсолютного давления МПАК-15 (Регистрационный № 24971-03);

Мультиметр цифровой 34401А (Регистрационный № 54848-13);

Задатчик давления Воздух-4000 (Регистрационный № 12143-04);  
Барометр рабочий специальный БРС-1С (Регистрационный № 28532-05);  
Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026-1 (Регистрационный № 56523-14).

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

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

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

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления МИДА-15**

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

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 - 1 \cdot 10^6$  Па.

МДВГ.406233.090 ТУ Датчики давления МИДА-15. Технические условия.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Микроэлектронные датчики и устройства» (ЗАО «МИДАУС»)

ИНН 7325027424

Юридический адрес: 432012, г. Ульяновск, пр. Энергетиков, д. 4

Почтовый адрес: 432012, а/я 5370

Телефон: +7 (8422) 360-460, факс: +7 (8422) 360-680

E-mail: sales@midaus.com

**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

Web-сайт: www.vniims.ru, E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



М.п.

С.С. Голубев

2017 г.