

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «13» декабря 2022 г. № 3151**

Регистрационный № 50730-17

Лист № 1  
Всего листов 10

**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), 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 (соединитель), контактная колодка или кабель.

Измеряемое давление воздействует на металлическую мембрану, на поверхности которой с внутренней стороны жестко закреплен полупроводниковый чувствительный элемент, представляющий собой монокристаллическую сапфировую подложку со слоем высоколегированного гетероэпитаксиального кремния (структура «кремний на сапфире» – КНС), в котором методом фотолитографии сформирована мостовая тензочувствительная схема. Выводы от схемы через коллектор, имеющий жесткие контакты, соединены с входом электронного преобразователя, смонтированного на печатной плате, которая закреплена в корпусе датчика. Под воздействием измеряемого давления происходит упругая деформация приемной мембраны и расположенного на ней чувствительного элемента, что приводит к его разбалансу и изменению выходного напряжения, который усиливается и преобразуется в унифицированный выходной сигнал постоянного тока (токовый сигнал), напряжения постоянного тока или цифровой выходной сигнал пропорциональный давлению измеряемой среды.

Пломбирование датчиков давления МИДА-15 не предусмотрено.

Конструкция датчиков не предусматривает нанесение на корпус знака поверки.

Заводской номер наносится методом лазерной гравировки на корпус датчика. Общий вид датчиков и место нанесения заводского номера представлены на рисунках 1-6.



Место нанесения заводского номера

Рисунок 1 - Общий вид датчика давления МИДА-ДИ (ДА, ДИВ, ДВ)-15 (Ex)



Место нанесения заводского номера

Рисунок 2 - Общий вид датчика абсолютного давления МИДА-ДА (ДВ, ДИВ)-15 (Ex) с подключением KF25 для вакуумных систем



Место нанесения заводского номера

Рисунок 3 - Общий вид погружного датчика давления МИДА-ДИ-15-П (Ex)



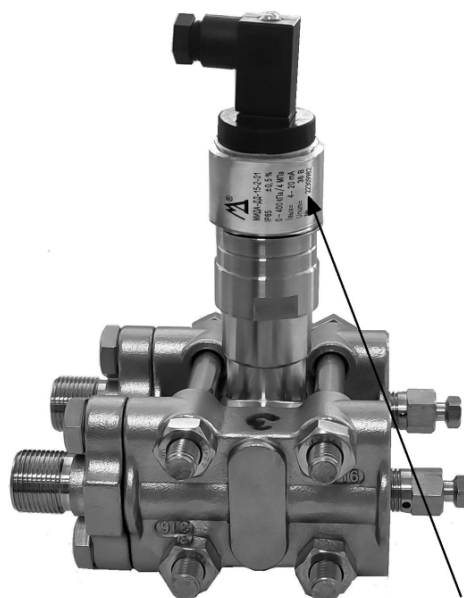
Место нанесения заводского номера

Рисунок 4 - Общий вид датчика давления МИДА-ДИ-15-М-А



Место нанесения заводского номера

Рисунок 5 - Общий вид датчика разности давлений газов МИДА-ДД-15 (Ex)



Место нанесения заводского номера

Рисунок 6 - Общий вид датчика разности давлений жидкостей и газов МИДА-ДД-15-2

Датчики имеют модификации, различающиеся типом измеряемого давления («ДИ» – датчики избыточного давления; «ДА» – датчики абсолютного давления; «ДВ» – датчики разрежения; «ДИВ» – датчики давления-разрежения, «ДД» – датчики разности давлений), по метрологическим характеристикам, по типу выходного сигнала и по конструктивному исполнению. Структурная схема кода заказа датчика приведена ниже:

МИДА - ДИ -15 - М - Ех- IP65-0,25-0 -1МПа-061-М20 - А- МДВГ.406233.090 ТУ									
Измеряемый параметр: ДИ, ДА, ДВ ДИВ, ДД									
Номер серии датчиков									
Специальное исполнение (2; М; М-1; М-2; М-3; П; Э): 2 - датчики ДД в т.ч. для жидкой измеряемой среды; М - датчики для измерения сред с температурой до +150 °С; П - погружной датчик давления Э - высокоточный датчик									
Ех- взрывозащищенное исполнение									
Степень защиты оболочки: IP65; IP67; IP68									
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, 053, 054, 055, 056, 057, 058, 059; 061, 062, 063, 064									
Тип присоединительного штуцера: М10; М12; М12-2; М14Е; М20; G1/2М; G1/4М; G1/4Е; G1/2Е; KF 16; KF 25-фланец вакуумный									
Тип электрического подключения: А - плоский кабель; К- кабель; DIN А, DIN С – соединитель; ПР- соединитель РСГ 4ТВ; ПР4 - разъем 2РМГ-14; ПР12- разъем М12; Р6- соединитель РТ-02А-10-6Р; УМ – угловой металлический сальниковый ввод									
Номер технических условий									

Примечания:

- 1 При отсутствии в обозначении исполнения позиций, последующие позиции сдвигаются влево.
- 2 По требованию заказчика могут изготавливаться датчики с вариантами подключений отличающихся от перечисленных.

Таблица 1 - Коды аналоговых выходных сигналов

Код выходного сигнала	Выходной сигнал	Зависимость выходного сигнала от напряжения питания
01	от 4 до 20 мА	нет
051	от 0,4 до 2,0 В	нет
052	от 0,5 до 4,5 В	нет
053	от 0 до 5 В	нет
054	от 0 до 10 В	нет
055, 058	от 0,4 до 2,0 В	есть
056	от 1 до 5 В	нет
057, 059	от 0,5 до 4,5 В	есть

Таблица 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

### 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 3-5.

Таблица 3 - 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 4 - 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 5 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения датчика давления с протоколом Modbus и интерфейсом RS485

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 и Mida15Tool Modbus предназначено для настройки и поверки цифровых датчиков с протоколом обмена Mida и Modbus соответственно.

Автономное ПО CorrectZeroPGA1 и CorrectZeroPGAU предназначено для электронной настройки и поверки датчиков с аналоговыми выходными сигналами постоянного тока и напряжения постоянного тока соответственно.

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 6 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхние пределы измерений давления (с интервалом из ряда по ГОСТ 22520-85 <sup>1)</sup> ), МПа <sup>2), 3)</sup> : - ДИ - ДА - ДВ - ДИВ - ДД	от 0,001 до 400 от 0,004 до 10 от 0,004 до 0,1 от 0,002 до 2,4 от 0,001 до 1,6
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 <sup>4)</sup> 0 от -0,002 до -0,1 <sup>4)</sup> 0
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma$ , % (от диапазона измерений) <sup>4)</sup>	$\pm 0,05$ ; $\pm 0,1$ ; $\pm 0,15$ ; $\pm 0,2$ ; $\pm 0,25$ ; $\pm 0,5$ ; $\pm 1,0$ ; $\pm 1,5$ ; $\pm 2,0$ <sup>5)</sup> ; $\pm 2,5$ <sup>6)</sup>
Вариация выходного сигнала, % (от диапазона измерений), не более - для датчиков с $\gamma$ : $\pm 0,05\%$ и $\pm 0,1\%$ , соответственно; - для датчиков с $\gamma$ : $\pm 0,5$ ; $\pm 1,0$ %, с ВПИ от 0,004 до 0,01 МПа и менее 0,004 МПа, соответственно, а также для датчиков с ВПИ 300 и 400 МПа с $\gamma$ : $\pm 2\%$ и $\pm 2,5\%$ ; - для всех остальных датчиков	0,03; 0,05  0,2; 0,35  0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, в диапазоне рабочих температур, % (от диапазона измерений), на 10 °С (в зависимости от основной приведенной погрешности датчика): $\pm 0,05$ ; $\pm 0,1$ $\pm 0,15$ ; $\pm 0,2$  $\pm 0,25$  $\pm 0,5$ ; $\pm 1,0$ ; $\pm 1,5$ ; $\pm 2,0$ ; $\pm 2,5$	$\pm 0,01$ ; $\pm 0,02$ , 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

Продолжение таблицы 6

Нормальные условия: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Примечания: 1) За исключением верхнего предела измерений 300 МПа, не предусмотренного ГОСТ 22520-85. 2) В соответствии с заказом допускается изготовление датчиков с пределами измерений, выраженных в других единицах измерения давления, допущенных к применению в РФ. 3) Верхние пределы измерений 0,001, 0,0016, 0,0025 МПа только для датчиков ДИ, ДД с цифровыми выходными сигналами. 4) В зависимости от модификации и (или) исполнения, конкретные значения приведены в паспорте. 5) Датчики с верхними пределами измерений давления 300 МПа изготавливаются только с пределами допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 2,5\%$ . 6) Датчики с верхним пределом измерений давления 400 МПа изготавливаются только с пределами допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 2,0$ и $\pm 2,5\%$ .	

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Аналоговые выходные сигналы по ГОСТ 26.011-80	от 4 до 20 мА от 0 до 5,0 В от 0 до 10,0 В от 0,4 до 2,0 В от 0,5 до 4,5 В от 1,0 до 5,0 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 до 5 В - для датчиков с выходным сигналом от 0 до 10 В - 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 от 1 до 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 9 до 24 от 15 до 27 от 3,0 до 5,5 от 5,0 до 5,5 от 9 до 24 от 3,0 до 3,6; от 4,5 до 12,0 от 4,5 до 12,0 от 3,0 до 12,0
Потребляемый ток, мА, не более: - для датчиков с выходным сигналом от 4 до 20 мА - для датчиков с выходным сигналом от 0 до 5 В - для датчиков с выходным сигналом от 0 до 10 В - 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 от 1 до 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 5,0 5,0 2,5 3,0 5,0 3,0 3,5 5,0

Продолжение таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более <sup>1)</sup>	от 0,05 до 2,7
Габаритные размеры (без длины кабеля), не более: <sup>1)</sup> - диаметр (ширина для МИДА-ДД-15-2), мм - длина, мм - высота, мм (для МИДА-ДД-15-2)	от 31,5 до 100 от 53 до 140 170
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - для датчиков модели МИДА-15-М - для датчиков модели МИДА-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 Ex ia I Ma X/ 0Ex ia IIB T4 Ga X
Примечание: <sup>1)</sup> В зависимости от модификации и (или) исполнения, конкретные значения приведены в паспорте.	

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским методом.

**Комплектность средства измерений**

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

Таблица 8 – Комплектность датчиков с аналоговыми выходными сигналами

Наименование	Обозначение документа	Кол-во	Примечание
Датчик абсолютного давления МИДА-ДА-15(-Ex)	МДВГ.406233.090	1 шт.	Модификация и количество - в соответствии с заказом
Датчик разности давлений МИДА-ДД-15(-Ex)	МДВГ.406233.092	1 шт.	
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ-15(-Ex)	МДВГ.406233.093	1 шт.	
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ-15-М-А	МДВГ.406233.102	1 шт.	
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ-15-М-1	МДВГ.406233.110	1 шт.	
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ-15-М-2	МДВГ.406233.109	1 шт.	
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ-15-М-3	МДВГ.406233.113	1 шт.	
Датчик избыточного давления погружной МИДА-ДИ-15-П	МДВГ.406233.111	1 шт.	
Датчик избыточного давления/ разрежения МИДА-ДИВ-15(-Ex)	МДВГ.406233.105	1 шт.	

Продолжение таблицы 8

Наименование	Обозначение документа	Кол-во	Примечание
Датчик разрежения МИДА-ДВ -15(-Ex)	МДВГ.406233.107	1 шт.	
Датчик разности давлений МИДА-ДД-15-2	МДВГ.406233.117	1 шт.	
Паспорт	МДВГ.406233.090 ПС	1 экз.	-
Паспорт	МДВГ.406233.102 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-М-А
Паспорт	МДВГ.406233.110 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-М-1
Паспорт	МДВГ.406233.109 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-М-2
Паспорт	МДВГ.406233.113 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-М-3
Паспорт	МДВГ.406233.111 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-П
Руководство по эксплуатации	МДВГ.406233.090 РЭ	1 экз.	Допускается поставлять 1 экз. на 10 датчиков, поставляемых в один адрес
Соединитель электрического подключения (комплект)	-	1 шт.	В зависимости от исполнения датчика
Кольцо уплотнительное	МДВГ.754176.020 или МДВГ.754176.020-01, или 14 по DIN3869	1 шт. 2 шт. 1 шт. 1 шт.	для датчиков со штуцером М12, для датчиков ДД, для датчика со штуцером М20. для М14×1,5 и G1/4
Гаситель пульсаций МИДА-ГП -501 (МИДА-ГП-501-1... ..МИДА- ГП-501-15)	МДВГ.408861.002	1 шт. 2 шт.	Поставляется по отдельному заказу. Для датчиков МИДА-ДД-15
Устройство связи МИДА-УС-411	МДВГ.408844.008		Поставляется по отдельному заказу
Устройство связи МИДА-УС-412	МДВГ.408844.009		Поставляется по отдельному заказу

Комплектность поставки датчиков с цифровыми выходными сигналами приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Комплектность датчиков с цифровыми выходными сигналами

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.	



Продолжение таблицы 9

Наименование	Обозначение документа	Кол-во	Примечание
Датчик избыточного давления МИДА-ДИ -15-М-А-UART	МДВГ.406233.102	1 шт.	
Датчик избыточного давления погружной МИДА-ДИ-15-П-RS485	МДВГ.406233.111	1 шт.	
Датчик разности давлений МИДА-ДД - 15-2 –UART(RS485)	МДВГ.406233.118	1 шт.	
Паспорт	МДВГ.406233.094 ПС	1 экз.	-
Паспорт	МДВГ.406233.102 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-М-А-UART
Паспорт	МДВГ.406233.111 ПС	1 экз.	Для МИДА-ДИ-15-П-RS485
Руководство по эксплуатации	МДВГ.406233.090 РЭ	1 экз.	Допускается поставлять 1 экз. на 10 датчиков, поставляемых в один адрес
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 уплотнительное <sup>1)</sup>	МДВГ.754176.020 или  МДВГ.754176.020-01, или 14 по DIN3869	1 шт.  2 шт. 1 шт. 1 шт.	Для датчика со штуцером М12, для датчиков ДД, для штуцера М20. Для М14×1,5 и G1/4
Гаситель пульсаций МИДА-ГП -501 (МИДА-ГП-501-1... МИДА- ГП- 501-15)	МДВГ.408. 861.002	1 шт.  2 шт.	Для датчиков МИДА-ДД-15 (поставляется по отдельному заказу)
Примечание: <sup>1)</sup> не поставляется с исполнением штуцера датчика М12-2			

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе МДВГ.406233.090 РЭ «Датчики давления МИДА-15. Руководство по эксплуатации», раздел 4 «Проверка функционирования, настройка и калибровка датчиков, измерение давления»

**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;

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339;

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$  Па, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900;

Государственная поверочная схема для средств измерений разности давлений до  $1 \cdot 10^5$  Па, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904;

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Микроэлектронные датчики и устройства»

(ООО МИДАУС)

ИНН 7326056481

Адрес: 432035, г. Ульяновск, пр. Энергетиков, д. 4

Телефон: +7 (8422) 360-361, факс: +7 (8422) 360-680

E-mail: sales@midaus.com

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГБУ «ВНИИМС»)

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

Телефон /факс: (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.