

Приложение № 6
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» декабря 2020 г. № 2238

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления ДДМ-2000

Назначение средства измерений

Датчики давления ДДМ-2000 (далее – датчики) предназначены для непрерывных измерений давления (избыточного, избыточного-разрежения, абсолютного, разрежения и разности давлений) и преобразования измеренного давления в унифицированный аналоговый (сила постоянного тока от 4 до 20 мА) и/или цифровой выходной сигнал (HART, RS-485).

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на преобразовании давления измеряемой среды, воздействующей на мембрану тензопреобразователя, в электрический сигнал. Под действием давления измеряемой среды мембрана тензопреобразователя прогибается. При этом тензорезисторы деформируются, изменяют свое сопротивление, что в свою очередь приводит к разбалансу моста, пропорционально измеряемому давлению. Указанный разбаланс, выраженный в виде электрического сигнала, преобразуется электронным блоком. Для передачи измерительной информации в датчиках используется выходной аналоговый сигнал (сила постоянного тока) и/или цифровой выходной сигнал (HART, RS-485).

Датчики конструктивно состоят из приемника давления и электронного блока, размещенных в одном корпусе.

Датчики выпускаются в различных моделях (см. таблицу 4), которые отличаются друг от друга конструкцией, видом измеряемого давления, диапазонами измерений, точностными характеристиками и видом выходного сигнала.

Структура обозначения датчика:

ДДМ-2 X X - X - X - X - X - X - X - X - X ТУ 26.51.52-010-87875767-2020
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¹ – Корпус: 01 – корпус из нержавеющей стали; 02 - литой корпус; 11 – корпус для измерения разности давлений (далее - КИРД), штуцера расположены с торцов (головка корпуса - нержавеющая сталь); 12 - КИРД, штуцера расположены с торцов (головка корпуса – литая); 21 - КИРД, цилиндрический, штуцер расположен снизу под 2-х вентильный блок (головка корпуса нержавеющая сталь); 22 - КИРД, цилиндрический, штуцер расположен снизу под 2-х вентильный блок (головка корпуса - литая); 31 - КИРД, сборный, штуцера расположены горизонтально (головка корпуса - нержавеющая сталь); 32 - КИРД, сборный, штуцера расположены горизонтально (головка корпуса - литая);

² – Исполнение сенсора (мембрана): 0 - керамическая; 1 - кремний на кремнии; 2 - металлическая; 3 - металлическая, исполнение «открытая мембрана»;

³ – Вид измеряемого давления: ДА - абсолютное; ДИ - избыточное; ДИВ – избыточное-разрежения (вакуумметрическое); ДВ – разрежения (вакуумметрическое); ДД - разность давлений (дифференциальное);

⁴ – Верхний предел измерений (см. таблицу 4);

⁵ – Класс точности: А05; А1 (см. таблицу 3);

⁶ – Присоединение размеры (резьба штуцера): М20 – резьба М20х1,5; G2 - резьба G1/2; G4 - резьба G1/4; М20/О – резьба М20х1,5 открытая мембрана; П - по заказу;

⁷ – Климатическое исполнение: t1050 - от минус 10 до плюс 50 °С; t2555 - от минус 25 до плюс 55 °С; t4070 - от минус 40 до плюс 70 °С;

⁸ – Электрическое соединение: В - вилка блочная D (type A) по DIN 43650; К - кабель; П - по заказу;

⁹ – Рабочая среда: Г - газ; Ж - жидкость;

¹⁰ – Выходной сигнал: «-» - от 4 до 20 мА; 485 – RS-485; Н – от 4 до 20 мА с наложенным HART.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения пломб (наклейки) эксплуатирующей организацией представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид датчиков



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Датчики имеют резидентное программное обеспечение (РПО), которое устанавливается в энергонезависимую память при изготовлении. Конструкция датчиков исключает возможность несанкционированного влияния на РПО и измерительную информацию.

Нормирование метрологических характеристик датчиков проведено с учётом влияния РПО.

Уровень защиты РПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные РПО приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные РПО (модели ДДМ-2010, ДДМ-2020)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование	ПО «ДДМ-2000»
Идентификационное наименование	ПО «VZLJOT 90.08.00.01»
Номер версии (идентификационный номер)	01 от 05.06.2018
Цифровой идентификатор	OY55E101B1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

Таблица 2 – Идентификационные данные РПО (остальные модели)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование	ПО «ДДМ-2000»
Идентификационное наименование	ddm 100. Hex (20816 байт)
Номер версии (идентификационный номер)	2-05 от 19-10-2017
Цифровой идентификатор	9d5c3b2a24d0da287de1968af43d8963
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазоны измерений	в соответствии с таблицей 4
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности к диапазону измерений давления $\gamma_{осн}$ в зависимости от класса точности, %:	
– класс точности А05	$\pm 0,5$
– класс точности А1	± 1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности к диапазону измерений давления $\gamma_{доп}$ от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур и в зависимости от класса точности, %/10 °С:	
– класс точности А05	$\pm 0,45$
– класс точности А1	$\pm 0,60$
Вариация выходного сигнала, %, не более	$ \gamma_{осн} $

Таблица 4 – Диапазоны измерений

Датчик	Диапазон измерений, кПа	Перегрузка, кПа	Рабочее давление, МПа	Класс точности	Рабочая среда
1	2	3	4	5	6
ДДМ-2011-ДИ-0,25, ДДМ-2021-ДИ-0,25	от 0 до 0,25	1	-	А05, А1	Газ
ДДМ-2011-ДИ-1,0, ДДМ-2021-ДИ-1,0	от 0 до 1,0	3	-	А05, А1	Газ

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
ДДМ-2011-ДИ-2,5, ДДМ-2021-ДИ-2,5	от 0 до 2,5	7,5	-	A05, A1	Газ
ДДМ-2011-ДИ-4, ДДМ-2021-ДИ-4	от 0 до 4	12	-	A05, A1	Газ
ДДМ-2011-ДИ-10, ДДМ-2021-ДИ-10, ДДМ-2012-ДИ-10, ДДМ-2022-ДИ-10, ДДМ-2013-ДИ-10, ДДМ-2023-ДИ-10	от 0 до 10	30	-	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2011-ДИ-40, ДДМ-2021-ДИ-40, ДДМ-2012-ДИ-40, ДДМ-2022-ДИ-40, ДДМ-2013-ДИ-40, ДДМ-2023-ДИ-40	от 0 до 40	120	-	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2012-ДИ-160, ДДМ-2022-ДИ-160, ДДМ-2013-ДИ-160, ДДМ-2023-ДИ-160	от 0 до 160	320	-	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2010-ДИ-600, ДДМ-2020-ДИ-600, ДДМ-2012-ДИ-600, ДДМ-2022-ДИ-600, ДДМ-2013-ДИ-600, ДДМ-2023-ДИ-600	от 0 до 600	1200	-	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2010-ДИ-1600, ДДМ-2020-ДИ-1600	от 0 до 1600	5000	-	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2012-ДИ-1600, ДДМ-2022-ДИ-1600, ДДМ-2013-ДИ-1600, ДДМ-2023-ДИ-1600	от 0 до 1600	5000	-	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2010-ДИ-2500, ДДМ-2020-ДИ-2500	от 0 до 2500	5000	-	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2012-ДИ-2500, ДДМ-2022-ДИ-2500, ДДМ-2013-ДИ-2500, ДДМ-2023-ДИ-2500	от 0 до 2500	5000	-	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2010-ДИ-4000, ДДМ-2020-ДИ-4000, ДДМ-2012-ДИ-4000, ДДМ-2022-ДИ-4000, ДДМ-2013-ДИ-4000, ДДМ-2023-ДИ-4000	от 0 до 4000	8000	-	A05, A1	Газ, жидкость

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
ДДМ-2010-ДИ-6000, ДДМ-2020-ДИ-6000, ДДМ-2012-ДИ-6000, ДДМ-2022-ДИ-6000, ДДМ-2013-ДИ-6000, ДДМ-2023-ДИ-6000	от 0 до 6000	12000	-	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2010-ДИ-10000, ДДМ-2020-ДИ-10000, ДДМ-2012-ДИ-10000, ДДМ-2022-ДИ-10000, ДДМ-2013-ДИ-10000, ДДМ-2023-ДИ-10000	от 0 до 10000	20000	-	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2012-ДА-250, ДДМ-2022-ДА-250	от 0 до 250	500	-	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2012-ДА-600, ДДМ-2022-ДА-600	от 0 до 600	1200	-	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2011-ДВ-100, ДДМ-2012-ДВ-100, ДДМ-2021-ДВ-100, ДДМ-2022-ДВ-100	от -100 до 0	-100	-	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2011-ДИВ-0,25, ДДМ-2021-ДИВ-0,25	от -0,25 до +0,25	±1	-	A05, A1	Газ
ДДМ-2011-ДИВ-1,25, ДДМ-2021-ДИВ-1,25	от -1,25 до +1,25	±3	-	A05, A1	Газ
ДДМ-2011-ДИВ-3,0, ДДМ-2021-ДИВ-3,0	от -3,0 до +3,0	±5	-	A05, A1	Газ
ДДМ-2011-ДИВ-8,0, ДДМ-2021-ДИВ-8,0	от -8,0 до +8,0	±20	-	A05, A1	Газ
ДДМ-2211-ДД-0,25, ДДМ-2221-ДД-0,25	от 0 до 0,25	+20/-20	1,2	A05, A1	Газ
ДДМ-2211-ДД-1,0, ДДМ-2221-ДД-1,0	от 0 до 1,00	+20/-20	1,2	A05, A1	Газ
ДДМ-2211-ДД-4,0, ДДМ-2221-ДД-4,0	от 0 до 4,0	+20/-20	1,2	A05, A1	Газ
ДДМ-2211-ДД-16, ДДМ-2221-ДД-16	от 0 до 16	+70/-35	2,5	A05, A1	Газ
ДДМ-2112-ДД-63, ДДМ-2122-ДД-63, ДДМ-2212-ДД-63, ДДМ-2222-ДД-63	от 0 до 63	+70/-35	2,5	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2112-ДД-250, ДДМ-2122-ДД-250, ДДМ-2212-ДД-250, ДДМ-2222-ДД-250	от 0 до 250	+500/-250	2,5	A05, A1	Газ, жидкость

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
ДДМ-2112-ДД-1000, ДДМ-2122-ДД-1000, ДДМ-2212-ДД-1000, ДДМ-2222-ДД-1000	от 0 до 1000	+2000/-1000	2,5	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2112-ДД-2500, ДДМ-2122-ДД-2500, ДДМ-2212-ДД-2500, ДДМ-2222-ДД-2500	от 0 до 2500	+2500/-1000	2,5	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2312-ДД-1, ДДМ-2322-ДД-1	от 0 до 1	200	2,5	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2312-ДД-10, ДДМ-2322-ДД-10	от 0 до 10	16000	2,5	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2312-ДД-40, ДДМ-2322-ДД-40	от 0 до 40	16000	2,5	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2312-ДД-100, ДДМ-2322-ДД-100	от 0 до 100	16000	2,5	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2312-ДД-250, ДДМ-2322-ДД-250	от 0 до 250	16000	2,5	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2312-ДД-1000, ДДМ-2322-ДД-1000	от 0 до 1000	16000	2,5	A05, A1	Газ, жидкость
ДДМ-2312-ДД-3000, ДДМ-2322-ДД-3000	от 0 до 3000	16000	2,5	A05, A1	Газ, жидкость

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 40 до 80 от 84 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации*: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 от 20 до 95 от 84 до 106,7
Выходной сигнал: – аналоговый (сила постоянного тока), мА – цифровой – аналоговый и цифровой	от 4 до 20 RS-485 от 4 до 20 мА и HART
Напряжение питания (постоянный ток), В	от 12 до 36
Габаритные размеры, мм, не более	190 x 120 x 91
Масса, кг, не более	5,0
Средний срок службы, лет	8
Средняя наработка на отказ, ч	80000
*– Указаны предельные значения диапазонов, конкретные диапазоны (значения) указаны в эксплуатационной документации.	

Знак утверждения типа

наносится на корпус датчиков методом гравировки, на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик давления	ДДМ-2 X X - X - X - X - X - X - X - X - X*	1 шт.
Паспорт	B407.530.000.000 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	B407.530.000.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки	B.530.000.000.000 МП	1 экз. на партию
Вентильный блок**	БВ-3 или аналогичный	1 шт.
<p>*- Модель и исполнение датчика определяется при заказе. ** - По заказу потребителя для датчиков разности давлений.</p>		

Поверка

осуществляется по документу В.530.000.000.000 МП «ГСИ. Датчики давления ДДМ-2000. Методика поверки», утвержденному ЗАО КИП «МЦЭ» 21.08.2020 г.

Основные средства поверки:

- калибратор давления СРС6050, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 70999-18;
- калибратор давления СРГ2500, рег. № 54615-13;
- манометр избыточного давления грузопоршневой PD 2500, рег. № 26233-11;
- мультиметр цифровой Fluke 8846A, рег. № 57943-14;
- мера электрического сопротивления однозначная МС 3050М, рег. № 46843-11.

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

Знак поверки наносится в соответствующий раздел паспорта и/или на бланк свидетельства о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления ДДМ-2000

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная Приказом Росстандарта от 29.06.2018 г. № 1339.

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденная Приказом Росстандарта от 06.12.2019 г. № 2900.

ГОСТ 8.187-76 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па

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

ТУ 26.51.52-044-87875767-2020 «Датчики давления ДДМ-2000. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПП «ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИКА» (ООО «НПП «ПРОМА»)

ИНН 1655164509

Адрес: 420054, г. Казань, ул. Г. Тукая, д.125

Почтовый адрес: 420054, а/я 93

Телефон (факс): +7 (843) 278-25-00

E-mail: info@promav.ru

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие
«Метрологический центр энергоресурсов»

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр.8

Аттестат аккредитации № RA.RU.311313

Телефон/факс: +7 (495) 491-78-12

Web-сайт: <http://www.kip-mce.ru>

E-mail: sittek@mail.ru

Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311313 выдан 09 октября 2015 г.