

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные DMP, DMD, DS, DMK, ХАСТ, DM, DPS, HMP, HU

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные DMP, DMD, DS, DMK, ХАСТ, DM, DPS, HMP, HU (далее преобразователи) предназначены для непрерывных измерений и преобразования значений измеряемого параметра – избыточного или абсолютного давления газа или жидкости, а также разности давлений в гидравлических системах, в том числе в трубопроводах и резервуарах, в унифицированный аналоговый выходной сигнал в виде постоянного электрического тока или напряжения постоянного тока, а также в цифровой выходной сигнал в виде протокола HART или Modbus RTU.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании деформации чувствительного элемента первичного преобразователя под воздействием измеряемого давления в электрический выходной сигнал. В дальнейшем, этот сигнал преобразуется в унифицированный аналоговый и (или) в цифровой (HART, Modbus RTU) выходной сигнал.

В корпусе преобразователя расположены: первичный преобразователь давления и электронная схема, формирующая выходной аналоговый или цифровой сигнал, пропорциональный измеряемому давлению (таблица 2).

В зависимости от решаемых измерительных задач, метрологических и технических характеристик, преобразователи подразделяются на серии, модели и исполнения.

Модели серии DMP (DMP 331, DMP 331i, DMP331P, DMP 331Pi, DMP 331K, DMP 333, DMP 333i, DMP 304, DMP 334, DMP 457) имеют стальную измерительную мембрану. В моделях с индексом “i” (DMP 331i, DMP 331Pi, DMP 333i) реализована дополнительная активная термокомпенсация чувствительного элемента. Модели с индексом “P” (DMP 331P, DMP 331Pi) оснащены разделителем сред и имеют открытую мембрану для измерения давления вязких сред. Модель DMP 331K отличается малым временем реакции на изменение давления, DMP 343 имеет кремниевую измерительную мембрану, DMP 457 предназначена для использования на водном транспорте и шельфовых разработках. Модели DMP 330L, DMP 330H, DMP 330F, DMP 330M, DMP 330S – компактные преобразователи различающиеся материалами измерительных мембран и перегрузочной способностью.

Серия DMD также имеет несколько вариантов моделей. Модели DMD 331 и DMD 341 – компактные преобразователи разности давлений. Модель DMD 331 имеет стальные измерительные мембраны, DMD 341 – кремниевые. Модели DMD 331-A-S и DMD 331D – преобразователи разности давлений, а также абсолютного/избыточного давления, в полевом корпусе, с возможностью локального и удаленного конфигурирования. Варианты цифрового выходного сигнала: HART, Modbus RTU. DMD 331D имеет подсветку дисплея.

Серия DS оснащена встроенным дисплеем и имеет несколько вариантов моделей. Модели DS 200 и DS 400 имеют стальную измерительную мембрану, DS 201 и DS 401 – керамическую. DS 210 – модель с кремниевой измерительной мембраной. Модели DS 200 и DS 201 могут иметь до 2-х дискретных выходных сигналов (PNP), DS 400 и DS 401 – модели в стальном корпусе. Модель с индексом “P” (DS 200P) оснащена разделителем сред и имеет открытую мембрану для измерения давления вязких сред. Модель DS 200M имеет автономное питание от 2-х литиевых элементов ½ AA.

Серия DMK включает следующие модели, имеющие керамическую измерительную мембрану: DMK 331, DMK 331P, DMK 456, DMK 457, DMK 458. Модель DMK 331P оснащена разделителем и имеет открытую мембрану для измерения давления вязких сред. Модели DMK 456, DMK 457 и DMK 458 предназначены для использования на водном транспорте и шельфовых разработках.

Фотографии общего вида преобразователей представлены на рисунках 1 – 7.



Рисунок 1 - Общий вид преобразователей давления DMP, DMK



Рисунок 2 - Общий вид преобразователей давления DPS



Рисунок 3 - Общий вид преобразователей давления DS, DM



Рисунок 4 - Общий вид преобразователей давления XACT



Рисунок 5 - Общий вид преобразователей давления HU



Рисунок 6 - Общий вид преобразователей давления HMP



Рисунок 7 - Общий вид преобразователей давления DMD

Пломбировка преобразователей не осуществляется.

Программное обеспечение

На преобразователях давления DMP, DMD, DMK, ХАСТ, НМР, установлено программное обеспечение, идентификационные данные которого приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Преобразователи с HART	Преобразователи с Modbus RTU
Идентификационное наименование ПО	BDS_HRT	BDS_MDB
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v2.4.	v1.3
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует	отсутствует

Программное обеспечение неизменяемое и не считываемое.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «Высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приведены в таблице 2 .

Основные технические характеристики приведены в таблице 3 .

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики.

Наименование характеристики	Модель	Значение
1	2	3
Диапазон измерений абсолютного или избыточного давления, кПа	DMP 331	от 4 до 4000
	DMP 333	от 6000 до 60000
	DMP 343, DS 210 (только избыточное давление)	от 1 до 100
	DMP 331K, DMP 331P, DMP 457, DS 400, DS 200M, DS 200P	от 10 до 60000
	DMK 331, DS 401	от 60 до 60000
	DMK 331P	от 100 до 40000
	DMK 456, DMK 458	от 4 до 2000
	DMK 457	от 60 до 60000
	DS 200	от 4 до 60000
	DS 201	от 40 до 60000
	DMP 330M, DM 10	от 160 до 25000
	DMP 330L	от 100 до 40000
	DMP 330H	от 100 до 16000
DMP 330F, DMP 330S	от 160 до 40000	
DPS 300	от 0,16 до 100	
Диапазон измерений абсолютного или избыточного давления, МПа	DMP 304	от 200 до 600
	DMP 334	от 60 до 250
	HU 300	от 35 до 103
Диапазон измерений разности давлений или избыточного давления, кПа	DMD 331	от 2 до 1600
	DMD 341, DPS+, DPS 200	от 0.6 до 100

1	2		3	
Диапазон измерений перенастраиваемых преобразователей абсолютного или избыточного давления, кПа Минимальный шаг: 1 кПа	DMP 331i		от 40 до 4000	
	DMP 333i		от 6000 до 60000	
	DMP 331Pi		от 40 до 4000	
	HMP 331, ХАСТ i		от 40 до 60000	
	HMP 331-A-S		от 50 до 25000	
	HMP 331D		от 1,5 до 25000	
	ХАСТ ci		от 6 до 2000	
Диапазон измерений перенастраиваемых* преобразователей разности давлений, или абсолютного, или избыточного давления, кПа Минимальный шаг: 1 кПа	DMD 331-A-S		от 1 до 25000	
	DMD 331D		от 1,5 до 7000	
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности, γ (%)	DMP 331, DMP 333		$\pm 1; \pm 0,5; \pm 0,35; \pm 0,25; \pm 0,1^{(**)}$	
	DMP 330M, DMP 330H, DM 10		± 1	
	DMP 343, DMP 210		$\pm 0,5; \pm 0,35^{(**)}$	
	DS 400		$\pm 0,5; \pm 0,35; \pm 0,25^{(*)}$	
	DMK 331, DMK 457, DMK 331P, DMP 304, DS 201, DS 401, HU 300, DMP 330F, DMP 330L, DMP 330S		$\pm 0,5$	
	DMP 331i, DMP 333i, DMP 331Pi, ХАСТ i, ХАСТ ci, HMP 331, DMP 331K		$\pm 0,2; \pm 0,1^{(**)}$	
	HMP 331D, HMP 331-A-S, DMD 331D, DMD 331-A-S		$\pm 0,5; \pm 0,25; \pm 0,1; \pm 0,075^{(**)}$	
	DMP 334		$\pm 0,35$	
	DMK 458		$\pm 0,25; \pm 0,1^{(**)}$	
	DMK 456, DMP 331P, DS 200, DS 200P, DS 200M, DMP 457		$\pm 0,5; \pm 0,35; \pm 0,25^{(**)}$	
	DMD 331		$\pm 1; \pm 0,5^{(**)}$	
	DPS+, DMD 341		$\pm 2; \pm 1; \pm 0,35^{(**)}$	
	DPS 200		± 2	
DPS 300		$\pm 2; \pm 1^{(**)}$		
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности перенастраиваемых преобразователей, γ (%)	DMP 331i, DMP 333i, DMP 331P i, HMP 331, ХАСТ i	$P_{нд} > 40$ кПа	$P_{нд}/P_{уд} \leq 5$	$\pm 0,1$
		$P_{нд} \leq 40$ кПа	$P_{нд}/P_{уд} > 5$	$\pm 0,1 + 0,015 \times \frac{P_{нд}}{P_{уд}} \frac{\Delta}{\delta}$
	ХАСТ ci	$P_{нд}/P_{уд} \leq 5$		$\pm 0,2$
		$P_{нд}/P_{уд} > 5$		$\pm 0,2 + 0,015 \times \frac{P_{нд}}{P_{уд}} \frac{\Delta}{\delta}$

1	2	3
Пределы дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С, (%)	DMP 331, DMP 457, DS 200, DS 200M, DS 400	±0,3; ±0,2; ±0,14; ±0,1; ±0,07
	DMP 333	±0,07
	DMP 331P, DS 200P	±0,4; ±0,3; ±0,2; ±0,15; ±0,12
	DMP 330F, DMP 330L	±0,3
	DMP 330M, DMP 330H, DMP 330S, DM 10	±0,5
	DMK 456, DMK 458	±0,1
	DMP 334	±0,25
	DMP 343, DS 210	±0,15; ±0,12; ±0,08
	DMP 331i, DMP 331K, DMP 331Pi, DMP 333i, HMP 331	±0,02
	DMK 331, DMK 331P, DMP 304, DMK 457, DS 201, DS 401, HU 300	±0,2
	DMD 331	±0,4; ±0,3; ±0,2
	DMD 341, DPS+	±0,3; ±0,25; ±0,15; ±0,08
	XACT i, XACT ci	±0,1
	HMP 331-A-S, HMP 331D, DMD 331-A-S, DMD 331D	±0,1; ±0,07; ±0,04
	DPS 200, DPS 300	±0,5; ±0,3
Пределы дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С перенастраиваемых преобразователей, (%)	DMP 331i, DMP 331Pi, DMP 333i, HMP 331, XACT i	$\pm 0,02 \times \frac{P_{нд}}{P_{уд}}$
	XACT ci	$\pm 0,1 \times \frac{P_{нд}}{P_{уд}}$

1	2	3
Выходные сигналы: (аналоговые и цифровые)	DMP 331, DMP 331P, DMP 333, DMP 334, DMP 304, DMP 343, DMK 331, DMK 331P, DMP 331K, HU 300, DMP 330L, DMP 330H, DMK 457	от 4 до 20 мА (2-х пр.);* от 4 до 20 мА (3-х пр.); от 0 до 20 мА (3-х пр.); от 0 до 5 мА (3-х пр.); от 0 до 10 В (3-х пр.); от 0 до 5 В (3-х пр.); от 0 до 1 В (3-х пр.); от 0,5 до 4,5 В (3-х пр.); от 0,5 до 5,5 В (3-х пр.). HART, Modbus RTU.
	DMD 331-A-S, DMD 331D, HMP 331-A-S, HMP 331D, DMK 456, DMK 458, DMP 331i, DMP 333i, DMP 331Pi	от 4 до 20 мА (2-х пр.). HART, Modbus RTU
	HMP 331, XACT i, XACT ci	от 4 до 20 мА (2-х пр.). HART
	DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210, DS 400, DS 401, DPS+, DPS 200, DPS 300, DMP 457, DMP 330M, DMP 330F, DMP 330S	от 4 до 20 мА (2-х пр.); от 4 до 20 мА (3-х пр.); от 0 до 10 В (3-х пр.);
	DMD 331, DMD 341	от 4 до 20 мА (2-х пр.); от 0 до 10 В (3-х пр.); HART, Modbus RTU
Нормальные условия для преобразователей: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа – напряжение питания, В		от 21 до 25 от 30 до 80 от 84 до 106,7 от 21 до 27
<p>(*) Нижние пределы диапазонов измерений, как правило, равны 0. Но в некоторых случаях, например, при измерении давления в жидкостях разной плотности, нижние пределы измерений могут смещаться, при этом диапазон измерений остается прежним. Перенастраиваемые преобразователи могут быть настроены на любой диапазон измерений внутри указанного в данном разделе с шагом не менее 0,1 кПа;</p> <p>(**) Конкретное значение предела допускаемой основной приведенной погрешности указано в паспорте преобразователя;</p> <p>(**) Примечание: 2-х пр. и 3-х пр. – соответственно, 2-х. и 3-х проводная выходная электрическая цепь;</p> <p>$P_{нд}$ – номинальный диапазон, $P_{уд}$ – установленный диапазон.</p>		

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Модель	Значение
1	2	3
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	DMP 331, DMP 331i, DMP 331Pi, DMP 331P, DMP 333, DMP 333i, DMP 334, DMP 304, DMP 343, DMP 457, DMK 331, DMK 331P, DMP 331K, DMP 330L, DMP 330H, DMK 456, DMK 457, DMK 458, DS 200, DS 201, DS 210, DS 200P, DS 400, DS 401, DMP 330F, DMP 330M, DMP 330S, DMD 331	от -25 до 85; от -40 до 85
	DS 200M, DM 10, DMD 341	от -25 до 85
	XACT i, XACT ci	от -40 до 80
	DPS 200, DPS 300	от 0 до 50
	DPS+	от -25 от до 50
	DMD 331-A-S, DMD331 D, HMP 331-A-S, HMP 331 D, HMP 331	от -50 от до 85;
	HU 300	от -40 до 125
Рабочие условия эксплуатации: – отн. влажность, % – атм. давление, кПа		до 80 от 84 до 106,7
Напряжение питания постоянного тока, В	DMP 331, DMP 331P, DMP 333, DMP 334, DMP 304, DMP 343, DMK 331, DMK 331P, DMP 331K, HU 300, DMP 330L, DMP 330H, DMK 457, DMP 331i, DMP 333i DMP 331Pi, HMP 331, DMD 331, DMD 341	от 12 до 36 (2-х пр.); от 14 до 36 (3-х пр.); от 7 до 15 (3-х пр.); 5 (3-х пр.).
	DMK 456, DMK 458	от 9 до 32 (2-х пр.)
	DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210, DS 400, DS 401, DMP 330M, DMP 330F, DMP 330S, DMP 457	от 18 до 41 (2-х пр.); от 19 до 30 (3-х пр.); от 15 до 36 (3-х пр.).
	XACT i, XACT ci	от 10 до 30 (2-х пр.).
	DMD 331-A-S, DMD331 D, HMP 331-A-S, HMP 331 D	от 9 до 44 (2-х пр.).
	DPS +, DPS 200	от 12 до 31 (2-х пр.); от 19 до 31 (3-х пр.).
	DPS 300	от 11 до 32 (2-х пр.); от 19 до 32 (3-х пр.);
	DS 200M	7,2 В
	DM 10	3 В

1	2	3
Габаритные размеры, мм, не более: длина×диаметр/ длина×ширина ×глубина	DMP 331, DMP 333, DMP 343, DMP 457, DMK 457, DMK 331	110×35
	DMP 330M, DMP 330F, DMP 330L, DMP 330H, DMP 330S	90×35
	DMP 331i, DMP 331P, DMP 331Pi, DMP 333i, DMP 334, DMP 331K, DMK 331P	150×35
	DMP 304	161×39,5
	DPS 200, DPS 300	131×105×51
	DPS+	142×105×64
	DS 200, DS 200P, DS 201, DS 210	150×68×46
	DS 200M	130×77×71
	DM 10	120×63×40
	DMD 331, DMD 341	110×90×40
	HU 300	120×94
	XACT i, XACT ci, HMP 331	160×140×110
	DMK 456, DMK 458	110×90×60
	DS 400, DS 401	170×90×76
	HMP 331-A-S, HMP 331D, DMD 331-A-S, DMD 331D	180×115×110
Масса, кг, не более	DMP 331, DMP 333, DMP 343, DMP 457, DMK 457, DMK 331, DMP 330M, DMP 330F, DMP 330L, DMP 330H, DMP 330S	0,14
	DMP 331i, DMP 331P, DMP 331Pi, DMP 333i, DMP 334, DMP 331K, DMK 331P, DS 201, DPS 300	0,2
	DS 200M	0,3
	DS 200, DS 210, DM 10, DPS 200	0,16
	DS 200P, DMD 331, DMD 341	0,25
	DMP 304	0,26
	HU 300	2,1
	XACT i, XACT ci, DS 400, DS 401, DMK 456, DMK 458	0,4
	HMP 331	1
	DPS +	0,5
	DMD 331-A-S, DMD 331D	3,5
	HMP 331-A-S, HMP 331D	2
	Средний срок службы, лет - для преобразователей с ПГ менее ±0,1 % - для преобразователей с ПГ ±0,1 % и более	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее		100000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта печатным методом, а на прибор наносится наклейка с изображением знака утверждения типа.

Комплектность средства измерений

Комплектность преобразователей давления представлена в Таблице 4

Таблица 4 – Комплектность преобразователей давления

	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Преобразователь давления измерительный	-	1 шт.	Исполнение и модель (по заказу).
2	Методика поверки	МП-202-008-2019	1 экз.	Поставляется 1 экз. на партию преобразователей.
3	Паспорт	БДСР.406239.001ПС	1 экз.	Поставляется с каждым прибором
4	Принадлежности по заказу	-	1	По дополнительному заказу.
5	Цифровые адаптеры и внешнее ПО.	-	2	По дополнительному заказу.

Поверка

осуществляется по документу МП-202-008-2019 «Преобразователи давления измерительные DMP, DMD, DS, DMK, ХАСТ, DM, DPS, НМР, НУ. Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС 05.02.2019 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 давления портативный ЭЛМЕТРО-Паскаль-02 (Регистрационный № 25940-03)

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный 52489-13).

Мультиметр 3458А (Регистрационный № 25900-03).

Мультиметр многоканальный прецизионный ЭЛМЕТРО-Кельвин (Регистрационный № 47848-11).

Катушка электрического сопротивления Р331 (Регистрационный № 1162-58)

Магазин сопротивлений Р33-М1 (Регистрационный № 48930-12)

Катушка электрического сопротивления Р331 (Регистрационный № 1162-58)

Магазин сопротивлений Р33-М1 (Регистрационный № 48930-12)

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

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наноситься на корпус средства измерений и/или 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 измерительным DMP, DMD, DS, DMK, ХАСТ, DM, DPS, НМР, НУ

ГОСТ Р 8.802-2012 «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 – 1·10⁶ Па

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до 4×10^4 Па

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

ТУ 4212-000-7718542411-19 «Преобразователи DMP, DMD, DS, DMK, ХАСТ, DM, DPS, HMP, HU, LMP, LMK. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «БД СЕНСОРС РУС»

(ООО «БД СЕНСОРС РУС»)

ИНН 7718542411

Адрес: 117105, г. Москва, ул. Варшавское шоссе 35, стр. 1

Телефон: +7 (495) 380-16-83, факс: +7 (495) 380-16-83

E-mail: sales@bdsensors.ru

Web-сайт: www.bdsensors.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

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.