



Руководитель филиала ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2007 г.

Датчики давления ДМ5007-3151	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>35264-07</u> Взамен № _____
---------------------------------	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4212-054-00225590-2006.

Назначение и область применения

Датчики давления ДМ5007-3151 (далее - датчики) предназначены для преобразования избыточного давления (ДМ5007-3151ДИ), абсолютного давления (ДМ5007-3151ДА), разрежения (ДМ5007-3151ДВ), избыточного давления-разрежения (ДМ5007-3151ДВИ) и разности давлений (ДМ5007-3151ДД) в электрический унифицированный выходной сигнал, а также цифровой сигнал на базе HART-протокола с отображением измеренного значения давления на ЖК-дисплее в различных отраслях народного хозяйства и для поставки на экспорт, в том числе для комплектации.

Датчики давления ДМ5007-3151 являются интеллектуальными, многопредельными.

Датчики давления ДМ5007-3151-Вн и ДМ5007-3151-Ех являются взрывозащищенными.

Датчики давления ДМ5007-3151-Вн с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» имеют уровень взрывозащиты «взрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «1ExdIICT5» и соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.1-99.

Датчики ДМ5007-3151-Ех с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» имеют уровень взрывозащиты «особовзрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «0ExiaIICT5X» и соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99.

Датчики взрывозащищенного исполнения могут устанавливаться, в соответствии с ГОСТ Р 51330.13-99, гл.7.3 «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)» и руководством по эксплуатации, во взрывоопасных зонах всех классов, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории IIА, IIВ и IIС групп Т1, Т2, Т3, Т4 и Т5 по ГОСТ Р 51330.5-99 и ГОСТ Р 51330.11-99.

Описание

Функционально датчик состоит из двух частей: преобразователя давления (сенсорный блок) и электронного модуля.

Сенсорный блок включает в себя:

- емкостной чувствительный элемент;
- электронную схему, преобразующую изменение емкости в цифровой сигнал;
- датчик температуры и энергонезависимую память, хранящую информацию о настройках.

Электронный модуль размещается внутри корпуса и содержит:

- микропроцессор;
- цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП);
- HART-модем;
- конфигурационную память EEPROM и ЖК-дисплей.

Изменение давления вызывает пропорциональное изменение емкости сенсора, которое электронным модулем преобразуется в токовый выходной сигнал.

Микропроцессор управляет работой датчика. Он обрабатывает данные, полученные от сенсорного блока, выполняет все необходимые вычисления, включая линейризацию и

температурную компенсацию погрешности сенсорного блока, обеспечивает вывод данных на дисплей и по HART протоколу, формирует данные пропорциональные выходному токовому сигналу, выполняет калибровку, конфигурирование и тестирования прибора.

ЦАП преобразует цифровой сигнал, поступающий с микропроцессора, в выходной аналоговый токовый сигнал.

Все конфигурационные и калибровочные параметры хранятся в энергонезависимой памяти EEPROM.

Параметры и символы режимов настроек датчика отображаются на ЖК-дисплее.

Датчики имеют электронное демпфирование выходного сигнала, характеризующееся временем усреднения результатов измерения. Значение времени усреднения устанавливается при настройке в пределах от 0,2 до 32 с.

Датчики в процессе работы непрерывно выполняют процедуру самодиагностики и формируют сообщение о неисправности в виде установления аналогового выходного сигнала за пределами своего рабочего диапазона – менее 3,8 мА или более 21,5 мА.

Если значение давления на входе выходит за рамки установленных пределов измерения, датчик ограничивает выходной сигнал либо на уровне 3,9 мА, либо 21 мА в зависимости от входного давления.

Датчики способны передавать информацию о давлении в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с сигналом постоянного тока 4-20 мА.

Основные технические характеристики

Условные обозначения датчиков, коды моделей и ряды настраиваемых верхних пределов измерений (P_B) для данной модели приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение датчика	Код модели	Ряд настраиваемых верхних пределов измерений, P _B
ДМ5007-3151ДИ ДМ5007-3151ДИ-Ех ДМ5007-3151ДИ-Вн	3	0,25; 0,40; 0,60; 1,00; 1,60; 2,50; 4,00; 6,30 кПа
	4	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 25,0 кПа
	5	6; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160 кПа
	6	25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630 кПа
	7	63; 100; 160; 250; 400; 630; 1600 кПа
	8	0,25; 0,40; 0,63; 1,60; 2,50; 4,00; 6,30 МПа
	9	0,63; 1,60; 2,50; 4,00; 6,30; 10,00; 16,00 МПа
	0	1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10,0; 16,0; 25,0; 40,0 МПа
ДМ5007-3151ДА ДМ5007-3151ДА-Ех ДМ5007-3151ДА-Вн	4	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 25,0 кПа
	5	6; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160 кПа
	6	25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630 кПа
	7	63; 100; 160; 250; 400; 630; 1600 кПа
	8	0,25; 0,40; 0,63; 1,60; 2,50; 4,00; 6,30 МПа
ДМ5007-3151ДД ДМ5007-3151ДД-Ех ДМ5007-3151ДД-Вн	3	0,25; 0,40; 0,60; 1,00; 1,60; 2,50; 4,00; 6,30 кПа
	4	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 25,0 кПа
	5	6; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160 кПа
	6	25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630 кПа
	7	63; 100; 160; 250; 400; 630; 1600 кПа
	8	0,25; 0,40; 0,63; 1,60; 2,50; 4,00; 6,30 МПа
	3	0,25; 0,40; 0,60; 1,00; 1,60; 2,50; 4,00; 6,30 кПа
	4	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 25,0 кПа
	5	6; 10; 16; 25; 40; 63; 100 кПа
	5	3,0; 5,0; 8,0; 12,5; 20,0; 31,5; 50,0 кПа
ДМ5007-3151ДВИ ДМ5007-3151ДВИ-Ех ДМ5007-3151ДВИ-Вн	3	0,125; 0,200; 0,315; 0,500; 0,800; 1,250; 2,000; 3,150 кПа
	4	0,50 0,80; 1,25; 2,00; 3,15; 5,00; 8,00; 12,50 кПа
	5	3,0; 5,0; 8,0; 12,5; 20,0; 31,5; 50,0 кПа
Примечание - По требованию заказчика датчики могут быть изготовлены в следующих единицах измерения: кПа, МПа, кгс/см ² , бар, мм рт. ст., мм вод. ст., атм.		

Аналоговый выходной сигнал датчиков – постоянный ток (4–20) мА (двухпроводная линия связи).

Пределы допускаемой основной погрешности (γ) датчиков, выраженные в процентах от верхнего предела измерений (P_v), не превышают значений, указанных в таблице 2.

Предел допускаемой основной погрешности датчиков ДМ5007-3151, поверяемых по цифровому сигналу в стандарте протокола HART (γ_{HART}), не превышает значений $\pm\gamma$, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Модель датчика	Предел допускаемой основной погрешности $\pm\gamma$, %	
	$P_{max} \geq P_v \geq P_{max}/10$	$P_{max}/10 \geq P_v \geq P_{max}/25$
ДМ5007-3151 (3 – 5)	0,075; 0,1	$0,05(1+0,1P_{max}/P_v)$
ДМ5007-3151 (6 – 0)	0,15; 0,25	$0,075(1+0,1P_{max}/P_v)$

где P_{max} – максимальный верхний предел измерений для данной модели датчика;
 P_v – верхний предел измерений модели, выбранный из ряда верхних значений пределов измерений по таблице 1.

Вариация выходного сигнала (γ_l) не превышает абсолютного значения допускаемой основной погрешности $|\gamma|$, значения которой указаны в таблице 2.

Значения пульсации выходного сигнала постоянного тока не превышают 0,6 % верхнего предела изменения выходного сигнала. Пульсация выходного сигнала нормируется при сопротивлениях нагрузки 250 Ом, при отсутствии связи с датчиком по HART-каналу.

Дополнительная погрешность датчиков (γ_T), вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур, выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые 10 °С не превышает значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Модель датчика	Дополнительная погрешность на каждые 10°С, $\pm\gamma_T$ %	
	$\gamma = 0,075$ %	$\gamma \geq 0,1$ %
ДМ5007-3151 (4 – 8)	$0,055+0,015 \cdot (P_{max}/P_v)$	$0,075+0,015 \cdot (P_{max}/P_v)$
ДМ5007-3151 (3, 9, 0)	$0,055+0,02 \cdot (P_{max}/P_v)$	$0,075+0,02 \cdot (P_{max}/P_v)$

Примечание - P_{max} , P_v , γ – тоже, что в таблице 2.

Сопротивление нагрузки датчиков:

- без HART протокола - от 0,2 до 1650 Ом;
- с HART-протоколом - от 250 до 1100 Ом.

Электрическое питание датчиков осуществляется от источника постоянного тока. Значение напряжения питания для датчиков от 12 до 45 В:

По устойчивости к климатическим воздействиям датчики имеют следующие исполнения по ГОСТ 15150-69:

- У2, но для работы при температуре от минус 40 до плюс 85 °С (ДМ5007-3151 без ЖК-дисплея);
- УХЛ3.1, но для работы при температуре от минус 20 до плюс 70 °С (ДМ5007-3151 с ЖК-дисплеем).

Степень защиты от проникновения внешних твердых тел (пыли) и воды по ГОСТ 14254-96 — IP65.

Норма средней наработки на отказ, ч	100 000
Средний срок службы датчиков, лет	не менее 8
Потребляемая мощность датчиков, В·А	не более 1,0
Масса датчика, кг	не более 4,0

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку фотохимическим способом и на эксплуатационную документацию – типографским.

Комплектность

Комплект поставки датчиков должен соответствовать указанному в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение документа	Наименование	Кол.	Примечание
	Датчик	1 шт.	В соответствии с заказом
5Ш0.283.427 ПС	Паспорт	1 экз.	
5Ш0.283.427 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
5Ш0.283.427 МП	Методика поверки	1 экз.	
	Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на применение	1 экз.	Для датчиков взрывозащищенного исполнения
	Комплект монтажных частей	1 шт.	В соответствии с заказом
	НАРТ-коммуникатор	1 шт.	

Примечания

1 При поставке партии датчиков допускается прилагать по одному экземпляру руководства по эксплуатации и Разрешения Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на применение на каждые десять датчиков, отправляемых в один адрес, если иное количество не оговорено при заказе.

2 При поставке датчиков на экспорт количество документации на один датчик должно быть не менее двух, если иное количество не оговаривается в договоре (контракте).

Поверка

Поверка датчиков ДМ5007-3151 проводится в соответствии с методикой поверки 5Ш0.283.427МП «Датчики давления типа ДМ5007-3151. Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ВНИИМС в 2007г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- портативный калибратор давления Метран-ПКД-10М. Предел измерений давления (0 - 60) МПа. Погрешность измерения давления $\pm 0,05$ % от верхнего предела измерений поддиапазона;

- задатчик давления «Воздух-1600». Диапазон задания выходного давления (0,02 - 16) кПа. Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$ % от нормирующего значения в диапазоне (3 - 40) кПа; $\pm 0,05$ % от нормирующего значения в диапазоне до 1 кПа;

- задатчик давления «Воздух-1,6». Диапазон задания избыточного давления (1 - 160) кПа. Класс точности 0,02; 0,05. Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$; $\pm 0,05$ % от нормирующего значения;

- задатчик давления «Воздух-2,5». Диапазон задания избыточного давления (2,5 - 250) кПа. Класс точности 0,02; 0,05. Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$; $\pm 0,05$ % от нормирующего значения;

- задатчик давления «Воздух-6,3». Диапазон задания избыточного давления (10 - 630) кПа. Класс точности 0,02; 0,05. Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$; $\pm 0,05$ % от нормирующего значения.

- манометры грузопоршневые типа МП ГОСТ 8291-83. Класс точности 0,02; 0,05. Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$; $\pm 0,05$ % от действительного значения измеряемого давления;

- мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 ГОСТ 8291-83. Пределы измерений избыточного давления от 0 до 0,25 МПа; вакуумметрического давления (разрежения) от 0 до 0,1 МПа. Погрешность измерения давления и разрежения при значениях измеряемой величины более 0,01 МПа не превышает $\pm 0,02$; $\pm 0,05$ % от измеряемой величины и в пределах от 0,005 до 0,01 МПа не превышает $\pm 0,5$ Па;

- барометр-анероид контрольный М67. Диапазон измерений атмосферного давления от 610 до 790 мм рт.ст., предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,8$ мм рт.ст.;

- термометр стеклянный ртутный, ГОСТ 28498-90. Пределы измерений (0-100) °С. Погрешность $\pm 0,2$ °С;

- образцовая катушка сопротивления Р331. Сопротивление 100 Ом. Класс точности 0,01;

- магазин сопротивлений Р4831. Сопротивление до 111111,1 Ом. Класс точности 0,02/2 $\cdot 10^{-6}$;

- вольтметр В7-46. Верхний предел измерений 2 В. Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,025$ %.

- источник питания постоянного тока Б5-48. Предел установки выходного напряжения (0,1 – 49,9) В. Основная погрешность установки выходного напряжения $\pm 0,5$ % от установленного значения;

- термометр стеклянный ртутный ГОСТ 28498-90. Предел измерений (0-100) °С. Погрешность $\pm 0,2$ °С.

Примечание - Допускается применение другого оборудования с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.

Межповерочный интервал 2 года.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия. (П.п. 2.16, 2.25, 2.27, 2.28, р. 3)

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давления с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия. (П.п. 1.3, 2.14, 2.15, 2.20, 7.1, 7.2, р. 3)

ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования. (Стандарт в целом)

ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка». (Стандарт в целом)

ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-10-99) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i. (Стандарт в целом)

ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок). (Стандарт в целом)

ГОСТ Р 51522-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний. (Стандарт в целом)

ТУ 4212-054-00225590-2006. Датчики давления типа ДМ5007-3151. Технические условия

Заключение

Тип датчиков давления ДМ5007-3151 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель Открытое акционерное общество «Манотомь»,
✉ Россия, 634061 г. Томск, пр. Комсомольский, 62
☎ (3822) 44-26-28 факс (3822) 44-29-06, 44-28-43

Генеральный директор ОАО «Манотомь»

А.Ю. Гетц

