

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления ИД

Назначение средства измерений

Датчики давления ИД (датчики) предназначены для непрерывного преобразования значений разрежения, абсолютного, избыточного и гидростатического давления, разности давлений газов и жидкостей в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока или напряжения. Выходной сигнал постоянного тока может быть совмещен с цифровым протоколом передачи данных – HART.

Описание средства измерений

Принцип действия датчика основан на использовании тензорезистивного либо емкостного метода измерения давления.

При тензорезистивном методе чувствительный элемент датчика выполнен в виде моста из 4 резисторов, сформированных на керамическом основании. Деформация керамики под воздействием давления изменяет сопротивление мостовой схемы, которое преобразуется в выходной электрический сигнал постоянного тока или напряжения.

При емкостном методе используется изменение ёмкости конденсатора, при изменении расстояния между обкладками. Чувствительный элемент выполнен с использованием упругой металлической мембраны. При изменении давления мембрана с электродом деформируется и происходит изменение емкости.

Датчик состоит из чувствительного элемента и электронного преобразователя, помещенных в корпус.

Датчики могут изготавливаться следующих модификаций:

- датчики АЦ – стандартного исполнения;
- датчики ЦС – датчики «интеллектуальные», перенастраиваемые с цифровым протоколом передачи данных HART. Датчики ЦС могут изготавливаться со встроенным жидкокристаллическим или светодиодным индикатором.

Датчики выпускаются следующих исполнений для любых модификаций:

- датчики ИД-И предназначены для преобразования значения избыточного давления газов и жидкостей в электрический выходной сигнал. Они также могут применяться для измерения гидростатического давления жидкостей в открытых емкостях;
- датчики ИД-А предназначены для преобразования значения абсолютного давления в электрический выходной сигнал;
- датчики ИД-В предназначены для преобразования значения разрежения газов и жидкостей в электрический выходной сигнал;
- датчики ИД-ИВ предназначены для преобразования значения разрежения-давления газов и жидкостей в электрический выходной сигнал.
- датчики ИД-Р предназначены для преобразования значения разности давлений газов и жидкостей в электрический выходной сигнал. Могут применяться в системах измерений расхода газов и жидкостей, а также для измерений значений гидростатического давления жидкостей в закрытых емкостях, находящихся под давлением.

Взрывозащищенные датчики изготавливаются:

- с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и маркировкой взрывозащиты IExdIICT6X по ГОСТ 30852.1-2002;
- с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT6X по ГОСТ 30852.10-2002.

Взрывозащищенные датчики могут эксплуатироваться во взрывоопасных зонах классов В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIa в соответствии с требованиями документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Датчики предназначены для работы в средах, по отношению к которым сталь 12X18H10T ГОСТ 5949-75 является коррозионностойкой.

Для отделения преобразователей от среды измерения с неблагоприятными параметрами, такими как высокая химическая активность, низкая или высокая температура, повышенная вязкость, загрязнение, вибрация и т.п., используются специальные разделители.

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается конструкцией.



Рис. 1: фотография общего вида датчиков давления ИД.

Метрологические и технические характеристики

1. Исполнения датчиков давления, верхние пределы измерений, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Вид измеряемого давления, модификации датчика	Верхние пределы измерений, МПа (P_{max})	
Датчики избыточного давления (И)		
ИД-И-АЦ ИД-И-ЦС	0,0025*; 0,004*; 0,006*; 0,0063*; 0,01*; 0,016*; 0,025*; 0,04; 0,06; 0,063; 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 0,63; 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 6,3; 10; 16; 25; 40; 60	
Датчики абсолютного давления (А)		
ИД-А-АЦ ИД-А-ЦС	0,04*; 0,06*; 0,063*; 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 0,63; 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 6,3; 10; 16	
Датчики разрежения (В)		
ИД-В-АЦ ИД-В-ЦС	0,025*; 0,04; 0,06; 0,063; 0,1	
Датчики давления-разрежения (ИВ)		
ИД-ИВ-АЦ ИД-ИВ-ЦС	Разрежение	Избыточное давление
	0,05	0,05
	0,1	0,053; 0,06; 0,15; 0,3; 0,5; 0,9; 1,5; 2,4
Датчики разности давлений (Р)		
ИД-Р-АЦ ИД-Р-ЦС	0,0025*; 0,004*; 0,006*; 0,0063*; 0,01*; 0,016*; 0,025*; 0,04; 0,06; 0,063; 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 0,63; 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 6,3; 10; 16	
Примечание: позиции обозначенные * только для датчиков типа ЦС.		

- Датчики имеют линейно возрастающую, линейно убывающую, либо корнеизвлекающую характеристику выходного сигнала от входной характеристики измеряемой величины (давления или разности давлений).
- Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчиков, выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, равны:
 - Для датчиков типа АЦ (g): $\pm 0,1\%$; $\pm 0,15\%$; $\pm 0,25\%$; $\pm 0,5\%$; $\pm 1\%$
 - Для датчиков типа ЦС (g') определяется по формуле:

$$g' = g * \frac{P_{max}}{P_n}, \text{ где}$$

g – погрешность датчика из пункта 3.1;

P_{max} – верхний предел измерения датчика по таблице 1;

P_n – настроенный диапазон датчика.

- Вариация выходного сигнала:
 - для датчиков с основной приведенной погрешностью $\pm 0,1\%$ и $\pm 0,15\%$ не превышает основной приведенной погрешности.
 - для всех остальных не превышает половины предела допускаемой основной приведенной погрешности.
- Диапазон изменения выходного электрического сигнала датчиков: от 4 до 20 мА; от 0 до 5 мА; от 0 до 20 мА; от 0 до 1 В; от 0 до 5 В; от 0 до 10 В, цифровые сигналы протокола HART.
- Сопротивление нагрузки составляет не менее 500 Ом, для датчиков модификации с токовым выходным сигналом от 4 до 20 мА и от 0 до 20 мА. Для модификации с

токовым выходным сигналом от 0 до 5 мА сопротивление нагрузки составляет не менее 2000 Ом, активное сопротивление для передачи данных по HART не менее 250 Ом, и не менее 1 кОм для датчиков модификаций с вольтовым выходным сигналом, за исключением вольтового сигнала от 0 до 10 В, сопротивление нагрузки составляет не менее 2000 Ом.

7. Пульсация выходного сигнала не превышает 0,05 % от верхнего предела выходного сигнала.
8. Питание датчиков осуществляется:
 - от источника постоянного тока напряжением от 12 до 36 В;
 - от источника постоянного тока напряжением от 3 до 6 В;
 - для исполнения Ех от источника постоянного тока напряжением от 23,6 до 26,4 В.
9. Мощность, потребляемая датчиками:
 - при напряжении от 12 до 36 В, не превышает 0,8 В·А;
 - при напряжении от 3 до 6 В не превышает 0,1 В·А;
 - при напряжении от 23,6 до 26,4 В не превышает 0,6 В·А.
10. Степень защиты датчиков от воздействия пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254-96 – до IP68.
11. Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, не превышает:
 - для датчиков с основной погрешностью $\pm 0,1\%$ – $\pm 0,1\%$;
 - для датчиков с основной погрешностью $\pm 0,15\%$ – $\pm 0,13\%$;
 - для датчиков с основной погрешностью $\pm 0,25\%$ – $\pm 0,25\%$;
 - для датчиков с основной погрешностью $\pm 0,5\%$ – $\pm 0,45\%$;
 - для датчиков с основной погрешностью $\pm 1\%$ – $\pm 0,6\%$.
12. Детали датчиков соприкасающиеся с измеряемой средой, изготовлены из стали 12Х18Н10Т по ГОСТ 5949-75 или аналогичных по действующим техническим нормативным актам.
13. Средний срок службы датчиков – не менее 12 лет.
14. Средняя наработка на отказ – не менее 120000 ч.
15. Масса датчиков – не более 10,5 кг.
16. По степени защиты человека от поражения электрическим током датчики относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию и на бирку типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки соответствует таблице 2.

Таблица 2

Обозначение документа	Наименование	Кол-во	Примечание
СДФИ 406233.005	Датчик давления ИД	1	–
СДФИ 406233.005 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	Допускается прилагать по 1 экз. на каждые 10 датчиков, поставляемые в один адрес
СДФИ 406233.005 ПС	Паспорт	1	–

Поверка

Поверка производится по МРБ МП.2477-2015, утвержденная РУП «Витебский ЦСМС» 12.02.2015 г.

Основные средства поверки:

- Калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух-III. Класс точности 0,02;
- Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 ТУ 4212-005-48318935-99. Класс точности 0,02;
- Манометр грузопоршневой МП-60 ТУ 50-457-84. Класс точности 0,02;
- Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-600 ГОСТ 8291-23. Класс точности 0,02;
- Вольтметр универсальный В7-72;
- Магазин сопротивлений Р4831. Класс точности 0,05;
- Мера электрического сопротивления однозначная Р3030 100 Ом. Класс точности 0,002;
- Барометр кварцевый МД-20.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в паспорте СДФИ 406233.005 ПС.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления ИД

1. ГОСТ 22520-85 «Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми сигналами. Общие технические условия»;
2. ТУ РБ 390184271.002-2003 «Датчики давления ИД»;
3. МРБ.МП.2477-2015 «Датчики давления ИД. Методика поверки».

Изготовитель

ООО «Поинт», Республика Беларусь
Адрес: Витебская область, 211402, г. Полоцк, ул. Ткаченко 19
Тел./факс: 8-10-375-214-43-13-19
E-mail: polotsk_point@mail.ru; Сайт: www.pointltd.by

Экспертиза проведена

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел.: +7 (495) 437-55-77; Факс: +7 (495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

С.С. Голубев

«___» _____ 2015 г.