

Датчики давления СЕНС ПД, СЕНС ПД-МС (СИ СЕНС)

Измерение избыточного давления, давления разрежения, разности давлений

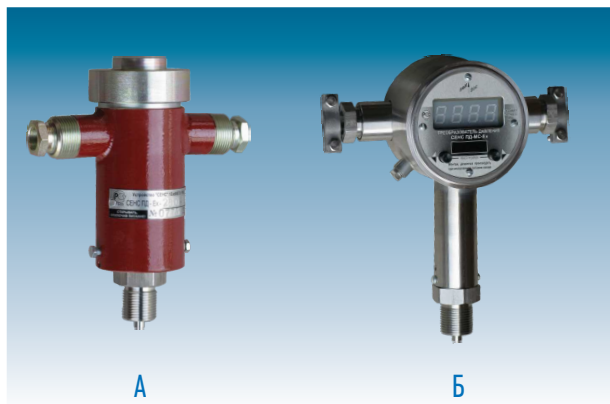


Рис. 1. Датчики давления: А – СЕНС ПД, Б – СЕНС ПД-МС.

Датчики могут быть настроены на пороговые значения давления, разности давлений (до 8-ми значений), при достижении которых они передают сигналы управления исполнительными механизмами и сигнализацией. Датчики могут применяться в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами. Некоторые варианты применения датчиков давления в составе СИ СЕНС показаны на рис. 2 ... 7 (блоки питания условно не показаны).

Принцип работы

Сигнал с преобразователя, пропорциональный измеряемому давлению, поступает на плату усилителя и микроконтроллера. Выходной сигнал датчиков – цифровой кодированный (СИ СЕНС). При помощи адаптеров ЛИН-... (см. раздел “Адаптеры”) сигнал может быть преобразован в другие форматы: Modbus, 4-20 мА.

Датчики обладают возможностью настройки на нестандартный диапазон измерения, имеют защиту от обратной полярности напряжения, динамическое усреднение (демпфирование) выходного сигнала.

Датчики можно конфигурировать по линии СИ СЕНС.

Датчик СЕНС ПД-МС, имеющий дисплей и кнопки управления, позволяет:

- конфигурировать другие датчики,
- задавать режим “эмуляции” собственному и другим датчикам,
- обеспечивать световую сигнализацию через дисплей,
- сбрасывать сигнализацию устройств, подключенных к линии: МС-К-500-..., ВС-5.

Технические параметры датчиков давления приведены в табл. 1, 2.

Обозначение, варианты исполнения

Обозначение датчика СЕНС ПД:

«СЕНС ПД-Ех – 1) – 2) – 3)», где:

1) Номинальное значение верхнего предела измеряемого давления (P_v)¹⁾ и единица измерения давления: кгс/см² – без обозначения, МПа, Бар. Примеры: «СЕНС ПД-25,0» (кгс/см²), «СЕНС ПД-2,5 МПа» (МПа), «СЕНС ПД-25,0 бар» (Бар);

2) Погрешность измерения:

- не указывается, если соответствует ОП¹⁾ – для нетермокомпенсированных датчиков давления;
- указывается требуемая величина ОП. Пример записи: «СЕНС ПД-...-0,2-...»

3) Варианты исполнения и комплектации:

“...- НЖ” – исполнение корпуса из стали 12Х18Н10Т;
 “...- УКМ-10” (или УКМ-12 или УКБК-15) – комплектование устройством крепления защитной оболочки кабеля (см раздел “Типы кабельных вводов”);
 “...- 1КВ” – вариант датчика с одним кабельным вводом;
 “...- 0₂” – для работы в кислородной среде.

Назначение, область применения

Датчики давления СЕНС ПД (рис. 1А), СЕНС ПД-МС (рис. 1Б) предназначены: - для измерения **избыточного давления, избыточного давления-разрежения** жидких и газообразных сред, не агрессивных к стали 12Х18Н10Т, титановому сплаву ВТ9, кроме кристаллизирующихся сред, - для измерения давления газообразного кислорода и кислородосодержащих газовых смесей.

Датчики давления применяются в составе системы измерительной “СЕНС” (СИ СЕНС) и позволяют также измерять **разность давлений** при комплектации системы двумя датчиками: один датчик “опрашивает” второй и вычисляет разность давлений. Синхронность измерений обеспечивается протоколом СИ СЕНС.

Обозначение датчика СЕНС ПД-МС:

«СЕНС ПД-МС-Ех – 1) – 2) – 3)», где:

1) Номинальное значение верхнего предела измеряемого давления (P_v)¹⁾ и единица измерения давления: кгс/см² – без обозначения, МПа, Бар. Примеры: «СЕНС ПД-25,0» (кгс/см²), «СЕНС ПД-2,5 МПа» (МПа), «СЕНС ПД-25,0 бар» (Бар);

2) Погрешность измерения:

- не указывается, если соответствует ОП¹⁾ – для нетермокомпенсированных датчиков давления;
- указывается требуемая величина ОП. Пример записи: «СЕНС ПД-...-0,2-... (ОП = 0,2%)» – для термокомпенсированных датчиков давления.

3) Вариант исполнения и комплектации:

“...- 0₂” – датчик, поставляемый для работы в кислородной среде.

Примечания: 1) Данные приведены в табл. 2. 2) Возможно исполнение с другим типом крепления под заказ (вместо М20х1,5). 3) Знак “Ех” в обозначении может отсутствовать, что на характеристики датчика не влияет.

Рис. 2. Для получения цифровых сигналов интерфейсов RS-232 или RS-485 достаточно одного адаптера в линии.

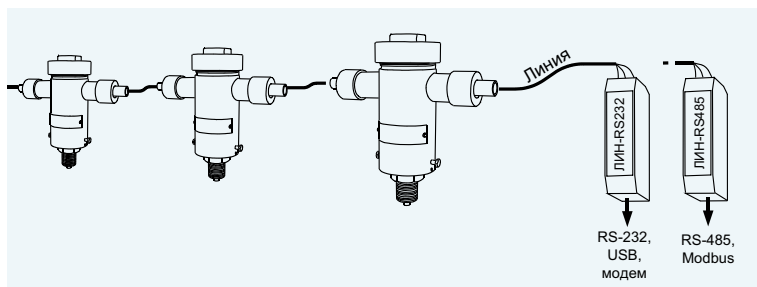


Рис. 3. Для получения унифицированных токовых сигналов 4-20 мА используется адаптеры ЛИН-4-20 мА – по одному на каждый датчик давления.

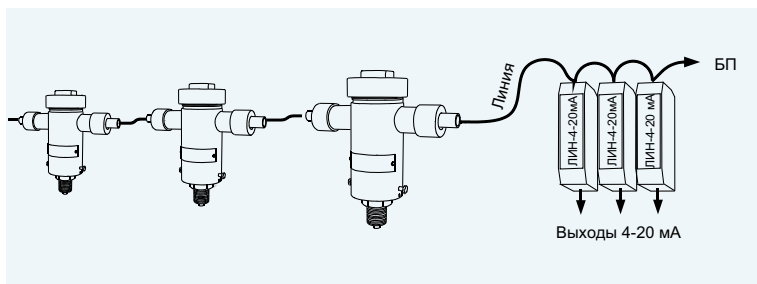


Рис. 4. В линии могут функционировать датчики различных типов, что позволяет объединять различные системы контроля в одну: контроль давления + контроль переполнения, герметичности резервуаров + контроль загазованности и т.д.

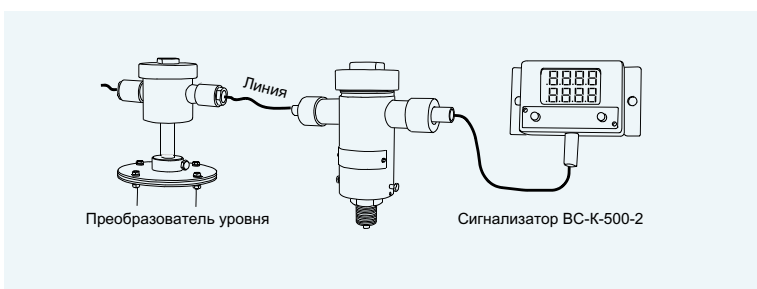


Рис. 5. Датчик давления с дисплеем позволяет отображать измеренные параметры других датчиков и проводить настройку датчиков.

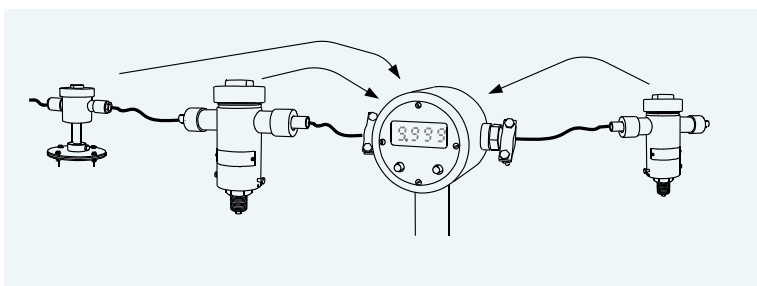


Рис. 6. Для автоматического управления исполнительными механизмами применяются блоки БК, в которых каждое реле может быть настроено индивидуально.

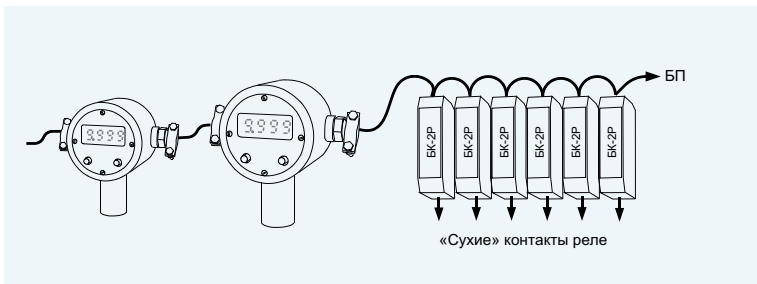
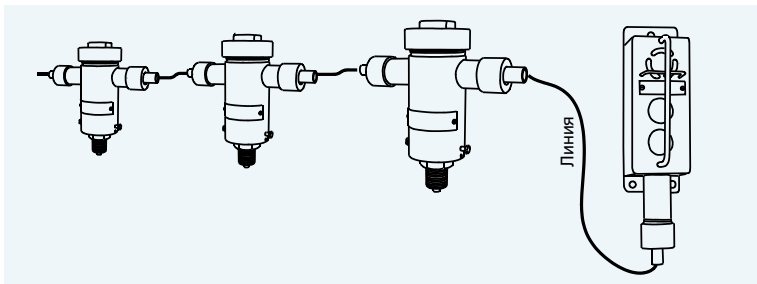


Рис. 7. Контроль давления с применением светозвуковых сигнализаторов типа ВС-5 - подача световых и звуковых сигналов по заданному алгоритму..



Устройство

Датчик СЕНС ПД (рис. 8, 9) выполнен в цилиндрическом корпусе из стали 09Г2С с двумя кабельными вводами, с присоединительным штуцером М20х1,5 (основное исполнение), в котором находится первичный преобразователь - тензорезистивный элемент, выполненный на основе КНС-структуры. Первичный преобразователь соединен с электронной платой усилителя и микроконтроллера, залитой компаундом. Соединение датчика со вторичными приборами (и с другими датчиками) осуществляется по трехпроводным кабелям с использованием клеммных зажимов, размещенных на плате в корпусе.



Рис. 8. Датчик СЕНС ПД. Клеммный отсек.

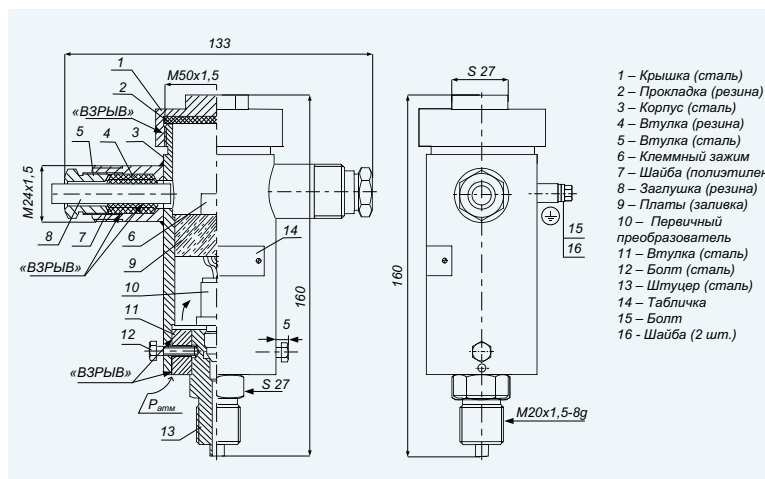


Рис. 9. Датчик СЕНС ПД. Габаритный чертеж.

Датчик СЕНС ПД-МС (рис. 10, 11) выполнен в цилиндрическом корпусе из стали 12Х18Н10Т с присоединительным штуцером М20х1,5, двумя кабельными вводами. Имеет встроенный светодиодный четырехразрядный семисегментный дисплей красного свечения и две кнопки управления. В кабельных вводах находятся винтовые клеммные зажимы. В присоединительном штуцере находится первичный преобразователь - тензорезистивный элемент, выполненный на основе КНС-структуры. Первичный преобразователь соединен с электронной платой усилителя и микроконтроллера, залитой компаундом. Соединение датчика со вторичными приборами (и с другими датчиками) осуществляется трехпроводным кабелем с использованием клеммных зажимов, размещенных в кабельных вводах.



Рис. 10. Датчик СЕНС ПД-МС. Дисплей.

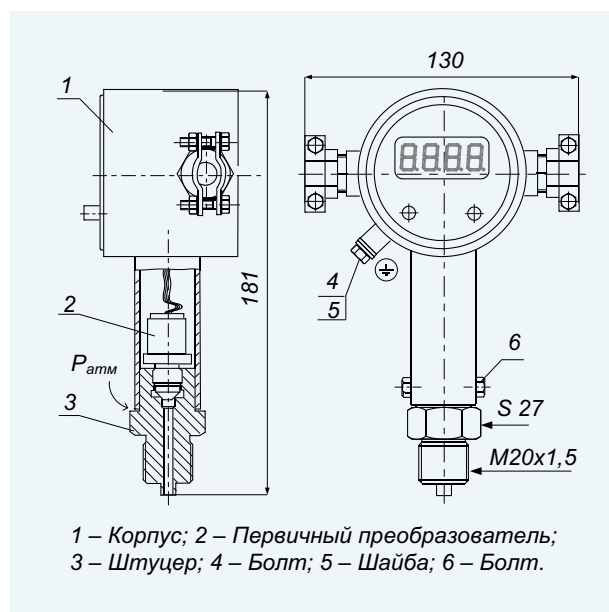


Рис. 11. Датчик СЕНС ПД-МС. Габаритный чертеж.

Таблица 1. Технические параметры

1	Диапазон измерения	табл. 2
2	Основная приведенная погрешность измерения давления (ОП), %	ОП (табл. 2)*
3	Дополнительная приведенная температурная погрешность измерения давления, %	не более ОП (табл. 2)*
4	Дополнительная приведенная погрешность после воздействия перегрузки (Ртах – табл.2), %	не более 0,15
5	Рабочий диапазон температур измеряемой среды, град. С	-50 ... 80
6	Пределный диапазон температур измеряемой среды (погрешность измерений не нормируется), град. С	-50 ... 130
7	Напряжение питания (Uп), В	4 ... 15
8	Ток потребляемый при Uп = 9В, мА, не более (СЕНС ПД / СЕНС ПД-МС)	5 / 45
9	Мощность потребляемая, Вт, не более (СЕНС ПД / СЕНС ПД-МС)	0,075 / 0,7
10	Устойчивость к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот, Гц: - при амплитуде перемещения 1 мм	10 ... 60
11	- при ускорении 19,6 м/с ² (2g)	60 ... 150
12	Устойчивость к воздействию механических ударов многократного действия с длительностью ударного импульса 11 мс и частотой ударов в минуту 60...120 при пиковом значении ударного ускорения	98 м/с ² (10g)
14	Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	400000
15	Средний срок службы, лет, не менее	12
16	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УХЛ1 (-50...60) град.С, М
	Степень защиты от воды и пыли по ГОСТ 14254	IP66
17	Маркировка взрывозащиты	1ExdIIBT3
	Масса, кг, не более	1,3

* Примечание: по заказу – не более 0,2 % (вариант исполнения с термокомпенсацией погрешности измерения давления)

Таблица 2. Диапазон, погрешность измерения

Рв, МПа	Диапазон, (Рн... Рв), МПа	Ртах, МПа	ОП, %	Пример записи	Приоритет
0,06	-0,1...0,06	0,2	0,5 0,3	0,06 МПа 0,06 МПа-0,3%	-
		1	1	0,06 МПа-Рм1,0МПа	-
0,1	-0,1...0,1	0,2	0,5 0,3	0,1МПа 0,1МПа-0,3%	-
		1	1	0,1 МПа-Рм1,0МПа	-
0,4	-0,1...0,4	1	0,5 0,3	0,4 МПа 0,4 МПа-0,3%	-
0,6	-0,1...0,6	1	0,5 0,3 0,2	0,6 МПа 0,6 МПа-0,3% 0,6 МПа-0,2%	+
		4	1	0,6 МПа-Рм2,5 МПа	-
1	-0,1...1	4	0,5	1,0 МПа	-
1,6	-0,1...1,6	4	0,5 0,3	1,6 МПа 1,6 МПа-0,3%	-
2,5	-0,1...2,5	4	0,5 0,3 0,2	2,5 МПа 2,5 МПа-0,3% 2,5 МПа-0,2%	+
		10	1	2,5 МПа-Рм10 МПа	-
4	0...4	10	0,5 0,3	4,0 МПа 4,0 МПа-0,3%	-
6	0...6	10	0,5 0,3 0,2	6,0 МПа 6,0 МПа-0,3% 6,0 МПа-0,2%	+
		25	1	6,0 МПа-Рм25МПа	-
10	0...10	25	0,5 0,3	10,0 МПа 10,0 МПа-0,3%	-
16	0...16	25	0,5 0,3 0,2	16,0 МПа 16,0 МПа-0,3% 16,0 МПа-0,2%	+
		40	0,5	16МПа-Рм40МПа	-
25	0...25	40	0,5 0,3 0,2	25,0 МПа 25,0 МПа-0,3% 25,0 МПа-0,2%	+
		70	0,5	25,0 МПа-Рм70МПа	-
40	0...40	70	0,5 0,3	40,0 МПа 40,0 МПа-0,3%	-
60	0...60	70	0,5 0,3 0,2	60,0 МПа 60,0 МПа-0,3% 60,0 МПа-0,2%	+

Примечания: Рв – значение верхнего предела измеряемого давления; Рн – значение нижнего предела измеряемого давления; Ртах – давление перегрузки; ОП – основная приведенная погрешность измерения давления ($\pm$), не более; Приоритет – варианты, отмеченные «+» относятся к основным типам, выпускаемым серийно, варианты, отмеченные «-» изготавливаются по заказу.
Примечание: Единица измерения (МПа) приведена для примера, возможно исполнение в кгс/см² и др.