

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления стационарные СД-1.ИД

Назначение средства измерений

Датчики давления стационарные СД-1.ИД (далее – датчики давления) предназначены для измерения давления жидкости или газа в шахтном трубопроводе, измерения дифференциального и абсолютного давлений газа на сужающем устройстве дегазационного трубопровода, управления внешними исполнительными устройствами при помощи встроенного выходного устройства, отображения информации на жидкокристаллическом индикаторе, а также для передачи информации на внешнее приемное устройство в аналоговом и цифровом виде.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков давления основан на тензоэффекте в полупроводниках. В зависимости от вида измеряемого давления датчики давления СД-1.ИД имеют две модификации: СД-1.ИД.В – для измерения избыточного давления жидкости или газа и СД-1.ИД.Г для измерения дифференциального и абсолютного давления. Датчик модификации СД-1.ИД.В имеет несколько исполнений, различающихся верхним пределом измерений избыточного давления (в обозначении СД-1.ИД.В.ХХ.У цифры на месте символов ХХ указывают верхний предел измерений) и наличием или отсутствием жидкокристаллического индикатора (обозначение СД-1.ИД.В.ХХ – жидкокристаллический индикатор имеется, СД-1.ИД.В.ХХ.1 – жидкокристаллический индикатор отсутствует).

В модификации СД-1.ИД.В измерение давления жидкости или газа в трубопроводе осуществляется при помощи чувствительного элемента (первичного преобразователя), являющегося тензопреобразователем с диапазоном измерения давления, определяемым одним из исполнений датчика. В модификации СД-1.ИД.Г измерение дифференциального и абсолютного давления осуществляется при помощи двух соответствующих чувствительных элементов (первичных преобразователей), также являющихся тензопреобразователями.

Конструктивно корпус датчиков давления состоит из двух отделений – отделения кабельных вводов, в котором расположены кнопки управления и клеммы для соединения датчиков давления с источником питания, чувствительным элементом и вторичными приборами, и аппаратного отделения, в котором располагаются жидкокристаллический индикатор (кроме исполнений СД-1.ИД.В.ХХ.1) и электронные платы, служащие для обработки информации и формирования выходных сигналов. Аппаратное отделение корпуса пломбируется с целью предотвращения несанкционированного доступа к электронным платам. Внешний вид корпуса с указанием мест пломбирования показан на рисунке 1.

Датчик имеет зеленую световую сигнализацию о наличии питания и, в модификации СД-1.ИД.В, красную световую сигнализацию о срабатывании контакта выходного устройства (оптореле). Значение порога срабатывания выходного устройства для датчиков, имеющих жидкокристаллический индикатор, задаётся с помощью кнопок, для датчиков без жидкокристаллического индикатора значение порога срабатывания задано предприятием-изготовителем в соответствии с заказом, указано в паспорте датчика и не может быть изменено.

К нижней части корпуса через резиновое уплотнение крепится уплотняемый кабельный ввод, который обеспечивает возможность использования кабеля диаметром до 13 мм, а также чувствительный элемент, тип которого определяется модификацией и исполнением датчика. В модификации СД-1.ИД.Г чувствительные элементы вместе с платой предварительного усиления расположены в дополнительном корпусе (рисунок 2) с

установленными на нем штуцерами диаметром 5 мм для подачи давления и кабельным вводом для питания и сбора информации. В модификации СД-1.ИД.В чувствительный элемент имеет внешнюю резьбу М20х1,5 для его установки в соответствующее по резьбе отверстие в трубопроводе. Внешний вид корпуса с чувствительным элементом (первичным преобразователем) для модификации СД-1.ИД.В показан на рисунке 3.

Датчик относится к рудничному особовзрывобезопасному оборудованию по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011. Уровень взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь уровня ia или «особовзрыво-безопасное электрооборудование (PO)», маркировка взрывозащиты POExiaSI Ma X.

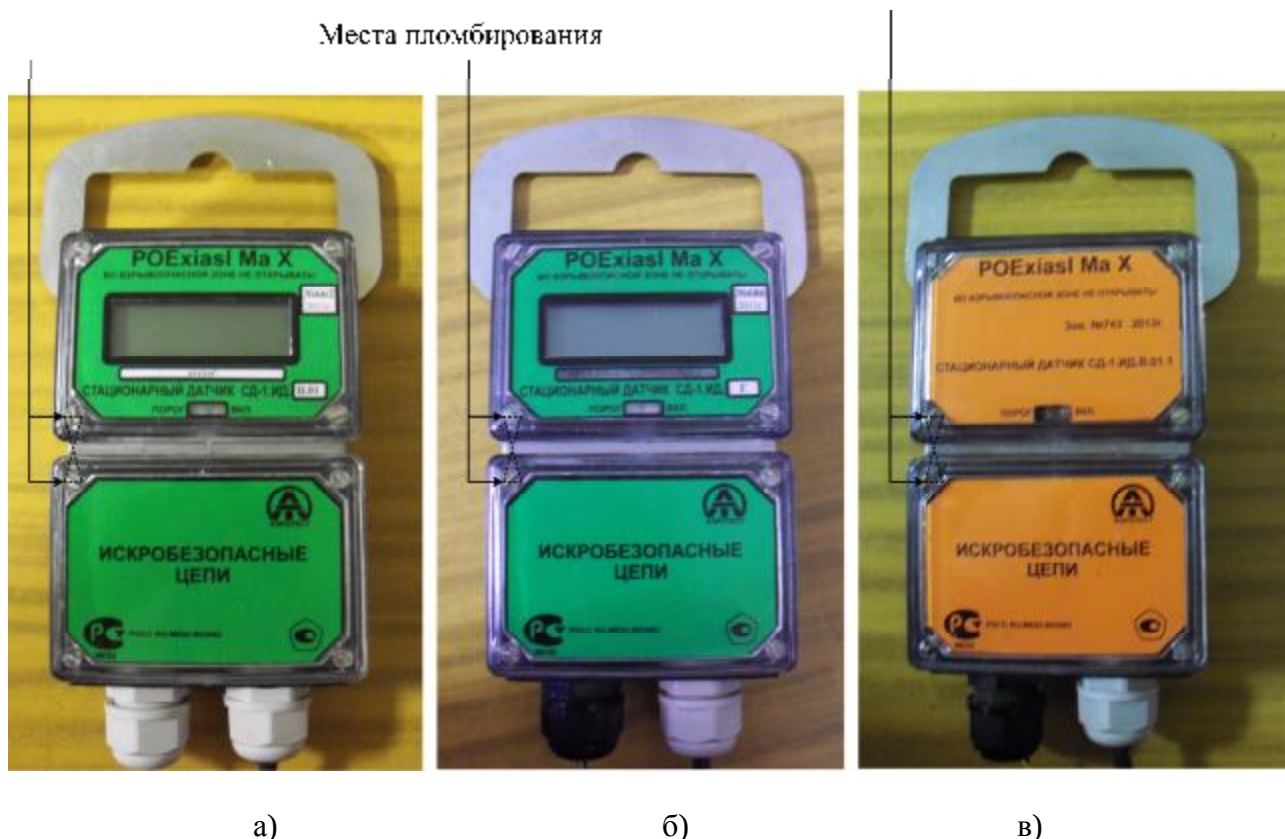


Рисунок 1. Внешний вид датчиков давления и места пломбирования корпусов.
а) датчик модификации СД-1.ИД.Г, б) датчик модификации СД-1.ИД.В с жидкокристаллическим индикатором, в) и датчик модификации СД-1.ИД.В без жидкокристаллического индикатора



Рисунок 2. Дополнительный корпус с чувствительными элементами (первичным преобразователем) для модификации СД-1.ИД.Г



Рисунок 3. Корпус с чувствительным элементом (первичным преобразователем) для модификации СД-1.ИД.В

Программное обеспечение

Специализированное программное обеспечение (далее – СПО) преобразователя представлено встроенным программным обеспечением микропроцессорного устройства.

В функции СПО входит выполнение измерений, обработку информации, ее отображение на жидкокристаллическом индикаторе, взаимодействие с пользователем через кнопки, установленные в отделении кабельных вводов, формирование выходных сигналов и реализация информационного обмена с внешними устройствами по интерфейсу RS485 с использованием протокола ModBus.

Уровень защиты метрологически значимой части СПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «А» в соответствии с МИ 3286-2010. Защита СПО осуществляется путём установки бита защиты памяти программ микропроцессорного устройства от считывания и модификации, и пломбирования аппаратного отделения корпуса датчика.

Идентификационные данные метрологически значимой части СПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Встроенное ПО СД-1ИД.В	СД-1ИД.ВХХ	12.2 и выше	Исполняемый код недоступен для чтения и модификации	—
Встроенное ПО СД-1ИД.Г	СД-1ИД.Г	12.1 и выше	Исполняемый код недоступен для чтения и модификации	—

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений для датчиков модификаций:

- СД-1.ИД.В.01 или СД-1.ИД.В.01.1 0...98 кПа (0...1 кгс/см²);
- СД-1.ИД.В.06 или СД-1.ИД.В.06.1 0...588 кПа (0...6 кгс/см²);
- СД-1.ИД.В.25 или СД-1.ИД.В.25.1 0...2452 кПа (0...25 кгс/см²);
- СД-1.ИД.В.60 или СД-1.ИД.В.60.1 0...5884 кПа (0...60 кгс/см²);
- СД-1.ИД.Г:
 - при измерении дифференциального давления 0...5884 Па (0...600 мм вод.ст.);
 - при измерении абсолютного давления 53,3...114,7 кПа (400...860 мм рт.ст.);

Пределы допускаемой абсолютной погрешности для датчиков модификаций:

– СД-1.ИД.В.01 или СД-1.ИД.В.01.1	± 2 кПа ($\pm 0,02$ кгс/см ²);
– СД-1.ИД.В.06 или СД-1.ИД.В.06.1	± 12 кПа ($\pm 0,12$ кгс/см ²);
– СД-1.ИД.В.25 или СД-1.ИД.В.25.1	± 49 кПа ($\pm 0,5$ кгс/см ²);
– СД-1.ИД.В.60 или СД-1.ИД.В.60.1	± 118 кПа ($\pm 1,2$ кгс/см ²);
– СД-1.ИД.Г:	
– при измерении дифференциального давления с использованием индикатора и последовательного интерфейса RS-485	± 59 Па (± 6 мм вод.ст.);
– при измерении абсолютного давления с использованием выходного аналогового сигнала	± 88 Па (± 9 мм вод.ст.);
– при измерении абсолютного давления	± 1067 Па (± 8 мм рт.ст.);

Время непрерывной работы

круглосуточный;

Время выхода датчика на рабочий режим после включения питания, мин, не более

5;

Диапазон задания порога срабатывания выходного устройства (для датчиков модификации СД-1.ИД.В)

от 0% до 100 % от верхнего предела измерений;

Погрешность срабатывания выходного устройства (для датчиков модификации СД-1.ИД.В), не более

$\pm 1\%$ от верхнего предела измерений;

Количество выходных аналоговых сигналов:

- для датчиков модификации СД-1.ИД.В 1;
- для датчиков модификации СД-1.ИД.Г 2;

Диапазон выходного аналогового сигнала, В

0,4...2,0;

Тип цифрового выходного сигнала и протокол информационного обмена

RS-485, ModBus;
20 МОм;

Сопротивление изоляции, не менее

Группа по виброустойчивости и удароустойчивости по ГОСТ Р 52931-2008

L1;

Напряжение питания постоянного тока, В

от 9 до 15 В;

Ток потребления (при напряжении питания 12 В), мА, не более

50;

Средняя наработка на отказ (при вероятности 0,95), ч

28000;

Габаритные размеры:

– корпуса (ширина х длина х высота), мм, не более 145 х 270 х 55;

– корпуса с чувствительным элементом (первичным преобразователем) для модификации СД-1.ИД.В (диаметр х длина), не более

35 х 90;

– дополнительного корпуса с чувствительными элементами (первичными преобразователями) для модификации СД-1.ИД.Г (ширина х длина х высота), мм, не более

115 х 140 х 65;

Масса без кабелей и корпусов с чувствительными элементами, кг, не более

0,9;

Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-96

IP54;

Условия эксплуатации:

- атмосферное давление от 80 до 120 кПа;
- температура окружающего воздуха от 0 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха 98 % при 35 °С.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель датчиков давления методом наклейки, на руководство по эксплуатации и паспорт – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность соответствует указанной в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик СД-1.ИД	СД-1 00 00 000	1 шт.
Паспорт	СД-1 00 00 000ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	СД-1 00 00 000РЭ	1 экз. на партию датчиков
Методика поверки	019-30007-2014	1 экз. на партию датчиков

Поверка

Поверка датчиков давления стационарных СД-1.ИД проводится в соответствии с методикой поверки 019-30007-2014 «Датчики давления стационарные СД-1.ИД. Методика поверки», утвержденной ФГУП «СНИИМ» 31.01.2014 г.

Основные средства поверки:

- измеритель абсолютного и дифференциального давления газа МБГО-2, при измерении абсолютного давления в диапазоне (40÷150) кПа ПГ ±(90÷200) Па,
- источник питания постоянного тока Б5-48, диапазон выходного напряжения: 0÷30V, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±200 мВ,
- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-60 1 разряда, диапазон до 6 МПа,
- измеритель давления цифровой ИДЦ-2, используемые пределы измерений (0..20) и (0..160) кПа, кл. точности 0,05,
- мультиметр «34401А» (ПГ ±0,003 % в диапазоне измерений напряжения постоянного тока (0÷100) В).

Сведения о методиках (методах) измерений

Описание метода измерений содержится в документе СД-1 00 00 000 РЭ «Стационарный датчик СД-1.ИД». Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления стационарным СД-1.ИД

1. ГОСТ 8.187–76 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па.»
2. ГОСТ 8.223–76 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $2,7 \cdot 10^2 \div 4000 \cdot 10^2$ Па.»
3. «Стационарный датчик «СД-1». Технические условия ТУ 4215-023-50151796-09»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ООО «Фирма «Аэротест»
Россия, 140004, г. Люберцы, Московская обл.,
п. ВУГИ, з-д «Экомаш»,
телефон/факс:
(495) 943-04-79, 557-85-30, 557-85-42
(915) 169-74-70

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ»
Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4
тел. (383)210-08-14 факс(383)210-1360
E-mail: director@sniim.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. « » 2014 г.