

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления серии АМ-2000

Назначение средства измерений

Датчики давления серии АМ-2000 (далее - датчик) предназначены для измерения абсолютного, избыточного, дифференциального и гидростатического давления, давления разрежения и преобразования измеренных значений в унифицированный выходной аналоговый сигнал постоянного тока и/или цифровой выходной сигнал в стандарте протокола HART. Измеряемые среды – газ, пар и жидкости (в том числе нефтепродукты, агрессивные и едкие среды).

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на емкостном методе измерения давления. Под воздействием измеряемого давления изменяется общая электрическая емкость сенсора, состоящего из двух последовательно соединенных конденсаторов. Изменение общей электрической емкости сенсора пропорционально измеряемому давлению.

Датчик состоит из сенсорного модуля включающего в себя: сенсор, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и микропроцессор; цифрового-аналогового преобразователя (ЦАП). Каждый сенсорный модуль проходит индивидуальную градуировку параметров во всем диапазоне рабочих температур и давлений. Градуировочные характеристики сенсорного модуля хранятся в энергонезависимой памяти микропроцессора.

Датчик обладает функцией перенастройки диапазона измерений.

Датчики давления могут комплектоваться жидкокристаллическим индикаторным устройством (ЖКИ), которое обеспечивает визуализацию значений измеряемого давления.

Для передачи измерительной информации в датчиках используется выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока с наложенным на него цифровым сигналом в стандарте HART. Цифровые и аналоговые сигналы передаются одновременно по одной паре проводов. Управление ЖКИ и визуализация значений измеряемого параметра осуществляется микропроцессором сенсорного модуля.

Датчики выпускаются во фланцевом и штуцерном исполнении и могут комплектоваться переходниками, кронштейнами, выносными мембранами и другими принадлежностями.

В зависимости от измеряемого давления датчики имеют следующие модели:

- абсолютное давление: AP (фланцевое исполнение), TA (штуцерное исполнение);
- избыточное давление: GP (фланцевое исполнение), TG (штуцерное исполнение),
GPYC (исполнение с выносной мембранной);
- разности давлений: DP (фланцевое исполнение); HP (фланцевое исполнение),
DPYC (исполнение с выносной мембранной);
- гидростатическое давление: LT (фланцевое исполнение).

Общий вид датчиков приведен на рисунке 1.

Датчики конструктивно выполнены в соответствии с требованиями по минимизации влияния от вредного воздействия окружающей среды. Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-96, соответствует IP66.

Датчики предназначенные для использования во взрывоопасных зонах выпускаются во взрывозащищенном исполнении и относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98) с присвоенной маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT6X/T5X или IExdIICT6X/T5X.

Схема пломбирования в целях предотвращения несанкционированного вмешательства в работу датчиков приведена на рисунке 2.



а) AM-2000 DP/HP



б) AM-2000 TG/TA



в) AM-2000 GP/AP



г) AM-2000 LT



д) AM-2000 DP/GP

Рисунок 1 - Внешний вид датчиков

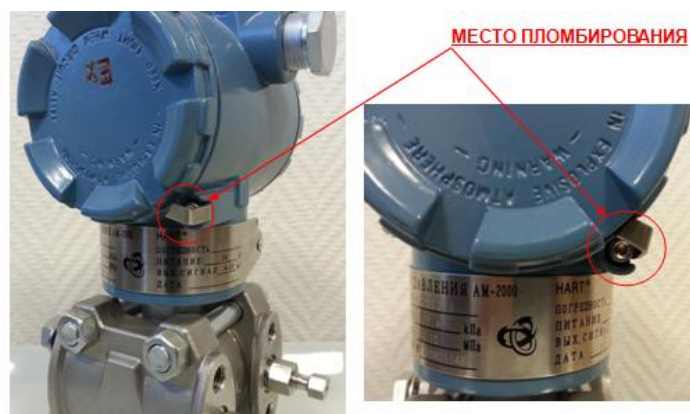


Рисунок 2 – Схема пломбирования

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное предприятием-изготовителем, которое устанавливается (прошивается) в энергонезависимую память при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть изменено, т.к. пользователь не имеет к нему доступа.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

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 программного обеспечения
Встроенное ПО датчика давления	MPS430F149	v. 21	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010

Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Предел минимального диапазона измерения (далее - МПИ) и верхний предел измерения (ВПИ)

Датчики давления АМ-2000	МПИ и ВПИ, кПа (код диапазона)								
	2	3	4	5	6	7	8	9	0
фланцевое исполнение									
модель DP	0-0,1 ≈1,5	0-0,188 ≈7,5	0-0,935 ≈37,4	0-4,67 ≈186,8	0-17,24 ≈690	0-51,7 ≈2068	0-172,25 ≈6890	-	-
модель GP	-							0-517 ≈20680	0-1034,2 ≈41370
модель AP	-	-	0-10 ≈37,4	0-10 ≈186,8				-	-
модель HP	-	-	0-0,935 ≈37,4	0-4,67 ≈186,8		-	-	-	
модель LT	-	-	0-0,935 ≈37,4			-	-	-	-
штуцерное исполнение									
модель TG	-	-	0-0,935 ≈37,4	0-4,67 ≈186,8	0-17,24 ≈690	0-51,7 ≈2068	0-172,25 ≈6890	0-517 ≈20680	0-1034,2 ≈41370
модель TA	-	-						-	-
исполнение с выносной мембраной									
модель DPYC	-	-	0-0,6,2 ≈37,4	0-31,3 ≈186,8	0-117 ≈690	0-345 ≈2068	0-1170 ≈6890	-	-
модель GPYC	-	-						-	-

Предел перенастройки диапазона измерений, не более 1:40

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ($\gamma_{\text{осн}}$), %:

- номинально:

- для всех моделей (кроме DP2, GP0, GP9, TG0, TG9, LT, DPYC, GPYC):

- в пределах перенастройки до 1:10 (вкл.) $\pm 0,15$

- в пределах перенастройки от 1:10 до 1:40 $\pm(0,05+0,01 \cdot \Delta P_{\text{max}} / \Delta P_i)$

где $\Delta P_{\text{max}} = P_{\text{max}} - P_0$ – диапазон измерений датчика (P_{max} – ВПИ; P_0 – нижний предел измерений);

$\Delta P_i = P_i - P_{0i}$ – настраиваемый диапазон измерений (P_i и P_{0i} – верхний и нижний пределы при перенастройке).

- для моделей DP2, GP0, GP9, TG0, TG9:

- в пределах перенастройки до 1:10 (вкл.) $\pm 0,25$

- в пределах перенастройки от 1:10 до 1:40 $\pm(0,1+0,015 \cdot \Delta P_{\text{max}} / \Delta P_i)$

- для модели LT $\pm 0,25$

- для моделей DPYC, GPYC в пределах перенастройки до 1:3 $\pm 0,75$

- опционально:

- для всех моделей (кроме DP2, GP0, GP9, TG0, TG9, LT, DPYC, GPYC):

- в пределах перенастройки до 1:10 (вкл.) $\pm 0,1$

- в пределах перенастройки от 1:10 до 1:40 $\pm(0,05+0,005 \cdot \Delta P_{\text{max}} / \Delta P_i)$

- для моделей GP0, GP9, TG0, TG9, LT, DP2:

- в пределах перенастройки до 1:10 $\pm 0,2$

- в пределах перенастройки от 1:10 до 1:40 $\pm(0,01+0,01 \cdot \Delta P_{\text{max}} / \Delta P_i)$

Пределы допускаемой вариации выходного сигнала $|\gamma_{\text{осн}}|$

Допускаемая дополнительная приведенная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °C, %, не более:

- для диапазонов 4-9 $\pm(0,06+0,04 \cdot \Delta P_{\text{max}} / \Delta P_i)$

- для остальных $\pm 0,3$

Допускаемая дополнительная приведенная погрешность, вызванная изменением напряжения питания, %/В, не более $\pm 0,005$

Допускаемая дополнительная приведенная погрешность, вызванная влиянием рабочего избыточного давления, %/МПа от $\pm 0,023$ до $\pm 0,078$

Допускаемая дополнительная приведенная погрешность, вызванная воздействием синусоидальной вибрации, %, не более $\pm 0,14$

Допускаемая дополнительная приведенная погрешность выходного сигнала, вызванная изменением нагрузочного сопротивления, %, не более $\pm 0,1$

Выходной сигнал:

- аналоговый, мА 4...20 (20...4)

- цифровой протокол HART

Напряжение питания, В:

- для датчиков с ЖКИ от 16 до 45

- для датчиков без ЖКИ от 12 до 45

Диапазон рабочих температур, °C:

- для датчиков с ЖКИ от минус 25 до плюс 60

- для датчиков без ЖКИ от минус 40 до плюс 70

Габаритные размеры, мм, не более 133,5 x 202 x 92

Масса, кг от 1,5 до 5,0

Средний срок службы, лет 12

Знак утверждения типа

наносится на корпус датчика методом аппликации и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик давления	АМ-2000 ХХХХ	1 шт.
Руководство по эксплуатации	АМ-2000.000.00 РЭ	1 экз.
Паспорт	АМ-2000.000.01 ПС	1 экз.
Методика поверки	МЦКЛ.0132 МП	1 экз.
Комплект монтажных частей и иные принадлежности	-	1 комп.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МЦКЛ.0132 МП «Датчики давления серии АМ-2000. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 17.01.2014 г.

Основные средства поверки:

- мановакуумметр грузопоршневой типа МВП-2,5, класса точности 0,02; 0,05, диапазон измерений от минус 95 до 250 кПа;
- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-60, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,02$; $\pm 0,05$ %, диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа;
- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-2500, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,02$; $\pm 0,05$ %, диапазон измерений от 5 до 250 МПа;
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260, ТУ 4381-072-13282997-07, диапазон измерений постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности (10-4 I+1) мкА.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе «Датчики давления серии АМ-2000. Руководство по эксплуатации», АМ-2000.000.00 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления серии АМ-2000

- 1 ГОСТ Р 8.802-2012. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».
- 2 ГОСТ 22520-85. «Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия».
- 3 Технические условия ТУ 4212-001-94773174-2006 «Датчики давления серии АМ-2000».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление деятельности в области охраны окружающей среды;
выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АМ-Все измерения»
(ООО «АМ-Все измерения»)

Адрес: 454078, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Дзержинского, 93 Б.

Телефон: +7 (351) 729 81 08.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП «МЦЭ»
(ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, РФ, г. Москва, Волоколамское шоссе, 88, стр. 8

тел: (495) 491 78 12, (495) 491 86 55

e-mail: sittek@mail.ru, kip-mce@nm.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30092-10 от 30.09.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2014 г.