

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1425 от 20.11.2015 г.)

Датчики давления Агат-100М, модификаций 1020, 1030, 1040, 1110, 1120, 1130, 1140, 1210, 1220, 1230, 1240, 1310, 1320, 1330, 1340, 1410, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530, 1540

Назначение средства измерений

Датчики давления Агат-100М, модификаций 1020, 1030, 1040, 1110, 1120, 1130, 1140, 1210, 1220, 1230, 1240, 1310, 1320, 1330, 1340, 1410, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530, 1540 (далее – датчики) предназначены для непрерывного измерения и преобразования измеряемой величины - давления абсолютного, избыточного, разрежения, давления-разрежения, разности давлений, гидростатического давления рабочих сред в выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА и цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на тензорезистивном эффекте в полупроводниковом чувствительном элементе. Под воздействием измеряемой величины мембрана деформируется, вызывая изменение сопротивления тензорезисторов чувствительного элемента, а вследствие этого, изменение выходного электрического сигнала. Электрический сигнал преобразуется аналого – цифровым преобразователем в цифровой код, пропорциональный приложенному давлению. Цифровой код передается на цифровое индикаторное устройство, а так же на устройство, формирующее унифицированный аналоговый и цифровой выходные сигналы.

Конструктивно датчик состоит из первичного преобразователя давления и электронного блока обработки сигналов.

Датчики предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Взрывозащищенные датчики имеют виды взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» или «взрывонепроницаемая оболочка».

Датчики давления Агат-100М выпускаются в 25 модификациях, отличающихся видом измеряемого давления, верхними пределами измерений, габаритными размерами и массой.

Датчики являются изделиями однофункциональными, одноканальными, восстанавливаемыми и ремонтируемыми в условиях предприятия-изготовителя.

Датчики являются многопредельными с возможностью изменения верхних пределов измерений или диапазонов измерений.

Общий вид датчика представлен на рисунке 1.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 1 – Фото общего вида датчика

Программное обеспечение

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения датчиков указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EPDD_hart.a43
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Программное обеспечение не изменяемое и не считываемое.

Защита программного обеспечения датчиков от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

Программа HART-конфигуратор не влияет на метрологические характеристики датчиков.

Метрологические и технические характеристики

Верхние пределы измерений (ВПИ) или диапазоны измерений по ГОСТ 22520:

- для датчиков избыточного давления от 0,16 до 250 кПа
- для датчиков абсолютного давления от 2,5 до 250 кПа
- для датчиков разрежения от 0,16 до 100 кПа
- для датчиков давления-разрежения с одинаковыми по абсолютному значению ВПИ избыточного давления и разрежения, кПа от 0,125 до 20 кПа

с различающимися по абсолютному значению ВПИ избыточного давления и разрежения, кПа:

- по избыточному давлению от 12,5 до 150 кПа
- по разрежению от 12,5 до 100 кПа
- для датчиков разности давлений от 0,16 кПа до 16 МПа
- для датчиков гидростатического давления от 1,6 до 250 кПа

Модификации датчиков	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности g , % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности g_f , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C, % от ВПИ
	1,6; 1,0 кПа	0,6; 0,4 кПа	0,25; 0,16 кПа	
1110	±0,25	±0,5	±1,0	$\pm (0,1 + 0,05 \frac{P_{max}}{P_g})$
1210	±0,5		±1,0	
1410	±0,5		±1,0	

Модификации датчиков	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности g , % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности g_f , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C, % от ВПИ
	±0,8; ±0,5 кПа	±0,315 кПа	±0,2; ±0,125 кПа	
1310	±0,25	±0,5	±1,0	$\pm (0,1 + 0,05 \frac{P_{max}}{P_g})$
	±0,5		±1,0	

Модификации датчиков	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности g , % от ВПИ		Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности g_f , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C, % от ВПИ
	6; 10 кПа	2,5; 4 кПа	
1020	±0,5	±1,0	$\pm (0,1 + 0,05 \frac{P_{max}}{P_g})$

Модификации датчиков	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности δ % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности δ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C, % от ВПИ
	25; 40 кПа	6; 10; 16 кПа	4 кПа	
1030	$\pm 0,25$	$\pm 0,50$	$\pm 1,0$	$\pm (0,1 + 0,05 \frac{P_{max}}{P_\epsilon})$
	$\pm 0,50$		$\pm 1,0$	

Модификации датчиков	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности δ % от ВПИ / пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности δ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C, % от ВПИ	
	$P_{max}/10 \leq P_\epsilon \leq P_{max}$	$P_{max}/25 \leq P_\epsilon < P_{max}/10$
1040, 1120, 1130, 1140, 1220, 1230, 1240, 1320, 1330, 1340, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530, 1540	$\pm 0,15 / \pm (0,05 + 0,05 \frac{P_{max}}{P_\epsilon})$	$\pm 0,5 / \pm (0,1 + 0,04 \frac{P_{max}}{P_\epsilon})$
	$\pm 0,25 / \pm (0,1 + 0,05 \frac{P_{max}}{P_\epsilon})$	$\pm 0,5 / \pm (0,1 + 0,04 \frac{P_{max}}{P_\epsilon})$
	$\pm 0,50 / \pm (0,1 + 0,05 \frac{P_{max}}{P_\epsilon})$	$\pm 1,0 / \pm (0,1 + 0,04 \frac{P_{max}}{P_\epsilon})$

Примечания

- 1 P_{max} – максимальный верхний предел измерений для соответствующей модификации датчика.
- 2 P_ϵ – верхний предел измерений или диапазон измерений, на который настроен датчик.
- 3 $P_{раб}$ – значение рабочего избыточного давления

Вариация выходного сигнала, % от ВПИ, не более

γ

Пulsация выходного сигнала, % от ВПИ, не более:

$0,7 \gamma$

- в диапазоне частот от 0,06 до 5 Гц включ.

0,5

- в диапазоне частот от 5 до 10^6 Гц

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной воздействием вибрации, % от ВПИ

$\pm 0,25 \frac{P_{max}}{P_\epsilon}$

Изменение выходного сигнала для датчиков разности давлений и гидростатического давления, вызванное изменением рабочего избыточного давления, % от ВПИ, не более

$K_p \times P_{раб} \times \frac{P_{max}}{P_\epsilon}$

- K_p для датчиков модификации 1410

$\pm 0,2\% / 1МПа$

- K_p для датчиков модификации 1420 $\pm 0,08\% / 1МПа$
- K_p для датчиков модификаций 1430, 1434, 1440, 1444, 1530, 1540. $\pm 0,04\% / 1МПа$
- K_p для датчиков модификаций 1450, 1460 $\pm 0,02\% / 1МПа$

Выходной сигнал:

аналоговый сигнал
постоянного тока
от 4 до 20 мА, совмещенный
с цифровым сигналом в
стандарте протокола HART

Напряжение питания постоянного тока, В

- для датчиков с аналоговым выходным сигналом от 14 до 42
- для датчиков с цифровым выходным сигналом на базе HART протокола от 18,5 до 42

Потребляемая мощность, В·А, не более

1,0

Масса (в зависимости от модификации датчика), кг

от 5 до 12

Габаритные размеры, мм, не более:

- высота 260
- ширина 200
- длина 200

Условия эксплуатации

температура окружающего воздуха, °С:

от минус 40 до плюс 80
от минус 56 до плюс 80
группа L3, V1

Виброустойчивость по ГОСТ Р 52931-2008

Степень защиты оболочки от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254-96

IP67

Относительная влажность, %, не более

100 при температуре 35°С

Средняя наработка на отказ, ч, не менее

150 000

Средний срок службы, лет, не менее

12

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, и на табличку, прикрепленную к корпусу датчика давления Агат-100М, фотохимическим способом.

Комплектность средства измерений

Обозначение документа	Наименование	Кол.	Примечание
	Датчик давления	1 шт.	В зависимости от заказа
АГСТ.100.000.00 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.*	
АГСТ.100.000.00 ПС	Паспорт	1 экз.	
МП 15-221-2012	Методика поверка	1 экз.	

	Комплект монтажных частей	1 шт.	В соответствии с заказом
	Монтажный кронштейн	1 шт.	В соответствии с заказом
	Программа HART-конфигуратор	1 шт.	По специальному заказу
	Заглушка для отверстия под ввод кабельный	1 шт.	
* Допускается прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 датчиков, поставляемых в один адрес.			

Поверка

осуществляется по документу МП 15-221-2012 «ГСИ. Датчики давления Агат-100М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в 2013 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- Манометр абсолютного давления МПА-15. Диапазон измерений от 0,133 до 13,3 кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 6,65$ Па; диапазон измерений от 13,3 до 133 кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 13,3$ Па; диапазон измерений от 133 до 400 кПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,01$ % (соответствует эталону единицы давления 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840–2013).

- Задатчик разрежения Метран-503 Воздух. Диапазон измерений от минус 0,25 до минус 4 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,4 + 0,0001 P_{\text{вых}})$ Па; диапазон измерений от минус 4 до минус 63 кПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,02$ % (соответствует эталону единицы давления 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802–2012).

- Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух-I. Диапазон измерений от 0,005 до 40 кПа, класс точности 0,02 (соответствует эталону единицы давления 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802–2012 и 2-го разряда по ГОСТ 8.187-76).

- Калибратор-контроллер давления ЭЛМЕТРО-Паскаль А35. Диапазон измерений от 0 до 3,5 МПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,025$ % [(40-100) % ДИ], пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,025$ % [(0-40) % ДИ] (соответствует эталону единицы давления 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802–2012).

- Калибратор-контроллер давления ЭЛМЕТРО-Паскаль А07/А01Р. Диапазоны измерений от минус 0,1 до плюс 0,1 МПа, от 0 до 0,7 МПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,025$ % [(40-100) % ДИ], пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,025$ % [(0-40) % ДИ] (соответствует эталону единицы давления 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802–2012).

- Калибратор давления РАСЕ. Диапазоны измерений избыточного давления от минус 1 до 2 бар, от минус 1 до 20 бар, от минус 1 до 172 бар, диапазоны измерений абсолютного давления от 0 до 3 бар, от 0 до 20 бар, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,005\% \text{ ВПИ} + 0,005\% \text{ измеряемой величины (ИВ)})$ Па (соответствует эталону единицы давления 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802–2012 и ГОСТ Р 8.840-2013).

- Барометр образцовый переносной БОП-1М, диапазон измерений от 0,5 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 10 Па, диапазон измерений от 110 до 280 кПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,01$ % (соответствует эталону единицы давления 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013).

- Мультиметр Agilent HP34401A. Диапазон измерения (0-100) мВ, погрешность измерения $\pm (0,005\% \text{ ИВ} + 0,0035\% \text{ ВПИ})$; диапазон измерения от 100 мВ до 1 В, погрешность измерения $\pm (0,004\% \text{ ИВ} + 0,0007\% \text{ ВПИ})$; диапазон измерения от 1 до 10 В, погрешность

измерения $\pm(0,0035 \% \text{ ИВ} + 0,0005\% \text{ ВПИ})$, диапазон измерения от 10 до 100 В, погрешность измерения $\pm(0,0045 \% \text{ ИВ} + 0,0006 \% \text{ ВПИ})$ (соответствует эталону единицы постоянного электрического напряжения 2-го разряда по ГОСТ 8.027-2001).

- Мера электрического сопротивления однозначная МС3050 М. Номинальное значение сопротивления 50 Ом. Класс точности 0,002 (соответствует эталону единицы электрического сопротивления 1-го разряда по ГОСТ Р 8.764-2011).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений входит в состав руководства по эксплуатации АГСТ.100.000.00РЭ «Датчики давления Агат-100М».

Нормативные документы, устанавливающие требования к датчикам давления Агат-100М, модификаций 1020, 1030, 1040, 1110, 1120, 1130, 1140, 1210, 1220, 1230, 1240, 1310, 1320, 1330, 1340, 1410, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530, 1540

1. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
2. ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа
3. ГОСТ 8.107-81 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^3$ Па
4. ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па
5. ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 - 1 \cdot 10^6$ Па
6. ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия
7. ГОСТ 30852.0-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования
8. ГОСТ 30852.1-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка»
9. ГОСТ 30852.10-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь I

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93