

**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.



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 $\delta$ , % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности $\delta_r$ , 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	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm (0,1 + 0,05 \frac{P_{\max}}{P_e})$
1210	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$	
1410	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$	

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

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

Модификации датчиков	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\delta$ % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности $\delta_r$ , 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 $\delta$ % от ВПИ / пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности $\delta_r$ , 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  $P_{\epsilon}$  – верхний предел измерений или диапазон измерений, на который настроен датчик.

3  $P_{раб}$  – значение рабочего избыточного давления

Вариация выходного сигнала, % от ВПИ, не более

$\gamma$

Пульсация 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

$\pm 0,2\% / 1 \text{ МПа}$

- К<sub>р</sub> для датчиков модификации 1420 ± 0,08% / 1 МПа
- К<sub>р</sub> для датчиков модификаций 1430, 1434, 1440, 1444, 1530, 1540. ± 0,04% / 1 МПа
- К<sub>р</sub> для датчиков модификаций 1450, 1460 ± 0,02% / 1 МПа

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  $\pm 10$  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

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью  
«Научно-производственное объединение «АГАТ» (ООО «НПО «АГАТ»)  
196247, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, пл. Конституции, д. 2  
Тел. (812) 331-94-92, 331-06-23  
E-mail: [op@npagat.ru](mailto:op@npagat.ru), [op2@npagat.ru](mailto:op2@npagat.ru), [smirnova@npagat.ru](mailto:smirnova@npagat.ru)  
ИНН 7841428566

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное  
унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»  
(ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)

620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Тел. (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39

E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств  
измерений в целях утверждения типа № 30005-11 от 03.08.2011 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.