

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики давления Агат-100МТ

#### Назначение средства измерений

Датчики давления Агат-100МТ (далее – датчики) предназначены для непрерывных измерений и преобразований измеряемой величины - давления абсолютного, избыточного, разрежения, давления-разрежения, разности давлений, гидростатического давления рабочих сред в выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА совмещенный с цифровым сигналом на базе HART-протокола, или цифровой сигнал на базе интерфейса RS 485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

#### 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 также на устройство, формирующее унифицированный аналоговый ток 4–20 мА совмещенный с цифровым сигналом на базе HART-протокола или цифровой сигнал MODBUS RTU.

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

Датчики имеют модели:

- общепромышленное «Агат-100МТ»;
- с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь» «Агат-100МТ-Exi»;
- с взрывозащитой вида «взрывонепроницаемая оболочка» «Агат-100МТ-Exd»;
- с двумя видами взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и «искробезопасная электрическая цепь» «Агат-100МТ-Exdia».

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

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

Модели датчиков, в зависимости от измеряемой величины, имеют исполнения:

- «ДИ» – датчики избыточного давления;
- «ДА» – датчики абсолютного давления;
- «ДВ» – датчики разрежения;
- «ДИВ» – датчики давления-разрежения;
- «ДД» – датчики разности давлений;
- «ДГ» – датчики гидростатического давления.

Фотографии общего вида датчика Агат-100МТ представлены на рисунке 1.

Пломбирование датчиков не предусмотрено.



Датчики давления ДИ, ДА, ДВ, ДИВ с верхним пределом измерения  $P_{\max} \geq 600$  кПа



Датчики ДИ, ДА, ДВ, ДИВ с разделительной мембраной



Датчик ДИ с разборной разделительной мембраной



Датчики давления ДИ, ДА, ДВ, ДИВ с верхним пределом измерения  $P_{\max} < 600$  кПа



Датчики ДГ



Датчик ДД

Рисунок 1 - Общий вид датчиков

### Программное обеспечение

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения датчиков указаны в таблице 1.

Программное обеспечение неизменяемое и не считываемое.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	по HART	по MODBUS RTU
Идентификационное наименование ПО	EPDD_hart.a43	EPDD_modbus.a43
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	—	—

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения, кПа: - избыточного давления (ДИ) - абсолютного давления (ДА) - разряжения (ДВ) - давления – разряжения (ДИВ) - разности давлений (ДД) - гидростатического давления (ДГ)	от 0 до 100000 от 0 до 16000 от -100 до 0 от -100 до 2400 от 0 до 16000 от 0 до 250
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности* при настройке $P_{\max}$ , %	$\pm 0,05, \pm 0,065, \pm 0,075, \pm 0,10, \pm 0,15, \pm 0,2, \pm 0,25, \pm 0,5, \pm 1,0$ при $P_{\max} \geq 600$ кПа
	$\pm 0,075; \pm 0,10, \pm 0,15, \pm 0,2, \pm 0,25, \pm 0,5, \pm 1,0$ при $P_{\max} \geq 10$ кПа
	$\pm 0,2, \pm 0,25, \pm 0,5, \pm 1,0$ при $P_{\max} \geq 1,6$ кПа
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности* при настройке $P_v$ , %	от $\pm 0,05$ до $\pm 1,0$
Вариация выходного сигнала, %	не превышает значения допускаемой основной погрешности
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности*, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С при настройке на $P_v$ , %	от $\pm 0,07$ до $\pm 1,43$
Изменение начального значения выходного сигнала датчиков разности давления при настройке $P_{\max}$ , вызванное изменением $P_{\text{раб}}, \pm\%/1\text{МПа}$ в зависимости от $P_{\text{раб}}$	от 0,02 до 0,8
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 80 от 84,0 до 106,7
Примечания 1 $P_{\max}$ – максимальный верхний предел измерений модели датчика. 2 $P_v$ – верхний предел измерений, на который настроен датчик от $P_{\max}$ до $P_{\max}/25$ . 3 $P_{\text{раб}}$ – значение рабочего избыточного давления. * конкретное значение указано в эксплуатационном документе (паспорте)	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал	- аналоговый сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, совмещенный с цифровым сигналом в стандарте протокола HART; - цифровой сигнал на базе интерфейса RS 485 с протоколом обмена Modbus RTU.
Напряжение питания постоянного тока, В	от 14 до 42 - для выходного сигнала 4-20 мА; от 18,5 до 42 - для выходного сигнала в стандарте протокола HART; от 8 до 30 - для выходного сигнала на базе RS485 в стандарте протокола MODBUS RTU
Потребляемая мощность, не более, В·А	1 - для датчиков с сигналом 4-20 мА/HART 2,5 - для датчиков с сигналом MODBUS RTU/RS485
Масса (в зависимости от модели датчика), кг	от 1 до 12
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	260 200 200
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха (базовое исполнение), °С - относительная влажность, %, не более	от -60 до +80 (от -43 до +80); 95 при температуре +35 °С;
Виброустойчивость по ГОСТ Р 52931-2008	группы исполнения L3, V1, V2
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	220000
Средний срок службы, лет, не менее	20
Степень защиты оболочки от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254-2015	IP67

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Датчик давления	-	1 шт.	В зависимости от заказа
Руководство по эксплуатации	АГСТ.300.000.00 РЭ	1 экз.*	Для «Агат-100МТ»
	АГСТ.300.000.00-01 РЭ	1 экз.*	Для «Агат-100МТ» с RS 485
Паспорт	АГСТ.300.000.00 ПС	1 экз.	Для «Агат-100МТ»
Методика поверка	МП-03-2018-20	1 экз.*	
Комплект монтажных частей		1 шт.	В соответствии с заказом
Монтажный кронштейн		1 шт.	В соответствии с заказом
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-03-2018-20 «ГСИ. Датчики давления Агат-100МТ. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Челябинский ЦСМ» 25.01.2019 г.

Основные средства поверки:

- Манометр абсолютного давления МПА-15. Диапазон измерений от 0,1333 до 13,3 кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности  $\pm 6,65 \cdot 10^{-3}$  кПа; диапазон измерений от 13,3 до 133 кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности  $\pm 13,3 \cdot 10^{-3}$  кПа; диапазон измерений от 133 до 400 кПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности  $\pm 0,01$  %, регистрационный номер 4222-74;

- Манометр грузопоршневой МП-2500. Диапазон измерений от 2,5 до 250 МПа, предел допускаемой основной относительной погрешности  $\pm 0,01$  %, регистрационный номер 52189-16;

- Задатчик разрежения Метран-503 Воздух. Диапазон измерений от минус 0,25 до минус 4 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm (0,4 + 0,0001 P_n)$  Па; диапазон измерений от минус 4 до минус 63 кПа, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,02$  %, регистрационный номер 25940-03;

- Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух-I. Диапазон измерений от 0,005 до 40 кПа, класс точности 0,02, регистрационный номер 42701-09;

- Калибратор-контроллер давления ЭЛМЕТРО-Паскаль. Диапазон измерений избыточного давления от  $6,3 \cdot 10^{-3}$  до 3,5 МПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности  $\pm 0,025$  %, регистрационный номер 43456-09;

- Калибратор-контроллер давления ЭЛМЕТРО-Паскаль. Диапазоны измерений давления разряжения от  $6,3 \cdot 10^{-3}$  до 0,1 МПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности  $\pm 0,025$  %, регистрационный номер 43456-09;

- Калибратор давления РАСЕ. Диапазоны измерений избыточного давления от минус 0,1 до плюс 17,2 МПа, диапазоны измерений абсолютного давления от 0,0035 до 17,2 МПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm (0,005\% \text{ ВПИ} + 0,005\%)$  Па, регистрационный номер 72120-18;

- Калибратор давления СРГ2500, диапазоны измерений абсолютного давления от 0 до 100 кПа, основная погрешность:  $\pm 0,005\%$  в диапазоне от 0 до 50 кПа и  $\pm 0,01\%$  ИВ в диапазоне от 50 до 100 кПа, 1й разряд по ГОСТ Р 8.840-2013, регистрационный номер 54615-13;

- 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  $\pm 0,01$  %, регистрационный номер 26469-17;

- 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  $\pm (0,0045\% \text{ ИВ} + 0,0006\% \text{ ВПИ})$ ; диапазон измерения (0-100) мА, погрешность измерения  $\pm 0,014$  мА; регистрационный номер 54848-13;

- Мера электрического сопротивления однозначная МС3050 М. Номинальное значение сопротивления 50 Ом. Класс точности 0,002, регистрационный номер 46843-11;

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в эксплуатационных документах

**Нормативные документы, устанавливающие требования к датчикам давления Агат-100МТ**

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до  $4 \cdot 10^4$  Па

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 -  $1 \cdot 10^6$  Па

Приказ Росстандарта №1339 от 29.07.2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия

ТУ 26.51.52-002-65945295-2017 Датчики давления Агат-100МТ. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «АГАТ» (ООО «НПО «АГАТ»)

ИНН 7841428566

Адрес: 196247, г. Санкт-Петербург, площадь Конституции, дом 2

Телефон: (812) 331-06-23

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

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области» (ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

Адрес: 454020, г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101

Телефон/факс: (351) 232-04-01

Web-сайт: [www.chelcsm.ru](http://www.chelcsm.ru)

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

Аттестат аккредитации ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311280 от 16.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.