

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» октября 2024 г. № 2378

Регистрационный № 61936-15

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART, модификаций 1041, 1050, 1051, 2050, 1060, 1061, 2060, 1141, 1150, 1151, 2150, 1160, 1161, 2160, 1171, 2170, 1341, 1350, 1351, 2350

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART, модификаций 1041, 1050, 1051, 2050, 1060, 1061, 2060, 1141, 1150, 1151, 2150, 1160, 1161, 2160, 1171, 2170, 1341, 1350, 1351, 2350 (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного измерения и преобразования измеряемой величины - давления абсолютного, избыточного, давления разрежения нейтральных и агрессивных, газообразных и жидких рабочих сред - в унифицированный выходной сигнал: токовый (4-20) мА, напряжения постоянного тока (0,8-3,2) В, цифровой сигнал на базе HART-протокола или на базе интерфейсов RS485, LoRa, NB-IoT.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей 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 и цифровой выходные сигналы.

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

Преобразователи предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Взрывозащищенные преобразователи имеют виды взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и (или) «искробезопасная электрическая цепь».

Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART выпускаются в 20 модификациях, отличающихся видом измеряемого давления, верхними пределами измерений, габаритными размерами и массой. Преобразователи выпускаются в стандартном корпусе и корпусе с усиленной механической прочностью с маркировкой «S» с фланцевым и штуцерным типами соединения.

Степень защиты оболочки от проникновения пыли и воды IP54, IP66, IP67 по ГОСТ 14254-2015 в зависимости от модификации.

По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи являются виброустойчивыми и соответствуют группе V2 по ГОСТ Р 52931-2008.

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

Корпус преобразователей изготавливают из алюминиевого сплава, окрашиваемый в цвета, которые определяет изготовитель.

Заводской номер имеет цифровой формат и наносится на боковой панели преобразователя методом гравировки, износостойкой наклейки или иным пригодным способом, обеспечивающим идентификацию каждого экземпляра преобразователя, возможность прочтения и сохранность номера в процессе эксплуатации.

Общий вид преобразователей представлен на рисунках 1-4.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в этикетку (паспорт).



Рисунок 1 – Общий вид преобразователя
в стандартном корпусе
без разделительной мембраны



Рисунок 2 – Общий вид преобразователя
в стандартном корпусе
с разделительной мембраной

Место нанесения
заводского номера

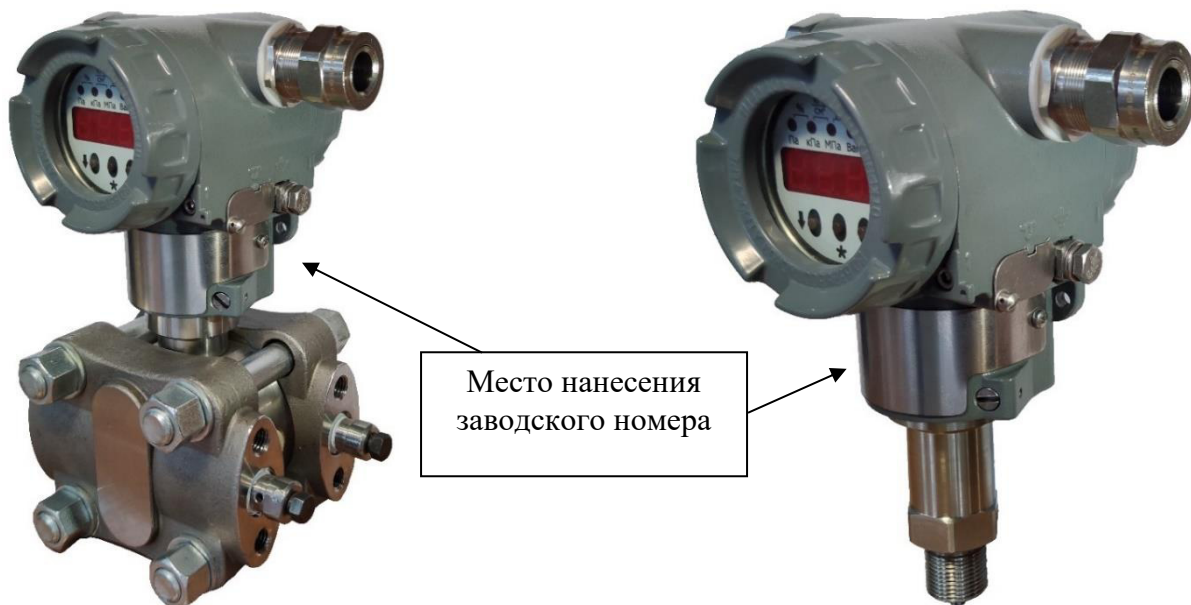


Рисунок 3 – Общий вид преобразователя в корпусе с усиленной механической прочностью с маркировкой «S» с фланцевым типом соединения

Рисунок 4 – Общий вид преобразователя в корпусе с усиленной механической прочностью с маркировкой «S» с штуцерным типом соединения

Программное обеспечение

Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение преобразователей и измерительную информацию.

Влияние ПО преобразователей учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО преобразователей «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения, используемого для передачи данных с преобразователя на внешние устройства, 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	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхние пределы измерений (ВПИ)*: - для преобразователей избыточного давления - для преобразователей абсолютного давления - для преобразователей давления-разрежения с различающимися по абсолютному значению ВПИ избыточного давления и разрежения: - по избыточному давлению - по разрежению - для преобразователей давления-разрежения с одинаковыми по абсолютному значению ВПИ избыточного давления и разрежения	от 25 кПа до 100 МПа от 4 кПа до 16 МПа от 0,125 кПа до 16 МПа от 0,125 кПа до 100 кПа от 0,125 до 100 кПа
Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности γ , %	В соответствии с таблицами 3-5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к ВПИ погрешности γ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, %	В соответствии с таблицами 3-5
Вариация выходного сигнала, % от ВПИ, не более	$0,5 \cdot \gamma$
Пульсация выходного сигнала, % от ВПИ, не более: - в диапазоне частот от 0,06 до 5 Гц включ. - в диапазоне частот от 5 до 10 ⁶ Гц	$0,7 \cdot \gamma$ 0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной воздействием вибрации, % от ВПИ**	$\pm 0,1 \cdot \frac{P_{\max}}{P_e}$
Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред, % от ВПИ**	$\pm 0,04; \pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15;$ $\pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,4;$ $\pm 0,5; \pm 0,6; \pm 1,0; \pm 1,5$
Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред с капиллярной линией, % от ВПИ**	$\pm 0,04; \pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15;$ $\pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,4; \pm 0,5;$ $\pm 0,6; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5$
* Допускается указывать ВПИ преобразователей в других единицах давления, допущенных к применению в Российской Федерации. ВПИ преобразователей, поставляемых на экспорт, могут быть выражены в единицах величин, предусмотренных договором (контрактом), заключенным с заказчиком ** Фактическое значение пределов допускаемой дополнительной приведенной погрешности указано в паспорте	

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С модификации 1041

Модификация преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , $\pm$, % от ВПИ/ пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности γ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, $\pm$, % от ВПИ*			
	$P_{max}/3 \leq P_{\epsilon} \leq P_{max}$	$P_{max}/10 \leq P_{\epsilon} < P_{max}/3$	$P_{max}/25 \leq P_{\epsilon} < P_{max}/10$	$P_{max}/100 \leq P_{\epsilon} < P_{max}/25^{**}$
1041	$0,04/(0,05+0,03 \frac{P_{max}}{P_B})$	$0,04+0,006*(\frac{P_{max}}{P_B}-3)/ (0,05+0,03 \frac{P_{max}}{P_B})$	$0,082+0,01*(\frac{P_{max}}{P_B}-10)/ (0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_B})$	$0,232+0,02*(\frac{P_{max}}{P_B}-25)/ (0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_B})$
	$0,075/ (0,05+0,05 \frac{P_{max}}{P_B})$	$0,075+0,007*(\frac{P_{max}}{P_B}-3)/ (0,05+0,05 \frac{P_{max}}{P_B})$	$0,124+0,012*(\frac{P_{max}}{P_B}-10)/ (0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_B})$	$0,304+0,024*(\frac{P_{max}}{P_B}-25)/ (0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_B})$
	$0,15/ (0,05+0,05 \frac{P_{max}}{P_B})$	$0,5/ (0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_B})$	$0,5/ (0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_B})$	$0,39+0,036*(\frac{P_{max}}{P_B}-25)/ (0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_B})$
	$0,25/ (0,05+0,05 \frac{P_{max}}{P_B})$			$0,58+0,05*(\frac{P_{max}}{P_B}-25)/ (0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_B})$
	$0,5/ (0,1+0,05 \frac{P_{max}}{P_B})$	$1,0/ (0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_B})$	$1,0/ (0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_B})$	$0,95+0,07*(\frac{P_{max}}{P_B}-25)/ (0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_B})$
*P_{max} – максимальный верхний предел измерений для соответствующей модификации преобразователя. P_{ϵ} – верхний предел измерений, на который настроен преобразователь. $P_{раб}$ – значение рабочего избыточного давления Значения рассчитанных пределов допускаемой основной приведенной погрешности округляют до двух значащих цифр ** Для преобразователей с маркировкой «S»				

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С модификаций 1050

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , $\pm$, % от ВПИ/ пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности γ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, $\pm$, % от ВПИ		
	$P_{max}/10 \leq P_e \leq P_{max}$	$P_{max}/25 \leq P_e < P_{max}/10$	$P_{max}/100 \leq P_e < P_{max}/25^*$
1050	0,15/ (0,05+0,05 $\frac{P_{max}}{P_B}$)	0,5/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)	0,39+0,036*($\frac{P_{max}}{P_B}$ -25)/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)
	0,25/ (0,05+0,05 $\frac{P_{max}}{P_B}$)		0,58+0,05*($\frac{P_{max}}{P_B}$ -25)/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)
	0,5/ (0,1+0,05 $\frac{P_{max}}{P_B}$)	1,0/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)	0,95+0,07*($\frac{P_{max}}{P_B}$ -25)/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)
* Для преобразователей с маркировкой «S» Значения рассчитанных пределов допускаемой основной приведенной погрешности округляют до двух значащих цифр			

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С модификаций 1051, 2050, 1060, 1061, 2060, 1141, 1150, 1151, 2150, 1160, 1161, 2160, 1171, 2170, 1341, 1350, 1351, 2350

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , $\pm$, % от ВПИ/ пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности γ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, $\pm$, % от ВПИ			
	$P_{max}/3 \leq P_{\epsilon} \leq P_{max}$	$P_{max}/10 \leq P_{\epsilon} < P_{max}/3$	$P_{max}/25 \leq P_{\epsilon} < P_{max}/10$	$P_{max}/100 \leq P_{\epsilon} < P_{max}/25^*$
1051, 2050, 1060, 1061, 2060, 1141, 1150, 1151, 2150, 1160, 1161, 2160, 1171, 2170, 1341, 1350, 1351, 2350	0,04/ (0,05+0,03 $\frac{P_{max}}{P_B}$)*	0,04+0,006*($\frac{P_{max}}{P_B}$ -3)/ (0,05+0,03 $\frac{P_{max}}{P_B}$)	0,082+0,01*($\frac{P_{max}}{P_B}$ -10)/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)	0,232+0,02*($\frac{P_{max}}{P_B}$ -25)/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)
	0,075/ (0,05+0,05 $\frac{P_{max}}{P_B}$)	0,075+0,007*($\frac{P_{max}}{P_B}$ -3)/ (0,05+0,05 $\frac{P_{max}}{P_B}$)	0,124+0,012*($\frac{P_{max}}{P_B}$ -10)/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)	0,304+0,024*($\frac{P_{max}}{P_B}$ -25)/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)
	0,1/ (0,05+0,05 $\frac{P_{max}}{P_B}$)	0,15/ (0,05+0,05 $\frac{P_{max}}{P_B}$)	0,5/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)	0,36+0,03*($\frac{P_{max}}{P_B}$ -25)/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)
	0,15/ (0,05+0,05 $\frac{P_{max}}{P_B}$)			0,39+0,036*($\frac{P_{max}}{P_B}$ -25)/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)
	0,25/ (0,05+0,05 $\frac{P_{max}}{P_B}$)			0,58+0,05*($\frac{P_{max}}{P_B}$ -25)/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)
	0,5/ (0,1+0,05 $\frac{P_{max}}{P_B}$)		1,0/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)	0,95+0,07*($\frac{P_{max}}{P_B}$ -25)/ (0,1+0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$)

* Для преобразователей с маркировкой «S»

Значения рассчитанных пределов допускаемой основной приведенной погрешности округляют до двух значащих цифр

** Не распространяется для преобразователей с выходным сигналом LoRa и NBIot и для преобразователей давления-разрежения с одинаковыми по абсолютному значению ВПИ избыточного давления и разрежения от 0,125 до 1 кПа

Таблица 6 – 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; аналоговый сигнал напряжения постоянного тока от 0,8 до 3,2 В; цифровой сигнал на базе интерфейса RS485, LoRa, NbIoT; аналоговый сигнал напряжения постоянного тока от 0,8 до 3,2 В, совмещенный с цифровым сигналом протокола HART
Напряжение питания постоянного тока, В: - для преобразователей невзрывозащищенных исполнений и с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» - для преобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» - номинальное значение для преобразователей с выходным сигналом по напряжению для остальных преобразователей	от 3 до 42 от 3 до 24 7±0,5 24±0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более: - для преобразователей невзрывозащищенных исполнений и с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» - для преобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»	1,5 1,2
Масса (в зависимости от модификации преобразователя), кг, не более	12
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	220 155 110
Условия эксплуатации - температура окружающего воздуха, °С для преобразователей с выходным сигналом LoRa NbIoT для остальных преобразователей - относительная влажность, %, не более	от -55 до +85 от -20 до +85 от -61 до +85 100 при температуре +30 °С
Средний срок службы, лет	14
Средняя наработка на отказ, ч	157 000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист этикетки (паспорта) типографским способом

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления измерительный	СДВ-SMART	1 шт.
Этикетка (паспорт)	АГБР.406239.001-33 ПС	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.*
Руководство по эксплуатации	АГБР.406239.001-ХХРЭ	1 экз.*
* По требованию или в электронном виде		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в 2.4 Руководства по эксплуатации АГБР.406239.001-ХХРЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 20 октября 2022 г № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 Мпа»;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па»;

Приказ Росстандарта от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»;

АГБР.406239.010ТУ Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственный комплекс «ВИП»
(АО «НПК ВИП»)
ИНН 6662058814
Адрес: 620142, г. Екатеринбург, ул. Щорса, стр. 7

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.