

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART, модификаций 1020, 1030, 1040, 1112, 1120, 1130, 1140, 1212, 1220, 1230, 1240, 1312, 1320, 1330, 1340, 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530, 1540

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART, модификаций 1020, 1030, 1040, 1112, 1120, 1130, 1140, 1212, 1220, 1230, 1240, 1312, 1320, 1330, 1340, 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530, 1540 (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного измерения и преобразования измеряемой величины - давления абсолютного, избыточного, разрежения, давления-разрежения, гидростатического, разности давлений нейтральных и агрессивных, газообразных и жидких рабочих сред - в унифицированный токовый выходной сигнал 4-20 мА и цифровой сигнал на базе HART-протокола.

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 так же 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» или «искробезопасная электрическая цепь».

Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART выпускаются в 25 модификациях, отличающихся видом измеряемого давления, верхними пределами измерений, габаритными размерами и массой.

Степень защиты оболочки от проникновения пыли и воды IP54, IP67 по ГОСТ 14254-96 в зависимости от модификации.

По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи являются виброустойчивыми и соответствуют группе L3, V1 или V2 по ГОСТ Р 52931-2008 в зависимости от модификации.

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

Общий вид преобразователя представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фото общего вида преобразователя

Программное обеспечение

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	-
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

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

Метрологические и технические характеристики

Верхние пределы измерений (ВПИ) по ГОСТ 22520:

- для преобразователей избыточного давления	от 0,16 до 250 кПа
- для преобразователей абсолютного давления	от 2,5 до 250 кПа
- для преобразователей разрежения	от 0,16 до 100 кПа
- для преобразователей давления-разрежения с одинаковыми по абсолютному значению ВПИ избыточного давления и разрежения	от 0,125 до 20 кПа
- с различающимися по абсолютному значению ВПИ избыточного давления и разрежения:	
- по избыточному давлению	от 12,5 до 150 кПа
	от 12,5 до 100 кПа

- по разрежению
- для преобразователей разности давлений
- для преобразователей гидростатического давления

от 0,16 кПа до 16 МПа
от 1,6 до 250 кПа

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ		Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности \mathcal{G}_T , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C, % от ВПИ
	10; 6 кПа	4; 2,5 кПа	
1020	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm (0,1+0,05 P_{\max}/P_B)$

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности \mathcal{G}_T , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C, % от ВПИ
	40; 25 кПа	16; 10; 6 кПа	4 кПа	
1030	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm (0,05+0,05 P_{\max}/P_B)$
	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$	$\pm (0,1+0,05 P_{\max}/P_B)$

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности \mathcal{G}_T , 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	
1112, 1212, 1412	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm (0,05+0,05 P_{\max}/P_B)$
	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$	$\pm (0,1+0,05 P_{\max}/P_B)$

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности \mathcal{G}_T , 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	
1312	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm (0,05+0,05 P_{\max}/P_B)$
	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$	$\pm (0,1+0,05 P_{\max}/P_B)$

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности \mathcal{G}_T , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C, % от ВПИ
	$P_{\max}/10 \leq P_{\text{с}} \leq P_{\max}$	
1240	$\pm 0,15$	$\pm (0,05+0,05 P_{\max}/P_B)$
	$\pm 0,25$	
	$\pm 0,5$	$\pm (0,1+0,05 P_{\max}/P_B)$

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ/ пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности δ , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C, % от ВПИ		
	$P_{max}/3 \leq P_e \leq P_{max}$	$P_{max}/10 \leq P_e < P_{max}/3$	$P_{max}/25 \leq P_e < P_{max}/10$
1040, 1120, 1130, 1140, 1220, 1230, 1320, 1330, 1340, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530, 1540	$\pm 0,1/$ $\pm (0,05+0,05 P_{max}/ P_B)$	$\pm 0,15/$ $\pm (0,05+0,05 P_{max}/ P_B)$	$\pm 0,5/$ $\pm (0,1+0,04 P_{max}/ P_B)$
	$\pm 0,15/$ $\pm (0,05+0,05 P_{max}/ P_B)$		
	$\pm 0,25/$ $\pm (0,05+0,05 P_{max}/ P_B)$		
	$\pm 0,5/$ $\pm (0,1+0,05 P_{max}/ P_B)$		$\pm 1,0/$ $\pm (0,1+0,04 P_{max}/ P_B)$

Примечания

1 P_{max} – максимальный верхний предел измерений для соответствующей модификации преобразователя.

2 P_e – верхний предел измерений, на который настроен преобразователь.

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

Вариация выходного сигнала, % от ВПИ, не более $0,5 \cdot \gamma$

Пульсация выходного сигнала, % от ВПИ, не более: $0,7 \gamma$

- в диапазоне частот от 0,06 до 5 Гц включ. $0,25$

- в диапазоне частот от 5 до 10^6 Гц

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной воздействием вибрации, % от ВПИ: $\pm k \cdot \frac{P_{max}}{P_B}$

- k для преобразователей модификаций 1020, 1030, 1040, 1112, 1120, 1130, 1140, 1212, 1220, 1230, 1240, 1312, 1320, 1330, 1340, 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1530, 1540 $0,25$

- k для преобразователей модификаций 1450, 1460 $0,1$

Пределы дополнительной приведенной погрешности преобразователей разности давлений и гидростатического давления при двухстороннем нагружении рабочим избыточным давлением, % от ВПИ: $K_f \cdot P_{раб} \cdot \frac{P_{max}}{P_B}$

- K_f для преобразователей модификации 1412 $\pm 0,2\%/1$ МПа

- K_f для преобразователей модификации 1420 $\pm 0,08\%/1$ МПа

- K_f для преобразователей модификаций 1430, 1434, 1440, 1444, 1530, 1540 $\pm 0,04\%/1$ МПа

- K_f для преобразователей модификаций 1450, 1460 $\pm 0,02\%/1$ 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 преобразователей с аналоговым выходным сигналом от 14 до 42

невзрывозащищенных исполнений и с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»

- для преобразователей с цифровым выходным сигналом на базе HART протокола невзрывозащищенных исполнений и с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»	от 18,5 до 42
- для преобразователей с аналоговым выходным сигналом с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»	от 14 до 24
- для преобразователей с цифровым выходным сигналом на базе HART протокола с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»	от 18,5 до 24
- номинальное значение	24±0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
- для преобразователей невзрывозащищенных исполнений и с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»	1,0
- для преобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»	0,8
Масса (в зависимости от модификации преобразователя), кг	от 5 до 12
Габаритные размеры, мм, не более:	
- высота	260
- ширина	225
- длина	200
Условия эксплуатации	
температура окружающего воздуха, °С	от минус 61 до плюс 70
Относительная влажность, %, не более	100 при температуре 30°С
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	157 000
Средний срок службы, лет, не менее	14

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист этикетки типографским способом и на табличку, прикрепленную к корпусу преобразователя, лазерным способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол., шт	Примечание
1 Преобразователь давления измерительный	АГБР.406239.001-33	1	Исполнение и обозначение в соответствии с заказом
2 Этикетка	АГБР.406239.001-33ЭТ	1	
3 Методика поверки	МП 95-221-2013	1	На 100 шт. или в один адрес, или по заказу
4 Руководство по эксплуатации	АГБР.406239.001-12РЭ	1	На 100 шт. или в один адрес, или по заказу
5 Сертификат соответствия (копия)		1	Для СДВ- SMART-Exd (Ex) в приложениях РЭ
6. Инструкция по монтажу кабельных вводов	-	1	Для СДВ-SMART-Exd по запросу

Поверка

осуществляется по документу МП 95-221-2013 «ГСИ. Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ» 18.03.2015 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).

- 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).

- Манометр цифровой для абсолютного давления МТ-210. Диапазон измерений (0–130) кПа, пределы допускаемой погрешности $\pm(0,01$ % от показания + 0,01 % ВПИ) (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 $\pm(0,005$ % ИВ + 0,0035 % ВПИ); диапазон измерения от 100 мВ до 1 В, погрешность измерения $\pm(0,004$ % ИВ + 0,0007 % ВПИ); диапазон измерения от 1 до 10 В, погрешность измерения $\pm(0,0035$ % ИВ + 0,0005% ВПИ), диапазон измерения от 10 до 100 В, погрешность измерения $\pm(0,0045$ % ИВ + 0,0006 % 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 содержится в документе АГБР.406239.001-12 РЭ «Преобразователь давления измерительный СДВ-SMART. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным СДВ-SMART, модификаций 1020, 1030, 1040, 1112, 1120, 1130, 1140, 1212, 1220, 1230, 1240, 1312, 1320, 1330, 1340, 1412, 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 - $1 \cdot 10$ в шестой степени 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

Закрытое акционерное общество «Научно-производственный комплекс «ВИП» (ЗАО «НПК ВИП»)
620142, Россия, г. Екатеринбург, ул. Щорса, 7
Тел./факс: (343) 302-03-63, e-mail: info@zaovip.ru, <http://www.zaovip.ru>
ИНН 6662058814

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.
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.