

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные БАРИАЛ

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные БАРИАЛ (далее – преобразователи) предназначены для непрерывных измерений и преобразований измеряемой величины – давления абсолютного, избыточного, разрежения, давления-разрежения, гидростатического, разности давлений 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, интерфейсов RS-485, LoRa.

Описание средства измерений

Конструктивно преобразователи состоят из первичного преобразователя давления и электронного блока обработки сигналов.

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.

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

Преобразователи давления измерительные БАРИАЛ выпускаются в 41 модификации. Модификации отличаются видом измеряемого давления, верхними пределами измерений, габаритными размерами и массой. Преобразователи выпускаются с фланцевым и штуцерным типами соединения.

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

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

Корпус преобразователей изготавливают из алюминиевого сплава, окрашиваемой 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.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или в паспорт.

Общий вид преобразователей с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунках 1-2.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено. Конструкция обеспечивает ограничение доступа к частям преобразователя, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).



Рисунок 1 – Общий вид преобразователя
штуцерного исполнения
с указанием места нанесения
заводского номера

Рисунок 2 – Общий вид преобразователя
фланцевого с указанием места нанесения
заводского номера

Программное обеспечение

Уровень защиты программного обеспечения (далее – ПО) «Высокий» в соответствии с Р 50.2.77-2014.

Влияние ПО преобразователей учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО, используемого для передачи данных с преобразователя на внешние устройства, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	
Идентификационное наименование программного обеспечения	BARIAL.hex
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	18.X*
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-
* «X» может принимать значения от 0 до 9	

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 разрежения - для преобразователей давления-разрежения с одинаковыми по абсолютному значению ВПИ избыточного давления и разрежения с различающимися по абсолютному значению ВПИ избыточного давления и разрежения: по избыточному давлению по разрежению - для преобразователей разности давлений - для преобразователей гидростатического давления	от 0,16 кПа до 100 МПа от 2,5 кПа до 16 МПа от 0,16 до 100 кПа от 0,125 до 20 кПа от 12,5 кПа до 2,4 МПа от 12,5 до 100 кПа от 0,16 кПа до 16 МПа от 1,6 до 250 кПа
Вариация выходного сигнала, % от ВПИ, не более	γ
Выходной сигнал: - аналоговый токовый, совмещенный с цифровым сигналом в стандарте протокола HART возрастающий, мА ниспадающий, мА - аналоговый напряжения, В, совмещенный с цифровым сигналом в стандарте протокола HART - цифровой	от 4 до 20 от 20 до 4 от 0,8 до 3,2 RS485, LoRa
<p>*P_{max} – максимальный ВПИ для соответствующей модификации преобразователя. Для преобразователей давления-разрежения P_{max} равен сумме абсолютных значений ВПИ измерения давления-разрежения и избыточного давления.</p> <p>P_v – фактическое значение ВПИ, на который настроен преобразователь, указано в паспорте</p> <p>Значения рассчитанных пределов допускаемой основной приведенной погрешности измерений округляют до двух значащих цифр.</p> <p>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</p>	

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности измерений и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С модификации 1020

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений γ , % от ВПИ		Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений γ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, % от ВПИ
	$6 \text{ кПа} \leq P_v \leq 10 \text{ кПа}$	$2,5 \text{ кПа} \leq P_v < 6 \text{ кПа}$	
1020	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm (0,1+0,05 P_{max}/P_v)$

Таблица 4 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности измерений и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С модификации 1030

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений γ , % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений γ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°С, % от ВПИ
	$25 \text{ кПа} \leq P_e \leq 40 \text{ кПа}$	$6 \text{ кПа} \leq P_e < 25 \text{ кПа}$	$4 \text{ кПа} \leq P_e < 6 \text{ кПа}$	
1030	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm (0,05+0,05 P_{\max}/ P_B)$
	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$	$\pm (0,1+0,05 P_{\max}/ P_B)$

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности измерений и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С модификаций 1112, 1212, 1412

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений γ , % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений γ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°С, % от ВПИ
	$1 \text{ кПа} \leq P_e \leq 4 \text{ кПа}$	$0,4 \text{ кПа} \leq P_e < 1 \text{ кПа}$	$0,16 \text{ кПа} \leq P_e < 0,4 \text{ кПа}$	
1112, 1212, 1412	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm (0,05+0,05 P_{\max}/ P_B)$
	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$	$\pm (0,1+0,05 P_{\max}/ P_B)$

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности измерений и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С модификации 1312

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений γ , % от ВПИ			Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений γ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°С, % от ВПИ
	$1 \text{ кПа} \leq P_B^+ + P_B^- \leq 1,6 \text{ кПа}$	$0,64 \text{ кПа} \leq P_B^+ + P_B^- < 1 \text{ кПа}$	$0,25 \text{ кПа} \leq P_B^+ + P_B^- < 0,64 \text{ кПа}$	
1312	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm (0,05+0,05 \cdot P_{\max}/P_B)$
	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$	$\pm (0,1+0,05 \cdot P_{\max}/P_B)$

Таблица 7 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности измерений и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С модификации 1041

Модификация преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений γ , % от ВПИ/ пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений γ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, % от ВПИ*			
	$P_{\max}/3 \leq P_e \leq P_{\max}$	$P_{\max}/10 \leq P_e < P_{\max}/3$	$P_{\max}/25 \leq P_e < P_{\max}/10$	$P_e < P_{\max}/25$
1041	$0,075/$ $\pm (0,05+0,05 \frac{P_{\max}}{P_B})$	$0,075+0,007 \cdot (\frac{P_{\max}}{P_B}-3)/$ $\pm (0,05+0,05 \frac{P_{\max}}{P_B})$	$0,124+0,012 \cdot (\frac{P_{\max}}{P_B}-10)/$ $\pm (0,1+0,04 \frac{P_{\max}}{P_B})$	$0,304+0,025 \cdot (\frac{P_{\max}}{P_B}-25)/$ $\pm (0,1+0,04 \frac{P_{\max}}{P_B})$
	$\pm 0,15/$ $\pm (0,05+0,05 P_{\max}/P_B)$		$\pm 0,5/$ $\pm (0,1+0,04 P_{\max}/P_B)$	$\pm 1,0/$ $\pm (0,1+0,04 P_{\max}/P_B)$
	$\pm 0,25/$ $\pm (0,05+0,05 P_{\max}/P_B)$			
	$\pm 0,5/$ $\pm (0,1+0,05 P_{\max}/P_B)$		$\pm 1,0/$ $\pm (0,1+0,04 P_{\max}/P_B)$	$\pm 1,5/$ $\pm (0,1+0,04 P_{\max}/P_B)$

Таблица 8 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности измерений и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С модификаций 1050

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений γ , % от ВПИ/ пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений γ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, % от ВПИ	
	$P_{max}/10 \leq P_{\epsilon} \leq P_{max}$	$P_{max}/25 \leq P_{\epsilon} < P_{max}/10$
1050	$\pm 0,15/ \pm (0,05+0,05 P_{max}/ P_B)$	$\pm 0,5/ \pm (0,1+0,04 P_{max}/ P_B)$
	$\pm 0,25/ \pm (0,05+0,05 P_{max}/ P_B)$	
	$\pm 0,5/ \pm (0,1+0,05 P_{max}/ P_B)$	$\pm 1,0/ \pm (0,1+0,04 P_{max}/ P_B)$

Таблица 9 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности измерений и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С модификации 1240

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений γ , % от ВПИ	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений γ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°С, % от ВПИ
	$P_{max}/10 \leq P_{\epsilon} \leq P_{max}$	
1240	$\pm 0,15$	$\pm (0,05+0,05 P_{max}/ P_B)$
	$\pm 0,25$	
	$\pm 0,5$	

Таблица 10 – Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности измерений и пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С модификаций 1051, 2050, 1060, 1061, 1141, 1150, 1151, 2150, 1160, 1161, 1171, 1341, 1350, 1351, 1040, 1120, 1130, 1140, 1220, 1230, 1320, 1330, 1340, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530, 1540

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений γ , % от ВПИ/ пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений γ_t , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, % от ВПИ**		
	$P_{max}/3 \leq P_e \leq P_{max}$	$P_{max}/10 \leq P_e < P_{max}/3$	$P_{max}/25 \leq P_e < P_{max}/10$
1051, 2050, 1060, 1061, 1141, 1150, 1151, 2150, 1160, 1161, 2160, 1171, 2170, 1341, 1350, 1351, 2350, 1040, 1120, 1130, 1140, 1220, 1230, 1320, 1330, 1340, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530, 1540	$0,075/$ $\pm (0,05+0,05 \frac{P_{max}}{P_B})$	$0,075+0,007*(\frac{P_{max}}{P_B}-3)/$ $\pm (0,05+0,05 \frac{P_{max}}{P_B})$	$0,124+0,012*(\frac{P_{max}}{P_B}-10)/$ $\pm (0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_B})$
	$\pm 0,1/$ $\pm (0,05+0,05 P_{max}/ P_B)$	$\pm 0,15/$ $\pm (0,05+0,05 P_{max}/ P_B)$	$\pm 0,5/$ $\pm (0,1+0,04 P_{max}/ P_B)$
	$\pm 0,15/$ $\pm (0,05+0,05 P_{max}/ P_B)$		
	$\pm 0,25/$ $\pm (0,05+0,05 P_{max}/ P_B)$		
	$\pm 0,5/$ $\pm (0,1+0,05 P_{max}/ P_B)$		$\pm 1,0/$ $\pm (0,1+0,04 P_{max}/ P_B)$

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

Таблица 11 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Напряжение питания постоянного тока, В:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для преобразователей невзрывозащищенных исполнений и с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» - для преобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» <p>номинальное значение напряжения питания постоянного тока, В:</p> <p>для преобразователей с выходным сигналом по напряжению</p> <p>для преобразователей с выходным сигналом LoRa</p> <p>для остальных преобразователей</p>	<p>от 3 до 42</p> <p>от 3 до 30</p> <p>12±0,5</p> <p>3,6±0,3</p> <p>24±0,5</p>
<p>Потребляемая мощность, Вт, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для преобразователей невзрывозащищенных исполнений и с видом взрывозащиты «взрывобезопасная оболочка» - для преобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» 	<p>1,5</p> <p>1,2</p>
<p>Габаритные размеры средства измерений, мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высота - ширина - длина 	<p>410</p> <p>200</p> <p>200</p>
<p>Масса, кг, не более</p>	<p>12</p>
<p>Условия эксплуатации*:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды, °С <p>для преобразователей с выходным сигналом LoRa</p> <p>для остальных преобразователей</p> <ul style="list-style-type: none"> - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа 	<p>от - 55 до + 70</p> <p>от - 61 до + 70</p> <p>100 при температуре 30 °С</p> <p>от 84 до 106</p>
<p>Маркировки взрывозащиты</p>	<p>1Ex db IIC T6...T5 Gb X, 0Ex ia IIC T6...T5 Ga X, 1Ex db IIC T6...T5 Gb X и 0Ex ia IIC T6...T5 Ga X</p>
<p>*Фактические значения внутри указанных диапазонов приведены в паспорте</p>	

Таблица 12 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	14
Средняя наработка на отказ, ч	157 000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 13 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь давления измерительный (обозначение в соответствии с исполнением)	БАРИАЛ	1 шт.	Исполнение в соответствии с заказом
Паспорт	-	1 экз.	
Методика поверки	-	1 экз.	По требованию или в электронном виде
Руководство по эксплуатации	ТЕСБ.406239.001-XX РЭ	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.4 руководства по эксплуатации ТЕСБ.406239.001-XX РЭ.

Нормативные 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 20.10.2022 № 2653 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа;

Приказ Росстандарта от 05.12.2025 г. № 2667 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^7$ Па;

Приказ Росстандарта от 10.03.2025 № 472 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па;

ТЕСБ.406239.001ТУ Преобразователи давления измерительные БАРИАЛ. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «БАРИАЛ»

(АО «БАРИАЛ»)

ИНН 7448242750

Юридический адрес: 454008, Челябинск, ул. Цинковая, д.8Б

Телефон (факс): (351) 223-04-53

E-mail: op@barial.ru

Изготовитель

Акционерное общество «БАРИАЛ»

(АО «БАРИАЛ»)

ИНН 7448242750

Адрес: 454008, Челябинск, ул. Цинковая, д.8Б

Телефон (факс): (351) 223-04-53

E-mail: op@barial.ru

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» № RA.RU.311373 от 19.10.2015 г. по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа

