

Регистрационный № 98550-26

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные PANAM

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные PANAM (далее – преобразователи) предназначены для измерений абсолютного, избыточного отрицательного (вакуума) и положительного давления, давления-разрежения, разности давлений жидких и газообразных сред и преобразования измеренного давления в унифицированный выходной сигнал: силы, напряжения постоянного тока, а также в цифровой выходной сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на упругой деформации чувствительного элемента первичного преобразователя - пьезорезистивная кремниевая монолитная структура. Измеряемое давление, подаваемое во входную камеру, вызывает деформацию мембраны измерительной ячейки и под действием пьезоэлектрического эффекта происходит изменение сопротивления резистивных элементов, далее изменение выходного электрического сигнала. Электрический сигнал преобразуется аналогово-цифровым преобразователем в цифровой код, пропорциональный приложенному давлению. Цифровой код передается на дисплей и (или) на устройство, формирующее унифицированный выходной сигнал: токовый от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА или напряжения от 0 до 5 В, от 0 до 10 В и/или в цифровой сигнал на базе протоколов HART, Modbus RTU.

Конструктивно преобразователи состоят из корпуса с крышкой, в котором размещены электронный блок и чувствительный элемент в виде измерительной ячейки.

Конструкция преобразователей давления измерительных позволяет подключать к ним различные типы резьбовых соединений и фланцев, применять их с выносными разделительными мембранами и капиллярными линиями, использовать в составе узла измерения расхода в комплексе со стандартными или специальными сужающими устройствами.

Измеренные преобразователями значения давлений могут использоваться в расчетах при измерениях других величин, функционально связанных с измеряемым давлением.

В зависимости от вида измеряемого давления изготавливаются следующие модели преобразователей:

PPT-101, PPT-102, PPT-103 – преобразователи, предназначенные для измерений избыточного или абсолютного давлений;

PDPT-201, PDPT-201-1, PDPT-201-2, PDPT-202, PDPT-203, PDPT-204 – преобразователи, предназначенные для измерений разности давлений.

Модели преобразователей могут иметь различные исполнения в зависимости от кода заказа, отличающиеся метрологическими и техническими характеристиками, наличием дисплея, типами присоединений к процессу, выходными сигналами.

Преобразователи изготавливаются, как в общепромышленном, так и во взрывозащищенном исполнении.

PPT-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Рисунок 1 – Схема условного обозначения преобразователей давления измерительных PANAM мод. PPT (код заказа)

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения исполнений (код заказа) преобразователя (полная структура приведена в руководстве по эксплуатации на преобразователи)

№ индекса	Описание
1	Описание модели
2	Материал корпуса
3	Диапазон измерений
4	Выходной сигнал
5	Рабочая температура эксплуатации
6	Значение основной погрешности измерений
7	Материал смачиваемых частей
8	Присоединение к процессу
9	Электрическое присоединение
10	Наличие сертификата Exia, Exd, SIL
11	Степень защиты от внешних воздействий
12	Наличие сертификатов и протоколов тестов на дополнительные испытания
13	Наличие дисплея
14	Дополнительная комплектация

PDPT-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Рисунок 2 – Схема условного обозначения преобразователей давления измерительных PANAM мод. PDPT (код заказа)

Таблица 2 – Расшифровка структуры условного обозначения исполнений (код заказа) преобразователя (полная структура приведена в руководстве по эксплуатации на преобразователи)

№ индекса	Описание
1	Описание модели
2	Материал корпуса
3	Диапазон измерений
4	Выходной сигнал
5	Значение основной погрешности измерений
6	Присоединение к процессу
7	Уплотнение
8	Электрическое присоединение
9	Наличие сертификата Exia, Exd, SIL
10	Степень защиты от внешних воздействий
11	Наличие сертификатов и протоколов тестов на дополнительные испытания
12	Наличие дисплея
13	Дополнительная комплектация
14	Длина кабеля

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 3.

Заводской/серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений в виде буквенно-цифрового обозначения по системе нумерации изготовителя, наносится способом лазерной гравировки на металлическую табличку или печатным способом на наклейку, прикрепленную на корпус преобразователя. Изображение места нанесения заводского/серийного номера представлено на рисунке 4.

Конструкция преобразователей не предусматривает нанесение на корпус знака поверки.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.





Рисунок 3 – Общий вид преобразователей давления измерительных PANAM



Рисунок 4 – Места нанесения заводского/серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) преобразователей состоит только из встроенного, метрологически значимого ПО. Данное ПО размещено внутри корпуса преобразователя, и недоступно для внешних изменений. Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО преобразователей и измерительную информацию.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий». Идентификационные данные встроенного ПО - недоступны.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальный диапазон измерений ($ДИ_{\max}$) ^{1), 2)}	см. таблицы 4-6
Минимальный диапазон измерений ($ДИ_{\min}$) ^{1), 2)}	см. таблицы 4-6
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений ($\gamma_{\text{осн}}$), % $ДИ_{\text{н}}$ ¹⁾ : - $ДИ_{\text{н}} > 30\% ДИ_{\max}$ - $ДИ_{\text{н}} \leq 30\% ДИ_{\max}$	см. таблицы 4, 6 $2 \cdot \gamma_{\text{осн}}$
Максимальное рабочее (статическое) давление ($P_{\text{раб}}$), МПа ^{1), 2)}	см. таблицу 6
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий, % $ДИ_{\text{н}} / 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (γ_t) ¹⁾	см. таблицы 4-6
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением статического давления $P_{\text{раб}}$, % $ДИ_{\text{н}} / 1\text{ МПа}$ (γ_p) ^{1), 2)}	см. таблицу 6
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением напряжения питания постоянного тока от номинального значения, γ_U , % ВПИ / 1 В - PPT-101, PPT-102, PDPT-201, PDPT-201-1, PDPT-201-2, PDPT-202, PDPT-203, PDPT-204 - PPT-103	$\pm 0,002$ $\pm 0,005$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$	от +21 до +25
¹⁾ Конкретное значение указано в паспорте. ²⁾ Преобразователи могут изготавливаться с другими единицами измерений давления, допущенными к применению в Российской Федерации Примечание: $ДИ_{\max}$ – максимальный диапазон измерений преобразователя. $ДИ_{\text{н}}$ – настроенный диапазон измерений преобразователя. $ДИ_{\min}$ – минимальный диапазон измерений преобразователя. $ДИ$ – диапазон измерений давления – алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений. При изготовлении допускается настройка (изготовление) преобразователей на любой диапазон измерений ($ДИ_{\text{н}}$), лежащий внутри приведенного в таблице максимального ($ДИ_{\max}$), но величина диапазона измерений должна быть не менее минимального ($ДИ_{\min}$). Информация о настроенном диапазоне измерений и основной погрешности при изготовлении или эксплуатации, заносится в паспорт преобразователя.	

Таблица 4 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной ($\gamma_{осн}$) и дополнительной (γ_t) погрешностей измерений преобразователей давления измерительных PANAM модель PPT

Вид давления	ДИ _{max} , МПа	ДИ _{min} , кПа	γ _{осн} , % ДИ _н	γ _t , % ДИ _н / 10 °С	
			ДИ _н > 30% ДИ _{max}		
	Модель PPT-101				
Избыточное давление	от 0 до 100	1000	±0,05; ±0,075	±0,05	
	от 0 до 60	600			
	от 0 до 30	300			
	от 0 до 16	160			
	от 0 до 7	70			
	от 0 до 2,5	25			
	от 0 до 0,7	7			
	от 0 до 0,2	10			
	от 0 до 0,1	5			
	от 0 до 0,025	2,5			
Давление- разрежение	от -0,1 до 7	71		±0,1	±0,1
	от -0,1 до 2,5	26			
	от -0,1 до 0,7	8			
	от -0,1 до 0,15	12			
	от -0,05 до 0,05	5			
	от -0,0015 до 0,007	2,4			
	от -0,0025 до 0,0025	¹⁾			
	от -0,01 до 0,01	2			
от -0,0007 до 0,0007	¹⁾	±0,1	-		
Абсолютное давление	от 0 до 0,13	10	±0,05; ±0,075	±0,05	
	от 0 до 0,7	10			
	от 0 до 2,5	25			
	от 0 до 7	70			
	от 0 до 30	300			
	Модель PPT-102				
Избыточное давление	от 0 до 100	1000	±0,075; ±0,1	±0,08	
	от 0 до 60	600			
	от 0 до 30	300			
	от 0 до 16	160			
	от 0 до 7	70			
	от 0 до 2,5	25			
	от 0 до 0,7	7			
	от 0 до 0,2	10			
	от 0 до 0,1	5			
	от 0 до 0,025	2,5			
Давление- разрежение	от -0,1 до 7	71		±0,1	±0,1
	от -0,1 до 2,5	26			
	от -0,1 до 0,7	7			
	от -0,1 до 0,15	12			
	от -0,05 до 0,05	5			
	от -0,01 до 0,01	2			
	от -0,0015 до 0,007	2,4			
Абсолютное давление	от 0 до 0,13	10		±0,08	±0,08
	от 0 до 0,7	10			
	от 0 до 2,5	25			
	от 0 до 7	70			
	от 0 до 30	300			
¹⁾ ДИ не перенастраиваемый.					

Таблица 5 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной ($\gamma_{осн}$) и дополнительной (γ_t) погрешностей измерений преобразователей давления измерительных PANAM модель PPT-103

Наименование характеристики	Значение
$ДИ_{max}$, МПа - давление-разрежение - разрежение - избыточное давление - абсолютное давление	от -0,1 до 100 от 0 до -0,1 от 0 до 100 от 0 до 8
$ДИ_{min}$, кПа - давление-разрежение - разрежение - избыточное давление - абсолютное давление	5,0 2,5 2,5 40
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений ($\gamma_{осн}$) к ДИ, %: $2,5 \text{ кПа} \leq ДИ < 10 \text{ кПа}$ $10 \text{ кПа} \leq ДИ < 40 \text{ кПа}$	$\pm 0,6$ $\pm 0,3$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий, % ДИ /10 °С (γ_t)	$\pm 0,5$

Таблица 6 – Диапазон измерений разности давлений, максимальное рабочее (статическое) давление, пределы допускаемой основной ($\gamma_{осн}$) и дополнительной (γ_t), (γ_p) погрешностей измерений преобразователей давления измерительных PANAM модель PDPT

ДИ _{max} , МПа	ДИ _{min} , кПа	γ _{осн} , % ДИ _н	γ _t , % ДИ _н / 10 °С	Р _{раб} , МПа	γ _p , % ДИ _н /1 МПа	
		ДИ _н > 30% ДИ _{max}				
Модель PDPT-201						
от 0 до 7	700	±0,05; ±0,075	±0,05	7	±0,06	
от 0 до 1,6	160			4	±0,01; ±0,06	
от 0 до 0,25	20				±0,01	
от 0 до 0,1	5					
от 0 до 0,025	1					
от -0,05 до 0,050	10					
от -0,01 до 0,01	1					±0,01; ±0,03
от -0,0005 до 0,007	1					
от -0,0025 до 0,0025	1			4; 20	±0,01	
Модели PDPT-201-1, PDPT-201-2						
от -0,016 до 0,016	0,98	±0,1	±0,08	4	±0,01; ±0,03; ±0,06	
от -0,050 до 0,05	4,9					
от -0,16 до 0,2	14,71					
от -0,16 до 1,6	100					
Модель PDPT-202						
от 0 до 7	700	±0,1	±0,08	4; 25; 32; 40	±0,06	
от 0 до 1,6	160				±0,01	
от 0 до 0,25	20					
от 0 до 0,1	5					
от 0 до 0,025	1					
от -0,05 до 0,05	10					
от -0,01 до 0,01	1					±0,03
от -0,0005 до 0,007	0,5					

ДИ _{max} , МПа	ДИ _{min} , кПа	γ _{осн} , % ДИ _н	γ _t , % ДИ _н / 10 °С	Р _{раб} , МПа	γ _p , % ДИ _н /1 МПа
		ДИ _н > 30% ДИ _{max}			
Модели PDPT-203, PDPT-204					
от 0 до 0,0025	0,4	±0,075	±0,1	0,035	-
от -0,00025 до 0,00025	0,2	±0,25			
от -0,0007 до 0,0007	0,3	±0,1		0,1	
от -0,00025 до 0,00025	0,5	±0,1			
от -0,01 до 0,01	2	±0,075			

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходные сигналы ¹⁾ : - аналоговый токовый, мА - аналоговый напряжение, В - цифровой	от 4 до 20; от 0 до 20 от 0 до 5; от 0 до 10 HART, Modbus RTU
Напряжение питания постоянного тока, В ¹⁾ - общепромышленное исполнение - взрывозащищенное исполнение Exi - взрывозащищенное исполнение Exd	от 10 до 55; от 12 до 36; от 7,5 до 30; от 10,5 до 30; от 13,5 до 55
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды ¹⁾ , °C - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -50 до +80; от -40 до +80; от -40 до +85; от -25 до +75; от -25 до +80; 95 от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты PPT-101, PDPT-201, PDPT-203 PPT-102, PPT-103, PDPT-202 PDPT-204	0/1 Ex ia IIC T5...T4 Ga/Gb X; Ex ia IIIC T115°C Da X; 0/1 Ex ia IIB T5...T4 Ga/Gb X; PO Ex ia I Ma X; 0/1 Ex ia/db IIC T6...T5 Ga/Gb X; Ex ia/tb IIIC T105°C Da/Db X; PB Ex db ia I Mb X; 1Ex ia/db IIC T6...T5 Gb X 0/1 Ex ia IIC T6...T4 Ga/Gb X; 0/1 Ex ia IIC T4 Ga/Gb X; Ex ia IIIC T85°C...T120°C Da X; Ex ia IIIC T105°C Da X; PO Ex ia I Ma X; 1Ex db IIC T6...T4 Gb X; Ex tb IIIC T85°C...T120°C Db X; PB Ex db I Mb X 0/1 Ex ia IIC T6...T4 Ga/Gb X; Ex ia IIIC T105 C Da X; PO Ex ia I Ma X
Степень защиты от внешних воздействий	IP65/IP66/IP67/IP68
Масса, кг, не более ²⁾ - PPT-101 - PDPT-201, PDPT-203 - PDPT-204 - PPT-102, PPT-103 - PDPT-202	1,4 3,6 0,96 0,92 1,2

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры преобразователя (длина×ширина×высота), мм, не более ²⁾ : - PPT-101, PDPT-201, PDPT-203 - PDPT-204 - PDPT-202 (длина×диаметр), мм, не более PPT-102, PPT-103	 133×133×200 133×133×194 184×33×95 152×Ø33
¹⁾ Конкретное значение указано в паспорте на преобразователе. ²⁾ В зависимости от модели и исполнения, без учета габаритных размеров фланцев, разделительных мембран и капиллярных линий (при наличии).	

Таблица 8 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	140000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления измерительный	PANAM	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз. ¹⁾
Паспорт	-	1 экз.
¹⁾ Допускается: – прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 штук, поставляемых в один адрес; – поставка на электронном носителе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Основные сведения об изделии» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05 декабря 2025 № 2667 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^8$ Па»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 марта 2025 № 472 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па

Стандарт предприятия «Преобразователи давления измерительные PANAM», «PANAM ENGINEERS LTD.», Индия

Правообладатель

«PANAM ENGINEERS LTD.», Индия
Адрес: 203, Jaisingh Business Center, Parsiwada, Sahar Road, Andheri (East), Mumbai, Maharashtra, 400099, Индия
Телефон: +91 87996 14131
E-mail: sales@panam.in
Web-сайт: www.panam.in

Изготовитель

«PANAM ENGINEERS LTD.», Индия
Адрес: 203, Jaisingh Business Center, Parsiwada, Sahar Road, Andheri (East), Mumbai, Maharashtra, 400099, Индия
Адрес места деятельности: Survey No. 192, NH- 8 At&PO: Piludra, Taluka: Prantij, Dist: Sabarkantha, Gujarat, 383205
Телефон: +91 87996 14131
E-mail: sales@panam.in
Web-сайт: www.panam.in

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30004-13