

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «2» декабря 2021 г. №2702

Регистрационный № 79142-20

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления ПД с кварцевым чувствительным элементом

Назначение средства измерений

Преобразователи давления ПД с кварцевым чувствительным элементом (далее – преобразователи) предназначены для непрерывных измерений абсолютного давления и температуры жидкостей и газов и преобразования результатов измерений в частотный или цифровой выходной сигнал. В отдельных моделях преобразователей реализована функция измерения температуры.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей при измерении давления основан на изменении частоты собственных колебаний кварцевого силочувствительного пьезоэлемента, закрепленного на мемbrane, вызванных воздействием давления измеряемой среды. Принцип действия преобразователей при измерении температуры основан на зависимости частоты пьезоэлектрического резонатора от температуры.

Преобразователи конструктивно выполнены в цилиндрическом корпусе, который разделен на измерительную камеру с чувствительным элементом и отсек электроники. В корпусе также может располагаться (для модификаций ПДМ и ПДС) разделитель сред, для защиты кварцевого чувствительного элемента от воздействия агрессивных сред, и резонатор кварцевый термочувствительный РКТВ 206, для компенсации воздействия температуры окружающей среды на результаты измерений давления и, в отдельных моделях, для измерения температуры. Корпус преобразователя может быть изготовлен из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, сплава Инконеля 625 (718), алюминиевого сплава Д16, или полиамида.

В качестве чувствительных элементов используются: резонатор кварцевый манометрический абсолютного давления (РКМА) или резонатор кварцевый манометрический абсолютного давления объемного сжатия (РКМА-ОС). РКМА состоит из мембраны, силочувствительного пьезоэлемента, закрепленного на мемbrane, прокладки и крышки. РКМА-ОС состоит из мембраны, рамочного силочувствительного пьезоэлемента и крышки. Все детали РКМА и РКМА-ОС изготовлены из моноцисталлического кварца и соединены легкоплавким стеклом. Полость между мембраной и крышкой вакуумирована. Чувствительный элемент установлен в измерительной камере и соединен через герметичные токовводы с отсеком электроники.

В зависимости от исполнения отсек электроники записывает результаты измерений в память преобразователя (для модификации ПДГ) или формирует один из следующих выходных сигналов:

- частотный выходной сигнал по измеряемому давлению от 40 до 100 кГц, частотный сигнал для компенсации температурной погрешности и реализации функции измерения температуры от 30 до 45 кГц;
- частотный выходной сигнал по измеряемому давлению от 0,3 до 5,5 кГц, частотный сигнал для компенсации температурной погрешности и реализации функции измерения температуры от 0,3 до 2 кГц;
- цифровой сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена Modbus-RTU;
- цифровой сигнал интерфейса UART с протоколом обмена Modbus-RTU;
- цифровой сигнал интерфейса I2C;
- цифровой сигнал интерфейса Quartz;
- цифровой сигнал USB с протоколом обмена Modbus-RTU.

Материалы, контактирующие с измеряемой средой: сталь 12Х18Н10Т, алюминиевый сплав Д16, сплав Инконель 625 (718), полиамид, кварц монокристаллический, клей УП-5-207, защита пайки лак ЛФ-32ЛН, кольцо резиновое уплотнительное, защитное фторопластовое кольцо.

Преобразователи имеют следующие модификации, отличающиеся конструктивным исполнением и метрологическими характеристиками:

ПДА – преобразователи абсолютного давления жидкого и газовых сред без разделительной среды. Материалы, контактирующие с измеряемой средой: сталь 12Х18Н10Т, алюминиевый сплав Д16, полиамид, кварц монокристаллический, лак ЛФ-32ЛН, кольцо резиновое уплотнительное. Преобразователи ПДА выпускаются в конструктивных исполнениях с кодом: 10, 20, 22, 23, 30, 54, 55, 56, 62.

ПДМ – преобразователи абсолютного давления жидкого и газовых сред, оснащенные маслонаполненным мембранным разделителем. Материалы, контактирующие с измеряемой средой: сталь 12Х18Н10Т. Преобразователи ПДМ выпускаются в конструктивных исполнениях с кодом: 10, 20, 29.

ПДС – малогабаритные преобразователи абсолютного давления жидкого и газовых сред, оснащенные маслонаполненным сильфонным разделителем. Материалы, контактирующие с измеряемой средой: сталь 12Х18Н10Т, сплав Инконель 625 (718), кольцо резиновое уплотнительное, защитное фторопластовое кольцо. Преобразователи ПДС выпускаются в конструктивных исполнениях с кодом: 22, 25, 30, 31, 32, 35, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 50, 61, 62, 70, 71. Дополнительно могут выполнять функцию измерения температуры.

ПДГ – преобразователи абсолютного гидростатического–давления пресной и морской воды без разделительной среды. Материалы, контактирующие с измеряемой средой: сталь 12Х18Н10Т, полиуретан, полиамид, кольцо резиновое уплотнительное. Преобразователи ПДГ выпускаются в конструктивных исполнениях с кодом: 14, 15. Дополнительно могут выполнять функцию измерения температуры.

Код исполнения преобразователей представлен ниже:

ПД	X -	P -	γ -	T -	C -	X -	XX -	Y -	AХ
A – без разделителя сред									
M – с мембранным разделителем сред									
C – с сильфонным разделителем сред (скважинный)									
Г – гидростатический									
Верхний предел измеряемого давления, МПа									
Основная приведенная погрешность, % ВПИ									
Верхний предел рабочих температур, ° С									
Класс абсолютной погрешности канала температуры, ° С									
0 – функция измерения температуры не реализована									
1 – 0,1									
3 – 0,3									
5 – 0,5									
Материал корпуса:									
H – сталь 12Х18Н10Т									
П – полиамид									
I – сплав Инконеля 625 (718)									
A – алюминиевый сплав Д16									
Код конструктивного исполнения									
Вид разъема:									
0 – подключение через провода									
4 – разъем PC4TB									
7 – разъем PC7TB									
1 – разъем PC10TB									
Выходной сигнал:									
Ч – частотный выходной сигнал:									
- Ч1 – генератор, на выходе которого собственная частота подключенного резонатора от 30 до 100 кГц									
- Ч2 – генератор биения частот от 0,3 до 5,5 кГц									
Ц – цифровой выходной сигнал:									
- Ц1 – цифровой сигнал интерфейса RS485;									
- Ц2 – цифровой сигнал интерфейса UART;									
- Ц3 – автономный, с записью данных в память;									
- Ц4 – цифровой сигнал интерфейса I2C.									
- Ц5 – с возможностью записи в энергонезависимую память в автономном режиме и последующего чтения по интерфейсу USB.									
- Ц6 – цифровой сигнал интерфейса Quartz									

Общий вид преобразователей ПДА, ПДМ, ПДС, ПДГ в зависимости от кодов конструктивного исполнения представлен на рисунках 1-4.



Код конструктивного исполнения 10



Код конструктивного исполнения 20, 22, 23



Код конструктивного исполнения 30



Код конструктивного исполнения 54



Код конструктивного исполнения 55, 56



Код конструктивного исполнения 62

Рисунок 1 – Общий вид преобразователей ПДА



Код конструктивного исполнения 10



Код конструктивного исполнения 20



Код конструктивного исполнения 29

Рисунок 2 – Общий вид преобразователей ПДМ



Код конструктивного исполнения
22, 30, 31, 50, 61



Код конструктивного исполнения 25, 35



Код конструктивного исполнения 32



Код конструктивного исполнения 40



Код конструктивного исполнения 41



Код конструктивного исполнения 43



Код конструктивного исполнения 44, 45



Код конструктивного исполнения 46



Код конструктивного исполнения 62



Код конструктивного исполнения 70, 71

Рисунок 3 – Общий вид преобразователей ПДС



Код конструктивного исполнения 14



Код конструктивного исполнения 15

Рисунок 4 – Общий вид преобразователей ПДГ



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей ПД с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование преобразователей не предусмотрено. Информация о заводском номере преобразователя нанесена на его корпус методом лазерной гравировки. Конструкция преобразователя и его особенности эксплуатации не позволяют нанести знак поверки на корпус.

Программное обеспечение

Преобразователи с частотным выходным сигналом не имеют встроенного программного обеспечения (ПО).

Преобразователи с цифровым выходным сигналом имеют встроенное метрологически значимое ПО и внешнее, метрологически незначимое ПО.

Встроенное ПО предназначено для преобразования результатов измерений в цифровой код с целью его последующего хранения и передачи. Программный код постоянен, средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения встроенного ПО отсутствуют.

Влияние встроенного ПО на результаты измерений учтено при нормировании метрологических характеристик.

Внешнее ПО устанавливается на персональный компьютер и предназначено для настройки и поверки преобразователей с цифровым выходным сигналом.

Сведения о номере версии (идентификационном номере) встроенного ПО преобразователей с цифровым выходным сигналом указаны на наклейке, расположенной на преобразователе.

Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО преобразователей и измерительную информацию. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» по Р 50.2.077.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Выходной сигнал Ц1, Ц2, Ц4 в коде исполнения	
Идентификационное наименование ПО	SENSOR-RS485-I2C-SPI-16COEFFS.COF
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.5.2.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Выходной сигнал Ц3 в коде исполнения	
Идентификационное наименование ПО	ARV1F10.COF
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.4.0.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Выходной сигнал Ц5 в коде исполнения	
Идентификационное наименование ПО	zPas-20M.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0.13
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Выходной сигнал Ц6 в коде исполнения	
Идентификационное наименование ПО	Q2-View
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.27
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Выходной сигнал Ц1, Ц2, Ц3, Ц4 в коде исполнения	
Идентификационное наименование ПО	KalibratorGUI
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.8
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	не используется
Выходной сигнал Ц5 в коде исполнения	
Идентификационное наименование ПО	QSMonitor
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0.8

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	не используется
Выходной сигнал Ц6 в коде исполнения	
Идентификационное наименование ПО	q2view v.1.27
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.27
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	не используется

Метрологические и технические характеристики преобразователей

Метрологические характеристики преобразователей приведены в таблицах 3-9, основные технические характеристики преобразователей – в таблице 10.

Таблица 3 – Метрологические характеристики преобразователей модификации ПДА

Код исполнения	Код конструктивного исполнения	Нижний предел измерений, МПа ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	Верхний предел измерений, МПа ⁽¹⁾⁽²⁾	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности, $\pm\gamma$, % ⁽²⁾⁽⁴⁾
ПДА-Р-γ-Т-Н-10-Y-AX	10	$0,6 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6	0,06; 0,1; 0,15
		$59,9 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25 0,4; 0,6; 1,0; 1,6	0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15
		0,1	0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 25,0	0,06; 0,1; 0,15
ПДА-Р-γ-Т-Н-20-Y-AX ПДА-Р-γ-Т-А-20-Y-AX	20	$0,6 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6	0,06; 0,1; 0,15
		$59,9 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25 0,4; 0,6; 1,0; 1,6	0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15
		0,1	0,25; 0,45; 0,6; 1,0; 1,6	0,06; 0,1; 0,15
ПДА-Р-γ-Т-Н-22-Y-AX ПДА-Р-γ-Т-А-22-Y-AX	22	$0,6 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25	0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15
		$45 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25	0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15
ПДА-Р-γ-Т-Н-23-Y-AX	23	$0,6 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6	0,06; 0,1; 0,15
		$59,9 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25	0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15
		0,1	0,25; 0,45; 0,6; 1,0; 1,6	0,06; 0,1; 0,15
ПДА-Р-γ-Т-Н-30-Y-AX ПДА-Р-γ-Т-А-30-Y-AX	30	$0,6 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6	0,06; 0,1; 0,15
		$59,9 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25 0,4; 0,6; 1,0; 1,6	0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15
		0,1	0,25; 0,45; 0,6; 1,0; 1,6	0,06; 0,1; 0,15

ПДА-Р-γ-Т-Н-54-Y-AX ПДА-Р-γ-Т-А-54-Y-AX	54	$0,6 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25; 0,3; 0,4	0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15	
		$59,9 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25; 0,3; 0,4	0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15	
			0,4; 0,6; 1,0; 1,6	0,04; 0,06; 0,1; 0,15	
		0,1	0,25; 0,3; 0,45; 0,6; 1,0; 1,6	0,06; 0,1; 0,15	
ПДА-Р-γ-Т-Н-55-Y-AX ПДА-Р-γ-Т-А-55-Y-AX	55	$0,6 \cdot 10^{-3}$	0,01	0,15; 0,25	
			0,06; 0,106; 0,16; 0,25; 0,4	0,04; 0,06; 0,1; 0,15	
		$59,9 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25; 0,4	0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15	
			0,4; 0,6; 1,0; 1,6	0,04; 0,06; 0,1; 0,15	
		0,1	0,25; 0,3; 0,45; 0,6; 1,0; 1,6	0,06; 0,1; 0,15	
ПДА-Р-γ-Т-Н-56-Y-AX ПДА-Р-γ-Т-А-56-Y-AX	56	$0,6 \cdot 10^{-3}$	0,01	0,15; 0,25	
			0,06; 0,106; 0,16; 0,25; 0,4	0,04; 0,06; 0,1; 0,15	
		$59,9 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25; 0,3; 0,4	0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15	
			0,4; 0,6; 1,0; 1,6	0,04; 0,06; 0,1; 0,15	
		0,1	0,25; 0,3; 0,45; 0,6; 1,0; 1,6	0,06; 0,1; 0,15	
ПДА-Р-γ-Т-П-62-Y-AX	62	$59,9 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25	0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15	
		$0,6 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25	0,04; 0,06; 0,1; 0,15	
Примечания:					
(1) Допускается применение других единиц измерений, допущенных к применению в РФ.					
(2) Конкретные значения указаны в паспорте.					
(3) По согласованию с пользователем допускается изготовление преобразователя с изменением нижнего предела измерений давления, лежащего внутри нормируемых значений верхнего и нижнего предела соответствующего диапазона.					
(4) Вариация показаний не должна превышать $ \gamma $.					

Таблица 4 – Метрологические характеристики преобразователей модификации ПДМ

Код исполнения	Код конструктивного исполнения	Нижний предел измерений, МПа ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	Верхний предел измерений, МПа ⁽¹⁾⁽²⁾	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности, $\pm\gamma$, % ⁽²⁾⁽⁴⁾
ПДМ-Р- γ -Т-Н-10-Y-AX	10	0,1	0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 25,0	0,06; 0,1; 0,15
ПДМ-Р- γ -Т-Н-20-Y-AX	20	$0,6 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6	0,06; 0,1; 0,15
		$59,9 \cdot 10^{-3}$	0,106; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6	0,04; 0,06; 0,1; 0,15
		0,1	0,25; 0,45; 0,6; 1,0; 1,6	0,06; 0,1; 0,15
ПДМ-Р- γ -Т-Н-29-Y-AX ПДМ-Р- γ -Т-И-29-Y-AX	29	0,1	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 8,0	0,06; 0,1; 0,15
Примечания:				
(1) Допускается применение других единиц измерений, допущенных к применению в РФ.				
(2) Конкретные значения указаны в паспорте.				
(3) По согласованию с пользователем допускается изготовление преобразователя с изменением нижнего предела измерений давления, лежащего внутри нормируемых значений верхнего и нижнего предела соответствующего диапазона.				
(4) Вариация показаний не должна превышать $ \gamma $.				

Таблица 5 – Метрологические характеристики преобразователей модификации ПДС без функции измерения температуры

Код исполнения	Код конструктивного исполнения	Нижний предел измерений, МПа ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	Верхний предел измерений, МПа ⁽¹⁾⁽²⁾	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности, $\pm\gamma$, % ⁽²⁾⁽⁴⁾
ПДС-Р- γ -Т-С-Н-22-Y-AX ПДС-Р- γ -Т-С-И-22-Y-AX	22	0,1	20; 40; 60; 80; 100; 110; 140	0,04; 0,06; 0,1; 0,15
ПДС-Р- γ -Т-С-Н-25-Y-AX ПДС-Р- γ -Т-С-И-25-Y-AX	25	0,1	20; 40; 60; 80; 100; 110; 140	0,04; 0,06; 0,1; 0,15
ПДС-Р- γ -Т-С-Н-30-Y-AX ПДС-Р- γ -Т-С-И-30-Y-AX	30	0,1	20; 40; 60; 80; 100; 110; 140	0,04; 0,06; 0,1; 0,15
ПДС-Р- γ -Т-С-Н-31-Y-AX ПДС-Р- γ -Т-С-И-31-Y-AX	31	0,1	20; 40; 60; 80; 100; 110; 140	0,04; 0,06; 0,1; 0,15
ПДС-Р- γ -Т-С-Н-32-Y-AX ПДС-Р- γ -Т-С-И-32-Y-AX	32	0,1	20; 40; 60; 80; 100; 110; 140	0,04; 0,06; 0,1; 0,15

Код исполнения	Код конструктивного исполнения	Нижний предел измерений, МПа ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	Верхний предел измерений, МПа ⁽¹⁾⁽²⁾	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности, $\pm\gamma$, % ⁽²⁾⁽⁴⁾
ПДС-Р-γ-T-C-H-35-Y-AX ПДС-Р-γ-T-C-I-35-Y-AX	35	0,1	20; 40; 60; 80; 100; 110; 140	0,04; 0,06; 0,1; 0,15
ПДС-Р-γ-T-C-H-40-Y-AX ПДС-Р-γ-T-C-I-40-Y-AX	40	0,1	20; 40; 60; 80	0,06; 0,1; 0,15; 0,25
ПДС-Р-γ-T-C-H-41-Y-AX ПДС-Р-γ-T-C-I-41-Y-AX	41	0,1	20; 40; 60; 80; 100	0,04; 0,06; 0,1; 0,15
ПДС-Р-γ-T-C-H-43-Y-AX ПДС-Р-γ-T-C-I-43-Y-AX	43	0,1	20; 40; 60; 80; 100	0,04; 0,06; 0,1; 0,15
ПДС-Р-γ-T-C-H-44-Y-AX ПДС-Р-γ-T-C-I-44-Y-AX	44	0,1	20; 40; 60; 80; 100; 140	0,04; 0,06; 0,1; 0,15
ПДС-Р-γ-T-C-H-45-Y-AX ПДС-Р-γ-T-C-I-45-Y-AX	45	0,1	20; 40; 60; 80; 100; 140	0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25
ПДС-Р-γ-T-C-H-46-Y-AX ПДС-Р-γ-T-C-I-46-Y-AX	46	0,1	20; 40; 60; 80; 100; 140	0,04; 0,06; 0,1; 0,15
ПДС-Р-γ-T-C-H-50-Y-AX ПДС-Р-γ-T-C-I-50-Y-AX	50	0,1	20; 40; 60; 80; 100; 140	0,04; 0,06; 0,1; 0,15
ПДС-Р-γ-T-C-H-61-Y-AX ПДС-Р-γ-T-C-I-61-Y-AX	61	0,1	20; 40; 60; 80; 100	0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25
ПДС-Р-γ-T-C-H-62-Y-AX ПДС-Р-γ-T-C-I-62-Y-AX	62	0,1	20; 40; 60; 80; 100	0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25
ПДС-Р-γ-T-C-H-70-Y-Ц5 ПДС-Р-γ-T-C-I-70-Y-Ц5	70	0,1	20; 40; 60; 80; 100	0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25
ПДС-Р-γ-T-C-H-71-Y-Ц5 ПДС-Р-γ-T-C-I-71-Y-Ц5	71	0,1	20; 40; 60; 80; 100	0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25

Примечания:

- (1) Допускается применение других единиц измерений, допущенных к применению в РФ.
- (2) Конкретные значения указаны в паспорте.
- (3) По согласованию с пользователем допускается изготовление преобразователя с изменением нижнего предела измерений давления, лежащего внутри нормируемых значений верхнего и нижнего предела соответствующего диапазона.
- (4) Вариация показаний канала измерения давления не должна превышать $|\gamma|$.

Таблица 6 – Метрологические характеристики преобразователей модификации ПДГ без функции измерения температуры

Код исполнения	Код конструктивного исполнения	Нижний предел измерений, МПа ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	Верхний предел измерений, МПа ⁽¹⁾⁽²⁾	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности, $\pm\gamma, \%$ ⁽²⁾⁽⁴⁾
ПДГ-Р- γ -Т-С-Н-15-Y-АХ	15	0,1	0,6; 1,1	0,06; 0,1
ПДГ-Р- γ -Т-С-Н-14-Y-ЦЗ	14	0,1	0,6; 1,1	0,06; 0,1

Примечания:

(1) Допускается применение других единиц измерений, допущенных к применению в РФ.

(2) Конкретные значения указаны в паспорте.

(3) По согласованию с пользователем допускается изготовление преобразователя с изменением нижнего предела измерений давления, лежащего внутри нормируемых значений верхнего и нижнего предела соответствующего диапазона.

(4) Вариация показаний канала измерения давления не должна превышать $|\gamma|$.

Таблица 7 – Пределы допускаемой дополнительной, приведенной к верхнему пределу измерений, погрешности канала измерений давления преобразователей

Пределы допускаемой основной, приведенной к верхнему пределу измерений, погрешности, $\pm\gamma, \%$	Пределы допускаемой дополнительной, приведенной к верхнему пределу измерений, погрешности, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий (от +21 до +25 °C включ.), % / 10 °C
0,025	0,1· γ
0,04; 0,06; 0,1; 0,15	0,05· γ

Таблица 8 – Диапазон измерений температуры и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры преобразователей модификации ПДС (с функцией измерения температуры)

Диапазон измерений температуры, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C
от -20 до +150	$\pm 0,1; \pm 0,3; \pm 0,5$ (в диапазоне от +21 до +25 °C включ. ($\pm\Delta$)); $\pm(\Delta+0,0008 \cdot t - 21)$ (в диапазоне от -20 до +21 °C не включ.); $\pm(\Delta+0,0008 \cdot (t - 21))$ (в диапазоне св. +25 °C), t – значение измеряемой температуры, °C

Таблица 9 – Диапазон измерений температуры и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры преобразователей модификации ПДГ (с функцией измерения температуры)

Диапазон измерений температуры, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C
от -5 до +45	$\pm 0,1; \pm 0,3; \pm 0,5$ (в диапазоне от +21 до +25 °C включ. ($\pm \Delta$)); $\pm (\Delta + 0,001 \cdot t - 21)$ (в диапазоне от -5 до +21 °C не включ.); $\pm (\Delta + 0,001 \cdot (t - 21))$ (в диапазоне св. +25 °C), t – значение измеряемой температуры, °C

Таблица 10 – Основные технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение			
	ПДА	ПДМ	ПДС	ПДГ
Рабочие условия эксплуатации ⁽¹⁾ :				
– температура окружающей среды, °C ⁽²⁾	от -40 до +50 ⁽³⁾ от -60 до +85	от -40 до +85	от +5 до +150 ⁽⁴⁾ от -40 до +150	от -5 до +45
– относительная влажность, %, не более	98	98	98	98
– атмосферное давление, кПа	от 66 до 106,7	от 66 до 106,7	от 66 до 106,7	от 66 до 106,7
Нормальные условия:				
– температура окружающей среды, °C			от +21 до +25	
– относительная влажность, %,			от 30 до 80	
– атмосферное давление, кПа			от 84 до 106,7	
Выходной сигнал ⁽¹⁾ :				
– частотный, кГц			от 30 до 100; от 0,5 до 5,5	
– цифровой	RS-485 с протоколом обмена Modbus-RTU; UART с протоколом обмена Modbus-RTU; I2C	RS-485 с протоколом обмена Modbus-RTU; UART с протоколом обмена Modbus-RTU; I2C	RS-485 с протоколом обмена Modbus-RTU; UART с протоколом обмена Modbus-RTU; I2C; USB; Quartz	RS-485 с протоколом обмена Modbus-RTU; UART с протоколом обмена Modbus-RTU; I2C
Диапазон напряжений питания постоянного тока, В:				
– с частотным выходным сигналом			от 3 до 14	
– с цифровым выходным сигналом			от 1,8 до 5; от 5 до 12 ⁽¹⁾	
Номинальное напряжение питания, В	5	5	5	5
Электрический ток потребления, мА, не более	2, 6, 10, 16 ⁽¹⁾			12

Наименование характеристики	Значение			
	ПДА	ПДМ	ПДС	ПДГ
Средняя наработка на отказ, час, не менее	65000	65000	65000 85000 ⁽⁴⁾	65000
Средний срок службы, лет, не менее	10	10	10, 12 ⁽⁴⁾	10
Масса, кг, не более	0,6	1,4	0,6	2
Габаритные размеры преобразователей, мм, не более (диаметр×длина)	48×109,5	59×197	28×452	80×468

Примечание:

(¹) Конкретные значения указаны в паспорте.

(²) По согласованию с пользователем допускается изготовление преобразователя с уменьшенным диапазоном рабочих температур, лежащем внутри нормируемых значений верхнего и нижнего пределов соответствующего диапазона.

(³) Для преобразователей с основной допускаемой погрешностью ±0,025 %.

(⁴) Для преобразователей с основной допускаемой погрешностью ±0,04 %, ±0,06 %.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта печатным методом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки преобразователей приведена в таблице 11.

Таблица 11 – Комплектность поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь давления ПД с кварцевым чувствительным элементом	ПДА, ПДМ, ПДС, ПДГ	1 шт.	Обозначение преобразователя в зависимости от заказа
Руководство по эксплуатации	CATE.400629.040-01 РЭ (для ПДА) CATE.400629.040-02 РЭ (для ПДМ) CATE.400629.040-03 РЭ (для ПДС) CATE.400629.040-04 РЭ (для ПДГ)	1 экз.	1 экз. (в зависимости от модификации преобразователя) на каждые 10 изделий одной модификации, поставляемых в один адрес
Паспорт	CATE.400629.040-01 ПС (для ПДА) CATE.400629.040-02 ПС (для ПДМ) CATE.400629.040-03 ПС (для ПДС) CATE.400629.040-04 ПС (для ПДГ)	1 экз.	В зависимости от модификации преобразователя

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Методика поверки	CATE.400629.040 МП	1 экз.	1 экз. на каждые 10 изделий, поставляемых в один адрес
Ответная часть разъема	—	1 шт.	Розетка с кожухом
Литиевые батареи	—	1 (2) шт.	Для модификации ПДС моделей 70, 71 – типоразмер AA, для модификации ПДГ – типоразмер D
Преобразователь интерфейсов с комплектом соединительных кабелей	-	1 шт.	1 шт. на каждые 10 изделий, поставляемых в один адрес
Приспособление для проверки ПДС в жидкостном термостате	CATE.441213.001	1 шт.	1 экз. на каждые 10 изделий, поставляемых в один адрес, при наличии канала измерения температуры
Приспособление для проверки ПДГ в жидкостном термостате	CATE.441213.002	1 шт.	1 экз. на каждые 10 изделий, поставляемых в один адрес, при наличии канала измерения температуры

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в п.1.3 Руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления ПД с кварцевым чувствительным элементом

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию от 06.12.2019 г. № 2900 «Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па».

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

CATE.400629.040 ТУ «Преобразователи давления ПД с кварцевым чувствительным элементом. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Специальное конструкторское техническое бюро электроники, приборостроения и автоматизации» (ООО СКТБ «ЭлПА»)
ИНН 761201288

Адрес: 151613, Ярославская область, г. Углич, Рыбинское шоссе, д. 20-Б

Телефон/факс: +7 (485) 325-33-53

E-mail: info@sktbelpa.ru

Web-сайт: www.sktbelpa.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, Факс: +7 (495) 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru,

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 09.02.2018 г.