

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 жидкостей и газов и преобразования результатов измерений в частотный или цифровой выходной сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на изменении частоты собственных колебаний кварцевого силочувствительного пьезоэлемента, закрепленного на мембране, вызванных воздействием давления измеряемой среды.

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. 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 мембране, прокладки и крышки. РКМА-ОС состоит из мембраны, рамочного силочувствительного пьезоэлемента и крышки. Все детали РКМА и РКМА-ОС изготовлены из монокристаллического 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 с частотой от 30 до 100 кГц;
- частотный выходной сигнал с частотой от 0,5 до 5,5 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 жидких 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 жидких и газовых сред, оснащенные маслonaполненным мембранным разделителем. Материалы, контактирующие с измеряемой средой: сталь 12X18H10T. Преобразователи ПДМ выпускаются в конструктивных исполнениях с кодом: 10, 20, 29.

ПДС – малогабаритные преобразователи абсолютного давления жидких и газовых сред, оснащенные маслonaполненным сильфонным разделителем. Материалы, контактирующие с измеряемой средой: сталь 12X18H10T, 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.

ПДГ – преобразователи абсолютного гидростатического–давления пресной и морской воды без разделительной среды. Материалы, контактирующие с измеряемой средой: сталь 12X18H10T, полиуретан, полиамид, кольцо резиновое уплотнительное. Преобразователи ПДГ выпускаются в конструктивных исполнениях с кодом: 14, 15.

Код исполнения преобразователей представлен ниже:

| ПД | X – | P – | γ – | T – | X – | XX – | Y – | AX |
|--|-----|-----|------------|-----|-----|------|-----|----|
| 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, ° C | | | | | | | | |
| Материал корпуса: | | | | | | | | |
| H – сталь 12X18H10T | | | | | | | | |
| П – полиамид | | | | | | | | |
| И – сплав Инконеля 625 (718) | | | | | | | | |
| А – алюминиевый сплав Д16 | | | | | | | | |
| Код конструктивного исполнения | | | | | | | | |
| Вид разъема: | | | | | | | | |
| 0 – подключение через провода | | | | | | | | |
| 4 – разъем РС4ТВ | | | | | | | | |
| 7 – разъем РС7ТВ | | | | | | | | |
| 1 – разъем РС10ТВ | | | | | | | | |
| 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

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

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 |
| 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 3-7, основные технические характеристики преобразователей – в таблице 8.

Таблица 3 – Диапазоны измерений и пределы основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности 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-У-АХ | 10 | 0,6×10 ⁻³ | 0,106; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6 | 0,06; 0,1; 0,15 |
| | | 59,9×10 ⁻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-У-АХ ПДА-Р-γ-Т-А-20-У-АХ | 20 | 0,6×10 ⁻³ | 0,106; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6 | 0,06; 0,1; 0,15 |
| | | 59,9×10 ⁻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-У-АХ ПДА-Р-γ-Т-А-22-У-АХ | 22 | 0,6×10 ⁻³ | 0,106; 0,16; 0,25 | 0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| | | 45×10 ⁻³ | 0,106; 0,16; 0,25 | 0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| ПДА-Р-γ-Т-Н-23-У-АХ | 23 | 0,6×10 ⁻³ | 0,106; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6 | 0,06; 0,1; 0,15 |
| | | 59,9×10 ⁻³ | 0,106; 0,16; 0,25 | 0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| ПДА-Р-γ-Т-Н-30-У-АХ ПДА-Р-γ-Т-А-30-У-АХ | 30 | 0,6×10 ⁻³ | 0,106; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6 | 0,06; 0,1; 0,15 |
| | | 59,9×10 ⁻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 |

| 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, ±γ, % ^{(2) (4)} |
|---|--------------------------------|---|--|---|
| ПДА-Р-γ-Т-Н-54-У-АХ ПДА-Р-γ-Т-А-54-У-АХ | 54 | 0,6×10 ⁻³ | 0,106; 0,16; 0,25; 0,3; 0,4 | 0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| | | 59,9×10 ⁻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-У-АХ ПДА-Р-γ-Т-А-55-У-АХ | 55 | 0,6×10 ⁻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 |
| | | 59,9×10 ⁻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-У-АХ ПДА-Р-γ-Т-А-56-У-АХ | 56 | 0,6×10 ⁻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 |
| | | 59,9×10 ⁻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-У-АХ | 62 | 59,9×10 ⁻³ | 0,106; 0,16; 0,25 | 0,025; 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| | | 0,6×10 ⁻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 γ . | | | | |

Таблица 4 – Диапазоны измерений и пределы основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности 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, ±γ, % ^{(2) (4)} |
|---------------------|--------------------------------|---|---|---|
| ПДМ-Р-γ-Т-Н-10-У-АХ | 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 |

| 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, ±γ, % ^{(2) (4)} |
|--|--------------------------------|---|--|---|
| ПДМ-Р-γ-Т-Н-20-У-АХ | 20 | 0,6×10 ⁻³ | 0,106; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6 | 0,06; 0,1; 0,15 |
| | | 59,9×10 ⁻³ | 0,106; 0,16; 0,25 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| | | | 0,4; 0,6; 1,0; 1,6 | 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-У-АХ ПДМ-Р-γ-Т-И-29-У-АХ | 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 | γ |.

Таблица 5 – Диапазоны измерений и пределы основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности преобразователей модификации ПДС

| 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, ±γ, % ^{(2) (4)} |
|--|--------------------------------|---|--|---|
| ПДС-Р-γ-Т-Н-22-У-АХ ПДС-Р-γ-Т-И-22-У-АХ | 22 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100; 110; 140 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| ПДС-Р-γ-Т-Н-25-У-АХ ПДС-Р-γ-Т-И-25-У-АХ | 25 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100; 110; 140 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| ПДС-Р-γ-Т-Н-30-У-АХ ПДС-Р-γ-Т-И-30-У-АХ | 30 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100; 110; 140 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| ПДС-Р-γ-Т-Н-31-У-АХ ПДС-Р-γ-Т-И-31-У-АХ | 31 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100; 110; 140 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| ПДС-Р-γ-Т-Н-32-У-АХ ПДС-Р-γ-Т-И-32-У-АХ | 32 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100; 110; 140 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| ПДС-Р-γ-Т-Н-35-У-АХ ПДС-Р-γ-Т-И-35-У-АХ | 35 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100; 110; 140 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| ПДС-Р-γ-Т-Н-40-У-АХ ПДС-Р-γ-Т-И-40-У-АХ | 40 | 0,1 | 20; 40; 60; 80 | 0,06; 0,1; 0,15; 0,25 |
| ПДС-Р-γ-Т-Н-41-У-АХ ПДС-Р-γ-Т-И-41-У-АХ | 41 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| ПДС-Р-γ-Т-Н-43-У-АХ ПДС-Р-γ-Т-И-43-У-АХ | 43 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| ПДС-Р-γ-Т-Н-44-У-АХ ПДС-Р-γ-Т-И-44-У-АХ | 44 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100; 140 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| ПДС-Р-γ-Т-Н-45-У-АХ ПДС-Р-γ-Т-И-45-У-АХ | 45 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100; 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 -Т-Н-46-У-АХ ПДС-Р- γ -Т-И-46-У-АХ | 46 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100; 140 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25 |
| ПДС-Р- γ -Т-Н-50-У-АХ ПДС-Р- γ -Т-И-50-У-АХ | 50 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100; 140 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15 |
| ПДС-Р- γ -Т-Н-61-У-АХ ПДС-Р- γ -Т-И-61-У-АХ | 61 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25 |
| ПДС-Р- γ -Т-Н-62-У-АХ ПДС-Р- γ -Т-И-62-У-АХ | 62 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25 |
| ПДС-Р- γ -Т-Н-70-У-Ц5 ПДС-Р- γ -Т-И-70-У-Ц5 | 70 | 0,1 | 20; 40; 60; 80; 100 | 0,04; 0,06; 0,1; 0,15; 0,25 |
| ПДС-Р- γ -Т-Н-71-У-Ц5 ПДС-Р- γ -Т-И-71-У-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 не должна превышать $|\gamma|$.

Таблица 6 – Метрологические характеристики преобразователей модификации ПДГ

| 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-Н-15-У-АХ | 15 | 0,1 | 0,6; 1,1 | 0,06; 0,1 |
| ПДГ-Р- γ -Т-Н-14-У-Ц3 | 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 не должна превышать $|\gamma|$.

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

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

Таблица 8 – Основные технические характеристики преобразователей

| Наименование характеристики | Значение | | | |
|---|---|---|--|---|
| | ПДА | ПДМ | ПДС | ПДГ |
| Рабочие условия эксплуатации ⁽¹⁾ : – температура окружающей среды, °С ⁽²⁾ – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа | от -40 до +50 ⁽³⁾ от -60 до +85 98 от 66 до 106,7 | от -40 до +85 98 от 66 до 106,7 | от +5 до +150 ⁽⁴⁾ от -40 до +150 98 от 66 до 106,7 | от -5 до +45 98 от 66 до 106,7 |
| Нормальные условия: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа | от +21 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7 | | | |
| Выходной сигнал ⁽¹⁾ : – частотный, кГц – цифровой | от 30 до 100; от 0,5 до 5,5 | | | |
| | 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 – с цифровым выходным сигналом | от 3 до 14 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 | |
| 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 и/или на преобразователь в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки преобразователей приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Комплектность поставки

| Наименование | Обозначение | Кол-во, шт. | Примечание |
|--|--------------------|-------------|--|
| Преобразователь давления ПД с кварцевым чувствительным элементом | ПДА, ПДМ, ПДС, ПДГ | 1 | Обозначение преобразователя в зависимости от заказа |
| Руководство по эксплуатации | САТЕ.400629.040 РЭ | 1 | 1 экз. на каждые 10 изделий, поставляемых в один адрес |
| Паспорт | САТЕ.400629.040 ПС | 1 | - |
| Методика поверки | САТЕ.400629.040 МП | 1 | 1 экз. на каждые 10 изделий, поставляемых в один адрес |
| Ответная часть разъема | - | 1 | Розетка с кожухом |
| Литиевые батареи | - | 1 (2) | Для модификации ПДС моделей 70, 71 – типоразмер АА, для модификации ПДГ – типоразмер D |
| Преобразователь интерфейсов с комплектом соединительных кабелей | - | 1 | 1 экз. на каждые 10 изделий, поставляемых в один адрес |

Поверка

осуществляется по документу САТЕ.400629.040 МП «Преобразователи давления ПД с кварцевым чувствительным элементом. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 17.03.2020 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 06.12.2019 г. № 2900 «Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления – манометр абсолютного давления МПАК-15 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 24971-03);

Рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.06.2018 г. № 1339 «Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления – манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600; МП-2500 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 58794-14);

Калибраторы давления СРС3000, СРС6000, СРС8000, СРС8000-Н (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 59862-15);

Барометр кварцевый МД-20 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 30594-12);

Барометр рабочий сетевой БРС-1М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 16006-97);

Калибраторы давления СРН6000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 72192-18);

Частотомер ЧЗ-34 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 2828-72);

Частотомер ЧЗ-87 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 64706-16);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

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»

САТЕ.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 обл., 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.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.