

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» октября 2023 г. № 2265

Регистрационный № 84620-22

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные ПД180

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные ПД180 (далее – преобразователи) предназначены для измерений абсолютного давления, избыточного давления, вакуумметрического давления, избыточно-вакуумметрического давления и гидростатического давления жидкостей, газов и пара и преобразований измеренных значений давления в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы или напряжения постоянного тока и (или) цифровой выходной сигнал, а также отображения измеренного значения давления на встроенным индикаторе.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей заключается в измерении давления среды, воздействующего на чувствительный элемент преобразователей. Чувствительным элементом преобразователей является тензорезистивный элемент.

Конструктивно преобразователи состоят из сенсорного модуля с тензорезистивным чувствительным элементом и микропроцессорного модуля.

Измеряемое давление подается в камеру сенсорного модуля, деформация его чувствительного элемента (мембранны, механически воздействующей на диэлектрик, на котором размещена тензочувствительная полупроводниковая схема из четырех кремниевых тензорезисторов, соединенных в мост Уитсона) преобразуется в изменение электрического сопротивления постоянному току тензорезисторов, которое преобразуется микропроцессорным модулем в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, с возможностью наложения частотно-модулированного сигнала – HART-протокола передачи данных, или напряжения постоянного тока в диапазонах от 0 до 5 В, от 0,4 до 5,5 В, от 0 до 10 В, от 0,5 до 4,5 В, от 0,4 до 2 В, а также в цифровой выходной сигнал по интерфейсам RS-485 и Ethernet.

Преобразователи в зависимости от конструктивного исполнения могут быть оснащены встроенным индикатором: 4-х разрядным светодиодным цифровым индикатором или жидкокристаллическим дисплеем.

Преобразователи предназначены для измерения давления сред, по отношению к которым материалы преобразователей, контактирующие с измеряемой средой, являются коррозионностойкими.

Преобразователи имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь».

Преобразователи выпускаются в исполнениях, отличающихся типом измеряемого давления, верхним пределом преобразований/измерений давления, пределами допускаемой основной погрешности, материалом мембранны, способом присоединения к измерительному процессу, типом выходного сигнала, исполнением корпуса, типом электрического подключения, наличием взрывозащищенного исполнения.

Структура условного обозначения исполнений преобразователей приведена на рисунке 1.

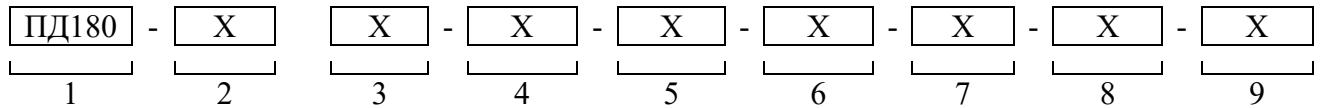


Рисунок 1 – Структура условного обозначения исполнений преобразователей

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения исполнений преобразователей

Позиция	Код	Описание
1	ПД180	Обозначение наименования преобразователей
2	ДИ ДА ДВ ДИВ ДГ	Обозначение типа измеряемого давления: ДИ – избыточное давление; ДА – абсолютное давление; ДВ – вакуумметрическое давление; ДИВ – избыточно-вакуумметрическое давление; ДГ – гидростатическое давление.
3	0,001 0,01 0,0125 0,016 0,02 0,0025 0,03 0,04 0,05 0,06 0,08 0,1 0,15 0,16 0,25 0,3 0,4 0,5 0,6 0,9 1 1,5 1,6 2,4 2,5 4	Верхний предел преобразований (далее – ВПП)/измерений (далее – ВПИ)* давления: 0,001 – 0,001 МПа; 0,01 – 0,01 МПа; 0,0125 – 0,0125 МПа; 0,016 – 0,016 МПа; 0,02 – 0,02 МПа; 0,0025 – 0,025 МПа; 0,03 – 0,03 МПа; 0,04 – 0,04 МПа; 0,05 – 0,05 МПа; 0,06 – 0,06 МПа; 0,08 – 0,08 МПа; 0,1 – 0,1 МПа; 0,15 – 0,15 МПа; 0,16 – 0,16 МПа; 0,25 – 0,25 МПа; 0,3 – 0,3 МПа; 0,4 – 0,4 МПа; 0,5 – 0,5 МПа; 0,6 – 0,6 МПа; 0,9 – 0,9 МПа; 1 – 1,0 МПа; 1,5 – 1,5 МПа; 1,6 – 1,6 МПа; 2,4 – 2,4 МПа; 2,5 – 2,5 МПа; 4 – 4,0 МПа.
4	0,15 0,20 0,25 0,35 0,40 0,50 0,60 1,00 1,50	Пределы допускаемой приведенной (к ВПП/ВПИ) основной погрешности преобразований/измерений давления: 0,15 – $\pm 0,15 \%$; 0,20 – $\pm 0,2 \%$; 0,25 – $\pm 0,25 \%$; 0,35 – $\pm 0,35 \%$; 0,40 – $\pm 0,4 \%$; 0,50 – $\pm 0,5 \%$; 0,60 – $\pm 0,6 \%$; 1,00 – $\pm 1 \%$; 1,50 – $\pm 1,5 \%$.

Позиция	Код	Описание
5	St Ce Si	Материала мембранны: St – нержавеющая сталь; Ce – керамика; Si – открытый кристалл.
6	00 01 02 03 11 12 21 22 23 31 32 33 34 35	Способ присоединения к измерительному процессу: 00 – отсутствует; 01 – резьба M20×1,5 по ГОСТ 8724-2002; 02 – резьба G1/2 по ГОСТ 6357-81 и ГОСТ 6211-81; 03 – резьба G1/4 по ГОСТ 6357-81 и ГОСТ 6211-81; 11 – резьба G1/2 по ГОСТ 6357-81 и ГОСТ 6211-81 (открытая мембрана); 12 – M24×1,5 по ГОСТ 8724-2002; (открытая мембрана); 21 – DN15 (20) Clamp DIN 32676; 22 – DN25 (32, 40) Clamp DIN 32676; 23 – DN50 Clamp DIN 32676; 31 – DN20 DIN 11851; 32 – DN25 DIN 11851; 33 – DN32 DIN 11851; 34 – DN40 DIN 11851; 35 – DN50 DIN 11851.
7	И1 И2 И3 У1 У2 У3 У4 У5 RS Et	Тип выходного сигнала: И1 – от 4 до 20 мА по 2-х проводной схеме подключений; И2 – от 4 до 20 мА по 3-х проводной схеме подключений; И3 – от 4 до 20 мА с наложением частотно-модулированного сигнала – HART-протокол; У1 – от 0 до 10 В по 3-х проводной схеме подключений; У2 – от 0 до 5 В по 3-х проводной схеме подключений; У3 – от 0,4 до 5,5 В по 3-х проводной схеме подключений; У4 – от 0,5 до 4,5 В по 3-х проводной схеме подключений; У5 – от 0,4 до 2,0 В по 3-х проводной схеме подключений; RS – интерфейс передачи данных RS-485 с протоколом Modbus; Et – Ethernet.
8	A1 B1 B2 C.010 RJ K1 КИ1 КИ2	Исполнение корпуса или тип электрического подключения: A1 – EN175301-803 форма А; B1 – M12×1 прямой; B2 – M12×1 угловой; C.010 – кабельный ввод (герметичное исполнение IP68); RJ – RJ-45; K1 – полевой корпус; КИ1 – полевой корпус с цифровым индикатором (жидкокристаллический дисплей); КИ2 – полевой корпус с цифровым индикатором (4-х разрядный светодиодный цифровой индикатор).
9	отсутствует EXI	Взрывозащищенное исполнение: общепромышленное исполнение; искробезопасная электрическая цепь.

* Для преобразователей вакуумметрического давления приведено абсолютное значение ВПП/ВПИ давления.

Заводской номер наносится на корпус преобразователей методом гравировки в виде цифрового кода.

Общий вид преобразователей с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлен на рисунках 2 – 12. Нанесение знака поверки на преобразователи в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) приборов не предусмотрено.



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей давления измерительных ПД180 с типом электрического подключения А1 с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей давления измерительных ПД180 с типом электрического подключения В1 с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей давления измерительных ПД180 с типом электрического подключения В2 с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера



исполнения с типами измеряемого давления
ДИ, ДА, ДВ, ДИВ

исполнение с типом измеряемого давления ДГ

Рисунок 5 – Общий вид преобразователей давления измерительных ПД180 с типом электрического подключения С.010 с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 6 – Общий вид преобразователей давления измерительных ПД180 с типом электрического подключения RJ с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 7 – Общий вид преобразователей давления измерительных ПД180 с исполнением корпуса и типом электрического подключения К1 с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

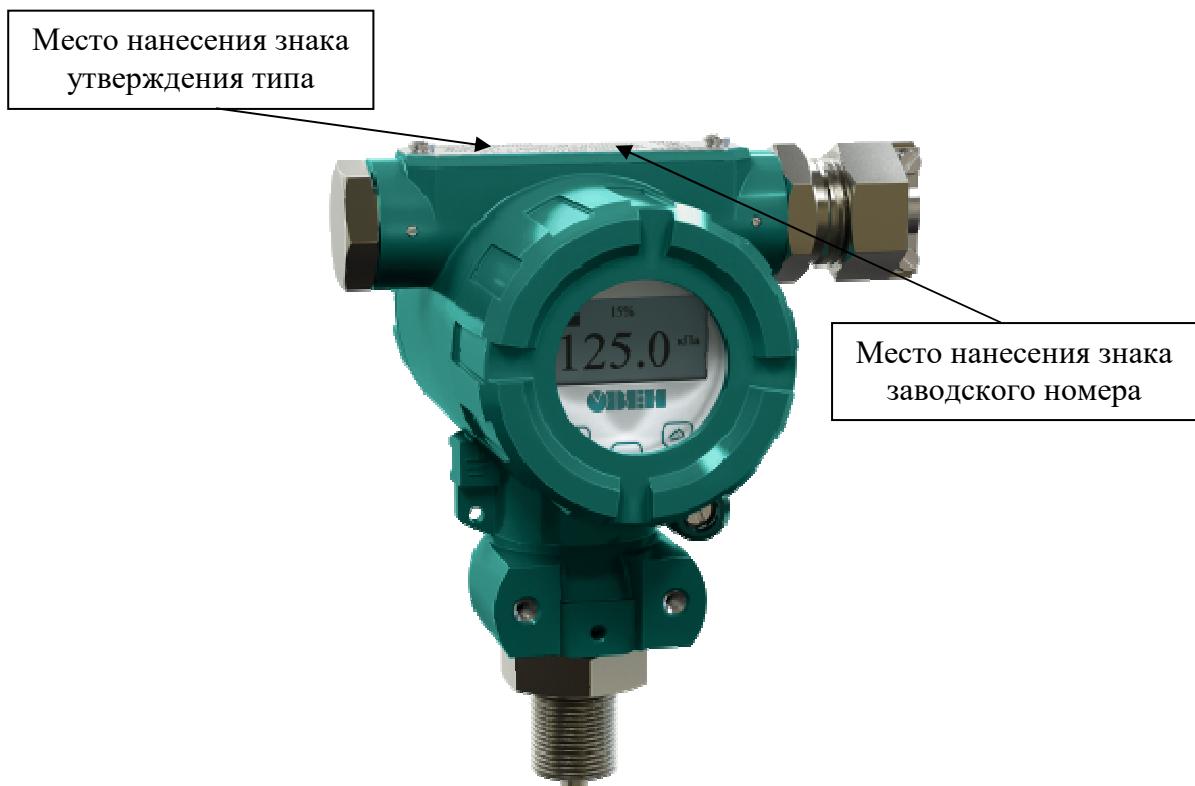


Рисунок 8 – Общий вид преобразователей давления измерительных ПД180 с исполнением корпуса и типом электрического подключения КИ1 с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

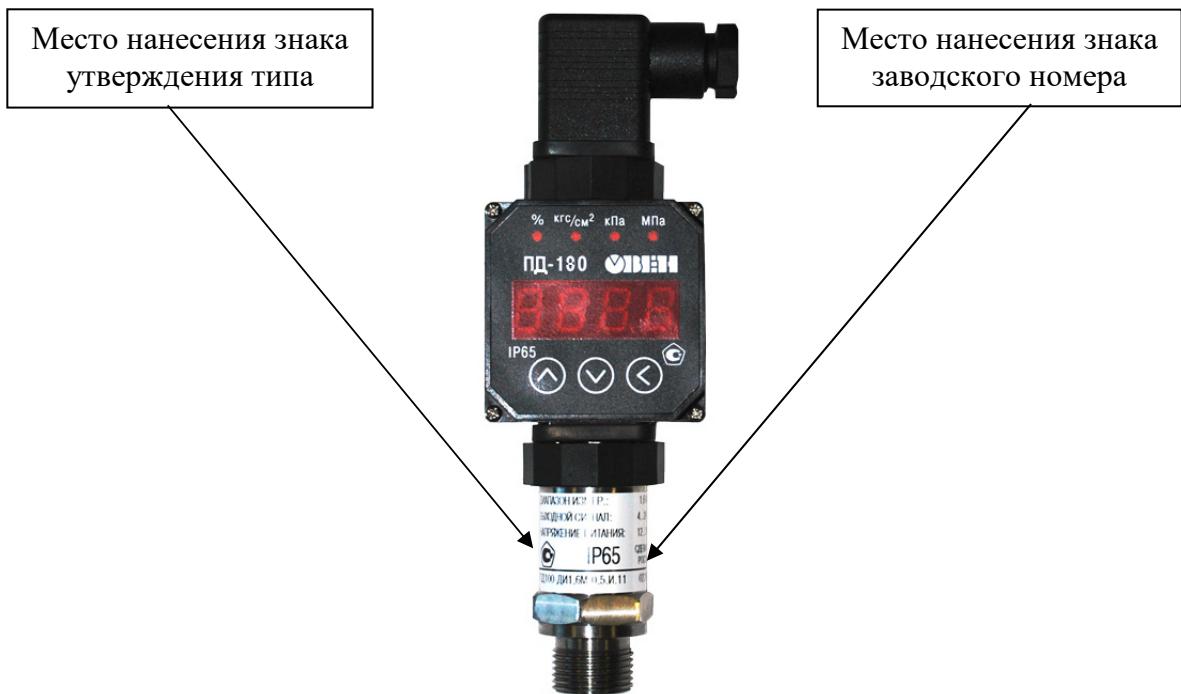


Рисунок 9 – Общий вид преобразователей давления измерительных ПД180 с исполнением корпуса и типом электрического подключения КИ2 с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

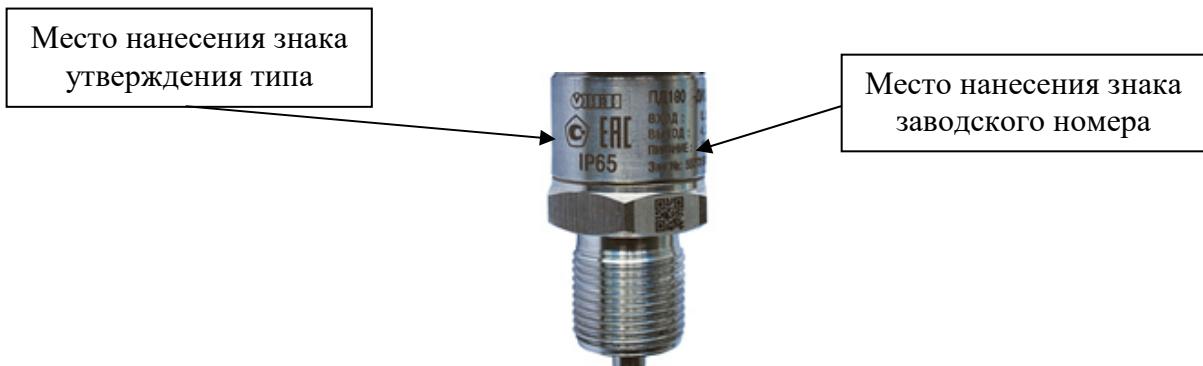


Рисунок 10 – Общий вид преобразователей давления измерительных ПД180 со способом присоединения к измерительному процессу с помощью резьбы по ГОСТ 8724-2002, ГОСТ 6357-81, ГОСТ 6211-81 с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

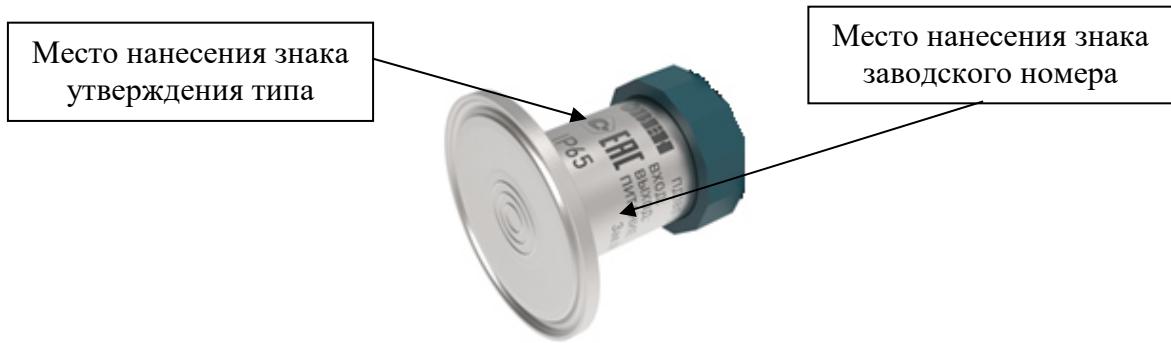


Рисунок 11 – Общий вид преобразователей давления измерительных ПД180 со способом присоединения к измерительному процессу в соответствии с DIN 32676 с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

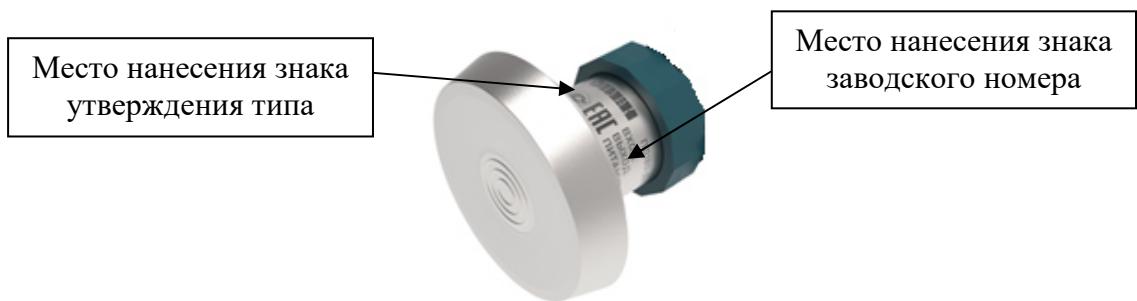


Рисунок 12 – Общий вид преобразователей давления измерительных ПД180 со способом присоединения к измерительному процессу в соответствии с DIN 11851 с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), установленное в энергонезависимую память и выполняющее функции преобразования измеренного давления в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА с возможностью наложения частотно-модулированного сигнала (HART-протокол) или напряжения постоянного тока в диапазонах от 0 до 5 В, от 0,4 до 5,5 В, от 0 до 10 В, от 0,5 до 4,5 В, от 0,4 до 2 В, а также в цифровой выходной сигнал по интерфейсам RS-485 и Ethernet. Данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс.

Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014. ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные ПО преобразователей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	преобразователи с выходным сигналом силы постоянного тока	преобразователи с выходным сигналом напряжения постоянного тока	преобразователи с цифровым выходным сигналом
Идентификационное наименование ПО	ПО_embSoft_PD18 0I_v1.29.hex	ПО_embSoft_PD180 U_v1.29.hex	ПО_embSoft_PD180D v1.35.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.29	1.29	1.35
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики в зависимости от типа измеряемого давления				
	ДА	ДИ	ДГ	ДВ	ДИВ
Нижний предел преобразований/измерений давления, МПа	0	0	0	0	-0,1
Верхний предел преобразований/измерений давления, МПа	1,6	4,0	2,5	-0,1	2,4
Минимальный диапазон преобразований/измерений давления, МПа ¹⁾	0,1	0,01	0,001	0,01	0,0125
Диапазон преобразований давления в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20				
Диапазоны преобразований давления в выходной аналоговый сигнал напряжения постоянного тока, В	от 0 до 5; от 0,4 до 5,5; от 0 до 10; от 0,5 до 4,5; от 0,4 до 2				
Пределы допускаемой приведенной (к ВПП) основной погрешности преобразований давления ^{2) 3)} , %	$\pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,35; \pm 0,4; \pm 0,5;$ $\pm 0,6; \pm 1,0; \pm 1,5$				
Пределы допускаемой приведенной (к ВПИ) основной погрешности измерений давления ^{2) 4)} , %	$\pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,35; \pm 0,4; \pm 0,5;$ $\pm 0,6; \pm 1,0; \pm 1,5$				
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений давления ^{5) 6)} , %	$\pm(0,003 \cdot \text{ВПИ} + N)$				
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха (без конденсации влаги), %	от +15 до +25 от 30 до 85				

¹⁾ Диапазон преобразований/измерений – модуль алгебраической разности между значениями верхнего и нижнего пределов преобразований/измерений давления.

²⁾ Конкретное значение пределов допускаемой приведенной (к ВПП/ВПИ) основной погрешности преобразований/измерений давления приведено в паспортах на преобразователи.

³⁾ При оценке результатов измерений по аналоговому выходному сигналу силы или напряжения постоянного тока.

⁴⁾ При оценке результатов измерений по цифровым интерфейсам.

⁵⁾ При оценке результатов измерений по встроенному индикатору.

⁶⁾ N – единица младшего разряда встроенного индикатора, выраженная в единицах измеряемых величин.

Вариация преобразованного/измеренного значения давления не более 0,5 от пределов допускаемой приведенной (к ВПП/ВПИ)/абсолютной основной погрешности преобразований/измерений давления.

Пределы допускаемой приведенной (к ВПП/ВПИ)/абсолютной дополнительной погрешности преобразований/измерений давления при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений (от +15 до +25 °C включ.) в диапазоне рабочих условий измерений, на каждые 10 °C изменения температуры окружающего воздуха, составляют не более 0,5 от пределов допускаемой приведенной (к ВПП/ВПИ)/абсолютной основной погрешности преобразований/измерений давления.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Цифровые интерфейсы	HART, RS-485, Ethernet
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха (без конденсации влаги, при температуре окружающего воздуха +35 °C), %, не более	от -10 до +70 ¹⁾ ; от -40 до +80 85
Напряжение питания постоянного тока для преобразователей с типом выходного сигнала, В: - И1, И2, И3, RS, Et, У1, У2, У3 - У4 - У5	от 12 до 36 ²⁾ от 5 до 6,5 ³⁾ от 3,2 до 6,5 ⁴⁾
Масса, кг, не более	4,0
Потребляемая мощность, Вт, не более	2,0
Габаритные размеры, мм: - ширина - высота - глубина - диаметр	от 52 до 154 от 66 до 330 от 35 до 114 от 27 до 64
Средняя наработка на отказ, ч	500000
Средний срок службы, лет	12
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014	1Ex ia IIC T6 Gb

¹⁾ Без ограничения оптических свойств, таких как время отклика, контрастность и снижение частоты обновления для преобразователей со встроенным индикатором.

²⁾ Номинальное значения напряжения питания постоянного тока 24 В.

³⁾ Номинальное значения напряжения питания постоянного тока 5 В.

⁴⁾ Номинальное значения напряжения питания постоянного тока 3,3 В.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку, нанесенную на корпус преобразователей, любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления измерительный ПД180	-	1 шт.
Паспорт и гарантийный талон	КУВФ.406233.41ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации (для преобразователей с типом выходного сигнала И1, И2, И3, RS, Et)*	КУВФ.406233.41РЭ1	1 экз.
Руководство по эксплуатации (для преобразователей с типом выходного сигнала У1, У2, У3, У4, У5)*	КУВФ.406233.41РЭ2	1 экз.

* В зависимости от исполнения преобразователей.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Конструкция» руководств по эксплуатации КУВФ.406233.41РЭ1 «Преобразователи давления измерительные ПД180. Руководство по эксплуатации» и КУВФ.406233.41РЭ2 «Преобразователи давления измерительные ПД180. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па»;

ТУ 26.51.52-007-4652536-2020 «Преобразователи давления измерительные ПД180. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное Объединение ОВЕН» (ООО «Производственное Объединение ОВЕН»)

ИНН 7722127111

Юридический адрес: 111024, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Перово, ул. 2-я Энтузиастов, д. 5, к. 5, эт. 4, ком. 404

Телефон (факс): + 7 (495) 641-11-56; (+ 7 (495) 728-41-45)

E-mail: support@owen.ru

Web-сайт: www.owen.ru

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное Объединение ОВЕН» (ООО «Производственное Объединение ОВЕН»)

ИНН 7722127111

Юридический адрес: 111024, г. Москва, вн.тер.г. Муниципальный округ Перово, ул. 2-я Энтузиастов, д. 5, к. 5, эт. 4, ком. 404

Адрес места осуществления деятельности: 301830, обл. Тульская, г. Богородицк, р-н. Богородицкий, пр-д Заводской, стр. 2 «Б»

Телефон (факс): + 7 (495) 641-11-56; (+ 7 (495) 728-41-45)

E-mail: support@owen.ru

Web-сайт: www.owen.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.