

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ЭТАЛОННЫЕ

### ПДЭ-010И

Руководство по эксплуатации

НКГЖ.406233.015-02РЭ



**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ .....</b>	<b>3</b>
1.1 Назначение преобразователей .....	3
1.2 Технические характеристики .....	4
1.3 Состав преобразователей.....	7
1.4 Устройство и работа .....	8
1.5 Маркировка .....	15
1.6 Упаковка.....	15
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....</b>	<b>16</b>
2.1 Подготовка к использованию .....	16
2.2 Использование преобразователей .....	19
<b>3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....</b>	<b>20</b>
<b>4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>21</b>
<b>5 ХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>21</b>
<b>6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....</b>	<b>22</b>
<b>7 УТИЛИЗАЦИЯ.....</b>	<b>22</b>
Приложение А Схемы подключения преобразователей при поверке к эталонному средству измерений (СИ) давления .....	23
Приложение Б Габаритные и присоединительные размеры преобразователей.....	24
Приложение В Табличка с маркировкой.....	25
Приложение Г Примеры записи обозначения преобразователя при заказе.....	26

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках преобразователей давления эталонных ПДЭ-010И (далее - преобразователи) и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации преобразователей.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

### 1.1 Назначение преобразователей

Преобразователи предназначены для измерений и непрерывного преобразования значений абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, а также разрежения газов в цифровой выходной сигнал.

Преобразователи могут использоваться:

- в составе калибраторов давления при градуировке, калибровке, поверке измерительных преобразователей давления и манометров в условиях эксплуатации;
- в составе автоматизированных поверочных или измерительных лабораторных установок;
- в качестве высокоточного средства измерений давления для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных областях промышленности.

Преобразователи являются микропроцессорными, аналого-цифровыми показывающими измерительными приборами с индикацией текущих значений преобразуемых величин и предназначены для функционирования, как в автономном режиме, так и совместно с калибратором-измерителем унифицированных сигналов эталонным ИКСУ-260 (ИКСУ-260).

Преобразователи могут быть подключены к USB-порту компьютера (ПК) для обработки и индикации измеренных значений давлений, настройки преобразователей. Схемы внешних электрических подключений преобразователей приведены на рисунках 3, 4 и рисунках приложения А.

Модели преобразователей отличаются метрологическими характеристиками в соответствии с таблицей 1.

Преобразователи выпускаются: в общепромышленном и кислородном (код при заказе O<sub>2</sub>) исполнениях.

Преобразователи классифицируются в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 следующим образом:

- по наличию информационной связи предназначены для информационной связи с другими изделиями;
- по виду энергии носителя сигналов в канале связи являются электрическими;
- в зависимости от эксплуатационной законченности являются изделиями третьего порядка;
- по устойчивости к климатическим воздействиям соответствуют группе С4, но при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 60 °С;
- по устойчивости к воздействию атмосферного давления соответствуют группе Р1;
- по устойчивости к механическим воздействиям соответствуют группе исполнения N4.

Преобразователи относятся:

- в зависимости от конструктивного исполнения – к изделиям единой конструкции;
- по числу преобразуемых входных сигналов – к одноканальным;
- по возможности перестройки диапазона измерения – к однопредельным.

В соответствии с ГОСТ 14254-96 степень защиты от попадания внутрь корпуса преобразователей твердых тел и воды IP65.

В преобразователях предусмотрена защита от обратной полярности питающего напряжения.

Предприятие оставляет за собой право на изменение конструкции преобразователей без ухудшения характеристик.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Обозначения моделей преобразователей, вид измеряемого давления, диапазоны измерений давления, пределы допускаемой основной погрешности измерений для преобразователей с кодами классов точности А0, А и В, а также максимальное давление соответствуют указанным в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1

Модель	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления, $P_{ВМАХ}$	Максимальное давление	Код класса точности
030	Абсолютное	0...120 кПа	300 кПа	А0, А, В
050	Абсолютное	0...600 кПа	2 МПа	А0, А, В
060	Абсолютное	0...2,5 МПа	4 МПа	А0, А, В
100	Избыточное	0...2,5 кПа	7,5 кПа	В
110	Избыточное	0...6,3 кПа	18 кПа	А, В
120	Избыточное	0...16 кПа	50 кПа	А0, А, В
130	Избыточное	0...100 кПа	300 кПа	А0, А, В
150	Избыточное	0...600 кПа	2 МПа	А0, А, В*
160	Избыточное	0...2,5 МПа	4 МПа	А0, А, В*
170	Избыточное	0...6,0 МПа	10 МПа	А0, А, В
180	Избыточное	0...16 МПа	25 МПа	А0, А, В
190	Избыточное	0...60 МПа	100 МПа	А0, А, В*
350	Избыточное-разрежение	от минус 100 до плюс 600 кПа	2 МПа	А0, А, В*
Примечание – * Для моделей 150, 160, 190, 350 кислородного исполнения код класса точности В.				

Таблица 2

Код класса точности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, $\gamma$ , %		
	$1 \geq \frac{P}{P_{MAX}} \geq \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} > \frac{P}{P_{MAX}} \geq \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3} > \frac{P}{P_{MAX}}$
А0	$\pm 0,02$	$\pm 0,01 \cdot \frac{P_{MAX}}{P}$	
А	$\pm 0,03$		$\pm 0,01 \cdot \frac{P_{MAX}}{P}$
В	$\pm 0,05$		$\pm 0,017 \cdot \frac{P_{MAX}}{P}$
Примечания 1 $P_{MAX}$ – диапазон измерений ПДЭ. 2 $P$ – измеренное значение давления.			

Таблица 3

Код класса точности	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		
	$1 \geq \frac{P}{P_{MAX}} \geq \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} > \frac{P}{P_{MAX}} \geq \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3} > \frac{P}{P_{MAX}}$
А0	$\pm 0,02 \cdot P \cdot 10^{-2}$	$\pm 0,01 \cdot P_{MAX} \cdot 10^{-2}$	
А	$\pm 0,03 \cdot P \cdot 10^{-2}$		$\pm 0,01 \cdot P_{MAX} \cdot 10^{-2}$
В	$\pm 0,05 \cdot P \cdot 10^{-2}$		$\pm 0,017 \cdot P_{MAX} \cdot 10^{-2}$
Примечания 1 $P_{MAX}$ – диапазон измерений ПДЭ. 2 $P$ – измеренное значение давления.			

1.2.2 Вариация выходного сигнала преобразователей не превышает 0,5 $\gamma$ .

1.2.3 Преобразователи устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) со следующими параметрами:

- частота 5...80 Гц;
- амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода 0,15 мм;
- амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода 19,6 м/с<sup>2</sup>.

1.2.4 Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации с параметрами, указанными в п. 1.2.3, не превышает  $\gamma$ .

1.2.5 Дополнительная погрешность преобразователей абсолютного давления, вызванная изменением атмосферного давления на  $\pm 10$  кПа (75 мм рт. ст.) от установившегося значения в пределах от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.), не превышает 0,2 $\gamma$ .

1.2.6 Дополнительная погрешность преобразователей, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (23 $\pm$ 2) °С до любой температуры в пределах значений рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 $\gamma$ .

1.2.7 Время установления выходного сигнала преобразователей при скачкообразном изменении давления, составляющем 90 % диапазона измерений, определяется по формуле

$$t_{уст} \cong 0,9N, \tag{1.1}$$

где  $t_{уст}$  – время установления выходного сигнала, с;

$N$  – количество усреднений, принимающее значения от 1 до 125.

Количество усреднений  $N$  устанавливается с помощью программного обеспечения «АРМ ПДЭ».

Заводская установка –  $N = 3$ .

1.2.8 Электрическое питание преобразователей осуществляется от:

- встроенной аккумуляторной батареи номинальным напряжением 3,7 В;
- источника питания электронного блока ИКСУ-260 (при работе с ИКСУ-260);
- модуля интерфейсного МИГР-05U-02 5 В.  
(при работе с ПК)

1.2.8.1 Время непрерывной работы преобразователя с включенной подсветкой – не менее 16 часов.

1.2.8.2 Зарядка аккумуляторной батареи производится при помощи зарядного устройства, входящего в комплект поставки. Питание зарядного устройства осуществляется от сети 220 В, 50 Гц.

1.2.9 Дополнительная погрешность, вызванная плавным отклонением напряжения питания в пределах, указанных в п. 1.2.8, не превышает 0,2%.

1.2.10 Потребляемая мощность не более 0,1 Вт.

1.2.11 Преобразователи прочны и герметичны при испытательных давлениях, указанных в таблице 1.

1.2.12 Изоляция электрических цепей относительно корпуса выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 500 В при температуре окружающего воздуха (20±5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 300 В при температуре окружающего воздуха (35±3) °С и относительной влажности (95±3) %.

1.2.13 Сопротивление изоляции электрических цепей преобразователей относительно корпуса при испытательных напряжениях 100 В не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20±5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 5 МОм при верхнем значении рабочей температуры окружающего воздуха и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 1 МОм при верхнем значении относительной влажности рабочих условий и температуре окружающего воздуха (35±3) °С.

1.2.14 Материал деталей преобразователей, соприкасающихся с измеряемой средой, приведен в таблице 4.

Таблица 4

Модель	Исполнение	Материал		
		мембраны	штуцера	уплотнительного кольца
030, 050, 100, 110, 120, 130	общепромышленное	нет	12X18H10T, 316L	витон
150, 350	общепромышленное	нет	12X18H10T, 316L	витон
	кислородное	титановый сплав	12X18H10T, 316L	нет
160, 190	общепромышленное	316L	12X18H10T, 316L	нет
	кислородное	титановый сплав	12X18H10T, 316L	нет
170, 180	общепромышленное, кислородное	титановый сплав	12X18H10T, 316L	нет
060	общепромышленное	316L	12X18H10T, 316L	витон

**Внимание!** Для моделей 030, 050, 100, 110, 120, 130, а также 150 и 350 общепромышленного исполнения измеряемая среда – только сухой чистый газ (азот, воздух).

1.2.15 Преобразователи сохраняют работоспособность при температуре окружающей среды от минус 20 до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

1.2.15.1 Преобразователи сохраняют работоспособность при температуре измеряемой среды в рабочей полости от минус 40 до плюс 100 °С.

1.2.16 Преобразователи устойчивы к воздействию в течение 15 мин перегрузки испытательным давлением, указанным в таблице 1.

1.2.17 Преобразователи в транспортной таре выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С.

1.2.18 Преобразователи в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности окружающего воздуха 98 % при температуре 35 °С.

1.2.19 Преобразователи в транспортной таре выдерживают воздействие:

- вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008;
- ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения  $98 \text{ м/с}^2$  и продолжительностью воздействия 1 ч.

1.2.20 Габаритные и присоединительные размеры преобразователей соответствуют значениям, указанным в приложении Б.

1.2.21 Масса преобразователей не превышает 0,4 кг.

1.2.22 Средняя наработка на отказ 100000 часов.

Критерием отказа преобразователя является несоответствие его параметров п. 1.2.1.

1.2.23 Средний срок службы преобразователей 12 лет.

### **1.3 Состав преобразователей**

1.3.1 Преобразователь представляет собой единую конструкцию: первичный преобразователь объединен в одном корпусе с электронным устройством (вторичным преобразователем).

## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Внешний вид преобразователя представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1** – Внешний вид преобразователя

Обозначения к рисунку 1:

- 1 - корпус преобразователя;
- 2 - ЖК-дисплей;
- 3 - кнопка включения/выключения подсветки ЖК-дисплея;
- 4 - кнопка переключения единиц измерений;
- 5 - разъем интерфейса RS-232;
- 6 - кнопка отображения/сброса максимума;
- 7 - втулка;
- 8 - штуцер с сенсором;
- 9 - кнопка корректировки «нуля»;
- 10 - кнопка включения/выключения питания;
- 11 - кожух.



Внешний вид преобразователя ПДЭ-010И показан на рисунке 1. Он состоит из корпуса (поз. 1), втулки (поз. 7) и штуцера с сенсором (поз. 8). На боковой поверхности корпуса расположен разъём (поз. 5) для подключения преобразователей к вторичной аппаратуре (ИКСУ-260 или ПК) и зарядному устройству. На лицевой стороне корпуса находятся ЖК-дисплей (поз. 2) и 5 кнопок управления:



- включение/выключение питания преобразователя (поз. 10);



- включение/выключение подсветки ЖК-дисплея (поз. 3);



- переключение единиц измерений (поз. 4).



- отображение/сброс максимального значения (поз. 6);



- корректировка «нуля» (поз. 9).

Питание преобразователя осуществляется от встроенной Li-Ion аккумуляторной батареи номинальным напряжением 3,7 В.

Штуцер (поз. 8) и втулка (поз. 7) соединены между собой неподвижно посредством резьбового соединения.

Соединение корпуса (поз. 1) и втулки (поз. 7) подвижно вокруг оси штуцера, что позволяет поворачивать корпус относительно втулки (штуцера) на 340° для установки плоскости лицевой панели в удобное положение.


### **ВНИМАНИЕ!**


1 Конструктив преобразователя не предусматривает разборку и ремонт в условиях эксплуатации пользователя.



2 При монтаже преобразователей **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКЛАДЫВАТЬ УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ К КОРПУСУ** (поз. 1). Затяжка резьбового соединения штуцера (поз. 8) и патрубка магистрали производится путём прикладывания усилия затяжки к шестиграннику штуцера.


Для управления преобразователем используются кнопки, расположенные на лицевой панели корпуса.






1.4.1.1 Кнопка  (поз. 10) предназначена для включения/выключения питания преобразователя.


При нажатии кнопки  выключенного преобразователя вне зависимости от времени удержания происходит его включение.

При нажатии и отпускании кнопки  работающего преобразователя происходит его выключение. При этом, в интервале между нажатием и отпусканием кнопки  еще сохраняется работоспособность преобразователя, в течение этого периода на ЖК-дисплее в левом нижнем углу мигает символ батареи питания.


1.4.1.2 Кнопка  (поз. 3) предназначена для включения/выключения подсветки ЖК-дисплея.

При кратковременном (время удержания менее 3 с) нажатии кнопки  подсветка дисплея включается на 10 с (кратковременный режим). Выключение подсветки происходит автоматически по истечении указанного времени либо при повторном нажатии кнопки  .


При длительном (время удержания более 3 с) нажатии кнопки  подсветка ЖК-дисплея включается в режим постоянного функционирования. Признаком активации данного режима служит кратковременное (на период менее 1 с) выключение подсветки с последующим восстановлением её свечения на весь период времени до принудительного выключения подсветки.



Нажатие кнопки  при работающей подсветке выключает её независимо от режима работы (постоянного или кратковременного).


После включения питания начальное состояние подсветки - «выключено».


1.4.1.3 Кнопка  (поз. 4) предназначена для выбора единиц измерений (отображаются в правой части поля «информация» ЖК-дисплея), а также для выбора объекта отображения в левой части поля «информация» ЖК-дисплея. В список объектов отображения входят:

- значение измеряемого давления в % от диапазона измерений (шкалы);
- уровень заряда аккумуляторной батареи;
- состояние активности зуммера при превышении установленного значения давления.



При кратковременных (время удержания менее 2 с) нажатиях кнопки  происходит смена по кругу единиц измерений из ряда МПа (MPa), кПа (kPa), Па (Pa), кгс/м<sup>2</sup> (kgf/m<sup>2</sup>), кгс/см<sup>2</sup> (kgf/cm<sup>2</sup>), мм. рт. ст. (mm Hg), бар (bar), PSI (PSI). Единицы измерения Па (Pa) – для моделей 100 и 110, кгс/м<sup>2</sup> (kgf/m<sup>2</sup>) – для моделей 100, 110 и 120. Обозначение единицы измерений (русское или международное) может быть установлено с помощью программного обеспечения «АРМ ПДЭ».


При удержании кнопки  в нажатом положении в течение более 3 с происходит переход в режим выбора объекта отображения в левой части поля «информация» ЖК-дисплея, при этом установленный ранее в этом поле символ начинает мигать. После входа в режим кратковременным нажатием кнопки  выбирают %, символ батареи питания или символ зуммера.


Для того, чтобы отключить зуммер, необходимо коротким нажатием кнопки  выбрать символ зуммера без звука. При каждом последующем включении преобразователя зуммер автоматически устанавливается во включенное состояние.




Выход из режима выбора объекта отображения происходит автоматически через 5 с после последнего нажатия на кнопку .

Заводская установка единиц измерения - «кПа» или «МПа», в зависимости от модели. Заводская установка левой части информационного поля - «уровень заряда аккумуляторной батареи».

1.4.1.4 Кнопка  (поз. 6) предназначена для отображения на ЖК-дисплее максимального значения измеряемой величины за период времени, прошедший с момента последнего сброса данного значения. Для осуществления этой операции необходимо произвести кратковременное (время удержания менее 2 с) нажатие кнопки , при этом в левой части поля «информация» ЖК-дисплея появится сообщение «МАКС» («MAX»), а максимальное значение будет высвечиваться в основном поле ЖК-дисплея. Длительность отображения максимального значения равна 3 с.

При удержании кнопки  в нажатом положении в течение более 3 с происходит «сброс» хранящегося в преобразователе максимального значения и присвоение ему текущего значения измеряемой величины. Момент «сброса» обозначается выводом со-

общения «*МАКС*» («*МАХ*») в левой части поля «информация» ЖК-дисплея. После этого момента кнопку  нужно отпустить.

1.4.1.5 Кнопка  (поз. 9) предназначена для оперативной подстройки (корректировки) «нуля». Для осуществления этой операции необходимо удерживать кнопку  в нажатом состоянии в течение не менее 3 с. Признаком завершения процедуры подстройки (корректировки) «нуля» служит появление на основном поле ЖК-дисплея сообщения «*donE*». Кнопка  дополнительно используется в процедуре отключения зуммера (см. п. 1.4.1.3).

Функция подстройки «нуля» выполнима при условии, что значение давления на входе преобразователя не превышает 2 % от верхнего предела измерений.

В случае невыполнения данного условия на ЖК-дисплей выводится сообщение «*Out of range*» (выход за диапазон).

#### 1.4.2 Принцип действия преобразователей

Измеряемое давление через штуцер (поз. 8 рисунка 1) подается на мембрану чувствительного элемента первичного преобразователя и вызывает ее деформацию. В качестве чувствительного элемента используется мембрана, на которой расположены полупроводниковые тензо- или пьезорезисторы, соединенные по мостовой схеме. Деформация мембраны приводит к изменению сопротивления тензо- или пьезорезисторов. Выходной электрический сигнал напряжения разбаланса моста, пропорциональный измеряемому давлению, поступает на электронное устройство преобразователя, размещенное в корпусе (поз. 1 рисунка 1), для усиления и преобразования в цифровой код значения измеряемого давления. Для обеспечения заданной высокой точности измерений применяется температурная компенсация сигнала чувствительного элемента и параметров измерительных цепей.

В энергонезависимой памяти (ППЗУ) преобразователя хранятся калибровочные коэффициенты, предназначенные для вычисления значения давления микропроцессором электронного устройства. Также в энергонезависимой памяти преобразователя хранится информация, необходимая для настройки преобразователей (число измерений для усреднения и число десятичных знаков для отображения на ЖК-дисплее).

1.4.3 Средства отображения и сигнализации

Измеренные преобразователем значения давления могут отображаться на ЖК-дисплее, дисплее ИКСУ-260 или мониторе ПК.

1.4.3.1 Основным средством отображения измеренных преобразователями значений давления является многофункциональный ЖК-дисплей, изображение которого показано на рисунке 2, а описание полей приведено в таблице 5.






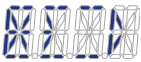
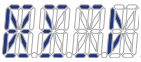
Рисунок 2 – ЖК-дисплей преобразователя

Таблица 5 – описание полей ЖК-дисплея

№	Изображение	Наименование	Назначение
		<i>Верхнее поле – «шкала»</i>	Отображение измеренного значения в пределах диапазона измерений преобразователя. При выходе измеренного значения за границы диапазона – мигают ◀ или ▶.
		<i>Среднее (основное) поле – «значение»</i>	Отображение измеренного значения давления, 5 разрядов. Отображение макс. значения давления по кратковременному нажатию кнопки «МАКС». Отображение мнемонических сообщений о состоянии преобразователя.
		<i>Нижнее поле – «информация»</i>	Левая часть - отображение информации о величине измеряемого давления в % от диапазона, либо об уровне заряда батареи, либо о состоянии активности зуммера. Правая часть – отображение установленных единиц измерения.

1.4.3.2 Средством звуковой сигнализации преобразователей при превышении заданного значения измеряемого давления служит встроенный зуммер. Значение давления, при котором включается зуммер, может быть установлено с помощью программного обеспечения «АРМ ПДЭ» в пределах 0-150 % от диапазона измерений. Значение задается в % в виде целого числа. При записи нулевого значения зуммер отключается, выключенное состояние зуммера сохраняется в энергонезависимой памяти преобразователя до тех пор, пока не будет записано любое значение из диапазона 0...150 %.

Зуммер при необходимости можно оперативно отключить на время сеанса работы с преобразователем. Для этого следует нажать и удерживать кнопку  в течение не менее 3 с, дожидаясь мигания левой части поля «информация». Затем, короткими нажатиями кнопки , нужно выбрать символ зуммера (динамик) со значком излучения звука и нажать кнопку . Значок излучения пропадёт, а зуммер по завершению мигания символа отключится. После выключения и последующего включения питания преобразователя зуммер автоматически переходит в активный режим, состояние выключенного зуммера при его отключении с помощью кнопок управления не запоминается.

1.4.3.3 Состояние аккумуляторной батареи отображается в левой части поля «информация» символом  (выбор отображения состояния батареи питания описан в п. 1.4.1.3). Уровень заряда батареи оценивается по количеству сегментов, высвечиваемых в контуре символа . Максимальный заряд соответствует максимальному заполнению сегментами контура символа батареи, минимальный – отсутствию сегментов внутри контура. Мигающий контур символа батареи означает необходимость подключить зарядное устройство. Во время процедуры заряда сегменты внутри контура символа батареи отображаются в режиме бегущей строки. Время, необходимое для полного заряда аккумуляторной батареи, равно примерно 2 ч. По окончании заряда прекращается режим бегущей строки, и все сегменты постоянно высвечиваются в символе батареи питания.

1.4.3.4 Обозначение единицы измерения (русское или международное) отображается в правой части поля «информация» (выбор единиц измерения описан в п. 1.4.1.3). Изменить обозначение единицы измерения можно с помощью программного обеспечения «АРМ ПДЭ», подключив преобразователь к ПК в соответствии с рисунком 4. С помощью программы настройки можно также посмотреть и изменить параметры, представленные в таблице 5.

#### 1.4.3.5 Работа преобразователей с ИКСУ-260 и ПК

К преобразователям в качестве вторичной аппаратуры могут подключаться ИКСУ-260 или ПК.

Схемы подключений преобразователей к ИКСУ-260 приведены на рисунке 3 и рисунке А.2 приложения А.

**П р и м е ч а н и е** — При калибровке и поверке измерительных преобразователей давления и манометров в условиях эксплуатации могут применяться преобразователи с ИКСУ-260 в составе комплекса поверочного давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210» производства НПП «ЭЛЕМЕР».

Схемы подключений преобразователей к ПК приведены на рисунке 4 и рисунке А.1 приложения А.

При работе с ПК с помощью программного обеспечения «АРМ ПДЭ» осуществляется конфигурирование преобразователей. В процессе конфигурирования пользователь может считать и изменить параметры, приведенные в таблице 6.

Таблица 6 - Параметры конфигурации и уровень их доступа с ПК

Наименование параметра	Возможные значения	Уровень доступа	Заводская установка
Заводской номер прибора	0...99999999	только чтение	указан в паспорте
Количество измерений для усреднения	1...125	чтение/запись	3
Количество десятичных знаков	0...4	чтение/запись	4
Обозначение отображения единиц измерений	русское/международное	чтение/запись	русское
Значение давления для включения зуммера (% от диапазона измерений)	0...150 %	чтение/запись	100 %

## 1.5 Маркировка

1.5.1. Маркировка преобразователей производится в соответствии с ГОСТ 26828-86 и чертежом НKGЖ.406233.015-02СБ.

1.5.2 Преобразователи кислородного исполнения маркированы знаком «O<sub>2</sub>». На корпусе электронного преобразователя ПДЭ-010И кислородного исполнения имеется надпись «Кислород. Маслоопасно».

1.5.3 Способ нанесения маркировки на преобразователи – наклеивание табличек, выполненных на пленке методом термотрансферной печати.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170-78 и обеспечивает полную сохраняемость преобразователей.

1.6.2 Упаковывание преобразователей производится в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.3 Перед упаковыванием отверстия под кабели и отверстия штуцеров закрывают колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения, а резьбу - от механических повреждений.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка изделий к использованию

#### 2.1.1 Указания мер безопасности

##### 2.1.1.1 Безопасность эксплуатации преобразователей обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей в соответствии с нормами, установленными в п.п. 1.2.12 и 1.2.13;
- надежным креплением при монтаже на объекте;
- конструкцией (все составные части преобразователя, находящиеся под напряжением, размещены в корпусе, обеспечивающем защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под напряжением).

2.1.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователи соответствуют классу III в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.1.1.3 При испытании преобразователей необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, а при эксплуатации - «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок напряжением до 1000 В, утвержденные в установленном порядке.

2.1.1.4 Преобразователи должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.1.5 При испытании изоляции и измерении ее сопротивления необходимо учитывать требования безопасности, установленные на испытательное оборудование.

2.1.1.6 Замену, присоединение и отсоединение преобразователей от магистралей, подводящих измеряемую среду, следует производить после закрытия вентиля на линии перед преобразователем. Отсоединение преобразователей должно производиться после сброса давления в датчике до атмосферного.

#### 2.1.2 Внешний осмотр

2.1.2.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, соответствие маркировки, проверяют комплектность.

2.1.2.2 При наличии дефектов, влияющих на работоспособность преобразователей, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего их применения.

2.1.2.3 У каждого преобразователя проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

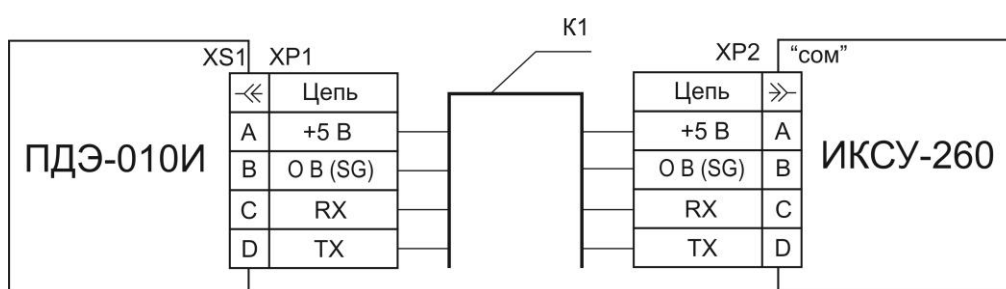


### 2.1.3 Опробование

2.1.3.1 Если преобразователи предназначены для применения в качестве самостоятельного СИ давления, произведите их монтаж в соответствии с указаниями, изложенными в п. 2.1.4.

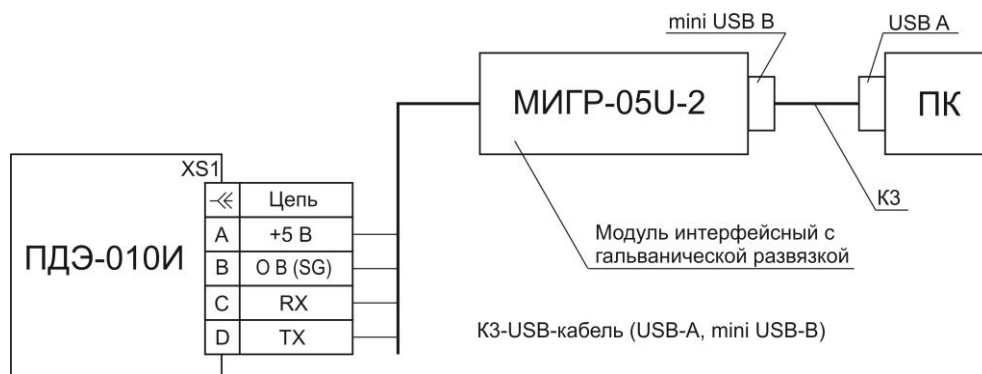
2.1.3.2 При использовании ИКСУ-260 или ПК:

- подключите преобразователь к ИКСУ-260 с помощью кабеля К1 в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 3, включите питание ИКСУ-260;
- подключите преобразователь к ПК с помощью модуля интерфейсного МИГР-05U-2 в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4 (подразумевается, что ПК уже включён).



К1 – кабель интерфейсный для подключения к ИКСУ-260

**Рисунок 3** - Схема внешних электрических подключений преобразователя к ИКСУ-260



**Рисунок 4** - Схема внешних электрических подключений преобразователя к USB-порту ПК

2.1.3.3 Подсоедините штуцер преобразователя к датчику давления (помпе).

2.1.3.4 Включите питание преобразователя, нажав кнопку .

2.1.3.5 Проверьте работоспособность преобразователя, изменяя подаваемое давление в пределах диапазона измерений. При этом на ЖК-дисплее преобразователя (дис-


плее ИКСУ-260 или мониторе ПК, при их использовании) должно наблюдаться изменение показаний измеряемого давления во всем диапазоне.

2.1.3.6 Убедитесь в срабатывании звуковой сигнализации при значении измеряемого давления, равном верхнему пределу измерений (заводская установка).

2.1.3.7 Проверьте и при необходимости произведите подстройку «нуля», для чего:

– подайте на преобразователь нулевое избыточное давление – для моделей 100, 110, 120, 130, 150, 160, 170, 180, 190, 350;

либо нулевое абсолютное давление – для моделей 030, 050, 060 (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,005 % от диапазона измерений);

– нажмите и удерживайте кнопку  (поз. 9 рисунка 1) в течение не менее 3 с, дождавшись сообщения «*donE*» на ЖК-дисплее преобразователя.

2.1.3.8 При необходимости с помощью программного обеспечения «АРМ ПДЭ» осуществите изменение заводских установок значений параметров, перечисленных в таблице 6.

2.1.3.9 Установите с помощью кнопок управления меню требуемые единицы измерений (см. п. 1.4.1.3).

2.1.3.10 Проверьте уровень заряда аккумуляторной батареи, выбрав данный объект отображения в левой части поля «информация» ЖК-дисплея (см. п. 1.4.1.3). При необходимости осуществите подзарядку, используя зарядное устройство из комплекта поставки.

## 2.1.4 Монтаж преобразователей

2.1.4.1 Преобразователи монтируют на посадочное место в любом положении, удобном для монтажа, демонтажа и снятия показаний с ЖК-дисплея.

2.1.4.2 При выборе места установки преобразователей необходимо учитывать следующее:

- места установки преобразователей должны обеспечивать удобные условия для эксплуатации и обслуживания;
- температура, относительная влажность окружающего воздуха, параметры вибрации не должны превышать значений, указанных в разделе «Технические характеристики» настоящего руководства;
- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц, не должна превышать 400 А/м.

**ВНИМАНИЕ!**

При монтаже преобразователей **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКЛАДЫВАТЬ УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ К КОРПУСУ** (поз. 1 рисунка 1).

Затяжка резьбового соединения штуцера (поз. 8 рисунка 1) и патрубка магистрали производится путём прикладывания усилия затяжки к шестиграннику штуцера.

**2.2 Использование преобразователей**

2.2.1 Перед началом работы убедитесь в соответствии подключения преобразователей схемам, приведенным на рисунках 3 или 4, а также условиям, изложенным в п. 2.1.

Преобразователь готов к работе сразу после включения электрического питания.

### **3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

3.1. Поверку преобразователей проводят органы Государственной метрологической службы или другие аккредитованные по ПР 50.2.014-2002 на право поверки организации. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения» и документом «Преобразователи давления эталонные ПДЭ-010, ПДЭ-010И. Методика поверки. НKGЖ.406233.015МП», утвержденным в установленном порядке.

3.2. Межповерочный интервал составляет один год.

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Техническое обслуживание преобразователей сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, своевременном устранении возникающих неисправностей, проведению профилактических осмотров, периодической поверки и, при необходимости, перекалибровке.

4.2 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации преобразователей, и включают:

- внешний осмотр;
- проверку герметичности системы (при необходимости);
- проверку электрического сопротивления изоляции;
- проверку прочности крепления при монтаже (при использовании преобразователей в качестве самостоятельного СИ давления);
- проверку функционирования;
- корректировку нуля.

4.3 Периодическую поверку преобразователей производят не реже одного раза в два года в соответствии с методикой поверки, приведенной в разделе 3 настоящего руководства по эксплуатации.

4.4 Преобразователи с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат текущему ремонту.

Ремонт преобразователей производится на предприятии-изготовителе.

## 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Преобразователи могут храниться как в транспортной таре, так и в потребительской, условия хранения - 2 по ГОСТ 15150-69.

В зимнее время распаковку преобразователей производят в отапливаемом помещении. Для исключения оседания влаги на преобразователи, ящики следует открывать лишь после того, как преобразователи примут температуру окружающего воздуха.

5.2 Хранение преобразователей в потребительской таре должно соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69 и осуществляться на стеллажах в сухом вентилируемом помещении при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 %.

Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

5.3 В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию деталей преобразователей.

5.4 Расстояние между стенами, полом хранилища и преобразователями должно быть не менее 100 мм.

## **6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

6.1 Условия транспортирования преобразователей должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69 с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

6.2 Преобразователи в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта, в том числе воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

6.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортное средство должен исключать их перемещение при транспортировании.

6.4 Срок пребывания преобразователей в условиях транспортирования не более 3 месяцев.

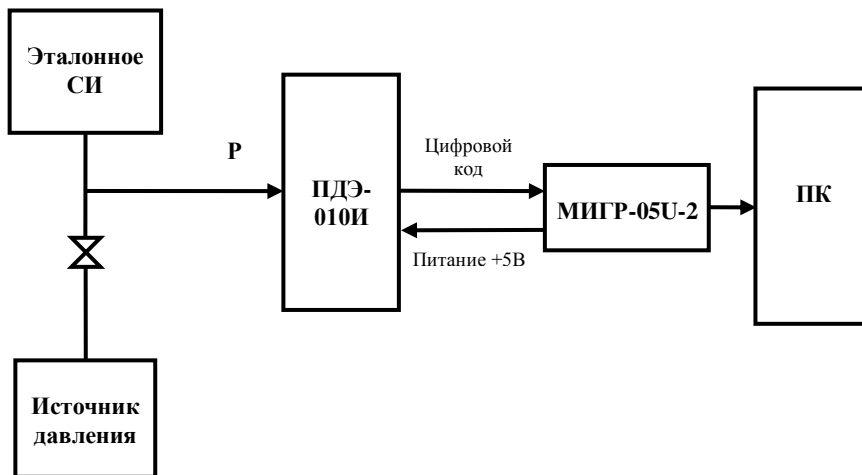
## **7 УТИЛИЗАЦИЯ**

7.1 Преобразователи не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

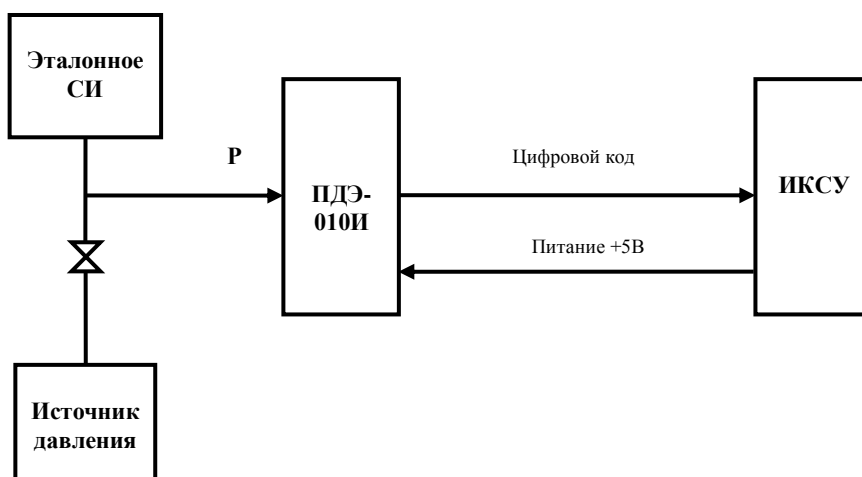
7.2 После окончания срока службы преобразователи подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами по утилизации, принятыми в эксплуатирующей организации

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

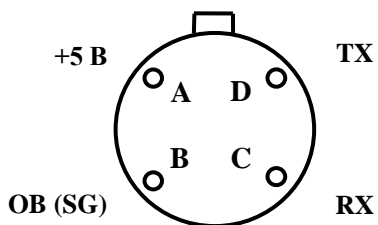
**Схемы подключения преобразователей при поверке к эталонному средству измерений (СИ) давления**



**Рисунок А.1** – При подключении преобразователей к USB-порту компьютера



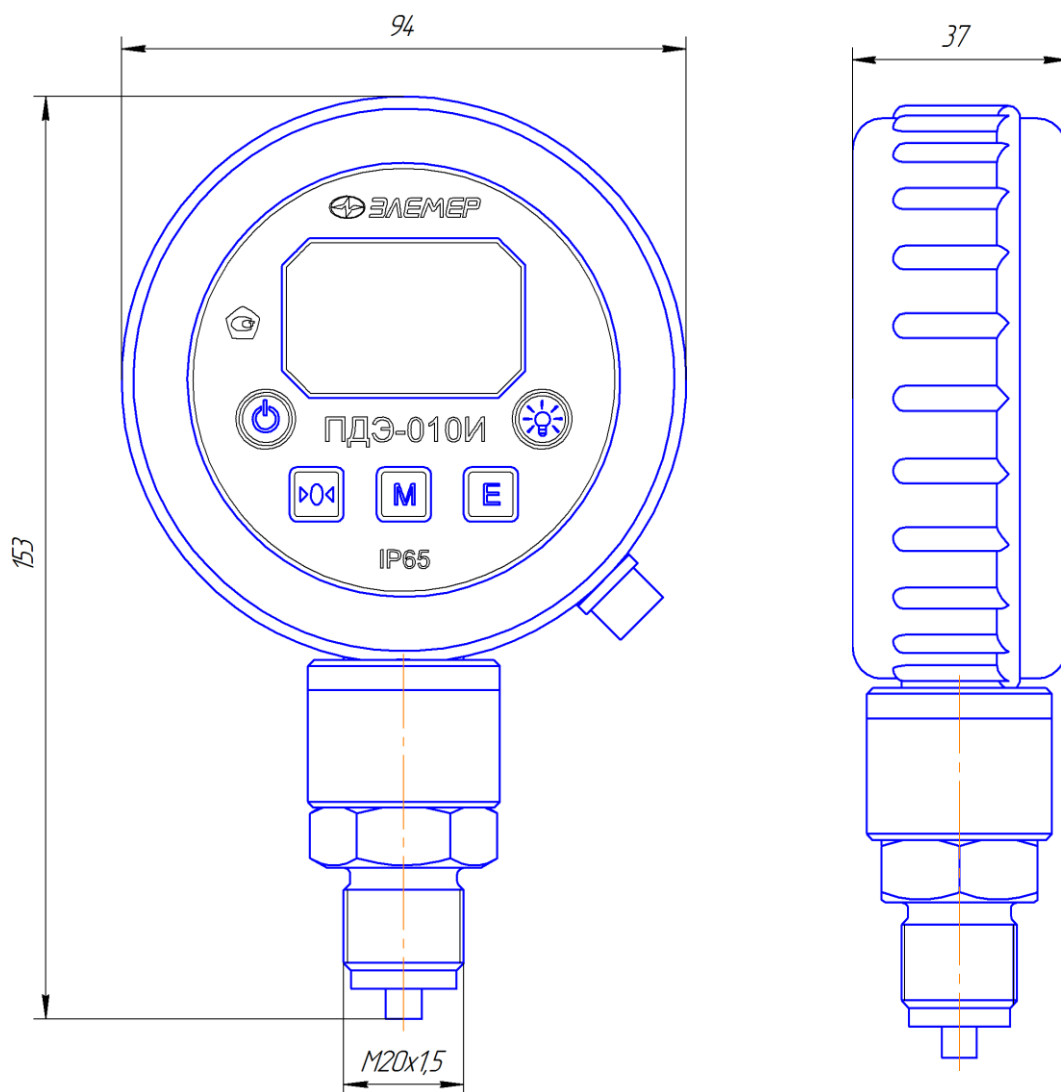
**Рисунок А.2** – При подключении преобразователей к ИКСУ



**Рисунок А.3** - Расположение и назначение контактов интерфейсного разъема преобразователя

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**




**Габаритные и присоединительные размеры преобразователей**



**Рисунок Б.1**






**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**ТАБЛИЧКИ С МАРКИРОВКОЙ**  
**(Общепромышленное исполнение)**

	ПДЭ-010И-	<input type="text"/>		
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ ЭТАЛОННЫЙ Модель <input type="text"/>				
Диапазон измерений:			<input type="text"/>	МПа
Напряжение питания:				5 В
Заводской №		<input type="text"/>		<input type="text"/> г.

**Рисунок В.1**

**(Кислородное исполнение)**

	ПДЭ-010И-	<input type="text"/>		
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ ЭТАЛОННЫЙ Модель <input type="text"/>				
Диапазон измерений:			<input type="text"/>	МПа
Напряжение питания:				5 В
Заводской №		<input type="text"/>		<input type="text"/> г.

**O<sub>2</sub>**  
**Кислород**  
**Маслоопасно**

**Рисунок В.2**



