



# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ ЭТАЛОННЫЙ ПДЭ-020ИЕх

Руководство по эксплуатации

НКГЖ.406233.015-03.01РЭ



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	3
2.1. Назначение изделия .....	3
2.2. Технические характеристики .....	5
2.3. Средства обеспечения взрывозащиты.....	8
2.4. Состав преобразователя.....	9
2.5. Устройство и работа .....	9
2.6. Маркировка .....	19
2.7. Упаковка.....	19
<b>3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	20
3.1. Подготовка изделия к использованию .....	20
3.2. Использование преобразователя .....	23
<b>4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ</b> .....	24
<b>5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	25
<b>6. ХРАНЕНИЕ</b> .....	27
<b>7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b> .....	27
<b>8. УТИЛИЗАЦИЯ</b> .....	27
Приложение А. Схемы подключения преобразователя при проверке к эталонному средству измерений (СИ) давления .....	28
Приложение Б. Габаритные и присоединительные размеры преобразователя.....	29
Приложение В. Табличка с маркировкой.....	30
Приложение Г. Пример записи обозначения преобразователя при заказе.....	31

**ВНИМАНИЕ!**

1. При длительном хранении преобразователя давления эталонного ПДЭ-020ИЕх (далее - ПДЭ-020ИЕх или преобразователь) (более 1 месяца) или полной разрядке аккумулятора перед началом работы аккумулятора следует зарядить до полной емкости с помощью сетевого адаптера, входящего в комплект поставки.
2. При работе с ПДЭ-020ИЕх, выполненном во взрывозащищенном исполнении и имеющем маркировку взрывозащиты **Ex** 0ЕхiaIIBT6 X, соблюдать следующие дополнительные требования безопасности, относящиеся к знаку «X» в маркировке взрывозащиты:
  - эксплуатация ПДЭ-020ИЕх в режиме зарядки аккумуляторной батареи с помощью сетевого адаптера допускается только вне взрывоопасной зоны помещений и наружных установок;
  - запрещается производить замену аккумуляторной батареи во взрывоопасных зонах;
  - при работе с ПК ПДЭ-020ИЕх и ПК должны быть установлены вне взрывоопасной зоны.

**1. ВВЕДЕНИЕ**

1.1. Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках преобразователя давления эталонного ПДЭ-020ИЕх, выполненного во взрывозащищенном исполнении и имеющего маркировку взрывозащиты **Ex** 0ЕхiaIIBT6 X и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации ПДЭ-020ИЕх.

**2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА****2.1. Назначение изделия**

2.1.1. ПДЭ-020ИЕх предназначен для измерений и непрерывного преобразования значений абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, а также разрежения газов в цифровой выходной сигнал.


2.1.2. ПДЭ-020ИЕх может использоваться:

- в составе калибраторов давления при 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.

2.1.3. ПДЭ-020ИЕх является микропроцессорным, аналого-цифровым показывающим измерительным прибором с индикацией текущих значений преобразуемых величин и предназначен для функционирования как в автономном режиме, так и совместно с калибратором-измерителем унифицированных сигналов эталонным ИКСУ 260Ех (далее – ИКСУ-260Ех).

2.1.4. ПДЭ-020ИЕх может быть подключен к USB-порту компьютера (ПК) для обработки и индикации измеренных значений давлений, настройки преобразователя. Схемы внешних электрических подключений преобразователя приведены на рисунках 4, 5 и рисунках приложения А.

2.1.5. Модели ПДЭ-020ИЕх отличаются метрологическими характеристиками в соответствии с таблицами 1, 2 и 3.

2.1.6. Взрывозащищенный преобразователь ПДЭ-020ИЕх имеет вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia», маркировку взрывозащиты  0ЕхiaIIBT6 X, соответствует требованиям ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.10-2002. Взрывозащищенный преобразователь ПДЭ-020ИЕх предназначен для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011 и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси категории IIВ групп Т1 - Т6.

2.1.7. ПДЭ-020ИЕх классифицируется в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 следующим образом:

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

2.1.8. ПДЭ-020ИЕх относится:

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

2.1.9. В соответствии с ГОСТ 14254-96 степень защиты от попадания внутрь корпуса ПДЭ-020ИЕх твердых тел, пыли и воды IP65.

2.1.10. В ПДЭ-020ИЕх предусмотрена защита от обратной полярности питающего напряжения.

## 2.2. Технические характеристики

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

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики

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

Таблица 2 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности

Код класса точности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, $\gamma$ , %		
	$1 \geq \frac{P}{P_{ВМАХ}} \geq \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} > \frac{P}{P_{ВМАХ}} \geq \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3} > \frac{P}{P_{ВМАХ}}$
А0	$\pm 0,02$	$\pm 0,01 \cdot \frac{P_{ВМАХ}}{P}$	
А	$\pm 0,03$		$\pm 0,01 \cdot \frac{P_{ВМАХ}}{P}$
В	$\pm 0,05$		$\pm 0,017 \cdot \frac{P_{ВМАХ}}{P}$
С	$\pm 0,1$		$\pm 0,033 \cdot \frac{P_{ВМАХ}}{P}$
Примечания 1 $P_{ВМАХ}$ – диапазон измерений ПДЭ. 2 $P$ – измеренное значение давления.			

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности

Код класса точности	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		
	$1 \geq \frac{ P }{P_{BMAX}} \geq \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} > \frac{ P }{P_{BMAX}} \geq \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3} > \frac{ P }{P_{BMAX}}$
A0	$\pm 0,02 \cdot P \cdot 10^{-2}$	$\pm 0,01 \cdot P_{BMAX} \cdot 10^{-2}$	
A	$\pm 0,03 \cdot P \cdot 10^{-2}$		$\pm 0,01 \cdot P_{BMAX} \cdot 10^{-2}$
B	$\pm 0,05 \cdot P \cdot 10^{-2}$		$\pm 0,017 \cdot P_{BMAX} \cdot 10^{-2}$
C	$\pm 0,1 \cdot P \cdot 10^{-2}$		$\pm 0,033 \cdot P_{BMAX} \cdot 10^{-2}$
Примечания			
1 $P_{BMAX}$ – диапазон измерений ПДЭ.			
2 $P$ – измеренное значение давления.			

2.2.2. Вариация выходного сигнала преобразователя не превышает 0,5γ.

2.2.3. Преобразователь устойчив 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>.

2.2.4. Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации с параметрами, указанными в п. 2.2.3, не превышает γ.

2.2.5. Дополнительная погрешность преобразователя абсолютного давления, вызванная изменением атмосферного давления на ±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 0,2γ.

2.2.6. Дополнительная погрешность преобразователя, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (23±2) °С до любой температуры в пределах значений рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5γ.

2.2.7. Время установления выходного сигнала преобразователя 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 –  $N = 3$ .

2.2.8. Электрическое питание преобразователя осуществляется от:

- встроенной аккумуляторной батареи, состоящей из трех NiMH элементов типоразмера AAA номинальным напряжением 1,2 В и емкостью 1000 мА·ч;
- источника питания электронного блока ИКСУ-260Ех (при работе с ИКСУ-260Ех);
- модуля интерфейсного МИГР-05U-02 5 В.  
(при работе с ПК)

2.2.8.1. Время непрерывной работы преобразователя при полной зарядке аккумуляторной батареи с включенной подсветкой при нормальных условиях эксплуатации – не менее 30 часов.

2.2.8.2. Зарядка аккумуляторной батареи производится при помощи сетевого адаптера напряжением 12 В, входящего в комплект поставки. Питание сетевого адаптера осуществляется от сети 220 В, 50 Гц.

2.2.9. Дополнительная погрешность, вызванная плавным отклонением напряжения питания, указанных в п. 2.2.8, не превышает 0,2%.

2.2.10. Потребляемая мощность не более 0,1 Вт.

2.2.11. Преобразователь прочен и герметичен при испытательных давлениях, указанных в таблице 1.

2.2.12. 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  $(20\pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 300 В при температуре окружающего воздуха  $(35\pm 3)$  °С и относительной влажности  $(95\pm 3)$  %.

2.2.13. Сопротивление изоляции электрических цепей преобразователя относительно корпуса при испытательных напряжениях 100 В не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)$  °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  $(35\pm 3)$  °С.

2.2.14. Габаритные и присоединительные размеры преобразователя соответствуют значениям, указанным в приложении Б.

2.2.15. Масса преобразователя не превышает 0,8 кг.

2.2.16. Материал деталей преобразователя, соприкасающихся с измеряемой средой, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Материал деталей

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

2.2.17. Преобразователь сохраняет 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.

2.2.17.1. Преобразователь сохраняет работоспособность при температуре измеряемой среды в рабочей полости от минус 40 до плюс 100 °С.

2.2.18. Преобразователь устойчив к воздействию в течение 15 мин перегрузки максимальным давлением, указанным в таблице 1.

2.2.19. Преобразователь в транспортной таре выдерживает воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С.

2.2.20. Преобразователь в транспортной таре выдерживает воздействие относительной влажности окружающего воздуха 98 % при температуре 35 °С.

2.2.21. Преобразователь в транспортной таре выдерживает воздействие:

- вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008;
- ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 98 м/с<sup>2</sup> и продолжительностью воздействия 1 ч.

### 2.3. Средства обеспечения взрывозащиты

2.3.1. Взрывозащищенность ПДЭ-020ИЕх обеспечивается исполнением электронной схемы с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia», конструкцией и материалом корпуса согласно ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.10-2002.

2.3.2. В автономном режиме эксплуатации питание ПДЭ-020ИЕх осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи, размещенной в герметичном батарейном отсеке преобразователя, предотвращающем утечку электролита. Доступ в батарейный отсек осуществляется путем снятия задней панели преобразователя. Батарея состоит из трех, последовательно соединенных, NiMH элементов номинальным напряжением 1,2 В. Элементы обеспечения искробезопасности: неповреждаемые токоограничительные резисторы и блокировочные диоды герметично изолированы от батарейного отсека. Эти элементы предотвращают короткое замыкание батареи, а также ограничивают ток разряда и выделяемую



тепловую энергию безопасными уровнями при возможном замыкании контактов разъема, предназначенного для подключения сетевого адаптера, а также контактов разъема, предназначенного для подключения ИКСУ-260Ех или МИГР-05U-02.

***ВНИМАНИЕ! Запрещается осуществлять зарядку аккумуляторной батареи во взрывоопасной зоне.***

2.3.3. При эксплуатации ПДЭ-020ИЕх в комплекте с ИКСУ-260Ех питание преобразователя осуществляется от выходной искробезопасной цепи ИКСУ-260Ех номинальным напряжением 5 В. Цепи ввода-вывода преобразователя также рассчитаны на подключение к искробезопасным цепям ввода-вывода ИКСУ-260Ех.

2.3.4. Иные режимы эксплуатации во взрывоопасной зоне для ПДЭ-020ИЕх, кроме указанных в п. 2.3.2 и п. 2.3.3, не предусмотрены.

2.3.5. Для обоих режимов эксплуатации в ПДЭ-020ИЕх предусмотрены диоды защиты от смены полярности в цепях питания.

2.3.6. Внутренние электрические параметры ПДЭ-020ИЕх как при автономной, так и при совместной эксплуатации с ИКСУ-260Ех, не превышают максимальных значений для взрывоопасных смесей категории ПВ.

## **2.4 Состав преобразователя**

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

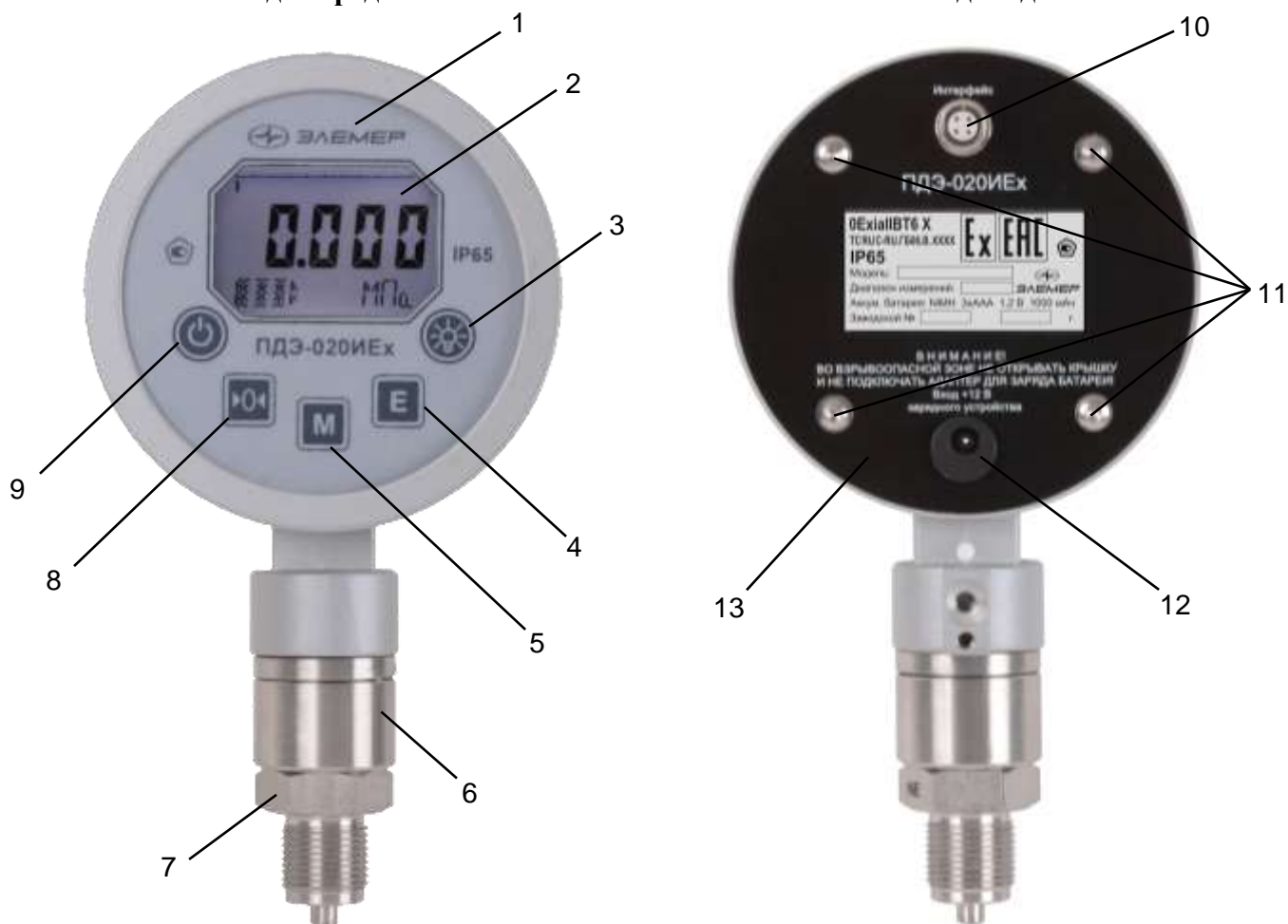
## **2.5 Устройство и работа**

2.5.1. Внешний вид преобразователя представлен на рисунке 1.

**Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020ИEx**

**Вид спереди**

**Вид сзади**



**Рисунок 1**

Обозначения к рисунку 1:

- 1 - корпус преобразователя;
- 2 - ЖК-дисплей;
- 3 - кнопка включения/выключения подсветки ЖК-дисплея;
- 4 - кнопка переключения единиц измерений;
- 5 - кнопка отображения/сброса максимума;
- 6 - втулка;
- 7 - штуцер с сенсором;
- 8 - кнопка корректировки «нуля»;
- 9 - кнопка включения/выключения питания;
- 10 - разъем интерфейса RS-232;
- 11 - винты крепления задней панели;
- 12 - разъем для подключения сетевого адаптера;
- 13 - задняя панель преобразователя.

Преобразователь состоит из корпуса (поз. 1 рисунка 1), втулки (поз. 6 рисунка 1) и штуцера с сенсором (поз. 7 рисунка 1). На задней панели корпуса расположены интерфейсный разъём (поз. 10 рисунка 1) для подключения преобразователя к вторичной аппаратуре (ИКСУ-260Ех или ПК), разъём (поз. 12 рисунка 1) для подключения сетевого адаптера при зарядке аккумуляторной батареи.

На лицевой стороне корпуса находятся ЖК-дисплей (поз. 2 рисунка 1) и 5 кнопок управления:



- включение/выключение питания преобразователя (поз. 9 рисунка 1);



- включение/выключение подсветки ЖК-дисплея (поз. 3 рисунка 1);



- переключение единиц измерений (поз. 4 рисунка 1);



- отображение/сброс максимального значения (поз. 5 рисунка 1);




- корректировка «нуля» (поз. 8 рисунка 1).


В тыльной части корпуса преобразователя расположен батарейный отсек с тремя NiMH перезаряжаемыми элементами типоразмера AAA напряжением 1,2 В и емкостью 1000 мА·ч. Обслуживание аккумуляторной батареи приведено в п. 2.5.5.



Штуцер и втулка соединены между собой неподвижно посредством резьбового соединения.

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


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



2.5.1.1. Кнопка  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.


2.5.1.2. Кнопка  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».


2.5.1.3. Кнопка  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) присутствуют в указанном ряду только для моделей 100 и 110, а кгс/м<sup>2</sup> (kgf/m<sup>2</sup>) – только 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».

2.5.1.4. Кнопка  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 сообщения «МАКС» («MAX») в левой части поля «информация» ЖК-дисплея. После этого момента кнопку  нужно отпустить.

2.5.1.5. Кнопка  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. 2.5.1.3).

Функция подстройки «нуля» выполняется 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).

### 2.5.2. Принцип действия преобразователя

Измеряемое давление через штуцер подается на мембрану чувствительного элемента первичного преобразователя и вызывает ее деформацию. В качестве чувствительного элемента используется мембрана, на которой расположены полупроводниковые резисторы, соединенные по мостовой схеме. Деформация мембраны приводит к изменению сопротивления резисторов. Выходной электрический сигнал напряжения разбаланса моста, пропорциональный измеряемому давлению, поступает на электронное устройство преобразователя, размещенное в корпусе, 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 преобразователя (число измерений для усреднения и число десятичных знаков для отображения на ЖК-дисплее).

### 2.5.3. Средства отображения и сигнализации

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

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

**ЖК-дисплей преобразователя**




**Рисунок 2**

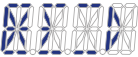
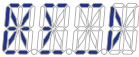
Таблица 5 – Описание полей ЖК-дисплея

Изображение	Наименование	Назначение
	Верхнее поле – «шкала»	Отображение измеренного значения в пределах диапазона измерений преобразователя. При выходе измеренного значения за границы диапазона – мигают ◀ или ▶.
	Среднее (основное) поле – «значение»	Отображение измеренного значения давления, 5 разрядов. Отображение макс. значения давления по кратковременному нажатию кнопки «МАКС». Отображение мнемонических сообщений о состоянии преобразователя.
	Нижнее поле – «информация»	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.

2.5.3.2. Средством звуковой сигнализации преобразователя 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 включении питания преобразователя зуммер автоматически переходит в активный режим, состояние выключенного зуммера при его отключении с помощью кнопок управления не запоминается.

2.5.3.3. Состояние аккумуляторной батареи отображается в левой части поля «информация» символом  (выбор отображения состояния батареи питания описан в п. 2.5.1.3). 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 2,5 ч. По окончании заряда прекращается режим бегущей строки, и все сегменты постоянно высвечиваются в символе батареи питания.

2.5.3.4. Обозначение единицы измерения (русское или международное) отображается в правой части поля «информация» (выбор единиц измерения описан в п. 2.5.1.3). Изменить обозначение единицы измерения можно с помощью программного обеспечения «АРМ ПДЭ», подключив преобразователь к ПК в соответствии с рисунком 5. С помощью программы настройки можно также посмотреть и изменить параметры, представленные в таблице 6.

#### 2.5.4. Работа преобразователя с ИКСУ-260Ех и ПК

К преобразователю в качестве вторичной аппаратуры может подключаться ИКСУ-260Ех или ПК.

Схемы подключений преобразователя к ИКСУ-260Ех приведены на рисунке 4 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-260Ех в составе комплекса поверочного давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210» производства НПП «ЭЛЕМЕР».

**ВНИМАНИЕ!** Работа преобразователя с ПК допускается только вне взрывоопасной зоны!

**Во взрывоопасной зоне допускается работа преобразователя только с ИКСУ-260Ех или автономно.**



Схемы подключений преобразователя к ПК приведены на рисунке 5 и рисунке А.1 приложения А.

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

Таблица 6 – Параметры конфигурации

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	105 %

#### 2.5.5. Обслуживание аккумуляторной батареи

2.5.5.1. Зарядка аккумуляторной батареи осуществляется при комнатной температуре с помощью сетевого адаптера, подключаемого к разъему (поз. 12 рисунка 1). Для зарядки аккумуляторной батареи ПДЭ-020ИЕх можно использовать сетевой адаптер от ИКСУ-260Ех.

2.5.5.2. Подсоединяют преобразователь к сетевому адаптеру, затем адаптер подключают к сети 220 В. Полная зарядка происходит за 2,5 ч. Если в течение 3-х часов режим зарядки не прекратился, следует прервать процедуру.

2.5.5.3. Замену аккумуляторной батареи производят при выработке ресурса, что наблюдается по сокращению времени ее зарядки и времени непрерывной работы преобразователя. Заменяют все элементы одновременно. **Не допускается использование элементов разного типа или разных производителей. Не допускается использование гальванических (не перезаряжаемых) элементов.**

Для замены батареи выполнить следующие операции:

- 1) Положить преобразователь на твердую и ровную поверхность лицевой стороной вниз.
- 2) Отвернуть четыре винта крепления на задней панели преобразователя, обеспечив доступ к батарейному отсеку (рисунок 3).
- 3) Уплотнительное кольцо из корпуса преобразователя не вынимать (рисунок 3).

### Вид преобразователя со снятой крышкой




Рисунок 3

- 4) Заменить элементы аккумуляторной батареи, соблюдая полярность при установке.
- 5) Закрепить винтами заднюю панель преобразователя.

## 2.6. Маркировка

2.6.1. Маркировка соответствует ГОСТ 26828-86, ГОСТ 30852.0-2002 и чертежу НKGЖ.406233.015-03СБ и включает:

- товарный знак и (или) наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение преобразователя;
- знак утверждения типа средства измерений.

2.6.2. На задней панели корпуса ПДЭ-020ИEx должна быть нанесена маркировка взрывозащиты  0ExiaIIBT6 X и указаны:

- модель;
- диапазон измерений;
- код класса точности;
- заводской номер;
- дата изготовления;
- тип и параметры аккумуляторной батареи (NiMH, 3xAAA, 1,2 В, 1000 мА·ч);
- надпись «Во взрывоопасной зоне не открывать крышку и не подключать адаптер для заряда батареи».

### 2.6.3. Способ нанесения маркировки

2.6.3.1. Маркировка наносится на поликарбонатную пленку, наклеиваемую на корпус преобразователя – методом шелкографии, непосредственно на корпус преобразователя – методом лазерной гравировки

## 2.7. Упаковка

2.7.1. Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170-78 и обеспечивает полную сохраняемость преобразователя.

2.7.2. Упаковывание преобразователя производят 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.

2.7.3. Перед упаковыванием разъемы и отверстия штуцеров закрывают колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения, а резьбу – от механических повреждений.

### 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

#### 3.1. Подготовка изделия к использованию

##### 3.1.1. Указания мер безопасности

##### 3.1.1.1. Безопасность эксплуатации преобразователя обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей в соответствии с нормами, установленными в п.п. 2.2.12 и 2.2.13;
- 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).

3.1.1.2. По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователь соответствует классу III в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.1.1.3. При испытании преобразователя 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.

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

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

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

##### 3.1.2. Внешний осмотр

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

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

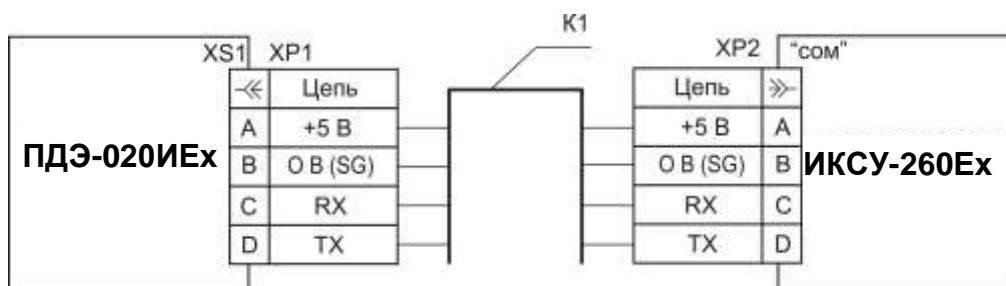
3.1.2.3. У каждого преобразователя проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

### 3.1.3. Опробование

3.1.3.1. Если преобразователь предназначен для применения в качестве самостоятельного СИ давления, произведите его монтаж в соответствии с указаниями, изложенными в п. 3.1.4.

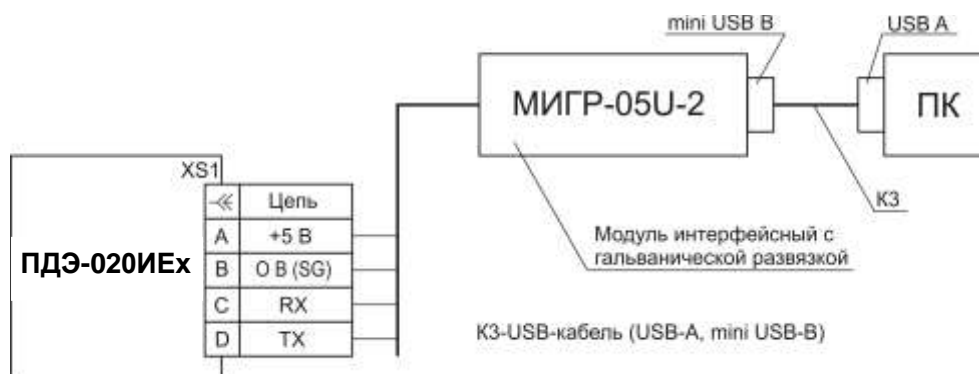
3.1.3.2. При использовании ИКСУ-260Ех или ПК:

- подключите преобразователь к ИКСУ-260Ех с помощью кабеля К1 в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4, включите питание ИКСУ-260Ех;
- ВНИМАНИЕ! Во взрывоопасной зоне допускается эксплуатация преобразователя только с ИКСУ-260Ех.**
- подключите преобразователь к ПК с помощью модуля интерфейсного МИГР-05U-2 в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 5 (подразумевается, что ПК уже включён).



К1 – кабель интерфейсный для подключения к ИКСУ-260Ех.

**Рисунок 4** – Схема внешних электрических подключений преобразователя к ИКСУ-260Ех



**Рисунок 5** – Схема внешних электрических подключений преобразователя к USB-порту ПК

3.1.3.3. Подсоедините штуцер преобразователя к датчику давления (помпе).

3.1.3.4. Включите питание преобразователя, нажав кнопку .

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


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

3.1.3.6. Убедитесь в срабатывании звуковой сигнализации при превышении значения измеряемого давления, равном верхнему пределу измерений (заводская установка).

3.1.3.7. 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  в течение не менее 3 с, дождавшись сообщения «*donE*» на ЖК-дисплее преобразователя.

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

3.1.3.9. Установите с помощью кнопок управления меню требуемые единицы измерений (см. п. 2.5.1.3).

3.1.3.10. Проверьте уровень заряда аккумуляторной батареи, выбрав данный объект отображения в левой части поля «информация» ЖК-дисплея (см. п. 2.5.1.3). При необходимости осуществите подзарядку, используя сетевой адаптер из комплекта поставки или от ИКСУ-260Ех.

***ВНИМАНИЕ! Зарядка аккумуляторной батареи может осуществляться только вне взрывоопасной зоны.***

3.1.4. Монтаж преобразователя

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

3.1.4.2. При выборе места установки преобразователя необходимо учитывать следующее:

- места установки преобразователя 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 по эксплуатации;
- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц, не должна превышать 400 А/м.

***ВНИМАНИЕ!*** При монтаже преобразователя **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИКЛАДЫВАТЬ УСИЛИЕ ЗАТЯЖКИ К КОРПУСУ.**  
*Затяжка резьбового соединения штуцера и патрубка магистрали производится путём прикладывания усилия затяжки к шести-граннику штуцера.*

### **3.2. Использование преобразователя**

3.2.1. Перед началом работы убедитесь в соответствии подключения преобразователя схемам, приведенным на рисунках 4 или 5, а также условиям, изложенным в п. 3.1.

Преобразователь готов к работе сразу после включения электрического питания.

#### **4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

4.1. Поверку преобразователя 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-020, ПДЭ-020И. Методика поверки. НKGЖ.406233.015-03МП», утвержденным в установленном порядке.

4.2. Межповерочный интервал составляет:

- 1 год для кодов класса точности A0, A, B;
- 2 года для кода класса точности C.



## 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Техническое обслуживание преобразователя 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.

5.2. Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации преобразователя, и включают:

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

5.3. Периодическую поверку преобразователя производят не реже одного раза в год (для кодов класса точности А0, А, В), два года (для кода класса точности С) в соответствии с документом «Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020, ПДЭ-020И. Методика поверки. НKGЖ.406233.015-03МП», утвержденным в установленном порядке.

5.4. Преобразователь с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедший периодическую поверку, подлежит текущему ремонту.

### ***5.5. Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации***

5.5.1. Монтаж и эксплуатация взрывозащищенного преобразователя ПДЭ-020ИЕх производится в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, ГОСТ 30852.13-2002, ГОСТ 30852.16-2002, ГОСТ 30852.18-2002.

5.5.2. Взрывозащищенный преобразователь может применяться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты с соблюдением требований действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ глава 7.3), ГОСТ 30852.13-2002, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП глава 3.4) и руководства по эксплуатации, инструкции по монтажу электрооборудования, в состав которого устанавливается преобразователь.

5.5.3. Взрывозащищенный преобразователь во взрывоопасных зонах должен эксплуатироваться совместно с ИКСУ-260Ех или автономно.

5.5.4. Знак «X», следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что при эксплуатации преобразователя необходимо принимать меры защиты от превышения температуры элементов преобразователя вследствие нагрева от измеряемой среды выше значения, допустимого для температурного класса T6.

5.5.5. Перед монтажом взрывозащищенный преобразователь должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- предупредительные надписи, маркировку взрывозащиты и ее соответствие классу взрывоопасной зоны;
- отсутствие повреждений корпуса преобразователя и элементов разъемного соединения;
- состояние и надежность завинчивания электрических контактных соединений, наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.).

5.5.6. Монтаж взрывозащищенного преобразователя должен производиться в соответствии со схемой электрических подключений, приведенной на рисунке 4. Необходимо обеспечить надежное присоединение кабеля к разъемам ПДЭ-020ИЕх и ИКСУ-260Ех.

5.5.7. Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации должно проводиться лицами, изучившими настоящий раздел руководства по эксплуатации и прошедшими необходимый инструктаж. При эксплуатации ПДЭ-020ИЕх выполняются все мероприятия по технике безопасности в полном соответствии с требованиями главы 3.4 «Электроустановок во взрывоопасных зонах» ПЭЭП. При профилактических осмотрах должно быть проверено:

- состояние средств, обеспечивающих взрывозащищенность (качество взрывозащитных поверхностей деталей оболочек, подвергаемых разборке, отсутствие обрывов заземляющего провода, отсутствие видимых механических повреждений на корпусе и т.д.).

Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от условий эксплуатации преобразователя.

5.5.8. Эксплуатация преобразователя с повреждениями и неисправностями запрещается.

Ремонт взрывозащищенного преобразователя производится на предприятии-изготовителе в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.18-99.

## **6. ХРАНЕНИЕ**

6.1. Условия хранения преобразователей в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.2. Расположение преобразователей в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним.

6.3. Преобразователи следует хранить на стеллажах.

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

## **7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

7.1. Преобразователи транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

7.2. Условия транспортирования преобразователей должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

7.3. Транспортировать преобразователи следует упакованными в пакеты или поштучно.

Транспортировать преобразователи в коробках следует в соответствии с требованиями ГОСТ 21929-76.

## **8. УТИЛИЗАЦИЯ**

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

8.2. 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 преобразователя при поверке к эталонному средству измерений (СИ) давления

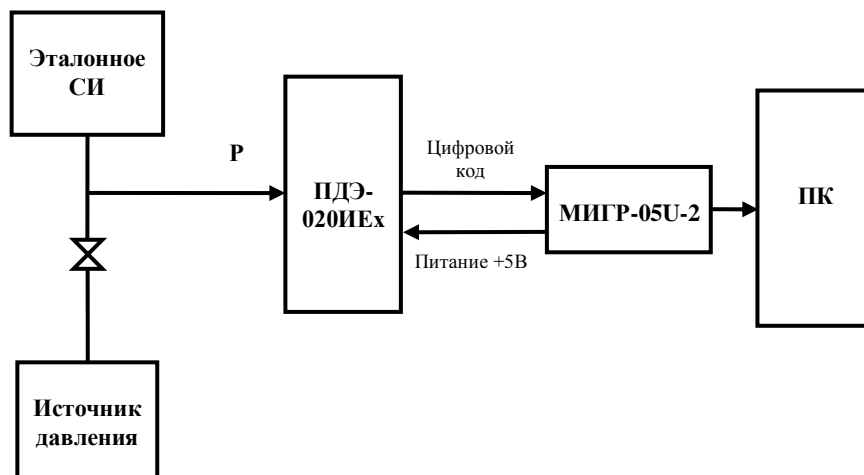


Рисунок А.1 – При подключении преобразователя к USB-порту компьютера

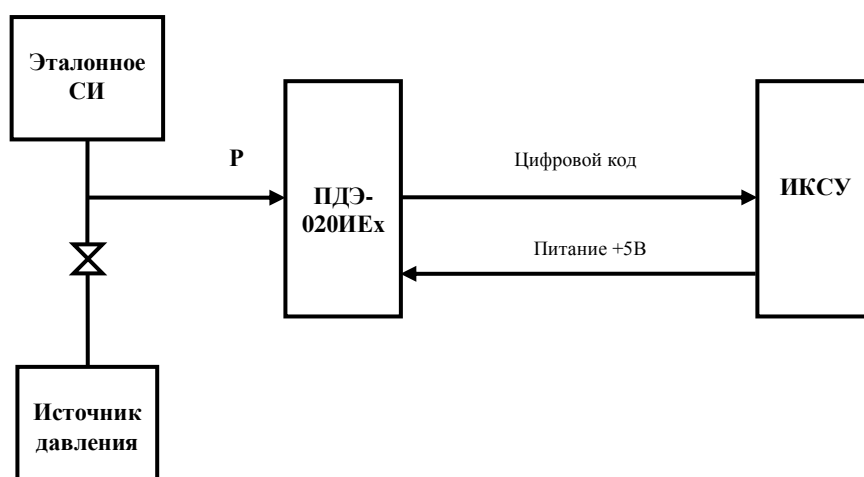


Рисунок А.2 – При подключении преобразователя к ИКСУ

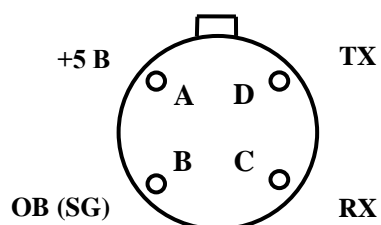


Рисунок А.3 - Расположение и назначение контактов интерфейсного разъема преобразователя

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Габаритные и присоединительные размеры преобразователя

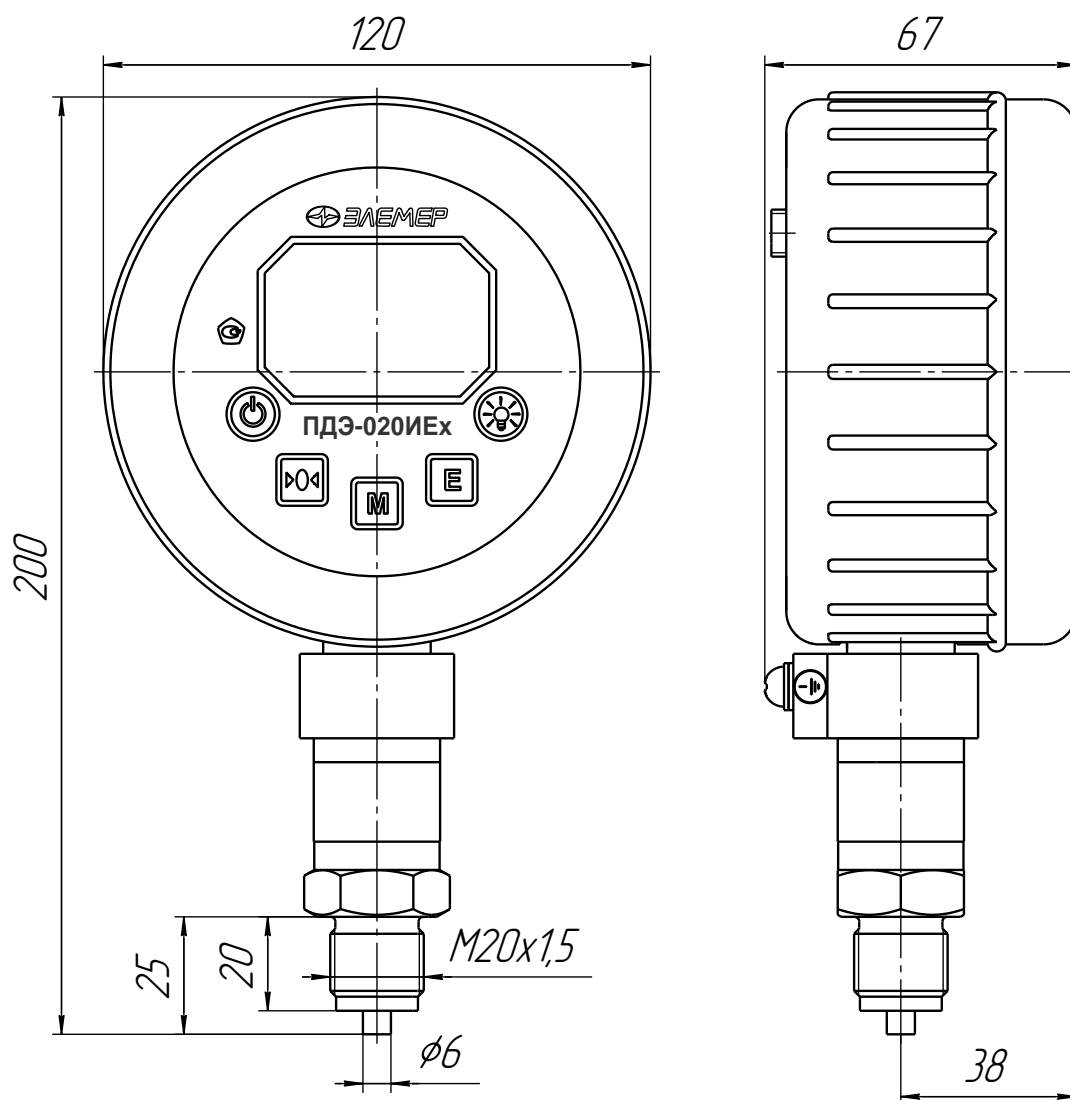


Рисунок Б.1

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

**ТАБЛИЧКА С МАРКИРОВКОЙ**

<p><b>0ExIIBT6 X</b>                  TCRUC-RU.ГБ06.В.ХХХХ  <b>IP65</b></p>	<p><b>Ex</b></p>	<p><b>EAC</b></p>	
<p>Модель: <input type="text"/></p>			
<p>Диапазон измерений: <input type="text"/></p>	<p><b>ЗЛЕМЕР</b></p>		
<p>Аккум. батарея: NiMH 3xAAA 1,2 В 1000 мАч</p>			
<p>Заводской № <input type="text"/></p>	<p><input type="text"/></p>	<p>г.</p>	

**Рисунок В.1**







