

# ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И

## Преобразователи давления эталонные

- Эталонное средство измерения абсолютного, избыточного давления и разрежения жидкостей и газов
- Цифровой выходной сигнал RS-232 (USB)
- Питание от встроенных аккумуляторов (для ПДЭ-020И)
- Климатическое исполнение —  $-20...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Вращение корпуса на угол  $0...340^{\circ}$
- 5-разрядный ЖК индикатор с подсветкой и графической шкалой
- Единицы измерения МПа, кПа, кгс/см<sup>2</sup>, кгс/м<sup>2</sup>, мм.рт.ст, бар, PSI (для ПДЭ-020И)
- Варианты исполнения: общепромышленное, Ex (0Ex ia IIC T6 Ga X), кислородное, обезжиренное
- Внесены в Госреестр средств измерений под №58668-14, ТУ 4212-122-13282997-2014



### Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 58668-14
- Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» № ЕАЭС RU C-RU.ПБ98.В.00507/24
- Декларация соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» № ЕАЭС ЕАЭС N RU Д-RU.РА03.В.71595/25
- Декларация соответствия ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС N RU Д-RU.РА03.В.71809/25
- Беларусь. Сертификат об утверждении типа средств измерений № 18156
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 2333
- Казахстан. Разрешение на применение технических устройств № KZ67VEN00008499
- Узбекистан. Сертификат утвержденного типа средств измерений № 02-2.0462

### Назначение

Модули ПДЭ-020 и ПДЭ-020И (с индикацией), далее ПДЭ, предназначены для измерения и непрерывного преобразования значений абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, а также разрежения газов, в цифровой выходной сигнал. Модули ПДЭ являются эталонными средствами измерения давления.

ПДЭ могут использоваться:

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

ПДЭ могут эксплуатироваться совместно со вторичными приборами:

- калибраторами-измерителями унифицированных сигналов ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ИКСУ-260(Ex);
- портативными калибраторами давления ЭЛЕМЕР-ПКД-160-П, ЭЛЕМЕР-ПКД-160-Н, ЭЛЕМЕР-ПКД-260-РБ и ЭЛЕМЕР-ПКД-260-РП;
- калибраторами давления малогабаритными ЭЛЕМЕР-КДМ-030 и ЭЛЕМЕР-КДМ-020 (только ПДЭ-020);
- манометрами цифровыми эталонными ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040;
- автоматическими калибраторами давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К.

### Принцип действия

Измеряемое давление через штуцер подается на измерительную мембрану чувствительного элемента первичного преобразователя и вызывает ее деформацию. В качестве чувствительного элемента используется пластина поликристаллического кремния с мембраной, на которую нанесены полупроводниковые тензорезисторы. Деформация мембраны приводит к изменению сопротивления тензорезисторов, соединенных по мостовой схеме. Выходной электрический сигнал напряжения разбаланса моста, пропорциональный измеряемому давлению, поступает на электронное устройство преобразователя 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, тем самым минимизируется влияние температуры окружающей среды.

## Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И

В энергонезависимой памяти (ППЗУ) преобразователя хранятся калибровочные коэффициенты, используемые микропроцессором электронного устройства для вычисления значения давления. Там же хранится информация, необходимая для настройки преобразователя (число измерений для усреднения и градуировка по эталонному средству измерения давления).

Преобразователи могут быть подключены через порт RS-232 (USB) к персональному компьютеру (ПК), для обработки и индикации показаний измеренных значений давлений, настройки преобразователей; а также ко вторичной аппаратуре, принимающей цифровой сигнал по специальному протоколу, аналогичному протоколу Modbus ASCII.

Внешние соединения с компьютером через порт RS-232 (USB) или калибратором давления осуществляются с помощью электрических кабелей, подключаемых к электрическому разъему.

### Краткое описание

- переключение индикации единиц измерения для ПДЭ-020И: МПа, кПа, кгс/см<sup>2</sup>, кгс/м<sup>2</sup>, мм. рт. ст., бар, PSI;
- память максимального измеренного значения для ПДЭ-020И;
- отключаемая подсветка индикатора ПДЭ-020И;
- время непрерывной работы с включенной подсветкой — не менее 16 часов;
- питание ПДЭ-020 осуществляется от:
  - источника питания электронного блока ИКСУ-260, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000, ЭЛЕМЕР-ПКД-160, ЭЛЕМЕР-ПКД-260, ЭЛЕМЕР-КДМ-020, ЭЛЕМЕР-КДМ-030, ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 (при работе с этими приборами);
  - модуля интерфейсного МИГР-05U-2 (при работе с ПК);
- питание ПДЭ-020И осуществляется от:
  - встроенной аккумуляторной батареи;
  - источника питания электронного блока ИКСУ-260, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000, ЭЛЕМЕР-ПКД-160, ЭЛЕМЕР-ПКД-260, ЭЛЕМЕР-КДМ-020, ЭЛЕМЕР-КДМ-030, ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 (при работе с этими приборами);
  - модуля интерфейсного МИГР-05U-2 (при работе с ПК);
  - внешнего блока питания (зарядного устройства) — 5 В для ПДЭ-020И;
- взрывозащита ПДЭ-020Ex — 0Ex ia IIC T6 Ga X
- потребляемая мощность ПДЭ-020(Ex) — не более 0,05 Вт;
- масса:
  - ПДЭ-020(Ex) — не более 0,2 кг;
  - ПДЭ-020И — не более 0,4 кг.

### Показатели надёжности, гарантийный срок

- ПДЭ-020И соответствуют:
  - по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения С4 (–20...+ 60 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
  - по степени защиты от попадания внутрь ПДЭ-020И пыли и воды — IP65, согласно ГОСТ 14254-96.
- ПДЭ-020(Ex) соответствуют:
  - по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения С4 (–20...+ 60 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
  - по степени защиты от попадания внутрь ПДЭ-020(Ex) пыли и воды — IP54, согласно ГОСТ 14254-96.
- средняя наработка на отказ — 100 000 часов;
- средний срок службы — не менее 12 лет;
- межповерочный интервал:
  - 2 года для класса точности С;
  - 1 год для остальных;
- гарантийный срок эксплуатации прибора — 2 года со дня продажи.

### Варианты исполнения

Таблица 1

Вид исполнения	Код
Общепромышленное	–
Взрывозащищенное	Ex
Кислородное*	O2
Обезжиренное	OB

\* — только модели 150, 160, 170, 180, 190, 350.

### Материал деталей преобразователей, соприкасающихся с измеряемой средой

Таблица 2

Модель	Исполнение	Материал	
		мембраны	штуцера
010, 030, 040, 050, 060, 070, 080, 110, 120, 120E, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 190E, 310, 320, 340, 350	общепромышленное, взрывозащищенное обезжиренное	316L	12X18H10T, 316L
150, 160, 170, 180, 190, 350	кислородное	титановый сплав	12X18H10T, 316L

**Метрологические характеристики**

Таблица 3. Код модели и класса точности

Код модели	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления	Максимальное испытательное давление	Код класса точности
010	Абсолютное	0...10 кПа	120 кПа	В, С
030		0...120 кПа	180 кПа	А0, А, В, С
040		0...250 кПа	400 кПа	А0, А, В, С
050		0...600 кПа	900 кПа	А0, А, В, С
060		0...2,5 МПа	3,5 МПа	А0, А, В, С
070		0...6 МПа	9 МПа	А0, А, В, С
080		0...16 МПа	24 МПа	А0, А, В, С
110		Избыточное	0...6,3 кПа	10 кПа
120	0...16 кПа		24 кПа	А0, А, В, С
120Е	0...40 кПа		60 кПа	А0, А, В, С
130	0...100 кПа		150 кПа	А0, А, В, С
140	0...250 кПа		400 кПа	А0, А, В, С
150	0...600 кПа		900 кПа	А0, А, В, С
160	0...2,5 МПа		3,5 МПа	А0, А, В, С
170	0...6,0 МПа		9 МПа	А0, А, В, С
180	0...16 МПа		24 МПа	А0, А, В, С
190	0...60 МПа		75 МПа	А0, А, В, С
190Е	0...100 МПа		120 МПа	А0, А, В, С
310	Избыточное-разрежение		-10...10 кПа	-15...15 кПа
320		-40...40 кПа	-0...60 кПа	А0, А, В, С
340		-100...160 кПа	-100...240 кПа	А0, А, В, С
350		-100...600 кПа	-100...900 кПа	А0, А, В, С

Для моделей 150, 160, 190, 350 кислородного исполнения код класса точности — С. Для моделей 170, 180 кислородного исполнения — В, С.

Таблица 4. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности,  $\gamma$ , % (от верхнего предела измерений).

Код класса точности	Диапазон измерений давления		
	$1 \geq  P  / P_{\text{ВМАХ}} \geq 1/2$	$1/2 >  P  / P_{\text{ВМАХ}} \geq 1/3$	$1/3 >  P  / P_{\text{ВМАХ}}$
А0	$\pm 0,02 \times  P  / P_{\text{ВМАХ}}$	$\pm 0,01$	
А	$\pm 0,03 \times  P  / P_{\text{ВМАХ}}$		$\pm 0,01$
В	$\pm 0,05 \times  P  / P_{\text{ВМАХ}}$		$\pm 0,015$
С	$\pm 0,1 \times  P  / P_{\text{ВМАХ}}$		$\pm 0,03$
	$\pm 0,1^*$		

$P_{\text{ВМАХ}}$  — верхний предел измерений ПДЭ, P — измеренное значение давления.

\* — для модели 010.

**Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам**

Тип ПДЭ и код вида давления	Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона				Нормативный документ
		код класса точности				
		А0	А	В	С	
ПДЭ-020(И)-ДИ	единицы избыточного давления	1*, 2	1*, 2*, 3	2*, 3	3*, 4	Приказ Росстандарта №2653 от 20.10.2022
ПДЭ-020(И)-ДИВ						
ПДЭ-020(И)-ДА	единицы абсолютного давления	1*, 2	1*, 2*, 3	2*, 3	3	Приказ Росстандарта от 06.12.2019 №2900

\* — в ограниченном диапазоне измерения давления, подробнее см. Приказ Росстандарта №2653 от 20.10.2022,

Приказ Росстандарта от 06.12.2019 №2900.

## Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И

### Автоматизированное рабочее место для поверки деформационных манометров АРМ-ПДЭ

- разработано для проведения поверки и калибровки деформационных манометров, а также формирования протоколов поверки.
- работает на базе преобразователей давления эталонных ПДЭ-020(И), автоматически считывает параметры эталонного преобразователя.
- поддерживает функцию автоматического считывания показаний параметров окружающей среды, при подключении электронного термогигрометра.

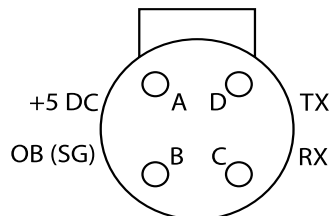


### Меню настройки АРМ-ПДЭ

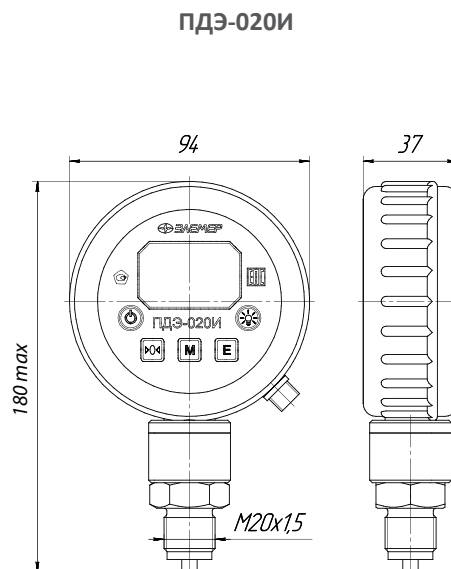
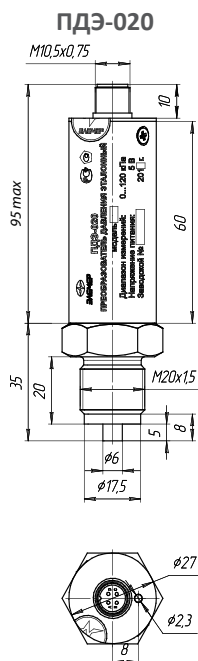
### Меню поверки/калибровки АРМ-ПДЭ

Номинальное значение, МПа	Прибор 1, МПа	Прибор 2, МПа	Прибор 3, МПа	Прибор 4, МПа
1 0	0	0	0	0
2 0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
3 0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
4 0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
5 1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
6 1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7 1,6	1,6	1,6	1,6	1,5
8 1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
9 1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
10 0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
11 0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Максимальная погрешность, %	0,00	0,00	0,00	6,25
Максимальная вариация, %	0,00	0,00	0,00	0,00

Схема расположения и назначение контактов разъема преобразователя:



Габаритные размеры



Пример заказа

ПДЭ-020	—	ОБ	ДИ	120	A	ПО	K1	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПДЭ-020И	—	—	ДА	120	A	ПО	K1	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Тип прибора: ПДЭ-020, ПДЭ-020И (с индикацией)
2. Вид исполнения (таблица 1, 2) общепромышленное (индекс заказа — «—»), взрывозащищенное (индекс заказа — Ex, только для ПДЭ-020), кислородное (индекс заказа — O2)
3. Обезжиривание\* (опция, только для общепромышленного и взрывозащищенного вида исполнения) (индекс заказа — ОБ)
4. Код вида давления:
  - ДИ (избыточное)
  - ДА (абсолютное)
  - ДИВ (избыточное-разрежение)
5. Код модели (таблица 3, 4)
6. Код класса точности (таблица 3, 4). Базовое исполнение — класс С
7. Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для подключения к ПК с бесплатным программным обеспечением «АРМ ПДЭ» (опция, индекс заказа — ПО)
8. Кабель интерфейсный для подключения к ИКСУ-260, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-160, ЭЛЕМЕР-ПКД-260, ЭЛЕМЕР-КДМ-030, ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 (опция, индекс заказа — K1)
9. Обозначение технических условий (ТУ 4212-122-13282997-2014)

Зарядное устройство для ПДЭ-020И входит в базовую комплектацию.

\* — преобразователи давления эталонные с кодом исполнения ОБ (Обезжиренное) предназначены только для поверки и калибровки СИД кислородного исполнения.

Внимание!

Преобразователи давления с кодом исполнения «обезжиренное» не относятся к кислородному оборудованию и не предназначены для работы с газообразным кислородом и обогащенным кислородом воздухом!