

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020, ПДЭ-020И

#### Назначение средства измерений

Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020, ПДЭ-020И (далее – преобразователи) предназначены для измерений и непрерывного преобразования значений абсолютного, избыточного давления жидкостей и газов, а также избыточного давления-разрежения газов в цифровой выходной сигнал.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией тензочувствительного элемента.

Преобразователи изготавливаются в виде единой конструкции. Преобразователи имеют две модификации ПДЭ-020 и ПДЭ-020И. В их состав входят: первичный преобразователь, электронное устройство и жидкокристаллический индикатор (для ПДЭ-020И).

Измеряемое давление через защитную разделительную мембрану, предохраняющую чувствительный элемент от воздействия рабочей среды, поступает на измерительную мембрану чувствительного элемента и вызывает ее деформацию. В качестве чувствительного элемента используется пластина поликристаллического кремния с мембраной, на которую нанесены полупроводниковые тензорезисторы, соединенные по мостовой схеме. Деформация мембраны приводит к изменению сопротивления тензорезисторов и разбалансу моста. Выходной электрический сигнал напряжения разбаланса моста первичного преобразователя, пропорциональный измеряемому давлению, поступает на электронное устройство преобразователя для усиления и преобразования в цифровой код значения измеряемого давления.

Для индикации показаний измеренных преобразователями значений давления при эксплуатации можно использовать калибратор давления, либо компьютер, к USB порту которого подключается преобразователь. Для преобразователей ПДЭ-020И значение давления также отображается на индикаторе.

Преобразователи, перечисленные в таблице 2, отличаются видом измеряемого давления (ДИ – избыточное, ДА – абсолютное, ДИВ – избыточное - разрежение) и метрологическими характеристиками.

Преобразователи имеют исполнения:

- общепромышленное,
- кислородное,
- взрывозащищенное.

Преобразователи взрывозащищенного исполнения ПДЭ-020Ex, ПДЭ-020ИEx имеют особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты, обеспечиваемый видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia», и маркировку взрывозащиты:

**Ex** 0ExiaIIC6 X - для ПДЭ-020Ex;

**Ex** 0ExiaIIBT6 X - для ПДЭ-020ИEx.

Для взаимодействия преобразователей с компьютером используется внешнее программное обеспечение (ПО), которое не оказывает влияния на метрологические характеристики преобразователей.

Фотографии общего вида преобразователей представлены на рисунке 1.



Рис. 1

### Программное обеспечение

Внешнее программное обеспечение (ПО), предназначенное для взаимодействия преобразователей с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики преобразователей. Внешнее ПО служит для просмотра, изменения параметров конфигурации и получения данных измерения в процессе эксплуатации преобразователей. Конфигурирование включает установку количества измерений для усреднения, количества десятичных знаков, задание обозначения единицы измерения (русское или международное), задание значения давления для включения звуковой сигнализации (зуммера) в пределах 0...100 % от диапазона измерений. ПО также предусматривает возможность выдачи сообщений об уровне заряда батареи или о состоянии активности зуммера преобразователя и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение «АРМ ПДЭ»	ARM_PDE_v1_6.exe	1.6	C0AF9FD2	CRC-32

### Метрологические и технические характеристики

Обозначения моделей преобразователей, диапазоны измерений давления, пределы допускаемой основной погрешности (g) измерений, а также максимальное давление приведены в таблицах 2, 2.1.

Таблица 2

Модель	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления, $P_{BMAX}$	Максимальное давление	Пределы допускаемой основной погрешности, $\gamma$ , % при заказе
030	Абсолютное	0...120 кПа	300 кПа	± 0,02; ± 0,03; ± 0,05; ± 0,1
050	Абсолютное	0...600 кПа	2 МПа	
060	Абсолютное	0...2,5 МПа	4 МПа	
100	Избыточное	0...2,5 кПа	7,5 кПа	± 0,05; ± 0,1
110	Избыточное	0...6,3 кПа	18 кПа	± 0,03; ± 0,05; ± 0,1
120	Избыточное	0...16 кПа	50 кПа	± 0,02; ± 0,03; ± 0,05; ± 0,1
130	Избыточное	0...100 кПа	300 кПа	
150*	Избыточное	0...600 кПа	2 МПа	
160*	Избыточное	0...2,5 МПа	4 МПа	
170	Избыточное	0...6,0 МПа	10 МПа	
180	Избыточное	0...16 МПа	25 МПа	
190*	Избыточное	0...60 МПа	100 МПа	
350*	Избыточное-разрежение	от минус 100 до плюс 600 кПа	2 МПа	

Примечание – \* Для моделей 150, 160, 190, 350 кислородного исполнения пределы допускаемой основной погрешности,  $\gamma$ , % при заказе: ± 0,05; ± 0,1.

Таблица 2.1

Пределы допускаемой основной относительной погрешности, $\gamma$ , %		
$1 \geq \frac{P}{P_{BMAX}} \geq \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} > \frac{P}{P_{BMAX}} \geq \frac{1}{3}$	$\frac{1}{3} > \frac{P}{P_{BMAX}}$
± 0,02	$\pm 0,01 \times \frac{P_{BMAX}}{P}$	
± 0,03	$\pm 0,01 \times \frac{P_{BMAX}}{P}$	
± 0,05	$\pm 0,017 \times \frac{P_{BMAX}}{P}$	
± 0,1	$\pm 0,033 \times \frac{P_{BMAX}}{P}$	

Примечания  
1  $P_{BMAX}$  – диапазон измерений ПДЭ.  
2  $P$  – измеренное значение давления.

Вариация выходного сигнала, %:	0,5g
Пределы дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 10 °С, %:	0,5g
Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации, %:	g
Потребляемая мощность, Вт, не более:	
для ПДЭ-020	0,05;
для ПДЭ-020И	0,1.
Степень защиты от воздействий окружающей среды:	
для ПДЭ-020	IP 54;
для ПДЭ-020И	IP 65.
Масса, кг, не более:	
для ПДЭ-020	0,2;
для ПДЭ-020И	0,5.

Габаритные размеры (диаметр; длина), мм, не более:

для ПДЭ-020	(31; 100).
для ПДЭ-020И	(94; 153);
для ПДЭ-020ИЕх	(120; 200);
Средняя наработка на отказ, ч:	100000.
Средний срок службы, лет:	12.

Условия эксплуатации:

Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: от минус 20 до плюс 60.

Атмосферное давление, кПа: от 84 до 106,7.

Относительная влажность при температуре 35 °С и ниже, %, не более: 98.

### Знак утверждения типа

наносится на поликарбонатную пленку, наклеиваемую на переднюю панель корпуса преобразователей – методом шелкографии, непосредственно на корпус преобразователей – методом лазерной гравировки, на руководства по эксплуатации НКГЖ.406233.015-03РЭ, НКГЖ.406233.015-04РЭ – типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- Преобразователь	1 шт.
- Кабель для подключения к калибратору-измерителю ИКСУ-260, ИКСУ-260Ех (по отдельному заказу)	1 шт.
- Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для подключения к ПК (по отдельному заказу)	1 шт.
- Диск с программным обеспечением «АРМ ПДЭ» для работы с ПК (по отдельному заказу)	1 шт.
- Сетевой адаптер (зарядное устройство) (на группу приборов – для ПДЭ-020И)	1 шт.
- Прокладка уплотнительная	1 шт.
- Руководство по эксплуатации	1 экз.
- Паспорт	1 экз.
- Методика поверки (на группу приборов)	1 экз.

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом НКГЖ.406233.015-03МП «Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020, ПДЭ-020И. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 31.03.2014 г.

Основные средства поверки:

- преобразователь давления измерительный АИР-20/М2 (модель 030), диапазон измерений от 0 до 110 кПа, погрешность измерений 0,1%;
- рабочие эталоны давления РЭД-6, РЭД-60, диапазон измерений от 0,1 до 60 МПа, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm 0,005$  % от измеряемого давления;
- манометры грузопоршневые МП-60, МП-600, диапазон измерений от 0,6 до 60 МПа, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm 0,01$  % от измеряемого давления;
- манометр абсолютного давления МПАК-15, диапазон измерений от 0 до 400 кПа, пределы допускаемой погрешности:  $\pm 6,65$  Па в диапазоне от 0 до 20 кПа,  $\pm 13,3$  Па в диапазоне от 20 до 133 кПа,  $\pm 0,01$  % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне от 133 до 400 кПа;
- калибратор давления пневматический «Метран-505 Воздух», диапазон измерений от 0,02 до 25 кПа, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm 0,015$  % от действительного значения измеряемого параметра;
- датчик разрежения «Метран-503 Воздух», диапазон воспроизводимого давления от минус 0,25 до минус 63 кПа, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm 0,02$  %;

- калибратор давления пневматический «Метран-504 Воздух», диапазон измерений от 3 до 1000 кПа, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm 0,01$  % от действительного значения измеряемого параметра.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений содержатся в разделах «Использование изделий по назначению» руководств по эксплуатации НКГЖ.406233.015-03РЭ, НКГЖ.406233.015-04РЭ.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям давления эталонным ПДЭ-020, ПДЭ-020И**

ТУ 4212-122-13282997-2014. Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020, ПДЭ-020И. Технические условия.

ГОСТ 8.017-79 «Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».

ГОСТ 8.223-76 «Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $2,7 \times 10^2$ - $4000 \times 10^2$  Па».

ГОСТ 8.401-80 «Классы точности средств измерений. Общие требования».

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)  
124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1  
ООО НПП «ЭЛЕМЕР»  
Тел: (495) 988-48-55 Факс: (499) 735-02-59  
E-mail: [elemer@elemer.ru](mailto:elemer@elemer.ru)

#### **Испытательный центр**

ФГУП «ВНИИМС», г. Москва  
Аттестат аккредитации от 26.07.2013, регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений № 30004-13.  
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46, тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.