

ПДЭ-040(Ex), ПДЭ-040И(Ex)

Преобразователи давления эталонные



- Эталонное средство измерения абсолютного, избыточного давления и разрежения жидкостей и газов
- До четырех переключаемых диапазонов измерений
- Цифровой выходной сигнал RS-232 (USB)
- Питание от трех элементов питания «LR6 AA 1,5V» (для ПДЭ-040И, ПДЭ-040ИEx)
- Климатическое исполнение — $-20...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Вращение корпуса на угол $0...315^{\circ}$
- 5-разрядный ЖК индикатор с подсветкой и графической шкалой
- Единицы измерения МПа, кПа, Па, кгс/м², кгс/см², мм.рт.ст, бар, PSI, атм, ммН₂О, мбар, гПа и две свободно назначаемые (для ПДЭ-040И, ПДЭ-040ИEx)
- Варианты исполнения: общепромышленное, Ex (ExIaII), кислородное, обезжиренное
- Внесены в Госреестр средств измерений под № 86335-22, НКГЖ.406233.072ТУ



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 86335-22
- Сертификат соответствия техническому регламенту таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» № ЕАЭС RU С-РУ.ПБ98.В.00308/22
- Декларация соответствия ТР ТС 020/20 «Электромагнитная совместимость технических средств» и ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» № ЕАЭС N RU Д-РУ.РА02.В.22131/22
- Беларусь. Сертификат об утверждении типа средств измерений № 16675
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 1743

Назначение

Модули ПДЭ-040 и ПДЭ-040Ex, ПДЭ-040И и ПДЭ-040ИEx (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(Ex), ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012;
- портативными калибраторами давления ЭЛЕМЕР-ПКД-260-РБ и ЭЛЕМЕР-ПКД-260-РП;
- автоматическими калибраторами давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К.

Принцип действия

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 монокристаллического кремния с мембраной, в которой методом диффузии сформированы пьезорезисторы, соединенные по мостовой схеме. Деформация мембраны приводит к изменению сопротивления пьезорезисторов 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 обеспечения заданной высокой точности измерений применяется температурная компенсация сигнала чувствительного элемента и параметров измерительных цепей, тем самым минимизируется влияние температуры окружающей среды.

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 давления эталонные ПДЭ-040(Ех), ПДЭ-040И(Ех)

Преобразователи могут быть подключены через порт RS-232 (USB) к персональному компьютеру (ПК), для обработки 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

- предел допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешность выбирается из ряда $\pm 0,015$; $\pm 0,025$; $\pm 0,05$; $\pm 0,1$;
- до 4-х переключаемых диапазонов измерений, в зависимости от модели и погрешности. При этом величина приведенной к верхнему пределу измерений погрешность не меняется при смене диапазона;
- переключение индикации единиц измерения для ПДЭ-040И и ПДЭ-040ИЕх: МПа, кПа, Па, кгс/м², кгс/см², мм.рт.ст, бар, PSI, атм, ммН₂О, мбар, гПа и 2 свободно назначаемые (выбираются из расширенного списка единиц измерения с помощью внешнего программном обеспечении АРМ ПДЭ);
- числовое, графическое и процентное отображение измеренного давления;
- память максимального измеренного значения для ПДЭ-040И и ПДЭ-040ИЕх;
- питание ПДЭ-040 осуществляется от:
 - источника питания электронного блока ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-260 (при работе с этими приборами);
 - модуля интерфейсного МИГР-05U-2/М3 (при работе с ПК);
 - ПДЭ-040Ех — от выходной искробезопасной цепи калибраторов-измерителей ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000Ех, ЭЛЕМЕР-ПКД-260Ех, в цепи питания установлен диод защиты от смены полярности;
- питание ПДЭ-040И осуществляется от:
 - от батареи из трех щелочных элементов питания «LR6 AA 1,5V» напряжением в диапазоне от 3,5 до 4,8 В;
 - от сетевого адаптера питания постоянного тока (блока питания) напряжением (5,0 ± 0,5) В;
 - источника питания электронного блока ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-260 (при работе с этими приборами);
 - модуля интерфейсного МИГР-05U-2/М3 (при работе с ПК);
 - ПДЭ-040ИЕх — от выходной искробезопасной цепи калибраторов-измерителей ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000Ех, ЭЛЕМЕР-ПКД-260Ех, в цепи питания установлен диод защиты от смены полярности;
- отключаемая подсветка индикатора ПДЭ-040И и ПДЭ-040ИЕх;
- время непрерывной работы ПДЭ-040И (непрерывного режима измерений) при питании от батареи в нормальных условиях эксплуатации не менее:
 - 240 ч — без подсветки жидкокристаллического индикатора;
 - 96 ч — с подсветкой жидкокристаллического индикатора;
- время непрерывной работы ПДЭ-040И определяется емкостью применяемых элементов питания, которая может варьироваться у разных производителей, указанные значения относятся к элементам торговой марки «GP Super»;
- взрывозащита:
 - 0Ех ia IIC Т6...Т4 Ga X для ПДЭ-040Ех;
 - 1Ех ia IIB Т6...Т4 Ga X для ПДЭ-040ИЕх;
- потребляемая мощность ПДЭ-040И(Ех) — не более 0,2 Вт;
- габаритные размеры (диаметр; длина), мм, не более:
 - 45; 146 для ПДЭ-040;
 - 115; 225 для ПДЭ-040И;
- масса преобразователей в зависимости от конструктивного исполнения — от 0,25 до 1,8 кг.

Показатели надежности, гарантийный срок

- ПДЭ-040, ПДЭ-040И соответствуют:
 - по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения С3, но при температуре окружающего воздуха от -20 до +60 °С;
 - по устойчивости к воздействию атмосферного давления — группе исполнения Р1;
 - по устойчивости к механическим воздействиям — группе исполнения N3;
- по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с ГОСТ 14254-2015 преобразователи имеют степень защиты от попадания внутрь пыли и влаги:
 - IP65, IP67 для ПДЭ-040И, ПДЭ-040ИЕх;
 - IP65 для ПДЭ-040, ПДЭ-040Ех;
- средняя наработка на отказ, ч, не менее — 100000;
- средний срок службы, лет, не менее — 12;
- межповерочный интервал:
 - 2 года для преобразователей с погрешностью 0,1 %;
 - 1 год для остальных;
- гарантийный срок эксплуатации прибора — 2 года со дня продажи.

Преобразователи давления эталонные ПДЭ-040(Ex), ПДЭ-040И(Ex)

Варианты исполнения

- общепромышленное;
- взрывозащищенное (Ex) — маркировка взрывозащиты 0Ex ia IIC T6...T4 Ga X для ПДЭ-040Ex и 1Ex ia IIB T6...T4 Ga X для ПДЭ-040ИEx;
- обезжиренное (ОБ) — преобразователи давления эталонные с опцией ОБ предназначены только для поверки и калибровки средств измерения давления кислородного исполнения. Преобразователи с опцией ОБ не относятся к кислородному оборудованию и не предназначены для работы с газообразным кислородом и обогащенным кислородом воздухом;
- кислородное (O2) — только для моделей 150, 160, 170, 180, 190, 350, 360 (0,01%; для моделей 170, 180 — 0,05%, 0,1%). В преобразователях давления эталонных с исполнением O2 применяются сенсоры особого исполнения, позволяющие проводить работы с газообразным кислородом и обогащенным кислородом воздухом

Материал деталей, соприкасающихся с рабочей средой

Таблица 1

Модель	Исполнение	Материал	
		мембраны	штуцера
010, 030, 040, 050, 060, 070, 080, 100, 110, 120, 120E, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 190E, 310, 320, 340, 350, 360	общепромышленное, взрывозащищенное, обезжиренное	316L (03X17H14M3)	316L (03X17H14M3)
150, 160, 170, 180, 190, 350, 360	кислородное	титановый сплав	316L (03X17H14M3)

Метрологические характеристики

Таблица 2

Вид измеряемого давления	Код модели	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности γ , %*	Диапазоны измерений			
Абсолютное	010	$\pm 0,05$	0...10 кПа			
		$\pm 0,1$				
	030	$\pm 0,015$	0...25 кПа	0...40 кПа	0...63 кПа	0...120 кПа
		$\pm 0,025$				
		$\pm 0,05$				
		$\pm 0,1$				
	040	$\pm 0,015$	0...63 кПа	0...100 кПа	0...160 кПа	0...250 кПа
		$\pm 0,025$				
		$\pm 0,05$				
		$\pm 0,1$				
	050	$\pm 0,015$	0...160 кПа	0...250 кПа	0...400 кПа	0...600 кПа
		$\pm 0,025$				
		$\pm 0,05$				
		$\pm 0,1$				
	060	$\pm 0,015$	0...0,63 МПа	0...1 МПа	0...1,6 МПа	0...2,5 МПа
		$\pm 0,025$				
		$\pm 0,05$				
		$\pm 0,1$				
	070	$\pm 0,015$	0...1,6 МПа	0...2,5 МПа	0...4 МПа	0...6 МПа
		$\pm 0,025$				
		$\pm 0,05$				
		$\pm 0,1$				
	080	$\pm 0,015$	0...4 МПа	0...6,3 МПа	0...10 МПа	0...16 МПа
		$\pm 0,025$				
$\pm 0,05$						
$\pm 0,1$						
Избыточное	100	$\pm 0,05$	0...1 кПа	0...1,6 кПа	0...2,5 кПа	
		$\pm 0,1$				
	110	$\pm 0,025$	0...4 кПа	0...6,3 кПа	0...10 кПа	
		$\pm 0,05$				
		$\pm 0,1$				
	120	$\pm 0,015$	0...4 кПа	0...6,3 кПа	0...10 кПа	0...16 кПа
		$\pm 0,025$				
		$\pm 0,05$				
		$\pm 0,1$				
	120E	$\pm 0,015$	0...10 кПа	0...16 кПа	0...25 кПа	0...40 кПа
		$\pm 0,025$				
		$\pm 0,05$				
$\pm 0,1$						

Преобразователи давления эталонные ПДЭ-040(Ех), ПДЭ-040И(Ех)

Вид измеряемого давления	Код модели	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности γ , %*	Диапазоны измерений				
Избыточное	130	$\pm 0,015$	—	0...40 кПа	0...63 кПа	0...100 кПа	
		$\pm 0,025$	0...25 кПа				
		$\pm 0,05$					
		$\pm 0,1$					
	140	$\pm 0,015$	—	0...100 кПа	0...160 кПа	0...250 кПа	
		$\pm 0,025$	0...63 кПа				
		$\pm 0,05$					
		$\pm 0,1$					
	150**	$\pm 0,015$	—	0...250 кПа	0...400 кПа	0...630 кПа (600 кПа)	
		$\pm 0,025$	0...160 кПа				
		$\pm 0,05$					
		$\pm 0,1$					
	160**	$\pm 0,015$	—	0...1 МПа	0...1,6 МПа	0...2,5 МПа	
		$\pm 0,025$	0...0,63 МПа				
		$\pm 0,05$					
		$\pm 0,1$					
	170***	$\pm 0,015$	—	0...2,5 МПа	0...4 МПа	0...6 МПа	
		$\pm 0,025$	0...1,6 МПа				
		$\pm 0,05$					
		$\pm 0,1$					
	180***	$\pm 0,015$	—	0...6,3 МПа	0...10 МПа	0...16 МПа	
		$\pm 0,025$	0...4 МПа				
		$\pm 0,05$					
		$\pm 0,1$					
190**	$\pm 0,015$	—	0...25 МПа	0...40 МПа	0...60 МПа		
	$\pm 0,025$	0...16 МПа					
	$\pm 0,05$						
	$\pm 0,1$						
190E	$\pm 0,015$	—	0...40 МПа	0...63 МПа	0...100 МПа		
	$\pm 0,025$	0...25 МПа					
	$\pm 0,05$						
	$\pm 0,1$						
Избыточное давление-разрежение	310	$\pm 0,05$	-2,5...2,5 кПа	-4...4 кПа	-6,3...6,3 кПа	-10...10 кПа	
		$\pm 0,1$					
	320	$\pm 0,015$	—	-10...10 кПа	-16...16 кПа	-25...25 кПа	-40...40 кПа
		$\pm 0,025$					
		$\pm 0,05$					
		$\pm 0,1$					
	340	$\pm 0,015$	—	-40...40 кПа	-63...63 кПа	-100...100 кПа	-100...160 кПа
		$\pm 0,025$					
		$\pm 0,05$					
		$\pm 0,1$					
	350**	$\pm 0,015$	—	-100...160 кПа	-100...250 кПа	-100...400 кПа	-100...630 кПа
		$\pm 0,025$					
$\pm 0,05$							
$\pm 0,1$							
360**	$\pm 0,015$	—	-0,1...0,63 МПа	-0,1...1 МПа	-0,1...1,6 МПа	-0,1...2,5 МПа	
	$\pm 0,025$						
	$\pm 0,05$						
	$\pm 0,1$						

* — для верхнего предела измерений, на который настроен преобразователь.

** — для ПДЭ-040, ПДЭ-040И кислородного исполнения моделей 150, 160, 190, 350, 360 пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности $\gamma \pm 0,1$ %.

* — для ПДЭ-040, ПДЭ-040И кислородного исполнения моделей 170, 180 пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности $\gamma \pm 0,05$ и $\pm 0,1$ %

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Тип ПДЭ и код вида давления	Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона				Нормативный документ
		Класс точности				
		0,015	0,025	0,05	0,1	
ПДЭ-040(И)-ДИ	единицы избыточного давления	2	2	3	4	Приказ Росстандарта №2653 от 20.10.2022
ПДЭ-040(И)-ДИВ		2	2	3	4	
ПДЭ-040(И)-ДА	единицы абсолютного давления	2	2	3	3	Приказ Росстандарта №2900 от 06.12.2019

Состав базовой комплектации и дополнительное оснащение ПДЭ-040, ПДЭ-040И

Таблица 3

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Кабель интерфейсный для подключения ПДЭ-040, ПДЭ-040И к ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-260	К3	—
		
Кабель интерфейсный для подключения ПДЭ-040, ПДЭ-040И к ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000	К4	—
		
Модуль интерфейсный МИГР-05U-2/МЗ для питания и подключения ПДЭ-040, ПДЭ-040И к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2/МЗ	—
Носитель с программным обеспечением «АРМ ПДЭ»	—	—
Сетевой адаптер питания (блок питания) для ПДЭ-040И	БП-ПДЭ-040И	—
Комплект батареек (тип элемента питания LR6 AA 1,5 В — 3 шт.) для ПДЭ-040И	КБ-ПДЭ-040И	1*
Брелок магнитный для ПДЭ-040	БР-ПДЭ-040	1**
Бандаж защитный резиновый для ПДЭ-040И	БЗР-ПДЭ-040И	—
Кейс транспортировочный пластиковый для ПДЭ-040	КЕЙС-ПДЭ-040	—
Кейс транспортировочный пластиковый для ПДЭ-040И	КЕЙС-ПДЭ-040И	—

* — только при заказе ПДЭ-040И.

** — только при заказе ПДЭ-040.

Пример заказа

ПДЭ-040И	Ех	ДИ	180	0,015	О2	ПО	К4	К3	БП	БЗР	КЕЙС	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1. Тип, модификация прибора: ПДЭ-040 — без индикации; ПДЭ-040И — с индикацией
2. Вид исполнения:
 - «—» — общепромышленное
 - Ех — взрывозащищенное*
3. Код вида измеряемого давления (таблица 2):
4. Код модели (таблица 2)
5. Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, ±γ, % (таблица 2). Базовое исполнение — 0,1
6. Кислородное исполнение и опция обезжиривание:
 - «—» — без обезжиривания
 - ОБ — обезжиривание**
 - О2 — кислородное (только для кода модели: 150, 160, 170, 180, 190, 350, 360)
7. Комплект программного обеспечения «АРМ ПДЭ» с модулем интерфейсным МИГР-05U-2/МЗ для подключения к ПК:
 - «—» — без комплекта
 - ПО
8. Кабель интерфейсный для подключения к ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000:
 - «—» — без кабеля
 - К4
9. Кабель интерфейсный для подключения к ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-260:
 - «—» — без кабеля
 - К3
10. Сетевой адаптер питания (блок питания) — только для ПДЭ-040И:
 - «—» — без блока питания
 - БП
11. Бандаж защитный резиновый — только для ПДЭ-040И:
 - «—» — без бандажа
 - БЗР
12. Кейс транспортировочный:
 - «—» — без кейса
 - КЕЙС

13. Обозначение технических условий — НКГЖ.406233.072ТУ

* — маркировка взрывозащиты для ПДЭ-040: 0Ех ia IIC Тб...Т4 Gа X. Маркировка взрывозащиты для ПДЭ-040И: 1Ех ia IIB Тб...Т4 Gb X.

** — преобразователи давления эталонные с опцией ОБ (обезжиривание) предназначены только для поверки и калибровки средств измерения давления кислородного исполнения.

ВНИМАНИЕ: ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ С ОПЦИЕЙ «ОБЕЗЖИРИВАНИЕ» НЕ ОТНОСЯТСЯ К КИСЛОРОДНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ГАЗООБРАЗНЫМ КИСЛОРОДОМ И ОБОГАЩЕННЫМ КИСЛОРОДОМ ВОЗДУХОМ!

Описание состава базовой комплектации и дополнительного оснащения ПДЭ-040, ПДЭ-040И приведены в таблице 3