

# ЭЛЕМЕР-ПКДС-210

Поверочный комплекс давления и стандартных сигналов

- Поверочный комплекс для измерения и воспроизведения давления, электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, сигналов термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей
- Функция тестирования реле
- Питание от встроенных аккумуляторов или сетевого блока питания
- Запись результатов во встроенную память
- Формирование протокола поверки
- Варианты исполнения: общепромышленное, Ex (ExIaIIA), кислородное
- ТУ 4212-071-13282997-07



## Назначение

Поверочный комплекс давления и стандартных сигналов ЭЛЕМЕР-ПКДС-210 предназначен для точного измерения и воспроизведения избыточного, абсолютного давления, давления-разрежения, электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009, ГОСТ 8.625-2006, ГОСТ 6651-94, и DIN N 43760 и термоэлектрических преобразователей (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001.

ЭЛЕМЕР-ПКДС-210 применяется в качестве комплекса высокоточных средств измерений для поверки, калибровки и градуировки рабочих средств измерения давления (цифровых и стрелочных преобразователей давления, манометров), температуры (термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей) и других физических величин, преобразованных в унифицированные сигналы силы, напряжения постоянного тока и сопротивления постоянному току, а также в качестве комплекса высокоточных средств измерений при калибровке и настройке рабочих средств измерений в лабораторных и промышленных условиях.

## Состав комплекса

- Измеритель-калибратор унифицированных сигналов ИКСУ-260(Ex) (на экране которого отображаются эталонное, измеряемое значения и погрешность измерения) со встроенным программным обеспечением.
- Внешние эталонные модули давления ПДЭ-020(Ex) (без индикации), ПДЭ-020И или ПДЭ-020ИEx (с ЖК-индикацией). В зависимости от требуемого диапазона измерений давления выбирается необходимое количество эталонных преобразователей ПДЭ.
- Помпы ручные пневматические и гидравлические (задатчики давления): ЭЛЕМЕР-PV-4, ЭЛЕМЕР-PV-60, ЭЛЕМЕР-P-700, ЭЛЕМЕР-P-1000, PV-411, PV-411P.
- Прессы ручные пневматические: ЭЛЕМЕР-PRV-6, ЭЛЕМЕР-PRV-60, ЭЛЕМЕР-PRV-160, ЭЛЕМЕР-СГП-1000.
- Прессы ручные гидравлические: ЭЛЕМЕР-СГ-1000-Т, ЭЛЕМЕР-СГП-1000, ЭЛЕМЕР-PR-1200, ЭЛЕМЕР-PR-1600.
- Провода и шланги в комплекте — измерительные кабели для ИКСУ, шланги и переходники для подключения различных измерительных преобразователей.
- Кейс для переноски поверочного комплекса. Портативность комплекса ЭЛЕМЕР-ПКДС-210 обеспечивает удобство и универсальность его применения как в стационарных лабораториях, так и в полевых условиях эксплуатации.

## Поверочный комплекс давления и стандартных сигналов ЭЛЕМЕР-ПКДС-210

### Периферийные устройства для комплекса (опция)

**Персональный компьютер (ПК)** с программным обеспечением (ПО) для управления режимами работы ИКСУ и создания протоколов поверки. В качестве ПК может использоваться как стационарный, так и переносной компьютер типа ноутбук.

**Принтер** для вывода информации на бумагу, протоколирования результатов калибровки и поверки.

### Краткое описание

- создание и измерение избыточного и абсолютного давления, давления-разрежения;
- измерение и воспроизведение электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянно-му току, сигналов термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления;
- автоматическое вычисление погрешности поверяемых преобразователей давления;
- сохранение результатов и режимов работы при выключении питания;
- передача данных калибровки в персональный компьютер через порт RS-232 (USB);
- тестирование реле по 2-м каналам;
- создание протокола поверки;
- размеры помп и прессов:
  - помпа ЭЛЕМЕР-PV-4: 225 × 115 × 50 мм
  - помпа ЭЛЕМЕР-PV-60: 240 × 130 × 63 мм;
  - помпа ЭЛЕМЕР-P-700: 245 × 170 × 74 мм;
  - помпа ЭЛЕМЕР-P-1000:
  - помпа PV-411: 260 × 152 × 100 мм;
  - помпа PV-411P: 340 × 152 × 114 мм;
  - пресс ЭЛЕМЕР-PRV-6: 258 × 273 × 140 мм;
  - пресс ЭЛЕМЕР-PRV-60: 300 × 215 × 150 мм;
  - пресс ЭЛЕМЕР-PRV-160: 540 × 270 × 178 мм;
  - пресс ЭЛЕМЕР-СГ-1000-Т: 270 × 391 × 343;
  - пресс ЭЛЕМЕР-СГП-1000: 360 × 391 × 343;
  - пресс ЭЛЕМЕР-PR-1200: 606 × 305 × 300 мм;
  - пресс ЭЛЕМЕР-PR-1600: 606 × 305 × 300 мм;
- масса изделий, входящих в комплект ЭЛЕМЕР-ПКДС-210:
  - ПДЭ-020 — не более 0,3 кг; ПДЭ-020И — не более 0,6 кг; ПДЭ-020ИЕх — не более 0,8 кг;
  - ИКСУ-260(Ех) — не более 1 кг;
  - помпа ЭЛЕМЕР-PV-4 — не более 1 кг;
  - помпа ЭЛЕМЕР-PV-60 — не более 1,1 кг;
  - помпа ЭЛЕМЕР-P-700 — не более 1,7 кг;
  - помпа ЭЛЕМЕР-P-1000 — не более 1,9 кг
  - помпа PV-411 — не более 1,2 кг;
  - пресс ручной ЭЛЕМЕР-PRV-6 — не более 2 кг;
  - пресс ручной ЭЛЕМЕР-PRV-60 — не более 1,2 кг;
  - пресс ручной ЭЛЕМЕР-PRV-160 — не более 7,4 кг;
  - пресс ручной ЭЛЕМЕР-СГ-1000-Т — не более 7,5 кг;
  - пресс ручной ЭЛЕМЕР-СГП-1000 — не более 8,5 кг;
  - пресс ручной ЭЛЕМЕР-PR-1200 — не более 10 кг;
  - пресс ручной ЭЛЕМЕР-PR-1600 — не более 10 кг.

### Показатели надёжности, гарантийный срок

Средний срок службы:

- ИКСУ-260(Ех) — не менее 6 лет;
- ПДЭ-020(Ех), ПДЭ-020И, ПДЭ-020ИЕх — не менее 12 лет;

Средняя наработка на отказ:

- ИКСУ-260(Ех) — не менее 20 000 часов;
- ПДЭ-020(Ех), ПДЭ-020И, ПДЭ-020ИЕх — не менее 100 000 часов.

Гарантийный срок эксплуатации ИКСУ-260(Ех) — 5 лет со дня продажи.

Гарантийный срок эксплуатации ПДЭ-020(Ех), ПДЭ-020И, ПДЭ-020ИЕх — 2 года со дня продажи.

Гарантийный срок эксплуатации датчиков давления — 1 год со дня продажи.

### Принцип действия

Принцип действия ЭЛЕМЕР-ПКДС-210 в режиме воспроизведения и измерения давления состоит в следующем. Измеряемое давление, созданное с помощью помп, подается непосредственно на эталонный модуль давления ПДЭ-020 и через соединительный шланг — на поверяемый (калибруемый или градуируемый) датчик давления. Для индикации значения давления, измеренного ПДЭ-020, можно использовать ИКСУ-260 или ПК. Значение давления, измеренное с помощью ПДЭ-020И или ПДЭ-020ИЕх, отображается на его индикаторе, индикаторе ИКСУ-260 или мониторе ПК. Значение давления, измеренное поверяемым датчиком, отображается на индикаторе ИКСУ-260.



### Назначение

Электронный блок комплекса представляет собой измеритель-калибратор унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260, ИКСУ-260Ex с функцией поверки датчиков давления.

Помимо функции поверки датчиков давления измерители-калибраторы ИКСУ предназначены для воспроизведения и измерения электрических сигналов силы, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, а также для воспроизведения и измерения сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) и преобразователей термоэлектрических (ТП).

ИКСУ используется в качестве эталонного средства измерений при поверке рабочих средств измерений, а также в качестве высокоточного рабочего средства измерений при калибровке, поверке и настройке рабочих средств измерений как в лабораторных и промышленных, так и в полевых условиях.

Встроенный в ИКСУ-260 стабилизатор напряжения (24 В) обеспечивает питанием поверяемые (калибруемые или градуируемые) датчики давления и другие первичные преобразователи с выходным унифицированным сигналом постоянного тока.

### Варианты исполнения

Таблица 1. Варианты исполнения ИКСУ-260

Варианты исполнения	Маркировка	Код при заказе
Общепромышленное	—	—
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь»	ExialIAT6 X	Ex

### Метрологические характеристики

Таблица 2. ИКСУ-260(Ex)

Измеряемая / воспроизводимая величина	Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности			
			в нормальных условиях при температуре 20±5 °С		при предельных рабочих температурах от -20 до +60 °С	
	воспроизведения	измерений	воспроизводимых величин	измеряемых величин	воспроизводимых величин	измеряемых величин
ток	0...25 мА	0...25 мА	±(10 <sup>-4</sup> × I + 1) мкА		±(2 × 10 <sup>-4</sup> × I + 2) мкА	
напряжение	-10...100 мВ	-10...100 мВ	±(7 × 10 <sup>-5</sup> ×  U  + 3) мкВ		±(14 × 10 <sup>-5</sup> ×  U  + 6) мкВ	
сопротивление	0...180 Ом	0...320 Ом	±0,015 Ом	±0,01 Ом	±0,025 Ом	±0,02 Ом
	180...320 Ом	—	±0,025 Ом	—	±0,04 Ом	—

Таблица 3. ИКСУ-260(Ex)

Тип термопреобразователя	Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности			
			в нормальных условиях при температуре +20±5 °С		при предельных рабочих температурах от -20 до +60 °С	
	воспроизведения, °С	измерения, °С	воспроизводимых температур, °С	измеряемых температур, °С	воспроизводимых температур, °С	измеряемых температур, °С
50М	-50...+200	-50...+200	±0,08	±0,05	±0,15	±0,08
100М			±0,05	±0,03	±0,08	±0,05
50П	-200...+600	-200...+600	±0,08	±0,05	±0,15	±0,08
100П, Pt100	-200...+200	-200...+600	±0,03	±0,03	±0,05	±0,05
	+200...+600	—	±0,05	—	±0,08	—
ТХА (К)	-210...+1300	-210...+1300	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5
ТХК (L)	-200...+600	-200...+600	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5
ТЖК (J)	-200...+1100	-200...+1100	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5
ТПР (В)	+300...+1800	+300...+1800	±2	±2	±2,5	±2,5
ТПП (S)	0...+1700	0...+1700	±1	±1	±2	±2
	0...+1200	0...+1200	±2	±2	±3,5	±3,5
ТВР (А-1)	+1200...+2500	+1200...+2500	±2,5	±2	±3,5	±3,5
	—	—	—	—	—	—
ТМК (Т)	-50...+400	-50...+400	±0,3	±0,3	±0,35	±0,35
ТНН (N)	-110...+1300	-110...+1300	±0,2	±0,2	±0,25	±0,25

## Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы постоянного электрического напряжения	3	ГОСТ 8.027-2001
Единицы электрического сопротивления	2	Приказ Росстандарта № 146 от 15.02.16 г.
Единицы абсолютного и избыточного давления	определяется моделью и классом точности ПДЭ	Приказ Росстандарта №1339 от 29.06.2018, Приказ Росстандарта от 06.12.2019 №2900

## Соединительные кабели

Таблица 4. Соединительные кабели

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе
№1 — кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТХА (К) в режимах измерения и воспроизведения*	КИ260К
№2 — кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТХК (Л) в режимах измерения и воспроизведения*	КИ260Л
№3 — кабель для подключения ИКСУ-260 к ТС по трехпроводной схеме в режимах измерения температуры и сопротивления*	КИ260R1
№4 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам по четырехпроводной, трехпроводной и двухпроводной схеме в режимах воспроизведения температуры и сопротивления*	КИ260R2
№5 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам в режимах измерения и воспроизведения напряжения*	КИ260U
№6 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам в режимах измерения и воспроизведения сигналов в виде силы постоянного тока с внутренним блоком питания 24 В*	КИ260I2
№7 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам в режимах измерения и воспроизведения сигналов в виде силы постоянного тока с внешним блоком питания 24 В*	КИ260I1
№8 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам при тестировании реле в режимах симуляции и поверки датчиков давления (ДД)*	КТ
Модуль интерфейсный для подключения ИКСУ-260 к ПК (через USB-порт)*	МИГР-05U-1
Кабель для подключения ПДЭ-020(И), ПДЭ-020ИЕх к ИКСУ-260*	К1
Модуль интерфейсный для питания и подключения ПДЭ-020 к ПК (через USB-порт)*	МИГР-05U-2
Кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТЖК (J) в режимах измерения и воспроизведения	КИ260J
Кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТПР (В) в режимах измерения и воспроизведения	КИ260В
Кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТПП (S) в режимах измерения и воспроизведения	КИ260S
Кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТМК (Т) в режимах измерения и воспроизведения	КИ260Т
Кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТНН (N) в режимах измерения и воспроизведения	КИ260N
Ответная часть разъема PLT-164-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	PLT164
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	PLT168

\* — входит в базовый комплект поставки ЭЛЕМЕР-ПКДС-210.

## ПДЭ-020 — эталонные модули давления



### Назначение

Модули ПДЭ-020, ПДЭ-020И и ПДЭ-020ИЕх 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-020, ПДЭ-020И, ПДЭ-020ИЕх 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.

## Поверочный комплекс давления и стандартных сигналов ЭЛЕМЕР-ПКДС-210

### Варианты исполнения

Таблица 5. Код варианта исполнения ПДЭ-020, ПДЭ-020И, ПДЭ-020ИЕх

Вид исполнения	Код
Общепромышленное	—
Взрывозащищенное	Ех
Кислородное*	О2
Обезжиренное	ОБ

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

### Материал деталей преобразователей, соприкасающихся с измеряемой средой

Таблица 6. ПДЭ-020И, ПДЭ-020, ПДЭ-020ИЕх

Модель	Исполнение	Материал	
		мембраны	штуцера
010, 030, 040, 050, 060, 070, 080, 110, 120, 120Е, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 190Е, 310, 320, 340, 350	общепромышленное, взрывозащищенное обезжиренное	316L	12X18Н10Т, 316L
150, 160, 170, 180, 190, 350	кислородное	титановый сплав	12X18Н10Т, 316L

### Метрологические характеристики

Таблица 7. Код модели и класса точности

Код модели	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления	Максимальное испытательное давление	Код класса точности
010	Абсолютное	0...10 кПа	150 кПа	В, С
030		0...120 кПа	300 кПа	А0, А, В, С
040		0...250 кПа	1 МПа	А0, А, В, С
050		0...600 кПа	2 МПа	А0, А, В, С
060		0...2,5 МПа	6 МПа	А0, А, В, С
070		0...6 МПа	16 МПа	А0, А, В, С
080		0...16 МПа	25 МПа	А0, А, В, С
110		0...6,3 кПа	100 кПа	А, В, С
120	Избыточное	0...16 кПа	100 кПа	А0, А, В, С
120Е		0...40 кПа	200 кПа	А0, А, В, С
130		0...100 кПа	300 кПа	А0, А, В, С
140		0...250 кПа	1 МПа	А0, А, В, С
150		0...600 кПа	1,6 (0,9*) МПа	А0, А, В, С
160		0...2,5 МПа	6 (4*) МПа	А0, А, В, С
170		0...6,0 МПа	16 (9*) МПа	А0, А, В, С
180		0...16 МПа	25 МПа	А0, А, В, С
190		0...60 МПа	100 (90*) МПа	А0, А, В, С
190Е		0...100 МПа	120 МПа	А0, А, В, С
310		Избыточное-разрежение	-10...10 кПа	100 кПа
320	-40...40 кПа		200 кПа	А0, А, В, С
340	-100...160 кПа		1 МПа	А0, А, В, С
350	-100...600 кПа		1,6 МПа	А0, А, В, С

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

\* — для моделей кислородного исполнения.

Таблица 8. 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.

## Пример заказа

### Часть 1. ЭЛЕМЕР-ПКДС-210

ЭЛЕМЕР-ПКДС-210	ИКСУ-260	ЭЛЕМЕР-PV-60	НБ	КИ260L	ТУ
1	2	3	4	5	6

1. Тип прибора
2. Вариант калибратора-измерителя унифицированных сигналов:
  - ИКСУ-260. Базовое исполнение
  - ИКСУ-260Ех
3. Код задатчика давления (раздел: «Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура»).  
Базовое исполнение — PV60
4. Персональный компьютер типа ноутбук (индекс заказа — НБ) (опция). При выборе опции «НБ» поставляется ноутбук с установленным и активированным программным обеспечением «АРМ ИКСУ-260»
5. Наличие дополнительных кабелей (опция — таблица 5)
6. Обозначение технических условий (ТУ 4212-071-13282997-07)

### Часть 2. Преобразователь ПДЭ-020

ПДЭ-020И	Ех	—	ДА	120	А	ПО	К1	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Тип прибора: ПДЭ-020, ПДЭ-020И (с индикацией)
2. Вид исполнения (таблица 5, 6) общепромышленное (индекс заказа — «—»), взрывозащищенное (индекс заказа — Ех), кислородное (индекс заказа — О2)
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 7)
6. Код класса точности (таблица 8). Базовое исполнение — класс С
7. Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для подключения к ПК + диск с программным обеспечением «АРМ ПДЭ» (опция, индекс заказа — ПО)
8. Кабель интерфейсный для подключения к ИКСУ-260, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-160, ЭЛЕМЕР-КДМ-030 (опция, индекс заказа — К1)
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!**

### Часть 3. Дополнительные монтажные элементы

ЭЛЕМЕР-ПКДС-210 поставляется с датчиками давления в базовой комплектации (раздел: «Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура»).

При заказе дополнительных монтажных элементов (переходные штуцеры, прокладки, шланги) используйте коды для заказа в разделе: «Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура», таблицы 14...19.

ШЛ-В-М16×2-В-Г1/4	(количество по заказу)
1	2
ПШ-Н-Г1/4-В-М12×1,5	(количество по заказу)
1	2
ПШ-Н-Г1/4-В-Г1/2	(количество по заказу)
1	2
ПР-10-РМ	(количество по заказу)
1	2
Т1Ф	(количество по заказу)
1	2