

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы давления портативные «ЭЛЕМЕР-ПКД-160»

#### Назначение средства измерений

Калибраторы давления портативные «ЭЛЕМЕР-ПКД-160» (далее – ПКД-160) предназначены для воспроизведения и измерений давления, электрических сигналов силы постоянного тока и сигналов преобразователей давления эталонных ПДЭ-010, ПДЭ-010И (далее – ПДЭ).

#### Описание средства измерений

Принцип работы ПКД-160 заключается в:

- воспроизведении значения эталонного давления;
- считывании значения эталонного давления, измеренного ПДЭ;
- измерении выходного тока поверяемых (калибруемых или градуируемых) датчиков давления;
- сравнении показаний эталонного и поверяемого датчиков давления;
- воспроизведении сигналов силы постоянного тока;
- обеспечении сбора, хранения, архивирования и передачи данных в компьютер.

ПКД-160 состоит из двух основных частей:

- пневматической системы (ПС);
- электронного измерительного устройства (ИУ).

К ПС с помощью штуцеров, шлангов и гребенок подключаются ПДЭ и поверяемые датчики давления (до 4 штук). ПДЭ и поверяемые датчики давления также подключаются к электронному устройству.

ПС с помощью элементов управления задает и поддерживает определенное значение давления. ПДЭ измеряет это давление и в виде цифрового сигнала передает в ИУ. ИУ измеряет токовые выходные сигналы датчиков и в соответствии с их диапазоном измерений преобразует в значение давления. Также ИУ вычисляет погрешность измерения давления, приведенную к диапазону измерений поверяемых датчиков. Полученная информация выводится на дисплей ИУ (при работе с компьютером – на дисплей компьютера) и может архивироваться.

ПКД-160 выпускаются в следующих модификациях: «ЭЛЕМЕР-ПКД-160-П» в пластиковом кейсе с одним каналом воспроизведения давления; «ЭЛЕМЕР-ПКД-160-Н» в металлическом корпусе с одним каналом или двумя каналами воспроизведения давления.

Общий вид калибраторов приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Калибраторы давления портативные ПКД-160-П, ПКД-160-Н.

### Программное обеспечение

В ПКД-160 предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль электронного измерительного устройства (ИУ) метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Внешнее программное обеспечение (ПО), предназначенное для взаимодействия ПКД-160 с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики ПКД-160. При помощи внешнего ПО осуществляется: поверка датчиков давления; архивирование результатов поверки; визуализация результатов измерений; формирование протоколов; сохранение их в виде файлов Excel и распечатку на принтере.

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 ПКД-160» | Setup ARM PKD 160 2.9.7                                 | 2.9.7   | DE7EE453  | CRC-32  |
| Программное обеспечение «АРМ ПДЭ»     | ARM_PDE_v1_3.exe  | 1.3   | C0AF9FD2  | CRC-32  |

### Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемой основной относительной погрешности ПКД-160 в режиме воспроизведения и измерений давления приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Шифр модификации   | Модель          | Диапазон воспроизведения давления | Максимальное давление | Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, % * |
|--------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------|---|
| «ЭЛЕМЕР-ПКД-160-П» | 01              | от 0 до 600 кПа                   | 700 кПа               | ±0,02; ±0,03; ±0,05   |
|                    | 02              | от 0 до 2,5 МПа                   | 3,5 МПа               |   |
|                    | 03              | от 0 до 16 МПа                    | 20 МПа                |   |
| «ЭЛЕМЕР-ПКД-160-Н» | 01              | от 0 до 600 кПа                   | 700 кПа               |   |
|                    | 02              | от 0 до 2,5 МПа                   | 3,5 МПа               |   |
|                    | 03              | от 0 до 16 МПа                    | 20 МПа                |   |
|                    | 12              | от 0 до 600 кПа                   | 700 кПа               |   |
|                    |                 | от 0 до 2,5 МПа                   | 3,5 МПа               |   |
|                    | 13              | от 0 до 600 кПа                   | 700 кПа               |   |
| от 0 до 16 МПа     |                 | 20 МПа                            |                       |   |
| 23                 | от 0 до 2,5 МПа | 3,5 МПа                           |                       |   |
|                    | от 0 до 16 МПа  | 20 МПа                            |                       |   |

Примечание \* - определяются классом точности применяемых ПДЭ.

Основные метрологические характеристики ПКД-160 в режиме воспроизведения и измерений электрических сигналов в виде силы постоянного тока приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Диапазон мА     |           | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (в нормальных условиях при температуре (20±5) °С) |                                | Пределы допускаемой абсолютной погрешности (в пределах рабочих температур от минус 20 до плюс 50 °С) |  |
|-----------------|-----------|---|--------------------------------|--|--|
| воспроизведения | измерений | воспроизведения   | измерения                      | воспроизведения  | измерения                              |
| 0...25          | 0...25    | $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА  | $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА | $\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2)$ мкА   | $\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2)$ мкА |

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности встроенного цифрового датчика давления, %: 0,5.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности встроенного стрелочного манометра, %: 1,5.

Дискретность задания давления регулятором грубой установки не превышает, % от диапазона измерений:  
– 0...600 кПа и 0...16 МПа 1;  
– 0...2,5 МПа 0,5.

Дискретность задания давления регулятором точной подстройки не превышает, % от диапазона измерений: 0,01.

Нестабильность поддержания давления за 1 мин не превышает, %: 0,01.

Питание осуществляется от:

– встроенного блока аккумуляторов напряжением, В: от 12 до 16,8;  
– сети переменного тока номинальным напряжением, В: 220.

Потребляемый ток, мА, в режиме максимальной внешней нагрузки: 110.

Масса, кг, не более  
для ПКД-160-П 15;  
для ПКД-160-Н 16.

Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более:  
для ПКД-160-П (480; 375; 200);  
для ПКД-160-Н (520; 340; 300).

Средняя наработка на отказ, ч, не менее 100000.

Средний срок службы, лет, не менее 12.

Рабочие условия эксплуатации:

– диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С от минус 20 до плюс 50;  
– относительная влажность при температуре 35 °С и ниже, %, не более 98.

### Знак утверждения типа

Наносится на поликарбонатную пленку, наклеиваемую на переднюю панель корпуса ПКД-160 – методом шелкографии, на руководство по эксплуатации НКГЖ.406233.050РЭ – типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

|   |          |
|---|----------|
| Калибратор давления портативный «ЭЛЕМЕР-ПКД-160-___»  | - 1 шт.  |
| Сетевой провод  | - 1 шт.  |
| Кабели соединительные:  |          |
| КИ260I1   | - 1 шт.  |
| КИ260I2   | - 4 шт.  |
| КТ  | - 1 шт.  |
| К1  | - 1 шт.  |
| USB A-B   | - 1 шт.  |
| Соединительный шланг ШЛ-В+М16х2-В-М16х2   | - 1 шт.  |
| Переходной штуцер ПШ-Н-М16х2-Н-М20х1,5 (для ПКД-160-П)  | - 1 шт.  |
| Блок Б-1-М20х1,5 (для ПКД-160-Л)  | - 1 шт.  |
| Уплотнительное кольцо 005-008-19  | - 5 шт.  |
| Уплотнительное кольцо 009-012-19  | - 5 шт.  |
| Диск с программным обеспечением «АРМ ПКД-160» и программным обеспечением для работы с ПДЭ-010 «АРМ ПДЭ» | - 1 шт.  |
| Руководство по эксплуатации   | - 1 экз. |
| Паспорт   | - 1 экз. |
| Талон на гарантийный ремонт и послегарантийное обслуживание   | - 1 экз. |
| Методика поверки  | - 1 экз. |

### Поверка

Поверка осуществляется по документу НКГЖ.406233.050МП «Калибраторы давления портативные «ЭЛЕМЕР-ПКД-160». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 10.10.2012 г.

Основные средства поверки:

– меры электрического сопротивления однозначные МС3006, ТУ 303-10.0035-91, номинальные значения сопротивлений: 10 Ом; 50 Ом; 100 Ом; 150 Ом; 300 Ом, класс точности 0,001;

– дифференциальный вольтметр В1-12, ТУ ХВ2.085.006, поддиапазон установки выходных напряжений: 100 мкВ...100 В, предел допускаемой основной погрешности установки калиброванных напряжений:  $5 \cdot 10^{-5} \cdot U_k + 200$  мкВ, поддиапазон установки калиброванных токов: 1 нА...1 мА, предел допускаемой основной погрешности установки калиброванных токов:  $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_k + 10$  нА, поддиапазон установки калиброванных токов: 100 нА...100 мА, предел допускаемой основной погрешности установки калиброванных токов:  $2,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_k + 1$  мкА;

– прибор для поверки вольтметров и калибраторов В1-18, ТУ ХВ2.085.019, диапазон измеряемых напряжений, В:  $1 \cdot 10^{-7} \dots 10^3$ , основная погрешность измерения напряжения (без учета погрешности меры э.д.с) на пределе 10 В:  $\pm(\% \text{ от } U_+ \% \text{ от } U_n)$  0,0003+0,00012;

– воздушный компрессор с редуктором, давление – 20-30 МПа;

– преобразователь давления эталонный ПДЭ-010, модель 160, диапазон измерений 0-2,5 МПа, относительная погрешность 0,05 %; модель 190, диапазон измерений 0-60 МПа, относительная погрешность 0,05 %.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Содержатся в разделе «Использование изделий по назначению» руководства по эксплуатации НКГЖ.406233.050РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам давления портативным «ЭЛЕМЕР-ПКД-160»**

ТУ 4381-106-13282997-2012. Калибраторы давления портативные «ЭЛЕМЕР-ПКД-160». 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  $2,7 \cdot 10^2 - 4000 \cdot 10^2$  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; при передаче размера единицы давления (поверка и калибровка средств измерений давления).

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)  
124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1  
Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01  
E-mail: [elemer@elemer.ru](mailto:elemer@elemer.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)  
ФГУП «ВНИИМС», г.Москва  
Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений № 30004-08.  
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.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.