

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы давления автоматические «ЭЛЕМЕР-АКД-12К», «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ»

### Назначение средства измерений

Калибраторы давления автоматические «ЭЛЕМЕР-АКД-12К», «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ» (далее по тексту - АКД-12 или калибраторы) предназначены для воспроизведения (при использовании встроенного или внешнего источника давления - компрессора, баллона со сжатым газом или вакуумного насоса) и измерений давления, электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока.

### Описание средства измерений

Принцип работы АКД-12 заключается в:

- воспроизведении значения эталонного давления;
- измерении значения эталонного давления;
- измерении выходного сигнала поверяемых (калибруемых или градуируемых) датчиков давления в виде силы и напряжения постоянного тока и по HART-протоколу;
- проведении автоматической поверки датчиков давления по нескольким точкам;
- формировании протокола поверки;
- производстве подстройки и градуировки датчиков давления по HART-протоколу;
- производстве проверки (тестирования) реле;
- обеспечении сбора, хранения, архивирования и передачи данных в персональный компьютер.

Конструктивно АКД-12 представляют собой лабораторные приборы с полностью автоматизированным процессом измерения и обработки результатов. Их основными функциональными частями являются встроенный одноплатный компьютер с сенсорным экраном, пневматическая система (ПС), плата сопряжения и питания, 4-х канальный модуль измерений вышеуказанных электрических сигналов и цифровых сигналов HART-протокола (ИМ).

Сенсорный экран предназначен для отображения измеренных значений давления, выходных сигналов поверяемых датчиков давления, информации о датчиках давления, параметров поверки, служебной системной информации, для настройки самого АКД-12, а также для проведения поверки и подстройки датчиков давления (для модификации с ИМ).

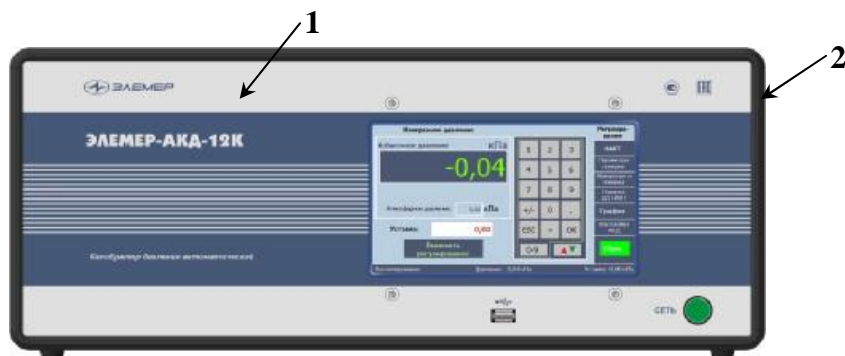
ПС под управлением одноплатного компьютера задает и поддерживает заданное значение давления.

Плата сопряжения и питания осуществляет питание эталонных датчиков, электропневмоклапанов и принимает цифровой сигнал датчиков давления.

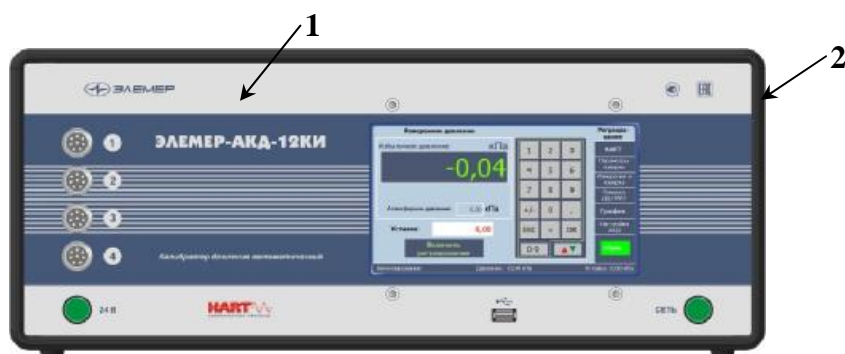
Измерительный модуль ИМ с поддержкой HART-протокола имеет четыре гальванически связанных канала, предназначенных для питания поверяемых датчиков давления и измерения выходного токового сигнала 4-20 мА и напряжения 0-100 мВ, 0-10 В.

Калибраторы изготавливаются в двух модификациях: «ЭЛЕМЕР-АКД-12К» - без ИМ, «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ» - с ИМ.

Фотографии общего вида калибраторов представлены на рисунке 1 и обозначено (1) место нанесения клейма поверителя и (2) место пломбирования крышки корпуса пленочной пломбой.



«ЭЛЕМЕР-АКД-12К»



«ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ»

Рисунок 1

Знак поверки наносится на корпус и (или) свидетельство о поверке, и (или) в паспорт.

### Программное обеспечение

В калибраторах предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит из встроенной в калибратор и ИМ 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 «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 - данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО, предназначено для взаимодействия калибраторов с компьютером и не оказывает влияния на метрологические характеристики калибраторов. Внешнее ПО служит для конфигурирования, осуществления пользователем градуировки, калибровки, поверки и получения данных измерения в процессе эксплуатации калибраторов. Конфигурирование включает установку параметров связи калибраторов с компьютером. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии калибраторов и возникающих в процессе их работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	cePressCon.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.30 <sup>(*)</sup>
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии
Примечание: <sup>(*)</sup> - и более поздние версии.	

Идентификационные данные внешнего программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	arm_akd.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.37.00 <sup>(*)</sup>
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии
Примечание: <sup>(*)</sup> - и более поздние версии.	

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики калибраторов приведены в таблицах 3 и 4, ИМ - в таблице 5.

Таблица 3

Код модели	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений №1	Диапазон измерений №2
031	абсолютное	от 0 до 120 кПа	—
131	избыточное	от 0 до 100 кПа	—
132	избыточное	от 0 до 100 кПа	от 0 до 25 кПа
151	избыточное	от 0 до 600 кПа	—
161	избыточное	от 0 до 2,5 МПа	—
162	избыточное	от 0 до 2,5 МПа	от 0 до 0,6 МПа
171	избыточное	от 0 до 6,0 МПа	—
172	избыточное	от 0 до 6,0 МПа	от 0 до 2,5 МПа
171E	избыточное	от 0 до 10 МПа	—
172E	избыточное	от 0 до 10 МПа	от 0 до 2,5 МПа
321	избыточное - разрежение	от -10 до +10 кПа	—
351	избыточное - разрежение	от -100 до +600 кПа	—
352	избыточное - разрежение	от -100 до +600 кПа	от -100 до 160 кПа
851	абсолютное	от 0 до 600 кПа	—
	избыточное - разрежение	от -100 до +600 кПа	
852	абсолютное	от 0 до 600 кПа	от 0 до 250 кПа
	избыточное - разрежение	от -100 до +600 кПа	от -100 до +160 кПа
861	абсолютное	от 0 до 2,5 МПа	—
	избыточное - разрежение	от -0,1 до +2,5 МПа	
862	абсолютное	от 0 до 2,5 МПа	от 0 до 0,6 МПа
	избыточное - разрежение	от -0,1 до +2,5 МПа	от -0,1 до +0,6 МПа
Примечание * - По согласованию возможно изготовление с другим диапазоном № 2, не превышающим указанного в Таблице 3.			

Таблица 4

Код модели	Диапазон измерений № 1 (поддиапазон измерений давления)	Диапазон измерений № 2 (поддиапазон измерений давления)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		
			Индекс модели		
			A0	A	B
031	от 0 до 120 кПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от 0 до 48 кПа	-	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 48 до 120 кПа	-	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
131	от 0 до 40 кПа	-	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 40 до 100 кПа	-	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
132	от 0 до 40 кПа	-	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	-	от 0 до 25 кПа	-	$\pm 0,00025 \cdot P_B$	$\pm 0,00050 \cdot P_B$
	от 40 до 100 кПа	-	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
151	от 0 до 240 кПа	-	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 240 до 600 кПа	-	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
161	от 0 до 2,5 МПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от 0 до 1 МПа	-	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 1 до 2,5 МПа	-	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
162	от 0 до 2,5 МПа	от 0 до 0,6 МПа	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от 0 до 1 МПа	от 0 до 0,24 МПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 1 до 2,5 МПа	от 0,24 до 0,6 МПа	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
171	от 0 до 6,0 МПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от 0 до 2,4 МПа	-	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 2,4 до 6,0 МПа	-	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
172	от 0 до 6,0 МПа	от 0 до 2,5 МПа	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от 0 до 2,4 МПа	от 0 до 1 МПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 2,4 до 6,0 МПа	от 1 до 2,5 МПа	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
171E	от 0 до 10 МПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от 0 до 4 МПа	-	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 4 до 10 МПа	-	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
172E	от 0 до 10 МПа	от 0 до 2,5 МПа	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от 0 до 4 МПа	от 0 до 1 МПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 4 до 10 МПа	от 1 до 2,5 МПа	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
321	от -10 до +10 кПа	-	-	$\pm 0,00025 \cdot P_B$	$\pm 0,00050 \cdot P_B$
351	от -100 до +240 кПа	-	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 240 до 600 кПа	-	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
352	-	от -100 до -64 кПа	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	от -100 до +240 кПа	от -64 до +64 кПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 240 до 600 кПа	от 64 до 160 кПа	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
851	от 0 до 600 кПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от 0 до 240 кПа	-	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 240 до 600 кПа	-	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	от -100 до +600 кПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от -100 до +240 кПа	-	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 240 до 600 кПа	-	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $

Продолжение таблицы 4

Код модели	Диапазон измерений № 1 (поддиапазон измерений давления)	Диапазон измерений № 2 (поддиапазон измерений давления)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		
			Индекс модели		
			A0	A	B
852	от 0 до 600 кПа	от 0 до 250 кПа	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от 0 до 240 кПа	от 0 до 100 кПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 240 до 600 кПа	от 100 до 250 кПа	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	от -100 до +600 кПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	-	от -100 до -64 кПа	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	от -100 до 240 кПа	от -64 до +64 кПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 240 до 600 кПа	от 64 до 160 кПа	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
861	от 0 до 2,5 МПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от 0 до 1 МПа	-	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 1 до 2,5 МПа	-	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	от -0,1 до +2,5 МПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от -0,1 до +1 МПа	-	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 1 до 2,5 МПа	-	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
862	от 0 до 2,5 МПа	от 0 до 0,6 МПа	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от 0 до 1 МПа	от 0 до 0,24 МПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 1 до 2,5 МПа	от 0,24 до 0,6 МПа	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	от -0,1 до +2,5 МПа	от -0,1 до +0,6 МПа	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	-	-
	от -0,1 до +1 МПа	от -0,1 до +0,24 МПа	-	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	от 1 до 2,5 МПа	от 0,24 до 0,6 МПа	-	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $

Примечания: 1)  $P_B$  - верхний предел измерений диапазона № 1 или № 2.  
2)  $P$  - измеренное значение давления.

Таблица 5

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Ток	от 0 до 25 мА	$\pm (10^{-4} I + 1)$ мкА
Напряжение	от 0 до 100 мВ	$\pm (7 \times 10^{-5} U + 3)$ мкВ
	от 0 до 10 В	$\pm (1,0 \times 10^{-4} U + 0,3)$ мВ
	от 0 до 1 В	$\pm (1,0 \times 10^{-4} U + 0,03)$ мВ

- Питание АКД-12 осуществляется от сети переменного тока номинальным напряжением, В: 220.
- Габаритные размеры, мм, не более:
- длина 470;
  - ширина 410;
  - высота 200.
- Масса, кг, не более для:
- моделей х3х, х5х 14;
  - моделей х6х, х7х 17.
- 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 плюс 10 до плюс 35.
  - атмосферное давление, кПа: от 84 до 106,7;
  - относительная влажность при температуре 35 °С и ниже, %, не более: 98.

### **Знак утверждения типа**

наносится на переднюю панель калибраторов термотрансферным способом, а также на руководство по эксплуатации НКГЖ.408749.007РЭ и паспорт НКГЖ.408749.007ПС - типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

Калибратор давления автоматический «ЭЛЕМЕР-АКД-12К»	- 1 шт.
Сетевой провод	- 1 шт.
Кабели соединительные:	
КИ №05 I1 (для «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ»)	- 1 шт.
КИ №08 I2 (для «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ»)	- 4 шт.
КТ2 (для «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ»)	- 1 шт.
USB АВ	- 1 шт.
Диск с программным обеспечением «АРМ АКД-12» (при выборе опции «НБ» поставляется ноутбук с установленным программным обеспечением)	- 1 шт.
Руководство по эксплуатации	- 1 экз.
Паспорт	- 1 экз.
Талон на гарантийный ремонт и послегарантийное обслуживание	- 1 экз.
Методика поверки	- 1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу НКГЖ.408749.007МП «Калибраторы давления автоматические «ЭЛЕМЕР-АКД-12К», «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС», 28.12.2015 г.

Основные средства поверки:

- преобразователь давления измерительный АИР-20/М2 (регистрационный номер № 63044-16);
- манометр грузопоршневой МП-60М (регистрационный номер № 47334-11);
- манометр абсолютного давления МПА-15 (регистрационный номер № 4222-74);
- калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух-II (регистрационный номер № 42701-09);
- калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух-II (регистрационный номер № 31057-09);
- манометры грузопоршневые СРВ-500-ХР (регистрационный номер № 33079-08);
- калибратор давления СРС8000 (регистрационный номер № 59862-15);
- манометр абсолютного давления МАД-720;
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (регистрационный номер № 56318-14).
- мера электрического сопротивления МС 3050М (регистрационный номер № 46843-11);
- вольтметр универсальный В7-72 (регистрационный номер № 26425-09).

Допускается применять не указанные в перечне средства поверки, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус и (или) на свидетельство о поверке.

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

приведены в руководстве по эксплуатации НКГЖ.408749.007РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам давления автоматическим «ЭЛЕМЕР-АКД-12К», «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ»**

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 - 1·10<sup>6</sup> Па.

ТУ 4381-130-13282997-2015. Калибраторы давления автоматические «ЭЛЕМЕР-АКД-12К», «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ». Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН 5044003551

Юридический адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1

Почтовый адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807, дом 7, строение 1

Телефон (факс): (495) 925-51-47 ((499) 710-00-01)

E-mail: [elemer@elemer.ru](mailto:elemer@elemer.ru); Web-сайт [www.elemer.ru](http://www.elemer.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.