

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО НПП «ЭЛЕМЕР»



В.М. Окладников

2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по качеству  
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

« 28 » 12 2015 г.

## КАЛИБРАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИЕ

**«ЭЛЕМЕР-АКД-12К»,  
«ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ»**

Методика поверки

НКГЖ.408749.007МП

н.р. 64273-16

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения .....	3
2 Операции поверки .....	7
3 Средства поверки .....	8
4 Требования безопасности .....	10
5 Условия поверки и подготовка к ней .....	10
6 Проведение поверки.....	11
7 Оформление результатов поверки.....	16

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на калибраторы давления автоматические «ЭЛЕМЕР-АКД-12К», «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ» (далее – АКД-12), предназначенные 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 и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 В зависимости от схемно-конструктивного построения АКД-12 имеют две модификации:

- «ЭЛЕМЕР-АКД-12К» - без модуля измерений силы и напряжения постоянного тока;
- «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ» - с 4-х канальным модулем измерений силы и напряжения постоянного тока (далее – ИМ).

1.3 Настоящая методика поверки может быть применена при калибровке АКД-12.

1.4 Межповерочный интервал составляет один год.

1.5 Основные метрологические характеристики

1.5.1 Основные метрологические характеристики АКД-12 указаны в таблицах 1.1 и 1.2, ИМ - в таблице 1.3.

Таблица 1.1 – Основные метрологические характеристики АКД-12

Код модели	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений №1	Диапазон измерений №2
031	абсолютное	0...120 кПа	—
131	избыточное	0...100 кПа	—
132	избыточное	0...100 кПа	0...25 кПа
151	избыточное	0...600 кПа	—
161	избыточное	0...2,5 МПа	—
162	избыточное	0...2,5 МПа	0...0,6 МПа
171	избыточное	0...6,0 МПа	—
172	избыточное	0...6,0 МПа	0...2,5 МПа
171Е	избыточное	0...10 МПа	—
172Е	избыточное	0...10 МПа	0...2,5 МПа
321	избыточное - разрежение	-10...10 кПа	—
351	избыточное - разрежение	-100...600 кПа	—
352	избыточное - разрежение	-100...600 кПа	-100...160 кПа
851	абсолютное	0...600 кПа	—
	избыточное - разрежение	-100...600 кПа	

Продолжение таблицы 1.1

Код модели	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений №1	Диапазон измерений №2
852	абсолютное	0...600 кПа	0...250 кПа
	избыточное - разрежение	-100...600 кПа	-100...160 кПа
861	абсолютное	0...2,5 МПа	—
	избыточное - разрежение	-0,1...2,5 МПа	
862	абсолютное	0...2,5 МПа	0...0,6 МПа
	избыточное - разрежение	-0,1...2,5 МПа	-0,1...0,6 МПа

Примечание \* – По согласованию возможно изготовление с другим диапазоном № 2.

Таблица 1.2 – Основные метрологические характеристики АКД-12

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	0...120 кПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	0...48 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	48...120 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
131	0...40 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	40...100 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
132	0...40 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	—	0...25 кПа	—	$\pm 0,00025 \cdot P_B$	$\pm 0,00050 \cdot P_B$
	40...100 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
151	0...240 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	240...600 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
161	0...2,5 МПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	0...1 МПа	—	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	1...2,5 МПа	—	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
162	0...2,5 МПа	0...0,6 МПа	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	0...1 МПа	0...0,24 МПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	1...2,5 МПа	0,24...0,6 МПа	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
171	0...6,0 МПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	0...2,4 МПа	—	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	2,4...6,0 МПа	—	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
172	0...6,0 МПа	0...2,5 МПа	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	0...2,4 МПа	0...1 МПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	2,4...6,0 МПа	1...2,5 МПа	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	0...10 МПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	0...4 МПа	—	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	4...10 МПа	—	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	0...10 МПа	0...2,5 МПа	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	0...4 МПа	0...1 МПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
4...10 МПа	1...2,5 МПа	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $	

Продолжение таблицы 1.2

Код модели	Диапазон измерений № 1 (поддиапазон измерений давления)	Диапазон измерений № 2 (поддиапазон измерений давления)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		
			Индекс модели		
			A0	A	B
321	-10...10 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \cdot P_B$	$\pm 0,00050 \cdot P_B$
351	-100...240 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	240...600 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
352	—	-100...-64 кПа	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	-100...240 кПа	-64...64 кПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	240...600 кПа	64...160 кПа	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
851	0...600 кПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	0...240 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	240...600 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	-100...600 кПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	-100...240 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	240...600 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
852	0...600 кПа	0...250 кПа	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	0...240 кПа	0...100 кПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	240...600 кПа	100...250 кПа	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	-100...600 кПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	—	-100...-64 кПа	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	-100...240 кПа	-64...64 кПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	240...600 кПа	64...160 кПа	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
861	0...2,5 МПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	0...1 МПа	—	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	1...2,5 МПа	—	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	-0,1...2,5 МПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	-0,1...1 МПа	—	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	1...2,5 МПа	—	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
862	0...2,5 МПа	0...0,6 МПа	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	0...1 МПа	0...0,24 МПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	1...2,5 МПа	0,24...0,6 МПа	—	$\pm 0,00025 \cdot  P $	$\pm 0,00050 \cdot  P $
	-0,1...2,5 МПа	-0,1...0,6 МПа	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	—	—
	-0,1...1 МПа	-0,1...0,24 МПа	—	$\pm 0,0001 \cdot P_B$	$\pm 0,0002 \cdot P_B$
	1...2,5 МПа	0,24...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 1.3 – Основные метрологические характеристики ИМ

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

### 1.5.2 Электрическая прочность изоляции.

1.5.2.1 Изоляция электрических цепей питания относительно интерфейсных электрических цепей, цепей теста реле, цепи заземления и цепей каналов 1, 2, 3, 4 в зависимости от условий эксплуатации должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 1500 В при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

1.5.2.2 Изоляция цепей теста реле, токового выхода относительно интерфейсных электрических цепей в зависимости от условий эксплуатации должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 500 В при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

1.5.2.3 Изоляция электрических цепей канала 1 относительно каналов 2, 3, 4, а также между собой, в зависимости от условий эксплуатации должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 250 В при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

### 1.5.3. Электрическое сопротивление изоляции

1.5.3.1 Электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей АКД-12 относительно корпуса (винта защитного заземления) и между собой не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Проверка электрической прочности изоляции	6.2	Да	Нет
3 Проверка электрического сопротивления изоляции	6.3	Да	Нет
4 Опробование	6.4	Да	Да
5 Определение основной погрешности измерения давления	6.5	Да	Да
6 Определение основной погрешности измерения напряжения 0...100 мВ*	6.6	Да	Да
7 Определение основной погрешности измерения напряжения 0...10 В*	6.7	Да	Да
8 Определение основной погрешности измерения тока*	6.8	Да	Да
9 Оформление результатов поверки	7	Да	Да

П р и м е ч а н и е – \* Для калибраторов с ИМ («ЭЛКМЕР-АКД-12КИ»).

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Средства поверки

№ п.п.	Наименование средства поверки и обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
1	АИР-20 модель 030 для измерения атмосферного давления окружающего воздуха	Диапазон измерений: (0...110) кПа (абс), погрешность измерений: 0,1 %.
2	Преобразователь измерительный температуры и влажности ИПТВ-056 ТУ 4227-005-13282997-03	Диапазон измерений и преобразований относительной влажности: (0...100) %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: $\pm 2$ %.
3	Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 ТУ 4211-065-13282997-05,	Диапазон измерений: (минус 50...200) °С, разрешающая способность: 0,01 °С, пределы допускаемой погрешности: $\pm (0,05+0,005 t )$ °С.
4	Установка для проверки электрической безопасности GPI-745A	Диапазон выходных напряжений переменного тока частотой 50 Гц: (100... 5000) В.
5	Мегаомметр Ф4102/1-1М ТУ25-75340005-87	Диапазон измерений: (0...10000) МОм.
7	Измерительная поршневая система грузопоршневого манометра СРВ-5000-ХР	Диапазоны измерений: (3... 100) кПа; (0,02...2,5) МПа; (0,04...16) МПа, класс точности: 0,005.
8	Рабочий эталон давления РЭД-6	Диапазон измерений: (0,1...6,0) МПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,005$ % от измеряемого давления.
9	Манометр грузопоршневой МП-60	Диапазон измерений: (0,6...6,0) МПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,01$ % от измеряемого давления.
10	Манометр абсолютного давления МПАК-15	Диапазон измерений: (0...400) кПа, пределы допускаемой погрешности: $\pm 6,65$ Па в диапазоне (0...20) кПа; $\pm 13,3$ Па в диапазоне (20...133) кПа; $\pm 0,01\%$ от действительного значения измеряемого давления в диапазоне (133...400) кПа.
11	Калибратор давления пневматический «Метран-505 Воздух»	Диапазон измерений: (0,02...40) кПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,015$ % от действительного значения измеряемого параметра.
12	Калибратор давления СРС8000	Диапазоны измерений: (минус 2,5...(2,5) 10) кПа, предел допускаемой приведенной погрешности 0,01 % от диапазонов (минус 2,5...2,5) кПа / (0...10) кПа.
13	Калибратор давления пневматический «Метран-504 Воздух»	Диапазон измерений: (40...1000) кПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,01$ % от действительного значения измеряемого параметра.
14	Манометр абсолютного давления МАД-720	Диапазон измерений: (0,3...720) кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 5$ Па в диапазоне: (0,3...110) кПа, пределы допускаемой основной относительной 0,005 % в диапазоне: (110...720) кПа.
15	Компаратор напряжений Р3003	Эмуляция напряжений: от 10 нВ до 11,111110 В. Класс точности: 0,0005.



Продолжение таблицы 3.1

№ п.п.	Наименование средства поверки и обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
16	Вольтметр универсальный В7-72	Погрешность измерения напряжения: $\pm(0,004 + 0,0005) \%$ .
17	Мера электрического сопротивления МС 3050М	Номинальное значение сопротивления 50 Ом Эталон 3 разряда.
18	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» ТУ 4381-113-13282997-2013	Диапазон воспроизведения и измерений тока: (0...25) мА; основная погрешность: $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА.
		Диапазон воспроизведения и измерений напряжения: минус (10...100) мВ Основная погрешность воспроизведения: $\pm(7 \cdot 10^{-5} \cdot  U  + 3)$ мкВ. Диапазон воспроизведения напряжения: (0...12) В Основная погрешность воспроизведения: $\pm 3$ мВ. Диапазон измерений напряжения: (0...120) В Основная погрешность: $\pm(12,5 \cdot 10^{-5} \cdot  U  + 5)$ мВ.
19	Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ ТУ 4381-028-13282997-00	Диапазон измерений: (минус 300...0...300) мВ, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: $\pm(5 \cdot 10^{-5} \cdot  U  + 2)$ мкВ.
20	Соединительные кабели № 06, № 08	-
21	Персональный компьютер (ПК)	Стандартная конфигурация с ОС семейства Windows.
<p><b>Примечания:</b></p> <p>1 Предприятием-изготовителем ИПТВ-056, ТЦМ 9410, «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012», АСПТ является ООО НПП «ЭЛЕМЕР».</p> <p>2 Все перечисленные в таблице 3.1 средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.</p> <p>3 Допускается применять отдельные, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки и оборудование, по своим характеристикам не уступающие указанным в настоящей методике поверки.</p>		

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При поверке АКД-12 выполняют требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха, °С	20±5;
– относительная влажность, %	30...80;
– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84,0...106,7 (630...800);
– напряжение питания, В	220±4,4;
– частота питающей среды, Гц	50±1.

5.2 Операции, проводимые со средствами поверки и с поверяемыми АКД-12, должны выполняться в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации.

5.3 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы.

5.3.1 АКД-12 выдерживают в условиях, установленных в п. 5.1 не менее 2 ч.

5.3.2 При использовании ПК необходимо предварительно установить программное обеспечение «АРМ АКД-12», входящее в комплект поставки АКД-12.

5.3.3 Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.3.4 Выдержка АКД-12 перед началом поверки после включения питания должна быть не менее 30 мин.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность АКД-12, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения АКД-12.

6.1.2 У каждого АКД-12 проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

### 6.2 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.1 Проверку электрической прочности изоляции производят на установке GPI-745A, позволяющей поднимать напряжение плавно, в следующей последовательности:

- подключают пробойную установку GPI-745A между корпусом АКД-12 и контактами для подсоединения сетевого напряжения;
- плавно поднимают испытательное напряжение до значения 1500 В и выдерживают в течение 1 мин, затем плавно снижают испытательное напряжение до нуля.

Во время проверки электрической прочности изоляции не должно происходить пробоев и поверхностного перекрытия изоляции.

### 6.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

6.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции производят мегаомметром Ф4102/1-1М. Сопротивление изоляции измеряют между зажимом защитного заземления АКД-12 и контактами для подсоединения сетевого напряжения.

Сопротивление изоляции АКД-12 не должно быть менее 20 МОм.

### 6.4 Опробование

6.4.1 При опробовании проверяют герметичность и работоспособность АКД-12.

6.4.2 К пневмопорту «Вход давления» подключают источник давления. На пневмопорт «Выход» устанавливают заглушку.

6.4.3 Прогревают АКД-12 не менее 30 мин.

6.4.4 На закладке «Регулирование», согласно Руководству оператора, задают уставку, равную  $P_B$ , включают регулирование и дожидаются установления давления.

6.4.5 Выжидают в течение 10 мин и отключают регулирование давления.

6.4.6 Наблюдают за скоростью изменения давления. После 1-й мин после отключения регулирования она не должна превышать 0,05 %  $P_B$  за 1 мин.

6.4.7 Сбрасывают давление, нажав кнопку «Сброс давления».

## 6.5 Определение основной погрешности измерения давления

6.5.1 Определение основной погрешности измерения давления АКД-12 проводят методом сличения их показаний с действительными значениями давления, воспроизводимыми с помощью соответствующих эталонов давления.

6.5.2 Для 2-х-диапазонных АКД-12 поверку проводят для каждого из диапазонов отдельно, сначала для меньшего, затем большего из них.

6.5.3 Поверку проводят при значениях давления 0 (5), 10, 25, 40, 60, 80, 100 % от диапазона измерений. Предварительно проверяют и при необходимости производят подстройку «нуля» в соответствии с Руководством оператора.

При поверке АКД-12 с разрежением допускается устанавливать максимальное значение разрежения в пределах 90 – 95 % от атмосферного давления.

6.5.4 К пневмопорту «Вход» подключают эталонное средство поверки.

6.5.5 На странице «Параметры» закладки «Настройки АКД» устанавливают количество усреднений, равное 10.

6.5.6 На закладке «Регулирование» отключают регулирование.

6.5.7 При каждом значении эталонного давления фиксируют показания поверяемого АКД-12 при возрастающем давлении (прямой ход), а затем при убывающем давлении (обратный ход).

Перед измерениями при обратном ходе АКД-12 выдерживают в течение 5 мин под воздействием верхнего предельного значения давления поверяемого диапазона.

6.5.8 Основную абсолютную погрешность определяют по формуле

$$\Delta P = P_M - P_0, \quad (6.1)$$

где  $P_M$  – показание поверяемого АКД-12;

$P_0$  – значение давления, установленное по эталонному средству измерений;

$P_M$ ,  $P_0$ , должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

6.5.9 Вычисленные по формуле (6.1) значения основной абсолютной погрешности не должны превышать значений, приведенных в таблице 1.2.

## 6.6 Определение основной погрешности измерения напряжения 0...100 мВ

6.6.1 С помощью кабеля № 06 в соответствии с рисунком 6.1 подключают к каналу № 1 АКД-12 выход 0-0,111111 В компаратора Р3003.

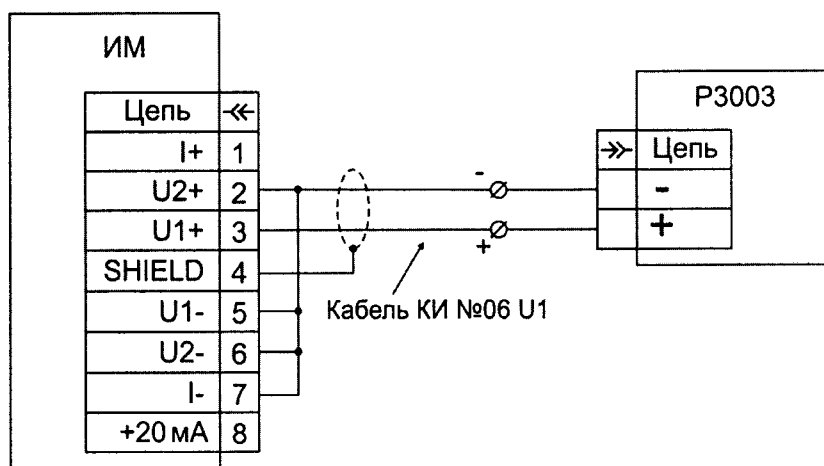


Рисунок 6.1 – Подключение ИМ к компаратору Р3003

6.6.2 На странице «Параметры» закладки «Настройки АКД» устанавливают количество усреднений, равное 10.

6.6.3 На странице «Датчики» закладки «Параметры поверки» в таблице для канала № 1 выбирают тип выходного сигнала «0-100 мВ».

6.6.4 На странице «Измерение/Поверка» закладки «Измерение и поверка ДД» включают канал № 1, выключают регулирование.

6.6.5 Устанавливают режим «Опрос» и запускают измерения.

6.6.6 Последовательно устанавливают значения напряжения, равные 0, 20, 40, 60, 80, 100 мВ.

6.6.7 Для каждого значения напряжения запускают измерения и через 5 мин считывают среднее значение измеренного напряжения  $U_M$ .

6.6.8 Вычисляют абсолютную погрешность измерения напряжения по формуле

$$\Delta U_M = U_M - U_0 \quad (6.2)$$

где  $U_0$  – точное значение заданного напряжения.

6.6.9 Повторяют пп. 6.6.4-6.6.8 для каналов 2-4 калибратора.

6.6.10 Вычисленные погрешности измерения тока не должны превышать значений, приведенных в таблице 1.3.

## 6.7 Определение основной погрешности измерения напряжения 0...10 В

6.7.1 С помощью кабеля № 06 в соответствии с рисунком 6.1 подключают к каналу № 1 АКД-12 выход 0-11,11111 В компаратора Р3003.

6.7.2 На странице «Параметры» закладки «Настройки АКД» устанавливают количество усреднений, равное 10.

6.7.3 На странице «Датчики» закладки «Параметры поверки» в таблице для канала № 1 выбирают тип выходного сигнала «0-10 В».

6.7.4 На странице «Измерение/Поверка» закладки «Измерение и поверка ДД» включают канал № 1, выключают регулирование.

6.7.5 Устанавливают режим «Опрос» и запускают измерения.

6.7.6 Последовательно устанавливают значения напряжения, равные 0, 2, 4, 6, 8, 10 В.

6.7.7 Для каждого значения напряжения запускают измерения и через 5 мин считывают среднее значение измеренного напряжения  $U_M$ .

6.7.8 Вычисляют абсолютную погрешность измерения напряжения по формуле (6.2).

6.7.9 Повторяют пп. 6.7.3-6.7.8 для каналов 2-4 калибратора.

6.7.10 Вычисленные погрешности измерения тока не должны превышать значений, приведенных в таблице 1.3.

## 6.8 Определение основной погрешности измерения тока

6.8.1 С помощью кабеля № 08 в соответствии с рисунком 6.2 подключают к каналу № 1 АКД-12 меру электрического сопротивления МС 3050М номиналом 50 Ом, вольтметр В7-72, ИКСУ-2012 в режиме эмуляции тока.

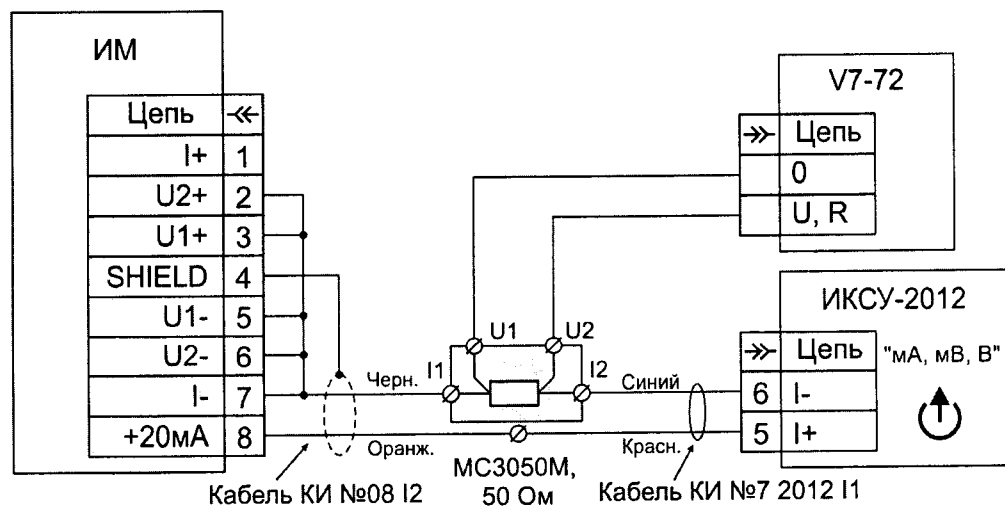


Рисунок 6.2 – Подключение ИМ к ИКСУ-2012 и вольтметру В7-72 при определении погрешности измерения тока.

6.8.2 На странице «Параметры» закладки «Настройки АКД» устанавливают количество усреднений, равное 10.

6.8.3 На странице «Датчики» закладки «Параметры поверки» в таблице для канала № 1 выбирают тип выходного сигнала «4-20 мА».

6.8.4 На странице «Измерение/Поверка» закладки «Измерение и поверка ДД» включают канал № 1, выключают регулирование.

6.8.5 Устанавливают режим «Опрос» и запускают измерения.

6.8.6 Последовательно устанавливают с помощью ИКСУ-2012 эмулируемые значения тока, равные 4, 12 и 20 мА.

6.8.7 Для каждого значения тока запускают измерения и через 5 мин считывают среднее значение измеренного тока  $I_M$ .

6.8.8 Для каждого значения тока с помощью вольтметра В7-72 измеряют напряжение  $U_R$  на мере электрического сопротивления МС 3050М и рассчитывают значение эталонного тока  $I_0$  по формуле

$$I_0 = \frac{U_R}{R_0}, \quad (6.3)$$

где  $R_0$  – точное значение меры электрического сопротивления МС 3050М.

6.8.9 Вычисляют абсолютную погрешность измерения тока по формуле

$$\Delta I_M = I_M - I_0 \quad (6.4)$$

6.8.10 Повторяют пп. 6.8.3 - 6.8.8 для каналов № 2 - 4.

6.8.11 Вычисленные погрешности измерения тока не должны превышать значений, приведенных в таблице 1.3.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Положительные результаты поверки АКД-12 оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

7.2 При отрицательных результатах поверки АКД-12 не допускаются к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения.

После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки - окончательные.

7.3 Отрицательные результаты поверки АКД-12 оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а АКД-12 не допускают к применению.

Начальник лаборатории 207.2  
ФГУП «ВНИИМС»



А.И. Гончаров