

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО НПП «ЭЛЕМЕР»



В.М. Окладников

2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по качеству
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

09 2015 г.

КАЛИБРАТОРЫ ДАВЛЕНИЯ МАЛОГАБАРИТНЫЕ

«ЭЛЕМЕР-КДМ-030»

Методика поверки

НКГЖ.406233.062МП

и.р. 64695-16

г. Москва, г. Зеленоград
2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	6
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	7
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	9
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	9
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	10
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	14

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Калибраторы давления малогабаритные «ЭЛЕМЕР-КДМ-030» (далее – КДМ-030) предназначены для измерений давления, воспроизведения и измерений электрических сигналов силы постоянного тока, измерений сигналов преобразователей давления эталонных ПДЭ-020, ПДЭ-020И (далее – ПДЭ) и приборов, использующих HART-протокол для обмена информацией.

1.2 Настоящая методика поверки может быть применена при калибровке КДМ-030.

1.3 Межповерочный интервал составляет два года.

1.4 Основные метрологические характеристики

1.4.1 Диапазон измерений давления и пределы допускаемых основных погрешностей измерений давления КДМ-030 в комплекте с ПДЭ приведены в таблицах 1.1, 1.2, 1.3.

Таблица 1.1 – Основные метрологические характеристики КДМ в комплекте со встроенным ПДЭ

Шифр исполнения КДМ	Модель КДМ	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления, P_B
«ЭЛЕМЕР-КДМ-030», «ЭЛЕМЕР-КДМ-030Ех»	001	Без встроенного преобразователя давления	
	050	Абсолютное	0...600 кПа
	160	Избыточное	0...2,5 МПа
	170	Избыточное	0...6,0 МПа
	350	Избыточное-разрежение	от минус 100 до плюс 600 кПа

Таблица 1.2 – Основные метрологические характеристики КДМ в комплекте с внешним ПДЭ

Шифр исполнения КДМ	Модель ПДЭ-020, ПДЭ-020И	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления, P_B
«ЭЛЕМЕР-КДМ-030», «ЭЛЕМЕР-КДМ-030Ех»	030	Абсолютное	0...120 кПа
	050	Абсолютное	0...600 кПа
	060	Абсолютное	0...2,5 МПа
	100	Избыточное	0...2,5 кПа
	110	Избыточное	0...6,3 кПа
	120	Избыточное	0...16 кПа
	130	Избыточное	0...100 кПа
	150	Избыточное	0...600 кПа
	160	Избыточное	0...2,5 МПа
	170	Избыточное	0...6,0 МПа
	180	Избыточное	0...16 МПа
	190	Избыточное	0...60 МПа
	350	Избыточное-разрежение	от минус 100 до плюс 600 кПа

Таблица 1.3 – Пределы допускаемой основной погрешности

Модель ПДЭ-020, ПДЭ-020И или КДМ	Поддиапазон измерений давления	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности			
		Индекс модели			
		A0	A	B	C
030	0...60 кПа	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	–	–	–
	60...120 кПа	$\pm(0,0002 \cdot P + \text{пр})$	–	–	–
	0...40 кПа	–	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00017 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00033 \cdot P_B + \text{пр})$
	40...120 кПа	–	$\pm(0,0003 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,0005 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,001 \cdot P + \text{пр})$
050	0...300 кПа	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$			
	300...600 кПа	$\pm(0,0002 \cdot P + \text{пр})$			
	0...200 кПа	–	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00017 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00033 \cdot P_B + \text{пр})$
	200...600 кПа	–	$\pm(0,0003 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,0005 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,001 \cdot P + \text{пр})$
060	0...1,25 МПа	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$			
	1,25...2,5 МПа	$\pm(0,0002 \cdot P + \text{пр})$			
	0...0,8 МПа	–	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00017 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00033 \cdot P_B + \text{пр})$
	0,8...2,5 МПа	–	$\pm(0,0003 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,0005 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,001 \cdot P + \text{пр})$
100	0...0,8 кПа	–	–	$\pm(0,00017 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00033 \cdot P_B + \text{пр})$
	0,8...2,5 кПа	–	–	$\pm(0,0005 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,001 \cdot P + \text{пр})$
110	0...2,1 кПа	–	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00017 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00033 \cdot P_B + \text{пр})$
	2,1...6,3 кПа	–	$\pm(0,0003 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,0005 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,001 \cdot P + \text{пр})$
120	0...8 кПа	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	–	–	–
	8...16 кПа	$\pm(0,0002 \cdot P + \text{пр})$	–	–	–
	0...2,6 кПа	–	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00017 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00033 \cdot P_B + \text{пр})$
	2,6...8 кПа	–	$\pm(0,0003 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,0005 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,001 \cdot P + \text{пр})$
130	0...50 кПа	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	–	–	–
	50...100 кПа	$\pm(0,0002 \cdot P + \text{пр})$	–	–	–
	0...33 кПа	–	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00017 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00033 \cdot P_B + \text{пр})$
	33...100 кПа	–	$\pm(0,0003 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,0005 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,001 \cdot P + \text{пр})$
150	0...300 кПа	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	–	–	–
	300...600 кПа	$\pm(0,0002 \cdot P + \text{пр})$	–	–	–
	0...200 кПа	–	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00017 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00033 \cdot P_B + \text{пр})$
	200...600 кПа	–	$\pm(0,0003 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,0005 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,001 \cdot P + \text{пр})$
160	0...1,25 МПа	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	–	–	–
	1,25...2,5 МПа	$\pm(0,0002 \cdot P + \text{пр})$	–	–	–
	0...0,8 МПа	–	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00017 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00033 \cdot P_B + \text{пр})$
	0,8...2,5 МПа	–	$\pm(0,0003 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,0005 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,001 \cdot P + \text{пр})$
170	0...3,0 МПа	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	–	–	–
	3,0...6,0 МПа	$\pm(0,0002 \cdot P + \text{пр})$	–	–	–
	0...2,0 МПа	–	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00017 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00033 \cdot P_B + \text{пр})$
	2,0...6,0 МПа	–	$\pm(0,0003 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,0005 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,001 \cdot P + \text{пр})$
180	0...8,0 МПа	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	–	–	–
	8,0...16 МПа	$\pm(0,0002 \cdot P + \text{пр})$	–	–	–
	0...5,3 МПа	–	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00017 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00033 \cdot P_B + \text{пр})$
	5,3...16 МПа	–	$\pm(0,0003 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,0005 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,001 \cdot P + \text{пр})$
190	0...30 МПа	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	–	–	–
	30...60 МПа	$\pm(0,0002 \cdot P + \text{пр})$	–	–	–
	0...20 МПа	–	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00017 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00033 \cdot P_B + \text{пр})$
	20...60 МПа	–	$\pm(0,0003 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,0005 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,001 \cdot P + \text{пр})$
350	-100...+350 кПа	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	–	–	–
	+350...+600 кПа	$\pm(0,0002 \cdot P + \text{пр})$	–	–	–
	-100...+233 кПа	–	$\pm(0,0001 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00017 \cdot P_B + \text{пр})$	$\pm(0,00033 \cdot P_B + \text{пр})$
	+233...+600 кПа	–	$\pm(0,0003 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,0005 \cdot P + \text{пр})$	$\pm(0,001 \cdot P + \text{пр})$

Примечания: 1) пр – одна единица последнего разряда. 2) P – измеряемое давление. 3) P – диапазон измерений.

1.4.2 Диапазоны воспроизведения и измерений электрических сигналов в виде силы постоянного тока и пределы допускаемых абсолютных погрешностей воспроизведения и измерения приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Основные метрологические характеристики КДМ-030 в режиме воспроизведения и измерений электрических сигналов в виде силы постоянного тока

Воспроизводимая и измеряемая величина	Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (в нормальных условиях при температуре (20 ± 5) °С)	
	воспроизведения	измерений	воспроизведения	измерений
Ток	0...25 мА	0...25 мА	$\pm(10^{-4}\cdot 1 + 1)$ мкА	$\pm(10^{-4}\cdot 1 + 1)$ мкА

1.4.3 Электрическая прочность изоляции

1.4.3.1 Изоляция входных и выходных электрических цепей, цепей встроенного источника питания, цепей интерфейса, цепей сигнализации, линии связи с внешним ПДЭ (подключенным через разъем «ВХОД ПДЭ») относительно корпуса в зависимости от условий эксплуатации выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

– 500 В при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

1.4.3.2 Изоляция входных и выходных электрических цепей, цепей интерфейса, цепей сигнализации, линии связи с внешним ПДЭ (подключенным через разъем «ВХОД ПДЭ») относительно цепей встроенного источника питания в зависимости от условий эксплуатации выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

– 500 В при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

1.4.4 Электрическое сопротивление изоляции цепей КДМ-030 относительно корпуса и между собой не менее:

– 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 ± 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 Опробование	6.2	Да	Да
3 Проверка электрической прочности изоляции	6.3	Да	Нет
4 Проверка электрического сопротивления изоляции	6.4	Да	Нет
5 Определение основной погрешности измерения давления внешнего ПДЭ	6.5	Да	Да
6 Определение основной погрешности измерения давления КДМ-030 со встроенным ПДЭ	6.6	Да	Да
7 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	6.7	Да	Да
8 Определение основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	6.8	Да	Да
9 Оформление результатов поверки	7.1...7.3	Да	Да

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	Номер пункта методики поверки
1	Преобразователь давления измерительный АИР-20/М2 (модель 030 для измерения атмосферного давления окружающего воздуха)	Диапазон измерений: от 0 до 110 кПа (абс.). Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,1\%$	6.2,...6.8
2	Рабочий эталон давления РЭД-6	Диапазон измерений: (0,1...6,0) МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,005\%$ от измеряемого давления	6.5, 6.6
3	Рабочий эталон давления РЭД-60	Диапазон измерений: (1...60) МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,005\%$ от измеряемого давления	6.5, 6.6
4	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	6.5, 6.6
5	Манометр грузопоршневой МП-60	Диапазон измерений: (0,6...6,0) МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01\%$ от измеряемого давления	6.5, 6.6
6	Манометр грузопоршневой МП-600	Диапазон измерений: (6...60) МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,01\%$ от измеряемого давления	6.5, 6.6
7	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	6.5, 6.6
	Калибратор давления пневматический «Метран-505 Воздух»	Диапазон измерений: (0,02...40) кПа. Пределы допускаемой основной погрешности: $\pm 0,015\%$ от действительного значения измеряемого параметра	6.5, 6.6
8	Калибратор давления СРС8000	Диапазоны измерений: (минус 2,5...2,5) кПа, (0...10) кПа. Предел допускаемой приведенной погрешности: 0,01 % от диапазонов (минус 2,5...2,5) кПа / (0...10) кПа	6.5, 6.6
9	Калибратор давления СРС8000	Диапазоны измерений: (0...160) 700 кПа. Предел допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 4,2$ Па до 52,8 кПа, далее 0,01 % от ИВ (0,008 % от ИВ)	6.5, 6.6

Продолжение таблицы 3.1

№ п.п.	Наименование средства поверки и обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки	Номер пункта методики поверки
10	Мера электрического сопротивления однозначная МС3006 ТУ 303-10.0035-91	Номинальное значение сопротивления: 100 Ом. Класс точности 0,001	6.7, 6.8
11	Прибор для поверки вольтметров и калибраторов В1-18 ТУ ХВ2.085.019	Диапазон измеряемых напряжений: $(1 \cdot 10^{-7} \dots 10^3)$ В. Основная погрешность измерения напряжения на пределе 10 В: $\pm(\text{ППМ от } U + \text{ППМ от } U_{\text{п}})$ В	6.8
12	Прибор для поверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1-12 ТУ ХВ2.085.006	Поддиапазон установки калиброванных токов: 1 нА...1 мА. Предел допускаемой основной погрешности установки калиброванных токов: $(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 10)$ нА. Поддиапазон установки калиброванных токов: 100 нА...100 мА. Предел допускаемой основной погрешности установки калиброванных токов: $(2,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА	6.7, 6.8
13	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	6.2
14	Установка для проверки электрической безопасности GPI-745A	Напряжение до 1500 В	6.3
15	Мегомметр Ф 4102/1-1М ТУ 25-7534.005-87	Диапазон измерений: (0...10000) МОм	6.4
Примечания: 1) Все перечисленные в таблице 3.1 средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке. 2) Допускается применять другие средства поверки и оборудование, по своим характеристикам не уступающие указанным в настоящей методике поверки.			

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При поверке КДМ-030 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:

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

Питание КДМ-030 осуществляется от:

- встроенного блока аккумуляторов* с напряжением питания, В 4,8...6,0;
- сетевого блока питания (адаптера) с номинальным напряжением, В 12.

Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу КДМ-030.

Вибрация, тряска, удары, влияющие на работу КДМ-030, должны отсутствовать.

Время выдержки КДМ-030 во включенном состоянии 30 мин.

5.2 Операции, проводимые со средствами поверки и с поверяемыми КДМ-030, должны выполняться в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации.

5.3 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы.

5.3.1 КДМ-030 выдерживают в условиях, установленных в п.п. 5.1 1)...5.1 3) в течение 4 ч.

5.3.2 Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

* Убедиться, что напряжение питания 4,8 В.

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 КДМ-030, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения КДМ-030.


6.1.2 У каждого КДМ-030 проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

6.2 Опробование

6.2.1 Опробование работоспособности КДМ-030 проводят в следующей последовательности:

- В главном меню КДМ-030 с помощью кнопки «» выбирают режим работы со встроенным ПДЭ (IN) или с внешним ПДЭ (EX);
- изменяют измеряемое давление от нижнего предельного значения до верхнего предельного значения. При этом на дисплее КДМ должно наблюдаться изменение показаний измеряемых давлений во всем диапазоне;
- проверяют и при необходимости производят подстройку «нуля», для чего:
 - подают на ПДЭ нулевое избыточное давление (для моделей 130, 150, 160, 170, 180, 190, 350), либо нулевое абсолютное давление (для модели 030, 050, 060), абсолютное давление на входе не должно превышать 0,005 % от диапазона измерений;
 - в подменю ПДЭ выбирают пункт «Установка нуля»;
 - выполняют подстройку «нуля» нажав кнопку «».

6.2.2 Опробование работоспособности КДМ-030 в режиме измерения и воспроизведения электрических сигналов силы постоянного тока проводят в следующей последовательности:

- при необходимости нажимают кнопку «» для включения (выключения) питания поверяемых (калибруемых или градуированных) преобразователей давления;
- подсоединяют кабель «КИ26012» к разъему «Измерение» КДМ-030, а кабель «КИ26011» - к выходу «Эмуляция» прибора «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012», соединить провода одного цвета (синий-синий, красный-красный);
- в соответствии с РЭ на «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» устанавливают значение постоянного тока 20 мА и убеждаются, что измеренное КДМ-030 значение отличается от эмулируемой «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» на величину, не превосходящую удвоенную основную погрешность измерения;

- подсоединяют кабель «КИ26012» к разъему «Эмуляция» КДМ-030, а кабель «КИ260П» - ко входу «Измерение» прибора «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012», соединяют провода одного цвета (синий-синий, красный-красный);
- устанавливают значение тока 20 мА;
- убеждаются, что измеренное «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» значение тока отличается от значения тока, эмулируемого КДМ-030, на величину, не превосходящую удвоенной основной допускаемой погрешности, указанной в таблице 1.4.

6.3 Проверка электрической прочности изоляции

6.3.1 Испытания проводят между электрическими цепями корпуса и объединёнными вместе интерфейсными электрическими цепями, цепями ПДЭ, цепями теста реле, цепями токового выхода, цепями заземления и цепями входного канала испытательным напряжением 500 В.

6.3.2 Проверку электрической прочности изоляции производят на установке GPI-745A.

6.3.3 Испытательное напряжение следует повышать плавно, начиная с нуля до испытательного в течение 5-10 с. Уменьшение напряжения до нуля должно производиться с такой же скоростью.

6.3.4 Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения в течение 1 мин. Затем напряжение плавно снижают до нуля, после чего испытательную установку отключают.

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

6.4 Проверка электрического сопротивления изоляции

6.4.1 Проверку электрического сопротивления изоляции цепей КДМ-030 производят мегаомметром Ф 4102/1-1М или другим прибором для измерения электрического сопротивления с рабочим напряжением не более 100 В.

6.4.2 Отсчет показаний производят по истечении 1 мин после приложения напряжения между соединенными вместе электрическими цепями и корпусом.

Сопротивление изоляции не должно быть менее 20 МОм.

6.5 Определение основной погрешности внешнего ПДЭ

Определение основной погрешности внешнего ПДЭ проводят по документу НКГЖ.406233.015-03МП «Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 31.03.2014 г.

Для индикации измеренных внешним ПДЭ значений давления может использоваться КДМ-030.

6.6 Определение основной погрешности измерения давления КДМ-030 со встроенным ПДЭ

6.6.1 Определение основной погрешности измерения давления проводят методом сличения показаний КДМ-030 с действительными значениями давления, воспроизводимыми с помощью соответствующих эталонов давления, и подаваемыми на вход КДМ-030.

6.6.2 Поверка производится при значениях давления 0, 10, 25, 40, 60, 80, 100 % от диапазона измерений. Предварительно проверяют и, при необходимости, производят подстройку «нуля» ПДЭ в соответствии с п. 6.2.1.

При поверке преобразователей модели 350 допускается устанавливать максимальное значение разрежения в пределах 90 – 95 % от атмосферного давления.

6.6.3 При каждом значении давления фиксируют показания поверяемого преобразователя, контролируя его значения по показаниям, индицируемым на экране дисплея КДМ-030 или монитора ПК, при возрастающем давлении (прямой ход), а затем при убывающем давлении (обратный ход).

Перед проверкой при обратном ходе преобразователи выдерживают в течение 5 мин под воздействием верхнего предельного значения давления.

6.6.4 Основную абсолютную погрешность определяют по формуле

$$\Delta P = P_{\text{п}} - P_{\text{э}}, \quad (6.1)$$

где $P_{\text{п}}$ – значение давления, считанное с дисплея КДМ-030;

$P_{\text{э}}$ – значение давления, установленное по эталонному средству измерений;

$P_{\text{п}}, P_{\text{э}}$ должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

6.6.5 Абсолютная погрешность не должна превышать значений, указанных в таблице 1.3.

6.7 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

6.7.1 Подключают КДМ-030 кабелем «КИ26012» к токовым выводам эталонной (образцовой) меры электрического сопротивления МС3006 ($R_{\text{этал}} = 100$ Ом) в соответствии с рисунком 6.1.

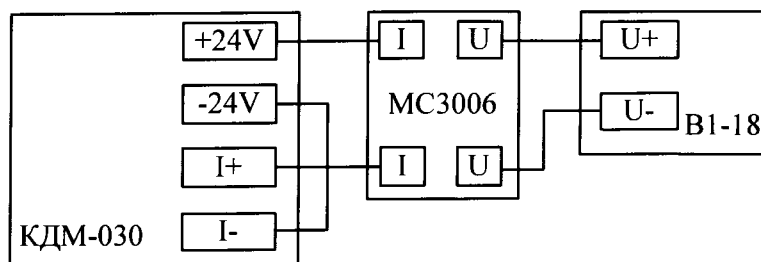


Рисунок 6.1 – Установка для поверки КДМ-030 в режиме воспроизведения силы постоянного тока

6.7.2 Устанавливают вольтметр В1-18 в режим измерения напряжения.

6.7.3 Устанавливают на КДМ-030 значение воспроизводимого тока: 0 мА; с вольтметра В1-18 считывают измеренное значение напряжения $U_{изм}$ и рассчитывают ток I по формуле

$$I = \frac{U_{изм}}{R_{этал}}. \quad (6.2)$$

6.7.4 Повторяют операции по п. 0 для поверяемых точек: 0,222; 2; 10; 20; 25 мА.

6.7.5 Абсолютная погрешность не должна превышать значений, указанных в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Поверяемая точка, мА	0	0,222	2	10	20	25
Пределы основной абсолютной погрешности, мкА	±1,0	±1,02	±1,2	±2,0	±3,0	±3,5

6.8 Определение основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

6.8.1 Подключают КДМ-030 кабелем «КИ26011» к вольтметру В1-12 и токовым выводам промежуточной меры сопротивления МС3006 ($R_{пр} = 100$ Ом) в соответствии с рисунком 6.2.

6.8.2 На вольтметре В1-12 устанавливают значение выходного тока: 0,222 мА.

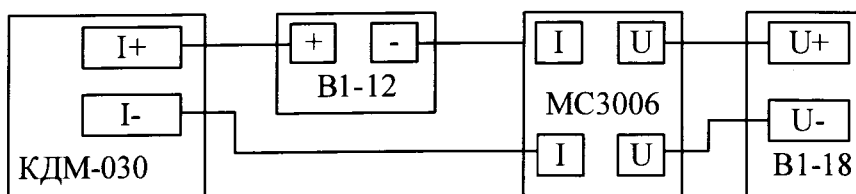


Рисунок 6.2 – Установка для проверки КДМ-030 в режиме измерений силы постоянного тока

6.8.3 С вольтметра В1-18 снимают показания напряжения U и рассчитывают ток $I_{расч}$ по формуле

$$I_{расч} = \frac{U}{R_{пр}}. \quad (6.3)$$

6.8.4 С КДМ-030 считывают значение тока $I_{иксу}$ и вычисляют абсолютную погрешность ΔI по формуле

$$\Delta I = I_{расч} - I_{иксу}. \quad (6.4)$$

6.8.5 Повторяют операции по п.п. 6.7.3...6.7.5 для поверяемых точек: 0; 2; 10; 20; 25 мА.

6.8.6 Абсолютная погрешность не должна превышать значений, указанных в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Поверяемая точка, мА	0,222	0	2	10	20	25
Пределы основной абсолютной погрешности, мкА	±1,02	±1,0	±1,2	±2,0	±3,0	±3,5

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Положительные результаты поверки КДМ-030 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.

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

7.2 При отрицательных результатах поверки КДМ-030 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 КДМ-030 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 КДМ-030 не допускают к применению.

Начальник лаборатории 207.2
ФГУП «ВНИИМС»



А.И. Гончаров