


ОКП 42 1100

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ

"ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

  
В.С.Александров

"20"  2008 г.



# Измерители-регуляторы универсальные «ARCOM»

Методика поверки

МП-2203-0105-2008

Рук. лаб. государственных

эталонов в области

электроэнергетики ГЦИ СИ

"ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

  
Е.З. Шапиро

"20"  2008 г.

ООО "ТД Энергосервис"

2008 г.

## Содержание

1. Введение .....	4
2. Операции поверки.....	4
3. Средства поверки .....	5
4. Требования безопасности .....	5
5. Условия поверки и подготовка к ней .....	5
6. Проведение поверки .....	5
7. Определение метрологических характеристик прибора .....	7
8. Оформление результатов.....	12

## 1. Введение

1.1 Измерители-регуляторы универсальные «ARCOM» (в дальнейшем приборы) при применении в сферах, подлежащих государственному метрологическому надзору и контролю, подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию и периодической поверке в процессе эксплуатации.

Входными сигналами измерительных каналов прибора являются:

- сигналы термоэлектрических преобразователей (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001 (для всех серий);
- сигналы термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651 (для всех серий);
- сила постоянного тока;
- напряжение постоянного тока;

Кроме того, приборы могут работать в комплекте с преобразователями любых электрических и неэлектрических величин, если выходные сигналы этих преобразователей соответствуют диапазонам измерений приборов и имеют линейную зависимость информационной составляющей сигнала.

1.2 Методика устанавливает средства и методы первичной, периодической и послеремонтной поверки приборов.

1.3 Первичная поверка проводится на предприятии-изготовителе до ввода прибора в эксплуатацию, а также после ремонта.

1.4 Межповерочный интервал приборов — 4 года.

## 2. Операции поверки

2.1 Поверка проводится в соответствии с перечнем операций указанным в табл.

2.1.

**Таблица 2.1**

№ п/п	Операции поверки	Номер пункта	Обязательность проведения операции	
			первичная поверка	периодическая поверка
1	Внешний осмотр	п.6.1	+	+
2	Проверка электрического сопротивления изоляции	п.6.2	+	+
3	Опробование	п.6.3	+	-
4	Определение основной погрешности при измерении постоянного напряжения (серия 160)	п.7.2	+	+
5	Определение основной погрешности при измерении постоянного тока (серия 160)	п.7.3	+	+
7	Определение основной погрешности при измерении сигналов от термопреобразователей сопротивления	п.7.5	+	+
8	Определение основной погрешности при измерении сигналов от термодпар	п.7.6	+	+

### **3. Средства поверки**

3.1 Основное оборудование для поверки:

- калибратор-измеритель стандартных сигналов КИСС-03 класс точности измерения и генерации тока и напряжения 0,05;
- магазин сопротивлений МСР-60М, класс точности 0,02;
- мегаомметр Ф4102/1М, диапазон измерений 0-20000 МОм

Примечание: допускается применять иное поверочное оборудование, с соответствующими характеристиками, погрешность которого не превышает 1/3 предела допускаемого абсолютного значения основной погрешности поверяемого прибора (ГОСТ 22261 -94).

### **4. Требования безопасности**

4.1 Приборы относятся к классу защиты 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.3 На открытых контактах клеммных колодок прибора при эксплуатации присутствует напряжение питания, опасное для человеческой жизни.

4.4 Любые подключения к прибору производить только при отключенном питании прибора.

4.5 К работе с прибором должны допускаться лица, изучившие его руководство по эксплуатации.

### **5. Условия поверки и подготовка к ней**

5.1 Поверка должна проводиться при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха (15-35) °С;
- относительная влажность воздуха не более 75 %;
- атмосферное давление (84,0-106,7) кПа;
- напряжение питания ~220 В ±10%, частота (50±1) Гц;

5.2 Подготовить к работе поверяемый прибор и эталонное оборудование, участвующее в поверке, в соответствии с его эксплуатационной документацией. Если приборы или оборудование находились в условиях окружающей среды, значительно отличающихся от условий проведения поверки, то поверку не следует производить в течение последующих двух часов.

### **6. Проведение поверки**

Так как конструктивное исполнение и расположение клеммных соединений приборов серий 110, 120, 160 и серий 230, 240, 250 существенно отличается при сходной маркировке монтажных размеров корпусов, процедура проведения поверки будет описана отдельно для каждой группы приборов.

### 6.1 Внешний осмотр.

Внешний осмотр производится без включения прибора. При внешнем осмотре визуально проверяется:

- отсутствие механических повреждений корпуса прибора;
- отсутствие механических повреждений клеммных соединителей;
- наличие на приборе необходимой маркировки;
- наличие эксплуатационной документации, входящей в комплект поставки прибора;

При обнаружении механических дефектов, или при несоответствии маркировки или комплектности техническим условиям, определяется возможность дальнейшего использования приборов по назначению.

### 6.2 Проверка электрического сопротивления изоляции.

Проверку электрического сопротивления изоляции следует проводить в нормальных климатических условиях и при температуре окружающего воздуха, соответствующей ее верхнему предельному значению, по методике, изложенной в ГОСТ 12997-94.

На время испытаний измерительные входы приборов необходимо соединить перемычками. Соединяются следующие клеммы:

Серии 110, 120, 160

D44, D49, D94, D99: клеммы 10, 11, 12

Серии 230, 240, 250

D44: клеммы 8, 9, 10;

D49, D94, D99: клеммы 16, 17, 18.

Проверку сопротивления изоляции электрических цепей проводят мегаомметром с рабочим напряжением не более 500 В.

Проверку сопротивления изоляции для цепей питания проводят только для исполнений прибора с питанием от сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

### 6.3 Опробование (проверка на работоспособность).

Подключите питание прибора и образцовых средств контроля и измерения и прогрейте их в течение не менее 20 мин.

Апробация прибора включает проверку функционирования клавиатуры, логических входов, цифровой светодиодной индикации, интерфейса RS485, выходных реле и датчика температуры холодного спая.

Если не было выявлено каких-либо дефектов, производятся тестовые измерения с использованием каждого из трёх возможных видов входных сигналов: напряжение, ток, сопротивление. Проверка производится подачей сигнала тока, напряжения, сопротивления на вход измерительного канала прибора в точке, равной половине положительной части диапазона измерения, при этом погрешность измерения не должна превышать  $\pm 0,5\%$ .

При смене типа тестового сигнала требуется выполнять настройку конфигурации измерительного канала прибора под тип входного сигнала.

Испытания будут информативнее, если настраивать измерительные каналы на работу с унифицированными входными сигналами тока или напряжения и масштабировать диапазон изменения сигнала к диапазону (000.0-100.0)%

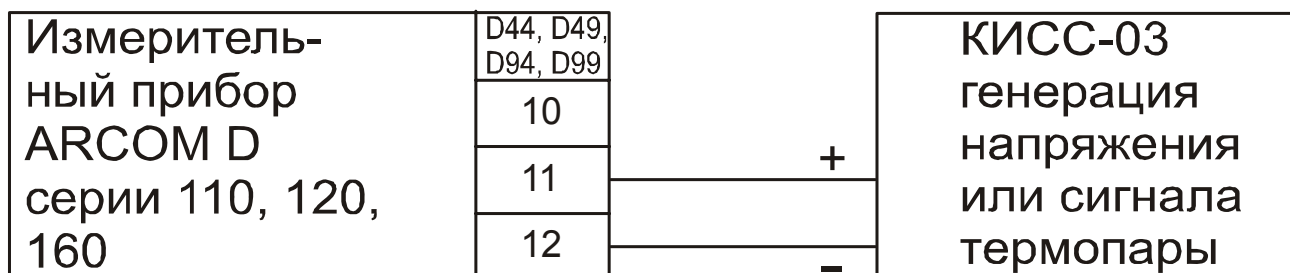
## 7. Определение метрологических характеристик прибора

7.1 Полный перечень заявленных метрологических характеристик прибора приведён в его паспорте.

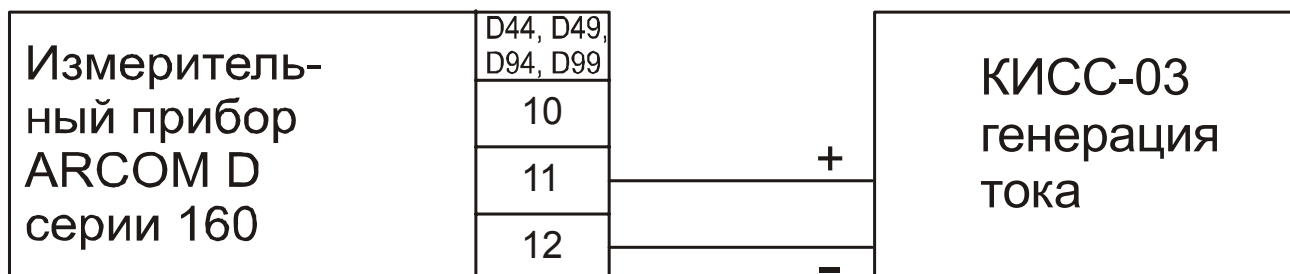
7.2 Определение метрологических характеристик приборов ARCOM D серий 110, 120, 160

Схемы подключения поверочного оборудования к испытуемым приборам представлены ниже на рисунках 7.1-7.3.

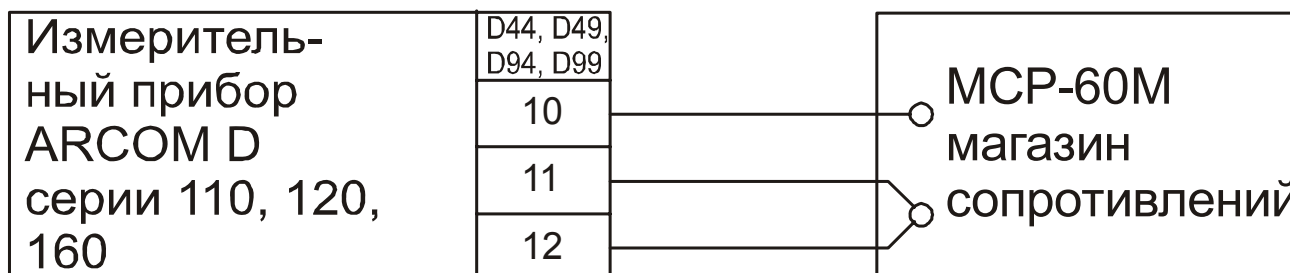
**Рис.7.1. Схема подключения входных каналов для измерения постоянного напряжения в диапазонах до 10В и сигналов ТП**



**Рис.7.2. Схема подключения входных каналов для измерения постоянного тока в диапазонах до 20мА (только серия 160)**



**Рис.7.3. Схема подключения входных каналов для измерения сопротивления и сигналов ТС**



7.2.1 Определение основной погрешности при измерении постоянного напряжения (только для серии 160).

1) Поверку производить по схеме рис. 7.1. для всех диапазонов измерения напряжения (табл.7.1).

**Таблица 7.1**

Диапазон измерения напряжения D, В	Допустимая погрешность измерения $\Delta U$ , В (мВ)
0-5	$\pm 0,025$
1-5	$\pm 0,02$
0-10	$\pm 0,05$
2-10	$\pm 0,04$

2) Испытания измерительного канала необходимо производить в следующих точках в пределах диапазона измерения  $U_k = \pm (0,1 \times D; 0,3 \times D; 0,5 \times D; 0,7 \times D; 0,9 \times D;)$ , где  $U_k$ -величина испытательного напряжения, D-диапазон измерения.

3) Для результатов измерения  $U_{изм}$  должно выполняться условие:

$$|U_{изм} - U_k| \leq \Delta U \quad (1)$$

В случае выполнения условия (1) в указанных точках диапазонов измерения погрешность прибора в норме, результаты поверки положительные.

7.2.2 Определение основной погрешности при измерении постоянного тока (только для серии 160).

1) Поверку производить по схеме рис.7.2. для всех диапазонов измерения тока (табл.7.2).

**Таблица 7.2**

Диапазон измерения тока D, мА	Допустимая погрешность измерения $\Delta I$ , мА
4-20	$\pm 0,08$
0-20	$\pm 0,1$

2) Испытания измерительного канала необходимо производить в следующих точках в пределах диапазона измерения  $I_k = \pm (0,1 \times D; 0,3 \times D; 0,5 \times D; 0,7 \times D; 0,9 \times D)$ , где  $I_k$ -величина испытательного тока, D-диапазон измерения.

3) Для результатов измерения  $I_{изм}$  должно выполняться условие:

$$|I_{изм} - I_k| \leq \Delta I \quad (2)$$

В случае выполнения условия (2) в указанных точках диапазонов измерения погрешность прибора в норме, результаты поверки положительные.

7.2.3 Определение основной погрешности при измерении сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС).

1) Поверку производить по схеме рис. 7.3. для всех типов ТС (табл. 7.3).

2) Испытания измерительного канала необходимо производить в следующих точках в пределах диапазона измерения (см. табл. 7.4, 7.5).

3) Для результатов измерения  $T_{изм}$  должно выполняться условие:

$$|T_{изм} - T_k| \leq \Delta T \quad (4)$$

В случае выполнения условия (4) в указанных точках диапазонов измерения погрешность прибора в норме – результаты поверки положительные.

**Таблица 7.3**

Тип НСХ датчика		Диапазон измерения температуры Т, °С	Допустимая погрешность измерения ΔТ, °С
$W_{100}=1,426$	Cu50	-50-0-150	±1
$W_{100}=1,385$	Pt100	-200-0-650	±4,25
	Pt1000*		

\* - определение метрологических характеристик прибора при работе с термопреобразователем Pt1000 выполняется только для соответствующей модификации прибора.

Во время проведения поверки при подключении резистивных датчиков рекомендуется использовать трёхпроводную схему включения.

**ТСМ  $W_{100}=1,426$** **Таблица 7.4**

№ точки	Т, °С	50М
		R, Ом
1	-27	44,222
2	19	54,066
3	65	63,91
4	111	73,754
5	145	80,685

**ТСП  $W_{100}=1,385$** **Таблица 7.5**

№ точки	Т, °С	100П	1000П
		R, Ом	R, Ом
1	-115	54,14	541,4
2	55	121,31	1213,1
3	225	185,01	1850,1
4	395	245,37	2453,7
5	565	302,38	3023,8



7.2.4 Определение основной погрешности при измерении сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП).

Так как в приборах не предусмотрено отключение функции компенсации «холодного спая», определение метрологических характеристик прибора при измерении сигналов термопар необходимо производить в условиях лабораторного помещения при стабильной температуре. Внешний датчик температуры, входящий в комплект калибратора-измерителя стандартных сигналов КИСС-03 должен быть подключен к калибратору и должен измерять температуру клеммной колодки в месте подключения термопары. Определение метрологических характеристик допускается проводить по прошествии 40 минут с момента включения питания калибратора и поверяемого прибора. Калибратор должен работать в режиме генерации сигналов термопар с учетом температуры «холодного спая».

- 1) Поверку производить по схеме рис.7.1. для всех типов ТП (табл.7.6).
- 2) Испытания измерительного канала необходимо производить в следующих точках в пределах диапазона измерения (см. табл.7.7).
- 3) Для результатов измерения Тизм должно выполняться условие:

$$|T_{изм} - T_k| \leq \Delta T \quad (5)$$

В случае выполнения условия (5) в указанных точках диапазонов измерения погрешность прибора в норме – результаты поверки положительные.

**Таблица 7.6**

Тип ТП	Диапазон измерения температуры Т, °С	Допустимая погрешность измерения ΔТ, °С
S (ТПП)*	0-1600	±8
B (ТПР)*	0-1800	±9
K (ТХА)	0-1370	±6,85

\* - \* - погрешность измерений температуры ниже 400 градусов не нормирована.

Для остальных типов термоэлектрических преобразователей величина погрешности не нормируется.

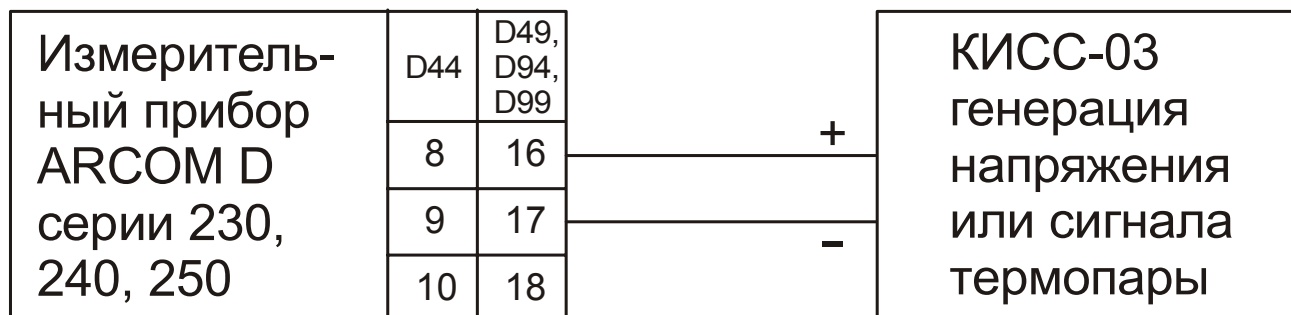
**Таблица 7.7**

Тип ТП		№ точки				
		1	2	3	4	5
S (ТПП)	Т, °С	238	563	888	1213	1538
B (ТПР)	Т, °С	452	756	1060	1364	1668
K (ТХА)	Т, °С	74	362	650	938	1226

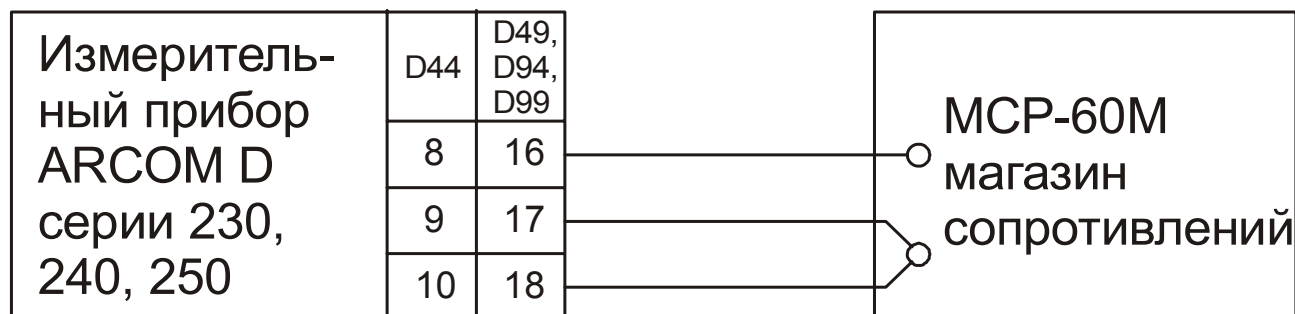
7.3 Определение метрологических характеристик приборов ARCOM D серий 230, 240, 250

Схемы подключения поверочного оборудования к испытываемым приборам представлены ниже на рисунках 7.4, 7.5.

**Рис.7.4. Схема подключения входных каналов для измерения сигналов ТП**



**Рис.7.5. Схема подключения входных каналов для измерения сопротивления и сигналов ТС**



7.3.1 Определение основной погрешности при измерении сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС).

- 1) Поверку производить по схеме рис.7.4. для всех типов ТС (табл.7.8).
- 2) Испытания измерительного канала необходимо производить в следующих точках в пределах диапазона измерения (см. табл.7.9).
- 3) Для результатов измерения  $T_{изм}$  должно выполняться условие:

$$|T_{изм} - T_k| \leq \Delta T \quad (4)$$

В случае выполнения условия (4) в указанных точках диапазонов измерения погрешность прибора в норме – результаты поверки положительные.

**Таблица 7.8**

Тип НСХ датчика		Диапазон измерения температуры $T$ , °C	Допустимая погрешность измерения $\Delta T$ , °C
$W_{100}=1,385$	Pt100	-200-0-650	$\pm 4,4$

Во время проведения поверки при подключении резистивных датчиков лучше использовать трёхпроводную схему включения.

**ТСП  $W_{100}=1,385$**

**Таблица 7.9**

№ точки	$T$ , °C	100П
		R, Ом
1	-115	54,14
2	55	121,31
3	225	185,01
4	395	245,37
5	565	302,38

7.3.2 Определение основной погрешности при измерении сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП).

Так как в приборах не предусмотрено отключение функции компенсации «холодного спая», определение метрологических характеристик прибора при измерении сигналов термопар необходимо производить в условиях лабораторного помещения при стабильной температуре. Внешний датчик температуры, входящий в комплект калибратора-измерителя стандартных сигналов КИСС-03 должен быть подключен к калибратору и должен измерять температуру клеммной колодки в месте подключения термопары. Определение метрологических характеристик допускается проводить по прошествии 40 минут с момента включения питания калибратора и поверяемого прибора. Калибратор должен работать в режиме генерации сигналов термопар с учетом температуры «холодного спая».

- 1) Поверку производить по схеме рис.7.5. для всех типов ТП (табл.7.10).
- 2) Испытания измерительного канала необходимо производить в следующих точках в пределах диапазона измерения (см. табл.7.11).
- 3) Для результатов измерения Тизм должно выполняться условие:

$$|T_{изм} - T_k| \leq \Delta T \quad (5)$$

В случае выполнения условия (5) в указанных точках диапазонов измерения погрешность прибора в норме – результаты поверки положительные.

**Таблица 7.10**

Тип ТП	Диапазон измерения температуры Т, °С	Допустимая погрешность измерения ΔТ, °С
S (ТПП)	0-1600	±8
B (ТПР)	0-1800	±9
K (ТХА)	0-1370	±7,75

\* - \* - погрешность измерений температуры ниже 400 градусов не нормирована.

Для остальных типов термоэлектрических преобразователей величина погрешности не нормируется.

**Таблица 7.11**

Тип ТП		№ точки				
		1	2	3	4	5
S (ТПП)	Т, °С	131	493	855	1217	1579
B (ТПР)	Т, °С	677	931	1185	1439	1693
K (ТХА)	Т, °С	-25	285	595	905	1215

## 8. Оформление результатов поверки.

Результаты поверки заносятся в протокол поверки и заверяются поверителем.

При положительных результатах поверки прибор пломбируется и делается отметка в паспорте в разделе «Сведения о поверке».

При отрицательных результатах поверки использование прибора запрещается, о чём делается запись в протоколе поверки, заверенном поверителем.