

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

"6" апреля 2018 г.

**Регистраторы безбумажные Мемограф-М1, Мультиграф**

**Методика поверки**

**МП 201-020-2018**

Москва, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	5
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	6
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	6
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	6
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	6
8 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	8
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на регистраторы безбумажные Мемограф–М1, Мультиграф (далее – приборы), изготовленные ООО «Теплоприбор-Сенсор», Россия, и устанавливает требования к методике их первичной и периодической поверок (для устройств, используемых в сферах государственного регулирования) на предприятиях в России.

Приборы предназначены для измерительного аналого-цифрового преобразования сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному электрическому току, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления; цифро-аналогового преобразования в сигналы силы постоянного электрического тока и частоты переменного электрического тока.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или отдельных диапазонов измерения приборов в соответствии с письменным заявлением владельца, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Интервал между поверками – 3 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень операций, которые должны проводиться при поверке приборов с указанием разделов настоящей методики поверки, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Проведение операции при		Номер пункта документа по поверке
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр	Да	Да	7.1
2. Опробование	Да	Да	7.2
3. Проверка основной погрешности измерительных каналов (ИК) приборов измерения сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока, частоты переменного электрического тока	Да	Да	7.3.1
4. Проверка основной погрешности ИК измерения сигналов от термопар	Да	Да	7.3.2
5. Проверка основной погрешности ИК измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления	Да	Да	7.3.3
6. Проверка основных погрешностей ИК воспроизведения сигналов силы постоянного тока и частоты переменного тока	Да	Да	7.3.4
7. Подтверждение соответствия программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
8. Оформление результатов поверки	Да	Да	9

На основании письменного заявления владельца прибора допускается выполнять определение метрологических характеристик прибора в более узких диапазонах измерений. Соответствующая надпись должна быть сделана в свидетельстве о поверке на прибор.

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При поверке приборов рекомендуется использовать эталонные и вспомогательные средства измерений, удовлетворяющие указанным ниже требованиям и имеющие действующие свидетельства о поверке.

3.2 Допускаемая погрешность эталонов, используемых для воспроизведений (измерений) сигналов, подаваемых (измеряемых) на входы (на выходах) проверяемых приборами, для каждой проверяемой точки не должна превышать  $1/5$  предела допускаемой погрешности, нормируемой в технической документации на прибор.

Примечание - При невозможности выполнения соотношения « $1/5$ » допускается использовать эталоны с упомянутым соотношением до « $1/3$ » и вводить контрольный допуск на погрешность проверяемого регистратора, равный  $0,8$  от допускаемых значений границ его погрешности.

3.3 Перечень основных средств поверки (эталонов) приведен в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Средство поверки, номер в Федеральном информационном фонде	Основные характеристики
1	2	3
7.2, 7.3	Установка поверочная автоматизированная АУКП-02	<p>Пределы допускаемой основной погрешности (для каналов измерения в «%» – от измеренного значения, для каналов генерации в «%» – от установленного значения)</p> <p>при измерении напряжения: от 0 до 100 мВ, от 0 до 1 В, от 0 до 10 В, от 0 до 100 В <math>\pm 0,005</math> %;</p> <p>при измерении тока: от 0 до 10 мА, от 0 до 100 мА <math>\pm 0,05</math> %;</p> <p>при измерении сопротивления: от 0 до 10 Ом, от 0 до 100 Ом, от 0 до 1 кОм, от 0 до 10 кОм, от 0 до 100 кОм <math>\pm 0,01</math> %;</p> <p>при генерации напряжения: от 0 до 300 мВ, от 0 до 3 В, от 0 до 30 В <math>\pm 0,02</math> %;</p> <p>при генерации тока: от 0 до 52 мА <math>\pm 0,02</math> %;</p> <p>при генерации сопротивления: от 16 до 400 Ом, от 400 до 2000 Ом, от 2000 до 10000 Ом <math>\pm 0,025</math> %.</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3
7.3.1, 7.3.2	Калибратор универсальный Н4-7, рег.№ 22125-01	Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведений: напряжения постоянного тока $U$ для пределов $U_p$ : - до 2 В: $\pm (0,002\%U + 0,00025\% U_p)$ ; - до 20 В: $\pm (0,002\%U + 0,00015\% U_p)$ ; - до 200 В: $\pm (0,0025\%U + 0,00025\% U_p)$ ; силы постоянного тока $I$ для предела $I_p$ 20 мА: $\pm (0,004\% I + 0,0004\% I_p)$
7.3.4	Мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508А, рег.№ 25984-14	Пределы допускаемой основной погрешности измерений силы постоянного тока $I$ в диапазоне от 0 до 20 мА: $\pm (0,0014\% I + 0,0002\% I_p)$ , где $I_p$ – верхнее значение диапазона измерений
7.3.3	Магазин сопротивления измерительный МСР-60М, рег.№ 2751-71	Диапазон воспроизведений сопротивления от 0 до 10 кОм, класс точности 0,02
7.3.1	Генератор сигналов произвольной формы 33250А, рег.№ 52150-12	Диапазон воспроизводимых частот от 1 мкГц до 80 МГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты выходного сигнала $2 \cdot 10^{-4} \%$
7.3.4	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1	

#### Примечания

1 Допускается использование других эталонных средств измерений с характеристиками, удовлетворяющими требованиям п.3.2;

2 Перечисленные средства измерений должны работать в нормальных для них условиях, оговоренных в эксплуатационной документации.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку приборов должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с прибором и используемыми эталонами. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с действующими нормативными документами.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» последнего издания, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2009, ГОСТ 22261-94, указаниями по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации на поверяемые ПЛК, применяемые эталоны и вспомогательные технические средства.

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 Перед началом поверки поверитель должен изучить руководство по эксплуатации на поверяемые ПЛК, эталоны и вспомогательные технические средства, используемые при поверке, настоящую методику поверки, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

6.2 До начала поверки поверяемый прибор и эталоны должны быть в работе в течение времени самопрогрева, указанного в их руководствах по эксплуатации или паспортах.

6.3 Поверка должна проводиться в нормальных условиях:

температура окружающего воздуха, °С	$(20 \pm 2)$ ;
относительная влажность, %	от 30 до 80;
атмосферное давление, кПа	от 86 до 106.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

При поверке на поверочной автоматизированной установке, пункты поверки 7.2, 7.3 выполняются в автоматическом режиме с выдачей протокола по завершении процедуры поверки.

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре прибора следует убедиться в его механической исправности, целостности соединительных проводов, соответствии маркировки прибора технической документации, наличии свидетельства о предыдущей поверке (при периодической поверке). Не допускают к дальнейшей проверке приборы, у которых обнаружено неудовлетворительное крепление разъемов, грубые механические повреждения наружных частей, органов регулирования и управления и прочие повреждения.

### 7.2 Опробование

Проверку функционирования приборов осуществляют путем запуска прибора в работу, проверкой отсутствия зависаний и отказов, правильности отображения данных.

### 7.3 Определение основной погрешности измерений

Подключение и программирование приборов производится в соответствии с руководством по эксплуатации на прибор.

Проверка основной погрешности проводится не менее, чем в 5 точках,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , равномерно распределенных в пределах диапазона преобразования.

7.3.1 Проверка основной погрешности измерительных каналов (ИК) приборов измерения сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока, частоты переменного электрического тока.

Для каждой проверяемой точки  $i = 1, \dots, 5$  выполняют следующие операции:

– на приборе устанавливают режим отображения значений входного сигнала в процентах диапазона (таким образом входному сигналу  $X_1$  соответствует значение отображаемого сигнала  $Y_1 = 0 \%$ , а входному сигналу  $X_5$  соответствует значение отображаемого сигнала  $Y_5 = 100 \%$ ).  $Y_i$  – значение отображаемого на дисплее прибора сигнала, рассчитываемое по формуле:

$$Y_i = \frac{X_i - T_n}{T_v - T_n} \times 100\%, \quad (1)$$

где  $T_v$  и  $T_n$  – верхняя и нижняя границы диапазона входного сигнала измеряемого параметра;

– устанавливают значение входного сигнала  $X_i$  от калибратора силы или напряжения постоянного тока, и считывают с дисплея прибора измеренное значение  $Y_m$  проверяемого ИК;

– рассчитывают приведенную погрешность в проверяемой точке по формуле:

$$\gamma_i = Y_m - Y_i, \quad (2)$$

ИК прибора считают прошедшим поверку, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство:

$$|\gamma_i| < |\gamma_{\text{доп}}|, \quad (3)$$

где  $\gamma_{\text{доп}}$  – предел допускаемой приведенной погрешности.

### 7.3.2 Проверка основной погрешности ИК измерения сигналов от термопар.

В режиме измерения сигналов от термопар с компенсацией температуры холодного спая определение погрешности проводится в следующей последовательности:

- записывают проверяемые точки  $T_i$  в «°С»;
- по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 находят напряжение  $U_i$ , соответствующее значению температуры ( $T_i$ ) в  $i$ -ой проверяемой точке;
- термометром измеряют температуру  $T_{\text{хс}}$  вблизи места подключения холодных спаев термопар;
- рассчитывают входной сигнал  $U_{\text{xi}}$  в «мВ» для каждой проверяемой точки с учетом температуры холодного спая:

$U_{\text{xi}} = U_i - U_{\text{тх.с.}}$ , где  $U_{\text{тх.с.}}$  - напряжение, соответствующее температуре  $T_{\text{хс}}$  холодного спая ( по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 );

- устанавливают на входе проверяемого канала значение входного сигнала  $U_{\text{xi}}$  от калибратора напряжения постоянного тока и считывают с дисплея прибора значение измеряемой температуры  $N_i$  в «°С», проверяемого ИК;

- рассчитывают приведенную погрешность в проверяемой точке по формуле:

$$\gamma_i = \frac{N_i - T_i}{T_{\text{в}} - T_{\text{н}}} \times 100 \%, \quad (4)$$

где  $T_{\text{в}}$  и  $T_{\text{н}}$  – верхняя и нижняя границы диапазона входного сигнала измеряемого параметра в «°С».

ИК прибора считают прошедшим поверку, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство (3).

### 7.3.3 Проверка основной погрешности ИК измерения сигналов от термопреобразователей сопротивления.

- записывают значения проверяемых точек  $T_i$  в «°С»;
- находят для соответствующего типа термопреобразователей сопротивления по таблицам ГОСТ 6651-2009 значения сопротивлений  $R_i$  в «Ом» для температур  $T_i$ ;
- устанавливают на входе проверяемого канала значение входного сигнала  $R_i$  от магазина сопротивлений и считывают с дисплея прибора значение измеренной температуры  $N_i$  в «°С», проверяемого ИК;
- рассчитывают приведенную погрешность в проверяемой точке по формуле (4)

ИК прибора считают прошедшим поверку, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство (3).

### 7.3.4 Проверка основных погрешностей ИК воспроизведения сигналов силы постоянного тока и частоты переменного тока.

Для определения погрешностей ПЛК выполняют следующие операции:

- присоединяют мультиметр в режиме измерения соответствующего параметра к выходным для этого режима клеммам прибора. На дисплее прибора выбирают соответствующий режим воспроизведения;
- записывают значения проверяемых точек  $X_i$ ;
- для каждой проверяемой точки с дисплея прибора задают номинальное значение выходного сигнала  $X_i$ ;

- для каждой проверяемой точки измеряют значение выходного сигнала прибора  $X_m$  с помощью мультиметра, и заносят его в таблицу протокола поверки. При нестабильности показаний проводят несколько отсчетов показаний (не менее 4) и выбирают из них результат, наиболее отклоняющийся от заданного значения.

- рассчитывают приведенную погрешность в проверяемой точке по формуле:

$$\gamma_i = \frac{X_m - X_i}{T_{\text{в}} - T_{\text{н}}} \times 100 \%, \quad (5)$$



где  $T_v$  и  $T_n$  – верхняя и нижняя границы диапазона выходного сигнала воспроизводимого параметра.

ИК прибора считают прошедшим поверку, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство (3).

## 8 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Подтверждение соответствия программного обеспечения средства измерения заключается в проверке соответствия номера версии встроенного программного обеспечения не ниже «2.01.04» для приборов Мемограф-М1 и не ниже «1.01» для приборов Мультиграф, которое отображается при запуске прибора.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке согласно Приказу № 1815 от 22.07.2015 Минпромторга России. Знак поверки в виде наклейки наносится на свидетельство о поверке. В случае проведения поверки отдельных ИК из состава прибора в соответствии с заявлением владельца, в свидетельстве о поверке указывается информация об объеме проведенной поверки.

9.2 При отрицательных результатах выписывается извещение о непригодности, форма которого приведена в Приказе № 1815 от 22.07.2015 Минпромторга России.

Разработали:

Начальник отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»



И.М. Каширкина

Инженер 3 категории отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»



А.С. Смирнов