

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Регистраторы безбумажные Мемограф-М1, Мультиграф

#### Назначение средства измерений

Регистраторы безбумажные Мемограф-М1, Мультиграф (далее – приборы) предназначены для измерительных аналого-цифровых преобразований сигналов силы и напряжения постоянного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления; цифро-аналоговых преобразований заданного цифрового кода в сигналы силы постоянного электрического тока и частоты переменного электрического тока.

#### Описание средства измерений

Приборы обеспечивают контроль, регистрацию и анализ параметров технологических процессов и могут применяться в системах регулирования и управления в различных отраслях промышленности: металлургической, нефтеперерабатывающей, химической, в энергетике и других.

Конструктивно приборы представляют собой электронные устройства в металлическом корпусе с дисплеем (клавиатурой и индикаторами – Мемограф-М1, сенсорным дисплеем – Мультиграф). С обратной стороны корпуса приборов расположены колодки для подключения электропитания, входных сигналов, цепей сигнализации, устройств, осуществляющих передачу информации по интерфейсам RS-485, RS-232, Ethernet и USB. На передней панели прибора также имеются разъемы для подключения USB-устройств и SD-карт.

Установка текущего времени, даты, скорости продвижения информации на дисплее, типа и диапазона изменения входного сигнала по любому из измерительных каналов осуществляется с помощью программного обеспечения (ПО) верхнего уровня (или функциональных клавиш – Мемограф-М1). Результаты измерений по каждому каналу представлены на дисплее в единицах измеряемой физической величины. Измерительная информация регистрируется в виде непрерывной кривой в цвете, в циклическом режиме.

Приборы осуществляют:

- измерение контролируемых технологических параметров, представленных сигналами от термопреобразователей сопротивлений (ТС), подключенных по двух-, трех- или четырехпроводной схеме, от термопар (ТП) с компенсацией температуры свободных концов, силы и напряжения постоянного тока, частотно-импульсными сигналами, силы постоянного тока с HART-сигналами;
- позиционное регулирование;
- регистрацию, отображение и архивирование результатов измерений аналоговых сигналов, состояния цифровых входов и системных сообщений;
- представление результатов измерений в аналоговом и цифровом виде и отображение на видеографическом цветном дисплее;
- математические вычисления по 12 (Мемограф-М1) или 8 (Мультиграф) дополнительным каналам;
- обмен данными с внешними устройствами по протоколу Profibus DP, Modbus RTU, Modbus TCP;
- вычисление параметров технологических процессов (температура жидких металлов (чугуна, стали, меди и др.), активность кислорода, масса раскислителя, прогнозируемые значения содержания углерода, алюминия в сталеплавильных агрегатах и т.д.) на основании полученных сигналов от первичных измерительных преобразователей (опция доступна только в приборе Мультиграф).

Общий вид приборов представлен на рисунках 1 - 3.



а)



б)

Рисунок 1 – Общий вид приборов Мемограф-М1 (а) и Мультиграф (б) в щитовом исполнении



Рисунок 2 – Общий вид прибора Мемограф-М1 в настольном исполнении



Рисунок 3 – Общий вид прибора Мемограф-М1 в полевом исполнении  
Пломбирование приборов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

ПО приборов состоит из внутреннего ПО и ПО верхнего уровня.

Программа верхнего уровня «FieldCare» (FDM), работающая в комплекте с приборами Мемограф-М1, предназначена для проверки работоспособности прибора при соединении с компьютером и может показывать и/или изменять настройки прибора для работы с конкретным входным сигналом: тип датчика, диапазоны измерений, уставки, настройка времени и даты, и считывать результаты измерений. Программа верхнего уровня «Reporting Software» (FDM) позволяет считывать архив из внутренней памяти приборов Мемограф-М1 по всем каналам. Формат данных в архиве имеет закрытый вид (просмотр возможен только средствами «Reporting Software»), результаты измерений невозможно изменить, но возможно вывести на экран компьютера или распечатать на принтере. Математической обработки по результатам измерения в программе верхнего уровня не предусмотрено.

Аналогичные функции выполняет программа «FieldSafe Manager» (FSM), работающая в комплекте с приборами Мультиграф.

Внутреннее ПО устанавливается в память микропроцессора прибора на заводе-изготовителе. Защита внутреннего ПО от изменений обеспечивается на этапе программирования микропроцессора нестандартным программатором и специальной программой. После записи рабочей программы становится невозможно прочесть или изменить какую-либо её часть. Физический доступ к внутреннему интерфейсу (вскрытие корпуса прибора) ограничивается нанесением гарантийной наклейки на корпус прибора.

Идентификационные данные ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО приборов

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	FieldCare Reporting Software (FDM)	FieldSafe Manager (FSM)
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 2.01.04	Не ниже 1.01
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует	отсутствует
Тип прибора	Мемограф-М1	Мультиграф

Защита ПО верхнего уровня от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Защита внутреннего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов при измерении входных сигналов приведены в таблице 2, при преобразовании выходных сигналов приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики приборов при измерении входных сигналов

Тип входного сигнала	Диапазон измерений входного сигнала	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений входного сигнала погрешности ( $\pm\gamma$ ), %			Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерения входного сигнала погрешности при изменении окружающей температуры от нормальных условий на каждые 10 °C, %/ 10 °C
		Класс точности			
		0,1	0,25	0,5	
1	2	3	4	5	6
Сила постоянно-го тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА <sup>1)</sup> от 0 до 5 мА	0,1	0,25	0,5	$\pm\gamma$
Напряжение по-стоянного тока	от -150 до +150 мВ от -300 до +300 мВ <sup>5)</sup> от 0 до 1 В от 0 до 5 В от 0 до 10 В от -1 до +1 В от -10 до +10 В от -30 до +30 В				
Частота пере-менного тока <sup>2)</sup>	от 0 до 10000 Гц				
Входные сигналы от термопар (ТП) <sup>3)</sup> (в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001)					
L	от -100 до +800 °C	0,1	0,25	0,5	$\pm\gamma$
T	от -200 до +400 °C	0,1	0,25	0,5	
K	от -130 до +1300 °C	0,1	0,25	0,5	
J	от -100 до +1200 °C	0,1	0,25	0,5	
N	от -100 до +1300 °C	0,1	0,25	0,5	
R	от +100 до +1768 °C	0,15	0,25	0,5	
S	от +100 до +1768 °C	0,15	0,25	0,5	
B	от +600 до +1820 °C	0,15	0,25	0,5	
Входные сигналы от термопреобразователей сопротивления (ТС) <sup>4)</sup> (в соответствии с ГОСТ 6651-2009)					
50М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) 100М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -180 до +190 °C	0,2	0,25	0,5	$\pm\gamma$
50П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -190 до +850 °C				

Продолжение таблицы 2

продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) Pt500 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) 100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +850 $^{\circ}\text{C}$	0,1	0,25	0,5	$\pm\gamma$
Pt1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	от -200 до +600 $^{\circ}\text{C}$				

Примечания:

1 В том числе с сигналом по HART протоколу;

2 Параметры сигнала частоты переменного тока:  
длительность импульса, мкс, не менее 40;  
низкий уровень, мА от 0 до 7;  
высокий уровень, мА от 13 до 20.

3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры «холодного спая»  $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

4 Указаны пределы погрешность при 4-х проводной схеме подключения.  
Пределы абсолютной дополнительной погрешности:  
- при трехпроводной схеме подключения  $\pm 0,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  
- при двухпроводной схеме подключения  $\pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

5 - только для регистраторов Мультиграф.

Таблица 3 – Метрологические характеристики приборов при воспроизведении выходных сигналов

Выходные сигналы	Диапазон преобразования выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону преобразования выходных сигналов погрешности преобразования ( $\pm\gamma$ ), %			Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону преобразования выходных сигналов погрешности при изменении окружающей температуры от нормальных условий на каждые 10 °С, %/ 10 °С
		Класс точности			
		0,1	0,25	0,5	
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	0,1	0,25	0,5	$\pm\gamma$
Частота периодических сигналов*	от 0 до 1 кГц				
<div>Примечание</div> <div>* длительность импульса, мс<div>от 0,5 до 1000,0;</div></div> <div>амплитуда логического «нуля», В, не более<div>5;</div></div> <div>амплитуда логической «единицы», В, не менее<div>12.</div></div>					

Таблица 4 – Основные технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +22 от 30 до 80 от 86 до 106
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 от 30 до 80 от 86 до 106
Параметры электрического питания приборов: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	от 115 до 242 или от 20 до 28 50/60 от 20 до 28
Потребляемая мощность, В·А, не более	50
Средний срок службы, лет, не менее	10

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса приборов

Наименование характеристики	Значение				
Исполнение прибора	Мемограф-М1				Мульти-граф
	Щитовое 138x138	Щитовое 212x231	Настоль- ное	Поле- вое	Щитовое
Масса, кг, не более	3	6	5	7	7
Габаритные размеры, мм, не более					
- высота	196	220	188	320	320
- ширина	196	240	294	320	320
- длина	150	282	212	254	254

#### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку прибора методом трансферной печати и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Кол-во
Регистратор безбумажный	Мемограф-М1 (Мультиграф)	1
Руководство по эксплуатации	2.556.081-03 РЭ	1
Паспорт	2.556.081-03 ПС	1
Методика поверки	МП 201-020-2018	1
Комплект запасных частей и принадлежностей		1

#### Поверка

осуществляется по документу МП 201-020-2018 «Регистраторы безбумажные Мемограф-М1, Мультиграф. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 16.04.2018 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная автоматизированная АУКП-02, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Госреестр) № 44800-10;
- калибратор универсальный Н4-7, Госреестр № 22125-01;
- мультиметр цифровой прецизионный Fluke 8508A, Госреестр № 25984-14;

- магазин сопротивления измерительный МСР-60М, Госреестр № 2751-71;
- генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360, Госреестр № 45344-10;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1, Госреестр № 9084-90.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде наклейки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регистраторам безбумажным Мемограф-М1, Мультиграф**

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ТУ 4217-012-00226253-2002 Регистраторы видеографические Мемограф-М1, Мультиграф. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Теплоприбор-Сенсор»  
(ООО «Теплоприбор-Сенсор»)

ИНН 7450031562

Адрес: 454047, г. Челябинск, ул. 2-ая Павелецкая, д. 36

Телефон: (351) 725-75-64

Web-сайт: [www.tpchel.ru](http://www.tpchel.ru)

E-mail: [sales@tpchel.ru](mailto:sales@tpchel.ru)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 430-57-25

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.