

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы безбумажные Мультиграф-Сталь

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Приборы преобразуют аналоговые сигналы от первичных измерительных преобразователей технологических процессов в цифровые и, тем самым, обеспечивают контроль, регистрацию и анализ параметров жидкого металла, температуры и активности кислорода, массы раскислителя, прогнозируемых значений содержания углерода, алюминия в сталеплавильных агрегатах при выплавке различных сталей, а также воспроизводят аналоговые сигналы для контроля параметров технологических процессов и осуществления позиционного регулирования.

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 сенсорным дисплеем. 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. 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;
- дополнительные математические вычисления по дополнительным математическим 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.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунках 2-3. Пломбировка осуществляется путём нанесения гарантийной наклейки на болты крепления корпуса приборов.

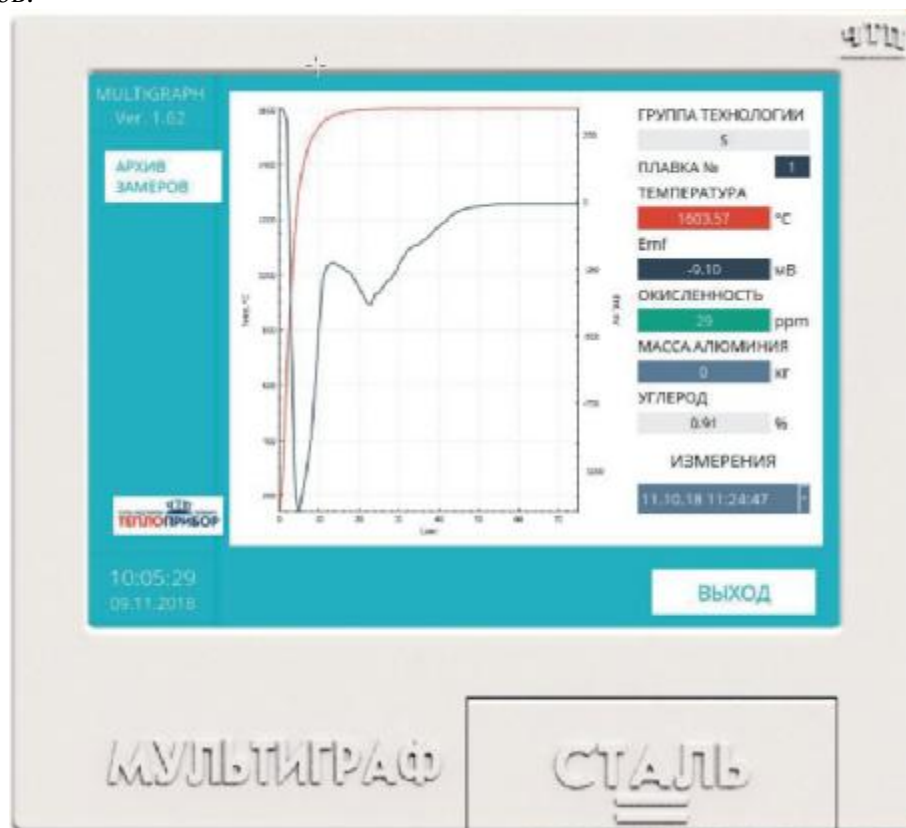


Рисунок 1 – Общий вид приборов Мультиграф-Сталь

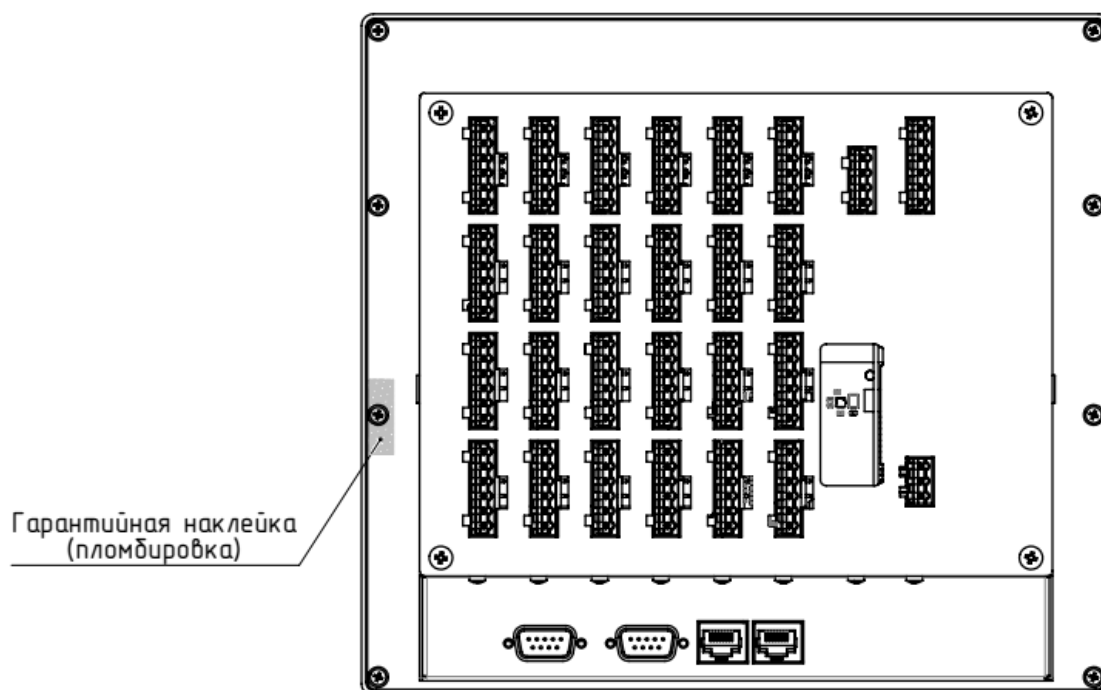


Рисунок 2 – Вид сзади приборов Мультиграф-Сталь с указанием места пломбировки прибора в виде гарантийной наклейки

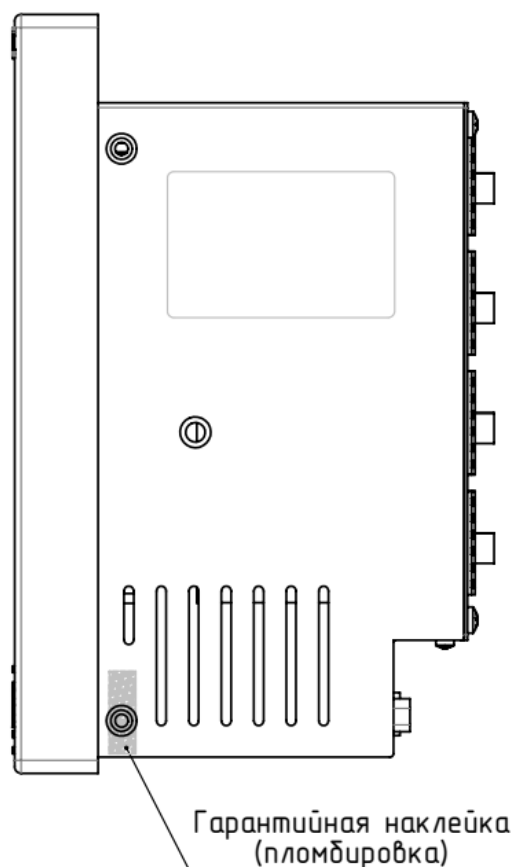


Рисунок 3 – Вид справа приборов Мультиграф-Сталь с указанием места пломбировки прибора в виде гарантийной наклейки

Программное обеспечение

ПО приборов состоит из внутреннего ПО и ПО верхнего уровня.

Программа верхнего уровня FieldSafe Manager (FSM), работающая в комплекте с приборами Мультиграф-СТАЛЬ, 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 FSM позволяет считывать архив из внутренней памяти приборов Мультиграф-Сталь по всем каналам. Формат данных в архиве имеет закрытый вид, 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.

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 прочитать 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 |
|---|-------------------------|
| Наименование ПО | FieldSafe Manager (FSM) |
| Идентификационное наименование ПО | Не ниже 1.0.01 |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | Не ниже 1.01S |
| Цифровой идентификатор ПО | отсутствует |

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 изменения входного сигнала погрешности при изменении окружающей температуры от нормальных условий на каждые 10 °С, %/ 10 °С |
|---|---|--|----------------|---------------|--|
| | | Класс точности | | | |
| | | 0,1 | 0,25 | 0,5 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Сила постоянного тока | от 0 до 20 мА ¹⁾ от 4 до 20 мА от 0 до 5 мА | 0,1 | 0,25 | 0,5 | $\pm\gamma$ |
| Напряжение постоянного тока | от -100 до +100 мВ от -1 до +1 В от -10 до +10 В от -30 до +30 В | | | | |
| Частота переменного тока ²⁾ | от 5 до 10000 Гц | | | | |
| Входные сигналы от термопар (ТП) ³⁾ (в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001) | | | | | |
| L* | от -200 до +800 °С | 0,1+ 100/Д | 0,25+ 100/Д | 0,5+ 100/Д | $\pm\gamma$ |
| T* | от -270 до +400 °С | | | | |
| K* | от -200 до +1372 °С | | | | |
| J* | от -210 до +1200 °С | | | | |
| N* | от -200 до +1300 °С | | | | |
| R | от -50 до +1768 °С | 0,15+ 100/Д | 0,25+ 100/Д | 0,5+ 100/Д | |
| S | от -50 до +1768 °С | | | | |
| B | от +600 до +1820 °С | | | | |
| A-1 | от 0 до +2500 °С | | | | |
| Входные сигналы от термопреобразователей сопротивления (ТС) ⁴⁾ (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 °С | 0,2 | 0,25 | 0,5 | $\pm\gamma$ |
| 50П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | от -190 до +850 °С | | | | |

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 °С | 0,1 | 0,25 | 0,5 | $\pm\gamma$ |
| Pt1000* ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | от -200 до +600 °С | | | | |

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 погрешности сигналов от термопар приведены с учетом погрешности внутренней компенсации температуры холодного спая. Допускается выпуск с другими диапазонами измерений, лежащими внутри указанных. Д – разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений. * - погрешность нормируется от 0 °С.

4 Указаны пределы погрешность при 4-х проводной схеме подключения.

Пределы абсолютной дополнительной погрешности при трехпроводной схеме подключения $\pm 0,8 \text{ } ^\circ\text{C}$.

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 | $\pm\gamma$ |

Примечание – Нормирующее значение равно разности верхнего и нижнего пределов диапазона преобразования выходных сигналов.

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 |
| Масса, кг, не более | 7 |
| Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина | 265 250 160 |

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность приборов

| Наименование | Обозначение | Кол-во |
|--|------------------|--------|
| Регистратор безбумажный | Мультиграф-Сталь | 1 |
| Руководство по эксплуатации | 2.556.124 РЭ | 1 |
| Паспорт | 2.556.124 ПС | 1 |
| Комплект запасных частей и принадлежностей | - | 1 |

Поверка

осуществляется по разделу 4 «Методика поверки» документа 2.556.124 РЭ «Регистратор безбумажный Мультиграф-Сталь. Руководство по эксплуатации», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 17.10.2019 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 8508А, Госреестр № 25984-14;
- магазин сопротивления измерительный МСР-60М, Госреестр № 2751-71;
- калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6-R, Госреестр № 52489-13.

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

Знак поверки в виде наклейки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регистраторам безбумажным Мультиграф-Сталь

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 4217-105-00226253-2019 Регистраторы безбумажные Мультиграф-Сталь. 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) 725-89-78

E-mail: sales@tpchel.ru

Web-сайт: www.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

E-mail: 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.

« ___ » _____ 2020 г.