

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры измерительные FloBoss модели S600

Назначение средства измерений

Контроллеры измерительные FloBoss модели S600 (далее – контроллеры) предназначены для преобразования измерительных сигналов и вычисления объемного расхода и объема свободного нефтяного газа (далее – газ), приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, по результатам измерений рабочего (статического) давления, разности давлений и температуры на установленных в трубопроводах сужающих устройствах по ГОСТ 8.586.2-2005, а также с помощью ультразвуковых объемных расходомеров; формирования команд и управляющих воздействий на исполнительные механизмы; поверки ультразвуковых объемных расходомеров. Также контроллеры выполняют функции аналитического контроллера при совместном использовании с потоковым газовым хроматографом, осуществляя обработку и контроль полученных физико-химических свойств газа.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров основан на измерении и преобразовании сигналов ультразвуковых объемных расходомеров, потокового газового хроматографа, измерительных преобразователей давления, температуры и перепада давления в информацию об измеряемых параметрах газа с последующим вычислением расхода и количества газа по ГОСТ 8.611-2013, ГОСТ 8.586.1-2005 и ГОСТ 8.586.5-2005 и представлением информации на дисплее контроллера, подключенном принтере или на дисплее подключенного персонального компьютера.

Входные сигналы поступают в контроллеры через каналы ввода/вывода (аналоговые, дискретные или цифровые каналы передачи данных (HART, другие)). По полученным сигналам контроллеры с помощью заложенного в них программного обеспечения производят вычисления необходимых для учета и управления параметров.

Вычислительным центром контроллеров являются один основной процессор и несколько вспомогательных процессоров для эффективной работы с 64-битными числами с плавающей точкой. Это обеспечивает требуемую точность при выполнении математических операций, а целостность результирующих данных обеспечивается хранением нарастающих счетчиков в ячейках памяти с тройным резервированием (Tri-reg format).

На передней панели контроллеров располагаются жидкокристаллический дисплей с подсветкой, 29-кнопочная клавиатура для локального управления контроллером и ввода данных, а также светодиод состояния контроллера. Жидкокристаллический дисплей и клавиатура обеспечивают возможность просмотра данных и конфигурационных параметров непосредственно на месте установки контроллера и могут быть настроены для работы с конкретным объектом.

Контроллеры обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение, преобразование и регистрация входных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, аналоговых сигналов напряжения постоянного тока от 1 до 5 В, дискретных и цифровых сигналов;

- вычисление объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, методом переменного перепада давления при применении стандартных сужающих устройств (диафрагмы) в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005 и ГОСТ 8.586.5-2005;

- приведение объемного расхода газа в рабочих условиях, измеренного ультразвуковыми объемными расходомерами, в объемный расход и объем газа,

приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, в соответствии с ГОСТ 8.611-2013;

- управление и обмен данными с подчиненными устройствами по цифровым каналам связи (газовый хроматограф, ультразвуковые объемные расходомеры);
- автоматическое отображение, регистрация и контроль измерительной и технологической информации;
- расчет часовых и суточных расходов;
- хранение архивов измеренных и вычисленных параметров;
- сигнализация при отказе первичных преобразователей (датчиков) или при выходе измеряемых параметров за установленные пределы, при срабатывании внутренних контуров самодиагностики;
- применение паролей для исключения несанкционированного вмешательства и ошибочных действий персонала;
- формирование базы данных;
- ведение журнала аварийных и технологических сообщений;
- вывод информации на принтер и ее передачу в системы более высокого уровня по имеющимся интерфейсам связи.

Контроллеры имеют интерфейсы связи RS232/RS485 и Ethernet для обмена данными с периферийным оборудованием и/или с системой более высокого уровня. Поддерживаются протоколы Modbus и TCP/IP.

Контроллеры содержат несколько типов памяти для хранения информации. Энергонезависимая память EPROM – для хранения операционной системы прибора, включая все функциональные блоки учета и управления, защищенные кодом CRC. Энергонезависимая Flash память – для резервного хранения конфигурации прибора. Энергонезависимая SRAM (с батарейной подпиткой) – для хранения текущей конфигурации прибора и архивных данных. DRAM – для временного хранения информации.

Дополнительно, встроенный Web-Server позволяет осуществлять контроль и диагностику контроллера и подключенного оборудования при помощи персонального компьютера с установленным Internet Explorer.

Внешний вид контроллеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид контроллера FloBoss модели S600

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) контроллеров обеспечивает реализацию следующих функций:

- преобразование измеренных выходных сигналов первичных преобразователей

давления, перепада давления и температуры и других преобразователей с выходными аналоговыми сигналами силы постоянного тока от 4 до 20 мА, аналоговыми сигналами напряжения постоянного тока от 1 до 5 В в значения измеряемых величин;

- вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, методом переменного перепада давления при применении стандартных сужающих устройств (диафрагмы) в соответствии с ГОСТ 8.586.2-2005;

- приведение объемного расхода газа в рабочих условиях, измеренного ультразвуковыми объемными расходомерами, в объемный расход и объем газа при стандартных условиях в соответствии с ГОСТ 8.611-2013;

- проведение обработки результатов анализа компонентного состава газа, передаваемых от потокового газового хроматографа для расчета физико-химических показателей газа;

- вычисление физико-химических показателей газа (плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости) в соответствии с ГСССД МР 113-2003.

В ПО контроллеров защита от непреднамеренных и преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных осуществляется:

- автоматическим контролем целостности метрологически значимой части ПО;
- защитой записей об информации, хранимой в базе данных;
- контролем целостности данных в процессе выборки из базы данных;
- автоматической фиксацией в журнале работы факта обнаружения дефектной информации в базе данных;

- автоматическим контролем доступа к хранимой информации, согласно роли оператора, используемых стратегий доступа и имеющихся у оператора прав;

- настройкой доступа, для фиксации в журналах работы фактов успешного (неуспешного) доступа пользователей к хранимой информации.

ПО контроллеров имеет высокий уровень защиты по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО контроллеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО контроллеров

| Наименование ПО | Идентификационное наименование ПО | Номер версии ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|--|-----------------------------------|-----------------|---|---|
| Программа расчета физ. св-в. для расходомеров на базе СУ | MR113DPD.lc | 1.1 | 1EC10868 | CRC32 |
| Программа расчета физ. св-в. для УЗ расходомеров | MR113USM.lc | 1.1 | ССАЕС474 | CRC32 |
| Файл с коэффициентами | S600CONF.cfg | – | 14B08D73 | CRC32 |
| Программа расчета контрольной суммы конфигураций | CRC32_MR.exe | 1.1.0.0 | A1160435 | CRC32 |

| Наименование ПО | Идентификационное наименование ПО | Номер версии ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|--|-----------------------------------|-----------------|---|---|
| Программа расчета динамической вязкости по ГСССД МР 113-2003 для расходомеров на базе СУ | MRVSCDPD.lc | 1.1 | BC34F0BF | CRC32 |
| Программа расчета динамической вязкости по ГСССД МР 113-2003 для УЗ расходомеров | MRVSCUSM.LC | 1.1 | 429B852B | CRC32 |

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики контроллеров представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики контроллеров

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------------------------------|
| Типы входных сигналов: - сила постоянного тока, мА - напряжение постоянного тока, В | От 4 до 20 От 1 до 5 |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при преобразовании входных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА в цифровой сигнал, % | ±0,04 |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при преобразовании входных аналоговых сигналов напряжения постоянного тока от 1 до 5 В в цифровой сигнал, % | ±0,005 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, % | ±0,01 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, % | ±0,01 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении коэффициентов преобразования и поправочных коэффициентов преобразователей расхода, %* | ±0,025 |
| Дополнительная приведенная погрешность от изменения температуры окружающей среды (23 °С) в диапазоне температур от 0 °С до 60 °С для аналогового входа, %/°С | ±0,001 |
| Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, % - атмосферное давление, кПа | От 0 до 60 До 90 От 84 до 106,7 |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|-------------|
| Напряжение питания постоянного тока, В | От 20 до 32 |
| Потребляемая мощность, не более, Вт | 48 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 85×270×350 |
| Масса, кг, не более | 4,3 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 10 |
| Степень защиты от пыли и ваги по ГОСТ 14254-96 | IP 50 |
| * Указанная погрешность включает в себя погрешности аналоговых каналов, задействованных в процедуре вычисления коэффициентов преобразования и/или поправочных коэффициентов. | |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность контроллеров представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность контроллеров

| Наименование | Количество |
|--|------------|
| Контроллеры измерительные FloBoss модели S600 (заводской номер 18361409; заводской номер 15833824; заводской номер 15833713; заводской номер 15833714; заводской номер 15833822; заводской номер 15833821; заводской номер 15833823) | 1 шт. |
| Контроллеры измерительные FloBoss модели S600. Руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| Контроллеры измерительные FloBoss модели S600. Паспорт | 1 экз. |
| МП 121-30151-2014. Государственная система обеспечения единства измерений. Контроллеры измерительные FloBoss модели S600. Методика поверки | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу МП 121-30151-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Контроллеры измерительные FloBoss модели S600. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 21 января 2015 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

– калибратор многофункциональный MC5-R, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$; диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от -2,5 до 10 В, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 0,1 \text{ мВ})$; диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 имп. (амплитуда сигнала от 0 до 10 В, погрешность $\pm(0,2 \text{ В} + 5\% \text{ от установленного значения})$).

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в документе «Контроллеры измерительные FloBoss модели S600. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам измерительным FloBoss модели S600

1. ГОСТ 8.586.1-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Принцип метода измерений и общие требования

2. ГОСТ 8.586.2-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Диафрагмы. Технические требования
3. ГОСТ 8.586.5-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений
4. ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода
5. ГОСТ 2939-63 Газы. Условия для определения объема
6. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
7. ГСССД МР 113-03 Методика ГСССД. Определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного нефтяного газа в диапазоне температур 263...500 К при давлениях до 15 МПа
8. Техническая документация фирмы «Emerson Process Management Ltd», Великобритания.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли;
- при выполнении государственных учетных операций и учете количества энергетических ресурсов.

Изготовитель

Фирма «Emerson Process Management Ltd», Великобритания
Pickering, North Yorkshire UK Y018 7JA

Заявитель

ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»
628486, РФ, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра,
г. Когалым, ул. Прибалтийская, д. 20
тел. (34669) 36-260, факс (34669) 26-378
e-mail: tpplng@lukoil.com

Испытательный центр

ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП»
420107, г. Казань, ул. Петербургская, 50, корп. 5
тел. (843)214-20-98, факс (843)227-40-10
e-mail: office@ooostp.ru
<http://www.ooostp.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30151-11 от 01.10.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.