

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные «V-cone»

Назначение средства измерений

Системы измерительные «V-cone» (далее – Системы) предназначены для автоматизированных измерений количества различных жидкостей, сухих газов и газовых смесей в единицах массы и объема на объектах добычи и подготовки нефти, попутного (нефтяного) и природного газа, химической промышленности, учета тепловой энергии и количества теплоносителя и в других отраслях промышленности.

Описание средства измерений

Системы состоят из сужающего устройства «V-cone», одного или двух преобразователей разности давлений (в зависимости от требуемого динамического диапазона расхода: один преобразователь разности давлений обеспечивает динамический диапазон расхода не более 1:3; два преобразователя разности давлений обеспечивают диапазон расхода 1:10), преобразователя избыточного давления, термопреобразователя сопротивления платинового, контроллера измерительно-вычислительного OMNI 3000/6000 (Госреестр № 15066-09) или (в зависимости от комплектации) контроллера измерительного SUPERtrol II.

Конструктивно сужающее устройство «V-cone» состоит из цилиндрического корпуса, выполненного из металла, в котором установлено коническое тело с отводом для отбора давления. Второй отвод для отбора давления расположен в стенке цилиндрического корпуса по отношению к коническому телу выше по потоку. Сужающее устройство «V-cone» по защищенности от воздействия окружающей среды (пыли и воды) имеет исполнение IP65 по ГОСТ 14254-96.

Принцип действия сужающего устройства «V-cone» основан на измерении дифференциального давления, образующегося в результате обтекания измеряемой средой конического тела, расположенного внутри трубопровода. Дифференциальное давление и расход измеряемой среды определяются с помощью преобразователей давления измерительных модификации 3051 CD (Госреестр № 14061-10). Температура измеряемой среды измеряется с помощью термопреобразователя сопротивления платинового серии 65 (Госреестр № 22257-11), установленного по отношению к сужающему устройству ниже по потоку. Избыточное давление измеряемой среды измеряется с помощью преобразователя давления измерительного 3051 TG (Госреестр № 14061-10). Выходной сигнал преобразователей может быть представлен в виде значений постоянного тока (4-20 мА) или цифровым сигналом в стандарте Modbus.

Конструкция сужающего устройства «V-cone» способна сглаживать неравномерный профиль скорости потока измеряемой среды, возникающих, например, при наличии одиночных или двойных колен, в разных плоскостях, расположенных перед сужающим устройством на достаточно близком расстоянии, что позволяет обеспечить высокую точность измерений без применения специальных средств для выравнивания профиля скорости потока измеряемой среды или без обеспечения прямых участков достаточных для выравнивания профиля скорости потока измеряемой среды.

Контроллер измерительно-вычислительный OMNI 3000/6000 или контроллер измерительный SUPERtrol II (далее – контроллер), на основе введенной вручную плотности и компонентного состава измеряемой среды, а также поступившей информации с преобразователей давления измерительных и результатов измерений температуры измеряемой среды, производит вычисления массы, массового расхода, объема, объемного расхода и объема, приведенного к стандартным условиям. Результаты измерений массы,

объема и объема, приведенного к стандартным условиям, хранятся в памяти контроллера и отображаются на механических регистраторах.

Системы обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение в автоматическом режиме объема и объемного расхода измеряемой среды;
- вычисление массы, массового расхода, объема измеряемой среды при стандартных условиях;
- измерение в автоматическом режиме температуры и давления измеряемой среды;
- регистрация и хранение результатов измерений, формирование отчетов, протоколов;
- формирование журнала событий (аварийные ситуации, сообщения об отказе системы и ее составных элементах).

Программное обеспечение

Программное обеспечение Систем (далее – ПО) представляет собой ПО контроллера, предназначенное для работы с системами на основе сужающих устройств «V-cone».

ПО структурно разделено на следующие основные компоненты:

1. Операционная система, обеспечивающая общее управление ресурсами вычислительного процессора, базами данных и памятью, интерфейсами контроллера, обеспечивающая произведение вычислительных операций согласно заложенным алгоритмам, хранение калибровочных таблиц, загрузку и хранение конфигурации, обработку и передачу данных согласно текущей конфигурации контроллера.

2. Конфигурация:

- В случае применения контроллера измерительно-вычислительного OMNI 3000/6000 - файл с расширением «o27», создаваемый с помощью программного пакета OmniCom производства фирмы «Omni Flow Computers, Inc.».

- В случае применения контроллера измерительного SUPERtrol II - файл с расширением «fc2», создаваемый с помощью программного пакета Flow Computer II производства фирмы «Kessler-Ellis Products».

Конфигурирование контроллера заключается в указании используемых датчиков, задании откалиброванных для них диапазонов измерений и назначении им физических точек ввода/вывода. Дополнительные данные, которые требуются контроллеру, относятся к типу измеряемой среды, способу расчетов и функциям связи и управления. Файл конфигурации может быть сохранен под уникальным именем, загружен в контроллер, после чего в контроллере устанавливается «перемычка защиты от программирования».

В ходе проверок было установлено, что команды пользователя однозначно соответствуют их назначению, описанному в документации. ПО имеет возможность обнаружения входных данных, лежащих вне пределов допустимого диапазона, выдает предупреждающие пользователя сообщения. Параметры и входные данные в процессе измерений, а также измеренные данные, хранящиеся в памяти, невозможно исказить и изменить.

ПО аттестовано ГЦИ СИ ОП ГНМЦ ОАО «Нефтеавтоматика» г. Казань (свидетельства № 01.00284-2010-004/04-2012 от 15.02.2012 г. и № 01.00284-2010-077/04-2013 от 02.08.2013 г.).

Таблица 1: Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Операционная система контроллера OMNI3000/6000	27.75.05	4EB4	CRC-16
Операционная система контроллера SUPERtrol II	01.01.00	-	-

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010: метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Метрологические и технические характеристики

Рабочая среда	жидкости, сухие газы и газовые смеси;
Диаметр условного прохода, мм	от 15 до 900 (до 1800 по специальному заказу);
Динамический диапазон расхода, не более	1:10 (в зависимости от исполнения);
Диапазон чисел Рейнольдса для жидкостей	от 2000 до 30 000 000;
Диапазон чисел Рейнольдса для сухих газов и газовых смесей	от 8500 до 30 000 000;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема, %	± 0,7;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, %	± 1,0;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема, приведенного к стандартным условиям, %	± 1,0;
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от - 50 до + 450;
Давление измеряемой среды, МПа	до 63;
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного тока контроллером измерительным SUPERtrol II в рабочих условиях, %	± 0,2;
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры измеряемой среды контроллером измерительным SUPERtrol II в рабочих условиях, °С	± 0,5;
Диапазон температуры окружающей среды, °С	
- для сужающего устройства «V-cone»	от - 60 до + 60;
- для преобразователей давления, перепада давления и температуры	от - 40 до + 60;
- для контроллера измерительно-вычислительного	от - 15 до + 55;
Диапазон относительной влажности, %	
для контроллера измерительно-вычислительного	от 30 до 80;
Срок службы, лет, не менее	10.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию типографским способом.

Комплектность средства измерений

1. Система измерительная «V-cone»;
2. Руководство по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию;
3. Паспорт
4. Методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу НА.ГНМЦ.0041-2013 МП «ГСИ. Системы измерительные «V-cone» фирмы «McCrometer, Inc». Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ОП ГНМЦ ОАО «Нефтеавтоматика» в г. Казань 15.08.2013 г.

Перечень эталонов применяемых при поверке:

- поверочная эталонная установка 1 разряда по ГОСТ Р 8.618-2006;
- установка поверочная по ГОСТ 8.142-75;
- калибратор многофункциональный MC5-R (Госреестр № 18624-99).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в руководстве по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию.

Нормативные и технические документы, распространяющиеся на системы измерительные «V-cone»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
2. Техническая документация фирмы «McCrometer, Inc», США.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

«McCrometer, Inc», США
3255 West Stetson Avenue, Hemet, CA 92545 USA
Tel (951) 652-6811, Fax (951) 652-3078
www.mccrometer.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Обособленное подразделение Головной научный метрологический центр ОАО «Нефтеавтоматика» в г. Казань.

420029, РТ, г. Казань, ул. Журналистов, д.2а;
Тел/факс: (843) 295-30-46; 295-30-47; 295-30-96;

E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru, Web: www.nefteavtomatika.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ОП ГНМЦ «ОАО «Нефтеавтоматика» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30141-10 от 01.03.2010 г.

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.