

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества сжиженных углеводородных газов в составе комплекса по перегрузке сжиженных углеводородных газов на причале №1 ООО «СИБУР-Портэнерго»

Назначение средства измерений

Система измерений количества сжиженных углеводородных газов в составе комплекса по перегрузке сжиженных углеводородных газов на причале №1 ООО «СИБУР-Портэнерго» (далее – СИК СУГ) предназначена для автоматизированного измерения массового расхода и вычисления количества сжиженных углеводородных газов при коммерческих грузовых операциях налива в транспортные суда (газовозы).

Описание средства измерений

СИК СУГ реализует прямой метод динамических измерений массы жидкой фазы бутана и пропана (далее – ЖФ СУГ), парогазовой фазы бутана и пропана (далее – ПГФ СУГ) с помощью расходомеров массовых Promass 83F (Госреестр №15201-11). Принцип действия СИК СУГ заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплексов измерительно-вычислительных и управляющих Stardom (Госреестр №27611-09) входных импульсных сигналов, поступающих по измерительным каналам от расходомеров массовых Promass 83F, входных аналоговых сигналов от 4 до 20 мА, поступающих по измерительным каналам от преобразователей давления измерительных Cerabar S PMP71 (Госреестр №41560-09), термопреобразователей сопротивления взрывозащищенных ТСМУ 011 (Госреестр №16084-07) и термопреобразователей сопротивления платиновых TR61 (Госреестр №26239-06) в комплекте с преобразователями измерительными серии iTemp ТМТ 180 (Госреестр №39840-08). Взрывозащищенность (искробезопасность) электрических цепей СИК СУГ при эксплуатации достигается путем применения преобразователей измерительных тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеров искрозащиты) серии К (Госреестр №22153-08). Показывающие средства измерения, входящие в составе СИК СУГ, предназначенные для местного измерения перепада давления, давления, температуры: термометры биметаллические ТМ серии 55 (Госреестр №15151-08), манометры деформационные с трубчатой пружиной серии 2 (Госреестр №15142-08), манометры деформационные с трубчатой пружиной серии 3 (Госреестр №17159-08), манометры дифференциальные мембранные МДМ (Госреестр №34696-07).

СИК СУГ представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка СИК СУГ осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией «Комплекс по перегрузке сжиженных углеводородных газов (СУГ). Система измерений количества (узлы учета) парогазовой и жидкой фазы СУГ под давлением. (СИК СУГ). Рабочий проект 55-2010-452-44.1» и эксплуатационными документами ее компонентов.

СИК СУГ включает систему измерений количества жидкой фазы СУГ под давлением (далее – СИК ЖФ СУГ) и систему измерений количества парогазовой фазы СУГ под давлением (далее – СИК ПГФ СУГ).

В состав СИК ЖФ СУГ входят:

- блок фильтров (далее – БФ) пропана: рабочая и резервная линии фильтрации;
- БФ бутана: рабочая и резервная линии фильтрации;
- блок измерительных линий (далее – БИЛ): два входных коллектора для сжиженного пропана и для сжиженного бутана (Ду 300 мм), два выходных коллектора для сжиженного пропана и для сжиженного бутана (Ду 250 мм), рабочая измерительная линия для сжиженного пропана (Ду 250 мм), рабочая измерительная линия для сжиженного бутана (Ду 250 мм), контрольно-резервная измерительная линия (Ду 250 мм);

- узел подключения передвижной поверочной установки;
- система отбора проб;
- система обработки информации (далее – СОИ).

В состав СИК ПГФ СУГ входят:

- БИЛ: два входных коллектора для ПГФ пропана и для ПГФ бутана (Ду 200 мм), два выходных коллектора для ПГФ пропана и для ПГФ бутана (Ду 200 мм), рабочая измерительная линия для ПГФ пропана (Ду 200 мм), рабочая измерительная линия для ПГФ бутана (Ду 200 мм), контрольно-резервная измерительная линия (Ду 200 мм);
- СОИ.

Состав и технологическая схема СИК СУГ обеспечивают выполнение следующих функций:

- раздельное измерение массы пропана и бутана, вычисляемой как сумма отгруженной парогазовой фазы в режиме подготовки танков газовева и отгруженной жидкой фазы за вычетом возвращенной газовой фазы в режиме погрузки;
- измерение в автоматическом режиме и индикацию мгновенных значений массового расхода, давления, температуры СУГ через каждую ИЛ;
- определение в автоматическом режиме, индикацию мгновенных значений объемного расхода, текущей и приведенной плотности жидкой фазы пропана и бутана через каждую ИЛ и СИК СУГ в целом для предоставления оперативной информации, массы учтенных СУГ за установленные интервалы времени;
- автоматическую сигнализацию предельных значений расхода, температуры, давления СУГ в каждой ИЛ;
- регистрация, хранение и передача на верхний уровень результатов измерений;
- формирование, отображение и печать текущих отчетов, протоколов поверки и контроль метрологических характеристик;
- формирование журнала событий (переключения, аварийные сигналы, сообщения об ошибках и отказах системы и ее элементов);
- защита системной информации от несанкционированного доступа программными средствами (введением паролей доступа) и механическим опломбированием соответствующих конструктивов и блоков;
- автоматический и ручной отбор объединенной пробы ЖФ СУГ;
- местное и дистанционное управление запорной арматурой, измерительными линиями (включение, выключение, переключение), регулирование расхода через СИК ЖФ СУГ.

Программное обеспечение (далее – ПО) СИК СУГ обеспечивает реализацию функций СИК СУГ. В комплексах измерительно-вычислительных и управляющих Stardom установлено прикладное, модульное ПО: «Комплекс программно-технических средств вычислений расхода жидкостей и газов на базе комплекса измерительно-вычислительного и управляющего Stardom» (далее - КИТС «STARDOM-Flow»), которое имеет сертификат соответствия №06.0001.0244, выданный органом по сертификации АНО «Межрегиональный испытательный центр» в Системе добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений и информационно-измерительных систем и аппаратно-программных комплексов.

Защита ПО СИК СУГ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем: разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
КИТС «Stardom-Flow»	Модуль расчета расхода при применении массовых преобразователей расход	V2.3	0xE8FC	CRC-16

Идентификация ПО СИК СУГ осуществляется путем отображения на мониторе операторской станции управления структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации метрологически значимой части ПО СИК СУГ, представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) по значимым частям.

ПО СИК СУГ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий. Доступ к метрологически значимой части ПО СИК СУГ для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО СИК СУГ обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записываются в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования. ПО СИК СУГ имеет уровень защиты С.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование	Показатель
Рабочая среда	жидкая и парогазовая фазы пропана и бутана
Диапазон измерения массового расхода жидкой фазы бутана или пропана через каждую измерительную линию, т/ч	от 19 до 255,2
Диапазон измерения избыточного давления жидкой фазы бутана или пропана, МПа	от 1,0 до 3,6
Диапазон измерения температуры жидкой фазы бутана или пропана, °С	от минус 37,1 до 34,1
Физико-химические свойства жидкой фазы бутана или пропана: - плотность в рабочих условиях, не более, кг/м ³ - вязкость, сСт	от 475 до 638 от 0,19 до 0,47
Диапазон измерения массового расхода парогазовой фазы бутана или пропана через каждую измерительную линию, т/ч	от 0,578 до 69,93
Диапазон измерения избыточного давления парогазовой фазы бутана или пропана, МПа	от 0,08 до 1,84
Диапазон измерения температуры парогазовой фазы бутана или пропана, °С	от минус 37,1 до 34,1
Физико-химические свойства парогазовой фазы бутана или пропана: - плотность в рабочих условиях, не более, кг/м ³ - вязкость, сСт	от 2,89 до 25,9 3,82
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы (массового расхода) жидкой и парогазовой фазы сжиженных углеводородных газов, %	± 0,25
Условия эксплуатации СИ: -температура окружающей среды, °С в месте установки СИ БФ, БИЛ в месте установки СОИ -относительная влажность, % -атмосферное давление, кПа	от 10 до 35 от 15 до 25 до 100 без конденсации влаги от 84 до 106,7
Параметры электропитания: - напряжение переменное, В: силовое оборудование технические средства СОИ - частота, Гц	380(+10%, -15%) 220(+10%, -15%) 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	32350

Наименование	Показатель
Сопrotивление изоляции электрически несвязанных цепей относительно друг друга и корпуса при температуре окружающего воздуха 20±5 °С и относительной влажности от 20 до 80 %, МОм, не менее	20
Габаритные размеры, мм, ширина×высота×длина: - щит контроля и управления №1 - щит контроля и управления №2 - щит питания №1 - щит питания №2 - шкафы коммуникационного оборудования №1, №2, №3 - шкаф управления нагревателями - рама БИЛ СИК (УУ) ПГФ СУГ под давлением - рама БФ СИК (УУ) ЖФ СУГ под давлением - рама БИЛ СИК (УУ) ЖФ СУГ под давлением	800×2100×800 800×2100×800 800×1900×400 1200×2100×400 600×1000×250 575×450×191 2200×3000×5500 2200×3000×5500 2200×3000×12000
Масса, кг, не более: - шкаф утепленный обогреваемый - щит контроля и управления №1 - щит контроля и управления №2 - щит питания №1 - щит питания №2 - шкафы коммуникационного оборудования №1, №2, №3 - шкаф управления нагревателями	80 500 500 300 300 100 150
Средний срок службы, лет, не менее	20

Средства измерения входящие в состав СИК СУГ обеспечивают взрывозащиту по ГОСТ Р 51330.10 «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib».

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, установленную на раме БИЛ, методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество
Система измерений количества сжиженных углеводородных газов в составе комплекса по перегрузке сжиженных углеводородных газов на причале №1 ООО «СИБУР-Портэнерго», зав. №1283-12 В комплект поставки входят: комплексы измерительно-вычислительные и управляющие Stardom, первичные и промежуточные измерительные преобразователи, кабельные линии связи, сетевое оборудование	1 экз.
Система измерений количества сжиженных углеводородных газов в составе комплекса по перегрузке сжиженных углеводородных газов на причале №1 ООО «СИБУР-Портэнерго». Паспорт	1 экз.
Инструкция. ГСИ. Система измерений количества сжиженных углеводородных газов в составе комплекса по перегрузке сжиженных углеводородных газов на причале №1 ООО «СИБУР-Портэнерго». Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 51459-12 «ГСИ. Система измерений количества сжиженных углеводородных газов в составе комплекса по перегрузке сжиженных углеводородных газов на причале №1 ООО «СИБУР-Портэнерго». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «СТП» 16.03.2012 г..

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных и промежуточных измерительных преобразователей;
- калибратор многофункциональный модели МСХ-R, диапазон воспроизведения токовых сигналов от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности \pm (0,02% показаний + 1,5 мкА), диапазон воспроизведения сигналов напряжения от минус 2,5 до 10 В, пределы допускаемой основной погрешности \pm (0,02% показаний + 0,1 мВ), диапазон воспроизведения сопротивления от 1 до 4000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности \pm 0,04% показаний, но не менее \pm 30 мОм, воспроизведение импульсов до 9999999 имп.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. ГСИ. Масса сжиженных углеводородных газов. Методика (метод) измерений системой измерений количества на Комплексе по перегрузке сжиженных углеводородных газов (СУГ)», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений №63-221-01.00270-2012 от 28.02.2012.

Нормативные документы, устанавливающие требования к СИК СУГ

ГОСТ Р 51330.10 – 99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»

ГОСТ Р 8.595 – 2004 ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений

ГОСТ Р 8.596 – 2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ 14921–78 Газы углеводородные сжиженные. Методы отбора проб

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»,
Республика Татарстан, 420029, г. Казань, ул. Пионерская, 17,
Телефон: (843)273-97-07

Испытательный центр

ГЦИ СИ ООО «СТП». Регистрационный номер №30138-09,
420034, РФ, РТ, г.Казань, ул.Декабристов, д.81,
тел.(843)214-20-98, факс (843)227-40-10, E-mail: office@ooostp.ru; <http://www.ooostp.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П. «____» _____ 2012 г.