

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и параметров чистого водорода на узле коммерческого учета чистого водорода УКУЧВ ООО «СИБУР Тобольск»

### Назначение средства измерений

Система измерений количества и параметров чистого водорода на узле коммерческого учета чистого водорода УКУЧВ ООО «СИБУР Тобольск» (далее - система) предназначена для измерений массового расхода (массы), объемного расхода (объема) приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, температуры и давления чистого водорода (далее - газ).

### Описание средства измерений

Принцип действия системы заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплекса измерительно-вычислительного и управляющего STARDOM (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - регистрационный №) 27611-14) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее - ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее - ИП).

Система представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированный для конкретного объекта из компонентов серийного изготовления. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией системы и эксплуатационными документами ее компонентов.

Система имеет в своем составе две измерительные линии: основную и резервную (далее - ИЛ). Каждая измерительная линия является двухсторонней (реверсивной).

Система осуществляет измерение массового расхода, температуры и давления следующим образом:

Расходомеры массовые Promass 80F (регистрационный № 15201-11) преобразуют текущие значения массового расхода газа в числоимпульсные сигналы которые поступают на входы модулей NFAP135 контроллера STARDOM FCN-RTU из состава комплекса измерительно-вычислительного и управляющего STARDOM.

Термопреобразователи сопротивления TR модификации TR10-L (регистрационный № 64818-16) с преобразователями вторичными серии Т, модификации Т32.1S (регистрационный № 50958-12) и преобразователи (датчики) давления измерительные EJ\* модели EJX510A (регистрационный № 59868-15) преобразуют текущие значения температуры и абсолютного давления в аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), которые поступают на входы модулей аналоговых входов NFAI143 контроллера STARDOM FCN-RTU из состава комплекса измерительно-вычислительного и управляющего STARDOM.

Контроллеры STARDOM FCN-RTU выполняют преобразование выходных сигналов ИП в значения массового расхода, температуры и абсолютного давления, вычисление объемного расхода и объема газа в стандартных условиях. Полученные значения физических величин отображаются на мнемосхемах монитора станции оператора в виде числовых значений, текстов, гистограмм, трендов.

Система обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение массового расхода газа в рабочих условиях;
- измерение температуры, абсолютного давления газа;
- вычисление объемного расхода газа;
- вычисление количества перекаченного газа в единицах массы и объема приведенного к стандартным условиям за заданный период времени (час, сутки, месяц, год);
- индикация, регистрация, хранение и передача в АСУТП верхнего уровня текущих, средних и интегральных значений измеряемых и вычисляемых параметров;
- формирование на основе архивных данных установленных форм отчетных документов;

- контроль и индикация предельных значений измеряемых параметров;
- защита системной информации от несанкционированного доступа программными средствами (введением паролей доступа).

Пломбирование в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства в работу системы производится путем пломбирования средств измерений, входящих в состав системы, с нанесением знака поверки в соответствии с требованиями, изложенными в их описаниях типа.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) системы, обеспечивающее реализацию функций системы, состоит из встроенного системного и прикладного ПО контроллера и панели оператора.

В комплексе измерительно-вычислительном и управляющем 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»).

Встроенное ПО размещается в энергонезависимой памяти контроллера и недоступно для считывания и модификации в процессе эксплуатации. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного системного ПО контроллера

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	STARDOM (FCN)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия операционной системы (OS Revision) и загрузочного ПЗУ (BootROM Revision) не ниже R3.01.00; версия среды исполнения Java (JEROS Revision) не ниже JRS: R2.01.00
Цифровой идентификатор ПО	–

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО КИТС «STARDOM-Flow»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	КИТС «STARDOM-Flow»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО	Модуль расчёта расхода при применении массовых преобразователей расхода (0xE8FC) Модуль расчета физических свойств чистых газов (0x815D)
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Защита модулей ПО КИТС «Stardom-Flow» от несанкционированного доступа и изменений случайного характера осуществляется встроенным в операционную систему комплекса измерительно-вычислительных и управляющего STARDOM механизмом защиты. Операционная система комплекса измерительно-вычислительных и управляющего STARDOM является «закрытой» системой и загружается индивидуально во внутреннюю flash-память с индивидуальной системной лицензией.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода газа, кг/ч	от 16 до 300
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч	от 191 до 3581
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода (массы), %	±0,35
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) приведенного к стандартным условиям, %	±0,36
Диапазон измерений температуры, °С	от -55 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5
Диапазоны измерений абсолютного давления, МПа	от 0,1 до 6,0
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений абсолютного давления, %	±0,2

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	Водород
Температура измеряемой среды, °С	от +20 до +40
Абсолютное давление измеряемой среды, МПа	от 3,0 до 4,0
Условия эксплуатации: <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды, °С:</li> <li>- температура окружающей среды в месте установки измерительных преобразователей (в термочехлах), °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте установки оборудования комплексов измерительно-вычислительных и управляющих STARDOM, °С</li> <li>- относительная влажность, %, не более</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> </ul>	от -52 до +40 от +15 до +25  от +18 до +30  95, без конденсации влаги от 84 до 106,7
Параметры электрического питания: <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение переменного тока, В</li> <li>- частота переменного тока, Гц</li> </ul>	220±22 50±1

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Система измерений количества и параметров чистого водорода на узле коммерческого учета чистого водорода УКУЧВ ООО «СИБУР Тобольск»	YRU.C165413	1 шт. Зав. № YRU.C165413.00
Паспорт-формуляр	YRU.C165413.ПФ	1 экз.

Наименование	Обозначение	Кол-во
Методика поверки	МП-196- RA.RU.310556-2019	1 экз.
Комплект эксплуатационных документов на комплектующие изделия, входящие в состав системы	-	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП-196-RA.RU.310556-2019 «ГСИ. Система измерений количества и параметров чистого водорода на узле коммерческого учета чистого водорода УКУЧВ ООО «СИБУР Тобольск». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 17.06.2019 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав системы;
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260 Ex (Регистрационный № 35062-07) диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$  мкА, где I - воспроизводимое значение силы постоянного тока, мкА.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе 457-RA.RU.311735-2019 «Масса и объем чистого водорода. Методика измерений системой измерений количества и параметров чистого водорода на узле коммерческого учета чистого водорода УКУЧВ ООО «СИБУР Тобольск»», аттестованной ФГУП «СНИИМ». Свидетельство об аттестации № 457-RA.RU.311735-2019.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерений количества и параметров чистого водорода на узле коммерческого учета чистого водорода УКУЧВ ООО «СИБУР Тобольск»**

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

ГОСТ 2939-63 Газы. Условия для определения объема.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Иокогава Электрик СНГ»  
(ООО «Иокогава Электрик СНГ»)

ИНН 7703152232

Адрес: 129090, г. Москва, Грохольский переулок, д.13, стр.2

Телефон: +7 (495) 7377868, факс: +7 (495) 737-78-69

E-mail: [info@ru.yokogawa.com](mailto:info@ru.yokogawa.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Телефон: +7 (383) 210-08-14, факс: +7 (383) 210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №РА.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.