

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» апреля 2021 г. № 557

Регистрационный № 67213-17

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная количества газа оперативного узла учета газа газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен»

Назначение средства измерений

Система измерительная количества газа оперативного узла учета газа газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен» (далее – ИС) предназначена для измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям (температура плюс 20 °С, абсолютное давление 0,101325 МПа), массового расхода и массы газа.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на косвенном методе динамических измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям. Объемный расход газа при рабочих условиях измеряется с помощью ультразвукового преобразователя расхода и приводится к стандартным условиям методом «ρ-пересчета» по ГОСТ 8.611–2013. Объем газа при стандартных условиях вычисляется интегрированием по времени объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям.

Массовый расход газа рассчитывается как произведение измеренных объемного расхода и плотности газа при рабочих условиях. Масса газа вычисляется интегрированием массового расхода газа по времени.

Конструктивно ИС состоит из:

- блока фильтров (далее – БФ);
- блока измерительных линий (далее – БИЛ);
- блока измерений параметров качества газа (далее – БИК);
- системы обработки информации.

В состав ИС входят следующие средства измерений:

- преобразователи расхода газа ультразвуковые SeniorSonic с электронным модулем серии Mark (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 43212-09) (далее – SeniorSonic);
- преобразователи плотности газа измерительные модели 7812 (регистрационный номер 15781-06);
- преобразователь плотности газа GDM (регистрационный номер 62150-15) (далее – GDM);
- хроматограф газовый промышленный специализированный МАГ модель КС 50.310-000 (регистрационный номер 51723-12) (далее – МАГ КС 50.310-000);
- термопреобразователи сопротивления платиновые серии 65 (регистрационный номер 22257-11) (далее – ТСП 65);
- преобразователи измерительные Rosemount 3144Р (регистрационный номер 56381-14) (далее – Rosemount 3144Р);
- преобразователи давления измерительные 3051 исполнения ТА (регистрационный номер 14061-10) (далее – 3051ТА);

- преобразователи давления измерительные 3051 исполнения CD (регистрационный номер 14061-10) (далее – 3051CD);

- датчики оптические инфракрасные Dräger модели Polytron 2 IR исполнения 334 (регистрационный номер 53981-13) (далее – Polytron 2 IR);

- преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный номер 22153-08) (далее – барьеры искрозащиты К);

- контроллеры измерительные FloBoss модели S600+ (регистрационный номер 38623-11) (далее – FloBoss S600+) (основной и резервный);

- контроллер SCADAPack 357 на основе измерительных модулей серии 5000 (регистрационный номер 50107-12) (далее – SCADAPack 357).

ИС представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для объекта «Газопровод «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен» из компонентов серийного производства (ИС-2 по ГОСТ Р 8.596–2002). Измерение параметров газа осуществляется с помощью измерительных каналов (далее – ИК) ИС, состав и метрологические характеристики которых представлены в таблице 3.

ИС обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение объемного расхода газа при рабочих условиях, плотности газа при рабочих условиях, температуры, давления и компонентного состава газа;

- измерение перепада давления на фильтрах и уровня конденсата в фильтрах;

- измерение дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров в рабочей зоне технологических блоков;

- вычисление объема газа при рабочих условиях, объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, массового расхода и массы газа;

- вычисление плотности газа при стандартных условиях, вязкости, показателя адиабаты, теплоты сгорания, числа Воббе газа по компонентному составу;

- индикация, регистрация, хранение и передача в системы верхнего уровня текущих, средних и интегральных значений измеряемых и вычисляемых параметров;

- диагностика работоспособности ИК;

- контроль, индикация и сигнализация предельных значений измеряемых параметров;

- контроль метрологических характеристик ИК;

- формирование, архивирование и печать отчетов о результатах измерений и по учету газа, протоколов контроля метрологических характеристик;

- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Пломбирование СИ, входящих в состав ИС, осуществляется в соответствии с описаниями типа данных СИ.

Общий вид и структурная схема ИС представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид ИС

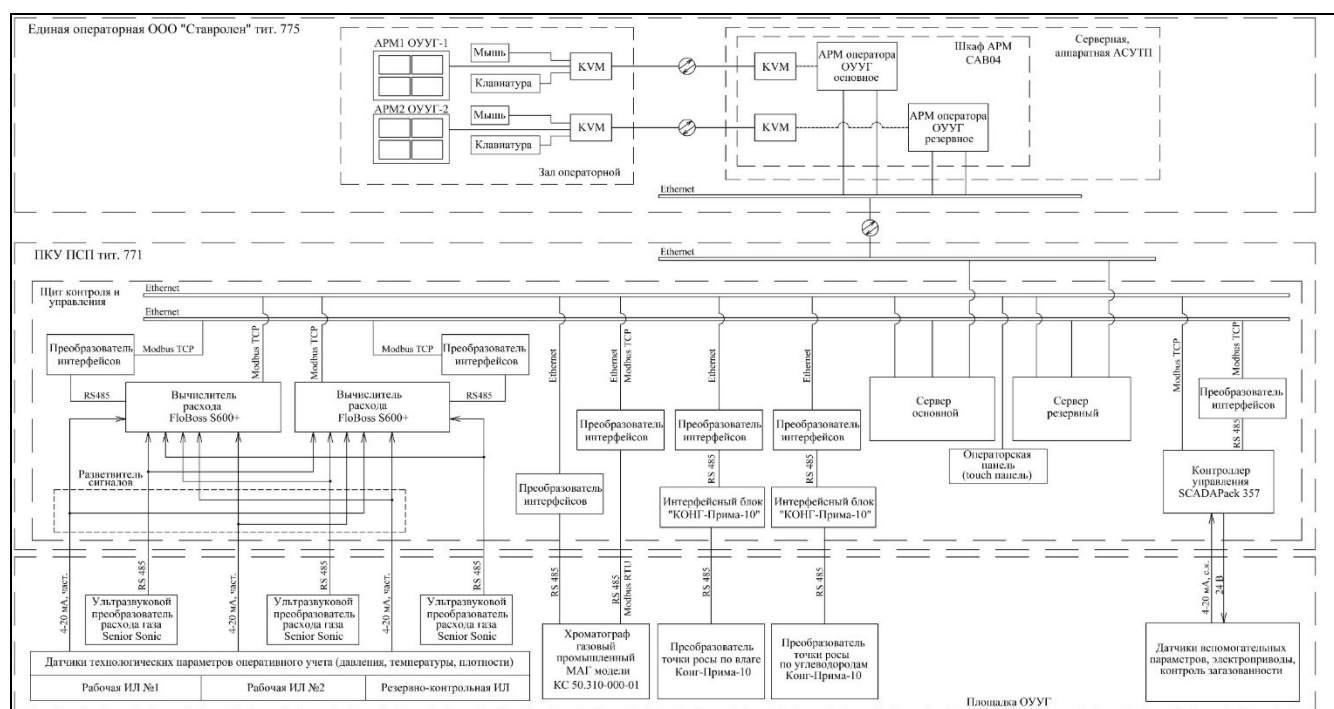


Рисунок 2 – Структурная схема ИС

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС реализовано на базе ПО FloBoss S600+ и SCADAPack 357.

ПО ИС обеспечивает реализацию функций ИС. Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации ПО, защиты от несанкционированного доступа.

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров системой идентификации пользователя и пломбировкой FloBoss S600+ и SCADAPack 357.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Linux Binary.app	SCADAPack 350 ISaGRAF firmware1.61 build 954.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	06.09h	1.61 Build 954
Цифровой идентификатор ПО	13e0	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16	–
Наименование ПО	ПО основного и резервного FloBoss S600+	ПО SCADAPack 357

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, м ³ /ч	от 8108,11 до 1358160
Диапазон измерений массового расхода газа, кг/ч	от 6000 до 1240000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, %	±1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы газа, %	±0,6 ¹⁾
¹⁾ При поверке УЗПР с помощью поверочной установки пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы газа составляют ±0,4 % измеряемой величины.	

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

Наименование (количество)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Состав		
			Первичный измерительный преобразователь	Вторичная часть ИК	
				Промежуточный измерительный преобразователь	Измерительный контроллер
ИК объемного расхода газа при рабочих условиях (3)	от 100 до 6200 м³/ч	±0,5 % измеряемой величины ¹⁾	SeniorSonic	—	FloBoss S600+
ИК плотности газа при рабочих условиях (3)	от 60 до 200 кг/м³	±0,16 % измеряе- мой величины	7812	—	
			GDM		
ИК компонентного состава газа (1) ²⁾	см. таблицу 4	см. таблицу 4	МАГ КС 50.310-000	—	
ИК температуры газа (3)	от -20 до +60 °С	±0,33 °С	ТСП 65	Rosemount 3144P, барьер искрозащиты К (модуль KFD2-STC4-Ex1.20)	
ИК абсолютного давления газа (3)	от 0 до 18 МПа	±0,23 % диапазона измерений	3051TA	барьер искрозащиты К (модуль KFD2-STC4-Ex1.20)	SCADAPack 357 (модуль 5606)
ИК перепада давления (2)	от 0 до 100 кПа	±0,28 % диапазона измерений	3051CD	барьер искрозащиты К (модуль KFD2-STC4-Ex1)	
ИК уровня (2)	от 0 до 1100 мм ³⁾	±70 мм ⁴⁾			
ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров (7) ⁵⁾	от 0 до 100 % НКПР ⁶⁾	±5,1 % НКПР ⁷⁾ ; ±10,1 % измеряе- мой величины ⁸⁾	Dräger Polytron 2 IR	—	SCADAPack 357 (модуль 5506)

¹⁾ При поверке УЗПР с помощью поверочной установки пределы допускаемой погрешности ИК объемного расхода газа при рабочих условиях составляют ±0,3 % измеряемой величины.

²⁾ FloBoss S600+ рассчитывает плотность газа при стандартных условиях по ГОСТ 31369–2008 на основании компонентного состава газа, измеренного МАГ КС 50.310-000.

³⁾ Нижний предел диапазона измерений соответствует высоте установки патрубка, сообщающегося с минусовой камерой датчика перепада давления.

⁴⁾ Пределы допускаемой погрешности нормированы при плотности конденсата в фильтрах от 600 до 700 кг/м³.

⁵⁾ Определяемый компонент метан (СН₄).

⁶⁾ НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени.

⁷⁾ В диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР включительно.

⁸⁾ В диапазоне измерений свыше 50 до 100 % НКПР включительно.

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК компонентного состава газа

Наименование компонента	Диапазон измерений молярной доли, %	Пределы допускаемой абсолют- ной погрешности, %
Метан (CH ₄)	от 10 до 99,98	$0,038 \cdot x^* + 0,2$
Этан (C ₂ H ₆)	от 0,0010 до 60	$0,04 \cdot x + 0,00026$
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0,0010 до 20	$0,04 \cdot x + 0,00026$
Изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	от 0,0010 до 4	$0,05 \cdot x + 0,00025$
Нормальный бутан (n-C ₄ H ₁₀)	от 0,0010 до 4	$0,05 \cdot x + 0,00025$
Неопентан (нео-C ₅ H ₁₂)	от 0,0010 до 0,05	$0,15 \cdot x + 0,00015$
Изопентан (i-C ₅ H ₁₂)	от 0,0010 до 2,0	$0,05 \cdot x + 0,00025$
Нормальный пентан (n-C ₅ H ₁₂)	от 0,0010 до 2,0	$0,05 \cdot x + 0,00025$
Гексан C ₆ +высшие (n-C ₆ H ₁₄)	от 0,0010 до 1,5	$0,05 \cdot x + 0,00025$
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0,005 до 20	$0,04 \cdot x + 0,0013$
Азот (N ₂)	от 0,005 до 30	$0,04 \cdot x + 0,0013$
* x – молярная доля компонента, %.		

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Избыточное давление газа, МПа	от 7 до 15,4
Температура газа, °C	от -5 до +20
Плотность газа при рабочих условиях, кг/м ³	от 60 до 200
Плотность газа при стандартных условиях, кг/м ³	от 0,74 до 0,913
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380^{+38}_{-57} 50 ± 1
Потребляемая мощность (активная), Вт, не более	16290
Габаритные размеры блока фильтров, мм, не более: – длина – ширина – высота	13600 7100 7280
Габаритные размеры блока измерительных линий, мм, не более: – длина – ширина – высота	16400 7100 9500
Габаритные размеры блока измерений параметров качества газа, мм, не более: – длина – ширина – высота	3000 950 2310
Габаритные размеры щита контроля и управления, мм, не более: – глубина – ширина – высота	800 1600 2100
Габаритные размеры щита питания, мм, не более: – глубина – ширина – высота	400 1000 1900

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
а) температура окружающей среды, °С:	
– в обогреваемых шкафах и чехлах	от 0 до +48
– на площадке ИС	от –31 до +48
– в месте установки FloBoss S600+, SCADAPack 357 и барьеров искрозащиты К	от +5 до +48
б) относительная влажность, %, не более	90
в) атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ИС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная количества газа оперативного узла учета газа газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен», заводской № 1967-14	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	4600-РД-ИС ОУУГ-РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 1412/1-311229-2016 с изменением № 1	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе и в инструкции «Государственная система обеспечения единства измерений. Объем и масса газа. Методика измерений системой измерительной количества газа оперативного узла учета газа газопровода «Точка выхода на берег – ООО «Ставролен», регистрационный номер ФР.1.29.2020.37486.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»