

## 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 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 « $\rho$ -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.

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). Конструктивно ИС состоит из:

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

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



Рисунок 1 - Общий вид ИС

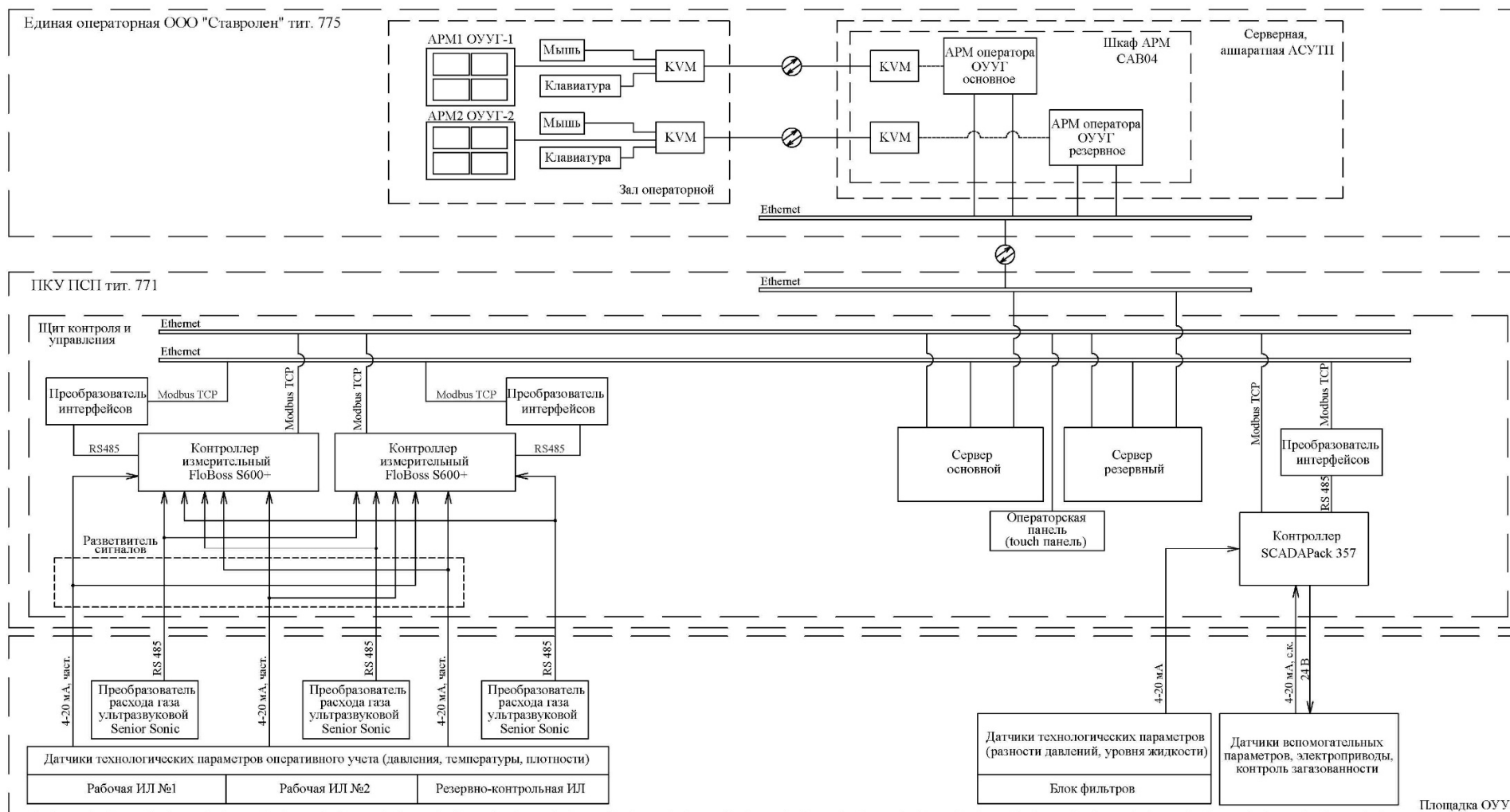


Рисунок 2 - Структурная схема ИС

Измерения параметров газа осуществляется с помощью измерительных каналов (далее - ИК) ИС, состав которых представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав ИК ИС

Наименование ИК (количество)	Состав ИК		
	Первичный измерительный преобразователь ИК	Вторичная часть ИК	
		Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты)	Измерительный контроллер
ИК объемного расхода газа при рабочих условиях (3)	Преобразователь расхода газа ультразвуковой SeniorSonic с электронным модулем серии Mark (регистрационный номер 43212-09) (далее - УЗПР)	-	Контроллер измерительный FloBoss модели S600+ (регистрационный номер 38623-11) (основной и резервный) (далее - FloBoss S600+)
ИК плотности газа при рабочих условиях (3)	Преобразователь плотности газа измерительный модели 7812 (регистрационный номер 15781-06)	-	
ИК температуры газа (3)	Термопреобразователь сопротивления платиновый серии 65 (регистрационный номер 22257-11)	Преобразователь измерительный Rosemount 3144P (регистрационный номер 56381-14)	
		Преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К (модуль KFD2-STC4-Ex1.20) (регистрационный номер 22153-08)	
ИК абсолютного давления газа (3)	Преобразователь давления измерительный 3051 исполнения TA (регистрационный номер 14061-10)	Преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К (модуль KFD2-STC4-Ex1.20) (регистрационный номер 22153-08)	

Наименование ИК (количество)	Состав ИК		
	Первичный измерительный преобразователь ИК	Вторичная часть ИК	
		Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты)	Измерительный контроллер
ИК перепада давления (2)	Преобразователь давления измерительный 3051 исполнения CD (регистрационный номер 14061-10)	Преобразователь измерительный тока и напряжения с гальванической развязкой (барьер искрозащиты) серии К (модуль KFD2-STC4-Ex1) (регистрационный номер 22153-08)	Контроллер SCADAPack 357 на основе измерительных модулей серии 5000 (модуль 5506) (регистрационный номер 50107-12) (далее - SCADAPack 357)
ИК уровня (2)			
ИК дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров (7)	Датчик оптический инфракрасный Dräger модели Polytron IR (2 IR) исполнения 334 (регистрационный номер 53981-13)	-	

ИС обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение объемного расхода газа при рабочих условиях;
- измерение плотности газа при рабочих условиях;
- измерение температуры и давления газа;
- измерение перепада давления и уровня конденсата в фильтрах;
- измерение дозрывоопасных концентрации горючих газов и паров в рабочей зоне технологических блоков;
- вычисление объема газа при рабочих условиях;
- вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям;
- вычисление плотности газа при стандартных условиях, вязкости, показателя адиабаты, теплоты сгорания, числа Воббе газа по компонентному составу;
- вычисление массового расхода и массы газа;
- 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.

### 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 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО ИС

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

Метрологические характеристики ИК ИС представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК ИС

Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
ИК объемного расхода газа при рабочих условиях	от 100 до 6200 м <sup>3</sup> /ч	±0,5 % измеряемой величины <sup>1)</sup>
ИК плотности газа при рабочих условиях	от 60 до 200 кг/м <sup>3</sup>	±0,16 % измеряемой величины
ИК абсолютного давления газа	от 0 до 18 МПа	±0,23 % диапазона измерений
ИК температуры газа	от -20 до +60 °С	±0,33 °С
ИК перепада давления	от 0 до 100 кПа	±0,28 % диапазона измерений
ИК уровня	от 0 до 2720 мм <sup>2)</sup>	±171,05 мм <sup>3)</sup>
ИК дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров	от 0 до 100 % НКПР <sup>4)</sup> (CH <sub>4</sub> )	±5,1 % НКПР <sup>5)</sup> ±10,1 % измеряемой величины <sup>6)</sup>

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

<sup>2)</sup> Диапазон показаний ИК уровня от 0 до 4000 мм.

<sup>3)</sup> Пределы допускаемой погрешности нормированы при плотности конденсата в фильтрах от 600 до 700 кг/м<sup>3</sup>.

<sup>4)</sup> НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени;

<sup>5)</sup> В диапазоне измерений от 0 до 50 % НКПР включительно.

<sup>6)</sup> В диапазоне измерений свыше 50 до 100 % НКПР включительно.

Метрологические характеристики ИС представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазоны входных параметров рабочей среды: - объемный расход, приведенный к стандартным условиям, м <sup>3</sup> /ч - массовый расход, кг/ч - избыточное давление, МПа - температура, °С - плотность при рабочих условиях, кг/м <sup>3</sup> - плотность при стандартных условиях, кг/м <sup>3</sup>	от 26700 до 1029000 от 17355 до 874650 от 7 до 15,4 от -5 до +20 от 60 до 200 от 0,65 до 0,85
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	±1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы газа, %	±0,6 <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> При поверке УЗПР с помощью поверочной установки пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы газа составляют ±0,4 % измеряемой величины.	

Технические характеристики ИС представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение характеристики
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380 <sup>+38</sup> <sub>-57</sub> 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 характеристики
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: - в обогреваемых шкафах и чехлах - на площадке ИС - в месте установки FloBoss S600+, SCADAPack 357 и барьеров искрозащиты б) относительная влажность, %, не более в) атмосферное давление, кПа	от 0 до +48 от -31 до +48  от +5 до +48 90 от 84,0 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ИС типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 6.

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.
Система измерительная количества газа оперативного узла учета газа газопровода «Точка выхода на берег» - ООО «Ставролен». Руководство по эксплуатации	4600-РД-ИС ОУУГ-РЭ	1 экз.
Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная количества газа оперативного узла учета газа газопровода «Точка выхода на берег - ООО «Ставролен». Методика поверки	МП 1412/1-311229-2016	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 1412/1-311229-2016 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная количества газа оперативного узла учета газа газопровода «Точка выхода на берег - ООО «Ставролен». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 14 декабря 2016 г.

Основные средства поверки:

- калибратор давления портативный Метран-517 (регистрационный номер 39151-12) с модулями давления эталонными Метран-518 (регистрационный номер 39152-12), код модуля 25М; диапазон измерений избыточного давления от 0 до 25 МПа, пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,02$  %, пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от температуры (20 $\pm$ 2) °С  $\pm 0,01$  %; код модуля 160К: диапазон измерений избыточного давления от 0 до 0,16 МПа, пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,02$  %, пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от температуры (20 $\pm$ 2) °С  $\pm 0,01$  %;

- калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер 52489-13), диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm(0,01$  % показания + 1 мкА); диапазон воспроизведения частотных электрических сигналов от 0,5 до 5000 Гц, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения частотных электрических сигналов  $\pm(0,002$  % измеренной величины + 0,00002 Гц) в диапазоне от 0,5 до 5 Гц,  $\pm(0,002$  % измеренной величины + 0,0002 Гц) в диапазоне от 5 до 50 Гц,  $\pm(0,002$  %

измеренной величины + 0,002 Гц) в диапазоне от 50 до 500 Гц,  $\pm(0,002$  % измеренной величины + 0,02 Гц) в диапазоне от 500 до 5000 Гц; диапазон воспроизведения сигналов термометров сопротивления типа Pt 100 в диапазоне от минус 200 до плюс 850 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения  $\pm 0,1$  °С в диапазоне от минус 200 до 0 °С,  $\pm(0,025$  % показания + 0,05 °С) в диапазоне от 0 до плюс 850 °С; диапазон измерений абсолютного давления от 70 до 120 кПа; пределы допускаемой погрешности при температуре окружающей среды от плюс 15 до плюс 35 °С  $\pm 0,05$  кПа, температурный коэффициент вне этого диапазона  $\pm 0,001$  % измеренной величины на 1 °С;

- калибратор температуры JOFRA серии RTC-R модели RTC-157B (регистрационный номер 46576-11) с внешним термометром сопротивления STS-2000 А 915, диапазон воспроизведения температур от минус 45 до плюс 155 °С; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему штатному платиновому термометру сопротивления углового типа  $\pm 0,04$  °С, нестабильность поддержания температуры  $\pm 0,005$  °С, пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от нормальной (23 $\pm$ 3) °С  $\pm 0,005$  °С; диапазон измерений сигналов термометра сопротивления типа Pt 100 от минус 200 до плюс 850 °С; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности  $\pm 0,06$  °С, пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры окружающей среды от температуры (23 $\pm$ 3) °С  $\pm 0,0005$  %/°С;

- азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением;
- стандартные образцы состава газовые смеси состава метан - азот (ГСО 10531-2014).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС.

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

приведены в эксплуатационном документе и в «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Методика (метод) измерений. Объем и масса газа. Методика измерений системой измерительной количества газа оперативного узла учета газа газопровода «Точка выхода на берег - ООО «Ставролен», свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1711/3-87-311459-2016.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной количества газа оперативного узла учета газа газопровода «Точка выхода на берег - ООО «Ставролен»**

ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода

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

Техническая документация ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»

### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ» (ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)

ИНН 1660002574

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, 17

Адрес: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Восстания, 100, корп.13

Телефон: (843) 212-50-10, факс: (843) 212-50-20

Web-сайт: <http://incomsystem.ru>

E-mail: [marketing@incomsystem.ru](mailto:marketing@incomsystem.ru)

<http://incomsystem.ru>



**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»  
(ООО Центр Метрологии «СТП»)

Адрес: Республика Татарстан, 420107, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: [office@ooostp.ru](mailto:office@ooostp.ru)

Аттестат аккредитации ООО Центр Метрологии «СТП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311229 от 30.07.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.