

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» марта 2022 г. №796

Регистрационный № 85036-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета газообразного топлива филиала «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (ЮГРЭС-2)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета газообразного топлива филиала «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (ЮГРЭС-2) (далее – АИИСКУГТ), предназначена для автоматизированных измерений, вычислений, контроля и хранения измеренных параметров расхода, давления, температуры, показателей качества газообразного топлива.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИСКУГТ основан на измерении, обработке и отображении измерительной информации на мониторах АРМ, поступающей с первичных измерительных преобразователей (ПИП) и использование ее для автоматизированного управления режимами работы газотурбинной установки (ГТУ), согласно заложенным алгоритмам.

АИИСКУГТ включает в себя измерительные каналы (ИК), состоящие из следующих основных компонентов:

- ПИП, обеспечивающих преобразование физических величин температуры, давления, расхода, качества газообразного топлива унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока, 4-20 мА на базе HART-протокола;

- линий связи, по которым передаются сигналы от ПИП к программно-техническому комплексу (ПТК);

- ПТК, получающий измерительную информацию от ПИП, и на ее основе осуществляющий, представления измеряемых параметров качества, объемного расхода, давления, температуры газообразного топлива АИИСКУГТ.

ИК АИИСКУГТ обеспечивают измерение, вычисление, индикацию и автоматическое обновление данных измерений и расчетов на экранах АРМ, архивирование следующих параметров:

- объемный расход газообразного топлива, м³/ч;
- температуру газообразного топлива, °С;
- давление газообразного топлива, МПа;
- высшая и низшая объемная теплота сгорания;
- абсолютная плотность;
- относительная плотность;
- число Воббе;
- состав газа.

В АИИСКУГТ входят ИК следующего состава и назначения:

- каналы измерений объемного расхода, которые состоят из первичного измерительного преобразователя с цифровым выходным сигналом и контроллера измерительного ROC/FloBoss 107 (регистрационный номер средства измерений в Федеральном информационном фонде (рег. №) 14661-08). В качестве первичного измерительного преобразователя используются преобразователи расхода газа ультразвуковые с электронными модулями SeniorSonic 3400- JA00-451731 (рег. № 43212-09);

- каналы измерений избыточного давления, которые состоят из первичного измерительного преобразователя с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА и контроллера измерительного ROC/FloBoss107. В качестве первичного измерительного преобразователя используются преобразователи давления измерительные Rosemount 3051TA (рег. № 14061-10);

- каналы измерений температуры, которые состоят из первичного измерительного преобразователя температуры с унифицированным выходным сигналом 4-20 мА и измерительного контроллера ROC/FloBoss107. В качестве первичного измерительного преобразователя используются либо датчики температуры Rosemount 644 (рег. № 39539-08), либо преобразователи измерительные температуры Rosemount 644 (рег. № 14683-09) с термопреобразователями сопротивления Rosemount 0065 (рег. № 53211-13).

- каналы измерений параметров качества газообразного топлива, которые состоят из первичного измерительного преобразователя с цифровым выходным сигналом и измерительного контроллера ROC/FloBoss 107 (рег. № 14661-08). В качестве первичного измерительного преобразователя используется хроматограф газовый промышленный модель 700 (рег. № 68930-17).

ПТК имеет двухуровневую систему обработки измерительной информации.

Нижний уровень ПТК – представляет собой контроллер измерительный ROC/FloBoss107 (рег. № 14661-08), обеспечивающий:

- выполнение сбора, накопления, вычислений, обработки, контроля, хранения измерительной информации об объемном расходе, температуре, давлении, параметров качества газообразного топлива, на основе точной и оперативно получаемой измерительной информации от ПИП;

- обеспечение безопасности хранения измерительной информации и программного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р 52069.0-2013, ГОСТ Р 50922-2006.

В состав контроллера измерительного структурно входят модули распределенного ввода-вывода обеспечивающих работу измерительных компонентов ИС, циклический опрос ПИП, прием, измерение и преобразование токовых сигналов от датчиков давления, температуры, расхода и качества газообразного топлива в цифровой код и обеспечивающих передачу полученную измерительную информацию контроллер ПТК.

Верхний уровень ПТК состоит из:

- сервера сбора измерительной информации;
- инженерной станции, обеспечивающей загрузку и изменение ПО ПТК при наладке, и его инженерную поддержку;
- рабочих станций, обеспечивающих визуализацию измерительной информации и работу технологического оборудования энергоблока.

Сервер и АРМ включают в себя стандартные IBM-PC-совместимые компьютеры промышленного исполнения, размещаемые в электротехнических шкафах блок-боксов, на рабочих местах АБК, и коммуникационное оборудование сетей Ethernet.

АИИСКУГТ изготовлена в единственном экземпляре, установлена в филиале АО "ИНТЕР РАО - Электрогенерация" "Южноуральская ГРЭС-2" работает автономно, измерительную информацию в цифровом виде передает в АСУ ТП станции.

АИИСКУГТ выполняет следующие основные функции:

- автоматическое измерение объемного расхода, температуры, давления и качества газообразного топлива;
- автоматизированный сбор, накопление, вычисление, обработка, контроль, хранение и отображение измерительной информации об объемном расходе, температуре, давлении и качества газообразного топлива;
- ведение "Журналов событий";
- обеспечение безопасности хранения измерительной информации и программного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р 52069.0-2013, ГОСТ Р 50922-2006;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и программного обеспечения;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- контроль параметров режимов коммерческого учета газообразного топлива и автоматизированное управление данными режимами.

Всё электрооборудование нижнего и верхнего уровня ПТК устанавливается в запираемых шкафах со степенью защиты IP20. Для эксплуатации в условиях высокой температуры шкаф оснащается системой вентиляции с терморегулятором.

Обобщенная структурная схема АИИСКУГТ приведена на рисунке 1.

На двери шкафов измерительных контроллеров ROC/FloBoss 107 наносится защитные пломба в соответствии с рисунком 2.

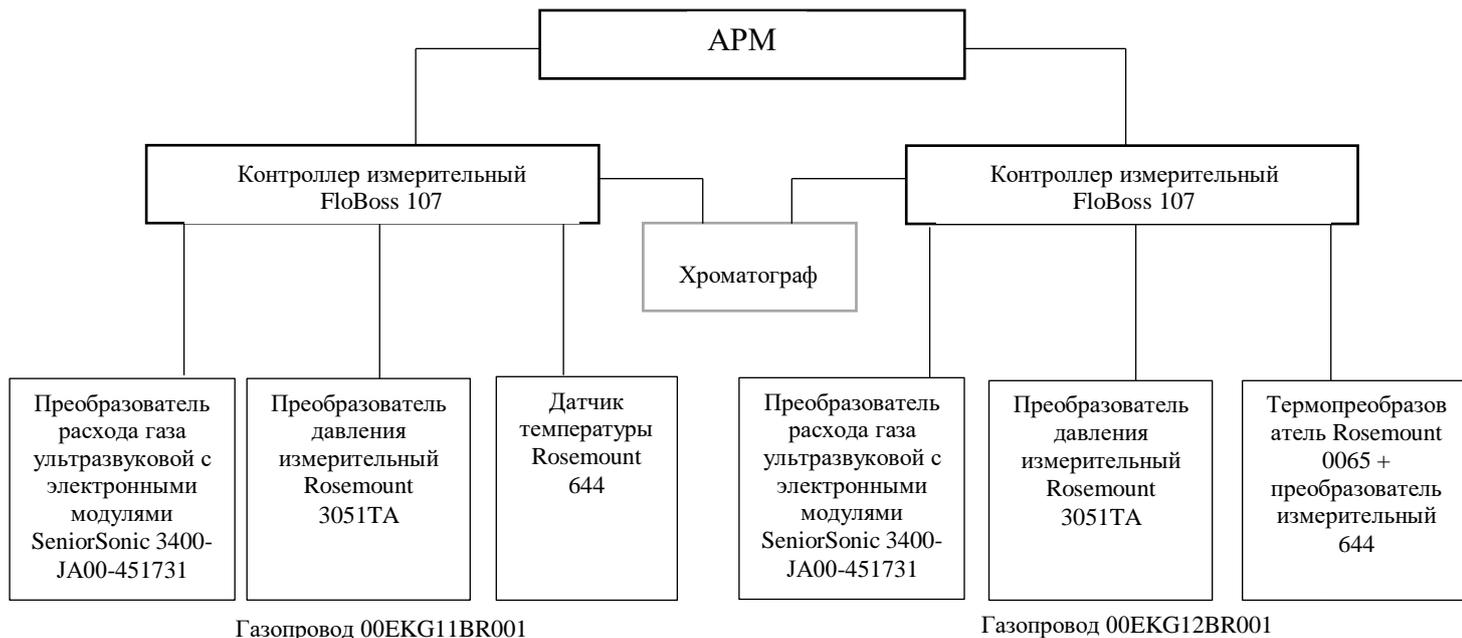


Рисунок 1 – Структурная схема АИИСКУГТ

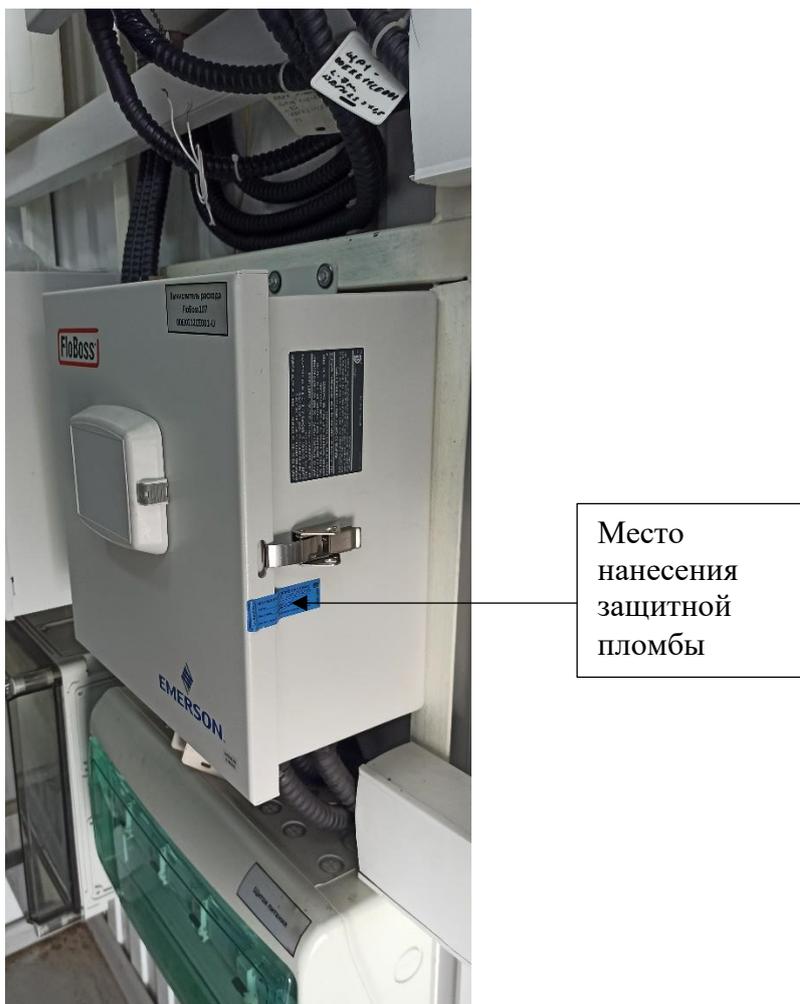


Рисунок 2 – Место нанесения пломб на шкаф измерительного контроллера ROC/FloBoss 107
Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) АИИСКУГТ состоит из ПО ультразвуковых расходомеров газа SeniorSonic 3400- JA00-451731, ПО измерительных контроллеров ROC/FloBoss с встроенными модулями распределенного ввода-вывода и ПО верхнего уровня "Энергосфера" обеспечивающего защиту измерительной информации в соответствии с правами доступа, сконфигурированного под задачи ведения режимов учета газообразного топлива филиала "ИНТЕР РАО-Электрогенерация" "Южноуральская ГРЭС-2", (количество каналов, типы ПИП, измерительных контроллеров, диапазоны измерений и т.д.).

Комплекс средств защиты информации АИИСКУГТ представляет целостную систему и отвечает требованиям, предъявляемым к программно-аппаратным средствам защиты, приведенных в Федеральном законе "Об информации, информатизации и защите информации", ГОСТ Р 50739-95, ГОСТ 51275-06.

Для каждого пользователя АИИСКУГТ определен индивидуальный пароль, предусмотрены средства конфигурирования, позволяющие обеспечить доступ к каждой задаче только с определенных рабочих мест.

Все действия пользователей в АИИСКУГТ протоколируются. Оговорены категории пользователей, имеющих права на просмотр данного протокола.

Файл конфигурации хранится в базе данных сервера ПТК, защищенной от несанкционированного доступа паролем. Идентичность конфигурации, соответствующая данному объекту, контролируется периодической проверкой контрольной суммы.

Доступ к программному обеспечению измерительных контроллеров осуществляется с выделенной инженерной станции верхнего уровня АИИСКУГТ, доступ к которой защищен как административными мерами (установка в отдельном помещении), так и многоуровневой защитой по паролю.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров ИК от несанкционированного доступа в ПТК предусмотрен многоступенчатый физический контроль доступа (запираемые шкафы, доступ к которым требует авторизации в соответствии со спецификой объекта, на котором устанавливается ПТК) и программный контроль доступа (доступ по паролю с регистрацией успеха и отказа в доступе).

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

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики системы

Измеряемая величина	Диапазон измерений (ДИ) ¹⁾	ПИП			ПТК		Характеристики погрешности ¹⁾ ИК
		Тип	Выходной сигнал	Характеристики погрешности ¹⁾	Состав	Характеристики погрешности ¹⁾	
1	2	3	4	5	6	7	8
Объёмный расход газообразного топлива	От 78 до 7799 м ³ /ч	Преобразователь расхода газа ультразвуковыми электронными модулями Senior Sonic 3400-JA00-451731	От 4 до 20 мА	$\delta = \pm 0,5 \%$	Контроллер измерительный FloBoss 107	$\gamma = \pm 0,1 \%$ измерения сигналов от ПИП	$\gamma = \pm 0,86 \%$
		Преобразователь давления измерительный, Rosemount 3051TA		$\gamma_{\text{осн}} = \pm 0,065 \%$ $\gamma_{\text{доп}} = \pm 0,237 \%$		$\delta = \pm 0,01 \%$ вычисления объёмного расхода	
		Преобразователь температуры, измерительный Rosemount 644		$\Delta = \pm (0,18 + 0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Температура газообразного топлива	От -50 до +50 °С	Датчики температуры Rosemount 644	От 4 до 20 мА	$\Delta = \pm (0,18 + 0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	Контроллер измерительный FloBoss 107	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\Delta = \pm (0,28 + 0,002 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
		Преобразователи измерительные температуры Rosemount 644 с термопреобразователями сопротивления Rosemount 0065					
Давление газообразного топлива	От 0 до 63 кг/см ³	Преобразователь давления измерительный, Rosemount 3051TA		$\gamma_{\text{осн}} = \pm 0,065 \%$ $\gamma_{\text{доп}} = \pm 0,237 \%$			$\gamma = \pm 0,402 \%$
Абсолютная плотность	От 0,692 до 1,210 кг/м ³	Хроматограф газовый промышленный 700	Цифровой сигнал	$\delta = \pm 8,5 \%$	Контроллер измерительный FloBoss 107	$\delta = \pm 0,01 \%$	$\delta = \pm 8,6 \%$
Относительная плотность	От 0,535 до 1,00 кг/м ³			$\delta = \pm 11 \%$			$\delta = \pm 11,1 \%$
Число Воббе	От 41,2 до 54,5 МДж/м ³			$\delta = \pm 4,4 \%$			$\delta = \pm 4,5 \%$
Высшая объемная теплота сгорания	От 35,0 до 57,7 МДж/м ³			$\delta = \pm 0,02 \%$			$\delta = \pm 0,03 \%$
Низшая объемная теплота сгорания	От 31,8 до 52,5 МДж/м ³			$\delta = \pm 0,07 \%$			$\delta = \pm 0,08 \%$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Концентрация пропана	От 0,001 до 6,0 %	Хроматограф газовый промышленный 700	Цифровой сигнал	$\delta = \pm 0,36 \%$	Контроллер измерительный FloBoss 107	$\delta = \pm 0,01 \%$	$\delta = \pm 0,37 \%$
Концентрация изобутана, н-бутана	От 0,001 до 4,0 %			$\delta = \pm 0,24 \%$			$\delta = \pm 0,25 \%$
Концентрация изопектана, н-пектана	От 0,001 до 2,0 %			$\delta = \pm 0,12 \%$			$\delta = \pm 0,13 \%$
Концентрация метана	От 40 до 99,97 %			$\delta = \pm 0,52 \%$			$\delta = \pm 0,53 \%$
Концентрация этана	От 0,001 до 15 %			$\delta = \pm 0,6 \%$			$\delta = \pm 0,61 \%$
Концентрация неопентана	От 0,0005 до 0,05 %			$\delta = \pm 0,003 \%$			$\delta = \pm 0,013 \%$
Концентрация гексанов (C ₆₊)	От 0,001 до 1,0 %			$\delta = \pm 0,06 \%$			$\delta = \pm 0,07 \%$
Концентрация гептанов (C ₇₊)	От 0,001 до 0,25 %			$\delta = \pm 0,15 \%$			$\delta = \pm 0,16 \%$
Концентрация октанов (C ₈₊), бензола, толуола	От 0,001 до 0,05 %			$\delta = \pm 0,004 \%$			$\delta = \pm 0,014 \%$
Концентрация кислорода + аргона	От 0,005 до 2,0 %			$\delta = \pm 0,12 \%$			$\delta = \pm 0,13 \%$
Концентрация диоксида углерода	От 0,005 до 10 %			$\delta = \pm 0,6 \%$			$\delta = \pm 0,61 \%$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Концентрация гелия, водорода	От 0,001 до 0,5 %	Хроматограф газовый промышленный 700	Цифровой сигнал	$\delta = \pm 0,03 \%$	Контроллер измерительный FloBoss 107	$\delta = \pm 0,01 \%$	$\delta = \pm 0,04 \%$
Концентрация азота	От 0,005 до 15 %			$\delta = \pm 0,6 \%$			$\delta = \pm 0,61 \%$

Примечания:

¹⁾ Используемые обозначения:

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях эксплуатации;

δ – предел допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях эксплуатации;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях эксплуатации (приведенной к диапазону измерения);

$\gamma_{\text{осн}}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности (приведенной к диапазону измерения);

$\gamma_{\text{доп}}$ – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры окружающей среды (приведенной к диапазону измерения);

t – текущее значение измеряемой температуры, °С;

$t_{\text{окр}}$ – текущее значение температуры окружающей среды ПИП, °С;

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК системы

Наименование параметра	Значение
Рабочие условия ПИП:	
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +70
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 95
Рабочие условия применения ВИК:	
Температура окружающей среды, °С	от +10 до +30
Относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 95
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Напряжение питания, В	от 215 до 225
Частота напряжения питания, Гц	от 49,5 до 50,5

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета газообразного топлива филиала «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (ЮГРЭС-2), заводской № 01	АИИСКУГТ филиала «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (ЮГРЭС-2)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭД. 12140.09.12 -РЭ	1 шт.
Формуляр	ЭД. 12140.09.12 -Ф	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений объема, компонентного состава и калорийности природного газа с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета газообразного топлива филиала «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (ЮГРЭС-2)», аттестованном ФГУП «ВНИИМС».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета газообразного топлива филиала «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (ЮГРЭС-2)

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

Изготовитель

Филиал «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО -Электрогенерация» (ЮГРЭС-2)
ИНН: 7704784450
Адрес филиала: 457040, Челябинская область, г. Южноуральск, ул. Спортивная, 1
Телефон: (35134) 4-23-59
E-mail: secretary_yugres@interrao.ru
Web-сайт: www.iraogeneration.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

