ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная учета тепловой энергии горячей воды, принадлежащая ОАО «Варандейский терминал»

Назначение средства измерений

Система измерительная учета тепловой энергии горячей воды, принадлежащая ОАО «Варандейский терминал» (далее – ИС) предназначена для измерений в автоматизированном режиме объема (объемного расхода), давления и температуры теплоносителя (воды) в прямом и обратном измерительных трубопроводах с последующим расчетом тепловой энергий в каждом из них при учетно-расчетных операциях.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС заключается в непрерывном измерении и преобразовании при помощи контроллера измерительного «FloBoss 407» входных сигналов, поступающих от расходомеров электромагнитных Rosemount 8700, преобразователей давления измерительных Rosemont 3051, датчиков температуры Rosemont 644. Тем самым, ИС обеспечивает одновременное измерение по прямому и обратному измерительным трубопроводам (Ду 100 мм) следующих параметров потока теплоносителя (воды): объемный расход (объем) при рабочих условиях, избыточное давление и температура. По измеренным значениям температуры и давления, контроллер измерительный «FloBoss 407» автоматически рассчитывает энтальпию и плотность (удельный объем) воды в соответствии с ГСССД 187-99. Расчет массы потока воды осуществляется в контроллере измерительном FloBoss 407 исходя из измеренных значений объемного расхода (объема) и рассчитанных значений плотности воды. Тепловая энергия по каждому из измерительных трубопроводов рассчитывается автоматически как произведение массы и энтальпии воды за определенный интервал времени.

ИС представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной для конкретного объекта из компонентов серийного отечественного и импортного изготовления. Монтаж и наладка ИС осуществлены в соответствии с проектной документацией ИС и эксплуатационными документами ее компонентов.

ИС состоит из измерительных каналов объемного расхода (объема), температуры и давления теплоносителя (воды) по прямому и обратному измерительным трубопроводам, в которые входят следующие средства измерений: расходомер электромагнитный Rosemount8700 в комплекте с сенсором 8705 и преобразователем сигналов 8732С (Госреестр № 14660-03) – 2 шт., датчик температуры Rosemont 644 (Госреестр № 39539-08) – 2 шт., преобразователь давления измерительный Rosemount 3051 (Госреестр № 14061-04) – 2 шт., контроллер измерительный FloBoss 407 (Госреестр 14661-08) – 1 шт. СИ, входящие в состав ИС, передают значение измеряемого параметра (объема, избыточного давления и температуры) в контроллер измерительный FloBoss 407 по средствам HART связи.

Измерительное оборудование, технологическая трубопроводная обвязка, запорная арматура и технические средства ИС размещены в одном блок-боксе, который оснащен системами обогрева, естественной вентиляции, внутреннего и наружного освещения, пожарной сигнализации и охранной сигнализации. Запорная арматура установлена на технологическом оборудовании и трубопроводах и предназначена для управления работой блока в целом.

Состав и технологическая схема ИС обеспечивают выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение и индикацию объема и объемного расхода теплоносителя (воды) при рабочих условиях, температуры и давления по подающему и обратному измерительным трубопроводам;

- автоматическое вычисление и индикацию плотности (удельный объем) энтальпии теплоносителя (воды) в соответствии с ГСССД 187-99 по результатам измерении температуры и давления теплоносителя (воды);

- автоматическое измерение, контроль, индикация и сигнализация нарушений установленных границ объемного расхода, температуры и давления теплоносителя (воды);
- формирование отчетов, архивирование, хранение и отображение на ЖК-дисплее и (или) передача на операторскую станцию измеренных и расчетных значений измеряемых параметров;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам.

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС (контроллера измерительного FloBoss 407) обеспечивает реализацию функций ИС. ПО ИС разделено на метрологически значимую и метрологически не значимую части. Первая хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие регистрацию, обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений и вычислений ИС, а также защиту и идентификацию ПО ИС. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (не связанные с измерениями объема, давления и температуры теплоносителя, а так же вычислениями тепловой энергии ИС).

Защита ПО ИС 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
ПО ИС	01Q029	1.20	6064BAAA	CRC-32

Идентификация ПО ИС осуществляется путем отображения на жидкокристаллическом дисплее контроллера измерительного FloBoss 407 структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации метрологически значимой части ПО ИС, представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) по значимым частям.

ПО ИС 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 ИС для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО ИС 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 ИС имеет уровень защиты С.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Метрологические характеристики ИК ИС				Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК ИС						
				Первичный и промежуточный измерительные преобразователи				Контроллер программируемый, измерительный модуль ввода/вывода		
Наименование ИК ИС	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Тип выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности		Тип входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
		основной	в рабочих условиях			основной	дополнительной		основной	в рабочих условиях
ИК объемного расхода (объема)	5…71 м^3/ч	±0,5 % диапазона измерений	±0,54 %; диапазона измерений	Rosemount 8700	HART	±0,5 % диапазона измерений	±0,2 %; диапазона измерений	Контроллер измерительный Flo-Boss 407		
	5…71 м^3/ч	±0,5 % диапазона измерений	±0,54 %; диапазона измерений	Rosemount 8700		±0,5 % диапазона измерений	±0,2 %; диапазона измерений	HART	-	-
ИК избыточного давления	0…2 МПа	±0,065 % диапазона измерений	±0,1 %; диапазона измерений	Rosemount 3051	HART	±0,065 % диапазона измерений	±0,074 %; диапазона измерений	Контроллер измерительный Flo-Boss 407		
	0…2 МПа	±0,065 % диапазона измерений	±0,1 %; диапазона измерений	Rosemount 3051		±0,065 % диапазона измерений	±0,074 %; диапазона измерений	HART	-	-
ИК температуры	0…200 ºС	±0,22 ºС	±0,3 ºС	Rosemount 644	HART	±0,22 ºС	±0,15 ºС	Контроллер измерительный Flo-Boss 407		
	0…200 ºС	±0,22 ºС	±0,3 ºС	Rosemount 644		±0,22 ºС	±0,15 ºС	HART	-	-

Таблица 3

Наименование	ИС
Рабочая среда (теплоноситель)	вода
Диапазон измерения объемного расхода теплоносителя, $м^3$/ч: - по подающему трубопроводу в рабочих условиях - по обратному трубопроводу в рабочих условиях	 от 24 до 71 от 22,5 до 71
Отношение массы теплоносителя по обратному трубопроводу к массе теплоносителя по подающему трубопроводу в один и тот же момент времени, не менее	0,95
Диапазон избыточного давления теплоносителя, МПа: - в подающем трубопроводе - в обратном трубопроводе	 от 0,55 до 1,0 от 0,35 до 0,6
Диапазон температуры теплоносителя, °С: - в подающем трубопроводе - в обратном трубопроводе	 от 80 до 120 от 50 до 100
Пределы относительной погрешности ИС при измерений массы теплоносителя не более, %	± 2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения отпущенной тепловой энергии не более, %: - при разности температур в подающем и обратном трубопроводе от 10 до 20 °С - при разности температур в подающем и обратном трубопроводах более 20 °С	 ±5,0 ±4,0
Условия эксплуатации в блок-боксе: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	 от 15 до 30 от 30 до 80 от 96 до 102,7
Частота источника переменного тока 220 В, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, Вт, не более	300
Габаритные размеры блок-бокса, мм	4000×3000×2950
Масса блок-бокса, кг, не более	5000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Примечание – ИК – измерительный канал.

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на блок-боксе, методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Количество
Система измерительная учета тепловой энергии горячей воды, принадлежащая ОАО «Варандейский терминал», зав. №01	1 экз.
Система измерительная учета тепловой энергии горячей воды, принадлежащая ОАО «Варандейский терминал». Паспорт.	1 экз.
Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная учета тепловой энергии горячей воды, принадлежащая ОАО «Варандейский терминал». Методика поверки.	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 48877-12 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная учета тепловой энергии горячей воды, принадлежащая ОАО «Варандейский терминал». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ООО «СТП» 27 декабря 2010 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):
- термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 по ГОСТ 28498-90.
- калибратор многофункциональный модели МС5-R с установленным HART модулем.

Сведения о методиках (методах) измерений

Инструкция. ГСИ. Тепловая энергия. Методика измерений системой измерительной учета источника тепловой энергии в горячей воде, принадлежащей ОАО «Варандейский терминал», регистрационный номер ФР.1.29.2011.10008 в Федеральном реестре методик измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к ИС

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»
2. РД 34.09.102 «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя»
3. МИ 2412–97 «ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя»
4. МИ 2553–99 «ГСИ. Энергия тепловая и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения»
5. ГСССД 187-99 «Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0…1000 ºС и давлениях 0,001…1000МПа»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление государственных учетных операций.

Изготовитель

ООО «ЛУКОЙЛ - ИНФОРМ»,
115093, Россия, г. Москва, ул. Люсиновская, 36, тел.(82144) 5-74-27

Испытательный центр

ГЦИ СИ «СТП», Регистрационный номер №30138-09. Республика Татарстан, 420029, г.Казань, ул. Сибирский тракт 34, корп. 013, офис 306, 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 Е.Р.Петросян

М.П. «____»_____2012 г.