



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.32.138.A № 47143

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии и
теплоносителя ОАО "Фортум" филиал "Челябинская ТЭЦ-2"**

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 01

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "НТЦ "Комплексные системы", г. Челябинск

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 50344-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 50344-12

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от **09 июля 2012 г. № 483**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." 2012 г.

Серия СИ

№ 005501

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ТЭЦ-2»

Назначение средства измерений

Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ТЭЦ-2» (далее – АСКУТЭ) предназначена для измерения документирования и архивации параметров теплоносителя (объемного расхода (объема), температуры, избыточного давления); вычисления значений массового расхода (массы) теплоносителя, тепловой энергии при осуществлении взаимных финансовых расчетов между энергоснабжающими организациями и потребителями тепловой энергии, контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения.

Описание средства измерений

Принцип действия АСКУТЭ заключается в непрерывном измерении, преобразовании и обработке информации, поступающей по измерительным каналам (далее – ИК) объемного расхода, температуры, избыточного давления теплоносителя (вода и перегретый пар), барометрического давления и вычисления массового расхода (массы) теплоносителя и тепловой энергии.

АСКУТЭ имеет иерархичную структуру состоящей из двух уровней: уровня узлов учета (далее – УУ) тепловой энергии и теплоносителя и уровня сервера баз данных (далее – СБД).

Уровень УУ АСКУТЭ построен из первичных преобразователей расхода, температуры, давления, расчетно-измерительных контроллеров (далее – вычислители) (состав уровня представлен в таблице 1) и служит для выполнения следующих задач:

- непрерывное измерение параметров теплоносителя на узлах учета (объемный расход, температура, давление);
- вычисление параметров теплоносителя (массовый расход, масса, энтальпия, плотность, тепловая энергия) на узлах учета;
- передача измеренных и вычисленных параметров по линиям связи.

Таблица 1 – Состав уровня УУ тепловой энергии и теплоносителя.

Наименование Компонента	№ в Гос. Реестре
Измерительные компоненты	
Диафрагма в соответствии с ГОСТ 8.586.1-5	–
Преобразователь давления измерительный EJX110A капсула М	28456-09
Преобразователь давления измерительный EJX530A капсула В	
Датчик абсолютного давления DMP331	44736-10
Комплект термометра сопротивления КТСП Метран-206	38790-08
Термометр сопротивления ТСП Метран-206	19982-07
Расходомер UFM 3030	45410-10
Связующие компоненты	
Разделитель сегментов магистрали CAN-BUS PC-62	–
Контроллер Ethernet K-104	–
HART модуль АИ 79	–
Комплексный компонент	
Преобразователи расчетно-измерительные ТЭКОН-19	24849-10

Уровень СБД АСКУТЭ построен на базе программно-аппаратного комплекса Дельта/8 (далее – Дельта/8) и служит для выполнения следующих задач:

- циклический сбор результатов измерений и информации о состоянии измерительных компонентов с вычислителей;
- вычисление значения тепловой энергии, отпущенной потребителю;
- сохранение собранной информации в архивной базе данных АСКУТЭ;
- визуализация процесса измерения и формирование отчетов;
- поддержание единого времени в технологической сети АСКУТЭ;
- защита измерительной информации от несанкционированного доступа.

Синхронизацию времени вычислителей производит Дельта/8. Коррекция времени производится каждые 4 часа при расхождении времени вычислителя со временем Дельта/8 на ± 3 сек.

АСКУТЭ производит вычисления отпущенной тепловой энергии, плотности и энтальпии теплоносителя в соответствии с ПР 34.09, МИ-2553-99, МИ 2412-97 и МИ-2451-98.

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

Программное обеспечение (далее – ПО) АСКУТЭ включает в себя ПО вычислителей и ПО Дельта/8. ПО АСКУТЭ разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. К метрологически значимой части ПО АСКУТЭ относятся: ПО вычислителей, и следующих программных модулей Дельта/8: сервер данных, сервер архива, модули ввода данных, модуль расчета тепла. К метрологически незначимой части ПО системы относятся следующие программные модули Дельта/8: конфигуратор мнемосхем, программа мониторинга, подсистема WEB-мониторинга.

Защита ПО АСКУТЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Таблица 2 – Параметры ПО АСКУТЭ

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Сервер данных Дельта/8	datasever.exe	1.2.11.607	B2FCFE46	CRC-32
Сервер архива Дельта/8	dbserver.exe	1.0.10.517	8B0ED975	CRC-32
Модуль ввода данных Дельта/8	ds_tecon19.exe	1.0.11.1116	583A6802	CRC-32
Модуль расчета тепла Дельта/8	d8_heat_calc_lib.dll	1.0.12.426	68A90987	CRC-32

Идентификация ПО АСКУТЭ осуществляется путем определения структуры данных включающих в себя: наименования, версии и цифровые идентификаторы метрологически значимых частей ПО АСКУТЭ и сравнения ее со структурой данных полученной на этапе испытания системы.

ПО уровня УУ АСКУТЭ защищено от несанкционированного доступа, преднамеренного изменения алгоритмов и установленных параметров ограничением свободного доступа к портам вычислителей и защиты измерительной информации заданием уровня доступа к ней по чтению и записи. ПО уровня СБД АСКУТЭ защищено от несанкционированного доступа, преднамеренного изменения алгоритмов и установленных параметров гибкой настройкой прав доступа к отдельным программным модулям Дельта/8. Уровень защиты ПО АСКУТЭ соответствует уровню «В» согласно МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики АСКУТЭ приведены ниже в таблицах 3-9.

Таблица 3 – Характеристики УУ теплоносителя и тепловой энергии АСКУТЭ

Наименование УУ	Технологический параметр			
	Изм. среда	Массовый расход, т/ч	Температура, °С	Абсолютное давление, кг/см ²
ТМ «Бажова», прямая сетевая вода	вода	от 228,2 до 3200	от 70 до 150	от 4,37 до 15
ТМ «Бажова», обратная сетевая вода	вода	от 232,5 до 3200	от 20 до 90	от 1,5 до 3,38
ТМ «Парники», прямая сетевая вода	вода	от 375,7 до 5000	от 70 до 150	от 4,37 до 15
ТМ «Парники», обратная сетевая вода	вода	от 359,2 до 5000	от 20 до 90	от 1,5 до 3,38
ТМ «Центр», прямая сетевая вода	вода	от 346,5 до 5000	от 70 до 150	от 4,37 до 15
ТМ «Центр», обратная сетевая вода	вода	от 356,8 до 5000	от 20 до 90	от 1,5 до 3,38
На ТМ «СН «1 гребенка отопления», прямая сетевая вода	вода	от 8 до 200	от 39 до 150	от 4,37 до 15
На ТМ «СН «1 гребенка отопления», обратная сетевая вода	вода	от 8 до 200	от 21 до 90	от 1,5 до 3,38
На ТМ «СН «2 гребенка отопления», прямая сетевая вода	вода	от 25,2 до 630	от 39 до 150	от 4,37 до 15
На ТМ «СН «2 гребенка отопления», обратная сетевая вода	вода	от 25,2 до 630	от 21 до 90	от 1,5 до 3,38
На ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», прямая сетевая вода	вода	от 4 до 100	от 39 до 150	от 4,37 до 15
На ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», обратная сетевая вода	вода	от 4 до 100	от 21 до 90	от 1,5 до 3,38
Подпитка «ХОВ 1»	вода	от 12,8 до 320	от 0 до 50	от 3,53 до 6,13
Подпитка «ХОВ 2»	вода	от 12,8 до 320	от 0 до 50	от 3,53 до 6,13
Аварийная подпитка	вода	от 20 до 500	от 0 до 30	от 1 до 9
Холодный источник	вода	Не измеряется	от 0 до 25	от 3 до 5
Пар на Кирпичный завод	перегретый пар	от 0,8 до 8	от 190 до 400	от 9 до 14,8
Пар на Асфальтовый завод	перегретый пар	от 0,25 до 2,5	от 190 до 400	от 9 до 14,8
Пар на ОАО «Росси» (ЧЗШИ)	перегретый пар	от 1 до 10	от 190 до 400	от 9 до 14,8

Таблица 4 – Характеристики тепломагистралей АСКУТЭ

Наименование тепломагистрالی	Разность температур в прямом и обратном трубопроводах, °С
ТМ «Бажова»	от 5 до 130
ТМ «Парники	от 5 до 130
ТМ «Центр»	от 5 до 130
ТМ «СН «1 гребенка отопления»	от 5 до 130
ТМ «СН «2 гребенка отопления»	от 5 до 129
ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной»	от 5 до 129

Таблица 5 – Метрологические характеристики АСКУТЭ

Характеристика	Значение
Пределы относительной погрешности измерения тепловой энергии на ТМ «Бажова», ТМ «Парники, ТМ «Центр», ТМ «СН «1 гребенка отопления», ТМ «СН «2 гребенка отопления», ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной»: – при разности температур в прямом и обратном трубопроводах от 10 до 20 °С – при разности температур в прямом и обратном трубопроводах более 20 °С	±5 % ±4 %
Пределы относительной погрешности измерения тепловой энергии на УУ Пар на Кирпичный завод, УУ Пар на Асфальтовый завод, УУ Пар на ОАО «Росси» (ЧЗШИ): – в диапазоне расхода пара от 10 до 30 % – в диапазоне расхода пара от 30 до 100 %	±5 % ±4 %

Таблица 6 – Условия эксплуатации АСКУТЭ

Параметр	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 40
Относительная влажность не более, %	80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Таблица 7 – Параметры электропитания АСКУТЭ

Параметр	Значение
Напряжение питающей сети, В	220 ^{+15%} _{-10%}
Частота питающей сети, Гц	50±1
Максимальная длительность отсутствия электропитания в сети, мин	30

Таблица 8 – Параметры надежности АСКУТЭ

Параметр	Значение
Вероятность безотказной работы АСКУТЭ (за интервал 5160 часов)	0,8
Коэффициент готовности уровня УУ АСКУТЭ (за интервал 5160 часов)	0,9992
Срок эксплуатации АСКУТЭ, не менее	10 лет

Таблица 9 – Метрологические характеристики ИК АСКУТЭ

ИК температуры			
Наименование УУ	Пределы абсолютной погрешности измерительного компонента в условиях эксплуатации ¹⁾	Пределы абсолютной погрешности комплексного компонента в условиях эксплуатации ¹⁾	Пределы абсолютной погрешности ИК температуры в условиях эксплуатации ¹⁾
ТМ «Бажова», прямая сетевая вода; ТМ «Парники», прямая сетевая вода; ТМ «Центр», прямая сетевая вода; ТМ «СН «1 гребенка отопления», прямая сетевая вода; ТМ «СН «2 гребенка отопления», прямая сетевая вода; На ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», прямая сетевая вода	$\pm(0,15+0,002 t)$ °С, где t - измеренное значение температуры	±0,1 °С	±0,461 °С
ТМ «Бажова», обратная сетевая вода; ТМ «Парники», обратная сетевая вода; ТМ «Центр», обратная сетевая вода; ТМ «СН «1 гребенка отопления», обратная сетевая вода; ТМ «СН «2 гребенка отопления», обратная сетевая вода; На ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», обратная сетевая вода			±0,345 °С
Подпитка «ХОВ 1»; Подпитка «ХОВ 2»			±0,269 °С
Аварийная подпитка			±0,233 °С
Холодный источник			±0,224 °С
Пар на Кирпичный завод Пар на Асфальтовый завод Пар на ОАО «Росси» (ЧЗШИ)			±0,955 °С

Продолжение таблицы 9

ИК барометрического давления				
Измерительный компонент		Пределы приведенной погрешности комплексного компонента в условиях эксплуатации ¹⁾	Пределы приведенной погрешности ИК барометрического давления в условиях эксплуатации ¹⁾	
Пределы основной приведенной погрешности	Пределы дополнительной приведенной погрешности			
±0,1 %	±0,07 % на каждые 10 °С от 23±2 °С (±0,07 % /10 °С)	±0,125 %	±0,213 %	
ИК избыточного давления				
Наименование УУ	Измерительный компонент		Пределы приведенной погрешности комплексного компонента в условиях эксплуатации ¹⁾	Пределы приведенной погрешности ИК избыточного давления в условиях эксплуатации ¹⁾
	Пределы основной приведенной погрешности	Пределы дополнительной приведенной погрешности		
ТМ «Бажова», прямая сетевая вода; ТМ «Парники», прямая сетевая вода; ТМ «Центр», прямая сетевая вода; ТМ «СН «1 гребенка отопления», прямая сетевая вода; ТМ «СН «2 гребенка отопления», прямая сетевая вода; На ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», прямая сетевая вода; ТМ «Бажова», обратная сетевая вода; ТМ «Парники», обратная сетевая вода; ТМ «Центр», обратная сетевая вода; ТМ «СН «1 гребенка отопления», обратная сетевая вода;	±0,1 %	±0,11 % /10 °С	±0,125 %	±0,272 %

Продолжение таблицы 9

ТМ «СН «2 гребенка отопления», обратная сетевая вода; ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», обратная сетевая вода; Подпитка «ХОВ 1»; Подпитка «ХОВ 2»; Аварийная подпитка; Холодный источник; Пар на Кирпичный завод; Пар на Асфальтовый завод; Пар на ОАО «Росси» (ЧЗШИ)	±0,1 %	±0,11 %	±0,125 %	±0,272 %
ИК массового расхода на базе сужающих устройств				
Наименование УУ	Измерительный компонент ³⁾		Пределы погрешности комплексного компонента в условиях эксплуатации ¹⁾	Пределы относительной погрешности ИК массового расхода в условиях эксплуатации ^{1) 2)}
	Пределы основной приведенной погрешности	Пределы дополнительной приведенной погрешности		
ТМ «Бажова», прямая сетевая вода; ТМ «Бажова», обратная сетевая вода; ТМ «Парники», прямая сетевая вода; ТМ «Парники», обратная сетевая вода; ТМ «Центр», прямая сетевая вода; ТМ «Центр», обратная сетевая вода	±0,04 % (более 6,3 кПа)	±0,02 % /10 °С (более 6,3 кПа)	±0,125 % от диапазона (погрешность измерения)	±1,99 %
Пар на Кирпичный завод	±0,06 % (менее 6,3 кПа)	±0,065 % /10 °С (менее 6,3 кПа)		
Пар на Асфальтовый завод; Пар на ОАО «Росси» (ЧЗШИ)	±0,04 % (более 10 кПа)	±0,02 % /10 °С (более 10 кПа)	±0,1 % от измеренного значения (погрешность вычисления)	±2,99 %
	±0,04 % (менее 10 кПа)	±0,05 % /10 °С (менее 10 кПа)		

Продолжение таблицы 9

ИК массового расхода			
Наименование УУ	Пределы относительной погрешности измерительного компонента в условиях эксплуатации ¹⁾	Пределы погрешности комплексного компонента в условиях эксплуатации ¹⁾	Пределы относительной погрешности ИК массового расхода в условиях эксплуатации ¹⁾
ТМ «СН «1 гребенка отопления», прямая сетевая вода; ТМ «СН «1 гребенка отопления», обратная сетевая вода; ТМ «СН «2 гребенка отопления», прямая сетевая вода; ТМ «СН «2 гребенка отопления», обратная сетевая вода; ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», прямая сетевая вода; ТМ «СН «Отопление на пиковой котельной», обратная сетевая вода; Подпитка «ХОВ 1»; Подпитка «ХОВ 2»; Аварийная подпитка	$\pm 0,5 (\pm 1)^4$ % (скорость потока от 0,5 до 20 м/с) $\pm 1 (\pm 2)^4$ % (скорость потока от 0,25 до 0,5 м/с) ± 2 % (скорость потока от 0,125 до 0,25 м/с)	$\pm 0,2$ Гц (погрешность измерения) $\pm 0,1$ % (погрешность вычисления)	± 2 %
Примечания: ¹⁾ С учетом таблиц 3, 4 и 6. Нормирование метрологических характеристик велось при разности температур более 10 °С ²⁾ Погрешность ИК была определена с использованием программного комплекса «Расходомер ИСО» модуль «Расчет стандартных сужающих устройств» ³⁾ В качестве измерительных компонентов ИК выступают средства измерения разности давлений ⁴⁾ В скобках указаны пределы погрешности компонента при поверке имитационным методом.			

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на шкафу сервера АСКУТЭ, методом шелкографии и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ТЭЦ-2», зав. № 01.	1 экз.
Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ТЭЦ-2». Паспорт.	1 экз.
Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ТЭЦ-2». Методика поверки.	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 50344-12 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ТЭЦ-2». Методика поверки», утвержденному 25 апреля 2012 г.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия и энергия теплоносителя. Методика измерения автоматизированной системой коммерческого учета тепловой энергии ОАО «Фортум» филиал «Челябинская ТЭЦ-2», аттестованная ООО «СТП» 22 декабря 2011 г, свидетельство об аттестации методики измерений №406-49-01.00270-2011 (№ в федеральном реестре методик измерений ФР.1.29.2011.11496)

Нормативные документы, устанавливающие требования к АСКУТЭ

1. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Утв. Минтопэнерго 12.09.1995 № ВК-4936.
2. ГОСТ Р 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства
3. измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «НТЦ «Комплексные системы» г. Челябинск, ул. Косарева, 18, тел.(351) 797-84-40, факс (351) 797-84-59, e-mail: support-cs@complexsystems.ru, <http://www.complexsystems.ru>

Испытательный центр

ГЦИ СИ ООО «СТП». Регистрационный номер №30138-09. 420034, РФ, РТ, г.Казань, ул.Декабристов, д.81, тел.(843)214-20-98, факс (843)227-40-10, e-mail: office@oostp.ru, <http://www.oostp.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«____»_____2012 г.