

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» февраля 2021 г. №182

Регистрационный № 71910-18

Лист № 1  
Всего листов 17

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Фортум» филиал Энергосистема «Урал» «Челябинская ТЭЦ-4»

**Назначение средства измерений**

Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Фортум» филиал Энергосистема «Урал» «Челябинская ТЭЦ-4» (далее – АСКУТЭ) предназначена для измерений количества теплоносителя (воды) и тепловой энергии.

**Описание средства измерений**

Принцип действия АСКУТЭ основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработки при помощи комплексного компонента входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП).

В состав АСКУТЭ входят следующие узлы измерений:

- тепломагистраль № 1;
- тепломагистраль № 3;
- тепломагистраль № 5;
- объединенная тепломагистраль № 2, 4;
- тепломагистраль СН энергоблок 1;
- тепломагистраль СН энергоблок 2;
- тепломагистраль СН энергоблок 3;
- тепломагистраль СН на отопление промплощадки;
- тепломагистраль СН ПК;
- греющая вода на 1ВДпТС;
- греющая вода на 2ВДпТС;
- подпитка-I;
- аварийная подпитка;
- подпитка-II;
- холодный источник 1 трубопровод;
- холодный источник 2 трубопровод.

Состав ПИП указан в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ПИП

Наименование ПИП	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
1	2
Расходомеры UFM 3030 (далее – UFM)	32562-09
Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» (Исполнение УРСВ-744 Ех) (далее – ВЗЛЕТ МР)	28363-14
Расходомеры ультразвуковые UFM 3030 (далее – UFM 3030)	48218-11
Счетчик-расходомер электромагнитный ADMAG модификации AXF (далее – ADMAG AXF)	17669-09
Счетчик-расходомер электромагнитный ADMAG (модификации AXF) (далее – ADMAG мод. AXF)	59435-14
1	2
Расходомеры электромагнитные OPTIFLUX серии 4000 с конвертером сигналов IFC 100 модификации OPTIFLUX 4100 C/W (далее – OPTIFLUX 4100)	40075-13
Расходомер-счетчик ультразвуковой OPTISONIC 3400 (далее – OPTISONIC 3400)	57762-14
Преобразователи давления измерительные EJX модели EJX 530 (далее – EJX 530)	28456-09
Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX (серия А) модели 530 (далее – EJ* 530)	59868-15
Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX (серия А) модели 510 (далее – EJ* 510)	59868-15
Комплект термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01 (далее – КТПТР-01)	46156-10
Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ-Л (далее – ТСПУ-Л)	40903-09
Термометр сопротивления из платины технический ТПТ-1 исполнения ТПТ-1-3 (далее – ТПТ-1)	46155-10

Состав комплексного компонента указан в таблице 2.

Таблица 2 – Состав комплексного компонента

Наименование комплексного компонента	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Устройство синхронизации времени УСВ-3	64242-16
Преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19	24849-07
Преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19	24849-10
Преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19	24849-13

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

АСКУТЭ выполняет следующие функции:

- измерение объемного расхода (объема), избыточного давления и температуры теплоносителя;
- вычисление массового расхода (массы) теплоносителя и количества тепловой

энергии;

- формирование отчетов, архивирование, хранение измеренных и вычисленных значений;
- поддержание единого времени в технологической сети АСКУТЭ;
- защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) АСКУТЭ обеспечивает реализацию функций АСКУТЭ.

Идентификационные данные ПО АСКУТЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО АСКУТЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Идентификационное наименование ПО	d8_heat_calc_lib.dll	datasever.exe	dbserver.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.2.17.1109	1.9.17.1111	1.1.16.1213	1.1.13.524
Цифровой идентификатор ПО	83092393	AC41CB9A	C9E80681	EE0E63D1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32	CRC-32

ПО АСКУТЭ защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

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

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики АСКУТЭ приведены в таблицах 4–8.

Таблица 4 – Диапазоны изменений массового расхода теплоносителя

Узел учета	Диапазон изменений, т/ч	
	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод
Тепломагистраль № 1	от 500 до 3000	от 500 до 3000
Тепломагистраль № 3	от 30 до 160	от 31,11 до 160,00
Тепломагистраль № 5	от 500 до 5400	от 500 до 5400
Объединенная тепломагистраль № 2, 4	от 500 до 7500	от 500 до 7500
Тепломагистраль СН энергоблок 1	от 42,31 до 1100,00	от 43,68 до 1100,00
Тепломагистраль СН энергоблок 2	от 42,31 до 1100,00	от 43,68 до 1100,00
Тепломагистраль СН энергоблок 3	от 42,31 до 1100,00	от 43,68 до 1100,00
Тепломагистраль СН на отопление промплощадки	от 30 до 160	от 30 до 160
Тепломагистраль СН ПК	от 40 до 200	от 40 до 200
Греющая вода на 1ВДпТС	от 20 до 245	
Греющая вода на 2ВДпТС	от 20 до 245	
Подпитка-I	от 43,47 до 700,00	
Аварийная подпитка	от 30 до 625	
Подпитка-II	от 30 до 345	

Таблица 5 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и объема теплоносителя, %	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии, %:	
– при разности температур в подающем и обратном трубопроводах от 3 до 7 °С	±16,6
– при разности температур в подающем и обратном трубопроводах свыше 7 до 11 °С	±7,3
– при разности температур в подающем и обратном трубопроводе более 11 °С	±5,0

Таблица 6 – Диапазоны изменений температуры теплоносителя

Узел измерений	Диапазон изменений, °С	
	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод
Тепломагистраль № 1	от +60 до +140	от +40 до +70
Тепломагистраль № 3	от +60 до +140	от +40 до +70
Тепломагистраль № 5	от +60 до +140	от +40 до +70
Объединенная тепломагистраль № 2, 4	от +60 до +140	от +40 до +70
Тепломагистраль СН энергоблок 1	от+40 до +130	от +30 до +90
Тепломагистраль СН энергоблок 2	от+40 до +130	от +30 до +90
Тепломагистраль СН энергоблок 3	от+40 до +130	от +30 до +90
СН на отопление промплощадки	от +50 до +130	от +30 до +80
Тепломагистраль СН ПК	от +70 до +130	от +20 до +75
Греющая вода на 1ВДпТС	от +25 до +110	
Греющая вода на 2ВДпТС	от +25 до +110	
Подпитка-I	от +20 до +90	
Аварийная подпитка	от +20 до +60	
Подпитка-II	от +20 до +90	
Холодный источник 1 трубопровод	от 0 до +40	
Холодный источник 2 трубопровод	от 0 до +40	

Таблица 7 – Диапазоны изменений избыточного давления теплоносителя

Узел измерений	Диапазон изменений, МПа	
	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод
1	2	3
Тепломагистраль № 1	от 0,4 до 1,3	от 0,08 до 0,50
Тепломагистраль № 3	от 0,4 до 1,3	от 0,08 до 0,30
Тепломагистраль № 5	от 0,4 до 1,3	от 0,08 до 0,50
Объединенная тепломагистраль № 2, 4	от 0,4 до 1,3	от 0,08 до 0,50
Тепломагистраль СН энергоблок 1	от 0,05 до 0,50	от 0,05 до 0,75
Тепломагистраль СН энергоблок 2	от 0,05 до 0,50	от 0,05 до 0,75
Тепломагистраль СН энергоблок 3	от 0,05 до 0,50	от 0,05 до 0,75
СН на отопление промплощадки	от 0,2 до 1,0	от 0,04 до 0,50
Тепломагистраль СН ПК	от 0,2 до 1,8	от 0,2 до 0,7
Греющая вода на 1ВДпТС	от 0,05 до 0,50	
Греющая вода на 2ВДпТС	от 0,05 до 0,50	
Подпитка-I	от 0,15 до 0,60	

Продолжение таблицы 7

1	2	3
Аварийная подпитка	от 0,2 до 0,6	
Подпитка-II	от 0,15 до 0,60	
Холодный источник 1 трубопровод	от 0,05 до 0,60	
Холодный источник 2 трубопровод	от 0,05 до 0,60	

Таблица 8 – Основные технические характеристики АСКУТЭ

Наименование характеристики	Значение
Теплоноситель	вода
Разность температур теплоносителя между подающим и обратным трубопроводами, °С, не менее	3
Условия эксплуатации средств измерений АСКУТЭ: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +5 до +40 не более 80, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> 50±1
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	20
Габаритные размеры отдельных шкафов, мм, не более: – длина – ширина – высота	600 1000 2000
Масса отдельных шкафов, кг, не более	300

Метрологические характеристики ИК АСКУТЭ приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Метрологические характеристики ИК АСКУТЭ

Метрологические характеристики ИК АСКУТЭ				Метрологические характеристики компонентов ИК АСКУТЭ				
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		ПИП			Комплексный компонент	
				Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности		Тип	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации
		основная	в условиях эксплуатации		основная	дополнительная		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тепломагистраль № 1								
ИК объемного расхода	от 0 до 3300 м <sup>3</sup> /ч	δ: ±1,01 % (в диапазоне от 511,34 до 3300,00 м <sup>3</sup> /ч)		UFM, DN 500 (от 0 до 1000 Гц)	δ: ±1,0 % (при расходе от 355 до 7800 м <sup>3</sup> /ч)		ТЭКОН-19	Δ: ±0,2 Гц
ИК давления	от 0 до 2 МПа	γ: ±0,17 %	γ: ±0,28 %	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,1 %	γ: ±0,11 %/10 °С		Δ: ±0,005 мА (в диапазоне от 0 до 5 мА); ±0,02 мА (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
ИК температуры	от 0 до +180 °С	Δ: ±0,43 °С		КТПТР-01 (НСХ 100П)	Δ: ±(0,1+0,0017·t), °С			Δ: ±0,11 °С

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тепломагистраль № 3								
ИК объемного расхода	от 0 до 180 м <sup>3</sup> /ч	δ: ±0,52 % (в диапазоне от 31,81 до 180,00 м <sup>3</sup> /ч)		UFM, DN 150 (от 0 до 1000 Гц)	δ: ±0,5 % (при расходе от 30 до 700 м <sup>3</sup> /ч)		ТЭКОН- 19	Δ: ±0,2 Гц
ИК давления	от 0 до 2 МПа	γ: ±0,17 %	γ: ±0,28 %	EJX 530 (от 4 до 20 МА)	γ: ±0,1 %	γ: ±0,11 %/10 °С		Δ: ±0,005 МА (в диапазоне от 0 до 5 МА); ±0,02 МА (в диапазоне свыше 5 до 20 МА)
ИК темпе- ратуры	от 0 до +180 °С	Δ: ±0,43 °С		КТПТР-01 (НСХ 100П)	Δ: ±(0,1+0,0017·t), °С			Δ: ±0,11 °С
Тепломагистраль № 5								
ИК объемного расхода	от 0 до 5500 м <sup>3</sup> /ч	δ: ±1,03 % (в диапазоне от 511,34 до 5500,00 м <sup>3</sup> /ч)		UFM 3030, DN 500 (от 0 до 1000 Гц)	δ: ±1,0 % (при скорости потока от 0,5 до 20,0 м/с); ±2,0 % (при скорости потока от 0,25 до 0,50 м/с)		ТЭКОН- 19	Δ: ±0,2 Гц
ИК давления	от 0 до 2 МПа	γ: ±0,14 %	γ: ±0,33 %	EJ* 530 (от 4 до 20 МА)	γ: ±0,04 %	γ: ±0,3 %/28 °С		Δ: ±0,005 МА (в диапазоне от 0 до 5 МА); ±0,02 МА (в диапазоне свыше 5 до 20 МА)
ИК темпе- ратуры	от 0 до +180 °С	Δ: ±0,43 °С		КТПТР-01 (НСХ 100П)	Δ: ±(0,1+0,0017·t), °С			Δ: ±0,11 °С

Продолжение таблицы 9

Объединенная тепломагистраль № 2, 4								
ИК объемного расхода	от 0 до 7700 м <sup>3</sup> /ч	δ: ±0,74 % (в диапазоне от 511,34 до 7700 м <sup>3</sup> /ч)		ВЗЛЕТ МР, макси- мальная скорость потока 5 м/с, DN 800 (от 0 до 1000 Гц)	δ: $\pm \left( 0,4 + \frac{0,075}{v} \right), \%$		ТЭКОН- 19	Δ: ±0,2 Гц
ИК давления	от 0 до 2 МПа	γ: ±0,14 %	γ: ±0,33 %	ЕJ* 530 (от 4 до 20 МА)	γ: ±0,04 %	γ: ±0,3 %/28 °С		Δ: ±0,005 МА (в диапазоне от 0 до 5 МА); ±0,02 МА (в диапазоне свыше 5 до 20 МА)
ИК темпе- ратуры	от 0 до +180 °С	Δ: ±0,43 °С		КТПТР-01 (НСХ 100П)	Δ: ±(0,1+0,0017·t), °С			Δ: ±0,11 °С
Тепломагистраль СН энергоблок № 1								
ИК объемного расхода	от 0 до 1107,9 м <sup>3</sup> /ч	δ: ±1,01 % (в диапазоне от 45,24 до 1107,90 м <sup>3</sup> /ч)		ADMAG AXF, DN 400 (импульс- ный)	Δ: ±1 мм/с (при скорости потока менее 0,3 м/с); δ: ±0,35 % (при скорости потока от 0,3 до 10,0 м/с)		ТЭКОН- 19	Δ: ±1 импульс

Продолжение таблицы 9

ИК давления	от 0 до 2 МПа	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,33 \%$	EJ* 530 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	$\gamma: \pm 0,3 \%/28 \text{ }^\circ\text{C}$	ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 0,005 \text{ мА}$ (в диапазоне от 0 до 5 мА); $\pm 0,02 \text{ мА}$ (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
ИК температуры	от 0 до +180 °С	$\Delta: \pm 0,43 \text{ }^\circ\text{C}$		КТПТР-01 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot t), \text{ }^\circ\text{C}$			$\Delta: \pm 0,11 \text{ }^\circ\text{C}$
Тепломагистраль СН энергоблок № 2								
ИК объемного расхода	от 0 до 1107,9 м³/ч	$\delta: \pm 1,01 \%$ (в диапазоне от 45,24 до 1107,90 м³/ч)		ADMAG мод. AXF, DN 400 (импульсный)	$\Delta: \pm 1 \text{ мм/с}$ (при скорости потока менее 0,3 м/с); $\delta: \pm 0,35 \%$ (при скорости потока от 0,3 до 10,0 м/с)		ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 1 \text{ импульс}$
ИК давления	от 0 до 2 МПа	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,33 \%$	EJ* 530 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	$\gamma: \pm 0,3 \%/28 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta: \pm 0,005 \text{ мА}$ (в диапазоне от 0 до 5 мА); $\pm 0,02 \text{ мА}$ (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
ИК температуры	от 0 до +180 °С	$\Delta: \pm 0,43 \text{ }^\circ\text{C}$		КТПТР-01 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot t), \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta: \pm 0,11 \text{ }^\circ\text{C}$	
Тепломагистраль СН энергоблок № 3								
ИК объемного расхода	от 0 до 1107,9 м³/ч	$\delta: \pm 1,01 \%$ (в диапазоне от 45,24 до 1107,90 м³/ч)		ADMAG мод. AXF, DN 400 (импульсный)	$\Delta: \pm 1 \text{ мм/с}$ (при скорости потока менее 0,3 м/с); $\delta: \pm 0,35 \%$ (при скорости потока от 0,3 до 10,0 м/с)		ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 1 \text{ импульс}$

Продолжение таблицы 9

ИК давления	от 0 до 2 МПа	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,33 \%$	EJ* 530 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	$\gamma: \pm 0,3 \%/28 \text{ }^\circ\text{C}$	ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 0,005 \text{ мА}$ (в диапазоне от 0 до 5 мА); $\pm 0,02 \text{ мА}$ (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
ИК температуры	от 0 до +180 $^\circ\text{C}$	$\Delta: \pm 0,43 \text{ }^\circ\text{C}$		КТПТР-01 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot t), \text{ }^\circ\text{C}$			$\Delta: \pm 0,11 \text{ }^\circ\text{C}$
СН на отопление промплощадки								
ИК объемного расхода	от 0 до 280 м <sup>3</sup> /ч	$\delta: \pm 0,36 \%$ (в диапазоне от 30,86 до 280,00 м <sup>3</sup> /ч)		ADMAG, DN 100 (импульсный)	$\Delta: \pm 1 \text{ мм/с}$ (при скорости потока менее 0,3 м/с); $\delta: \pm 0,35 \%$ (при скорости потока от 0,3 до 10,0 м/с)		ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 1 \text{ импульс}$
ИК давления	от 0 до 2 МПа	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,33 \%$	EJ* 530 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	$\gamma: \pm 0,3 \%/28 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta: \pm 0,005 \text{ мА}$ (в диапазоне от 0 до 5 мА); $\pm 0,02 \text{ мА}$ (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
ИК температуры	от 0 до +180 $^\circ\text{C}$	$\Delta: \pm 0,43 \text{ }^\circ\text{C}$		КТПТР-01 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot t), \text{ }^\circ\text{C}$			$\Delta: \pm 0,11 \text{ }^\circ\text{C}$
Тепломагистраль СН ПК								
ИК объемного расхода	от 0 до 220 м <sup>3</sup> /ч	$\delta: \pm 1,01 \%$ (в диапазоне от 41,02 до 220,00 м <sup>3</sup> /ч)		UFM 3030, DN 150 (от 0 до 1000 Гц)	$\delta:$ $\pm 1,0 \%$ (при скорости потока от 0,5 до 20,0 м/с); $\pm 2,0 \%$ (при скорости потока от 0,25 до 0,50 м/с)		ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 0,2 \text{ Гц}$

Продолжение таблицы 9

ИК давления	от 0 до 2 МПа	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,28 \%$	EJX 530 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	$\gamma: \pm 0,11 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$	ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 0,005 \text{ мА}$ (в диапазоне от 0 до 5 мА); $\pm 0,02 \text{ мА}$ (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
ИК температуры	от 0 до +180 $^\circ\text{C}$	$\Delta: \pm 0,43 \text{ }^\circ\text{C}$		КТПТР-01 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot t), \text{ }^\circ\text{C}$			$\Delta: \pm 0,11 \text{ }^\circ\text{C}$
Греющая вода на 1ВДпТС								
ИК объемного расхода	от 0 до 250 м <sup>3</sup> /ч	$\delta: \pm 1,33 \%$ (в диапазоне от 21,02 до 250,00 м <sup>3</sup> /ч)		ОПТИ-FLUX 4100, DN 150 (от 0 до 1000 Гц)	$\delta:$ $\pm 1,30 \%$ (при скорости потока от 0,3 до 1,0 м/с); $\pm 0,80 \%$ (при скорости потока от 1 до 5 м/с); $\pm 0,70 \%$ (при скорости потока от 5 до 12 м/с)		ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 0,2 \text{ Гц}$
ИК давления	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,47 \%$	EJ* 530 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	$\gamma: \pm 0,45 \%/28 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta: \pm 0,005 \text{ мА}$ (в диапазоне от 0 до 5 мА); $\pm 0,02 \text{ мА}$ (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
ИК температуры	от 0 до +150 $^\circ\text{C}$	$\gamma: \pm 0,28 \%$	$\gamma: \pm 0,58 \%$	ТСПУ-Л (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	$\gamma: \pm 0,25 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta: \pm 0,005 \text{ мА}$ (в диапазоне от 0 до 5 мА); $\pm 0,02 \text{ мА}$ (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)

Продолжение таблицы 9

Греющая вода на 2ВДпТС								
ИК объемного расхода	от 0 до 250 м <sup>3</sup> /ч	δ: ±1,33 % (в диапазоне от 21,02 до 250,00 м <sup>3</sup> /ч)		ОПТИ- FLUX 4100, DN 150 (от 0 до 1000 Гц)	δ: ±1,30 % (при скорости потока от 0,3 до 1,0 м/с); ±0,80 % (при скорости потока от 1 до 5 м/с); ±0,70 % (при скорости потока от 5 до 12 м/с)		ТЭКОН- 19	Δ: ±0,2 Гц
ИК давления	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	γ: ±0,14 %	γ: ±0,47 %	ЕJ* 530 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,04 %	γ: ±0,45 %/28 °С		Δ: ±0,005 мА (в диапазоне от 0 до 5 мА); ±0,02 мА (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
ИК темпе- ратуры	от 0 до +150 °С	γ: ±0,28 %	γ: ±0,58 %	ТСПУ-Л (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,25 %	γ: ±0,25 %/10 °С		Δ: ±0,005 мА (в диапазоне от 0 до 5 мА); ±0,02 мА (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
Подпитка-I								
ИК объемного расхода	от 0 до 1300 м <sup>3</sup> /ч	δ: ±1,17 % (в диапазоне от 44,2 до 1300,0 м <sup>3</sup> /ч)		ОПТИ- SONIC 3400, DN 250 (от 0 до 1000 Гц)	δ: ±2,0 % (при скорости потока от 0,125 до 0,250 м/с); ±1,0 % (при скорости потока от 0,25 до 0,50 м/с); ±0,5 % (при скорости потока от 0,5 до 20,0 м/с)		ТЭКОН- 19	Δ: ±0,2 Гц
ИК давления	от 0 до 2 МПа	γ: ±0,14 %	γ: ±0,33 %	ЕJ* 530 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,04 %	γ: ±0,3 %/28 °С		Δ: ±0,005 мА (в диапазоне от 0 до 5 мА); ±0,02 мА (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
ИК темпе- ратуры	от 0 до +150 °С	Δ: ±0,38 °С		ТПТ-1 (НСХ 100П)	Δ: ±(0,1+0,0017·t), °С		ТЭКОН- 19	Δ: ±0,11 °С

Продолжение таблицы 9

Аварийная подпитка								
ИК объемного расхода	от 0 до 630 м <sup>3</sup> /ч	δ: ±1,09 % (в диапазоне от 30,5 до 630,0 м <sup>3</sup> /ч)		OPTI- SONIC 3400, DN 200 (от 0 до 1000 Гц)	δ: ±2,0 % (при скорости потока от 0,125 до 0,250 м/с); ±1,0 % (при скорости потока от 0,25 до 0,50 м/с); ±0,5 % (при скорости потока от 0,5 до 20,0 м/с)		ТЭКОН- 19	Δ: ±0,2 Гц
ИК давления	от 0 до 2 МПа	γ: ±0,14 %	γ: ±0,33 %	EJ* 530 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,04 %	γ: ±0,3 %/28 °С		Δ: ±0,005 мА (в диапазоне от 0 до 5 мА); ±0,02 мА (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
ИК темпе- ратуры	от 0 до +150 °С	Δ: ±0,38 °С		ТПТ-1 (НСХ 100П)	Δ: ±(0,1+0,0017·t), °С			Δ: ±0,11 °С
Подпитка-II								
ИК объемного расхода	от 0 до 350 м <sup>3</sup> /ч	δ: ±1,03 % (в диапазоне от 30,5 до 350,0 м <sup>3</sup> /ч)		OPTI- SONIC 3400, DN 150 (от 0 до 1000 Гц)	δ: ±2,0 % (при скорости потока от 0,125 до 0,250 м/с); ±1,0 % (при скорости потока от 0,25 до 0,50 м/с); ±0,5 % (при скорости потока от 0,5 до 20,0 м/с)		ТЭКОН- 19	Δ: ±0,2 Гц

Продолжение таблицы 9

ИК давления	от 0 до 2 МПа	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,33 \%$	ЕJ* 530 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	$\gamma: \pm 0,3 \%/28 \text{ }^\circ\text{C}$	ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 0,005 \text{ мА}$ (в диапазоне от 0 до 5 мА); $\pm 0,02 \text{ мА}$ (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
ИК температуры	от 0 до +150 $^\circ\text{C}$	$\Delta: \pm 0,38 \text{ }^\circ\text{C}$		ТПТ-1 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot t), \text{ }^\circ\text{C}$			$\Delta: \pm 0,11 \text{ }^\circ\text{C}$
Холодный источник 1								
ИК давления	от 0 до 2 МПа	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,33 \%$	ЕJ* 530 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	$\gamma: \pm 0,3 \%/28 \text{ }^\circ\text{C}$	ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 0,005 \text{ мА}$ (в диапазоне от 0 до 5 мА); $\pm 0,02 \text{ мА}$ (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
ИК температуры	от -50 до +250 $^\circ\text{C}$	$\Delta: \pm 0,54 \text{ }^\circ\text{C}$		ТПТ-1 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot t), \text{ }^\circ\text{C}$			$\Delta: \pm 0,11 \text{ }^\circ\text{C}$
Холодный источник 2								
ИК давления	от 0 до 2 МПа	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,33 \%$	ЕJ* 530 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	$\gamma: \pm 0,3 \%/28 \text{ }^\circ\text{C}$	ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 0,005 \text{ мА}$ (в диапазоне от 0 до 5 мА); $\pm 0,02 \text{ мА}$ (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
ИК температуры	от -50 до +250 $^\circ\text{C}$	$\Delta: \pm 0,54 \text{ }^\circ\text{C}$		ТПТ-1 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot t), \text{ }^\circ\text{C}$			$\Delta: \pm 0,11 \text{ }^\circ\text{C}$

Продолжение таблицы 9

Барометрическое давление								
ИК давления	от 0 до 200 кПа	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,33 \%$	ЕJ* 510 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	$\gamma: \pm 0,3 \%/28 \text{ }^\circ\text{C}$	ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 0,005 \text{ мА}$ (в диапазоне от 0 до 5 мА); $\pm 0,02 \text{ мА}$ (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
Барометрическое давление (в БС-1)								
ИК давления	от 0 до 200 кПа	$\gamma: \pm 0,14 \%$	$\gamma: \pm 0,33 \%$	ЕJ* 510 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,04 \%$	$\gamma: \pm 0,3 \%/28 \text{ }^\circ\text{C}$	ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 0,005 \text{ мА}$ (в диапазоне от 0 до 5 мА); $\pm 0,02 \text{ мА}$ (в диапазоне свыше 5 до 20 мА)
Температура наружного воздуха (в БС-1)								
ИК температуры	от -50 до +250 $^\circ\text{C}$	$\Delta: \pm 0,54 \text{ }^\circ\text{C}$		ТПТ-1 (НСХ 100П)	$\Delta: \pm(0,1+0,0017 \cdot t), \text{ }^\circ\text{C}$		ТЭКОН-19	$\Delta: \pm 0,11 \text{ }^\circ\text{C}$
<p>Примечание – Приняты следующие сокращения:  <math>\Delta</math> – абсолютная погрешность;  <math>\delta</math> – относительная погрешность;  <math>\gamma</math> – приведенная погрешность (нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);  <math>v</math> – скорость потока, м/с;  <math>t</math> – измеренная температура, <math>^\circ\text{C}</math>.</p>								

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность АСКУТЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Фортум» филиал Энергосистема «Урал» «Челябинская ТЭЦ-4», заводской № 07	–	1 шт.
Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Фортум» филиал Энергосистема «Урал» «Челябинская ТЭЦ-4». Паспорт	–	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Фортум» филиал Энергосистема «Урал» «Челябинская ТЭЦ-4». Методика поверки	МП 2504/1-311229-2018	1 экз.
Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Фортум» филиал Энергосистема «Урал» «Челябинская ТЭЦ-4». Руководство по эксплуатации	–	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 2504/1-311229-2018 «Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Фортум» филиал Энергосистема «Урал» «Челябинская ТЭЦ-4». Методика поверки», утвержденному ООО Центр Метрологии «СТП» 25 апреля 2018 г.

Основные средства поверки:

– средства измерений в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав АСКУТЭ.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АСКУТЭ.

### Сведения о методиках (методах) измерений

«Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Тепловая энергия и количество теплоносителя. Методика измерений системой измерительной коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Фортум» филиал Энергосистема «Урал» «Челябинская ТЭЦ-4», аттестованная ООО Центр Метрологии «СТП», регистрационный номер ФР.1.34.2020.38339 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Фортум» филиал Энергосистема «Урал» «Челябинская ТЭЦ-4»**

ГОСТ Р 8.596–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Постановление Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 г. № 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя»

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр «Комплексные системы» (ООО «НТЦ «Комплексные системы»)

ИНН 7451076950

Адрес: 454106, г. Челябинск, ул. Косарева, д.18

Телефон: (351) 225-38-45, факс: (351) 225-38-45

Web-сайт: <http://www.complexsystems.ru>

E-mail: [sales-cs@complexsystems.ru](mailto:sales-cs@complexsystems.ru)

Модернизация системы измерительной коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Фортум» филиал Энергосистема «Урал» «Челябинская ТЭЦ-4» проведена:

Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная Экология» (ООО «Промышленная Экология»)

ИНН 7460028150

Адрес: 454038, Челябинская область, город Челябинск, улица Талалихина, дом 17, офис 7

Телефон: (351) 731-32-10

E-mail: [buh@aeschel.ru](mailto:buh@aeschel.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

Адрес: 420107, Российская Федерация, Республика Татарстан, 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.