

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная коммерческого учёта и контроля тепловой энергии филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация»

Назначение средства измерений

Система измерительная коммерческого учёта и контроля тепловой энергии филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация» (далее – система) предназначена для измерений избыточного давления, температуры, объёмного расхода, массы, тепловой энергии и интервалов времени.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на измерении физических величин с помощью первичных измерительных преобразователей и обработкой измерительной информации с последующим выводом измеренных значений на экран компьютера и сохранением в архиве на сервере.

Для измерений расхода воды на каждом из трубопроводов установлен первичный измерительный преобразователь – преобразователь расхода воды в частотно-импульсный сигнал (датчик расхода).

Для измерений тепловой энергии, параметров теплоносителя на каждом из трубопроводов установлены по три первичных измерительных преобразователя:

- преобразователь расхода теплоносителя в частотно-импульсный сигнал (датчик расхода);
- преобразователь температуры теплоносителя в значение электрического сопротивления (датчик температуры);
- преобразователь давления теплоносителя в значение силы постоянного электрического тока (датчик давления).

Сигналы с выходов первичных измерительных преобразователей поступают на соответствующие входы тепловычислителей СПТ 962. Тепловычислители производят измерения сигналов с выходов первичных измерительных преобразователей, расчёт значений требуемых величин по результатам этих измерений, сохранение результатов во внутренней памяти.

Конструкция системы является многоуровневой с иерархической распределенной обработкой информации:

Нижний уровень (1-й уровень) представлен первичными измерительными преобразователями.

На среднем уровне (2-ом уровне) происходит преобразование непрерывных аналоговых и частотно-импульсных сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей, в соответствующие значения расхода, давления и температуры теплоносителя и вычисление массы и объёма теплоносителя, разности температур и тепловой энергии, вывод значений на экран тепловычислителя, передача измерительной информации на верхний уровень.

Верхний уровень (3-й уровень), образованный персональными компьютерами операторов, принимает информацию в цифровом виде со среднего уровня в автоматическом режиме и (или) по запросу оператора, обрабатывает её и выводит на экраны.

Верхний уровень также обеспечивает хранение результатов измерений и вычислений, ведение журнала событий.

Синхронизация часов технических средств верхнего уровня системы с национальной шкалой координированного времени UTC осуществляется автоматически от устройства синхронизации времени УСВ-3 (регистрационный номер 64242-16 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №)).

Прикладное программное обеспечение на базе программно-технического комплекса «Энергосфера» обеспечивает формирование информации.

Перечень и состав узлов учёта системы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень и состав узлов учета (далее – УУ) системы

№ УУ	Наименование объекта	Наименование СИ, входящего в состав измерительных каналов (далее – ИК)
1	2	3
1	ТС «Город-1»	Тепловычислитель СПТ 962, рег. № 64150-16
		Трубопровод подающий: Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800, рег. № 21142-11 Комплект термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, рег. № 46156-10 Датчик давления Метран-75G; рег. № 48186-11
2	ТС «Город-2»	Трубопровод обратный: Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800, рег. № 21142-11 Комплект термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, рег. № 46156-10 Датчик давления Метран-75G; рег. № 48186-11
		Трубопровод обратный: Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800, рег. № 21142-11 Комплект термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, рег. № 46156-10 Датчик давления Метран-75G; рег. № 48186-11

Продолжение таблицы 1

1	2	3
3	ТС «Промплощадка»	<p>Тепловычислитель СПТ 962, рег. № 64150-16</p> <p>Трубопровод подающий: Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800, рег. № 21142-11 Комплект термометров сопротивления из платины технических раз- ностных КТПТР-01, рег. № 46156-10 Датчик давления Метран-75G; рег. № 48186-11</p> <p>Трубопровод обратный: Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800, рег. № 21142-11 Комплект термометров сопротивления из платины технических раз- ностных КТПТР-01, рег. № 46156-10 Датчик давления Метран-75G; рег. № 48186-11</p>
4	ТС «ЭЦМ»	<p>Тепловычислитель СПТ 962, рег. № 64150-16</p> <p>Трубопровод подающий: Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800, рег. № 21142-11 Комплект термометров сопротивления из платины технических раз- ностных КТПТР-01, рег. № 46156-10 Датчик давления Метран-75G; рег. № 48186-11</p> <p>Трубопровод обратный: Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800, рег. № 21142-11 Комплект термометров сопротивления из платины технических раз- ностных КТПТР-01, рег. № 46156-10 Датчик давления Метран-75G; рег. № 48186-11</p>
5	ТС «РЖД»	<p>Тепловычислитель СПТ 962, рег. № 64150-16</p> <p>Трубопровод подающий: Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800, рег. № 21142-11 Комплект термометров сопротивления из платины технических раз- ностных КТПТР-01, рег. № 46156-10 Датчик давления Метран-75G; рег. № 48186-11</p> <p>Трубопровод обратный: Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800, рег. № 21142-11 Комплект термометров сопротивления из платины технических раз- ностных КТПТР-01, рег. № 46156-10 Датчик давления Метран-75G; рег. № 48186-11</p>
6	ТС «ТПК»	<p>Тепловычислитель СПТ 962, рег. № 64150-16</p> <p>Трубопровод подающий: Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800, рег. № 21142-11 Комплект термометров сопротивления из платины технических раз- ностных КТПТР-01, рег. № 46156-10 Датчик давления Метран-75G; рег. № 48186-11</p> <p>Трубопровод обратный: Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800, рег. № 21142-11 Комплект термометров сопротивления из платины технических раз- ностных КТПТР-01, рег. № 46156-10 Датчик давления Метран-75G; рег. № 48186-11</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3
7	«Подпитка»	Тепловычислитель СПТ 962, рег. № 64150-16
		Трубопровод подающий: Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800, рег. № 21142-11 Термометр сопротивления из платины технический ТПТ-1, рег. № 46155-10 Датчик давления Метран-75G; рег. № 48186-11

Допускается замена СИ из состава системы на аналогичные утвержденного типа, допущенные к применению в установленном порядке, метрологические характеристики которых обеспечивают метрологические и технические характеристики системы, приведенные в таблицах 3 и 4. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на систему как их неотъемлемая часть.

В системе предусмотрены защита от несанкционированного доступа к данным и сохранность данных при отключении электропитания.

В целях предотвращения несанкционированной настройки системы производится пломбирование СИ, входящих в её состав. Способы защиты и места пломбирования СИ приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

Нанесение знака поверки не предусмотрено.

Система идентифицирована, имеет заводской номер (зав. № СУиКТЭ-1), указанный в руководстве по эксплуатации.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы состоит из встроенного и внешнего ПО. Встроенным является ПО средств измерений утвержденного типа, входящих в состав системы. Идентификационные данные метрологически значимого встроенного ПО представлены в описаниях типа средств измерений системы.

Внешнее ПО системы представлено программным комплексом «Энергосфера».

Внешнее ПО не разделено на метрологически значимое и незначимое, поэтому все внешнее ПО является метрологически значимым.

Идентификационные данные метрологически значимого внешнего ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимого внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PSO.exe
	ControlAge.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	8.1.52.12197
	8.1.29.5452
Цифровой идентификатор ПО	3dacab30e41cd582130819247c8e7da5
	f4b96d8e3a8d7dcfa5fb6a56ae039404
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики системы приведены в таблице 3.

Основные технические характеристики системы приведены в таблице 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Узел учёта	Наименование трубопровода	Измеряемая величина	Состав измерительного канала			Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК
			Измерительный преобразователь	Тепловычислитель	ПТК		
Сетевая вода на «Город-1»	Прямой трубопровод DN 500	Объёмный расход воды, м ³ /ч	US-800 (двухлучевой)	СПТ962	«Энергосфера 8»	от 35 до 1500	$\delta = \pm 0,9 \%$
		Масса воды, т	–			от 0 до $9 \cdot 10^8$	$\delta = \pm 0,9 \%$
		Температура воды, °С	КТПТР-01			от +40 до +130	$\Delta = \pm(0,22+0,0017 \cdot t)$
		Избыточное давление, кгс/см ²	Метран-75G			от 0 до 16	$\gamma = \pm 0,8 \%$
	Обратный трубопровод DN 500	Объёмный расход воды, м ³ /ч	US-800 (двухлучевой)			от 35 до 1500	$\delta = \pm 0,9 \%$
		Масса воды, т	–			от 0 до $9 \cdot 10^8$	$\delta = \pm 0,9 \%$
		Температура воды, °С	КТПТР-01			от +30 до +80	$\Delta = \pm(0,22+0,0017 \cdot t)$
		Избыточное давление, кгс/см ²	Метран-75G			от 0 до 10	$\gamma = \pm 0,8 \%$
	По узлу учёта	Разность температур, °С	КТПТР-01			от 9 до 40	$\Delta = \pm(0,1+0,001 \cdot \Delta t)$
		Тепловая энергия, Гкал	–			от 0 до $9 \cdot 10^8$	$\delta = \pm 2,4 \%$

Сетевая вода на «Город-2»	Прямой трубопровод DN 600	Объёмный расход воды, м ³ /ч	US-800 (двухлучевой)	СПТ962	«Энергосфера 8»	от 45 до 1500	$\delta = \pm 0,9 \%$
		Масса воды, т	–			от 0 до $9 \cdot 10^8$	$\delta = \pm 0,9 \%$
		Температура воды, °С	КТПТР-01			от +40 до +130	$\Delta = \pm(0,22+0,0017 \cdot t)$
		Избыточное давление, кгс/см ²	Метран-75G			от 0 до 16	$\gamma = \pm 0,8 \%$
	Обратный трубопровод DN 600	Объёмный расход воды, м ³ /ч	US-800 (двухлучевой)			от 45 до 1500	$\delta = \pm 0,9 \%$
		Масса воды, т	–			от 0 до $9 \cdot 10^8$	$\delta = \pm 0,9 \%$
		Температура воды, °С	КТПТР-01			от +30 до +80	$\Delta = \pm(0,22+0,0017 \cdot t)$
		Избыточное давление, кгс/см ²	Метран-75G			от 0 до 10	$\gamma = \pm 0,8 \%$
	По узлу учёта	Разность температур, °С	КТПТР-01			от 9 до 40	$\Delta = \pm(0,1+0,001 \cdot \Delta t)$
		Тепловая энергия, Гкал	–			от 0 до $9 \cdot 10^8$	$\delta = \pm 2,4 \%$

Сетевая вода «Пром-площадка»	Прямой трубопровод DN 200	Объёмный расход воды, м ³ /ч	US-800 (двухлучевой)	СПТ962	«Энергосфера 8»	от 2 до 450	при t от +40 до +60 °С и Q от 4 до 13,6 м ³ /ч: δ = ±2,1 %
		Масса воды, т	—				при t от +40 до +60 °С и Q св. 13,6 до 450 м ³ /ч: δ = ±1,6 %
Масса воды, т	—			СПТ962	«Энергосфера 8»	от 0 до 9·10 ⁸	при t св. +60 до +130 °С и Q от 2 до 6,8 м ³ /ч: δ = ±2,1 %
		при t св. +60 до +130 °С и Q св. 6,8 до 450 м ³ /ч: δ = ±1,6 %					
Масса воды, т	—	СПТ962	«Энергосфера 8»	от 0 до 9·10 ⁸	при t от +40 до +60 °С и Q от 4 до 13,6 м ³ /ч: δ = ±2,1 %		
					при t от +40 до +60 °С и Q св. 13,6 до 450 м ³ /ч: δ = ±1,6 %		
Масса воды, т	—	СПТ962	«Энергосфера 8»	от 0 до 9·10 ⁸	при t св. +60 до +130 °С и Q от 2 до 6,8 м ³ /ч: δ = ±2,1 %		
					при t св. +60 до +130 °С и Q св. 6,8 до 450 м ³ /ч: δ = ±1,6 %		

							$\delta = \pm 1,6 \%$
		Температура воды, °С	КТПТР-01			от +40 до +130	$\Delta = \pm(0,22+0,0017 \cdot t)$
		Избыточное давление, кгс/см ²	Метран-75G			от 0 до 16	$\gamma = \pm 0,8 \%$
	Обратный трубопровод DN 200	Объемный расход воды, м ³ /ч	US-800 (двухлучевой)			от 2 до 450	при t от +30 до +60 °С и Q от 4 до 13,6 м ³ /ч: $\delta = \pm 2,1 \%$
							при t от +30 до +60 °С и Q св. 13,6 до 450 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,6 \%$
		Масса воды, т	—			от 0 до 9·10 ⁸	при t св. +60 до +80 °С и Q от 2 до 6,8 м ³ /ч: $\delta = \pm 2,1 \%$
			при t св. +60 до +80 °С и Q св. 6,8 до 450 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,6 \%$				
				при t от +30 до +60 °С и Q от 4 до 13,6 м ³ /ч: $\delta = \pm 2,1 \%$			
				при t от +30 до +60 °С и Q св. 13,6 до 450 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,6 \%$			
				при t св. +60 до +80 °С и Q от 2 до 6,8 м ³ /ч:			

							$\delta = \pm 2,1 \%$
							при t св. +60 до +80 °С и Q св. 6,8 до 450 м³/ч: $\delta = \pm 1,6 \%$
		Температура воды, °С	КТПТР-01			от +30 до +80	$\Delta = \pm(0,22+0,0017 \cdot t)$
		Избыточное давление, кгс/см²	Метран-75G			от 0 до 10	$\gamma = \pm 0,8 \%$
		Разность температур, °С	КТПТР-01			от 9 до 40	$\Delta = \pm(0,1+0,001 \cdot \Delta t)$
	По узлу учёта	Тепловая энергия, Гкал	—			от 0 до $9 \cdot 10^8$	при t от +30 до +60 °С и Q от 4 до 13,6 м³/ч: $\delta = \pm 3,6 \%$ при t от +30 до +60 °С и Q св. 13,6 до 450 м³/ч: $\delta = \pm 3,1 \%$ при t св. +60 до +130 °С и Q от 2 до 6,8 м³/ч: $\delta = \pm 3,6 \%$ при t св. +60 до +130 °С и Q св. 6,8 до 450 м³/ч: $\delta = \pm 3,1 \%$

Сетевая вода «ТПК»	Прямой трубопровод DN 100	Объемный расход воды, м ³ /ч	US-800 (двухлучевой)	СПТ962	«Энергосфера 8»	от 1 до 70	при t от +40 до +60 °С и Q от 2 до 6,8 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,1 \%$
							при t от +40 до +60 °С и Q св. 6,8 до 70 м ³ /ч: $\delta = \pm 0,6 \%$
		Масса воды, т	—			от 0 до 9·10 ⁸	при t св. +60 до +130 °С и Q от 1 до 3,4 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,1 \%$
							при t св. +60 до +130 °С и Q св. 3,4 до 70 м ³ /ч: $\delta = \pm 0,6 \%$
							при t от +40 до +60 °С и Q от 2 до 6,8 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,1 \%$
							при t от +40 до +60 °С и Q св. 6,8 до 70 м ³ /ч: $\delta = \pm 0,6 \%$
							при t св. +60 до +130 °С и Q от 1 до 3,4 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,1 \%$
							при t св. +60 до +130 °С и Q св. 3,4 до 70 м ³ /ч:

							$\delta = \pm 0,6 \%$
		Температура воды, °С	КТПТР-01			от +40 до +130	$\Delta = \pm(0,22+0,0017 \cdot t)$
		Избыточное давление, кгс/см ²	Метран-75G			от 0 до 16	$\gamma = \pm 0,8 \%$
	Обратный трубопровод DN 100	Объемный расход воды, м ³ /ч	US-800 (двухлучевой)			от 1 до 70	при t от +30 до +60 °С и Q от 2 до 6,8 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,1 \%$
		Масса воды, т	—				при t от +30 до +60 °С и Q св. 6,8 до 70 м ³ /ч: $\delta = \pm 0,6 \%$
							при t св. +60 до +80 °С и Q от 1 до 3,4 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,1 \%$
				при t св. +60 до +80 °С и Q св. 3,4 до 70 м ³ /ч: $\delta = \pm 0,6 \%$			
				при t от +30 до +60 °С и Q от 2 до 6,8 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,1 \%$			
				при t от +30 до +60 °С и Q св. 6,8 до 70 м ³ /ч: $\delta = \pm 0,6 \%$			
				при t св. +60 до +80 °С и Q от 1 до 3,4 м ³ /ч:			

							$\delta = \pm 1,1 \%$ при t св. +60 до +80 °С и Q св. 3,4 до 70 м³/ч: $\delta = \pm 0,6 \%$
		Температура воды, °С	КТПТР-01			от +30 до +80	$\Delta = \pm(0,22+0,0017 \cdot t)$
		Избыточное давление, кгс/см²	Метран-75G			от 0 до 10	$\gamma = \pm 0,8 \%$
		Разность температур, °С	КТПТР-01			от 9 до 40	$\Delta = \pm(0,1+0,001 \cdot \Delta t)$
	По узлу учёта	Тепловая энергия, Гкал	—			от 0 до $9 \cdot 10^8$	при t от +30 до +60 °С и Q от 2 до 6,8 м³/ч: $\delta = \pm 2,6 \%$ при t от +30 до +60 °С и Q св. 6,8 до 70 м³/ч: $\delta = \pm 2,1 \%$ при t св. +60 до +130 °С и Q от 1 до 3,4 м³/ч: $\delta = \pm 2,6 \%$ при t св. +60 до +130 °С и Q св. 3,4 до 70 м³/ч: $\delta = \pm 2,1 \%$

Сетевая вода «ЭЦМ»	Прямой трубопровод DN 50	Объемный расход воды, м ³ /ч	US-800 (двухлучевой)	СПТ962	«Энергосфера 8»	от 0,5 до 20	при t от +40 до +60 °С и Q от 1 до 3,4 м ³ /ч: δ = ±1,6 %
							при t от +40 до +60 °С и Q св. 3,4 до 20 м ³ /ч: δ = ±1,1 %
		Масса воды, т	—			от 0 до 9·10 ⁸	при t св. +60 до +110 °С и Q от 0,5 до 1,7 м ³ /ч: δ = ±1,6 %
							при t св. +60 до +110 °С и Q св. 1,7 до 20 м ³ /ч: δ = ±1,1 %
							при t от +40 до +60 °С и Q от 1 до 3,4 м ³ /ч: δ = ±1,6 %
							при t от +40 до +60 °С и Q св. 3,4 до 20 м ³ /ч: δ = ±1,1 %
							при t св. +60 до +110 °С и Q от 0,5 до 1,7 м ³ /ч: δ = ±1,6 %
							при t св. +60 до +110 °С и Q св. 1,7 до 20 м ³ /ч:

							$\delta = \pm 1,1 \%$
		Температура воды, °С	КТПТР-01			от +40 до 110	$\Delta = \pm(0,22+0,0017 \cdot t)$
		Избыточное давление, кгс/см ²	Метран-75G			от 0 до 16	$\gamma = \pm 0,8 \%$
	Обратный трубопровод DN 50	Объемный расход воды, м ³ /ч	US-800 (двухлучевой)			от 0,5 до 20	при t от +30 до +60 °С и Q от 1 до 3,4 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,6 \%$
							при t от +30 до +60 °С и Q св. 3,4 до 20 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,1 \%$
							при t св. +60 до +80 °С и Q от 0,5 до 1,7 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,6 \%$
							при t св. +60 до +80 °С и Q св. 0,5 до 20 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,1 \%$
		Масса воды, т	—	СПТ962	«Энергосфера 8»	от 0 до 9·10 ⁸	при t от +30 до +60 °С и Q от 1 до 3,4 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,6 \%$
							при t от +30 до +60 °С и Q св. 3,4 до 20 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,1 \%$
							при t св. +60 до +80 °С и Q от 0,5 до 1,7 м ³ /ч:

							$\delta = \pm 1,6 \%$ при t св. +60 до +80 °С и Q св. 0,5 до 20 м³/ч: $\delta = \pm 1,1 \%$
		Температура воды, °С	КТПТР-01			от +30 до +80	$\Delta = \pm(0,22+0,0017 \cdot t)$
		Избыточное давление, кгс/см²	Метран-75G			от 0 до 10	$\gamma = \pm 0,8 \%$
		Разность температур, °С	КТПТР-01			от 9 до 40	$\Delta = \pm(0,1+0,001 \cdot \Delta t)$
	По узлу учёта	Тепловая энергия, Гкал	—			от 0 до $9 \cdot 10^8$	при t от +30 до +60 °С и Q от 1 до 3,4 м³/ч: $\delta = \pm 3,1 \%$ при t от +30 до +60 °С и Q св. 3,4 до 20 м³/ч: $\delta = \pm 2,6 \%$ при t св. +60 до +110 °С и Q от 0,5 до 1,7 м³/ч: $\delta = \pm 3,1 \%$ при t св. +60 до +110 °С и Q св. 1,7 до 20 м³/ч: $\delta = \pm 2,6 \%$

Сетевая вода «РЖД»	Прямой трубопровод DN 50	Объемный расход воды, м ³ /ч	US-800 (двухлучевой)	СПТ962	«Энергосфера 8»	от 0,5 до 20	при t от +40 до +60 °С и Q от 1 до 3,4 м ³ /ч: δ = ±1,6 %
							при t от +40 до +60 °С и Q св. 3,4 до 20 м ³ /ч: δ = ±1,1 %
		Масса воды, т	—			от 0 до 9·10 ⁸	при t св. +60 до +110 °С и Q от 0,5 до 1,7 м ³ /ч: δ = ±1,6 %
							при t св. +60 до +110 °С и Q св. 1,7 до 20 м ³ /ч: δ = ±1,1 %
							при t от +40 до +60 °С и Q от 1 до 3,4 м ³ /ч: δ = ±1,6 %
							при t от +40 до +60 °С и Q св. 3,4 до 20 м ³ /ч: δ = ±1,1 %
							при t св. +60 до +110 °С и Q от 0,5 до 1,7 м ³ /ч: δ = ±1,6 %
							при t св. +60 до +110 °С и Q св. 1,7 до 20 м ³ /ч: δ = ±1,1 %

							$\delta = \pm 1,1 \%$
		Температура воды, °С	КТПТР-01			от +40 до +110	$\Delta = \pm(0,22+0,0017 \cdot t)$
		Избыточное давление, кгс/см ²	Метран-75G			от 0 до 16	$\gamma = \pm 0,8 \%$
	Обратный трубопровод DN 50	Объемный расход воды, м ³ /ч	US-800 (двухлучевой)			от 0,5 до 20	<p>при t от +30 до +60 °С и Q от 1 до 3,4 м³/ч: $\delta = \pm 1,6 \%$</p> <p>при t от +30 до +60 °С и Q св. 3,4 до 20 м³/ч: $\delta = \pm 1,1 \%$</p> <p>при t св. +60 до +80 °С и Q от 0,5 до 1,7 м³/ч: $\delta = \pm 1,6 \%$</p> <p>при t св. +60 до +80 °С и Q св. 0,5 до 20 м³/ч: $\delta = \pm 1,1 \%$</p>
		Масса воды, т	—	СПТ962	«Энергосфера 8»	от 0 до 9·10 ⁸	<p>при t от +30 до +60 °С и Q от 1 до 3,4 м³/ч: $\delta = \pm 1,6 \%$</p> <p>при t от +30 до +60 °С и Q св. 3,4 до 20 м³/ч: $\delta = \pm 1,1 \%$</p> <p>при t св. +60 до +80 °С и Q от 0,5 до 1,7 м³/ч:</p>

							$\delta = \pm 1,6 \%$ при t св. +60 до +80 °С и Q св. 0,5 до 20 м ³ /ч: $\delta = \pm 1,1 \%$
		Температура воды, °С	КТПТР-01			от +30 до +80	$\Delta = \pm(0,22+0,0017 \cdot t)$
		Избыточное давление, кгс/см ²	Метран-75G			от 0 до 10	$\gamma = \pm 0,8 \%$
		Разность температур, °С	КТПТР-01			от 3 до 40	$\Delta = \pm(0,1+0,001 \cdot \Delta t)$
	По узлу учёта	Тепловая энергия, Гкал	—			от 0 до $9 \cdot 10^8$	при t от +30 до +60 °С и Q от 1 до 3,4 м ³ /ч: $\delta = \pm 3,1 \%$ при t от +30 до +60 °С и Q св. 3,4 до 20 м ³ /ч: $\delta = \pm 2,6 \%$ при t св. +60 до +110 °С и Q от 0,5 до 1,7 м ³ /ч: $\delta = \pm 3,1 \%$ при t св. +60 до +110 °С и Q св. 1,7 до 20 м ³ /ч: $\delta = \pm 2,6 \%$

Подпитка	Трубопровод подпитки DN 65	Объёмный расход воды, м ³ /ч	US-800 (двухлучевой)	СПТ962	«Энергосфера 8»	от 0,65 до 80	<p>при t от +1 до +60 °С и Q от 1,3 до 4,4 м³/ч: δ = ±1,6 %</p> <p>при t от +1 до +60 °С и Q св. 4,4 до 80 м³/ч: δ = ±1,1 %</p> <p>при t св. +60 до +90 °С и Q от 0,65 до 2,2 м³/ч: δ = ±1,6 %</p> <p>при t св. +60 до +90 °С и Q св. 2,2 до 80 м³/ч: δ = ±1,1 %</p>
		Масса воды, т	—			от 0 до 9·10 ⁸	<p>при t от +1 до +60 °С и Q от 1,3 до 4,4 м³/ч: δ = ±1,6 %</p> <p>при t от +1 до +60 °С и Q св. 4,4 до 80 м³/ч: δ = ±1,1 %</p> <p>при t св. +60 до +90 °С и Q от 0,65 до 2,2 м³/ч: δ = ±1,6 %</p> <p>при t св. +60 до +90 °С и Q св. 2,2 до 80 м³/ч:</p>

						$\delta = \pm 1,1 \%$
		Температура воды, °С	ТПТ-1			от +1 до +90 $\Delta = \pm(0,27+0,002 \cdot t)$
		Избыточное давление, кгс/см ²	Метран-75G			от 0 до 10 $\gamma = \pm 0,8 \%$
Холодная вода	Трубопровод забора воды из канала	Температура воды, °С	ТПТ-1			от 1 до 70 $\Delta = \pm(0,27+0,002 \cdot t)$
Пределы допускаемой абсолютной суточной погрешности измерений интервалов времени, с						± 5
<p>Примечания:</p> <p>Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности.</p> <p>δ – пределы допускаемой относительной погрешности.</p> <p>γ – пределы допускаемой приведенной погрешности.</p> <p>t – значение температуры теплоносителя в трубопроводе.</p> <p>Δt – разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах.</p> <p>Δt_{\min} – минимальное значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах.</p> <p>Q – объемный расход теплоносителя.</p> <p>G_{\max} – максимальное значение расхода теплоносителя; G – значение расхода теплоносителя.</p> <p>Нормирующим значением для приведённой погрешности является верхний предел измерений.</p>						

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – для нижнего уровня: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) – напряжение питающей сети переменного тока, В – частота питающей сети переменного тока, Гц – для среднего и верхнего уровня: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) – напряжение питающей сети переменного тока, В – частота питающей сети переменного тока, Гц	от –40 до +60 95 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800) от 187 до 242 от 49 до 51 от +10 до +35 95 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800) от 187 до 242 от 49 до 51
Ёмкость архива системы, мес., не менее: – часового – суточного – месячного	2 12 36
Время, в течение которого сохраняются данные в архиве при отключении электропитания, лет, не менее	1

Знак утверждения типа

наносится в левый верхний угол титульного листа руководства по эксплуатации на систему типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплектность системы входят технические и программные средства, документация, представленные в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная коммерческого учёта тепловой энергии и теплоносителя филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация»	–	1 шт.
«Система измерительная коммерческого учёта тепловой энергии и теплоносителя филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация» Руководство по эксплуатации»	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений тепловой энергии в филиале «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация», аттестующая организация ФБУ «Пензенский ЦСМ», аттестат аккредитации № 01.00230-2013 от 17.04.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной коммерческого учёта и контроля тепловой энергии филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация»

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

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Энергоэффект» (ЗАО «Энергоэффект»)

ИНН 4401064337

Адрес: 156001, г. Кострома, ул. Московская, 84д

Телефон (факс): (4942) 65-17-83, 65-17-84

E-mail: eeffekt@kmtn.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

E-mail: pcsm@sura.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 06.07.2015.

