

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя Юго-Западной котельной для открытого акционерного общества «Уральская теплосетевая компания» филиал Челябинские тепловые сети

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя Юго-Западной котельной для открытого акционерного общества «Уральская теплосетевая компания» филиал Челябинские тепловые сети (далее – АСКУТЭ ЮЗК) предназначена для измерений давления, температуры, расхода, объема, массы теплоносителя, тепловой энергии, времени в закрытых системах теплоснабжения.

### Описание средства измерений

АСКУТЭ ЮЗК представляет собой территориально распределенную многоуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АСКУТЭ ЮЗК обеспечивает решение следующих задач:

- измерение давления, температуры, расхода, массы, объема теплоносителя, тепловой энергии и времени на объектах производства, передачи и потребления тепловой энергии и теплоносителя;

- прием информации о результатах измерений давления, температуры, расхода, объема теплоносителя, тепловой энергии и времени от систем измерительных коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя, утвержденного типа, зарегистрированных в реестре средств измерений (СИ) Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ);

- сбор, архивирование, хранение и передача результатов измерений пользователям, в том числе и другим системам;

- ведение журналов событий;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения (ПО) и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).

В архивах СИ 2 уровня АСКУТЭ ЮЗК накапливаются следующие интервалы времени:

- время штатной работы АСКУТЭ ЮЗК;

- интервал времени, в течение которого расход теплоносителя был меньше минимального значения;

- интервал времени, в течение которого расход теплоносителя был больше максимально допустимого значения;

- интервал времени, в течение которого разность температур была меньше допустимого значения;

- время действий нештатных ситуаций;

- интервал времени, в течение которого питание СИ 1 уровня было отключено.

В СИ 2 уровня АСКУТЭ ЮЗК регистрируются и хранятся значения тепловой энергии и параметров теплоносителя с фиксацией начала и окончания отчетного периода и результата за отчетный период.

В период нештатных ситуаций учет тепловой энергии должен прекращаться, текущие параметры фиксируются в архиве СИ 2 уровня АСКУТЭ ЮЗК.

Состав измерительных каналов (ИК) АСКУТЭ ЮЗК приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИК АСКУТЭ ЮЗК

Номер вида узла учета	Количество ИК	Номер ИК	Наименование ИК	Обозначение типа СИ, входящих в состав ИК, № в реестре СИ ФИФ ОЕИ, характеристики		
				1 уровень	2 уровень	3 уровень
1	2	3	4	5	6	7
1 (ЮЗК СН Троицкий тракт, 11Б Собственные нужды)	1	1, 2	Давление теплоносителя в подающем/обратном трубопроводах	MBS 1700 №45082-10 ± 1,0%	ТЭКОН-19, исп. 06М №24849-13	DevLink D-500 №57099-14
		3, 4	Температура теплоносителя в подающем / обратном трубопроводах	КТСПТВХ-В №24204-03 500П класс А		
		5	Разность температур в подающем / обратном трубопроводах	СИ, входящие в состав ИК 3-4 1 уровня		
		6, 7	Расход теплоносителя в подающем / обратном трубопроводах	ПРЭМ №17858-11		
		8	Объем теплоносителя	СИ, входящие в состав ИК 3-7 1 уровня		
		9	Масса теплоносителя			
		10	Тепловая энергия			
		11	Время	–		
2 (ЮЗК Тепломагистраль №1, 2, 3)	3	1, 2	Давление теплоносителя в подающем / обратном трубопроводах	Метран-55 №18375-08 ± 0,5%	ТЭКОН-19, исп. 06М №24849-13	DevLink D-500 №57099-14
		3, 4	Температура теплоносителя в подающем / обратном трубопроводах	КТПТР-01 №46156-10 500П класс А		
		5	Разность температур в подающем / обратном трубопроводах	СИ, входящие в состав ИК 3-4 1 уровня		
		6, 7	Расход теплоносителя в подающем / обратном трубопроводах	US800, №21142-11		
		8	Объем теплоносителя	СИ, входящие в состав ИК 3-7 1 уровня		
		9	Масса теплоносителя			
		10	Тепловая энергия			
		11	Время	–		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
3 (ЮЗК Подпитка и Тхи)	1	1, 2	Давление теплоносителя в подпиточных трубопроводах	Метран-55 №18375-08 ± 0,5%	ТЭКОН- 19, исп. 06М №24849-13	DevLink D-500 №57099-14
		3, 4	Температура теплоносителя в подпиточных трубопроводах	ТСМ-0193-01 №40163-08 500П класс В		
		5	Разность температур в подпиточных трубопроводах	СИ, входя- щие в состав ИК 3-4 1 уровня		
		6, 7	Расход теплоносителя в подпиточных трубопроводах	US800, №21142-11		
		8	Объем теплоносителя	СИ, входя- щие в состав ИК 3-7 1 уровня		
		9	Масса теплоносителя			
		10	Тепловая энергия			
		11	Время	–		

Измерение температуры реализуется с помощью простых ИК, основанных на преобразовании температуры в электрическое сопротивление (с помощью термопреобразователей сопротивления – 1 уровень АСКУТЭ ЮЗК), дальнейшем преобразовании электрического сопротивления в напряжение постоянного электрического тока и аналого-цифровом преобразовании напряжения постоянного электрического тока в код (2 уровень АСКУТЭ ЮЗК).

Измерение давления реализуется с помощью простых ИК, основанных на преобразовании давления в силу постоянного электрического тока (1 уровень АСКУТЭ ЮЗК), и дальнейшем аналого-цифровом преобразовании силы постоянного электрического тока в код (2 уровень АСКУТЭ ЮЗК).

Измерение расхода теплоносителя реализуется с помощью простых ИК, основанных на преобразовании расхода теплоносителя в силу постоянного электрического тока или в частоту переменного электрического тока (1 уровень АСКУТЭ ЮЗК), и дальнейшем аналого-цифровом преобразовании этих величин в код (2 уровень АСКУТЭ ЮЗК).

Измерение объема и массы теплоносителя, а также тепловой энергии теплоносителя реализуется с помощью сложных ИК (2 уровень АСКУТЭ ЮЗК), реализующих косвенные измерения, основанные на использовании результатов измерений температуры, давления и расхода теплоносителя.

Результаты измерений хранятся в энергонезависимой памяти СИ 2 уровня АСКУТЭ ЮЗК.

Долговременное хранение результатов измерений осуществляется с использованием серверов баз данных. Передача результатов измерений от технических средств 2 уровня в измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) DevLink (3 уровень АСКУТЭ ЮЗК) осуществляется не реже одного раза в 10 минут. Передача результатов измерений от ИВК DevLink на серверы баз данных осуществляется не реже одного раза в 60 минут.

Синхронизация часов СИ и технических средств 2 и 3 уровня АСКУТЭ ЮЗК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) осуществляется вручную. Все действия по синхронизации хода часов отображаются и записываются в журнал событий.

## Программное обеспечение

К программному обеспечению (ПО) относятся следующие виды ПО:

– системное ПО:

MS Windows Professional 7

MS Office Pro 2013

MS SQL Server Standard 2012

– специализированное ПО:

Программный комплекс ЭнергоКруг®: сервер консолидации данных WideTrack и станция оператора SCADA/HMI DataRate RT; электронный ключ защиты USB; OPC-сервер СРВК; драйвер прибора ТЭКОН-19; СРВК DevLink

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программный комплекс ЭнергоКруг. Сервер консолидации данных WideTrack; Программный комплекс ЭнергоКруг. Станция оператора SCADA/HMI DataRate RT OPC-сервер СРВК СРВК DevLink Драйвер прибора ТЭКОН-19
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.7 4.1 1.8 7.1 1.0
Цифровой идентификатор ПО по MD5 по (MODBUS CRC16)	7fd3cdaaba74a0b0ef3d707a8545df7c 287674e549b31c1c7e61d45a68b2e9bb 8b2764e8674933033732eabd740faa39 (0xC973) 659564102ac5bd9dbddaba8a3d36e408
Другие идентификационные данные (если имеются)	Нет

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики АСКУТЭ ЮЗК: метрологические характеристики ИК АСКУТЭ ЮЗК, указанные в таблице 3, нормированы с учетом ПО.

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

## Метрологические и технические характеристики

Верхний предел измерений давления теплоносителя в подающем / обратном (или подпиточных) трубопроводах с помощью ИК 1, 2, МПа 1,6.

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления воды в рабочих условиях эксплуатации ИК 1, 2, % ± 2.

Диапазон измерений температуры теплоносителя в подающем / обратном (или подпиточных) трубопроводах с помощью ИК 3, 4, °С от 0 до 150.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры  $t$  теплоносителя в подающем / обратном (или подпиточных) трубопроводах с помощью ИК 3, 4, °С  $\pm (0,6 + 0,004 t)$ .

Диапазон измерений разности температур теплоносителя в подающем / обратном трубопроводах с помощью ИК 3-5 узла учета 1, °С от 3 до 147.

Диапазон измерений разности температур теплоносителя в подающем / обратном (или подпиточных) трубопроводах с помощью ИК 3-5 узлов учета 2-3, °С от 10 до 147.

Пределы допускаемой относительной максимальной погрешности ( $E_t$ ) пары датчиков температуры (СИ 1 уровня), выраженной в процентах в зависимости от абсолютной разности температур  $Dt$  теплоносителя в подающем / обратном трубопроводах с помощью ИК 3-5, %  $\pm (0,5 + 3 D_{t_{\min}}/Dt)$ , где  $D_{t_{\min}} = 3$  °С для узла учета 1,  $D_{t_{\min}} = 10$  °С для узлов учета 2-3.

Пределы допускаемой относительной максимальной погрешности ( $E_c$ ) вычислителя, выраженной в процентах, при измерениях разности температур  $Dt$  теплоносителя в подающем / обратном (или подпиточных) трубопроводах с помощью ИК 3-5, %  $\pm (0,5 + D_{t_{\min}}/Dt)$ , где  $D_{t_{\min}} = 3$  °С для узла учета 1,  $D_{t_{\min}} = 10$  °С для узлов учета 2-3.

Диапазон измерений расхода теплоносителя в подающем / обратном (или подпиточных) трубопроводах с помощью ИК 6, 7 приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Диапазон измерений расхода теплоносителя в подающем / обратном (или подпиточных) трубопроводах с помощью ИК 6, 7

№ вида узла учета	Диаметр условного прохода, Ду, мм	Диапазон измерений, м <sup>3</sup> /ч		Особенности
		Минимальное значение	Максимальное значение	
1	80	0,48	180	Класс D
2	Свыше 200	0,068·Ду	0,034·Ду <sup>2</sup>	Для температуры воды от 0 до 60 °С
		0,034·Ду		Для температуры воды от 60 до 150 °С
3	100	2	340	Для температуры воды от 0 до 60 °С
		1		Для температуры воды от 60 до 150 °С
	150	3	777	Для температуры воды от 0 до 60 °С
		1,5		Для температуры воды от 60 до 150 °С

Пределы допускаемой относительной погрешности ( $E_f$ ) измерений расхода  $G$  теплоносителя в подающем / обратном (или подпиточных) трубопроводах с помощью ИК 6, 7, %  $\pm (2+0,02G_{\max}/G)$ , где  $G_{\max}$  – верхний предел диапазона измерений расхода.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии воды, %:

$$\pm (E_t + E_c + E_f).$$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема теплоносителя, %:

$$\pm 5$$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы теплоносителя, %:

$$\pm 5$$

Ход часов

$$\pm 10 \text{ с/сут.}$$

Емкость архива АСКУТЭ не менее: часового – 60 суток; суточного – 6 месяцев, месячного (итоговые значения) – 3 года.

При отключении электропитания данные в архиве АСКУТЭ сохраняются не менее одного года.

Нормальные условия эксплуатации для технических средств 3-го уровня АСКУТЭ ЮЗК:

- атмосферное давление от 96 до 104 кПа;
- относительная влажность воздуха от 65 до 75 %;
- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- напряжение питающей сети переменного тока от 198 до 242 В;
- частота питающей сети переменного тока от 49,6 до 50,4 Гц;

Нормальные и рабочие условия эксплуатации для средств измерений 1-го и 2-го уровня АСКУТЭ ЮЗК в соответствии с их описанием типа средства измерений.

Рабочие условия эксплуатации для технических средств 3-го уровня АСКУТЭ ЮЗК:

- атмосферное давление от 96 до 104 кПа;
- относительная влажность воздуха от 65 до 75 %;
- температура окружающего воздуха от 5 до 50 °С;
- напряжение питающей сети переменного тока от 198 до 242 В;
- частота питающей сети переменного тока от 49,6 до 50,4 Гц.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АСКУТЭ ЮЗК типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект АСКУТЭ ЮЗК входят технические средства, программное обеспечение и документация, представленные в таблицах 4, 5 и 6 соответственно.

Таблица 4 – Технические средства

Наименование	Кол-во шт.
Сервер сбора данных Flagman TX217.3-008SH	1
Консоль SMK-580R-17BLK	1
Источник бесперебойного питания Liberty Модель GXT3-3000RT230	1
Шкаф серверный 1200x600x1000 в сборе	1
Шкаф УСПД исполнение М3.2, корпус металлический IP31 с размерами 310x395x220 В комплекте: -ИВК DevLink-D500 -блок питания 24 В; -автоматические выключатели; -клеммные зажимы; -панель питания.	5
Модуль А-98	1
Технические устройства 1 и 2 уровней (Средства измерений, входящие в состав ИК) в соответствии с таблицей 1	30

Таблица 5 – Программное обеспечение

Наименование	Кол-во шт.
Системное ПО	
MS Windows Professional 7 MS Office Pro 2013 MS SQL Server Standard 2012	1
Фирменное ПО	
Программный комплекс ЭнергоКруг. Сервер консолидации данных WideTrack;	1
Программный комплекс ЭнергоКруг. Станция оператора SCADA/HMI DataRate RT	1
Электронный ключ защиты USB	5
ОПС-сервер СРБК	5
Драйвер прибора ТЭКОН-19	5
СРБК DevLink	5

Таблица 6 – Документация

Наименование	Кол-во шт.
Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя Юго-Западной котельной для открытого акционерного общества «Уральская теплосетевая компания» филиал Челябинские тепловые сети. Формуляр. ИГТЯ.425000.012 ФО	1
Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя Юго-Западной котельной для открытого акционерного общества «Уральская теплосетевая компания» филиал Челябинские тепловые сети. Руководство по эксплуатации. ИГТЯ.425000.012 РЭ	1
Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя Юго-Западной котельной для открытого акционерного общества «Уральская теплосетевая компания» филиал Челябинские тепловые сети. Методика поверки. ИГТЯ.425000.012 МП	1
Комплект эксплуатационной документации в электронном виде на поставляемые технические устройства и программное обеспечение	1

### Поверка

Осуществляется по документу ИГТЯ.425000.012 МП «Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя Юго-Западной котельной для открытого акционерного общества «Уральская теплосетевая компания» филиал Челябинские тепловые сети. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» в феврале 2015 г.

Рекомендуемые средства поверки:

– радиочасы РЧ-011. Пределы допускаемой погрешности синхронизации времени со шкалой UTC (SU)  $\pm 0,1$  с.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя Юго-Западной котельной для открытого акционерного общества «Уральская теплосетевая компания» филиал Челябинские тепловые сети. Методика измерений».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АСКУТЭ ЮЗК

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

ГОСТ Р 8.674-2009 ГСИ. Общие требования к средствам измерений и техническим системам и устройствам с измерительными функциями.

ГОСТ Р 8.778-2011 ГСИ. Средства измерений тепловой энергии для водяных систем теплоснабжения. Метрологическое обеспечение. Основные положения.

Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденные Постановлением правительства РФ от 18.11.2013 г. № 1034.

Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденная Приказом Минстроя России от 17.03.2014 г. № 99/пр.

### **Рекомендации по областям применения АСКУТЭ ЮЗК в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Применяется при выполнении государственных учетных операций и учете количества энергетических ресурсов.

#### **Изготовитель**

ООО «ЭнергоКруг».

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Титова, 1; [www.energokrug.ru](http://www.energokrug.ru)

Тел. (8412) 483-480, (8412) 556 495, (8412) 556 497.

Факс (8412) 556-496.

E-mail: [ek@energokrug.ru](mailto:ek@energokrug.ru)

#### **Испытательный центр**

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

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20; [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)

Телефон/факс: (8412) 49-82-65, e-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30033-10 от 20.07.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.