

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АСКУТЭ СЗК 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 СЗК накапливаются следующие интервалы времени:

- время штатной работы АСКУТЭ СЗК;

- 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 СЗК 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 СЗК.

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

Таблица 1 – Состав ИК АСКУТЭ СЗК

| Номер вида узла учета | Количество узлов учета | 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 (СЗК Собственные нужды, Молодогвардейцев, 1) | 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 СЗК 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 | – | | |

Измерение температуры реализуется с помощью простых ИК, основанных на преобразовании температуры в электрическое сопротивление (с помощью термопреобразователей сопротивления – 1 уровень АСКУТЭ СЗК), дальнейшем преобразовании электрического сопро-

тивления в напряжение постоянного электрического тока и аналого-цифровом преобразовании напряжения постоянного электрического тока в код (2 уровень АСКУТЭ СЗК).

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

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 СЗК), и дальнейшем аналого-цифровом преобразовании этих величин в код (2 уровень АСКУТЭ СЗК).

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

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

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 СЗК) 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 СЗК 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.

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

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

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 |

Метрологические и технические характеристики

Верхний предел измерений давления теплоносителя в подающем / обратном 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 трубопроводах с помощью ИК 3, 4, °С от 0 до 150.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры t теплоносителя в подающем / обратном 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 трубопроводах с помощью ИК 3-5 узла учета 2, °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 узла учета 2.

Пределы допускаемой относительной максимальной погрешности (E_c) вычислителя, выраженной в процентах, при измерениях разности температур Dt теплоносителя в подающем / обратном 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 узла учета 2.

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

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

| № узла учета | Диаметр условного прохода, Ду, мм | Диапазон измерений, м ³ /ч | | Особенности |
|--------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| | | Минимальное значение | Максимальное значение | |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 80 | 0,48 | 180 | Класс D |
| 2 | Свыше 200 | 0,068·Ду | 0,034·Ду ² | Для температуры воды от 0 до 60 °С |
| | | 0,034·Ду | | Для температуры воды от 60 до 150 °С |

Пределы допускаемой относительной погрешности (E_f) измерений расхода G теплоносителя в подающем / обратном трубопроводах с помощью ИК 6, 7, % $\pm (2+0,02 \times G_{\text{макс}}/G)$,
где $G_{\text{макс}}$ – 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, % ± 5

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы теплоносителя, % ± 5

Ход часов ± 10 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 СЗК:

- 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 СЗК в соответствии с их описанием типа средства измерений.

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

- 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 СЗК типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект АСКУТЭ СЗК 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. | 4 |
| Модуль А-98 | 1 |
| Технические устройства 1 и 2 уровней (Средства измерений, входящие в состав ИК) в соответствии с таблицей 1 | 24 |

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 | 4 |
| ОПС-сервер СРВК | 4 |
| Драйвер прибора ТЭКОН-19 | 4 |
| СРВК DevLink | 4 |

Таблица 6 – Документация

| Наименование | Кол-во шт. |
|--|------------|
| 1 | 2 |
| Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя Северо-Западной котельной для открытого акционерного общества «Уральская теплосетевая компания» филиал Челябинские тепловые сети. Формуляр. ИГТЯ.425000.011 ФО | 1 |

Продолжение таблицы 6

| Наименование | Кол-во шт. |
|---|------------|
| Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя Северо-Западной котельной для открытого акционерного общества «Уральская теплосетевая компания» филиал Челябинские тепловые сети. Руководство по эксплуатации. ИГТЯ.425000.011 РЭ | 1 |
| Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя Северо-Западной котельной для открытого акционерного общества «Уральская теплосетевая компания» филиал Челябинские тепловые. Методика поверки. ИГТЯ.425000.011 МП | 1 |
| Комплект эксплуатационной документации в электронном виде на поставляемые технические устройства и программное обеспечение | 1 |

Поверка

осуществляется по документу ИГТЯ.425000.011 МП «Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя Северо-Западной котельной для открытого акционерного общества «Уральская теплосетевая компания» филиал Челябинские тепловые. 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 Северо-Западной котельной для открытого акционерного общества «Уральская теплосетевая компания» филиал Челябинские тепловые. Методика измерений».

Нормативные документы, устанавливающие требования к АСКУТЭ СЗК

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

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

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

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

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

Рекомендации по областям применения АСКУТЭ СЗК 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
Тел. (8412) 483-480, (8412) 556 495, (8412) 556 497.
Факс (8412) 556-496.
E-mail: 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
Телефон/факс: (8412) 49-82-65, e-mail: pcsm@sura.ru
Аттестат аккредитации: ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30033-10.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «____» _____ 2015 г.