

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» ноября 2021 г. № 2632

Регистрационный № 83817-21

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ТЭЦ-27 и котельных, входящих в состав филиала

Назначение средства измерений

Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ТЭЦ-27 и котельных, входящих в состав филиала (далее – АСКУТЭ ТЭЦ-27) предназначена для измерений объемного расхода, объема, массы, температуры, разности температур, давления и количества тепловой энергии, а также времени.

Описание средства измерений

Принцип действия АСКУТЭ ТЭЦ-27 основан на измерениях параметров теплоносителя (объемный расход, объем, масса, температура, разность температур, давление) и количества тепловой энергии измерительными компонентами с последующей обработкой измерительной информации вычислительными компонентами.

АСКУТЭ ТЭЦ-27 представляет собой многофункциональную, проектно-компонованную трехуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений. АСКУТЭ ТЭЦ-27 спроектирована для конкретного объекта из компонентов серийного изготовления, принимается как законченное изделие непосредственно на объекте эксплуатации (ИС-2 согласно ГОСТ Р 8.596-2002). АСКУТЭ ТЭЦ-27 осуществляет учет тепловой энергии и параметров теплоносителя на объектах ПАО «Мосэнерго»: ТЭЦ-27, КТС «Энергокомплекс». Перечень узлов учета (УУ) приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень УУ

| Наименование | | | |
|--------------|---------------------------------|----|------------------------------------|
| № | ТЭЦ-27 | № | КТС «Энергокомплекс» |
| 1 | Тепломагистраль «Северная» | 10 | Трубопровод отопления |
| 2 | Тепломагистраль «Осташковская» | 11 | Трубопровод горячего водоснабжения |
| 3 | Нормальная подпитка т/с № 1 ПВК | 12 | Трубопровод подпитки № 1 |
| 4 | Нормальная подпитка т/с № 2 ПВК | 13 | Трубопровод подпитки № 2 |
| 5 | Нормальная подпитка т/с № 3 ПВК | - | - |
| 6 | Греющая вода к ДВ-800 | - | - |
| 7 | Холодная вода | - | - |
| 8 | Аварийный подпиток № 1 | - | - |
| 9 | Аварийный подпиток № 2 | - | - |

Нижний уровень включает в свой состав измерительные компоненты (средства измерений утвержденного типа (далее - СИ)), размещенные на УУ, обеспечивающие измерение и передачу полученных данных на средний уровень АСКУТЭ ТЭЦ-27. Перечень СИ, которыми укомплектованы УУ приведен в таблице 2.

Средний уровень: связующие компоненты - устройства сбора и передачи данных (УСПД), вычислительная компонента - сервер измерительно-вычислительного комплекса (сервер ИВК), коммутационное оборудование и каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

Верхний уровень состоит из сервера коммерческого учета (СКУ), установленного в центре обработки данных (ЦОД) ПАО «Мосэнергo», автоматизированных рабочих мест (АРМ) и вспомогательного оборудования.

Структурная схема АСКУТЭ ТЭЦ-27 приведена на рисунке 1.

Таблица 2 – Перечень СИ

| № ¹ | Наименование | Рег. № в ФИФ ОЕИ | Кол-во |
|----------------|---|---------------------|----------------------|
| 1 | Теплосчетчик ЭМИС-ЭСКО 2210, в составе: | 72830-18 | 1 шт. |
| | - вычислитель УВП-280А.01 | 53503-13 | 1 шт. |
| | - расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» (УРСВ-522ц) | 28363-14 | 2 шт. |
| | - комплект термометров сопротивления КТПТР-01 | 46156-10 | 1 комп. |
| | - датчик давления ЭМИС-БАР 103Н | 72888-18 | 2 шт. |
| 2 | Теплосчетчик ЭМИС-ЭСКО 2210, в составе: | 72830-18 | 1 шт. |
| | - вычислитель УВП-280Б.01 | 53503-13 | 1 шт. |
| | - расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» (УРСВ-522ц) | 28363-14 | 2 шт. |
| | - комплект термометров сопротивления КТПТР-01 | 46156-10 | 2 комп. ² |
| | - датчик давления ЭМИС-БАР 103Н | 72888-18 | 2 шт. |
| 3-6, 12, 13 | Теплосчетчик ЭМИС-ЭСКО 2210, в составе: | 72830-18 | 1 шт. |
| | - вычислитель УВП-280А.01 | 53503-13 | 1 шт. |
| | - теплосчетчик ВИС.Т3 исполнение ВС | 67374-17 | 1 шт. |
| | - термометр платиновый технический ТПТ-1-3 | 46155-10 | 1 шт. |
| | - датчик давления ЭМИС-БАР 103Н | 72888-18 | 1 шт. |
| 10, 11 | Теплосчетчик ЭМИС-ЭСКО 2210, в составе: | 72830-18 | 1 шт. |
| | - вычислитель УВП-280А.01 | 53503-13 | 1 шт. |
| | - теплосчетчик ВИС.Т3 исполнение ВС | 67374-17 | 2 шт. |
| | - комплект термометров сопротивления КТПТР-01 | 46156-10 | 1 шт. |
| | - датчик давления ЭМИС-БАР 103Н | 72888-18 | 1 шт. |
| 7 | Комплекс учета энергоносителей ЭМИС-ЭСКО 2210, в составе: | 48574-11 | 1 шт. |
| | - вычислитель УВП-280 | 53503-13 | 1 шт. |
| | - термометр платиновый технический ТПТ-1-3 | 46155-10 | 1 шт. |
| | - датчик давления ЭМИС-БАР 103Н | 72888-18 | 1 шт. |
| | | | |
| 8, 9 | Счетчик-расходомер электромагнитный РМ-5 | 20699-06 | 1 шт. |
| | Датчик давления ИД ³ | 23992-09 | 1 шт. |
| | Термопреобразователь сопротивления платиновый ТС-Б ³ | 28477-04 | 1 шт. |

¹ Приведена нумерация в соответствии с таблицей 1;

² Используется два комплекта термометров сопротивления КТПТР-01, датчики температуры из первого комплекта установлены на прямом и обратном трубопроводе магистрали непосредственно рядом с расходомерами-счетчиками ультразвуковыми «ВЗЛЕТ МР», датчики из второго комплекта вынесены к границе балансовой принадлежности;

³ Подключаются к расходомеру-счетчику электромагнитному РМ5-П;

АСКУТЭ ТЭЦ-27 оснащена системой обеспечения единого времени (далее - СОЕВ). СОЕВ осуществляет привязку результатов измерений к меткам времени в шкале единого системного времени. СОЕВ формируется на всех уровнях АСКУТЭ ТЭЦ-27, где используются средства измерений и вычислений, подразумевающих синхронизацию времени от источника сигналов единого времени. УСПД подключены к серверам синхронизации времени типа ССВ-1Г (рег. № 39485-08), которые непрерывно обрабатывают данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC спутниковых навигационных систем. Безусловная синхронизация времени осуществляется по протоколу NTP сервером синхронизации времени ССВ-1Г и УСПД. Синхронизация часов теплосчетчиков выполняется при каждом чтении данных (не реже одного раза в час) при расхождении показаний часов на величину более чем ± 2 секунды. Функцию корректировки часов теплосчетчиков выполняет УСПД.

Допускается замена СИ из состава АСКУТЭ ТЭЦ-27 на аналогичные утвержденного типа, допущенные к применению в установленном порядке, метрологические характеристики которых обеспечивают метрологические и технические характеристики АСКУТЭ ТЭЦ-27, приведенные в таблицах 5 - 7. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АСКУТЭ ТЭЦ-27 как их неотъемлемая часть.

АСКУТЭ ТЭЦ-27 позволяет по цифровым интерфейсам опрашивать теплосчетчики установленные у сторонних организаций, при этом метрологические характеристики данных измерительных каналов не нормируются.

АСКУТЭ ТЭЦ-27 выполняет следующие функции:

- измерение количественных и качественных параметров теплоносителя и тепловой энергии, используемых для формирования данных коммерческого учета;
- ведение единого времени при выполнении измерений количества тепловой энергии и параметров теплоносителя;
- периодический (часовые, суточные, месячные значения) сбор результатов измерений тепловой энергии и параметров теплоносителя;
- дистанционный сбор архивных данных, мгновенных значений (по запросу) со СИ нижнего уровня;
- хранение и ведение базы данных параметров теплоносителей;
- обеспечение доступа операторов к текущей и архивной информации в виде таблиц, графиков, ведомостей, отчетов, отображаемых на экране и выводимых на печать;
- информационное взаимодействие с внешними и смежными системами;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне.

Пломбирование СИ нижнего уровня, а также связующих и вычислительных компонентов среднего и верхнего уровней АСКУТЭ ТЭЦ-27, проводится в соответствии с конструкторской, технической и эксплуатационной документацией на них. Нанесение знака поверки на АСКУТЭ ТЭЦ-27 не предусмотрено. Заводской номер АСКУТЭ ТЭЦ-27 указан в формуляре.

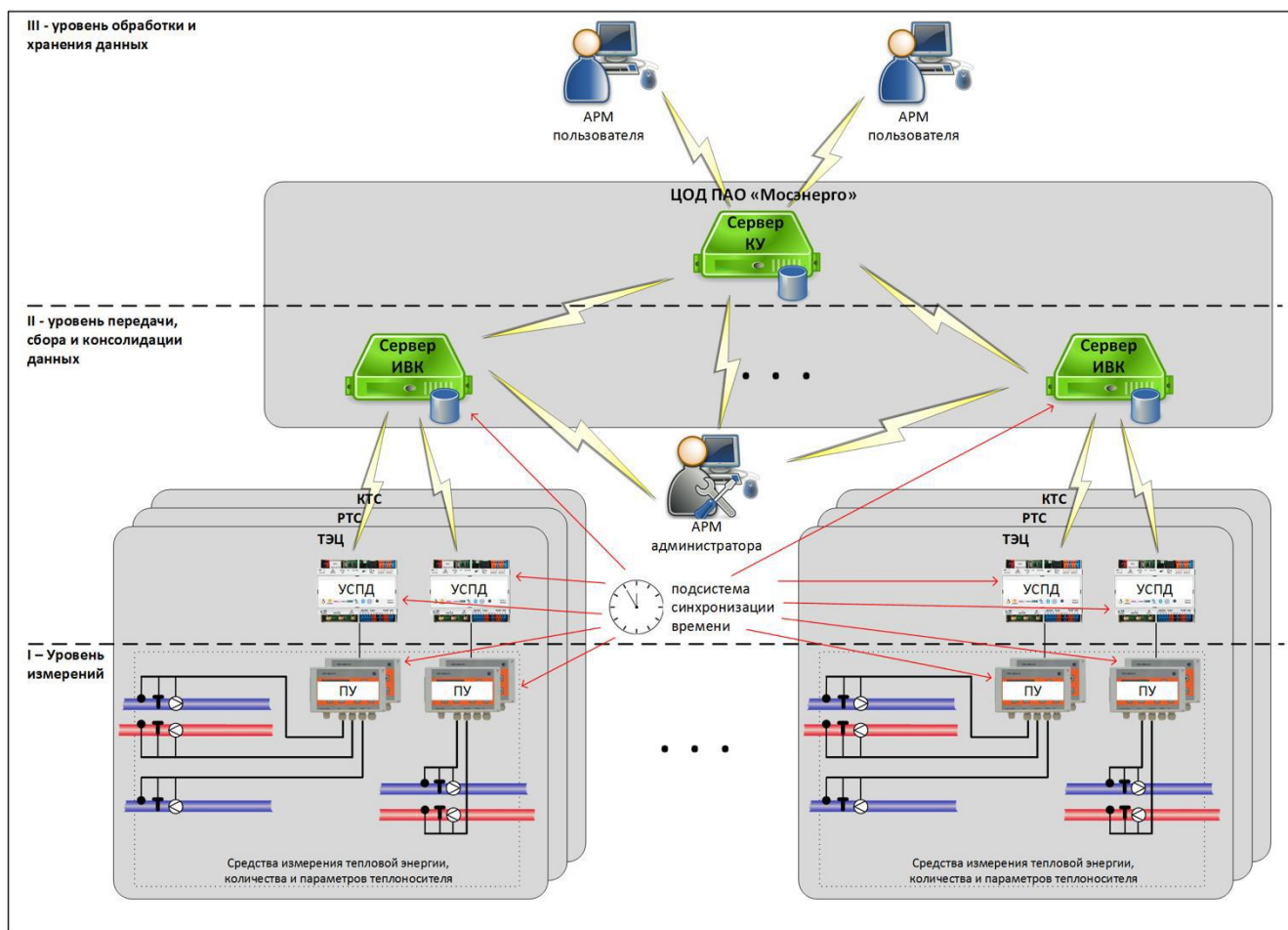


Рисунок 1 - Структурная схема АСКУТЭ ТЭЦ-27

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) АСКУТЭ ТЭЦ-27 включает в свой состав:

- ПО нижнего уровня (НУ), данное ПО установлено в СИ, применяемых в составе АСКУТЭ ТЭЦ-27, идентификационные данные ПО НУ в соответствии с описаниями типа на данные СИ;

- ПО среднего уровня (СУ), идентификационные данные ПО СУ в соответствии с таблицей 3. ПО СУ устанавливается на сервер измерительно-вычислительного комплекса АСКУТЭ ТЭЦ-27 и реализует следующие функции:

- сбор измерительной информации с НУ;
- вычисление средневзвешенной энтальпии теплоносителя в обратных трубопроводах главных магистралей ТЭЦ-27;
- вычисление тепловой энергии в соответствии с заложенными алгоритмами;
- вычисление объема подпиточной воды;
- обеспечение работоспособности СОЕВ;
- передача измерительной информации на верхний уровень.

- ПО верхнего уровня (ВУ), идентификационные данные ПО ВУ в соответствии с таблицей 4. ПО ВУ устанавливается на сервер коммерческого учета АСКУТЭ ТЭЦ-27 размещенный в центре обработки данных (ЦОД) ПАО «Мосэнерго» и реализует следующие функции:

- сбор, хранение и обработка первичных (немодифицированных) данных об отпуске тепловой энергии и параметрах теплоносителя, полученных с нижнего и среднего уровней;
- вычисление суммарной тепловой энергии;
- формирование замещающих значений (досчетов) посредством алгоритмов, учитывающих определение количества тепловой энергии и теплоносителя при работе СИ НУ в нештатных режимах;
- формирование итоговых ведомостей, протокола и Акта отпуска тепловой энергии и расхода теплоносителей от объекта генерации;
- накопление и обработка данных в отдельном аналитическом хранилище данных, их анализ и отображение, а также предоставление регламентированной отчетности;
- мониторинг, аудит работоспособности и обработки диагностической информации от компонентов нижнего, среднего и верхнего уровней АСКУТЭ ТЭЦ-27;
- централизованное ведение паспортов по объектам коммерческого учета и справочников, используемых для обеспечения информационной совместимости функциональных подсистем ВУ АСКУТЭ ТЭЦ-27;
- обмен данными с внешними и смежными информационными системами;
- настройка ролей пользователей, администрирования действий пользователей, в соответствии с разработанной и утвержденной ролевой моделью;
- мониторинг (аудит) программных модулей ПО ВУ АСКУТЭ ТЭЦ-27;
- журналирование действий пользователей и работы АСКУТЭ ТЭЦ-27.

Нормирование метрологических характеристик АСКУТЭ ТЭЦ-27 проведено с учетом влияния программного обеспечения.

Конструкция и монтаж оборудования среднего уровня АСКУТЭ ТЭЦ-27 предусматривает полное ограничение доступа к метрологически значимой части ПО СУ и измерительной информации (отсутствие программно-аппаратных интерфейсов связи, наличие механической защиты). Ограничение доступа к метрологически значимой части ПО ВУ и измерительной информации обеспечивается логином и паролем, а также введением журнала событий, при этом доступ к оборудованию размещенному в ЦОД ПАО «Мосэнерго» ограничен механическими средствами защиты и пропускным режимом. Уровень защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014:

- для ПО НУ - в соответствии с описаниями типа на СИ входящие в состав АСКУТЭ ТЭЦ-27;
- для ПО СУ - «высокий»;
- для ПО ВУ - «высокий».

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО СУ

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Наименование ПО | Теплоэнергоучет. Метролог |
| Идентификационное наименование ПО | US-ME |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | E72C3A765F0313287A953BE75B6BE96F |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода | MD5 |

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО ВУ

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | Модуль КУ ВУ АСКУТЭ, Филиал ТЭЦ-27 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 0.1.710 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | 8a4a808a117452a19863a3d630fb6661 |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики АСКУТЭ ТЭЦ-27 в части ТЭЦ-27

| Наименование характеристики | Значения обеспечиваемые применяемыми СИ | Основные режимы ТЭЦ-27 |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Тепломагистраль «Северная» (DN1200) | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч - подающий - обратный | от 142,63 до 43197,12 от 142,63 до 43197,12 | от 800 до 20000 от 800 до 20000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (E_f), % | от ±0,46 до ±3,31 | от ±0,47 до ±0,96 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от ±0,58 до ±3,43 | от ±0,59 до ±1,08 |
| Диапазон измерений температуры, °С - подающий - обратный | от 0 до +180 от 0 до +180 | от +70 до +30 от +40 до +65 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С - подающий - обратный | от ±0,6 до ±1,32 от ±0,6 до ±1,32 | от ±0,88 до ±1,12 от ±0,76 до ±0,86 |
| Диапазон измерений разности температур, °С | от 3 до 180 | от 20 до 86 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур (E_t), % | от ±0,55 до ±3,50 | от ±0,60 до ±0,95 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления количества тепловой энергии (E_c), % | от ±0,52 до ±1,50 | от ±0,53 до ±0,65 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии, % | $E_f + E_t + E_c$ но не более ±6,5 | от ±1,60 до ±2,56 |
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа - подающий - обратный | от 0 до 1,6 от 0 до 1,6 | от 0 до 1,6 от 0 до 0,63 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % - подающий - обратный | от ±0,53 до ±0,90 от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 от ±0,53 до ±0,90 |
| 2. Тепломагистраль «Осташковская» (DN1200) | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч - подающий - обратный | от 142,63 до 43197,12 от 142,63 до 43197,12 | от 800 до 20000 от 800 до 20000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (E_f), % | от ±0,46 до ±3,31 | от ±0,47 до ±0,96 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от ±0,58 до ±3,43 | от ±0,59 до ±1,08 |
| Диапазон измерений температуры, °С - подающий - обратный | от 0 до +180 от 0 до +180 | от 70 до 130 от 40 до 65 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С - подающий - обратный | от ±0,6 до ±1,32 от ±0,6 до ±1,32 | от ±0,88 до ±1,12 от ±0,76 до ±0,86 |
| Диапазон измерений разности температур, °С | от 3 до 180 | от 20 до 86 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур (E_t), % | от ±0,55 до ±3,50 | от ±0,60 до ±0,95 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления количества тепловой энергии (E_c), % | от ±0,52 до ±1,50 | от ±0,53 до ±0,65 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии, % | $E_f + E_t + E_c$ но не более ±6,5 | от ±1,60 до ±2,56 |
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа - подающий - обратный | от 0 до 1,6 от 0 до 1,6 | от 0 до 1,6 от 0 до 0,63 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % - подающий - обратный | от ±0,53 до ±0,90 от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 от ±0,53 до ±0,90 |
| 3. Нормальная подпитка т/с №1 ПВК (DN200) | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч | от 1,0 до 1000 | от 1,0 до 1000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, % | от ±0,6 до ±2,00 | от ±0,6 до ±2,00 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от ±0,72 до ±2,12 | от ±0,72 до ±2,12 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от +20 до +102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±0,60 до ±1,80 | от ±0,68 до ±1,01 |
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа | от 0 до 1,6 | от 0 до 1,0 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от ±1,25 до ±4,34 | от ±1,25 до ±4,34 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от ±1,54 до ±4,11 | от ±1,54 до ±4,11 |
| 4. Нормальная подпитка т/с №2 ПВК (DN300) | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч | от 2,5 до 2500 | от 2,5 до 2500 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, % | от ±0,6 до ±2,00 | от ±0,6 до ±2,00 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от ±0,72 до ±2,12 | от ±0,72 до ±2,12 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от +20 до +102 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|---|-------------------|-------------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±0,60 до ±1,80 | от ±0,68 до ±1,01 |
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа | от 0 до 1,6 | от 0 до 1,0 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от ±1,25 до ±4,34 | от ±1,25 до ±4,34 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от ±1,54 до ±4,11 | от ±1,54 до ±4,11 |
| 5. Нормальная подпитка т/с №3 ПВК (DN300) | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч | от 2,5 до 2500 | от 2,5 до 2500 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, % | от ±0,6 до ±2,00 | от ±0,6 до ±2,00 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от ±0,72 до ±2,12 | от ±0,72 до ±2,12 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от +20 до +102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±0,60 до ±1,80 | от ±0,68 до ±1,01 |
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа | от 0 до 1,6 | от 0 до 1,0 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от ±1,25 до ±4,34 | от ±1,25 до ±4,34 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от ±1,54 до ±4,11 | от ±1,54 до ±4,11 |
| 6. Греющая вода на ДВ800 (DN200) | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч | от 1 до 1000 | от 1 до 1000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, % | от ±0,6 до ±2,00 | от ±0,6 до ±2,00 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от ±0,72 до ±2,12 | от ±0,72 до ±2,12 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от +20 до +102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±0,60 до ±1,80 | от ±0,68 до ±1,01 |
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа | от 0 до 1,6 | от 0 до 1,0 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от ±1,25 до ±4,34 | от ±1,25 до ±4,34 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от ±1,54 до ±4,11 | от ±1,54 до ±4,11 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|--|-------------------|-------------------|
| <u>7. Холодная вода</u> | | |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от 0 до +40 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±0,40 до ±1,90 | ±0,40 до ±0,60 |
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа | от 0 до 2,5 | от 0 до 0,63 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,59 | от ±0,53 до ±0,59 |
| <u>8. Аварийный подпиток №1 (DN200)</u> | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч | от 1,0 до 1000 | от 1,0 до 1000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, % | от ±0,5 до ±1,0 | от ±0,5 до ±1,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от ±0,6 до ±1,1 | от ±0,6 до ±1,1 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от 0 до +160 | от 0 до +40 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±0,35 до ±0,75 | от ±0,35 до ±0,45 |
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа | от 0 до 2,5 | от 0 до 0,63 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, % | ±2,0 | ±2,0 |
| <u>9. Аварийный подпиток №2 (DN300)</u> | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч | от 2,5 до 2500 | от 2,5 до 2500 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, % | от ±0,5 до ±1,0 | от ±0,5 до ±1,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от ±0,6 до ±1,1 | от ±0,6 до ±1,1 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от 0 до +180 | от 0 до +40 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±0,35 до ±0,79 | от ±0,35 до ±0,45 |
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа | от 0 до 1,6 | от 0 до 0,63 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, % | ±2,0 | ±2,0 |
| <u>СОЕВ</u> | | |
| Пределы абсолютной погрешности синхронизации измерительных и вычислительных компонентов с мировым временем, с/сутки | ±5 | |
| <p>Примечания - Указаны предельные значения погрешностей, конкретные значения зависят от условий измерений и определяются в соответствии с документом 40166302.289939190.012.МВИ.27.01 «ГСИ. Тепловая энергия. Методика измерений количественных и качественных параметров теплоносителя и тепловой энергии Системой автоматизированной коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ТЭЦ-27 и котельных, входящих в состав филиала. ТЭЦ-27. Методика измерений»;</p> <p>- При определении пределов допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, в качестве диапазона измерений принимается значения, указанные в столбце 2.</p> | | |

Таблица 6 – Метрологические характеристики АСКУТЭ ТЭЦ-27 в части КТС «Энергокомплекс»

| Наименование характеристики | Значения обеспечиваемые применяемыми СИ | Основные режимы КТС «Энергокомплекс» |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 10. Трубопровод отопления (DN80) | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч - подающий - обратный | от 0,2 до 100 от 0,2 до 100 | от 0,2 до 100 от 0,2 до 100 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (E_f), % | от $\pm 0,60$ до $\pm 2,00$ | от $\pm 0,60$ до $\pm 2,00$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от $\pm 0,72$ до $\pm 2,12$ | от $\pm 0,72$ до $\pm 2,12$ |
| Диапазон измерений температуры, °С - подающий - обратный | от 0 до +180 от 0 до +180 | от +70 до +130 от +40 до +65 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С - подающий - обратный | от $\pm 0,60$ до $\pm 1,32$ от $\pm 0,60$ до $\pm 1,32$ | от $\pm 0,88$ до $\pm 1,12$ от $\pm 0,76$ до $\pm 0,86$ |
| Диапазон измерений разности температур, °С | от 3 до 180 | от 20 до 86 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур (E_t), % | от $\pm 0,55$ до $\pm 3,50$ | от $\pm 0,60$ до $\pm 0,95$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления количества тепловой энергии, (E_c), % | от $\pm 0,52$ до $\pm 1,50$ | от $\pm 0,53$ до $\pm 0,65$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии, % | $E_f + E_t + E_c$, но не более $\pm 6,5$ | от $\pm 1,73$ до $\pm 3,60$ |
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа - подающий - обратный | от 0 до 1,6 от 0 до 1,6 | от 0 до 1,6 от 0 до 0,63 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % - подающий - обратный | от $\pm 0,53$ до $\pm 0,90$ от $\pm 0,53$ до $\pm 0,90$ | от $\pm 0,53$ до $\pm 0,90$ от $\pm 0,53$ до $\pm 0,90$ |
| 11. Трубопровод горячего водоснабжения (DN25) | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч - подающий - обратный | от 0,024 до 6 от 0,024 до 6 | от 0,024 до 6 от 0,024 до 6 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (E_f), % | от $\pm 0,60$ до $\pm 2,00$ | от $\pm 0,60$ до $\pm 2,00$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от $\pm 0,72$ до $\pm 2,12$ | от $\pm 0,72$ до $\pm 2,12$ |
| Диапазон измерений температуры, °С - подающий - обратный | от 0 до +180 от 0 до +180 | от 70 до 130 от 40 до 65 |

Продолжение таблицы 6

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|--|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С - подающий - обратный | от ±0,60 до ±1,32 от ±0,60 до ±1,32 | от ±0,88 до ±1,12 от ±0,76 до ±0,86 |
| Диапазон измерений разности температур, °С | от 3 до 180 | от 20 до 86 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур (E_t), % | от ±0,55 до ±3,50 | от ±0,60 до ±0,95 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления количества тепловой энергии, (E_c), | от ±0,52 до ±1,50 | от ±0,53 до ±0,65 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии, % | $E_f + E_t + E_c$, но не более ±6,5 | от ±1,73 до ±3,60 |
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа - подающий - обратный | от 0 до 1,6 от 0 до 1,6 | от 0 до 1,6 от 0 до 0,63 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % - подающий - обратный | от ±0,53 до ±0,90 от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 от ±0,53 до ±0,90 |
| 12. Трубопровод подпитки № 1 (DN32) | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч | от 0,08 до 20 | от 0,08 до 20 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, % | от ±0,60 до ±2,00 | от ±0,60 до ±2,00 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от ±0,72 до ±2,12 | от ±0,72 до ±2,12 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от +20 до +102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±0,60 до ±1,80 | от ±0,68 до ±1,01 |
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа | от 0 до 1,6 | от 0 до 1,0 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от ±1,34 до ±4,71 | от ±1,34 до ±4,71 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от ±1,32 до ±3,67 | от ±1,32 до ±3,67 |
| 13. Трубопровод подпитки № 2 (DN40) | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч | от 0,128 до 32 | от 0,128 до 32 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, % | от ±0,60 до ±2,00 | от ±0,60 до ±2,00 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от ±0,72 до ±2,12 | от ±0,72 до ±2,12 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от +20 до +102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±0,60 до ±1,80 | от ±0,68 до ±1,01 |

Продолжение таблицы 6

| 1 | 2 | 3 |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа | от 0 до 1,6 | от 0 до 1,0 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от $\pm 0,53$ до $\pm 0,90$ | от $\pm 0,53$ до $\pm 0,90$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от $\pm 1,34$ до $\pm 4,71$ | от $\pm 1,34$ до $\pm 4,71$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от $\pm 1,32$ до $\pm 3,67$ | от $\pm 1,32$ до $\pm 3,67$ |
| СОЕВ | | |
| Пределы абсолютной погрешности синхронизации измерительных и вычислительных компонентов с мировым временем, с/сутки | ± 5 | |
| <p>Примечания - Указаны предельные значения погрешностей, конкретные значения зависят от условий измерений и определяются в соответствии с документом 40166302.289939190.012.МВИ.27.02 «ГСИ. Тепловая энергия. Методика измерений количественных и качественных параметров теплоносителя и тепловой энергии Системой автоматизированной коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ТЭЦ-27 и котельных, входящих в состав филиала. КТС «Энергокомплекс». Методика измерений»;</p> <p>- При определении пределов допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, в качестве диапазона измерений принимается значения, указанные в столбце 2.</p> | | |

Таблица 7 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| Условия эксплуатации: - напряжение питающей сети переменного тока, В - частота питающей сети переменного тока, Гц - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25 °С, % - атмосферное давление, кПа | от 198 до 242 от 49 до 51 в соответствии с эксплуатационной документацией до 80 от 84 до 106,7 |
| Емкость архива АСКУТЭ филиала ТЭЦ-27, не менее: - часового - суточного - месячного (итоговые значения) | 60 суток 6 месяцев 3 года |
| Глубина хранения результатов измерений на СКУ, лет, не менее | 3,5 |

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|-------------------------------------|------------|
| Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ТЭЦ-27 и котельных, входящих в состав филиала ¹ | АСКУТЭ ТЭЦ-27 | 1 шт. |
| Формуляр АСКУТЭ ТЭЦ-27 в части ТЭЦ-27 | 40166302.289939190.012.ФО.27.01 | 1 экз. |
| Формуляр АСКУТЭ ТЭЦ-27 в части КТС «Энергокомплекс» | 40166302.289939190.012.ФО.27.02 | 1 экз. |
| Руководство по эксплуатации АСКУТЭ ТЭЦ-27 в части ТЭЦ-27 | 40166302.289939190.012.РЭК.27.01 РЭ | 1 экз. |
| Руководство по эксплуатации АСКУТЭ ТЭЦ-27 в части КТС «Энергокомплекс» | 40166302.289939190.012.РЭК.27.02 РЭ | 1 экз. |
| Методика измерений АСКУТЭ ТЭЦ-27 в части ТЭЦ-27 ² | 40166302.289939190.012.МВИ.27.01 | 1 экз. |
| Методика измерений АСКУТЭ ТЭЦ-27 в части КТС «Энергокомплекс» ² | 40166302.289939190.012.МВИ.27.02 | 1 экз. |
| Эксплуатационные документы и паспорта на оборудование входящие в состав АСКУТЭ филиала ТЭЦ-27 | - | 1 компл. |
| ¹ заводской № 027; | | |
| ² Полное наименования документов указано в разделе «Сведения о методиках (методах) измерений». | | |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах:

- 40166302.289939190.012.МВИ.27.01 «ГСИ. Тепловая энергия. Методика измерений количественных и качественных параметров теплоносителя и тепловой энергии Системой автоматизированной коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ТЭЦ-27 и котельных, входящих в состав филиала. ТЭЦ-27. Методика измерений»;
- 40166302.289939190.012.МВИ.27.02 «ГСИ. Тепловая энергия. Методика измерений количественных и качественных параметров теплоносителя и тепловой энергии Системой автоматизированной коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ТЭЦ-27 и котельных, входящих в состав филиала. КТС «Энергокомплекс». Методика измерений»;

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Системе автоматизированной коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ТЭЦ-27 и котельных, входящих в состав филиала

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847 Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 № 1034

Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденная приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17.03.2014 № 99/пр

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Публичное акционерное общество энергетики и электрификации «Мосэнерго»
(ПАО «Мосэнерго»)
ИНН 7705035012
Адрес: 119526, г. Москва, пр. Вернадского, д. 101, корп. 3
Телефон (факс): +7 499-940-33-71, +7 (495) 957-32-00
Web-сайт: <https://www.mosenergo.gazprom.ru/>
E-mail: mosenergo@mosenergo.ru

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие
«Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)
Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр. 8
Телефон (факс): +7 (495) 491-78-12
Web-сайт: <https://www.kip-mce.ru>
E-mail: sittek@mail.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311313.

