

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ТЭЦ-12

Назначение средства измерений

Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ТЭЦ-12 (далее – АСКУТЭ ТЭЦ-12) 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-12 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-12 представляет собой многофункциональную, проектно-компонованную трехуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений. АСКУТЭ ТЭЦ-12 спроектирована для конкретного объекта из компонентов серийного изготовления, принимается как законченное изделие непосредственно на объекте эксплуатации (ИС-2 согласно ГОСТ Р 8.596-2002). Перечень узлов учета (УУ) приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень УУ

| № | Наименование |
|----|-------------------------------------|
| 1 | Магистраль №1 (1-я Бережковская) |
| 2 | Магистраль №14 (3-я Бережковская) |
| 3 | Магистраль №16 (Ростовский радиус) |
| 4 | Магистраль №18 (Пироговский радиус) |
| 5 | Магистраль №27 (МГУ) |
| 6 | Магистраль №32 (Киевский радиус) |
| 7 | Магистраль №34 (2-я Бережковская) |
| 8 | Подпиток ПТВ №1 |
| 9 | Подпиток ПТВ №2 |
| 10 | Подпиток Греющая вода на ДВ-400 |
| 11 | Подпитка теплосети после ДВ-400 |
| 12 | Подпиточная вода после ДПТС №3 |
| 13 | Греющая вода на ДВ-800 |
| 14 | Подпитка теплосети после ДВ-800 |

Продолжение таблицы 1

| № | Наименование |
|----|---|
| 15 | Резервный подпиток теплосети от баков запаса подпиточной воды |
| 16 | ХВ Нижний коллектор |
| 17 | ХВ Верхний коллектор |
| 18 | ХОВ на подпиток ТС (резервный подпиток) |
| 19 | Наружный воздух |

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-12. 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-12 приведена на рисунке 1.

Таблица 2 – Перечень СИ

| № ¹ | Наименование | Рег. № в ФИФ ОЕИ | Кол-во |
|----------------|---|------------------|----------------------|
| 1 - 7 | Теплосчетчик ЭМИС-ЭСКО 2210, в составе: | 72830-18 | 1 шт. |
| | - вычислитель УВП-280 | 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. |
| 8 – 15, 18 | Теплосчетчик ЭМИС-ЭСКО 2210, в составе: | 72830-18 | 1 шт. |
| | - вычислитель УВП-280 | 53503-13 | 1 шт. |
| | - теплосчетчик ВИС.Т3 исполнение ВС | 67374-17 | 1 шт. |
| | - термометр сопротивления из платины технический ТПТ-1 ³ | 46155-10 | 1 шт. |
| | - датчик давления ЭМИС-БАР 103Н | 72888-18 | 1 шт. |
| 16, 17 | Комплекс учета энергоносителей ЭМИС-ЭСКО 2210, в составе: | 48574-11 | 1 шт. |
| | - вычислитель УВП-280 | 53503-13 | 1 шт. |
| | - термометр сопротивления из платины технический ТПТ-1 ³ | 46155-10 | 1 шт. |
| | - датчик давления ЭМИС-БАР 103Н | 72888-18 | 1 шт. |
| 19 | Вычислитель УВП-280 | 18379-09 | 1 шт. |
| | Термометр (термопреобразователь) платиновый технический ТПТ-1 | 14640-05 | 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 Вид исполнения ТПТ-1-3.

АСКУТЭ ТЭЦ-12 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-12, 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-12 на аналогичные утвержденного типа, допущенные к применению в установленном порядке, метрологические характеристики которых обеспечивают метрологические и технические характеристики АСКУТЭ ТЭЦ-12, приведенные в таблицах 5 - 6. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АСКУТЭ ТЭЦ-12 как их неотъемлемая часть.

АСКУТЭ ТЭЦ-12 позволяет по цифровым интерфейсам опрашивать теплосчетчики установленные у сторонних организаций, при этом метрологические характеристики данных измерительных каналов не нормируются.

АСКУТЭ ТЭЦ-12 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-12, проводится в соответствии с конструкторской, технической и эксплуатационной документацией на них. Нанесение знака поверки на АСКУТЭ ТЭЦ-12 не предусмотрено. Заводской номер АСКУТЭ ТЭЦ-12 указан в формуляре.

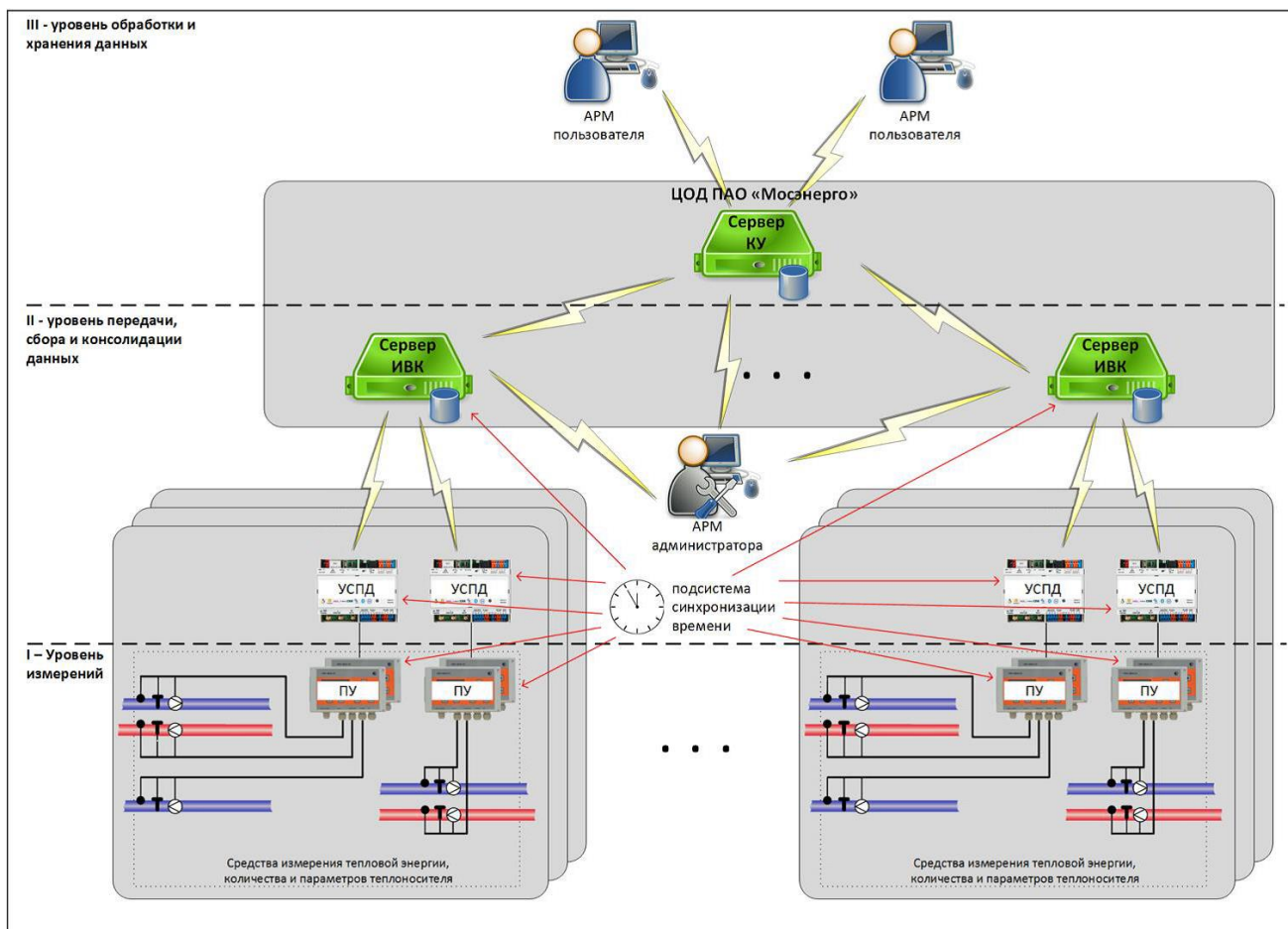


Рисунок 1 - Структурная схема АСКУТЭ ТЭЦ-12

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) АСКУТЭ ТЭЦ-12 включает в свой состав:

- ПО нижнего уровня (НУ), данное ПО установлено в СИ, применяемых в составе АСКУТЭ филиала ТЭЦ-12, 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 филиала ТЭЦ-12 и реализует следующие функции:

- сбор измерительной информации с НУ;
- вычисление средневзвешенной энтальпии теплоносителя в обратных трубопроводах главных магистралей ТЭЦ-12;
- 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-12 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-12;
- централизованное ведение паспортов по объектам коммерческого учета и справочников, используемых для обеспечения информационной совместимости функциональных подсистем ВУ АСКУТЭ ТЭЦ-12;
- 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-12;
- журналирование действий пользователей и работы АСКУТЭ ТЭЦ-12.

Нормирование метрологических характеристик АСКУТЭ филиала ТЭЦ-12 проведено с учетом влияния программного обеспечения.

Конструкция и монтаж оборудования среднего уровня АСКУТЭ ТЭЦ-12 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-12;
- 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-12 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 0.1.663 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | 0ef542e3e9bc86eefcd558e6f7f8a132 |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики АСКУТЭ ТЭЦ-12

| Наименование характеристики | Значения обеспечиваемые применяемыми СИ | Основные режимы ТЭЦ-12 |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Магистраль №1 (1-я Бережковская) DN800 | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч - подающий - обратный | от 63,39 до 19198,72 от 63,39 до 19198,72 | от 120 до 5500 от 120 до 5500 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (E_f), % | от ±0,46 до ±3,31 | от ±0,49 до ±1,96 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от ±0,58 до ±3,43 | от ±0,61 до ±2,08 |
| 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 ±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 ±1,62 до ±3,56 |
| Диапазон измерений избыточного давления, кПа - подающий - обратный | от 0 до 1600 от 0 до 1600 | от 0 до 1600 от 0 до 630 |
| 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 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| 2. Магистраль № 14 (3-я Бережковская) DN600/DN500 | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч - подающий (DN600) - обратный (DN500) | от 35,66 до 10799,28 от 24,76 до 7499,5 | от 70 до 3000 от 70 до 3000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (E_f), % - подающий - обратный | от ±0,46 до ±3,31 от ±0,46 до ±3,31 | от ±0,49 до ±1,91 от ±0,48 до ±1,46 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % - подающий - обратный | от ±0,58 до ±3,43 от ±0,58 до ±3,43 | от ±0,61 до ±2,03 от ±0,60 до ±1,58 |
| 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 ±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 ±0,54 до ±0,64 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии, % | $E_f + E_t + E_c$, но не более ±6,5 | от ±1,62 до ±3,50 |
| Диапазон измерений избыточного давления, кПа - подающий - обратный | от 0 до 1600 от 0 до 1600 | от 0 до 1600 от 0 до 630 |
| 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. Магистраль № 16 (Ростовский радиус) DN1000 | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч - подающий - обратный | от 99,05 до 29998 от 99,05 до 29998 | от 350 до 9500 от 350 до 9500 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (E_f), % | от ±0,46 до ±3,31 | от ±0,48 до ±1,26 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от ±0,58 до ±3,43 | от ±0,60 до ±1,38 |
| 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 ±0,60 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 ±1,61 до ±2,86 |
| Диапазон измерений избыточного давления, кПа - подающий - обратный | от 0 до 1600 от 0 до 1600 | от 0 до 1600 от 0 до 630 |
| 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 |
| 4. Магистраль № 18 (Пироговский радиус) DN500/DN600 | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч - подающий (DN500) - обратный (DN600) | от 24,76 до 7499,5 от 35,66 до 10799,28 | от 70 до 3000 от 70 до 3000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (E_f), % - подающий - обратный | от ±0,46 до ±3,31 от ±0,46 до ±3,31 | от ±0,48 до ±1,46 от ±0,49 до ±1,91 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % - подающий - обратный | от ±0,58 до ±3,43 от ±0,58 до ±3,43 | от ±0,60 до ±1,58 от ±0,61 до ±2,03 |
| 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 ±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 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии, % | $E_f + E_t + E_c$, но не более $\pm 6,5$ | от $\pm 1,61$ до $\pm 3,06$ |
| Диапазон измерений избыточного давления, кПа - подающий - обратный | от 0 до 1600 от 0 до 1600 | от 0 до 1600 от 0 до 630 |
| 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 $\pm 0,90$ |
| 5. Магистраль № 27 (МГУ) DN500 | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч - подающий - обратный | от 24,76 до 7499,5 от 24,76 до 7499,5 | от 50 до 2200 от 50 до 2200 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (E_t), % | от $\pm 0,46$ до $\pm 3,31$ | от $\pm 0,48$ до $\pm 1,87$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от $\pm 0,58$ до $\pm 3,43$ | от $\pm 0,60$ до $\pm 1,99$ |
| 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 $\pm 0,54$ до $\pm 0,64$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии, % | $E_f + E_t + E_c$, но не более $\pm 6,5$ | от $\pm 1,61$ до $\pm 3,47$ |
| Диапазон измерений избыточного давления, кПа - подающий - обратный | от 0 до 1600 от 0 до 1600 | от 0 до 1600 от 0 до 630 |
| 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 $\pm 0,90$ |
| 6. Магистраль № 32 (Киевский радиус) DN600 | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч - подающий - обратный | от 35,66 до 10799,28 от 35,66 до 10799,28 | от 70 до 3500 от 70 до 3500 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (E_f), % | от $\pm 0,46$ до $\pm 3,31$ | от $\pm 0,48$ до $\pm 1,91$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от $\pm 0,58$ до $\pm 3,43$ | от $\pm 0,60$ до $\pm 2,03$ |
| 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 и 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 $\pm 1,61$ до $\pm 3,51$ |
| Диапазон измерений избыточного давления, кПа - подающий - обратный | от 0 до 1600 от 0 до 1600 | от 0 до 1600 от 0 до 630 |
| 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 $\pm 0,90$ |
| <u>7. Магистраль № 34 (2-я Бережковская) DN800</u> | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч - подающий - обратный | от 63,39 до 19198,72 от 63,39 до 19198,72 | от 120 до 7500 от 120 до 7500 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (E_f), % | от $\pm 0,46$ до $\pm 3,31$ | от $\pm 0,48$ до $\pm 1,96$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % | от $\pm 0,58$ до $\pm 3,43$ | от $\pm 0,60$ до $\pm 2,08$ |
| 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 $\pm 0,95$ |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|--|
| 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 $\pm 1,61$ до $\pm 3,55$ |
| Диапазон измерений избыточного давления, кПа - подающий - обратный | от 0 до 1600 от 0 до 1600 | от 0 до 1600 от 0 до 630 |
| 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 $\pm 0,90$ |
| 8. Подпиток ПТВ № 1 DN200 | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч | от 1 до 1000 | от 1 до 1000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, % | от $\pm 0,6$ до $\pm 2,00$ | от $\pm 0,6$ 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 избыточного давления, кПа | от 0 до 1600 | от 0 до 1000 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от $\pm 0,53$ до $\pm 0,90$ | от $\pm 0,53$ до $\pm 0,90$ |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от +20 до +102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от $\pm 0,60$ до $\pm 1,80$ | от $\pm 0,68$ до $\pm 1,01$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от $\pm 1,10$ до $\pm 4,19$ | от $\pm 1,10$ до $\pm 4,19$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от $\pm 1,16$ до $\pm 3,51$ | от $\pm 1,16$ до $\pm 3,51$ |
| 9. Подпиток ПТВ № 2 DN200 | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч | от 1 до 1000 | от 1 до 1000 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, % | от $\pm 0,6$ до $\pm 2,00$ | от $\pm 0,6$ 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 избыточного давления, кПа | от 0 до 1600 | от 0 до 1000 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от $\pm 0,53$ до $\pm 0,90$ | от $\pm 0,53$ до $\pm 0,90$ |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от +20 до +102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от $\pm 0,60$ до $\pm 1,80$ | от $\pm 0,68$ до $\pm 1,01$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от $\pm 1,10$ до $\pm 4,19$ | от $\pm 1,10$ до $\pm 4,19$ |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|---|-------------------|-------------------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от ±1,16 до ±3,51 | от ±1,16 до ±3,51 |
| <u>10. Подпиток Греющая вода на ДВ-400 DN200</u> | | |
| 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 избыточного давления, кПа | от 0 до 1600 | от 0 до 1000 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от +20 до +102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±1,00 до ±1,80 | от ±0,68 до ±1,01 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от ±1,10 до ±4,19 | от ±1,10 до ±4,19 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от ±1,16 до ±3,51 | от ±1,16 до ±3,51 |
| <u>11. Подпитка теплосети после ДВ-400 DN200</u> | | |
| 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 избыточного давления, кПа | от 0 до 1600 | от 0 до 1000 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от +20 до +102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±1,00 до ±1,80 | от ±0,68 до ±1,01 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от ±1,10 до ±4,19 | от ±1,10 до ±4,19 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от ±1,16 до ±3,51 | от ±1,16 до ±3,51 |
| <u>12. Подпиточная вода после ДПТС №3 DN200</u> | | |
| 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 избыточного давления, кПа | от 0 до 1600 | от 0 до 1000 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|---|-------------------|-------------------|
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от +20 до +102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±1,00 до ±1,80 | от ±0,68 до ±1,01 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от ±1,10 до ±4,19 | от ±1,10 до ±4,19 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от ±1,16 до ±3,51 | от ±1,16 до ±3,51 |
| 13. Греющая вода на ДВ-800 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 избыточного давления, кПа | от 0 до 1600 | от 0 до 1000 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до 300 | от 20 до 102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±1,00 до ±1,80 | от ±0,68 до ±1,01 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от ±1,10 до ±4,19 | от ±1,10 до ±4,19 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от ±1,16 до ±3,51 | от ±1,16 до ±3,51 |
| 14. Подпитка теплосети после ДВ-800 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 избыточного давления, кПа | от 0 до 1600 | от 0 до 1000 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от +20 до +102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±1,00 до ±1,80 | от ±0,68 до ±1,01 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от ±1,10 до ±4,19 | от ±1,10 до ±4,19 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от ±1,16 до ±3,51 | от ±1,16 до ±3,51 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|---|-------------------|-------------------|
| 15. Резервный подпиток теплосети от баков запаса подпиточной воды DN250 | | |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч | от 1,6 до 1600 | от 1,6 до 1600 |
| 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 избыточного давления, кПа | от 0 до 1600 | от 0 до 1000 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от +20 до +102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±1,00 до ±1,80 | от ±0,68 до ±1,01 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, % | от ±1,10 до ±4,19 | от ±1,10 до ±4,19 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, % | от ±1,16 до ±3,51 | от ±1,16 до ±3,51 |
| 16. ХВ Нижний коллектор DN1000 | | |
| Диапазон измерений избыточного давления, кПа | от 0 до 2500 | от 0 до 630 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,59 | от ±0,53 до ±0,59 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от 0 до +40 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±0,90 до ±1,90 | от ±0,40 до ±0,60 |
| 17. ХВ Верхний коллектор DN1000 | | |
| Диапазон измерений избыточного давления, кПа | от 0 до 2500 | от 0 до 630 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,59 | от ±0,53 до ±0,59 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до +300 | от 0 до +40 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±0,90 до ±1,90 | от ±0,40 до ±0,60 |
| 18. ХОВ на подпиток ТС (резервный подпиток) 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 избыточного давления, кПа | от 0 до 1600 | от 0 до 1000 |
| Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, % | от ±0,53 до ±0,90 | от ±0,53 до ±0,90 |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -100 до 300 | от 20 до 102 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±1,00 до ±1,80 | от ±0,68 до ±1,01 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|--|-------------------|-------------------|
| 19. Наружный воздух | | |
| Диапазон измерений температуры, °С | от -200 до +300 | от -45 до +45 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С | от ±0,25 до ±0,85 | от ±0,25 до ±0,34 |
| СОЕВ | | |
| Пределы абсолютной погрешности синхронизации измерительных и вычислительных компонентов с мировым временем, с/сутки | ±5 | |
| <p>Примечания</p> <p>1 указаны предельные значения погрешностей, конкретные значения зависят от условий измерений и определяются в соответствии с документом 40166302.289939190.012.МВИ.12 «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-12. Методика измерений»;</p> <p>2 при определении пределов допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, в качестве диапазона измерений принимается значения, указанные в столбце 2.</p> | | |

Таблица 6 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| <p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>от 198 до 242 от 49 до 51 в соответствии с эксплуатационной документацией до 80 от 84 до 106,7</p> |
| <p>Емкость архива АСКУТЭ ТЭЦ-12, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - часового - суточного - месячного (итоговые значения) | <p>60 суток 6 месяцев 3 года</p> |
| 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 7 – Комплектность

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|----------------------------------|------------|
| Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ТЭЦ-12 ¹ | АСКУТЭ филиала ТЭЦ-12 | 1 шт. |
| Формуляр АСКУТЭ в части ТЭЦ-12 | 40166302.289939190.012.ФО.12 ФО | 1 экз. |
| Руководство по эксплуатации АСКУТЭ в части ТЭЦ-12 | 40166302.289939190.012.РЭК.12 РЭ | 1 экз. |
| Методика поверки | 40166302.289939190.012.МПИ.12 | 1 экз. |
| Методика измерений АСКУТЭ в части ТЭЦ-12 ² | 40166302.289939190.012.МВИ.12 | 1 экз. |
| Эксплуатационные документы и паспорта на оборудование входящие в состав АСКУТЭ в части ТЭЦ-12 | - | 1 компл. |

¹ заводской № 012
² Полное наименования документов указано в разделе «Сведения о методиках (методах) измерений».

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе:

- 40166302.289939190.012.МВИ.12 «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-12. Методика измерений».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Системе автоматизированной коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ТЭЦ-12

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

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.

