

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «15.09.2021» № 2023

Регистрационный № 83051-21

Лист № 1  
Всего листов 14

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ГЭС-1

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ГЭС-1 (далее – АСКУТЭ ГЭС-1) предназначена для измерений объемного расхода, объема, массы, температуры, разности температур, давления и количества тепловой энергии, а также времени.

**Описание средства измерений**

Принцип действия АСКУТЭ ГЭС-1 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 ГЭС-1 представляет собой многофункциональную, проектно-компонованную трехуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений. АСКУТЭ ГЭС-1 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	
№	ГЭС-1
1	Магистраль М1
2	Магистраль М2
3	Магистраль М3
4	Магистраль М4
5	Магистраль М10
6	Магистраль М24
7	Подпиток до регулирующего клапана
8	Подпиток в обратную магистраль
9	Исходная холодная вода
10	Аварийный подпиток
11	Аварийный подпиток технической воды

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 ГЭС-1. 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 ГЭС-1 приведена на рисунке 1.

Таблица 2 – Перечень СИ

№ <sup>1</sup>	Наименование	Рег. № в ФИФ ОЕИ	Кол-во
1	2	3	4
1, 2, 6	Теплосчетчик ЭМИС-ЭСКО 2210, в составе: - вычислитель УВП-280 - расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» (УРСВ-522ц) - комплект термометров сопротивления КТПТР-01 - датчик давления ЭМИС-БАР 103Н	72830-18 53503-13 28363-14 46156-10 72888-18	1 шт. 1 шт. 2 шт. 2 комп. <sup>2</sup> 2 шт.
3	Теплосчетчик ЭМИС-ЭСКО 2210, в составе: - вычислитель УВП-280 - расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР» (УРСВ-522ц) - комплект термометров сопротивления КТПТР-01 - датчик давления ЭМИС-БАР 103Н	72830-18 53503-13 28363-14 46156-10 72888-18	1 шт. 1 шт. 3 шт. 4 комп. <sup>2</sup> 3 шт.
4, 5	Теплосчетчик ЭМИС-ЭСКО 2210, в составе: - вычислитель УВП-280 - теплосчетчик ВИС.Т3 исполнение ВС - комплект термометров сопротивления КТПТР-01 - датчик давления ЭМИС-БАР 103Н	72830-18 53503-13 67374-17 46156-10 72888-18	1 шт. 1 шт. 2 шт. 2 комп. <sup>2</sup> 2 шт.
7, 8	Теплосчетчик ЭМИС-ЭСКО 2210, в составе: - вычислитель УВП-280 - теплосчетчик ВИС.Т3 исполнение ВС - термометр сопротивления из платины технический ТПТ-1 <sup>3</sup> - датчик давления ЭМИС-БАР 103Н	72830-18 53503-13 67374-17 46155-10 72888-18	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
9	Комплекс учета энергоносителей ЭМИС-ЭСКО 2210, в составе: - вычислитель УВП-280 - термометр сопротивления из платины технический ТПТ-1 <sup>3</sup> - датчик давления ЭМИС-БАР 103Н	48574-11 53503-13 46155-10 72888-18	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
10	Вычислитель УВП-280 <sup>4</sup> - теплосчетчик ВИС.Т модификация ВС - термометр сопротивления из платины технический ТПТ-1 <sup>3</sup> - преобразователь давления измерительный АИР-20/М-ДИ	18379-04 20064-01 46155-10 46375-11	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
11	Вычислитель УВП-280 <sup>4</sup> - теплосчетчик ВИС.Т модификация ВС - термометр платиновый технический типа ТПТ-1 мод. ТПТ-1-4 - преобразователь давления измерительный АИР-20/М-ДИ	18379-04 20064-01 14640-95 46375-11	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
<p><sup>1</sup> Приведена нумерация в соответствии с таблицей 1;  <sup>2</sup> 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;  <sup>3</sup> Вид исполнения ТПТ-1-3;  <sup>4</sup> Используется один вычислитель на 10 и 11 УУ.</p>			

АСКУТЭ ГЭС-1 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 ГЭС-1, 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  $\pm 2$  секунды. Функцию корректировки часов теплосчетчиков выполняет УСПД.

Допускается замена СИ из состава АСКУТЭ ГЭС-1 на аналогичные утвержденного типа, допущенные к применению в установленном порядке, метрологические характеристики которых обеспечивают метрологические и технические характеристики АСКУТЭ ГЭС-1, 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 ГЭС-1 как их неотъемлемая часть.

АСКУТЭ ГЭС-1 позволяет по цифровым интерфейсам опрашивать теплосчетчики установленные у сторонних организаций, при этом метрологические характеристики данных измерительных каналов не нормируются.

АСКУТЭ ГЭС-1 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 ГЭС-1, проводится в соответствии с конструкторской, технической и эксплуатационной документацией на них. Нанесение знака

поверки на АСКУТЭ ГЭС-1 не предусмотрено. Заводской номер АСКУТЭ ГЭС-1 указан в формуляре.

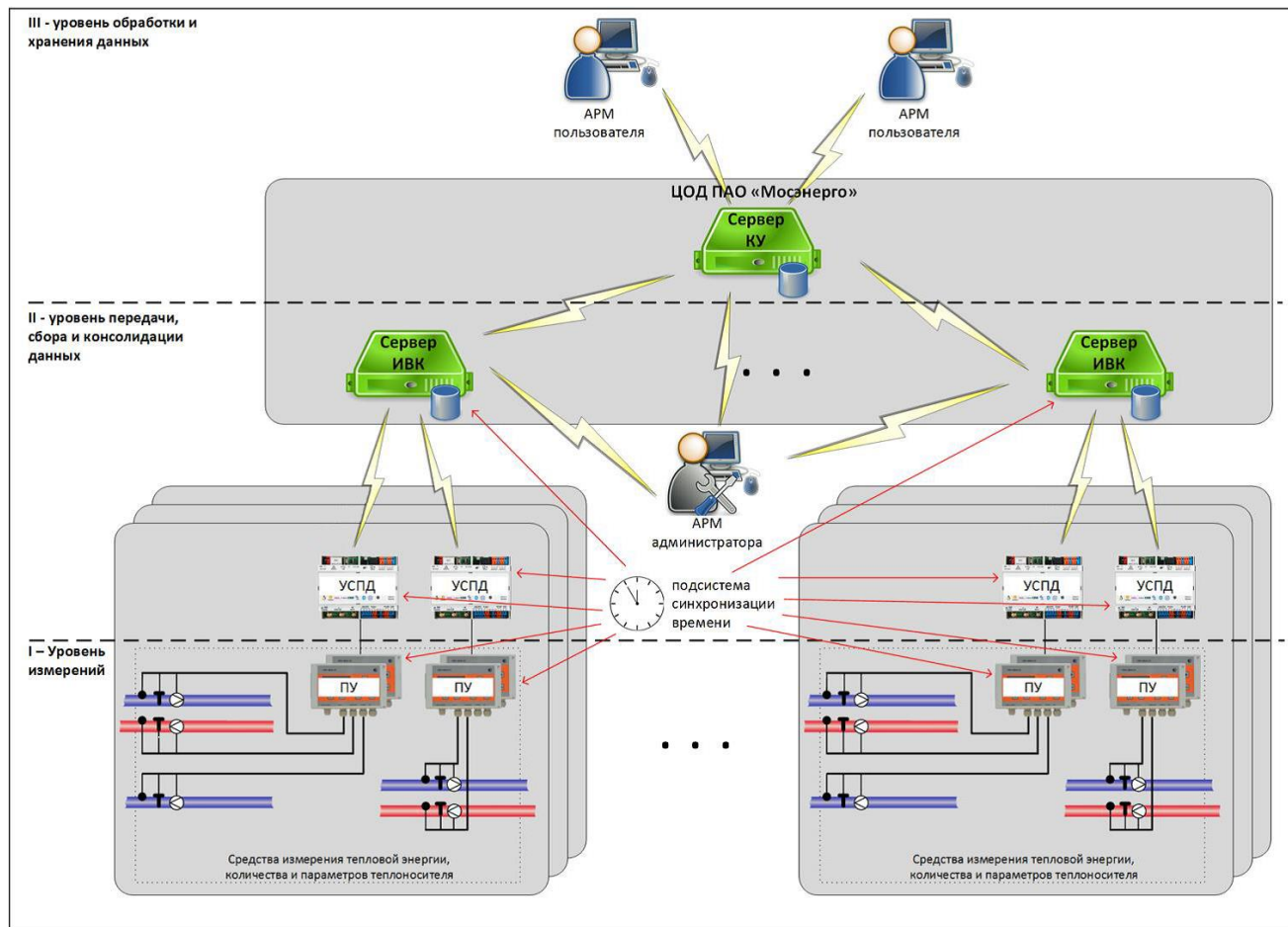


Рисунок 1 - Структурная схема АСКУТЭ ГЭС-1

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) АСКУТЭ ГЭС-1 включает в свой состав:

- ПО нижнего уровня (НУ), данное ПО установлено в СИ, применяемых в составе АСКУТЭ ГЭС-1, 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 ГЭС-1 и реализует следующие функции:

- сбор измерительной информации с НУ;
- вычисление средневзвешенной энтальпии теплоносителя в обратных трубопроводах главных магистралей ГЭС-1;
- 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 ГЭС-1 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 ГЭС-1;
- централизованное ведение паспортов по объектам коммерческого учета и справочников, используемых для обеспечения информационной совместимости функциональных подсистем ВУ АСКУТЭ ГЭС-1;
- 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 ГЭС-1;
- журналирование действий пользователей и работы АСКУТЭ ГЭС-1.

Нормирование метрологических характеристик АСКУТЭ ГЭС-1 проведено с учетом влияния программного обеспечения.

Конструкция и монтаж оборудования среднего уровня АСКУТЭ ГЭС-1 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 ГЭС-1;
- 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 ГЭС-1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.1.658
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	b1bdff78dc05c2924b777e1713d3b5d0
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики АСКУТЭ ГЭС-1

Наименование характеристики	Значения обеспечиваемые применяемыми СИ	Режим ГЭС-1
1	2	3
<b>1 Магистраль М1 (DN500)</b>		
Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч - подающий - обратный	от 24,76 до 7499,5 от 24,76 до 7499,5	от 40 до 2500 от 40 до 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода ( $E_f$ ), %	от $\pm 0,46$ до $\pm 3,31$	от $\pm 0,48$ до $\pm 2,22$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, %	от $\pm 0,58$ до $\pm 3,43$	от $\pm 0,60$ до $\pm 2,34$
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 $\pm 1,62$ до $\pm 3,81$
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 $\pm 0,90$

Продолжение таблицы 5

1	2	3
<b>2. Магистраль М2 (DN600)</b>		
Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч - подающий - обратный	от 35,66 до 10799,28 от 35,66 до 10799,28	от 40 до 3000 от 40 до 3000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода ( $E_f$ ), %	от $\pm 0,46$ до $\pm 3,31$	от $\pm 0,49$ до $\pm 3,00$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, %	от $\pm 0,58$ до $\pm 3,43$	$\pm 0,61$ до $\pm 3,12$
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 $\pm 0,54$ 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 $\pm 1,63$ до $\pm 4,59$
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 $\pm 0,90$
<b>3. Магистраль М3</b>		
Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч - подающий -1 (Набережная, DN700) - подающий-2 (Устьинская, DN700) - обратный (DN800)	от 48,53 до 14699,02 от 48,53 до 14699,02 от 63,39 до 19198,72	от 100 до 7500 от 100 до 7500 от 100 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода ( $E_f$ ), % - подающий -1 (Набережная, DN700) - подающий-2 (Устьинская, DN700) - обратный (DN800)	от $\pm 0,46$ до $\pm 3,31$ от $\pm 0,46$ до $\pm 3,31$ от $\pm 0,46$ до $\pm 3,31$	от $\pm 0,47$ до $\pm 1,84$ от $\pm 0,47$ до $\pm 1,84$ от $\pm 0,47$ до $\pm 2,26$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, % - подающий -1 (Набережная, DN700) - подающий-2 (Устьинская, DN700) - обратный (DN800)	от $\pm 0,58$ до $\pm 3,43$ от $\pm 0,58$ до $\pm 3,43$ от $\pm 0,58$ до $\pm 3,43$	от $\pm 0,59$ до $\pm 1,96$ от $\pm 0,59$ до $\pm 1,96$ от $\pm 0,59$ до $\pm 2,38$

1	2	3
<p>Диапазон измерений температуры, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подающий -1 (Набережная, DN700)</li> <li>- подающий-2 (Устьинская, DN700)</li> <li>- обратный (DN800)</li> </ul>	<p>от 0 до +180 от 0 до +180 от 0 до +180</p>	<p>от +70 до +130 от +70 до +130 от +40 до +65</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подающий -1 (Набережная, DN700)</li> <li>- подающий-2 (Устьинская, DN700)</li> <li>- обратный (DN800)</li> </ul>	<p>от ±0,60 до ±1,32 от ±0,60 до ±1,32 от ±0,60 до ±1,32</p>	<p>от ±0,88 до ±1,12 от ±0,88 до ±1,12 от ±0,76 до ±0,86</p>
<p>Диапазон измерений разности температур, °С</p>	<p>от 3 до 180</p>	<p>от 20 до 86</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур (<math>E_t</math>), %</p>	<p>от ±0,55 до ±3,50</p>	<p>от ±0,60 до ±0,95</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления количества тепловой энергии (<math>E_c</math>), %</p>	<p>от ±0,52 до ±1,50</p>	<p>от ±0,54 до ±0,64</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии, %</p>	<p><math>E_f + E_t + E_c</math>, но не более ±6,5</p>	<p>от ±1,61 до ±3,43</p>
<p>Диапазон измерений избыточного давления, МПа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подающий -1 (Набережная, DN700)</li> <li>- подающий-2 (Устьинская, DN700)</li> <li>- обратный (DN800)</li> </ul>	<p>от 0 до 1,6 от 0 до 1,6 от 0 до 1,6</p>	<p>от 0 до 1,6 от 0 до 1,6 от 0 до 0,63</p>
<p>Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подающий -1 (Набережная, DN700)</li> <li>- подающий-2 (Устьинская, DN700)</li> <li>- обратный (DN800)</li> </ul>	<p>от ±0,53 до ±0,90 от ±0,53 до ±0,90 от ±0,53 до ±0,90</p>	<p>от ±0,53 до ±0,90 от ±0,53 до ±0,90 от ±0,53 до ±0,90</p>
<p><b>4. Магистраль M10 (DN300)</b></p>		
<p>Диапазон измерений объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подающий</li> <li>- обратный</li> </ul>	<p>от 4 до 1000 от 4 до 1000</p>	<p>от 5 до 750 от 5 до 750</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (<math>E_f</math>), %</p>	<p>от ±0,60 до ±2,00</p>	<p>от ±0,60 до ±2,00</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, %</p>	<p>от ±0,72 до ±2,12</p>	<p>от ±0,72 до ±2,12</p>
<p>Диапазон измерений температуры, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подающий</li> <li>- обратный</li> </ul>	<p>от 0 до +180 от 0 до +180</p>	<p>от +70 до +130 от +40 до +65</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подающий</li> <li>- обратный</li> </ul>	<p>от ±0,60 до ±1,32 от ±0,60 до ±1,32</p>	<p>от ±0,88 до ±1,12 от ±0,76 до ±0,86</p>
<p>Диапазон измерений разности температур, °С</p>	<p>от 3 до 180</p>	<p>от 20 до 86</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур (<math>E_t</math>), %</p>	<p>от ±0,55 до ±3,50</p>	<p>от ±0,60 до ±0,95</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления количества тепловой энергии (<math>E_c</math>), %</p>	<p>от ±0,52 до ±1,50</p>	<p>от ±0,54 до ±0,64</p>



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 $\pm 1,74$ до $\pm 3,59$
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 $\pm 0,90$
<b>5. Магистраль М4 (DN80)</b>		
Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч - подающий - обратный	от 0,5 до 125 от 0,5 до 125	от 0,5 до 125 от 0,5 до 125
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 $\pm 0,54$ 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 $\pm 1,74$ до $\pm 3,59$
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 $\pm 0,90$

Продолжение таблицы 5

1	2	3
<b>6. Магистраль М24 (DN500)</b>		
Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч - подающий - обратный	от 24,76 до 7499,5 от 24,76 до 7499,5	от 48 до 2500 от 48 до 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода ( $E_f$ ), %	от $\pm 0,46$ до $\pm 3,31$	от $\pm 0,48$ до 1,92
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, %	от $\pm 0,58$ до $\pm 3,43$	от $\pm 0,60$ до $\pm 2,04$
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 $\pm 1,62$ до $\pm 3,51$
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 $\pm 0,90$
<b>7. Подпиток до регулирующего клапана (DN200)</b>		
Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 0,8 до 200	от 1,6 до 160
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 температуры, °С	от -100 до +300	от +20 до +102
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	от $\pm 1,00$ до $\pm 1,80$	от $\pm 0,68$ до $\pm 1,01$
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 $\pm 0,53$ до $\pm 0,90$	от $\pm 0,53$ до $\pm 0,90$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) количества тепловой энергии, %	от $\pm 1,11$ до $\pm 4,20$	от $\pm 1,11$ до $\pm 4,20$

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, %	±1,17 до ±3,75	±1,17 до ±3,75
<b>8. Подпиток в обратную магистраль (DN200)</b>		
Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 0,8 до 200	от 1,6 до 160
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, МПа	от 0 до 1,6	от 0 до 1,6
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 ±1,11 до ±4,20	от ±1,11 до ±4,20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) объема подпиточной воды, %	±1,17 до ±3,75	±1,17 до ±3,75
<b>9. Исходная холодная вода (DN600)</b>		
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
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
<b>10. Аварийный подпиток (DN100)</b>		
Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 1,6 до 160	от 1,6 до 160
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, %	от ±0,61 до ±1,10	от ±0,61 до ±1,10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, %	от ±0,75 до ±1,24	от ±0,75 до ±1,24
Диапазон измерений избыточного давления, МПа	от 0 до 1,0	от 0 до 0,63
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, %	от ±0,66 до ±0,78	от ±0,66 до ±0,78
Диапазон измерений температуры, °С	от -100 до +300	от 0 до +40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	от ±0,84 до ±1,23	от ±0,56 до ±0,69
<b>11. Аварийный подпиток технической воды (DN150)</b>		
Диапазон измерений объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 1,6 до 160	от 1,6 до 160
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, %	от ±0,61 до ±1,10	от ±0,61 до ±1,10

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, %	от $\pm 0,75$ до $\pm 1,24$	от $\pm 0,75$ до $\pm 1,24$
Диапазон измерений избыточного давления, МПа	от 0 до 0,6	от 0 до 0,6
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений давления, %	от $\pm 0,66$ до $\pm 0,78$	от $\pm 0,66$ до $\pm 0,78$
Диапазон измерений температуры, °С	от -100 до +300	от 0 до +40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	от $\pm 0,84$ до $\pm 1,23$	от $\pm 0,57$ до $\pm 0,84$
<b>СОЕВ</b>		
Пределы абсолютной погрешности синхронизации измерительных и вычислительных компонентов с мировым временем, с/сутки	$\pm 5$	
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 указаны предельные значения погрешностей, конкретные значения зависят от условий измерений и определяются в соответствии с документом 40166302.289939190.012.МВИ.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 ГЭС-1. 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
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 ГЭС-1, 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 7 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизированная коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ГЭС-1 <sup>1</sup>	АСКУТЭ ГЭС-1	1 шт.
Формуляр АСКУТЭ в части ГЭС-1	40166302.289939190.012.ФО.01 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации АСКУТЭ в части ГЭС-1	40166302.289939190.012.РЭК.01 РЭ	1 экз.
Методика поверки	40166302.289939190.012.МПИ.01	1 экз.
Методика измерений АСКУТЭ в части ГЭС-1 <sup>2</sup>	40166302.289939190.012.МВИ.01	1 экз.
Эксплуатационные документы и паспорта на оборудование входящие в состав АСКУТЭ в части ГЭС-1	-	1 компл.

<sup>1</sup> заводской № 001;  
<sup>2</sup> Полное наименования документов указано в разделе «Сведения о методиках (методах) измерений».

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе:

- 40166302.289939190.012.МВИ.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 ГЭС-1. Методика измерений».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя ПАО «Мосэнерго» в части ГЭС-1

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](mailto:sittek@mail.ru)

Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений  
в целях утверждения типа № RA.RU.311313 выдан 09 октября 2015 г.

