

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные автоматизированные контроля и учета потребления ресурсов «ЛЭРС УЧЕТ»

Назначение средства измерений

Системы измерительные автоматизированные контроля и учета потребления ресурсов «ЛЭРС УЧЕТ» (далее – АИС «ЛЭРС УЧЕТ» или система) предназначены для измерений:

- объема, массы, объемного расхода, массового расхода, температуры и давления теплоносителя в открытых, закрытых и тупиковых системах теплоснабжения (в качестве теплоносителя используется: вода, перегретый пар, сухой и влажный насыщенный пар);
- объема, массы, объемного расхода, массового расхода, температуры и давления воды в системах горячего водоснабжения;
- объема, объемного расхода, температуры и давления воды в системах холодного водоснабжения;
- активной и реактивной электрической энергии и мощности в системах электроснабжения;
- объема, объемного расхода, температуры, давления, перепада давления в системах газоснабжения;
- вычислений стандартных объема и объемного расхода газа в системах газоснабжения;
- вычислений количества теплоты (тепловой энергии) в системах горячего водоснабжения, открытых, закрытых и тупиковых системах теплоснабжения.

АИС «ЛЭРС УЧЕТ» также предназначены для автоматического сбора, накопления, обработки, хранения измеренных и вычисленных значений, контроля режимов работы технологического и энергетического оборудования, формирования управляющих воздействий, формирования отчетных документов, отображения и передачи измерительной информации в другие информационные системы в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИС «ЛЭРС УЧЕТ» является проектно-компонуемым изделием и представляет собой измерительную систему вида ИС-2 (в соответствии с ГОСТ Р 8.596-2002). Конкретный состав системы (количество измерительных каналов, подключаемое оборудование, отчетные документы, алгоритмы обработки и представления результатов) определяется проектной и эксплуатационной документацией на нее.

АИС «ЛЭРС УЧЕТ» является сложной трехуровневой структурой с централизованным управлением и распределенной функцией измерения. Структурная схема АИС «ЛЭРСУЧЕТ» приведена на рисунке 1.

Нижний (1-й уровень) – информационно измерительный комплекс, включающий в себя средства измерений физических величин (СИ), внесенные в Государственный реестр средств измерений РФ, перечень которых приведен в разделе «Комплектность», оснащенные цифровыми выходами по которым информационно-вычислительный комплекс (3-й уровень) считывает измерительную информацию, используя стандартные протоколы обмена.

СИ с импульсными выходами, приведенные в разделе «Комплектность» и не имеющие стандартных протоколов обмена данными с вычислительными компонентами, подключаются через вторичные СИ, реализующие регистрацию, накопление и передачу числоимпульсной информации по стандартным протоколам обмена с привязкой к астрономическому времени.

Средний (2-й уровень) – связующие компоненты, включающие технические средства приема-передачи данных, адаптеры-преобразователи интерфейсов, адаптеры-преобразователи протоколов, адаптеры-преобразователи сигналов и устройства для переноса данных, реализующие каналы передачи данных, по которым измерительная информация, полученная от СИ расположенных на первом уровне, передается на третий уровень.

Верхний (3-й уровень) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе специализированного программного обеспечения «ЛЭРС УЧЕТ», построенный по клиент-серверной технологии и состоящий из одного или нескольких компьютеров-серверов (с установленными программными модулями «ЛЭРС УЧЕТ»), сетевого оборудования, автоматизированных рабочих мест (АРМ), которые взаимодействуют между собой по локальной сети и/или по глобальной сети Интернет.



Рисунок 1 – Структурная схема АИС «ЛЭРС УЧЕТ»

АИС «ЛЭРС УЧЕТ» решает следующие задачи:

- периодический (с дискретностью до 1 минуты) и/или по запросу автоматический сбор привязанной к единому календарному времени измерительной информации;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от несанкционированного доступа;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- ведение протоколов получения измерительной информации от СИ;
- контроль линий связи со средствами измерений 1-го уровня;
- просмотр документов на экране дисплея, распечатка на принтере в табличном виде или в виде графиков/диаграмм;
- отображение изменений измерительной информации в реальном времени на мнемосхемах;
- сравнительный анализ данных о потреблении энергоресурсов;
- экспорт измерительной информации и отчетных документов в файл;
- индикация на экране и звуковая сигнализация выхода параметров за технологические и аварийные пределы;
- формирование и передача управляющих воздействий технологическому и энергетическому оборудованию;
- передача результатов измерений в энергоснабжающую организацию в рамках согласованного регламента;
- предоставление доступа к результатам измерения через специализированный веб-интерфейс.

АИС «ЛЭРС УЧЕТ» может состоять из следующих подсистем учета:

- теплофикационной воды (а);
- горячей воды (b);
- холодной воды (с);
- пара (d);
- природного газа (е);
- электрической энергии (f).

Каждая подсистема учета состоит из простых измерительно-информационных каналов (ИИК), реализующих прямые методы измерений путем последовательных измерительных преобразований на нижнем уровне АИС «ЛЭРС УЧЕТ», и сложных ИИК, представляющих собой совокупность нескольких простых ИИК, и используемых для получения результатов косвенных, совокупных или совместных измерений.

Состав сложных ИИК:

- ИИК массового расхода (массы) теплофикационной воды состоит из ИИК объемного расхода теплофикационной воды, ИИК температуры теплофикационной воды;
- ИИК тепловой энергии теплофикационной воды состоит из ИИК объемного расхода теплофикационной воды, ИИК температуры теплофикационной воды;
- ИИК массового расхода (массы) горячей воды состоит из ИИК объемного расхода горячей воды, ИИК температуры горячей воды;
- ИИК тепловой энергии горячей воды состоит из ИИК объемного расхода горячей воды, ИИК температуры горячей воды;
- ИИК массового расхода (массы) пара состоит из: ИИК объемного расхода пара, ИИК температуры пара, ИИК давления пара;

- ИИК тепловой энергии пара состоит из: ИИК объемного расхода пара, ИИК температуры пара, ИИК давления пара;
- ИИК объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, состоит из: ИИК объемного расхода газа в рабочих условиях, ИИК температуры газа, ИИК давления газа.

Каждый ИИК представляет собой совокупность трех уровней и каналов связи между ними. Перечень ИИК по подсистемам приведен в таблице 1.

Таблица 1

Название ИИК	Средство измерений (СИ)
1	2
1. Подсистема учета теплофикационной воды (а)	
ИИК объемного расхода теплофикационной воды	<p>Могут применяться:</p> <ul style="list-style-type: none"> - счетчики воды крыльчатые с импульсным выходом по ГОСТ Р 50601-93, совместно со счетчиками импульсов-регистраторами «Пульсар»; - счетчики воды турбинные с импульсным выходом по ГОСТ Р 14167-83, совместно со счетчиками импульсов-регистраторами «Пульсар»; - счетчики расхода воды, приведенные в разделе «Комплектность» и отнесенные к подсистеме учета теплофикационной воды
ИИК температуры теплофикационной воды	Первичные преобразователи температуры, указанные в соответствующих описаниях типа теплосчетчиков, приведенных в разделе «Комплектность» и отнесенных к подсистеме учета теплофикационной воды
ИИК давления теплофикационной воды	Первичные преобразователи давления, указанные в соответствующих описаниях типа теплосчетчиков, приведенных в разделе «Комплектность» и отнесенных к подсистеме учета теплофикационной воды
ИИК массового расхода (массы) теплофикационной воды	Теплосчетчики, приведенные в разделе «Комплектность» и отнесенные к подсистеме учета теплофикационной воды
ИИК тепловой энергии теплофикационной воды	Теплосчетчики, приведенные в разделе «Комплектность» и отнесенные к подсистеме учета теплофикационной воды
2. Подсистема учета горячей воды (б)	
ИИК объемного расхода горячей воды	<p>Могут применяться:</p> <ul style="list-style-type: none"> - счетчики воды крыльчатые с импульсным выходом по ГОСТ Р 50601-93, совместно со счетчиками импульсов-регистраторами «Пульсар»; - счетчики воды турбинные с импульсным выходом по ГОСТ Р 14167-83, совместно со счетчиками импульсов-регистраторами «Пульсар»; - счетчики расхода воды, приведенные в разделе «Комплектность» и отнесенные к подсистеме учета горячей воды

Продолжение таблицы 1

1	2
ИИК температуры горячей воды	Первичные преобразователи температуры, указанные в соответствующих описаниях типа теплосчетчиков, приведенных в разделе «Комплектность» и отнесенные к подсистеме учета горячей воды
ИИК давления горячей воды	Первичные преобразователи давления, указанные в соответствующих описаниях типа теплосчетчиков, приведенных в разделе «Комплектность» и отнесенные к подсистеме учета горячей воды
ИИК массового расхода (массы) горячей воды	Теплосчетчики, приведенные в разделе «Комплектность» и отнесенные к подсистеме учета горячей воды
ИИК тепловой энергии горячей воды	Теплосчетчики, приведенные в разделе «Комплектность» и отнесенные к подсистеме учета горячей воды
3. Подсистема учета холодной воды (с)	
ИИК объемного расхода холодной воды	Могут применяться: - счетчики воды крыльчатые с импульсным выходом по ГОСТ Р 50601-93, совместно со счетчиками импульсов-регистраторами «Пульсар»; - счетчики воды турбинные с импульсным выходом по ГОСТ Р 14167-83, совместно со счетчиками импульсов-регистраторами «Пульсар»; - счетчики расхода воды, приведенные в разделе «Комплектность» и отнесенные к подсистеме учета холодной воды
ИИК температуры холодной воды	Первичные преобразователи температуры, указанные в соответствующих описаниях типа счетчиков-расходомеров (преобразователей расхода), приведенных в разделе «Комплектность» и отнесенных к подсистемам учета холодной воды
ИИК давления холодной воды	Первичные преобразователи давления, указанные в соответствующих описаниях типа счетчиков-расходомеров (преобразователей расхода), приведенных в разделе «Комплектность» и отнесенных к подсистемам учета холодной воды
4. Подсистема учета пара (е)	
ИИК объемного расхода пара	Средства измерения объемного расхода пара, приведенные в разделе «Комплектность» и отнесенные к подсистеме учета пара
ИИК температуры пара	Первичные преобразователи температуры, указанные в соответствующих описаниях типа теплосчетчиков, приведенных в разделе «Комплектность» и отнесенных к подсистеме учета пара
ИИК давления пара	Первичные преобразователи давления, указанные в соответствующих описаниях типа теплосчетчиков, приведенных в разделе «Комплектность» и отнесенных к подсистеме учета пара
ИИК массового расхода (массы) пара	Теплосчетчики, приведенные в разделе «Комплектность» и отнесенные к подсистеме учета пара
ИИК тепловой энергии пара	Теплосчетчики, приведенные в разделе «Комплектность» и отнесенные к подсистеме учета пара

Окончание таблицы 1

1	2
5. Подсистема учета природного газа (е)	
ИИК объемного расхода газа в рабочих условиях	Могут применяться: - счетчики газа объемные с импульсным выходом по ГОСТ Р 50818-95 совместно со счетчиками импульсов-регистраторами «Пульсар»; - счетчики-расходомеры газа и корректоры объема газа, приведенные в разделе «Комплектность»
ИИК объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям	Корректоры объема газа, приведенные в разделе «Комплектность»
ИИК температуры газа	Первичные преобразователи температуры, указанные в соответствующих описаниях типа корректоров объема газа, приведенных в разделе «Комплектность» и отнесенных к подсистеме учета природного газа
ИИК давления газа	Первичные преобразователи давления, указанные в соответствующих описаниях типа корректоров объема газа, приведенных в разделе «Комплектность» и отнесенных к подсистеме учета природного газа
6. Подсистема учета электрической энергии (f)	
ИИК активной и реактивной электроэнергии	Могут применяться: - измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 классов точности 0,2, 0,2S, 0,5, 0,5S, 1,0; - измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, классов точности 0,2, 0,5, 1,0; - счетчики электрической энергии с импульсными выходами (класс точности от 0,2S/0.5 до 2,0) по ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52321-2005, совместно со счетчиками импульсов – регистраторами Пульсар; - счетчики электрической энергии, оснащенные цифровыми выходами, приведенные в разделе «Комплектность»

Для исключения возможности непреднамеренных и преднамеренных изменений данных, полученных от СИ, все оборудование, входящее в состав системы, опломбируется в соответствии с технической документацией на него, серверы и АРМы защищены персональными учетными записями и паролями, а также журналами событий для регистрации входов и действий пользователей.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИС «ЛЭРС УЧЕТ» входит:

- базовое (системное) ПО, включающее операционную систему (ОС) Microsoft Windows, версии Windows XP + пакет обновления 3 или выше;
- ПО сервера баз данных Microsoft SQL Server 2008 R2 Express или выше;

– программное обеспечение «ЛЭРС УЧЕТ» (ПО «ЛЭРС УЧЕТ») версии 3.07 и выше.

ПО «ЛЭРС УЧЕТ» состоит из основных компонентов:

– сервер, выполняет все взаимодействия с базами данных, включая запись событий в базу данных и архив событий, резервное копирование данных; авторизацию пользователей; контроль прав доступа пользователей к данным системы; автоматическое формирование и рассылку отчетных документов; диагностику нештатных ситуаций на объектах учета; координацию совместной работы пользователей (включая уведомления о выявленных нештатных ситуациях);

– служба опроса, взаимодействует с оборудованием связи (связующими компонентами), включает библиотеку драйверов, которая реализует получение измерительной информации по соответствующим протоколам обмена от СИ;

– автоматизированное рабочее место (АРМ), предназначенное для отображения измерительной информации в виде таблиц, графиков и диаграмм; печати отчетных документов; мониторинга текущих значений потребления энергоресурсов; отображения мнемосхем с текущими данными в реальном времени; просмотр журналов;

– веб-интерфейс, предназначенный для отображения данных, печати и экспорта отчетов для пользователей системы через сеть Интернет.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от СИ, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Идентификационные данные метрологически значимых частей программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
ЛЭРС УЧЕТ - Сервер	3.07	0x69AF	–	CRC-16 (CCITT)
ЛЭРС УЧЕТ - Служба опроса	3.07	0x8398	–	CRC-16 (CCITT)

Защита ПО «ЛЭРС УЧЕТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Защита обеспечивается следующими мерами:

- доступ к базе данных защищен паролем на уровне СУБД;
- доступ к функциям конфигурирования АИС «ЛЭРС УЧЕТ» защищен паролем администратора;
- разграничение прав доступа пользователей к функциям АИС «ЛЭРС УЧЕТ».

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительных каналов не зависят от способов передачи измерительной информации на уровень ИВК системы, и определяются метрологическими характеристиками измерительных компонентов.

Метрологические характеристики ИИК подсистем учета теплофикационной воды, горячей воды, холодной воды, пара и природного газа приведены в таблице 3.

Таблица 3

Подсистема учета	Наименование ИИК	Диапазон измерений	Вид и пределы допускаемых значений погрешности
1	2	3	4
1. Теплофикационной воды (а)	ИИК объемного расхода теплофикационной воды	от 0,0025 до 4000 м ³ /ч	Относительная ±2,0 %
	ИИК температуры теплофикационной воды	от плюс 1 до плюс 180 °С	Абсолютная, °С, по классу допуска термометра: АА, W 0.1, F 0.1 ±(0,1+0,0017 t); А, W 0.15, F 0.15 ±(0,15+0,002 t); В, W 0.3, F 0.3 ±(0,3+0,005 t); С W 0.6, F 0.6 ±(0,6+0,01 t), где t - абсолютное значение температуры, °С
	ИИК давления теплофикационной воды	от 0,01 до 2,5 МПа	Относительная ±2,0 %
	ИИК массового расхода (массы) теплофикационной воды	от 0,0025 до 4000 т/ч	Относительная ±2,0 %
	ИИК тепловой энергии теплофикационной воды	0,01 – 99999999 ГДж	Относительная, % - для теплосчетчиков класса В $\delta Q_{\max} = \pm(3 + 4\Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02GB/G)$ - для теплосчетчиков класса С $\delta Q_{\max} = \pm(2 + 4\Delta t_{\min} / \Delta t + 0,01 GB/G)$ Примечание: Δt – значение разности температур между подающим и обратным трубопроводами, °С; Δt_{\min} – минимальное измеряемое значение разности температур между подающим и обратным трубопроводами, °С; G – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м ³ /ч; GB – верхний предел измерений объемного расхода теплоносителя, м ³ /ч.
2. Горячей воды (б)	ИИК объемного расхода горячей воды	от 0,012 до 40000 м ³ /ч	Относительная в диапазоне расходов: от Q_{\min} до Q_t : ±5,0 % свыше Q_t до Q_{\max} : ±2,0 %
	ИИК температуры горячей воды	от плюс 1 до плюс 150 °С	Абсолютная, по классу допуска термометра, °С: АА, W 0.1, F 0.1: ±(0,1+0,0017 t); А, W 0.15, F 0.15: ±(0,15+0,002 t); В, W 0.3, F 0.3: ±(0,3+0,005 t); С W 0.6, F 0.6: ±(0,6+0,01 t), где t - абсолютное значение температуры, °С
	ИИК давления горячей воды	от 0,01 до 2,5 МПа	Относительная ±2,0 %
	ИИК массового расхода (массы) горячей воды	от 0,012 до 40000 т/ч	Относительная в диапазоне расходов: от Q_{\min} до Q_t : ±5,0 % свыше Q_t до Q_{\max} : ±2,0 %

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	ИИК тепловой энергии горячей воды	0,01 – 99999999 ГДж	Относительная, % - для теплосчетчиков класса В $\delta Q_{\max} = \pm(3 + 4\Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02GB/G)$ - для теплосчетчиков класса С $\delta Q_{\max} = \pm(2 + 4\Delta t_{\min} / \Delta t + 0,01 GB/G)$ Примечание: Δt – значение разности температур между подающим и обратным трубопроводами, °С; Δt_{\min} – минимальное измеряемое значение разности температур между подающим и обратным трубопроводами, °С; G – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м³/ч; GB – верхний предел измерений объемного расхода теплоносителя, м³/ч.
3. Холодной воды (с)	ИИК объемного расхода холодной воды	от 0,012 до 40000 м³/ч	Относительная в диапазоне расходов: от Q_{\min} до Q_t : $\pm 5,0$ % свыше Q_t до Q_{\max} : $\pm 2,0$ %
	ИИК температуры холодной воды	от плюс 1 до плюс 60 °С	Абсолютная, по классу допуска термометра, °С: AA, W 0.1, F 0.1: $\pm(0,1+0,0017 t)$; A, W 0.15, F 0.15: $\pm(0,15+0,002 t)$; B, W 0.3, F 0.3: $\pm(0,3+0,005 t)$; C W 0.6, F 0.6: $\pm(0,6+0,01 t)$, где $ t $ - абсолютное значение температуры, °С
	ИИК давления холодной воды	от 0,01 до 2,5 МПа	Относительная $\pm 2,0$ %
4. Пара (d)	ИИК объемного расхода пара	от 0,01 до 10^9 м³/ч	Относительная $\pm 2,0$ %
	ИИК температуры пара	от 100 до 500 °С	Абсолютная, по классу допуска термометра, °С: AA, W 0.1, F 0.1: $\pm(0,1+0,0017 t)$; A, W 0.15, F 0.15: $\pm(0,15+0,002 t)$; B, W 0.3, F 0.3: $\pm(0,3+0,005 t)$; C W 0.6, F 0.6: $\pm(0,6+0,01 t)$, где $ t $ - абсолютное значение температуры, °С
	ИИК давления пара	от 0,1 до 30 МПа	Относительная $\pm 2,0$ %
	ИИК массового расхода (массы) пара	от 0,01 до 10^9 м³/ч	Относительная $\pm 2,0$ %
	ИИК тепловой энергии пара	0,01 – 99999999 ГДж	Относительная ± 5 % в диапазоне расходов от 10 до 30 %; ± 4 % в диапазоне расходов свыше 30 до 100 %.
5. Природного газа (е)	ИИК объемного расхода природного газа	от 0,01 до 1000000 м³/ч	Относительная $\pm 0,05$ %

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
	ИИК температуры природного газа	от минус 50 до плюс 200 °С	Абсолютная ±0,15 °С
	ИИК давления природного газа	от 0,01 до 12 МПа	Относительная ±0,1 %
	ИИК объемного расхода природного газа, приведенного к стандартным условиям	от 0,01 до 1000000 м ³ /ч	Относительная ±0,02 %

В таблице 3 принимаются следующие обозначения: Q_{min} , Q_t , Q_{max} - значения минимального, переходного и максимального расходов.

Метрологические характеристики ИИК активной электрической энергии подсистемы учета электроэнергии приведены в таблице 4.

Таблица 4

Диапазон нагрузок	Класс точности средств измерений			Пределы допускаемой относительной погрешности измерений	
	ТТ	ТН	Счетчик	Активной электроэнергии и мощности, %	Реактивной электроэнергии и мощности, %
1	2	3	4	5	6
I _{ном} ≤ I _{нагр} ≤ 1,2 I _{ном}	0,2/0,2S	0,2	0,2S/0,5	±0,5	± 1,2
	0,2/0,2S	0,5	0,2S/0,5	±0,8	± 1,7
	0,5/0,5S	0,2	0,2S/0,5	±0,9	±2,3
	0,5/0,5S	0,5	0,2S/0,5	± 1,0	± 2,6
	-	-	0,2S/0,5	±0,4	± 0,6
	0,2/0,2S	-	0,2S/0,5	±0,5	±0,9
	0,5/0,5S	-	0,2S/0,5	±0,8	±2,1
	0,2/0,2S	0,2	0,5S/0,5	±0,7	± 1,2
	0,2/0,2S	0,5	0,5S/0,5	±0,9	± 1,7
	0,5/0,5S	0,2	0,5S/0,5	± 1,0	±2,3
	0,5/0,5S	0,5	0,5S/0,5	± 1,1	±2,6
	-	-	0,5S/0,5	±0,6	±0,6
	0,2/0,2S	-	0,5S/0,5	±0,7	±0,9
	0,5/0,5S	-	0,5S/0,5	± 1,0	±2,1
	0,2/0,2S	0,2	0,5S/1,0	±0,7	± 1,5
	0,2/0,2S	0,5	0,5S/1,0	±0,9	±2,0
	0,5/0,5S	0,2	0,5S/1,0	± 1,0	±2,4
	0,5/0,5S	0,5	0,5S/1,0	± 1,1	±2,7
	-	-	0,5S/1,0	±0,6	± 1,1
	0,2/0,2S	-	0,5S/1,0	±0,7	± 1,3
	0,5/0,5S	-	0,5S/1,0	± 1,0	±2,3
	0,2/0,2S	0,2	1,0/1,0	± 1,2	± 1,5

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
	0,2/0,2S	0,5	1,0/1,0	$\pm 1,3$	$\pm 2,0$
	0,5/0,5S	0,2	1,0/1,0	$\pm 1,4$	$\pm 2,4$
	0,5/0,5S	0,5	1,0/1,0	$\pm 1,5$	$\pm 2,7$
	-	-	1,0/1,0	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,2/0,2S	-	1,0/1,0	$\pm 1,2$	$\pm 1,3$
	0,5/0,5S	-	1,0/1,0	$\pm 1,3$	$\pm 2,3$
	-	-	2,0/2,0	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$
	0,5	0,5	1/2	$\pm 1,6$	$\pm 3,3$
	1,0	1,0	0,5S/I	$\pm 2,4$	$\pm 5,1$
	1,0	1,0	1/2	$\pm 2,6$	$\pm 5,5$
	1,0	1,0	2/2	$\pm 3,2$	$\pm 5,5$
0,2 $I_{ном} \leq I_{нагр} < I_{ном}$	0,2/0,2S	0,2	0,2S/0,5	$\pm 0,6/\pm 0,5$	$\pm 1,4/\pm 1,2$
	0,2/0,2S	0,5	0,2 S/0,5	$\pm 0,9/\pm 0,8$	$\pm 1,9/\pm 1,7$
	0,5/0,5S	0,2	0,2S/0,5	$\pm 1,2/\pm 0,9$	$\pm 3,2/\pm 2,3$
	0,5/0,5S	0,5	0,2S/0,5	$\pm 1,3/\pm 1,0$	$\pm 3,5/\pm 2,6$
	-	-	0,2S/0,5	$\pm 0,4$	$\pm 0,7$
	0,2/0,2S	-	0,2S/0,5	$\pm 0,6/\pm 0,5$	$\pm 1,3/\pm 1,0$
	0,5/0,5S	-	0,2 S/0,5	$\pm 1,1 / \pm 0,8$	$\pm 3,2/\pm 2,2$
	0,2/0,2S	0,2	0,5 S/0,5	$\pm 0,8/\pm 0,7$	$\pm 1,4/\pm 1,2$
	0,2/0,2S	0,5	0,5S/0,5	$\pm 1,0/\pm 0,9$	$\pm 1,9/\pm 1,7$
	0,5/0,5S	0,2	0,5 S/0,5	$\pm 1,3/\pm 1,0$	$\pm 3,2/\pm 2,3$
	0,5/0,5S	0,5	0,5S/0,5	$\pm 1,4/\pm 1,1$	$\pm 3,5/\pm 2,6$
	-	-	0,5S/0,5	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$
	0,2/0,2S	-	0,5 S/0,5	$\pm 0,8/\pm 0,7$	$\pm 1,3/\pm 1,0$
	0,5/0,5S	-	0,5S/0,5	$\pm 1,3/\pm 1,0$	$\pm 3,2/\pm 2,2$
	0,2/0,2S	0,2	0,5S/1,0	$\pm 0,8/\pm 0,7$	$\pm 1,8/\pm 1,6$
	0,2/0,2S	0,5	0,5 S/1,0	$\pm 1,0/\pm 0,9$	$\pm 2,2/\pm 2,0$
	0,5/0,5S	0,2	0,5S/1,0	$\pm 1,3/\pm 1,0$	$\pm 3,4/\pm 2,5$
	0,5/0,5S	0,5	0,5S/1,0	$\pm 1,4/\pm 1,1$	$\pm 3,6/\pm 2,8$
	-	-	0,5S/1,0	$\pm 0,6$	$\pm 1,3$
	0,2/0,2S	-	0,5S/I,0	$\pm 0,8/\pm 0,7$	$\pm 1,7/ \pm 1,4$
	0,5/0,5S	-	0,5S/1,0	$\pm 1,3/\pm 1,0$	$\pm 3,3/\pm 2,3$
	0,2/0,2S	0,2	1,0/1,0	$\pm 1,2/\pm 1,1$	$\pm 1,8/\pm 1,6$
	0,2/0,2S	0,5	1,0/1,0	$\pm 1,4/\pm 1,3$	$\pm 2,2/\pm 2,0$
	0,5/0,5S	0,2	1,0/1,0	$\pm 1,6/\pm 1,4$	$\pm 3,4/\pm 2,5$
	0,5/0,5S	0,5	1,0/1,0	$\pm 1,7/\pm 1,5$	$\pm 3,6/\pm 2,8$
	-	-	1,0/1,0	$\pm 1,1$	$\pm 1,3$
	0,2/0,2S	-	1,0/1,0	$\pm 1,2/\pm 1,1$	$\pm 1,7/\pm 1,4$
	0,5/0,5S	-	1,0/1,0	$\pm 1,6/\pm 1,3$	$\pm 3,3/\pm 2,4$
	-	-	2,0/2,0	$\pm 2,2$	$\pm 2,5$
	0,5	0,5	1/2	$\pm 1,9$	$\pm 4,1$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
	1.0	1,0	0.5S/1	±3.1	±6,9
	1,0	1,0	1/2	±3,3	±7,2
	1,0	1,0	2/2	±3,8	±7,2
0,05 I _{ном} ≤ I _{нагр} < 0,2 I _{ном}	0,2/0,2S	0,2	0,2S/0,5	± 1,0/± 0,7	±2,5/± 1,6
	0,2/0,2S	0,5	0,2S/0,5	± 1,2/± 0,9	± 2,8/± 2,1
	0,5/0,5S	0,2	0,2S/0,5	±2,2/± 1,2	± 6,3/± 3,3
	0,5/0,5S	0,5	0,2S/0,5	± 2,3/± 1,3	± 6,4/± 3,5
	-	-	0,2S/0,5	± 0,4	± 1,0
	0,2/0,2S	-	0,2S/0,5	± 1,0/± 0,6	±2,4/± 1,5
	0,5/0,5S	-	0,2S/0,5	±2,2/± 1,1	± 6,2/± 3,2
	0,2/0,2S	0,2	0,5S/0,5	± 1,2/± 0,9	±2,5/± 1,6
	0,2/0,2S	0,5	0,5S/0,5	± 1,3/± 1,1	± 2,8/± 2,1
	0,5/0,5S	0,2	0,5S/0,5	± 2,3/± 1,3	± 6,3/± 3,3
	0,5/0,5S	0,5	0,5S/0,5	± 2,4/± 1,4	± 6,4/± 3,5
	-	-	0,5S/0,5	±0,7	± 1,0
	0,2/0,2S	-	0,5S/0,5	± 1,2/± 0,8	±2,4/± 1,5
	0,5/0,5S	-	0,5S/0,5	±2,3/± 1,3	± 6,2/± 3,2
	0,2/0,2S	0,2	0,5S/1,0	± 1,2/± 0,9	± 3,0/± 2,4
	0,2/0,2S	0,5	0,5S/1,0	± 1,3/± 1,1	± 3,3/± 2,7
	0,5/0,5S	0,2	0,5S/1,0	±2,3/± 1,3	± 6,5/± 3,7
	0,5/0,5S	0,5	0,5S/1,0	±2,4/± 1,4	± 6,6/± 3,9
	-	-	0,5S/1,0	±0,7	±2,0
	0,2/0,2S	-	0,5S/1,0	± 1,2/± 0,8	± 2,9/± 2,3
	0,5/0,5S	-	0,5S/1,0	±2,3/± 1,3	± 6,5/± 3,7
	0,2/0,2S	0,2	1,0/1,0	± 1,9/± 1,8	± 3,0/± 2,4
	0,2/0,2S	0,5	1,0/1,0	±2,0/± 1,8	± 3,3/± 2,7
	0,5/0,5S	0,2	1,0/1,0	± 2,7/± 2,0	± 6,5/± 3,7
	0,5/0,5S	0,5	1,0/1,0	± 2,8/± 2,1	± 6,6/± 3,9
	-	-	1,0/1,0	± 1,7	±2,0
	0,2/0,2S	-	1,0/1,0	± 1,9/± 1,7	± 2,9/± 2,3
	0,5/0,5S	-	1,0/1,0	± 2,7/± 2,0	± 6,5/± 3,7
	-	-	2,0/2,0	±2,8	±4,0
	0,5	0,5	1/2	±3,3	±7,2
	1,0	1,0	0,5S/1	±5,7	± 12,8
	1,0	1,0	1/2	±5,9	± 13,1
	1,0	1,0	2/2	± 6,3	± 13,1
	0,2S	0,2	0,2S/0,5	± 1,0	±2,7
	0,2S	0,5	0,2S/0,5	± 1,2	± 2,9
	0,5S	0,2	0,2S/0,5	±2,0	±5,7
	0,5S	0,5	0,2S/0,5	±2,1	±5,8
	0,2S	-	0,2 S/0,5	± 1,0	±2,6
	0,5S	-	0,2S/0,5	±2,0	±5,7
	0,2S	0,2	0,5 S/0,5	± 1,2	±2,7

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6
0,02I _{ном} ≤ I _{нагр} < 0,05I _{ном}	0,2S	0,5	0,5 S/0,5	± 1,5	±2,9
	0,5S	0,2	0,5S/0,5	±2,2	±5,7
	0,5S	0,5	0,5S/0,5	±2,3	±5,8
	0,2S	-	0,5S/0,5	± 1,4	±2,6
	0,5S	-	0,5S/0,5	±2,2	±5,7
	0,2S	0,2	0,5S/1,0	± 1,4	±4,1
	0,2S	0,5	0,5S/1,0	± 1,5	±4,2
	0,5S	0,2	0,5S/1,0	±2,2	±6,5
	0,5S	0,5	0,5S/1,0	±2,3	± 6,6
	0,2S	-	0,5S/1,0	± 1,4	±4,0
	0,5S	-	0,5S/1,0	±2,2	±6,4

Примечания:

1. Метрологические характеристики приведены при номинальном напряжении, симметричной нагрузке, $\cos \varphi = 0,9$ и нормальных условиях эксплуатации.

2. В качестве характеристик погрешности указаны границы интервала относительной погрешности, соответствующие вероятности 0,95.

3. Для счетчиков прямого включения 120 % номинальной нагрузки соответствует максимально возможному значению силы тока, измеряемому счетчиком и указанному в его документации.

Ход часов вычислительных компонентов не превышает ±5 с/сут.

Рабочие условия эксплуатации вычислительных компонентов и параметры электропитания приведены в таблице 5.

Таблица 5

Рабочие условия эксплуатации вычислительных компонентов: - температура окружающего воздуха, °C - давление, кПа - относительная влажность, %	от 5 до 55 от 84,0 до 106,7 до 93
Параметры электропитания: - частота сети переменного тока напряжением от 187 В до 242 В - сеть постоянного тока в линии напряжением	от 49 до 51 Гц от 60 до 68 В
Срок службы, лет, не менее	10

Рабочие условия эксплуатации измерительных компонентов должны соответствовать указанным в описании типа на данные средства измерений.

Комплектность средств измерений

Конкретный состав системы определяется проектной и эксплуатационной документацией на нее. В систему может входить несколько средств измерений одного наименования. АИС «ЛЭРС УЧЕТ» может включать в себя все или некоторые средства измерений из приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Наименование СИ	Номер по Госреестру СИ	Применяется в подсистемах
1	2	3
Счётчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ	51794-12	a, b, c
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые СКБ	26343-08	a, b, c
Счетчики холодной и горячей воды ЕТК/ЕТW Водочет	19727-03	a, b, c
Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	17858-11	a, b, c
Расходомеры-счетчики ультразвуковые Днепр-7	15206-07	a, b, c
Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые US800	21142-11	a, b, c
Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ	44424-10	a, b, c
Расходомеры электромагнитные Питерфлоу РС	46814-11	a, b, c
Расходомеры с интегратором акустический ЭХО-Р-02	21807-06	a, b, c
Счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5	20699-11	a, b, c
Теплосчетчики SA-94	43231-09	a, b, c
Теплосчетчики КМ-5	18361-10	a, b, c
Теплосчетчики ТЭМ-106	48754-11	a, b, c
Теплосчетчики Тепло-3Т	43238-09	a, b, c
Теплосчетчики ТЭМ-104	48753-11	a, b, c
Теплосчетчики ТСК7	48220-11	a, b, c
Теплосчетчики ТСК5	20196-11	a, b, c, d
Теплосчетчики ТС-07	20691-10	a, b, c
Теплосчетчики МКТС	28118-09	a, b, c
Теплосчетчики ИМ2300Т	18759-09	a, b, c, d
Теплосчетчики ЛОГИКА 8941 (мод. 8941-Э1...8941-Э5, 8941-В1...8941-В3, 8941-К1...8941-К3, 8941-У1...8941-У4, 8941-Т1...8941-Т5)	43409-09	a, b, c
Теплосчетчики ЛОГИКА 8943 (мод. 8943-Э1...8943-Э5, 8943-У1, 8943-У3, 8943-В1, 8943-Т1...8943-Т5)	43505-09	a, b, c
Тепловычислители СПТ-961	35477-12	a, b, c, d
Теплосчетчики 7 КТ	28987-12	a, b, c
Теплосчетчики СТУ-1	26532-09	a, b, c
Теплосчетчики Теплокон	21497-11	a, b, c
Теплосчетчики СКМ-2	47039-11	a, b, c
Теплосчетчики Струмень ТС-05	18245-12	a, b, c
Теплосчетчики КАРАТ-Компакт	28112-09	a, b, c
Теплосчетчики КАРАТ ТМК-10	21368-12	a, b, c
Теплосчетчики КАРАТ ТМК-15	38151-10	a, b, c
Теплосчетчики-регистраторы МАГИКА мод. А, Б, Д, Е, Т	23302-08	a, b, c
Теплосчетчики-регистраторы Взлет ТСП-М	27011-09	a, b, c, d
Теплосчетчики СТ10	26632-11	a, b, c
Теплосчетчики Т-34	48334-11	a, b, c
Теплосчетчики ТТ-9	50223-12	a, b, c

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Теплосчетчики Т-21 мод. "Компакт", "Комбик"	21678-09	a, b, c
Теплосчетчики ультразвуковые Струмень ТС-07	51000-12	a, b, c
Счетчики количества теплоты и воды ультразвуковые SKU-02	20974-08	a, b, c
Счетчики жидкости и количества теплоты СВТУ-10М	50703-12	a, b, c
Счетчики тепловой энергии СТК MULTIDATA и Minocal Combi	15832-08	a, b, c
Комплексы учета энергоносителей ТЭКОН-20К	35615-10	a, b, c, d
Комплексы измерительные ЭЛЬФ и ЭЛЬФ-ТС, КАРАТ-307 и КАРАТ-307-ТС	46059-11	a, b, c, e, f
Приборы вторичные теплоэнергоконтроллеры ИМ2300	14527-11	a, b, c, d, e
Преобразователи измерительные регистрирующие МСД-200	52103-12	a, b, c, e
Измерители-регуляторы универсальные 8-канальные ТРМ138	40036-08	a, b, c, d, e
Счетчики воды «Пульсар» с цифровым выходом RS-485 или радиомодулем	36935-08	b, c, e, f
Счетчики импульсов – регистраторы Пульсар	25951-10	b, c, e, f
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М	36697-12	f
Счетчики электрической энергии однофазные электронные СЭТ-1	13677-09	f
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ 303	33446-08	f
Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301	34048-08	f
Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные СЕ 102	33820-07	f
Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные СЕ 102М	46788-11	f
Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05МД	51593-12	f
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные СЭТ3	14206-09	f
Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АР.08Д	50053-12	f
Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3ТА.08	48528-11	f
Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АРТ.09	47122-11	f
Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АР.06Т	47121-11	f
Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АРТ.07Д	41136-09	f
Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АРТ.08	41133-09	f

Окончание таблицы 6

1	2	3
Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АР.05.2М	40485-09	f
Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-3ТМ.05Д	39616-08	f
Счетчики активной энергии статические однофазные Меркурий-203	31826-10	f
Счетчики электрической энергии трехфазные статические Меркурий 230	23345-07	f
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока статический Меркурий 200	24410-07	f
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока статический Меркурий 201	24411-12	f
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока статический Меркурий 202	26593-07	f
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока статический Меркурий 231	29144-07	f
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ЦЭ2727А	33137-06	a
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока статические СЭБ-2А. 07	25613-12	f
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока статические СЭБ-2А. 08	33137-06	f
Счетчики электрической энергии ЦЭ6803В	12673-06	f
Счетчики электрической энергии ЦЭ6850	20176-06	f
Блоки коррекции объема газа измерительно-вычислительные БК	48876-12	e
Корректоры объема газа ЕК270	41978-09	e
Комплексы измерительные природного газа ИМ2300ГК	26403-04	e
Корректоры СПГ761	36693-13	e
Корректоры СПГ762	37670-13	e

В состав системы также могут входить следующие компоненты:

- сервер сбора данных;
- автоматизированные рабочие места (АРМ);
- технические средства приема-передачи данных, адаптеры-преобразователи интерфейсов, адаптеры-преобразователи протоколов, адаптеры-преобразователи сигналов, устройства переноса данных, блоки питания;
- руководство по эксплуатации с методикой поверки ЦБЛК.4232-002-28872919-13 РЭ;
- паспорт ЦБЛК.4232-002-28872919-13 ПС.

Поверка

Осуществляется по разделу 9 “Методика поверки” документа ЦБЛК.4232-002-28872919-13 РЭ «Системы измерительные автоматизированные контроля и учета потребления ресурсов «ЛЭРС УЧЕТ». Руководство по эксплуатации», согласованного с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 19.08.2013 г.

Поверка измерительных компонентов, входящих в состав ИИК, выполняется по распространяющимся на них методикам поверки, утвержденным и согласованным в установленном порядке.

При поверке применяются следующие средства измерений:

- секундомер электронный «Интеграл С-01», погрешность $\Delta = \pm(9,6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени, с;
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°C, цена деления 1°C;
- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии - по методикам поверки на соответствующие счетчики.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в Руководстве по эксплуатации ЦБЛК.4232-002-28872919-13 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным автоматизированным контроля и учета потребления ресурсов «ЛЭРС УЧЕТ»

- 1) ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;
- 2) ГОСТ Р 51649–2000 «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия»;
- 3) ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- 4) ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;
- 5) ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»;
- 6) ГОСТ Р 52321-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 11. Электромеханические счетчики активной энергии классов точности 0,5; 1 и 2»;
- 7) ГОСТ Р 52322-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;
- 8) ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;
- 9) ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;
- 10) ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики»;
- 11) ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей»;

- 12) РД 153-34.0-11.209–99 «Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии и мощности. Типовая методика выполнения измерений электроэнергии и мощности»;
13) МИ 3286-2010 «Проверка защиты программного обеспечения и определение ее уровня при испытаниях средств измерений в целях утверждения типа».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

- при осуществлении торговли или товарообменных операций.

Изготовитель

ООО "Хабаровский центр энергоресурсосбережения", 680033, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 221а, Тел./факс: 72-55-01, Email: info@lers.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, Москва, Нахимовский пр., 31,
тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

« __ » _____ 2014 г.