



<p><b>Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ФГУП «УЭ НЦЧ РАН»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>42983-09</u></p>
--	---

Изготовлена ОАО «НСК «ЭРЭМ» по проектной документации УЭЧ.411711.033, согласованной с ФГУП «УЭ НЦЧ РАН», заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ФГУП «УЭ НЦЧ РАН» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами завода, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов со смежными организациями и оперативного управления потреблением и выработкой электроэнергии.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-ти минутных приращений активной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки, 1 раз в месяц) и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных, хранящихся в АИИС КУЭ от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую информационно-измерительную систему:

1-й уровень – ИИК (информационно-измерительный комплекс) – включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, счётчики активной и реактивной электроэнергии Меркурий 230 класса точности 0,5S/1,0 (11 шт.) по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии, установленные на объектах (присоединениях), указанных в таблице 1 (11 измерительных каналов);

2-й уровень – ИВКЭ (информационно-вычислительный комплекс электроустановки) – включает в себя одно устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «СЭМ-2.01»;

3-й уровень (ИВК) информационно-измерительный комплекс, включающий в себя каналобrazующую аппаратуру, сервер, совмещенный с АРМ и программное обеспечение (ПО).

Первичные фазные токи трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов поступают на входы счетчиков электроэнергии. Счетчики преобразуют мгновенные значения входных сигналов в цифровой код. Микропроцессором счетчика вычисляется активная и реактивная электроэнергия за установленные интервалы времени, а также активная и реактивная мощность. Счетчики снабжены отсчетными устройствами и цифровыми выходами. Информация сохраняется в энергонезависимой памяти. По запросу с верхнего уровня измерительная информация поступает в цифровом виде по проводным линиям связи на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер АИИС КУЭ).

Используемое программное обеспечение позволяет производить сбор данных с УСПД, обработку, хранение полученных данных на жёстких дисках сервера, осуществлять передачу данных в ОАО «Мосэнергосбыт», отображать с помощью АРМ эти данные в наглядной форме (таблицы, графики), вести оперативный контроль средней (получасовой) мощности, дифференцированной по времени суток, выводить полученную информацию на печать.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник подключен к УСПД. Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение один раз в сутки, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД со временем УСПД осуществляется каждые 30 мин, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 1$  с. Корректировка времени счетчиков выполняется один раз в сутки при расхождении со временем УСПД  $\pm 3$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 - Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики.

№ точки измерения	Наименование объекта, присоединения	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	Счетчик	УСПД		Погрешность в нормальных условиях, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ФГУП «УЭ НЦЧ РАН», г. Черноголовка, пр-д. Строителей д. 2, ВРУ-0,4 кВ (коммерческий учет)	Т-0,66; 300/5; Кл. т. 0,5; Зав. № 034178 Зав. № 034270 Зав. № 019948	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04467202	СЭТ-2.01 Зав. № 549	Активная	±1,1	±1,7
2	ФГУП «УЭ НЦЧ РАН», г. Черноголовка, пр-д. Строителей д. 4, ВРУ-0,4 кВ (коммерческий учет)	Т-0,66; 200/5; Кл. т. 0,5; Зав. № 001819 Зав. № 035983 Зав. № 035816	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04474237				
3	ФГУП «УЭ НЦЧ РАН», г. Черноголовка, пр-д. Строителей д. 6, ВРУ-0,4 кВ (коммерческий учет)	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 122031 Зав. № 034271 Зав. № 034209	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04474232				
4	ФГУП «УЭ НЦЧ РАН», г. Черноголовка, пр-д. Строителей д. 8, ВРУ-0,4 кВ (коммерческий учет)	Т-0,66; 300/5; Кл. т. 0,5; Зав. № 089005 Зав. № 140112 Зав. № 140093	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04474245				
5	ФГУП «УЭ НЦЧ РАН», г. Черноголовка, ул. Лесная д. 4, ВРУ-0,4 кВ (коммерческий учет)	Т-0,66; 100/5; Кл. т. 0,5; Зав. № 058263 Зав. № 058270 Зав. № 058287	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04474751				
6	ФГУП «УЭ НЦЧ РАН», г. Черноголовка, ул. Лесная д. 4а, ВРУ- 0,4 кВ (коммерческий учет)	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 035787 Зав. № 026567 Зав. № 035788	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04474301				
7	ФГУП «УЭ НЦЧ РАН», г. Черноголовка, ул. Лесная д. 5, ВРУ-0,4 кВ (коммерческий учет)	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 026563 Зав. № 035805 Зав. № 035827	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04466158				
8	ФГУП «УЭ НЦЧ РАН», г. Черноголовка, ул. Лесная д. 7, ВРУ-0,4 кВ (коммерческий учет)	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 035984 Зав. № 035776 Зав. № 001819	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04467455				

Продолжение таблицы 1

№ точки измерения	Наименование объекта, присоединения	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	Счетчик	УСПД		Погрешность в нормальных условиях, %	Погрешность в рабочих условиях, %
9	ФГУП «УЭ НЦЧ РАН», г. Черноголовка, Институтский пр-т. д. 9, ВРУ-0,4 кВ (коммерческий учет)	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 121921 Зав. № 140107 Зав. № 140101	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04474812	СЭТ-2.01 Зав. № 549	Активная	±1,1	±1,7
10	ФГУП «УЭ НЦЧ РАН», г. Черноголовка, Институтский пр-т. д. 11, ВРУ-0,4 кВ (коммерческий учет)	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 088766 Зав. № 140099 Зав. № 121797	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04467234				
11	ФГУП «УЭ НЦЧ РАН», г. Черноголовка, Институтский пр-т. д. 13, ВРУ-0,4 кВ (коммерческий учет)	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 035786 Зав. № 035972 Зав. № 035806	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 04466917				

**Примечания:**

- Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40°C до + 60°C, для счетчиков Меркурий 230 от минус 40°C до + 55°C, для УСПД от минус 20 °C до +55 °C;
- Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Uном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;
  - температура окружающей среды (20 ± 5) °C;
- Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Uном; ток (0,2 ÷ 1,0) Iном, cosφ = 0,8 инд.;
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от + 10°C до + 35°C, для счетчиков Меркурий 230 от + 10°C до + 35 °C, для УСПД от + 10°C до + 35°C;
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии;
- Допускается замена измерительных трансформаторов на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Допускается замена счетчиков электрической энергии на аналогичные с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик (параметры надежности  $T_0 = 150\ 000$  час,  $t_b = 7$  суток);
- УСПД (параметры надежности  $T_0 = 75\ 000$  час,  $t_b = 24$  час);
- сервер (параметры надежности  $K_T=0,99$ ;  $t_b = 1$  час).

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в энергоснабжающую организацию по коммутируемой телефонной линии и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- факты параметрирования;
- попытки несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных;
  - факты коррекции времени (изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени);
- отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- пропадание напряжения.

- журнал УСПД:

- факты параметрирования;
- факты пропадания напряжения;
- факты коррекции времени - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
- ввод расчётных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения);
- ввод/изменение групп измерительных каналов учёта электроэнергии для расчёта агрегированных значений электроэнергии по группам точек измерений;
- установка текущих значений времени и даты;
- попытки несанкционированного доступа;
- факты связи с УСПД, приведшие к каким-либо изменениям данных;
- перезапуски УСПД (при пропадании напряжения, закливании и т.п.);
- отключение питания.

Организационные решения:

- наличие эксплуатационной документации.

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - испытательной колодки;
  - УСПД;
  - сервера;
- наличие защиты на программном уровне:
  - информации:
    - при передаче;
      - результатов измерений (возможность использования электронной цифровой подписи);
    - при параметрировании:
      - установка пароля на счетчик;
      - установка пароля на УСПД;
      - установка пароля на сервер;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС.

Возможность проведения измерений следующих величин:

- приращений активной электроэнергии;
- приращений реактивной электроэнергии;
- времени и интервалов времени;

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений:
  - 30-ти минутных приращений (функция автоматизирована);
- сбора:
  - 1 раз в сутки (функция автоматизирована);
  - 1 раз в месяц (функция автоматизирована);

Возможность предоставления информации о результатах измерения

- в энергоснабжающую организацию (ОАО «Мосэнергосбыт») по коммутируемой телефонной линии через модем Zuxel 336 E, по сотовой связи с использованием терминала сотовой связи IRZ MC35i.

Глубина хранения информации (профиля):

- электросчетчик имеет энергонезависимую память для хранения профиля нагрузки с установленным интервалом, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров (функция автоматизирована);
- УСПД – хранение суточных данных о 30-ти минутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 62 суток (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы (функция автоматизирована).

Синхронизация времени с использованием модуля GPS (функция автоматизирована).

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно - измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ФГУП «УЭ НЦЧ РАН».

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ФГУП «УЭ НЦЧ РАН». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованной с ВНИИМС в декабре 2009 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты.

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Меркурий 230 – по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1;
- УСПД СЭТ-2.01 – по документу «Сумматор электронный многофункциональный для учета электроэнергии СЭМ-2. Методика поверки МП.ВТ076-2003».

Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ 34.601-90	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
ГОСТ Р 8.596-2002	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно - измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ФГУП «УЭ НЦЧ РАН» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и во время эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ОАО «НСК «ЭРЭМ»  
125468 г. Москва, Ленинградский проспект, д. 55.  
Телефон: (495) 509-18-83  
Факс: (495) 509-18-83

Заместитель генерального директора ОАО «НСК «ЭРЭМ» \_\_\_\_\_ / Н.В. Булатова /

