



**СОГЛАСОВАНО**  
руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМ»

В.Н. Яншин

12 октября 2009 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Экспериментально-консервный завод «Лебедянский» (АИИС КУЭ ОАО «ЭКЗ «Лебедянский»)</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>41731-09</u></p>
--	---

Изготовлена ЗАО «ГазЭнерго» для коммерческого учета электроэнергии на объектах: ОАО «Экспериментально-консервный завод «Лебедянский», ОАО «ФСК «ЕЭС» по проектной документации ЗАО «ГазЭнерго» ЭКЗЛ.411711.0964.109.01, согласованной с «Экспериментально-консервный завод «Лебедянский», заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Экспериментально-консервный завод «Лебедянский» (далее – АИИС КУЭ ОАО «ЭКЗ «Лебедянский») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, принадлежащими ОАО «Экспериментально-консервный завод «Лебедянский», являющемуся потребителем ООО «Городская энергосбытовая компания», в интересах которого последнее намерено приобретать электрическую энергию и мощность с Оптового рынка электрической энергии и мощности (далее ОРЭМ), 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:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30);
- автоматическое хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в смежные организации результатов измерений;
- 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 с централизованным управлением и распределенной функцией измерений и включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИИК (информационно-измерительный комплекс) – включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746 и ГОСТ 1983 соответственно, счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2S/0,5 (2 шт.) по ГОСТ 30206-94 для активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83 для реактивной электроэнергии, EPQS 111.21.18LL класса точности 0,2S/0,5 (1 шт.) по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах (присоединениях), указанных в таблице 1 (3 измерительных канала).

2-й уровень – ИВКЭ (информационно-вычислительный комплекс электроустановки) – включает в себя одно устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «ЭКОМ-3000U» с подключенным к нему через Com-port RS-485 GPS-приемником точного времени.

3-й уровень – (ИВК) информационно-измерительный комплекс – включает в себя каналобразующую аппаратуру, сервер АИИС КУЭ IROBO-2000-4385 TRHN, автоматизированное рабочее место персонала на базе IPM PC-совместимого персонального компьютера и специализированное программное обеспечение (ПО) «Энергосфера».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов по проводным линиям связи поступают на входы счетчиков электроэнергии. В счетчике осуществляется выборка мгновенных значений напряжения и тока, преобразование их в цифровой код и передача по скоростному каналу микроконтроллеру. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений силы электрического тока и напряжения производит вычисление усредненных за период 0,02 с значений активной мощности, среднеквадратических значений напряжения и тока в каждой фазе. По вычисленным значениям активной мощности, напряжения и тока вычисляются полная и реактивная мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по беспроводным линиям связи (посредством GSM-модема) поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на третий уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера АИИС КУЭ посредством сети Internet (основной канал).

Используемое в составе АИИС КУЭ программное обеспечение «Энергосфера» позволяет производить сбор данных с УСПД, обработку, хранение полученных данных на жестких дисках сервера, осуществлять передачу данных в смежные системы, в том числе в филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» - Липецкое РДУ, ОАО «АТС», 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 подключается к УСПД «ЭКОМ-3000U». Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение происходит один раз в сутки, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера АИИС КУЭ со временем УСПД «ЭКОМ-3000U» осуществляется 1 раз в сутки, 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  $\pm 1$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

№ точки измерения	Наименование объекта, присоединения	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		ТТ	ТН
1	ПС 220/110/35 кВ «Дон» 1 секция шин 35 кВ	ТВЭ-35УХЛ2 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1280А Зав. № 1280В Зав. № 1280С	ЗНОМ-35-65У1 35000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1321289 Зав. № б/н Зав. № 1321343	EPQS.111.21.1 8LL Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 461091	ЭКОМ-3000U Зав. № 09092701	Активная, реактивная	$\pm 1,1$	$\pm 1,7$
							$\pm 3,1$	$\pm 3,6$
2	ЗТП-202 «Водозабор» 10/0,4 кВ ЗРУ-10 кВ 1 секция шин ячейка №1 (ввод №1) от ПС 110/10 кВ «Ольховец» ВЛ-10 кВ «Исток» опора № 222	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 428 Зав. № 9204	ЗНОМ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 4714 Зав. № 4806 Зав. № 4800	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0111065124		Активная, реактивная	$\pm 1,1$	$\pm 1,7$
					$\pm 2,6$		$\pm 2,6$	
3	ЗТП-202 «Водозабор» 10/0,4 кВ ЗРУ-10 кВ 2 секция шин ячейка №10 (ввод №2) от ПС 110/10 кВ «Нива» ВЛ-10 кВ «Птичник» опора № 136	ТПОЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 6805 Зав. № 6524	ЗНОМ-10 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 4812 Зав. № 4804 Зав. № 4808	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0111068147	Активная, реактивная	$\pm 1,1$	$\pm 1,7$	
						$\pm 2,6$	$\pm 2,6$	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40°C до + 60°C, для счетчиков СЭТ-4ТМ.03, EPQS 111.21.18LL от минус 40°C до + 60°C, для УСПД от минус 10 °С до +50 °С;
4. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;
  - температура окружающей среды (20 ± 5) °С;
5. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,05÷ 1,0) Iном, cosφ = 0,8 инд.;
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 30°C до + 35°C, для счетчиков СЭТ-4ТМ.03 и EPQS 111.21.18LL : точка измерения № 1 от + 20°C до + 35°C, точки измерения № 2,3 от минус 5°C до + 35°C; для УСПД от +10°C до +35°C;
6. Трансформаторы тока соответствуют ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения - ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии - ГОСТ Р 52323 – для EPQS 111.21.18LL, ГОСТ 30206 – для СЭТ-4ТМ.03 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425– для EPQS 111.21.18LL, ГОСТ 26035 – для СЭТ-4ТМ.03 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. 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 одноступенчатый 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 - среднее время наработки на отказ  $T_o = 90\ 000$  час (для СЭТ-4ТМ.03, EPQS 111.21.18LL), среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  часа;
- УСПД - среднее время наработки на отказ  $T_o = 75\ 000$  час, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 24$  час;
- СОЕВ - среднее время наработки на отказ  $T_o = 75\ 000$  час, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 24$  час
- сервер - параметры надежности  $K_T = 0,99$ ,  $t_v = 1$  час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью устройства АВР;
- резервирование питания электросчетчиков.

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;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной колодки;
  - УСПД;
  - сервера;
- наличие защиты на программном уровне:
  - информации:
    - при передаче:
      - результатов измерений;
    - при параметрировании:
      - установка пароля на счетчик;
      - установка пароля на УСПД;
      - установка пароля на сервер;
      - конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ.

Возможность проведения измерений следующих величин:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчётчиках (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);

Возможность предоставления информации о результатах измерения:

- в смежные организации:

- ООО «ГЭСК» (в автоматическом режиме) с сервера АИИС КУЭ ОАО «ЭКЗ «Лебедянский» посредством сети Internet (основной канал связи). ООО «ГЭСК» оказывает услуги ОАО «ЭКЗ «Лебедянский» по передаче подписанных электронно-цифровой подписью ООО «ГЭСК» результатов измерения в ПАК ОАО «АТС», в филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» - Липецкое РДУ по электронной почте. ООО «ГЭСК» выполняет роль энергосбытовой организации, которая намерена приобретать электрическую энергию и мощность с ОРЭМ для ОАО «ЭКЗ «Лебедянский».

Глубина хранения информации профиля:

- электросчетчик тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – не менее 35 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года
- 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) ОАО «ЭКЗ «Лебедянский».

### **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) ОАО «ЭКЗ «Лебедянский». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2009г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты.

- ТТ – поверка в соответствии с ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – поверка в соответствии с МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- СЭТ-4ТМ.03 – поверка в соответствии с методикой поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Методика поверки. ИЛГШ.411152.124 РЭ1»;
- ЕРQS – по методике поверки РМ-1039597-26:2002 «Счетчики многофункциональные электрической энергии ЕРQS»;
- УСПД «ЭКОМ-3000» – поверка в соответствии с МИ 1202-86 и документом МП26-292-99 «Программно-технический измерительный комплекс «ЭКОМ». Методика поверки».

Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
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».
ГОСТ Р 52425-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
ГОСТ 22261-94.	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ Р 8.596-2002.	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
МИ 3000-2006	«Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно - измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ЭКЗ «Лебедянский» 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: ЗАО «ГазЭнерго»

113570, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 125

Телефон: (495) 228 32 89

Факс: (495) 228 32 89

Генеральный директор ЗАО «ГазЭнерго»



Г.В. Боряева