

Подлежит публикации в
открытой печати

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Ростовский ЦСМ»



В.А. Романов

«16» октября 2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энергия»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39328-08</u> Взамен № _____
--	---

Изготовлена ООО «Кавказпромавтоматика», г. Ростов-на-Дону для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Энергия» по проектной документации ООО «Кавказпромавтоматика», заводской номер 005.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Энергия» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также автоматизированного сбора, хранения, обработки и отражения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- выполнение измерений интегрированных активной и реактивной мощности;
- 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 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в заинтересованные организации результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений со стороны сервера заинтересованной организации к информационно-вычислительному комплексу (далее – ИВК);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень (ИИК) - трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и микропроцессорные счётчики активной и реактивной электроэнергии класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии, 0,5 и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (8 точек измерений).

2-й уровень (ИВК) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер ОАО «Энергия», устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) "Сигма".

Принцип работы АИИС КУЭ заключается в следующем:

Данные от первичных преобразователей электроэнергии (трансформаторов тока и напряжения) попадают на счетчики электрической энергии.

Счетчики электрической энергии – измерительные приборы, построенные по принципу цифровой обработки аналоговых сигналов. Управление процессом измерения и всеми функциональными узлами счетчика осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (МК), который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, заложенной в его внутреннюю память программ. Измерительная часть счетчиков выполнена на основе многоканального, шестнадцатиразрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Управление узлами производится через аппаратно-программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжения и тока производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока активной и полной мощности.

Счетчики передают информацию по средствам модемов сотовой связи непосредственно на ИВК.

Собранная информация поступает в базу данных ИВК, где осуществляется ее хранение, обработка и предоставление на АРМы по локальной сети предприятия, а также дальнейшая ретрансляция по существующим каналам связи в заинтересованные организации.

Система обеспечения единого времени выполняет функцию синхронизации хода внутренних часов элементов системы на всех уровнях АИИС КУЭ, с обеспечением перехода на "Зимнее" и "Летнее" время и работает по часовому поясу г. Москва. Данная функция является централизованной. Корректировка времени на уровнях ИВК и ИИК АИИС КУЭ осуществляется последовательно.

На уровне ИВК ОАО «Энергия» установлено устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приёмника УСВ-1. Настройка системного времени данных ИВК ОАО «Энергия» выполняется непосредственно от устройства синхронизации времени с помощью программного обеспечения входящего в его комплект поставки, не реже одного раза в сутки, а также автоматически при обнаружении рассогласования времени УСВ-1 и сервера более чем на ± 1 с.

Корректировка хода внутренних часов счетчиков электрической энергии (ИИК), входящих в состав АИИС КУЭ, осуществляется во время одного из сеансов связи от ИВК ОАО «Энергия» не реже 1 раза в сутки. Коррекция выполняется принудительно со стороны ИВК, и реализуется программным модулем заводского ПО в счетчике. Все действия по синхронизации хода внутренних часов отображаются и записываются в журнал событий на каждом из вышеперечисленных уровней.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Перечень ИК, входящих в состав АИИС КУЭ, с указанием измеряемой величины, диспетчерские наименования присоединений (точки измерений), типы и метрологические характеристики средств измерений (далее - СИ) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень и состав ИК, входящих в АИИС КУЭ

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	
П/ст 110/10 кВ «Промбаза-1»					
1	Ввод 1 яч. 3	ТПК-10 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 00300 Зав. № 00303	НАМИ-10-У2 10000/100 Кл. т 0,5 Зав. № 68669	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2s/0,5 Зав. № 0110064059	Активная реактивная
2	Ввод 2 яч. 14	ТПК-10 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 00267 Зав. № 00266	НАМИ-10-У2 10000/100 Кл. т 0,5 Зав. № 68668	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2s/0,5 Зав. № 0110065204	
3	ТСН-1	Т-0,66 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 060173 Зав. № 060172	—	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав. № 0106080141	
4	ТСН-2	Т-0,66 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 060420 Зав. № 060421	—	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав. № 0106080072	
П/ст 110/10 кВ «Промбаза-2»					
5	Ввод 1 яч. 3	ТПК-10 1500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 00301 Зав. № 00318	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл. т 0,5 Зав. № 1813	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав. № 0112060225	Активная реактивная
6	Ввод 2 яч. 6	ТПК-10 1500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 00295 Зав. № 00296	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл. т 0,5 Зав. № 1812	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав. № 0112061031	
7	ТСН-1	Т-0,66 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 060171 Зав. № 060116	—	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав. № 0106080044	
П/ст «РП-1»					
8	МУП «ВГЭС» яч. 15	ТПЛ -10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 29 Зав. № 33	НАМИ-10-95 10000/100 Кл. т 0,5 Зав. № 4524	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав. № 0112061087	Активная реактивная

Примечания:

Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1.

Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

-ИИК:

- электросчётчика СЭТ-4ТМ (параметры надежности $T = 90000$ час $t_b = 24$ часа);

- ИВК:

- сервер (параметры надежности $K_r = 0,99$ $t_b = 1$ час);

Надежность системных решений:

- резервирование информации:

- наличие резервных баз данных;

- наличие перезагрузки и средств контроля зависания;

- диагностика:

- в журналах событий фиксируются факты:

-журнал счётчика:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике;

- мониторинг состояния АИИС КУЭ:

- удаленный доступ:

- возможность съема информации со счетчика автономным способом;

- визуальный контроль информации на счетчике.

Организационные решения:

- наличие эксплуатационной документации.

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и

пломбирование:

-ИИК:

- электросчётчика;

- вторичных цепей:

- испытательных коробок;

-ИВК:

- сервера;

- наличие защиты на программном уровне:

- при параметрировании:

- установка пароля на счетчик;

- установка пароля на сервер;

- установка пароля на конфигурирование и настройку параметров АИИС

КУЭ.

Возможность проведения измерений следующих величин:

- приращение активной электроэнергии (функция автоматическая);

- приращение реактивной электроэнергии (функция автоматическая);

- время и интервалы времени (функция автоматическая);

- среднеинтервальная активная и реактивная мощности (функция автоматическая).

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматическая);

- ИВК (функция автоматическая).

Возможность сбора информации:

- результатов измерения (функция автоматическая).

Цикличность:

- измерений:
 - 30 минутные приращения (функция автоматическая);
- сбора:
 - 1 раз в сутки (функция автоматическая).

Возможность предоставления информации (функция автоматизирована) в заинтересованные и энергоснабжающую организации:

- о результатах измерения.

Глубина хранения информации (профиля):

- электросчетчик имеет энергонезависимую память для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров (функция автоматическая):
 - для СЭТ-4ТМ на глубину не менее 110 суток;
 - ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматическая).

Синхронизация времени производится от ИВК ОАО «Энергия» при помощи устройства синхронизации времени УСВ-1 во время одного из сеансов связи (функция автоматическая):

- корректировка времени в момент синхронизации осуществляется сервером АИИС КУЭ автоматически при обнаружении рассогласования времени УСВ-1 и сервера более чем на ± 1 с.
- разность показаний часов всех компонентов системы составляет не более ± 5 с.

**Приписанные значения характеристик погрешности измерений ИК
в рабочих условиях применения СИ и при предельных отклонениях влияющих
факторов**

Таблица 2

Номера каналов	Активная электроэнергия и мощность							
	Кл. т ТТ	Кл. т ТН	Кл. т счетчика	Знач. cosφ/sinφ	δ_2 %, [%] для диапазона $W_{P2\%} \leq W_{Pвзм}$ $< W_{P5\%}$	δ_5 %, [%] для диапазона $W_{P5\%} \leq W_{Pвзм}$ $< W_{P20\%}$	δ_{20} %, [%] для диапазона $W_{P20\%} \leq W_{Pвзм}$ $< W_{P100\%}$	δ_{100} %, [%] для диапазона $W_{P100\%} \leq W_{Pвзм}$ $< W_{P120\%}$
1,2	0,5	0,5	0,2S	1,0/0,0	Не нормируется	±1,9	±1,3	±1,1
				0,87/0,5	Не нормируется	±2,6	±1,6	±1,3
				0,8/0,6	Не нормируется	±3,0	±1,8	±1,4
				0,6/0,8	Не нормируется	±4,4	±2,5	±1,9
				0,5/0,87	Не нормируется	±5,5	±3,1	±2,4
5,6,8	0,5	0,5	0,5S	1,0/0,0	Не нормируется	±2,2	±1,7	±1,6
				0,87/0,5	Не нормируется	±2,8	±1,9	±1,7
				0,8/0,6	Не нормируется	±3,2	±2,1	±1,9
				0,6/0,8	Не нормируется	±4,7	±2,8	±2,4
				0,5/0,87	Не нормируется	±5,7	±3,3	±2,7
3,4,7	0,5	–	0,5S	1,0/0,0	Не нормируется	±2,1	±1,6	±1,5
				0,87/0,5	Не нормируется	±2,7	±1,8	±1,6
				0,8/0,6	Не нормируется	±3,1	±2,0	±1,7
				0,6/0,8	Не нормируется	±4,6	±2,6	±2,1
				0,5/0,87	Не нормируется	±5,5	±3,1	±2,4

Номера каналов	Реактивная электроэнергия и мощность							
	Кл. т ТТ	Кл. т ТН	Кл. т счетчика	Знач. $\sin\varphi/\cos\varphi$	$\delta_2 \% Q, [\%]$ для диапазона $W_{Q2\%} \leq W_{Qизм} < W_{Q5\%}$	$\delta_5 \% Q, [\%]$ для диапазона $W_{Q5\%} \leq W_{Qизм} < W_{Q20\%}$	$\delta_{20} \% Q, [\%]$ для диапазона $W_{Q20\%} \leq W_{Qизм} < W_{Q100\%}$	$\delta_{100} \% Q, [\%]$ для диапазона $W_{Q100\%} \leq W_{Qизм} < W_{Q120\%}$
1,2	0,5	0,5	0,5	1,0/0,0	Не нормируется	$\pm 2,2$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$
				0,87/0,5	Не нормируется	$\pm 3,0$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$
				0,8/0,6	Не нормируется	$\pm 3,3$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$
				0,6/0,8	Не нормируется	$\pm 4,6$	$\pm 2,6$	$\pm 2,2$
				0,5/0,87	Не нормируется	$\pm 5,7$	$\pm 3,2$	$\pm 2,5$
5,6,8	0,5	0,5	1,0	1,0/0,0	Не нормируется	$\pm 2,9$	$\pm 2,0$	$\pm 1,9$
				0,87/0,5	Не нормируется	$\pm 3,4$	$\pm 2,3$	$\pm 2,1$
				0,8/0,6	Не нормируется	$\pm 3,8$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$
				0,6/0,8	Не нормируется	$\pm 5,1$	$\pm 3,0$	$\pm 2,5$
				0,5/0,87	Не нормируется	$\pm 6,2$	$\pm 3,5$	$\pm 2,8$
3,4,7	0,5	–	1,0	1,0/0,0	Не нормируется	$\pm 2,8$	$\pm 1,9$	$\pm 1,8$
				0,87/0,5	Не нормируется	$\pm 3,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
				0,8/0,6	Не нормируется	$\pm 3,7$	$\pm 2,3$	$\pm 2,0$
				0,6/0,8	Не нормируется	$\pm 5,0$	$\pm 2,8$	$\pm 2,2$
				0,5/0,87	Не нормируется	$\pm 6,0$	$\pm 3,3$	$\pm 2,5$

Примечание:

1. В таблице 2 приняты следующие обозначения:

$W_{P2\%}(W_{Q2\%})$ - значение активной (реактивной) электроэнергии при 2%-ной нагрузке (минимальная нагрузка),

$W_{P5\%}(W_{Q5\%})$ - значение активной (реактивной) электроэнергии при 5 %-ной нагрузке,

$W_{P20\%}(W_{Q20\%})$ - значение активной (реактивной) электроэнергии при 20 %-ной нагрузке,

$W_{P100\%}(W_{Q100\%})$ - значение активной (реактивной) электроэнергии при 100 %-ной нагрузке (номинальная нагрузка)

$W_{P120\%}(W_{Q120\%})$ - значение активной (реактивной) электроэнергии при 120 %-ной нагрузке (максимальная нагрузка).

2. 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;

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$; ток $(1 \div 1,2) I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;

- температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1) U_{ном}$; ток $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$;

- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 20 до $+35 ^\circ\text{C}$, для счетчиков от $+5$ до $+35 ^\circ\text{C}$, для сервера от $+10$ до $+40 ^\circ\text{C}$.

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энергия».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Энергия» определена в проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и комплектующие элементы.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Методика поверки измерительных каналов системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энергия», согласованной с ФГУ «Ростовский ЦСМ» в октябре 2008 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- измерительные трансформаторы напряжения – по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- измерительных трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки, изложенной в приложении к ИЛГШ.411152.142РЭ
- устройство синхронизации времени УСВ-1 – по методике поверки ВЛСТ 221.00.000МП.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94 «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энергия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энергия» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель:

ООО «Кавказпромавтоматика»

адрес: 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Мухоморова, 8

Директор ООО «Кавказпромавтоматика»



В.П. Моргин