

Подлежит публикации в  
открытой печати

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Ростовский ЦСМ»



В.А. Романов

«10» ноября 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Юг Руси – Золотая семечка»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>42512-09</u> Взамен №
--	---

Изготовлена ООО «Кавказпромавтоматика», г. Ростов-на-Дону для коммерческого учета электроэнергии на объектах ООО «Юг Руси – Золотая семечка» по проектной документации ООО «Кавказпромавтоматика», заводской номер 004.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Юг Руси – Золотая семечка» (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 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (6 точек измерений).

2-й уровень (ИВКЭ):

устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа «КАПС-МИУС».

3-й уровень (ИВК):

сервер базы данных АИИС КУЭ ООО «Юг Руси – Золотая семечка»;

устройство синхронизации системного времени «УСВ»;

автоматизированные рабочие места персонала (АРМ);

программное обеспечение (ПО) "Сигма";

каналообразующая аппаратура.

Принцип работы АИИС КУЭ заключается в следующем.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от мгновенной мощности, вычисляется для 30 минутных интервалов времени.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на вход УСПД («КАПС-МИУС»), где осуществляется обработка измерительной информации - перевод числа импульсов в именованные величины кВт·ч, кВАр·ч, умножение измеренного счётчиками количества электроэнергии на коэффициенты трансформации ТТ и ТН. хранение измерительной информации, ее накопление и передачу накопленных данных по проводным линиям связи и каналам GSM на сервер БД АИИС КУЭ ООО «Юг Руси – Золотая семечка».

Сервер БД АИИС КУЭ ООО «Юг Руси – Золотая семечка» осуществляет ее хранение, обработку и предоставление на АРМы по локальной сети предприятия, а также дальнейшую ретрансляцию по существующим каналам связи в другие заинтересованные организации.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее - СОЕВ), в состав которой входит устройство синхронизации системного времени УСВ-1. УСВ-1 принимает сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS) и осуществляет настройку системного времени сервера БД с помощью программного обеспечения, входящего в комплект поставки УСВ-1, не реже одного раза в сутки. Корректировка времени в момент синхронизации осуществляется сервером АИИС КУЭ автоматически при обнаружении рассогласования времени УСВ-1 и сервера АИИС КУЭ более чем на  $\pm 1$  с.

Корректировка хода внутренних часов УСПД (ИВКЭ) осуществляется во время одного из сеансов связи от сервера БД АИИС КУЭ. Синхронизация времени в УСПД является функцией

программного модуля - компонента внутреннего ПО УСПД.

Ход внутренних часов счетчиков электрической энергии (ИИК) синхронизируется со временем в УСПД не реже 1 раза в сутки. Коррекция выполняется принудительно со стороны УСПД, и реализуется программным модулем заводского ПО в счетчике.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

## 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 электроэнергии	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		
1	ПС 110/6кВ «Р-16» ф.16-30	ТЛМ-10 1000/5 Кл. точн. 0,5 Зав.№ 2197 Зав.№ 2205	НТМИ-6 6000/100 Кл. точн. 0,5 Зав № 1378	СЭТ-4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав.№ 0106082307	УСПД КАПС «МИУС» 16-0-3-1Ц № 6782	Активная реактивная	
2	ПС 110/6кВ «Р-16» ф.16-31	ТЛМ-10; 1000/5 Кл. точн. 0,5 Зав.№ 2765 Зав.№ 9352		СЭТ-4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав.№ 0106082350			
3	ПС 110/6кВ «Р-16» ф.16-41	ТЛМ-10 1000/5 Кл. точн. 0,5 Зав.№ 2183 Зав.№ 2236	НАМИТ-10 6000/100 Кл. точн. 0,5 Зав № 1656	СЭТ-4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав.№ 0106082329			
4	ПС 110/6кВ «Р-16» ф.16-42	ТЛМ-10 1000/5 Кл. точн. 0,5 Зав.№ 2186 Зав.№ 2254		СЭТ-4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав.№ 0106083112			
5	ПС 110/6кВ «Р-31» ф.31-18	ТЛМ-10 600/5 Кл. точн. 0,5 Зав.№ 2158 Зав.№ 2261	НАМИ-6 6000/100 Кл. точн. 0,5 Зав № 5672	СЭТ-4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав.№ 0106081960			УСПД КАПС «МИУС» 16-0-3-1Ц № 7834
6	ПС 110/6кВ «Р-31» ф.31-31	ТЛМ-10 600/5 Кл. точн. 0,5 Зав.№ 2152 Зав.№ 2267	НАМИТ-6 6000/100; Кл. точн. 0,5 Зав № 1872	СЭТ-4ТМ.03.01 0,5S/1,0 Зав.№ 0106082504			

Примечание:

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии «СЭТ-4ТМ» по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 для реактивной электроэнергии.

2. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных

типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1 (см. изменение к МИ 2999-2006 Приложение Б).

Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. 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);
- ИВКЭ:
  - УСПД (параметры надежности  $T_0 = 44000$  час  $t_B = 24$  час);
- ИВК:
  - сервер (параметры надежности  $K_T = 0,99$   $t_B = 1$  час);

Надежность системных решений:

- резервирование питания:
  - УСПД с помощью ИБП из комплекта поставки;
- резервирование информации:
  - наличие резервных баз данных;
- диагностика:
  - в журналах событий фиксируются факты:
    - журнал счётчика:
      - параметрирования;
      - пропадания напряжения;
      - коррекции времени в счетчике;
    - журнал УСПД:
      - параметрирования;
      - пропадания напряжения;
      - коррекции времени в УСПД;
- 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;
- ИВКЭ:
  - УСПД;
- ИВК:
  - сервера;
- наличие защиты на программном уровне:
  - при параметрировании:
    - установка пароля на счетчик;
    - установка пароля на УСПД;
    - 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);
- УСПД (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;
  - УСПД - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу не менее и электропотребление за месяц по каждому каналу — 6 месяцев, сохранение информации при отключении питания - 5 лет (функция автоматическая);
  - ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматическая).

Синхронизация времени производится от ИВК ООО «Юг Руси – Золотая семечка» 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  $\pm 1$  с.
- разность показаний часов всех компонентов системы составляет не более  $\pm 5$  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 <sub>2</sub> % P, [ %] для диапазона 0,02I <sub>ном</sub> ≤ I < 0,05 I <sub>ном</sub>	δ <sub>5</sub> % P, [ %] для диапазона 0,05I <sub>ном</sub> ≤ I < 0,2 I <sub>ном</sub>	δ <sub>20</sub> % P, [ %] для диапазона 0,2I <sub>ном</sub> ≤ I < I <sub>ном</sub>	δ <sub>100</sub> % P, [ %] для диапазона I <sub>ном</sub> ≤ I < 1,2 I <sub>ном</sub>
1-6	0,5	0,5	0,5S	1,0/0,0	Не нормируется	±2,3	±1,8	±1,7
				0,87/0,5	Не нормируется	±2,9	±2,1	±1,9
				0,8/0,6	Не нормируется	±3,3	±2,2	±2,0
				0,6/0,8	Не нормируется	±4,7	±2,9	±2,4
				0,5/0,87	Не нормируется	±5,8	±3,4	±2,8
Номера каналов	Реактивная электроэнергия и мощность							
	Кл. т ТТ	Кл. т ТН	Кл. т счетчика	Знач. sinφ/cosφ	δ <sub>2</sub> % Q, [ %] для диапазона 0,02I <sub>ном</sub> ≤ I < 0,05 I <sub>ном</sub>	δ <sub>5</sub> % Q, [ %] для диапазона 0,05I <sub>ном</sub> ≤ I < 0,2 I <sub>ном</sub>	δ <sub>20</sub> % Q, [ %] для диапазона 0,2I <sub>ном</sub> ≤ I < I <sub>ном</sub>	δ <sub>100</sub> % Q, [ %] для диапазона I <sub>ном</sub> ≤ I < 1,2 I <sub>ном</sub>
1-6	0,5	0,5	1,0	1,0/0,0	Не нормируется	±3,2	±2,3	±2,0
				0,87/0,5	Не нормируется	±4,0	±2,6	±2,3
				0,8/0,6	Не нормируется	±4,2	±2,7	±2,3
				0,6/0,8	Не нормируется	±5,2	±3,1	±2,7
				0,5/0,87	Не нормируется	±6,1	±3,6	±3,0

**Примечания:**

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 электроэнергии при 5 %-ной нагрузке,

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

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

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

$I_{ном}$  – номинальное значение тока,

$I$  – значение тока нагрузки в сети.

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 ÷ 1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1 ÷ 1,2)  $I_{ном}$ ,  $cos\phi = 0,9$  инд.;

- температура окружающей среды (20 ± 5) °C.

4. Рабочие условия:

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

- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 15 до + 50 °C, для счетчиков от +10 до + 30 °C; для ИВК от + 10 до +35 °C; для УСПД от +10 до +35 °C.

**ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Юг Руси – Золотая семечка».

**КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ООО «Юг Руси – Золотая семечка» 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) ООО «Юг Руси – Золотая семечка», согласованной с ФГУ «Ростовский ЦСМ» в ноябре 2009 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
- комплекс аппаратно-программных средств «КАПС-МИУС» - по методике поверки КЕЮЦ.421452.001ПМ;
- устройство синхронизации времени УСВ-1 - по методике поверки ВЛСТ 221.00.000МП.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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».

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

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

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

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

МИ 2999-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Юг Руси – Золотая семечка».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Юг Руси – Золотая семечка» 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, пр. Ворошиловский, 8

Директор ООО «Кавказпромавтоматика»



В.П. Моргин