

Подлежит публикации в
открытой печати

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Ростовский ЦСМ»



В.А. Романов

23 ноября 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Завод «Калитва»»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>42511-09</u> Взамен №
--	---

Изготовлена ООО «Кавказпромавтоматика», г. Ростов-на-Дону для коммерческого учета электроэнергии на объектах ООО «Завод «Калитва»» по проектной документации ООО «Кавказпромавтоматика», заводской номер 002.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Завод «Калитва»» (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 (13 точек измерений).
- 2-й уровень (ИВК) - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер ООО «Завод «Калитва»», устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) "Сигма".

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.

Счетчики передают информацию связи непосредственно на ИВК, передача данных осуществляется по средствам модемов сотовой связи.

Собранная информация поступает в базу данных ИВК, где осуществляется ее хранение, обработка и предоставление на АРМы по локальной сети предприятия, а также дальнейшей ретрансляцией по существующим каналам связи в 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 ± 1 с.

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

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

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	
1	2	3	4	5	6
1	ПС 10кВ «РУТ-7» Корпус 69 яч.5 (ИИК 1)	ТПЛМ-10; 100/5; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 12221, Зав.№ 20463;	НАМИ-10; 10000/100; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 68195	СЭТ-4ТМ.03.01; 0,5S/1,0; Зав.№ 0120073507	Активная реактивная
2	ПС 10кВ «РУТ-7» Корпус 69 яч.6 (ИИК 2)	ТПЛ-10; 150/5; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 6353, Зав.№ 51232	НАМИ-10; 10000/100; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 68195	СЭТ-4ТМ.03.01; 0,5S/1,0; Зав.№ 0120073991	
3	ТП 10кВ Корпус 51А яч.4 (ИИК 3)	ТПЛ-10; 100/5; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 74034, Зав.№ 40123	НТМИ-10; 10000/100; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 2334	СЭТ-4ТМ.03.01; 5S/1,0; Зав.№ 0120073529	
4	ТП 10кВ Корпус 51А яч.5 (ИИК 4)	ТПЛ-10; 100/5; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 43272, Зав.№ 117760	НТМИ-10; 10000/100; Кл. точн. 0,5 Зав.№ 2334	СЭТ-4ТМ.03.01; 0,5S/1,0; Зав.№ 0120073556;	
5	ТП 0,4кВ Корпус 41 БКМПО (ИИК 5)	Т-0,66; 200/5; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 024108, Зав.№ 024081, Зав.№ 023812	-	СЭТ-4ТМ.03.09; 0,5S/1,0; Зав.№ 0101072681;	
6	ТП 0,4кВ Корпус 68 (ИИК 6)	ТОП-0,66; 1500/5; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 16469, Зав.№ 16518, Зав.№ 16477	-	СЭТ-4ТМ.03.09; 0,5S/1,0; Зав.№ 0101072783;	
7	ТП 0,4кВ Корпус 29 (ИИК 7)	Т-0,66; 75/5; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 032511, Зав.№ 032599, Зав.№ 032597	-	СЭТ-4ТМ.03.09; 0,5S/1,0; Зав.№ 0101073399;	
8	ТП 0,4кВ Склад готовой продукции (ИИК 8)	Т-0,66; 200/5; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 025292, Зав.№ 025175, Зав.№ 025286	-	СЭТ-4ТМ.03.09; 0,5S/1,0; Зав.№ 0101072107;	

1	2	3	4	5	6
9	ТП 0,4кВ Корпус 67 БКМПО (ИИК 9)	ТШП-0,66; 600/5; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 020308, Зав.№ 020304, Зав.№ 020092	-	СЭТ-4ТМ.03.09; 0,5S/1,0; Зав.№ 0101073235;	Активная реактивная
10	ТП 0,4кВ Насосная пожаротушения цеха БКМПО (ИИК 10)	Т-0,66; 100/5; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 029951, Зав.№ 029898, Зав.№ 029895	-	СЭТ-4ТМ.03.09; 0,5S/1,0; Зав.№ 0101073283;	
11	ТП 0,4кВ Склад ГСМ БКМПО (ИИК 11)	Т-0,66; 100/5; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 019026, Зав.№ 019016, Зав.№ 019027	-	СЭТ-4ТМ.03.09; 0,5S/1,0; Зав.№ 0101071965;	
12	ТП 0,4кВ Кислородная станция БКМПО (ИИК 12)	Т-0,66; 50/5; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 020965, Зав.№ 021060, Зав.№ 021001	-	СЭТ-4ТМ.03.09; 0,5S/1,0; Зав.№ 0101073149;	
13	ТП 0,4кВ Корпус 33 БКМПО (ИИК 13)	Т-0,66; 400/5; Кл. точн. 0,5; Зав.№ 023561, Зав.№ 023522, Зав.№ 023511	-	СЭТ-4ТМ.03.09; 0,5S/1,0; Зав.№ 0120071975;	

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).

Надежность применяемых в системе компонентов:

-ИИК:

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

- ИВК:

- сервер (параметры надежности $K_g = 0,99$ $t_b = 1$ 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;

- 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 ООО «Завод «Калитва»» 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. $\cos\phi/\sin\phi$	$\delta_2 \% P, [\%]$ для диапазона $0,02I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$	$\delta_5 \% P, [\%]$ для диапазона $0,05I_{ном} \leq I < 0,2 I_{ном}$	$\delta_{20} \% P, [\%]$ для диапазона $0,2I_{ном} \leq I < I_{ном}$	$\delta_{100} \% P, [\%]$ для диапазона $I_{ном} \leq I < 1,2 I_{ном}$
1-4	0,5	0,5	0,5S	1,0/0,0	Не нормируется	$\pm 2,3$	$\pm 1,8$	$\pm 1,7$
				0,87/0,5	Не нормируется	$\pm 2,9$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
				0,8/0,6	Не нормируется	$\pm 3,3$	$\pm 2,2$	$\pm 2,0$
				0,6/0,8	Не нормируется	$\pm 4,7$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$
				0,5/0,87	Не нормируется	$\pm 5,8$	$\pm 3,4$	$\pm 2,8$
5-13	0,5	-	0,5S	1,0/0,0	Не нормируется	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
				0,87/0,5	Не нормируется	$\pm 2,7$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$
				0,8/0,6	Не нормируется	$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$
				0,6/0,8	Не нормируется	$\pm 4,5$	$\pm 2,6$	$\pm 2,1$
				0,5/0,87	Не нормируется	$\pm 5,5$	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$
Номера каналов	Реактивная электроэнергия и мощность							
	Кл. т ТТ	Кл. т ТН	Кл. т счетчика	Знач. $\sin\phi/\cos\phi$	$\delta_2 \% Q, [\%]$ для диапазона $0,02I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$	$\delta_5 \% Q, [\%]$ для диапазона $0,05I_{ном} \leq I < 0,2 I_{ном}$	$\delta_{20} \% Q, [\%]$ для диапазона $0,2I_{ном} \leq I < I_{ном}$	$\delta_{100} \% Q, [\%]$ для диапазона $I_{ном} \leq I < 1,2 I_{ном}$
1-4	0,5	0,5	1,0	1,0/0,0	Не нормируется	$\pm 3,2$	$\pm 2,3$	$\pm 2,0$
				0,87/0,5	Не нормируется	$\pm 4,0$	$\pm 2,6$	$\pm 2,3$
				0,8/0,6	Не нормируется	$\pm 4,2$	$\pm 2,7$	$\pm 2,3$
				0,6/0,8	Не нормируется	$\pm 5,2$	$\pm 3,1$	$\pm 2,7$
				0,5/0,87	Не нормируется	$\pm 6,1$	$\pm 3,6$	$\pm 3,0$
5-13	0,5	-	1,0	1,0/0,0	Не нормируется	$\pm 2,9$	$\pm 2,0$	$\pm 1,8$
				0,87/0,5	Не нормируется	$\pm 3,4$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$
				0,8/0,6	Не нормируется	$\pm 3,7$	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$
				0,6/0,8	Не нормируется	$\pm 5,1$	$\pm 2,9$	$\pm 2,2$
				0,5/0,87	Не нормируется	$\pm 6,1$	$\pm 3,3$	$\pm 2,5$

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 $(0,98 \div 1,02)$ Уном; ток $(1 \div 1,2)$ Iном, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;

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

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1)$ Уном; ток $(0,05 \div 1,2)$ Iном;

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

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ООО «Завод «Калитва»» 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 «Завод «Калитва»», 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

- 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 «Завод «Калитва»».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Завод «Калитва»» 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