

Приложение к свидетельству  
№ 275746 утверждения типа  
средств измерений



«Согласовано»  
Генеральный директор ФГУ  
«Самарский ЦСМ»  
Е.А.Стрельников

03.2010 г.

### ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительно-информационная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ЗАО «СЭП» в части энергоснабжения ОАО «Мордовцемент».	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 34589-07 Взамен № _____
--	--

Изготовлена ООО «Трансэнергосервис» для коммерческого учета электрической энергии ЗАО «СЭП» в части энергоснабжения ОАО «Мордовцемент» по ГОСТ 22261-94 и проектной документации ЗАО «Промсервис- М» и ООО «Трансэнергосервис» г. Самара, согласованной с ОАО «АТС», заводской № 09.

#### Назначение и область применения.

Система измерительно-информационная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ЗАО «СЭП» в части энергоснабжения ОАО «Мордовцемент» (далее АИИС КУЭ ЗАО «СЭП» ОАО «Мордовцемент») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Мордовцемент», автоматического сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

#### Описание.

АИИС КУЭ ЗАО «СЭП» ОАО «Мордовцемент» представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ЗАО «СЭП» ОАО «Мордовцемент» выполняет следующие функции:

- измерение с нарастающим итогом активной и реактивной электроэнергии с дискретностью во времени 30 минут в точках учета;
- вычисление приращений активной и реактивной электроэнергии за учетный период;
- вычисление средней активной и реактивной мощности на интервале времени 30 минут;
- периодический или по запросу автоматический сбор и суммирование привязанных к единому календарному времени измеренных данных от отдельных точек учета;
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных, энергонезависимая память) и от несанкционированного доступа;
- передачу в организации – участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны энергосбытовых организаций;
- обеспечение защиты оборудования (включая средства измерений и присоединения линий связи), программного обеспечения и базы данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- диагностика и мониторинг состояния технических и программных средств АИИС КУЭ ЗАО «СЭП» ОАО «Мордовцемент»;
- ведение системы единого времени АИИС КУЭ ЗАО «СЭП» ОАО «Мордовцемент» (коррекция времени).

1-ый уровень системы включает в себя: измерительные трансформаторы тока (ТТ) КТ 0,5и 0.2S по ГОСТ 7746 и трансформаторы напряжения (ТН) КТ 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.02.2, КТ 0,5S/1,0 в ГР № 20175-01 и СЭТ-4ТМ.03М, КТ 0,2S/0,5 в ГР № ГР №36697-08 по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии для ИК №3-6, по ГОСТ Р 52323-05 при измерении активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-05 при измерении реактивной электроэнергии для ИК №1-2 (в виду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии для данного типа счетчиков не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-05), установленных на объектах, указанных в таблице 1 (6 точек измерения). Вторичные электрические цепи. Технические средства каналов передачи данных

2-ой уровень - (ИВКЭ)- представляет собой устройство сбора и передачи данных «Ток С»-3 шт., ГР №13923-03. Технические средства оборудования и передачи данных.

3-ий уровень представляет собой - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий технические средства приема-передачи данных, центрального устройства сбора и передачи данных - ЦУСПД-02 «Ток С»-1шт, ГР № 27111-04 выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации, сервер БД системы, регистратора Сигналов Проверки Времени (РСПВ) в ГР № 32448-06, автоматизированные рабочие места - в здании центра сбора информации ОАО «Мордовцемент».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН ,формирование и хранение поступающей информации ,оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера баз данных, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через Интернет-провайдера. Скорость передачи данных не менее 9600 бит/сек и коэффициент готовности не хуже 0,95.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени СОЕВ. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени. Устройство синхронизации системного времени обеспечивает синхронизацию времени через встроенное в ЦУСПД 02 устройство Сигналов Проверки Времени (СПВ) в ГР №32448-06. Время ЦУСПД синхронизировано с временем СПВ, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1с. ЦУСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени счетчиков со временем ЦУСПД осуществляется 1 раз в сутки, корректировка времени выполняется при расхождении времени счетчиков со временем ЦУСПД  $\pm 1$  с. Погрешность системного времени  $\pm 5$  с/сутки.

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

## Основные технические и метрологические характеристики.

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице №1.

Таблица №1. Состав измерительного канала АИИС КУЭ. Основная погрешность ИК. Погрешность ИК в рабочих условиях.

Номер канала	Наименование объекта	Состав измерительного канала					УСПД	Вид эл. энергии	Основная погрешность ИК при I от I ном 100%;	Погрешность ИК в рабочих условиях, при первичном токе (0,01...1,20)Iном; U=(0,9...1,1)Uном; Cosφ=0,8 (%)
		ТТ	ТН	Постоянная счетчика имп/кВч	Счетчик	УСПД				
1	ОРУ-110 кВ "Цементные заводы", яч. 5	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ОРУ-110 кВ "Цементные заводы", яч. 5	G145N КТ 0,2S;600/5 А зав. №04190 В зав. №04191 С зав. №04192 пов. 10.06.08г.	НАМИ-110 УХЛП КТ 0,2;110000/100 А зав.№ 1476 поверка 14.12.07г. В Зав.№ 1409 поверка 17.12.07г. С Зав.№ 1479 поверка 14.12.07г.	5000	СЭТ-4ТМ.03.М КТ 0,2S/0,5 зав.№ 0805101737 поверка 03.06.2010г	ТОК-С Зав. № 8186 поверка - II кв..2010г	ПУСПД-02 «ТОК-С» зав № 5596 поверка 5.04.2006г	9	10	11
2	ОРУ-110 кВ "Цементные заводы", яч. 7	TG145N КТ 0,2S;600/5 А зав. №04211 В зав. №04212 С зав. №04213г. пов. 24.06.08г.	НАМИ-110 УХЛП КТ 0,2;110000/100 А зав.№ 1562 поверка 26.12.07г В зав.№ 1553 поверка 26.12.07г С зав.№ 1405 поверка 14.12.07г.	5000	СЭТ-4ТМ.03.М КТ 0,2S/0,5 зав.№ 0805102245 поверка 04.06.2010г	ТОК-С Зав. № 6547 поверка 30.10.2006г.	ПУСПД-02 «ТОК-С» зав № 5596 поверка 5.04.2006г	9	10	11
3	Насосная I-го подъема ОАО "Мордовцемент", ТП Березники, РУ-10 кВ, яч. 3, ввод 1 с.ш.	ТПЛМ-10 КТ 0,5;200/5 А зав. №59900 пов. 24.11.06 ТПЛ-10 КТ 0,5;200/5 С зав. №28055 пов. 24.11.06г	НТМИ-10-66 КТ 0,5; 10000/100 зав.№ 2170 поверка 24.11.06г.	5000	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 зав.№08061187 поверка 22.09.2006г	ТОК-С Зав. № 6547 поверка 30.10.2006г.	ПУСПД-02 «ТОК-С» зав № 5596 поверка 5.04.2006г	9	10	11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	Насосная I-го подъема ОАО "Мордовцемент", ТП Березники, РУ-10 кВ, яч. 9, ввод 2 с.ш.	ТПЛ-10 КТ 0,5;200/5 А зав. №5696 пов. 24.11.06г. С зав. №22210 пов. 27.11.06г.	НАМИ-10-95 КТ 0,5 10000/100 зав.№ 1100 поверка 11.05г.	5000	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Зав.№ 12052143 поверка 16.12.2005г.	ТОК-С Зав. № 6547 поверка 30.10.2006г.	ПУСПД-02 «ТОК-С» зав № 5596 поверка 5.04.2006г			
5	Насосная II-го подъема ОАО "Мордовцемент", ТП Пичеуры, РУ-10 кВ, яч. 3, ввод 1 с.ш	ТПЛ-10 КТ 0,5200/5 А зав. №40766 пов. 24.11.06г. С зав. №40504 пов. 24.11.06г.	НАМИ-10-95 КТ 0,5 10000/100 зав.№ 406 поверка 03.06г	5000	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Зав.№ 09060829 поверка 13.10.2006г.	ТОК-С Зав. № 6539 поверка 30.10.2006г.			±1,3 ±2,1	±3,7 ±5,8
6	Насосная I-го подъема ОАО "Мордовцемент", ТП Березники, РУ-10 кВ, яч. 3, ввод 1 с.ш.	ТПЛ-10 КТ 0,5;200/5 А зав. №40877 пов. 24.11.06г. С зав. №32442 пов. 24.11.06г.	НАМИ-10-95 10000/100 КТ 0,5; зав.№ 361 поверка 03.06г.	5000	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Зав.№ 08062355 поверка 22.09.2006г.					

Примечание к Таблице!

1. Погрешность измерений для ТТ класса точности 0,2S нормируется для тока в диапазоне 1-120% от номинального значения  
Погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5и нормируется для тока в диапазоне 5-120% от номинального значения
2. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая).

3. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0.95.

4. Нормальные условия :

параметры сети: напряжение (0,99...1,01) Uном, cos φ =0,8 инд

температура окружающей среды (23±2) °С

частота 50 Гц±3%

сила тока: (0,01...1,20)Iном

## 5. Рабочие условия:

-параметры сети: напряжение (0,9...1,1)  $U_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,8$  инд

-сила ток (0,01...1,2)  $I_{ном}$

частота 50Гц  $\pm 2\%$

-допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 °С до +70 °С, для счетчиков СЭТ-4ТМ.03.М от минус 40 °С до +60 °С; для счетчиков СЭТ-4ТМ.02 от минус 40 °С до +55 °С; для УСПД «ТОК-С» от минус 40 °С до плюс 80 °С, для ЦУСПД-02 «ТОК-С» от минус 10 °С до плюс 40 °С,

6. Технические параметры и метрологические характеристики трансформаторов тока отвечают требованиям ГОСТ 7746, трансформаторов напряжения - ГОСТ 1983,, счетчиков активной энергии ( ИК №3-6) ГОСТ 30206-94; для счетчиков реактивной энергии(ИК № 3-6) — ГОСТ 26035 ,для счетчиков активной энергии (ИК№1-2) - ГОСТ Р 52323 при измерении активной энергии и ГОСТ Р 52425 при измерении реактивной реактивной энергии.

В виду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии для данного четчиков не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323.

счетчиков

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденно типа. Замена оформляется актом в установленном на ЗАО «СКК» порядке. Акт хранится вместе с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

## **Надежность применяемых в системе компонентов:**

- электросчетчик СЭТ-4ТМ.02.2
- средняя наработка на отказ -не менее 100000 часов,
- среднее время восстановления – не более 2 часов
- электросчетчик СЭТ-4ТМ.03М
- среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов,
- среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
- УСПД
- среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов,
- среднее время восстановления работоспособности - 30 минут;
- ЦУСПД - - среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов,
- среднее время восстановления не более -1 часа,
- коэффициент готовности не менее-0,99
- Сервер:
- среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов,
- время восстановления 1 час.
- СОЕВ:
- коэффициент готовности - не хуже 0,95,
- среднее время восстановления не более -168 часов

## **Надежность системных решений:**

- резервирование питания УСПД, ЦУСПД реализовано с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: реализовано с помощью передачи по электронной почте и сотовой связи информации о результатах измерений в организации-участники оптового рынка;

## **Регистрация событий:**

- в журналах событий счетчика, УСПД, ЦУСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения,
  - коррекция времени

## **Защищенность применяемых компонентов:**

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - ЦУСПД;
  - сервера.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчике;
  - пароль на ЦУСПД;
  - пароль на сервере

## **Глубина хранения информации:**

- электросчетчик СЭТ-4ТМ.02.2 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 114 суток, и при отключении питания - не менее 10 лет;
- электросчетчик СЭТ-4ТМ.03.М- каждый массив профиля при времени интегрирования 30 минут составляет 113 суток (3,7 лет);
- УСПД- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу не менее 45 суток и электропотребление за месяц по каждому каналу- не менее 4лет

(функция автоматизирована), хранение информации при отключении питания – не менее 1 года;  
• ЦУСПД- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу не менее 3 лет и электропотребление за месяц по каждому каналу- не менее 3,5 лет  
(функция автоматизирована), хранение информации при отключении питания – не менее 30 лет;

### **Знак утверждения типа.**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ЗАО «СЭП» ОАО «Мордовцемент» типографским способом.

### **Комплектность.**

Комплектность АИИС КУЭ ЗАО «СЭП» ОАО «Мордовцемент» приведена и должна соответствовать комплектности, приведенной в формуляре на АИИС КУЭ ЗАО «СЭП» ОАО «Мордовцемент» ФО 4222-09-6316100429.-2006.

### **Поверка.**

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу "Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЗАО «СЭП» ОАО «Мордовцемент». Методика поверки. МП 4222-09-6316100429-2006, утвержденной ГЦИ СИ - ФГУ «Самарский ЦСМ» 11.12 2006 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03.М в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145 РЭ1 МП. Методика поверки. Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М.РЭ1
- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.02 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.087 МП. Методика поверки. Счетчик активной и реактивной энергии переменного тока, статический, многофункциональный СЭТ-4ТМ согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ.;
- средства поверки Устройства коррекции времени СПВ (Регистратор Сигналов Проверки Времени) в соответствии с методикой поверки АГУР.464931.001-01.МП согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ.;
- средства поверки ЦУСПД-02 «ТОК-С» в соответствии с методикой поверки АГУР.465865.001-01 МП, утвержденной ГЦИ СИ Пензенский ЦСМ ;

Межповерочный интервал – 4 года.

### **Нормативные 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 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения, Общие технические условия.
- ГОСТ 30206-94.(МЭК 687-92). «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 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».
- ГОСТ 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Статические счетчики реактивной энергии;
- ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Статические счетчики ватт-часов активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S;

### Заключение.

Тип системы измерительно-информационной автоматизированной коммерческого учета электрической энергии ЗАО «СЭП» для энергоснабжения ОАО «Мордовцемент» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Разработчик

ООО «Трансэнергосервис»

Директор



В.В.Мясоедов

443068, г. Самара, "  
ул. Ново садовая, 106" корпус 155-юр.адрес  
443086 Самара, а/я 16474-поч.адрес.