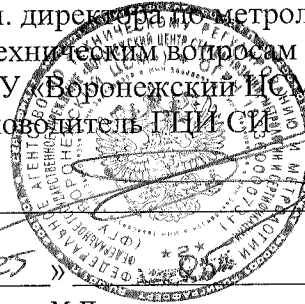


СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по метрологии
и техническим вопросам
ФГУ «Воронежский ЦСМ»,
руководитель ГИИ СИ



В.Т. Лепехин

« 25 » 2006 г.

М.П.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Оскольский завод металлургического машиностроения» АИИС КУЭ ОЗММ-01	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>32202-06</u>
--	--

Изготовлена по проектной и технической документации ООО «Белгородэнергосервис», г. Белгород.
Заводской номер 01.

Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оскольский завод металлургического машиностроения» (ОАО «ОЗММ») предназначена для организации коммерческого учета электроэнергии в сечениях поставки электроэнергии с оптового рынка.

Область применения: для энергоснабжения предприятия ОАО «Оскольский завод металлургического машиностроения», г. Старый Оскол, Белгородская область.

Описание

Принцип действия АИИС КУЭ состоит в измерении параметров, характеризующих электропотребление, передаче измерительной информации в цифровом виде; поддержке заданного протокола обмена и аппаратного интерфейса; обеспечении выработки астрономического времени; обработке данных в измерительных каналах (ИК); проведении расчета стоимости потребленной электроэнергии с использованием многоставочного тарифа; получении наглядных форм и графиков потребления электроэнергии; хранении данных в памяти.

На рисунке 1 представлена схема сбора и передачи информации АИИС КУЭ.

ИК АИИС КУЭ включает в себя технические и программные компоненты.

Структура АИИС КУЭ включает в себя несколько уровней:

1-й уровень – уровень измерительно-информационных точек учета (ИИК ТУ) на П/С, в составе:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) типов ТЛШ-10; класс точности (КТ) 0,5;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типа ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5;
- вторичные цепи;
- многофункциональные микропроцессорные счетчики активной и реактивной электроэнергии с цифровыми выходными интерфейсами типа ЕвроАЛЬФА модификации ЕА05RL-P1B-3 КТ 0,5s/1,0

2-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ) в составе:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325;

- устройства синхронизации системного времени серии УССВ-35HVS;
 - источник бесперебойного питания типа APC Back-UPS RS 800 VA;
 - коммутатор Sigrand SG-16B SHDSL для организации локальной сети Ethernet (основной канал связи);
 - GSM-модем Siemens TC35 для работы в сети GSM (резервный канал связи);
- 3-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса (ИБК) в составе:
- Измерительно-вычислительный комплекс Альфа Центр (сервер);
 - устройства синхронизации системного времени серии Garmin-35;
 - коммутатор Sigrand SG-16B SHDSL для организации локальной сети Ethernet (основной канал связи)
 - фильтры защиты телефонных линий;
 - GSM-модем Siemens TC35;
 - HS-модем ZyXEL 336 E для организации последовательного канала передачи данных в НП «АТС»;
 - источник бесперебойного питания типа APC Back-UPS RS 800 VA;
 - автоматизированные рабочие места (АРМ).

Технические средства передачи данных:

- интерфейс RS-485, построенный по топологии «общая магистраль», выполненная витой парой для объединения и включения счетчиков электроэнергии в УСПД, организации обмена со счетчиками электроэнергии;
- основной канал связи ИБКЭ с ИБК АИИС КУЭ ОАО «ОЗММ» - Ethernet;
- основные каналы связи с внешними пользователями - передача сообщений по выделенному каналу связи или каналу с постоянной коммутацией от ИБК до провайдера сети «Интернет»;
- GSM-связь в качестве резервной - для связи с внешними пользователями.

Программные средства - программное обеспечение (ПО) «Альфа Центр» системное базируется на принципах клиент-серверной архитектуры (ОС Windows NT/2000, СУБД ORACLE) и состоит из ПО коммуникационного сервера, ПО расчетного сервера, ПО сервера базы данных, ПО клиентского. Прикладное ПО «Альфа Центр» (для работы со счетчиками электроэнергии) - версия AC_PE.

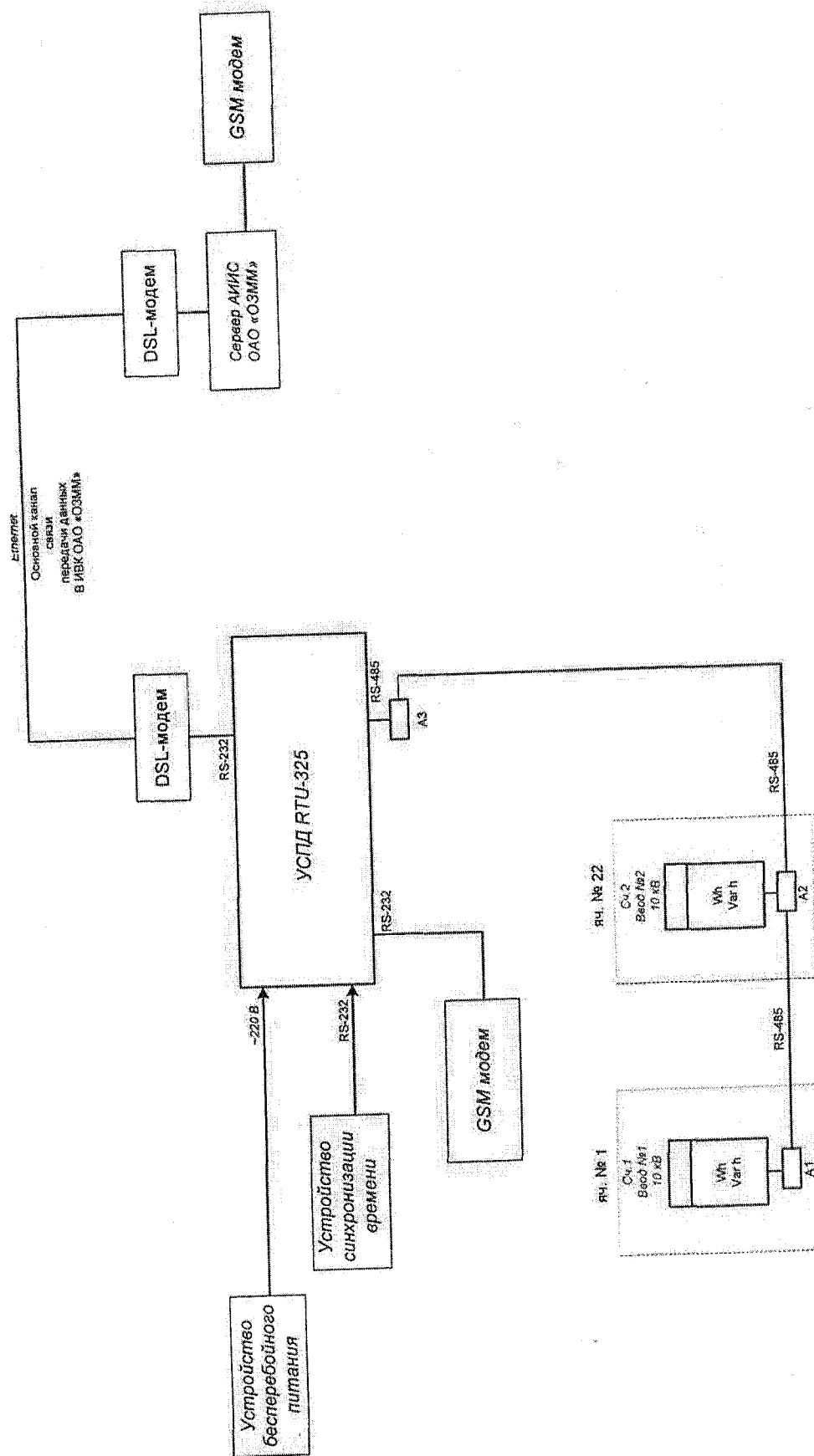
Система единого времени (СЕВ) выполняет законченную функцию измерения времени, обеспечивает синхронизацию времени во всех подсистемах АИИС КУЭ. Для синхронизации используются сигналы времени, передаваемые со спутников системы GPS. По этим сигналам корректируется счетчик времени, организованный в УСПД и сервере «Альфа Центр». Время счетчиков электроэнергии корректируется от ИБКЭ.

В АИИС КУЭ предусмотрена многоуровневая защита от несанкционированного доступа: система паролей в ПО Альфа Центр, пломбирование счетчиков электроэнергии, информационных цепей и т.д.

Перечень ИК АИИС, наименование присоединения, типы и классы точности средств измерений (СИ), входящих в состав ИК, номера регистрации СИ в Государственном реестре (Г.Р.) СИ представлены в таблице 1

Таблица 1 Перечень ИК АИИС КУЭ

№ И К	Наименование присоединения	Измерительный трансформатор тока			Измерительный трансформатор напряжения			Счетчик			
		Тип	Номер Г.Р.	КТ	Тип	Номер Г.Р.	КТ	Тип	Номер Г.Р.	Заводской номер	КТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ЛЭП 110 кВ №1 "Старый Оскол-500 - Ремзавод 1"	ТЛШ-10	11077-03	0,5	ЗНОЛ.06-10	3344-04	0,5	EA05RL-P1B-3	16666-97	01115993	0,5S/1,0
2	ЛЭП 110 кВ №2 "Старый Оскол-500 - Ремзавод 1"	ТЛШ-10	11077-03	0,5	ЗНОЛ.06-10	3344-04	0,5	EA05RL-P1B-3	16666-97	01116011	0,5S/1,0



A3 - устройство DTR 2/6 от импульсных переключателей

A2 - ответитель магистральной RS-485

A1 - терминатор магистральной RS-485

Рисунок 1 Структурная схема АИИС КУЭ ОАО «ОЗММ»

Основные технические характеристики

1. Номинальная функция преобразования для измерений и учета электроэнергии по временным тарифным зонам и направлениям - электроэнергия за расчетный период.

Расчет производится на основании показаний профиля нагрузки

$$\Delta W = K_E \sum N_i \cdot K_T,$$

где ΔW – электроэнергия за расчетный период, кВт·ч;

K_E – внутренняя константа для счетчиков с цифровым выходом (эквивалент «внутреннему» 1 имп., выраженному в кВт·ч);

N_i – i-ое значение профиля нагрузки;

K_T – масштабный коэффициент, который для счетчиков трансформаторного включения с программированием параметров для отображения показаний энергии на вторичную сторону $K_T = K_n \cdot K_t$ (коэффициенты трансформации по напряжению и току).

2. Чувствительность ИК АИИС КУЭ определяется чувствительностью счетчиков.

ИК измеряет энергию при подаваемой на него мощности P , кВт, не менее, рассчитываемой по формуле

$$P = 25 \cdot 10^{-4} \cdot K \cdot P_{\text{ном.}}$$

где K – класс точности счетчика;

$P_{\text{ном.}}$ - номинальное значение мощности, рассчитанное по номинальным значениям силы тока и напряжения.

3. Число ИК коммерческого учета АИИС КУЭ, шт.

2

Интервал задания границ тарифных зон, мин

30

Максимальное удаление УСПД от сервера, км

2

Срок службы, лет

20

Средняя наработка на отказ, ч

55000

4. Технические характеристики

Таблица 2 Технические характеристики ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование характеристики		Значение
1	2		3
1, 2	Номинальный ток:	первичный (I_{n1}) вторичный (I_{n2})	3000 А 5 А
	Диапазон тока:	первичного (I_1) вторичного (I_2)	150...3600 А 0,25...6 А
	Номинальное напряжение:	первичное (U_{n1}) вторичное (U_{n2})	10000 В 100 В
	Диапазон напряжения:	первичного (U_1) вторичного (U_2)	9000...11000 В 90...110 В
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$		0,5...1,0
	Номинальная нагрузка ТТ		20 ВА
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		5... 20 ВА
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0,8...1,0
	Номинальная нагрузка ТН		75 ВА
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		18,75...75ВА
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0,8...1,0

5. Метрологические характеристики

Таблица 3

Доверительные границы погрешности результата измерений количества активной электрической энергии, $\delta_{икэ(А)}$ %				Вариант подключения ТТ, ТН, счетчика электроэнергии	КТ _{ТТ}	КТ _{ТН}	КТ _{Сч.}	№№ ИК
$\cos 0,5 \div 0,8$		$\cos 0,8 \div 1,0$						
Ток $5 \div 20\%$ от $I_{НОМ}$	Ток $20 \div 100\%$ от $I_{НОМ}$	Ток $5 \div 20\%$ от $I_{НОМ}$	Ток $20 \div 100\%$ от $I_{НОМ}$	Трехфазная трёхпроводная схема подключения трансформаторов	0,5	0,5	0,5s	1, 2
$\pm 3,4$	$\pm 2,5$	$\pm 3,1$	$\pm 2,2$					
Доверительные границы погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии, $\delta_{икэ(Р)}$ %								
$\cos 0,5 \div 0,8$		$\cos 0,8 \div 0,9$			0,5	0,5	1,0	1, 2
Ток $10 \div 20\%$ от $I_{НОМ}$	Ток $20 \div 100\%$ от $I_{НОМ}$	Ток $10 \div 20\%$ от $I_{НОМ}$	Ток $20 \div 100\%$ от $I_{НОМ}$					
$\pm 3,9$	$\pm 3,7$	$\pm 6,1$	$\pm 4,4$					

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки, с/сут

± 5

ПЕРЕЧЕНЬ ФУНКЦИЙ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ АИИС

Способ измерения активной электрической энергии	автоматически
Способ измерения времени и интервалов времени	автоматически
Способ измерения тока и напряжения	автоматически
Способ измерения среднеинтервальной активной мощности	автоматически
Цикличность измерения активной электрической энергии	30 минут
автоматическая, интервал	
Возможность сбора результатов измерения	автоматически
Возможность сбора состояний средств измерения	автоматически
Цикличность сбора результатов измерений и состояний СИ	30 минут
автоматическая, интервал	
Хранение информации в профиле нагрузки счетчика	автоматически
Хранение информации в сервере ИВК	автоматически
Возможность резервирования информации в ИВК	имеется
Глубина хранения профиля нагрузки в счетчике, автоматически	не менее 40 суток
Глубина хранения информации в УСПД, автоматически	не менее 40 суток
Глубина хранения информации в ИВК, автоматически	не менее 5 лет
Коррекция текущего времени в счетчиках электрической энергии, УСПД и сервере	автоматически
Синхронизация времени в АИИС	автоматически
Защита информации при параметрировании счетчика	Двухуровневые пароли доступа и электронная печать
Защита информации при параметрировании УСПД	Двухуровневые пароли доступа
Защита информации при параметрировании сервера	Пароль
Защита информации при конфигурировании и настройке АИИС	Пароль
Защита передачи информации от счетчиков в УСПД и ИВК	Пароль
Резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии	Выполнено
Резервирование электрического питания УСПД	Выполнено
Резервирование электрического питания ИВК	Выполнено
Резервирование каналов передачи данных (УСПД-ИВК)	Выполнено
Резервирование внешних каналов передачи данных	Выполнено
Средства для резервного копирования и восстановления (довосстановления пропусков данных) базы данных АИИС	Предусмотрены
Возможность считывания информации со счетчика автономным способом	Предусмотрена
Возможность визуального контроля информации на счетчике	Имеется
Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:	Имеется
• фактов параметрирования счетчика;	

- фактов пропадания напряжения;
 - фактов коррекции времени
- Наличие фиксации в журнале событий УСПД следующих событий: Имеется
- фактов параметрирования;
 - фактов пропадания напряжения;
 - фактов коррекции времени
- Наличие фиксации в журнале событий в ИВК следующих событий: Имеется
- фактов параметрирования;
 - фактов пропадания напряжения;
 - фактов коррекции времени

Условия эксплуатации измерительных компонентов ИК АИИС КУЭ:
 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001 и эксплуатационной документации (ЭД)
 Трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001 и ЭД
 Счётчики электроэнергии по ГОСТ 30206-94 и ЭД
 УСПД серии RTU-325 по ЭД

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульных листах эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС

Наименование	Тип	Кол-во
1	2	3
Измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, КТ 0,5	ТПШЛ-10	4 шт.
Измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, КТ 0,5	ЗНОЛ.06-10	6 шт.
Многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии (счетчики) с цифровыми выходными интерфейсами по ГОСТ 30206-94, КТ 0,5s	EA05RL-P1B-3	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных УСПД (Г.Р. № 19495-00)	RTU -325	1 шт.
Средство вычислительной техники – ЭВМ с дисплеем и принтером в составе автоматизированных рабочих мест (АРМ)	Pentium 133	1 шт. на АРМ Количество пользователей не ограничено
Источники бесперебойного питания	APC Back-UPS RS 800 VA	2 шт.
Средства передачи информации: - кабельные линии - канал связи	Интерфейсы RS-485, RS 232 Othernet, Internet	
Модемы (коммутируемая линия)	Zyxel External Modem 336E Plus	3 шт.
GSM модем	P/Телефон Siemens TC-35i	2 шт.
Устройство синхронизации единого времени	YCCB-35HVS	1 шт.
Сетевой коммутатор	Sigrand SG-16B SHDSL sensing,	2 шт.
Пакет программного обеспечения «Альфа Центр»		1 экз.

1	2	3
Эксплуатационная документация: - Паспорт на ТТ; - Паспорт на ТН; - Паспорт на счетчик; - Руководство по эксплуатации на счетчик; - Руководство по эксплуатации УСПД RTU -325		1 экз.
«Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «ОЗММ» АИИС КУЭ ОЗММ-01. Методика поверки»		1 экз.

Поверка

Поверку производят в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Оскольский завод металлургического машиностроения» АИИС КУЭ ОЗММ-01. Методика поверки». Методика разработана и утверждена ГЦИ СИ ФГУ «Воронежский ЦСМ» в мае 2006 г., входит в комплект документации на систему.

Перечень средств для поверки измерительных каналов АИИС КУЭ:

Таблица 4

Наименование эталонов, вспомогательных СИ	ТИП	Основные требования к метрологическим характеристикам	Цель использования
1	2	3	4
1. Термометр	ТП 22	Цена деления 1 °С в диапазоне от минус 30 до + 50 °С	Контроль температуры окружающей среды
2. Барометр-анероид	БАММ 1	Атмосферное давление 80...106 кПа Относительная погрешность $\pm 5\%$	Контроль атмосферного давления
3. Психрометр	М-4М	КТ 2,0	Контроль относительной влажности
4. Вольтметр универсальный цифровой	В7-35	Переменное напряжение Диапазон измерений 10^{-4} ...300 В Основная относительная погрешность $\pm [0,6 + 0,2(X_k/X - 1)] \%$	Контроль напряжения питания
5. Частотомер электронно-счетный	Ф5041	Диапазон измерений 0,1 Гц...10 МГц Основ. погрешность $1,5 \cdot 10^{-7}$ Гц	Контроль частоты напряжения питания
6. Радиоприемник, принимающий радиостанцию «Маяк»	Любой тип		Использование сигнала точного времени
7. Секундомер	СОСпр-1	0..30 мин., Ц.Д. 0,1 с	При определении погрешности хода часов
8. Переносной компьютер (ноутбук) с оптическим портом			Предназначен для обеспечения доступа к счетчикам и съема показаний с экспортом данных в базу данных
9. ПО Альфа Центр			Тестовые файлы
10.. Прикладная программа «POGRE» ASCUE			Для расчета погрешностей ИК АИИС КУЭ.

Межповерочный интервал 4 года.

Нормативные и технические документы

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

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

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)».

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

ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем".

МИ 2439-97.ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура.

Принципы регламентации, определения и контроля.

Рабочий проект «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Оскольский завод металлургического машиностроения» шифр БЭС.425210.001 РП

Заключение

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Оскольский завод металлургического машиностроения» **АИИС КУЭ ОЗММ-01** утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

ОАО «Белгородэнергосервис»

308870, г. Белгород, 1-й Первомайский переулок, д. 1-А

Тел/факс 8(4722)304021/ 304675

Генеральный директор ОАО «Белгородэнергосервис»



В.Я. Мальцев