

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО:



Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«31» марта 2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Белгородский Цемент»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31549-06</u>
---	---

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ООО «Белгородские энерго-сберегающие технологии», г. Белгород, заводской №02.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Белгородский Цемент» (в дальнейшем – АИИС КУЭ ЗАО «Белгородский Цемент») предназначена для измерений и коммерческого учета электрической энергии (мощности), а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об измерениях. В частности, АИИС КУЭ ЗАО «Белгородский Цемент» предназначена для использования в составе многоуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) на оптовом рынке электрической энергии (мощности).

Область применения: в энергосистемах, промышленных и другие энергопотребляющих (энергопоставляющих) предприятиях, граничащих с ЗАО «Белгородский Цемент» по цепям электроснабжения.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ЗАО «Белгородский Цемент» представляет собой информационно-измерительную систему, состоящую из следующих основных средств измерений – измерительных трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии, устройства сбора и передачи данных (УСПД) и вспомогательного оборудования – сервера АИИС, устройства связи (конверторов, повторителей интерфейсов, модемов) и автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе ЭВМ.

Система обеспечивает измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии по каналам измерений, включая прием и отдачу энергии;

Перечень измерительных каналов изделия приведен в таблице 1 :

Таблица 1

№	Измерительный канал				
	Объект измерений	Присоединение	Вид энергии	Направление потока (*)	Период измерений
1	П/с Цемзавод 110	Ввод 6кВ №1	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
2	П/с Цемзавод 110	Ввод 6кВ №2	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
3	П/с Цемзавод 110	Ввод 6кВ №3	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
4	П/с Цемзавод 110	Ввод 6кВ №4	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.

5	П/с Цементзавод 110	Ввод 0.4кВ ТСН 1	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
6	П/с Цементзавод 110	Ввод 0.4кВ ТСН 2	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
7	П/с Цементзавод 110	КЛ-6кВ БЗЛК 1	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
8	П/с Цементзавод 110	КЛ-6кВ БЗЛК 2	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
9	П/с Цементзавод 110	КЛ-6кВ ЖБИ4 1	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
10	П/с Цементзавод 110	КЛ-6кВ ЖБИ4 2	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
11	П/с Цементзавод 110	КЛ-6кВ КАЦИ 1	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
12	П/с Цементзавод 110	КЛ-6кВ КАЦИ 2	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
13	П/с Цементзавод 110	КЛ-6кВ ГРС 1	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
14	П/с Цементзавод 110	КЛ-6кВ ГРС 2	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
15	П/с Центральная	КЛ-0.4кВ ППЖТ 1	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
16	П/с Центральная	КЛ-0.4кВ ППЖТ 2	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
17	П/с Компрессорная	КЛ-6кВ УМ-3	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.
18	П/с Гидрофол	КЛ-0.4кВ ППЖТ	Активная, реактивная	Прием, отдача	30 мин.

Кроме информации об измеренных величинах в счетчиках и в базе данных сервера АИ-ИС храниться служебная информация: регистрация различных событий, данные о корректировках параметров, данные о работоспособности устройств, перерывы питания и другая информация. Эта информация может по запросу пользователя передаваться на АРМ.

В АИИС КУЭ ЗАО «Белгородский Цемент» измерения и передача данных на верхний уровень происходит следующим образом. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов поступают на входы счетчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код. Электросчетчики производят измерения мгновенных значений напряжения (U) и силы тока (I) и производят вычисления средних за период сети значений мощностей по следующим формулам:

$$- \text{ для активной мощности } P = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} U_i I_i}{n};$$

$$- \text{ для полной мощности } S = \frac{\sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} U_i^2} \sqrt{\sum_{i=0}^{n-1} I_i^2}}{n};$$

$$- \text{ для реактивной мощности } Q = \sqrt{S^2 - P^2},$$

где U_i, I_i – выборки мгновенных значений напряжения и тока;

n – число выборок за период основной гармоники в сети.

Счетчики рассчитывают величины электрической энергии за период времени путем интегрирования мощности по времени. Счетчики формируют два независимых массива профиля электроэнергии с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут. В качестве основного времени интегрирования используется 30 – минутный интервал времени.

По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация со счетчика направляется на УСПД, и на сервер АИИС. На сервере происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи специализированного программного обеспечения, входящего в состав ПТК «ЭКОМ», а также сбор, накопление и сохранение измерительной информации. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМов. Полный перечень информации, передаваемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков, УСПД, программного обеспечения сервера и уровнем доступа АРМа к базе данных на сервере. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента АИИС КУЭ к другому используются проводные линии связи.

АИИС КУЭ ЗАО «Белгородский Цемент» имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень УСПД, счетчиков электрической энергии, сервера и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени (УССВ), входящего в состав УСПД, построенного на основе GPS приемника. Синхронизация встроенных часов счетчиков и сервера АИИС производится по часам УСПД в автоматическом режиме.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств измерений и клеммных коробок, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли, коды оператора и программные средства для защиты файлов и баз данных).

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ ЗАО «Белгородский Цемент» соответствуют критериям качества АИИС КУЭ, определенным согласно техническим требованиям НП АТС к АИИС КУЭ в приложении 11.1 к договору на присоединения к торговой системе ОРЭ. Система выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращений активной и реактивной электрической энергии, измерений текущего времени, интервалов времени. Система обеспечивает коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов измерений и состояний средств измерений, производит построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для формирования учетных показателей на ОРЭ. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ - трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Для непосредственного подключения к отдельным электросчетчикам (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование переносного компьютера типа NoteBook с последующей передачей информации в базу данных АИИС.

Глубина хранения информации в системе (в базе данных сервера АИИС) не менее 3,5 лет. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Для защиты информации и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированного вмешательства предусмотрена механическая и программная защита.

Все средства измерений, входящие в состав измерительных комплексов АИИС КУЭ ЗАО «Белгородский Цемент», зарегистрированы в Государственном реестре. Устройства связи (конверторы, повторители интерфейсов, модемы, средства вычислительной техники (сервер АИИС и персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют функции хранения, обработки, передачи и отображения данных, получаемых от средств измерений.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

параметр	значение	
	По активной энергии	По реактивной энергии
Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов АИИС при измерении энергии при симметричной нагрузке для значений: - при $\cos \varphi = 1$ * для области малых нагрузок (5 – 20)%, не хуже, % * для диапазона нагрузок (20 - 100)% не хуже, % * для диапазона нагрузок (100 -- 120)% не хуже, % - при $\cos \varphi \geq 0,8$ ($\sin \varphi \geq 0,6$) * для области малых нагрузок (5 – 20)%, не хуже, % * для диапазона нагрузок (20 - 100)% не хуже, % * для диапазона нагрузок (100 - 120)% не хуже, % - при $\cos \varphi \geq 0,5$ (инд.) ($\sin \varphi \geq 0,87$) * для области малых нагрузок (5 – 20)% не хуже, % * для диапазона нагрузок (20 - 100)% не хуже, % * для диапазона нагрузок (100 - 120)% не хуже, %	±2,1 ±1,4 ±1,3 ±2,9 ±2,0 ±1,7 ±4,3 ±2,6 ±2,1	- - - ±4,1 ±2,7 ±2,03 ±3,3 ±2,3 ±1,8
Температурный диапазон окружающей среды для:		
- счетчиков электрической энергии, °С	-10...+40	
- трансформаторов тока и напряжения, °С	-10...+40	
Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более, мТл	0,5	
Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ и ТН, % от номинального значения	25-100	
Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более, %	0,25	
Параметры питающей сети переменного тока:		
Напряжение, В	220± 22	
частота, Гц	50 ± 1	
Первичные номинальные напряжения, В	6000, 380	
Первичные номинальные токи, А	3000, 400, 300, 150, 75	
Номинальное вторичное напряжение, В	100, 380	
Номинальный вторичный ток, А	5	
Количество измерительных каналов	72	
Интервал измерения приращений электроэнергии, минут	30	
Абсолютная погрешность измерений текущего системного времени и 30 – минутных интервалов времени, не более, с в сутки	±5	
Средний срок службы системы, лет	10	

Для разных измерительных каналов пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации рассчитываются согласно алгоритмам, приведенным в методике поверки АИИС КУЭ ЗАО «Белгородский Цемент».

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей от влияний внешних воздействий на измерительный канал (ИК) по электроэнергии определяются требованиями, предъявляемыми ГОСТ 30206-94 к применяемым счетчикам электроэнергии класса точности 0.5S.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

$$\delta_{p.корр.} = \frac{\Delta t}{3600T_{cp}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

Δt - величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах); T_{cp} - величина интервала усреднения мощности (в часах).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приведен в таблице 3 и 4.

Перечень и состав основных средств измерений измерительных комплексов электроэнергии:

№ ИК	Объект измерений	Присоединение	Трансформаторы тока (кол-во, тип, коэффициент трансформации, кл. точн., № Госреестра)	Трансформаторы напряжения (обозначение на схеме, тип, коэффициент трансформации, Кл. точн., № Госреестра)	Счетчики электроэнергии (тип, класс точности, № Госреестра)
1	П/с Цементзавод 110	Ввод 6кВ №1	2 шт. ТПШЛ-10 3000/5, класс точн. 0.5, № 1423-60	ТН 6кВ №1 НТМИ-6-66, 6000/100, Кл. точн. 0.5 № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
2	П/с Цементзавод 110	Ввод 6кВ №2	2 шт. ТПШЛ-10 3000/5, класс точн. 0.5, № 1423-60	ТН 6кВ №2 НТМИ-6-66, 6000/100, Кл. точн. 0.5 № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
3	П/с Цементзавод 110	Ввод 6кВ №3	2 шт. ТПШЛ-10 3000/5, класс точн. 0.5, № 1423-60	ТН 6кВ №3 НТМИ-6-66, 6000/100, Кл. точн. 0.5 № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
4	П/с Цементзавод 110	Ввод 6кВ №4	2 шт. ТПШЛ-10 3000/5, класс точн. 0.5, № 1423-60	ТН 6кВ №4 НТМИ-6-66, 6000/100, Кл. точн. 0.5 № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
5	П/с Цементзавод 110	Ввод 0.4кВ ТСН 1	2 шт. Т-0,66У3 150/5, класс точн. 0.5, № 17551-98	отсутствуют	СЭТ-4ТМ.03.09, Класс точн. 0.5S, № 27524-04

6	П/с Цемзавод 110	Ввод 0.4кВ ТСН 2	2 шт. Т-0,66У3 150/5, класс точн. 0.5, № 17551-98	отсутствуют	СЭТ-4ТМ.03.09, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
7	П/с Цемзавод 110	КЛ-6кВ БЗЛК 1	2 шт. ТВЛМ-10 300/5, класс точн. 0.5, № 1856-63	ТН 6кВ №4 НТМИ-6-66, 6000/100, Кл. точн. 0.5 № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
8	П/с Цемзавод 110	КЛ-6кВ БЗЛК 2	2 шт. ТОЛ-10 УТ2 400/5, класс точн. 0.5, № 6009-77	ТН 6кВ №2 НТМИ-6-66, 6000/100, Кл. точн. 0.5 № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
9	П/с Цемзавод 110	КЛ-6кВ ЖБИ4 1	2 шт. ТЛМ-10 400/5, класс точн. 0.5, № 2473-00	ТН 6кВ №3 НТМИ-6-66, 6000/100, Кл. точн. 0.5 № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
10	П/с Цемзавод 110	КЛ-6кВ ЖБИ4 2	2 шт. ТВЛМ-10 400/5, класс точн. 0.5, № 1856-63	ТН 6кВ №1 НТМИ-6-66, 6000/100, Кл. точн. 0.5 № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
11	П/с Цемзавод 110	КЛ-6кВ КА- ЦИ 1	2 шт. ТВЛМ-10 400/5, класс точн. 0.5, № 1856-63	ТН 6кВ №3 НТМИ-6-66, 6000/100, Кл. точн. 0.5 № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
12	П/с Цемзавод 110	КЛ-6кВ КА- ЦИ 2	2 шт. ТВЛМ-10 400/5, класс точн. 0.5, № 1856-63	ТН 6кВ №2 НТМИ-6-66, 6000/100, Кл. точн. 0.5 № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
13	П/с Цемзавод 110	КЛ-6кВ ГРС 1	2 шт. ТОЛ-10 УТ2 150/5, класс точн. 0.5, № 6009-77	ТН 6кВ №1 НТМИ-6-66, 6000/100, Кл. точн. 0.5 № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
14	П/с Цемзавод 110	КЛ-6кВ ГРС 2	2 шт. ТОЛ-10 УТ2 150/5, класс точн. 0.5, № 6009-77	ТН 6кВ №2 НТМИ-6-66, 6000/100, Кл. точн. 0.5 № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
15	П/с Центральная	КЛ-0.4кВ ППЖТ 1	3 шт. Т-0,66У3 300/5, класс точн. 0.5, № 17551-98	отсутствуют	СЭТ-4ТМ.03.09, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
16	П/с Центральная	КЛ-0.4кВ ППЖТ 2	3 шт. Т-0,66У3 300/5, класс точн. 0.5, № 17551-98	отсутствуют	СЭТ-4ТМ.03.09, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
17	П/с Компрессорная	КЛ-6кВ УМ-3	2 шт. ТПФМ-10 75/5, класс точн. 0.5, № 814-53	ТН 6кВ №2 НТМИ-6-66, 6000/100, Кл. точн. 0.5 № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01, Класс точн. 0.5S, № 27524-04
18	П/с Гидрофол	КЛ-0.4кВ ППЖТ	3 шт. Т-0,66У3 300/5, класс точн. 0.5, № 17551-98	отсутствуют	СЭТ-4ТМ.03.09, Класс точн. 0.5S, № 27524-04

Состав оборудования и документации на АИИС КУЭ

Обозначение (тип) изделия	Наименование изделия	Количество	Примечание
ТПШЛ-10 3000/5	Трансформатор тока	8	
ТВЛМ-10 300/5	Трансформатор тока	2	
ТВЛМ-10 400/5	Трансформатор тока	6	
ТОЛ-10 УТ2 400/5	Трансформатор тока	2	
ТЛМ-10 400/5	Трансформатор тока	2	
ТОЛ-10 УТ2 150/5	Трансформатор тока	4	
ТПФМ-10 75/5	Трансформатор тока	2	
Т-0,66УЗ 300/5	Трансформатор тока	9	
Т-0,66УЗ 150/5	Трансформатор тока	4	
НТМИ-6-66 6000/100	Трансформатор напряжения	5	
ЭКОМ-3000 250000SR91214	Устройство сбора и передачи данных	1	Включая компоненты УССВ (GPS приемник)
Счетчик СЭТ-4ТМ.03.01	Счетчик электрической энергии и мощности	13	
Счетчик СЭТ-4ТМ.03.09	Счетчик электрической энергии и мощности	5	
Dell PowerEdge 1850 Intel Xeon 3000 MHz, ОЗУ 1Gb, НЖМД 2x73Gb	Сервер АИИС	1	
Dell Latitude 110L 15"XGA Pentium M 1.6GHz, video 64MB UMA, 2x256 MB, 60GB (5.4K), DVD-CDRW, Wi-Fi 2915, 65 WHr, Windows XP Home Russian	Notebook	1	
Zyxel U-336S	Модем	5	
APC Smart-UPS 2200VA	Устройство бесперебойного питания	1	
APC Back-UPS ES 500VA	Устройство бесперебойного питания	4	
I-7520R	Преобразователь интерфейса RS-232/RS-485	2	
I-7510	Повторитель интерфейса RS-485	6	
УСО-2	Оптопорт	1	
Microsoft Windows Server 2003 Standart	Операционная система	1	Лицензия
ИТК «ЭКОМ»	Прикладное программное обеспечение	1	Лицензия
	Конфигуратор счетчиков СЭТ-4ТМ	1	
	Одиночный комплект ЗИП	1	Согласно БЭСТ.411711.002ЗИ
	Эксплуатационная документация	1	Согласно БЭСТ.411711.002ЭД
	Методика поверки	1	Согласно БЭСТ.411711.002 МП

ПОВЕРКА

Поверку системы производят в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Белгородский Цемент». Методика поверки» БЭСТ.411711.002МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2006г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;

- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03. в соответствии с методикой поверки утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004г.;

- средства поверки УСПД типа «ЭКОМ 3000» в соответствии с методикой поверки, утвержденной ВНИИМС в 2000г.;

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

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

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

ГОСТ 7746 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

МИ 2845-2003 «ГСИ. Трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3} \dots 35$ кВ измерительные. Методика периодической поверки на месте эксплуатации».

МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $35 \dots 330/\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Белгородский Цемент» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «Белгородские энергосберегающие технологии»

Адрес: 308000, г. Белгород, ул. Чапаева, д.24/72, тел./факс (4722) 529549

Исполнительный директор

ООО «Белгородские энергосберегающие технологии»



А.П. Холин