

## СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ  
Нижегородский ЦСМ»

Решетник И. И.  
августа 2008 г.

Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии «Биаксплен»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31268-06</u> Взамен №
--	--

Изготовлена по технической документации ОАО «Нижноватомэнергосбыт» и ООО «Предприятие «ТСТ», заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Биаксплен» (в дальнейшем система) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ООО «Биаксплен», сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Область применения – коммерческий учёт электрической энергии и мощности, поставленной ОАО «Нижноватомэнергосбыт» с оптового рынка электроэнергии на ООО «Биаксплен», г. Балахна, Нижегородской области.

### ОПИСАНИЕ

Система «Биаксплен» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Система «Биаксплен» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение и контроль мгновенных величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть: фазные и межфазные напряжения, токи, коэффициент мощности, частота сети;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому астрономическому времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений со стороны организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Система «Биакспен» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень:

- трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746, ТОЛ-10-1 (Госреестр № 15128-07),
- трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, НАМИТ-10-2 (Госреестр № 18178-99),
- счётчики многофункциональные активной электроэнергии класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 и реактивной электроэнергии класса точности 1 по ГОСТ 26035, СЭТ-4ТМ.03.01(Госреестр № 27524-04), установленные на объектах, указанных в таблице (6 точек измерений).
- радиомодемы «Спектр-433», преобразователь интерфейсов RS-485/RS-232 ICP CON i-7520 (основной канал связи с УСПД);
- преобразователь интерфейсов RS-485/RS-232 ICP CON i-7520, GSM терминалы SIEMENS TC 35 (резервный канал связи с УСПД);

2-й уровень:

- устройство сбора и передачи данных(УСПД) на базе ЭКОМ-3000М (Госреестр № 17049-04);
- модем Zухel U-336E Plus (основной канал связи с сервером);
- GSM терминал SIEMENS TC 35 (резервный канал связи с сервером);

3-й уровень:

- сервер, осуществляющий сбор данных с УСПД, обработку и архивирование в базе данных (установлен в Нижегородском филиале ОАО «Нижноватомэнергосбыт»);
- автоматизированное рабочее место (АРМ) с установленным программным модулем преобразования и вычисления АРМ «Control Age», обеспечивающим выполнение расчетных функций, визуальное отображение измеряемых параметров и обеспечение доступа к ним пользователей.

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 преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за

период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

С помощью счетчиков электрической энергии, входящих в систему, проводится измерение, вычисление, хранение и выдача информации по параметрам электрической энергии, с использованием интерфейса RS-485. Электросчетчики объединены общей магистралью, выполненной витой парой, и посредством радиомодемов соединены с УСПД ЭКОМ-3000М, обеспечивающим опрос счетчиков по заданному алгоритму, хранение и передачу полученной информации через модем Zyxel U-336E Plus (основной канал передачи данных), либо GSM терминал SIEMENS TC 35 (резервный канал передачи данных) на сервер и на автоматизированное рабочее место (АРМ).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

Система работает под управлением сервера сбора данных, выполненного на базе компьютера типа «Pentium» с установленным комплексом программного обеспечения, включающим модули: «Сервер опроса», АРМ «Control Age», «Консоль администратора ПТК ЭКОМ», «AdmTool», «Конфигуратор 3000», «Конфигуратор АСКП», «Просмотр данных в УСПД» и обеспечивающего визуализацию измеренных счетчиками электрической энергии параметров и состояний компонентов системы, задание режимов автоматического опроса счётчиков, конфигурирование и настройку установок отдельных счетчиков по точкам учёта, формирование групп учёта, ведение протоколов и архивирование данных, экспорт информации в базы данных, а также считывание и вывод (в табличном или графическом виде) на устройство печати отчётов с коммерческой информацией по расходу электрической энергии.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник входит в состав УСПД «ЭКОМ 3000». Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сравнение времени сервера БД с временем УСПД «ЭКОМ 3000» осуществляется каждые 60 мин, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД более чем на 2 с. Корректировка времени счетчиков осуществляется при расхождении со временем УСПД более чем на 2 с.

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

Состав измерительных каналов и их основные характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
1	КЛ-6кВ ПС «Бурцевская». ф.651 ООО «Биаксплен» ф.651	ТОЛ-10-1 300/5 кл. т. 0,5S фаза А Зав.№ 41321 фаза С Зав.№41324	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1213	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. Т. 0,5S/1 Зав.№ 0109055052	ЭКОМ-3000 Зав.№ 09051022	Активная реактивная
2	КЛ -6кВ ПС «Бурцевская». ф.643 ООО «Биаксплен» ф.643	ТОЛ-10-1 300/5 кл. т. 0,5S фаза А Зав.№ 737 фаза С Зав.№735	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1213	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. Т. 0,5S/1 Зав.№ 0108053243		
3	КЛ -6кВ ПС «Бурцевская» ф.644 ООО «Биаксплен» ф.644	ТОЛ-10-1 300/5 кл.т. 0,5S фаза А Зав.№ 734 фаза С Зав.№736	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1218	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. Т. 0,5S/1 Зав.№ 0108052089		
4	КЛ -6кВ ПС «Бурцевская» ф.662 ООО «Биаксплен» ф.662	ТОЛ-10-1 300/5 кл.т. 0,5S фаза А Зав.№ 1415 фаза С Зав.№388	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1218	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. Т. 0,5S/1 Зав.№ 0108053026		
5	КЛ -6кВ ПС «Бурцевская» ф.657 ООО «Биаксплен» ф.657	ТОЛ-10-1 400/5 кл. т. 0,5S фаза А Зав.№ 23276 фаза С Зав.№20572	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1213	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. Т. 0,5S/1 Зав.№ 0120071716		
6	КЛ -6кВ ПС «Бурцевская» . ф.660 ООО «Биаксплен» ф.660	ТОЛ-10-1 400/5 кл. т. 0,5S фаза А Зав.№ 15028 фаза С Зав.№15030	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1218	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. Т. 0,5S/1 Зав.№ 0108078376		

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения:

- активной электрической энергии и мощности измерительным каналом системы, включающим трансформаторы тока (класс точности 0,5S), трансформаторы напряжения (класс точности 0,5), счетчик электрической энергии (класс точности по активной энергии 0,5S):

при $0,2 < I/I_{ном} \leq 1,2$ и $0,8 < \cos\varphi \leq 1$	$\pm 1,6 \%$ ;
при $0,2 < I/I_{ном} \leq 1,2$ и $0,5 < \cos\varphi \leq 0,8$	$\pm 2,5 \%$ ;
при $0,05 < I/I_{ном} \leq 0,2$ и $0,8 < \cos\varphi \leq 1$	$\pm 2,0 \%$ ;
при $0,05 < I/I_{ном} \leq 0,2$ и $0,5 < \cos\varphi \leq 0,8$	$\pm 3,2 \%$ ;
при $0,02 < I/I_{ном} \leq 0,05$ и $0,8 < \cos\varphi \leq 1$	$\pm 3,1 \%$ ;
при $0,02 < I/I_{ном} \leq 0,05$ и $0,5 < \cos\varphi \leq 0,8$	$\pm 5,6 \%$ ;

- реактивной электрической энергии и мощности измерительным каналом системы, включающим трансформаторы тока (класс точности 0,5S), трансформаторы напряжения (класс точности 0,5), счетчик электрической энергии (класс точности по реактивной энергии 1):

при $0,2 < I/I_{ном} \leq 1,2$ и $0,8 < \sin\varphi \leq 1$	$\pm 1,9 \%$ ;
при $0,2 < I/I_{ном} \leq 1,2$ и $0,5 < \sin\varphi \leq 0,8$	$\pm 2,7 \%$ ;
при $0,05 < I/I_{ном} \leq 0,2$ и $0,8 < \sin\varphi \leq 1$	$\pm 2,6 \%$ ;
при $0,05 < I/I_{ном} \leq 0,2$ и $0,5 < \sin\varphi \leq 0,8$	$\pm 3,9 \%$ ;
при $0,02 < I/I_{ном} \leq 0,05$ и $0,8 < \sin\varphi \leq 1$	$\pm 5,9 \%$ ;
при $0,02 < I/I_{ном} \leq 0,05$ и $0,5 < \sin\varphi \leq 0,8$	$\pm 9,2 \%$ ;

(где  $I/I_{ном}$  - отношение измеряемого значения тока к его номинальному значению,  $\cos\varphi$ ,  $\sin\varphi$  - коэффициент мощности)

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени УСПД  $\pm 3$  секунды в сутки.

Максимальное время рассогласования между счетчиками из состава системы и УСПД в пределах  $\pm 5$  секунд в сутки.

Пределы допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных в измерительных каналах системы  $\pm 0,01 \%$ .

Условия эксплуатации компонентов системы:

- допускаемая температура окружающей среды: для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 °С; для счетчиков от минус 40 до плюс 55 °С; для УСПД от минус 10 до плюс 50 °С; для сервера и АРМ от плюс 10 до плюс 40 °С;

- относительная влажность воздуха от 30 до 90 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Питание сервера, АРМ, устройства сбора и передачи данных, преобразователя интерфейсов RS-485/RS-232, GSM терминала SIEMENS TC 35, модем Zухel U-336E Plus, радиомодема «Спектр-433» осуществляется от сети переменного тока напряжением  $220_{-15\%}^{+10\%}$  В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

Мощность, потребляемая компонентами системы, при номинальном напряжении питания от сети переменного тока, не более:

- преобразователя интерфейсов ICP CON i-7520	3 ВА;
- модема Zухel U-336E Plus, радиомодема «Спектр-433»	15 ВА;
- GSM терминала SIEMENS TC 35	2 ВА;
- устройства сбора и передачи данных УСПД ЭКОМ-3000М	80 ВА;
- сервера, АРМ	500 ВА.

Средняя наработка на отказ системы не менее 40000 часов.

Среднее время восстановления не более 24 часов.

Средний срок службы системы не менее 10 лет.

Габаритные размеры компонентов системы, не более:

- счетчика электрической энергии СЭТ-4ТМ.03.01	330x170x80,2 мм;
- преобразователя интерфейсов ICP CON i-7520	90x100x22 мм;
- модема Zuxel U-336E Plus	263x210x50 мм;
- радиомодема «Спектр-433»	250x200x40 мм;
- GSM терминала SIEMENS TC 35	73x68x33 мм;
- устройства сбора и передачи данных УСПД ЭКОМ-3000М	600x600x320 мм;
- сервера, АРМ	800x600x600 мм;

Масса компонентов системы, не более:

- счетчика электрической энергии СЭТ-4ТМ.03.01	1,75 кг;
- преобразователя интерфейсов ICP CON i-7520	0,2 кг;
- модема Zuxel U-336E Plus, радиомодема «Спектр-433»	1 кг;
- GSM терминала SIEMENS TC 35	0,15 кг;
- устройства сбора и передачи данных УСПД ЭКОМ-3000М	50 кг;
- сервера, АРМ	30 кг.

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации в правом верхнем углу.

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Трансформаторы тока ТОЛ-10-1	12 шт.;
Трансформаторы напряжения НАМИТ-10-2	2 шт.;
Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03.01	6 шт.;
Преобразователь интерфейса RS-485/RS-232 ICP CON i-7520	2 шт.;
Радиомодем «Спектр-433»	2 шт.;
Модем Zuxel U-336E Plus	3 шт.;
GSM терминал SIEMENS TC 35	5 шт.;
Устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000М	1 шт.;
Сервер	1 шт.;
Автоматизированное рабочее место	2 шт.;
Комплект эксплуатационной документации на УСПД «ЭКОМ-3000М»	1 комп.;
Руководство по эксплуатации АИИС КУЭ «Биакспен»	1 экз.;
Методика поверки	1 экз.

### **ПОВЕРКА**

Поверка системы проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии «Биакспен». Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в феврале 2006 г., с изменениями от 11 августа 2008 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- УСПД «ЭКОМ 3000» – по методике поверки МП 26-262-99.

Приемник сигналов точного времени.

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».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии «Биаксплен»» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель:

Нижегородский филиал ОАО «Нижноватомэнергосбыт»

Адрес: 603155, г. Нижний Новгород, ул. Б. Печерская, 24

Директор Нижегородского филиала  
ОАО «Нижноватомэнергосбыт»



В. Титова