

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «БИАКСПЛЕН»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «БИАКСПЛЕН» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ООО «БИАКСПЛЕН», а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой трехуровневую информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения. Измерительные каналы (ИК) системы состоят из следующих уровней:

Первый уровень - измерительно-информационный комплекс (далее - ИИК) состоит из установленных на объектах контроля трансформаторов тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746, трансформаторов напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983, счетчиков активной и реактивной электроэнергии типа, вторичных электрических цепей, технических средств каналов передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), в который входят устройства сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000», обеспечивающее интерфейс доступа к ИИК), технические средства приема-передачи данных (каналообразующей аппаратуры).

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер сбора и передачи данных, программное обеспечение (далее – ПО), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

АИИС КУЭ обеспечивает измерение следующих основных параметров энергопотребления:

- 1) активной (реактивной) энергии за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом, с учетом временных (тарифных) зон, включая прием и отдачу энергии;
- 2) средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом;
- 3) календарного времени и интервалов времени.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках и УСПД может храниться служебная информация: параметры качества электроэнергии в точке учета, 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 измерения и передача данных на верхний уровень происходят следующим образом. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов (для счетчиков трансформаторного включения) поступают на входы счетчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код.

Счетчики СЭТ-4ТМ.03.01 производят измерения мгновенных и действующих (средне-квадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают активную мощность ($P=U \cdot I \cdot \cos\varphi$) и полную мощность ($S=U \cdot I$). Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q=(S^2-P^2)^{0.5}$. Средние значения активной мощности рассчитываются путем интегрирования текущих значений P на 30-минутных интервалах времени. По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация передается в устройство сбора и передачи данных (УСПД). В УСПД происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения, установленного на УСПД, далее информация поступает на сервер, где происходит накопление и отображение собранной информации при помощи АРМов. Полный перечень информации, передаваемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков, УСПД и уровнем доступа АРМа к базе данных. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента АИИС КУЭ к другому, используются проводные линии связи.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения точного времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, сервера и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится не реже одного раза в сутки, по сигналам от устройства синхронизации системного времени (УССВ) на основе GPS-приемника, подключенного к УСПД (ЭКМ-3000).

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств измерений и учета, кроссовых 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 соответствуют критериям качества АИИС КУЭ, определенным согласно техническим требованиям НП «Совет рынка» и ОАО «АТС» к АИИС КУЭ. Система выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращения активной электрической энергии, календарного времени, интервалов времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального контроля и учета энергопотребления. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам или к УСПД (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование переносного компьютера типа Notebook с последующей передачей данных на компьютер высшего уровня.

В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт УСПД после возобновления питания.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ, являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений. Устройства связи, модемы различных типов, пульты оператора, средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) на базе программного комплекса (ПК) «Энергосфера». ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

ПК «Энергосфера» функционирует на нескольких уровнях:

- программное обеспечение счетчика;
- программное обеспечение АРМ;
- программное обеспечение сервера сбора и передачи данных.

ПК «Энергосфера», в состав которого входят программы, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
	ПК «Энергосфера»	6.4		-
CRQ-интерфейс	CRQonDB.exe	6.4	1ffba56d1c45c6c96d445f79aeaed68f	MD5
Алармер	AlarmSvc.exe	6.4	5ee9e43043aa25aa3439b9fcdcd0eb86d	MD5
Анализатор 485	Spy485.exe	6.4	792fc10e74dfc2f1fd7b8f4954960c96	MD5
АРМ Энергосфера	ControlAge.exe	6.4	481cbaafc6884e42ef125e346d8ebabc	MD5
Архив	Archive.exe	6.4	0d8d84386c574dc1e99906da60ef355a	MD5
Импорт из Excel	Dts.exe	6.4	74a349a5101dd64a8aab4dfeb60b88	MD5
Инсталлятор	Install.exe	6.4	d80a7b739e6c738bc57fd1d4ac42483e	MD5
Консоль администратора	Adcenter.exe	6.4	701557ecf47c27d8416a1fcfedfa13ae	MD5
Локальный АРМ	ControlAge.exe	6.4	42622787a0c9759032422c613bde8068	MD5

Менеджер программ	SmartRun.exe	6.4	109d78b66ce47 a697207035d46 ab9987	MD5
Редактор расчетных схем	AdmTool.exe	6.4	94f572617eada b4f7fc8d4feb71 b7fa2	MD5
Ручной ввод	HandInput.exe	6.4	ab6cf0fb6b01aa 43efde930d3e2 6779e	MD5
Сервер опроса	PSO.exe	6.4	38b24819c3a5d 05078b4ab7aaa d0e723	MD5
Тоннелепрокладчик	TunnelEcom.exe	6.4	3027cf475f050 07ff43c79c0538 05399	MD5
Центр импорта/экспорта	expimp.exe	6.4	adcbfb6041e20 59fb0f4b44c9fc 880ca	MD5
Электроколлектор	ECollect.exe	6.4	fd3ae9a9180d9 9d472127ff61c 992e31	MD5

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

параметр	значение
Пределы допускаемых значений относительной погрешности АИИС КУЭ при измерении электрической энергии.	Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в таблице 3
Параметры питающей сети переменного тока: Напряжение, В частота, Гц	220± 22 50 ± 1
Температурный диапазон окружающей среды для: - счетчиков электрической энергии, °С - трансформаторов тока и напряжения, °С	от - 40 до +60 от -40 до +70
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
Первичное номинальное напряжение, кВ	6
Первичный номинальный ток, кА	0,4
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	5
Количество точек измерения, шт.	6
Интервал задания границ тарифных зон, минут	30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов, секунд	±5
Средний срок службы системы, лет	15

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение электрической энергии) для рабочих условий эксплуатации, d_s , %.

Таблица 3

№ ИК	Состав ИИК	$\cos \varphi$ ($\sin \varphi$)	$\pm \delta_{1(2)\%I}$ $I_{1(2)\%} \leq I < I_{5\%}$	$\pm \delta_{5\%I}$ $I_{5\%} \leq I < I_{20\%}$	$\pm \delta_{20\%I}$ $I_{20\%} < I \leq I_{100\%}$	$\pm \delta_{100\%I}$ $I_{100\%} < I \leq I_{120\%}$
1-6	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счётчик-класс точности 0,5S (активная энергия)	1	2,4	1,5	1,5	1,5
		0,8	3,3	2,2	1,8	1,8
		0,5	5,7	3,4	2,6	2,6
	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счётчик-класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	7,6	3,2	2,3	2,2
		0,5 (0,87)	5,2	2,3	1,7	1,7

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней получасовой мощности и энергии для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка времени (d_p), рассчитываются по следующей формуле (на основании считанных по цифровому интерфейсу показаний счетчика о средней получасовой мощности, хранящейся в счетчике в виде профиля нагрузки в импульсах):

$$d_p = \pm \sqrt{d_s^2 + \left(\frac{KK_e \cdot 100\%}{1000PT_{cp}} \right)^2}, \text{ где}$$

d_p - пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней получасовой мощности и энергии, в %;

d_s - пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.3 при измерении электроэнергии, в %;

K - масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

K_e - внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт•ч);

T_{cp} - интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

P - величина измеренной средней мощности с помощью системы на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

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

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

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 титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «БИАКСПЛЕН» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Номер точки измерений	Наименование объекта учета (по документации энергообъекта)	Средство измерений			
		Наименование средств измерений Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики, № Госреестра			
		ТТ	ТН	счетчик	УСПД
1	КЛ-6кВ ПС «Бурцевская» ф.651 ООО «БИАКС-ПЛЕН»	ТОЛ-10-1 II/I2 = 300/5 кл. т. 0,5S А №41321 С №41324 № ГР 15128-07	НАМИТ-10 U1/U2 = 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1213 № ГР 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 0109055052 Ином= 1 А № ГР 27524-04	ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-04 Зав.№ 09051022
2	КЛ -6кВ ПС «Бурцевская» ф.643 ООО «БИАКС-ПЛЕН»	ТОЛ10 II/I2 = 300/5 кл. т. 0,5S А №737 С №735 № ГР 7069-02	НАМИТ-10 U1/U2 = 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1213 № ГР 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 0108053243 Ином= 1 А № ГР 27524-04	
3	КЛ -6кВ ПС «Бурцевская» ф.644 ООО «БИАКС-ПЛЕН»	ТОЛ10 II/I2 = 300/5 кл.т. 0,5S А №734 С №736 № ГР 7069-02	НАМИТ-10 U1/U2 = 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1218 № ГР 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 0108052089 Ином= 1 А № ГР 27524-04	
4	КЛ -6кВ ПС «Бурцевская» ф.662 ООО «БИАКС-ПЛЕН»	ТОЛ-10- I II/I2 = 300/5 кл.т. 0,5S А №1415 С №388 № ГР 15128-07	НАМИТ-10 U1/U2 = 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1218 № ГР 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 0108053026 Ином= 1 А № ГР 27524-04	
5	КЛ -6кВ ПС «Бурцевская» ф.660 ООО «БИАКС-ПЛЕН»	ТОЛ-10- I II/I2 = 400/5 кл. т. 0,5S А №15028 С №15030 № ГР 15128-07	НАМИТ-10 U1/U2 = 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1218 № ГР 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 0108078376 Ином= 1 А № ГР 27524-04	
6	КЛ -6кВ ПС «Бурцевская» ф.657 ООО «БИАКС-ПЛЕН»	ТОЛ-10-1 II/I2 = 400/5 кл. т. 0,5S А №23276 С №20572 № ГР 15128-07	НАМИТ-10 U1/U2 = 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1213 № ГР 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1 Зав.№ 0120071716 Ином= 1 А № ГР 27524-04	

Таблица 5

Наименование	Количество
GPS-приемник	1 шт.
Программное обеспечение электросчетчиков	Состав программных модулей определяется заказом потребителя
Сервер сбора и передачи данных	1 шт.
ПК «Энергосфера»	1 шт.
Методика поверки АУВБ.411711.Б05.МП	1 шт.
Формуляр АУВБ.411711.Б05.ФО	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «БИАКСПЛЕН». Методика поверки» АУВБ.411711.Б05.МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2012г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;
- средства поверки устройств сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» в соответствии с документом «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99», утвержденным УНИИМ в 1999 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01,
- Вольтамперфазометр «Парма ВАФ®-А(М)»;
- Мультиметр «Ресурс – ПЭ».

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «БИАКСПЛЕН» АУВБ.411711.Б05.МИ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «БИАКСПЛЕН»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
2. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
3. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
4. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
5. ГОСТ 30206-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений
осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель ООО «Экситон», г. Нижний Новгород.
Адрес: 603009, г. Нижний Новгород, ул. Столетова, 6
тел.: (831) 465-07-13
факс: (831) 465-07-11

Испытательный центр ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»,
аттестат аккредитации 30004-08 от 27.06.2008г.
119361, Москва, ул. Озерная, 46.
Тел. 781-86-03; e-mail: dept208@vniims.ru;

Заместитель
Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Е.Р. Петросян
МП «_____» _____ 2012 г.