

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Аэроприбор-Восход»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Аэроприбор-Восход» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективно-автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭМ по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центр мониторинга филиала «Мосэнергосбыт - Технический центр» ОАО «Мосэнергосбыт», ОАО «АТС») и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Аэроприбор-Восход» представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер сбора данных (ССД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированное рабочее место оператора (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве ССД используется компьютер на базе серверной платформы ProLiant DL120G6 с программным обеспечением «ES-Энергия».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному 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 результатов измерений в организации-участники 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);
- передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

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 посредством линий связи по интерфейсу RS-232 поступает на ССД. ССД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации всем заинтересованным субъектам (в центр мониторинга филиала «Мосэнергосбыт - Технический центр» ОАО «Мосэнергосбыт», ОАО «АТС») в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым календарным временем, поддерживаемым посредством блока коррекции времени ЭНКС-2 (GPS приемник сигналов точного времени), подключенного к серверу.

Синхронизация (коррекция) часов сервера происходит непрерывно, коррекция часов сервера с часами ЭНКС-2 осуществляется независимо от расхождения с часами ЭНКС-2, т.е. сервер входит в режим подчинения устройству точного времени и устанавливает часы сервера в соответствии с единым календарным временем.

Сличение и корректировка часов счетчиков с часами сервера (ССД) осуществляется один раз в сутки. В том случае, если расхождение времени более чем на ± 2 с, счетчик устанавливает у себя время сервера.

Ход часов компонентов системы не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО ССД АИИС КУЭ. Программные средства ССД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «ES-Энергия», ПО СОЕВ.

В состав программного обеспечения сервера входит:

- операционная система Windows Server 2008 Standart (версия 6.0 build 6002: Service Pack 2) ;
- целевой сборник программных пакетов «ES-Энергия» (версия 3.2);
- специальная программа синхронизации системного времени часов компонентов АИИС КУЭ «ES-Универсальный сборщик».

Состав программного обеспечения ПО «ES-Энергия» АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «ES-Энергия»	Программа – планировщик опроса и сбора результатов измерений (стандартный каталог для всех модулей C:\Program Files\Energoservis\)	ES_Meter.exe	3.2.0.3713	F7BE483D8D934446DCA4F57677F40E89	MD5
	Программа для управления БД	ES-Admin.exe	2.1.1	6F72EC0A6C9A71E53DB598142D848777	
	Генератор отчетов, отображение информации в графическом или табличном видах	ESAccount.exe	5.5.18.0	8E3FE5153066FF8CD5D232DBD20CB0FD	
	Генератор отчетов XML	ESXMLCompiler.exe	2.18.0.313	C60BA5DC352DD3BD6F9EE1CB4ED3409A	
	Программа синхронизации времени	ESTSSvc.exe	1.4.10.0	C2B5E86523D50DC35EC17B80A2B4A289	

ПО «ES-Энергия» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Аэроприбор-Восход».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Аэроприбор-Восход» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ ОАО «Аэроприбор-Восход» приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ п/п	№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК АИИС КУЭ				Вид электроэнергии
			Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	Сервер (ССД)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	ТП-12782 (РУ-10кВ) 1с.ш. яч.4	ТПЛ-10М У2 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 9303; 9230 Госреестр № 22192-03	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 235223; 235223; 235223 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0803110211 Госреестр № 27524-04	ProLiant DL120G6	активная реактивная

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	ТП-12782 (РУ-10кВ) 1с.ш. яч.7	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 81932; 81937 Госреестр № 814-53	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 235223; 235223; 235223 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0802112826 Госреестр № 27524-04	ProLiant DL120G6	активная реактивная
3	3	ТП-12782 (РУ-10кВ) 1с.ш. яч.5	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 27686; 82375 Госреестр № 814-53	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 235223; 235223; 235223 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0803110260 Госреестр № 27524-04		активная реактивная
4	4	ТП-12782 (РУ-10кВ) 1с.ш. яч.6	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 28291; 12633 Госреестр № 814-53	НТМИ-10 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 235223; 235223; 235223 Госреестр № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0803110217 Госреестр № 27524-04		активная реактивная

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК АИИС КУЭ (измерение активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ)					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$, $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$, $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$, $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$, $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7
Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК АИИС КУЭ (измерение реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ)					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$, $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$, $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$, $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$, $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±7,6	±4,2	±3,2
	0,8	-	±5,0	±2,9	±2,4
	0,7	-	±4,2	±2,6	±2,2
	0,5	-	±3,3	±2,2	±2,0

Примечания:

1. Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила тока от $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$;

- температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до плюс 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 52425-2005;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- блок коррекции времени ЭНКС-2 – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов;
- резервирование питания в АИИС КУЭ осуществляется при помощи источников бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающих стабилизированное бесперебойное питание элементов АИИС КУЭ при скачкообразном изменении или пропадании напряжения;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М, – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4
Таблица 4

№ п/п	Наименование	Тип	Кол.
1	2	3	4
1	Трансформатор тока	ТПЛ-10М	2
2	Трансформатор тока	ТПФМ-10	6
2	Трансформатор напряжения	НТМИ-10	1
3	Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М	4
4	Сервер	ProLiant DL120G6	1
5	Устройство синхронизации системного времени	ЭНКС-2	1
6	Специализированное программное обеспечение	ES-Энергия	1
7	Методика поверки	МП 1252/446-2012	1
8	Паспорт-формуляр	10-11/1-ЭД-Ф	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1252/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Аэроприбор-Восход». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в апреле 2012 года.

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;
- Счётчик СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- ПО «ES-Энергия» - по методике поверки МП- 2303-0103-2008, утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в апреле 2008 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Аэроприбор-Восход». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений 977/446-01.00229-2012 от 18.04.2012

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Аэроприбор-Восход»

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- 4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
- 6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
- 7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Электропромсервис»

Адрес (юридический): 160012, г. Вологда, Советский пр., д. 135

Адрес (почтовый): 160023, город Вологда, улица Сергея Преминина, д.1

Телефон: (8172) 58-09-06

Факс: (8172) 58-09-06

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

« ____ » _____ 2012г.