

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Алтайкровля»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Алтайкровля» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора и обработки информации в ПАК ОАО «АТС», ЗАО «Система», ОАО «СК Алтайкрайэнерго», ОАО «Алтайкрайэнерго», филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго», ОАО «Алтайэнергосбыт», ООО «Алтайкровля - ЗКПД» в рамках согласованного регламента.

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

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ЗАО «Алтайкровля», построенная на основе ИИС «Пирамида» (Госреестр № 21906-01), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

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

1-ый уровень – включает в себя 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, обработки и хранения данных ЗАО «Алтайкровля» (далее по тексту – СБД), устройство синхронизации системного времени УСВ-1 (Госреестр № 28716-05), автоматизированные рабочие места операторов, 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.

АРМ ИВК представляет собой персональный компьютер, на котором установлена клиентская часть ПО «Пирамида 2000», подключенный к ЛВС предприятия и считывающий данные об энергопотреблении с сервера. Для этого в настройках коммуникационных параметров ПО «Пирамида 2000» указывается IP-адрес сервера.

В качестве СБД используется сервер IBM PC 2400 GHz, ОЗУ 2 Гб, HDD 160 GB с соответствующим программным обеспечением (ПО «Пирамида-2000») и каналообразующей аппаратурой. Сервер установлен в ЗАО «Алтайкровля» и выполняет функции приёма, обработки, хранения и передачи информации получаемой от счётчиков электроэнергии через коммутатор.

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 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.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485, через преобразователь ТС – 65 (имеет встроенный GSM - модем), посредством GSM – связи, поступают в ССД АИИС КУЭ.

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ОАО «АТС», и прочим заинтересованным организациям 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.

Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему (счетчики, сервер). Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УСВ-1. Коррекция времени в УСВ-1 происходит от GPS-приемника.

Сервер синхронизирует время с устройством синхронизации времени УСВ-1. Синхронизация времени сервера происходит непрерывно, коррекция времени сервера с временем УСВ-1 осуществляется независимо от расхождения с временем УСВ-1, тем самым в ИВК обеспечивается ведение всемирного времени с погрешностью, не превосходящей ± 1 с.

Сличение времени счетчиков с временем сервера происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени $\pm 2,0$ с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сутки.

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии и ПО СБД АИИС КУЭ. Программные средства СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы (Windows Server 2003 Pro Ru), ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Пирамида», ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения 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 «Пирамида 2000»	Дистрибутивный (установочный) файл ПО «Пирамида 2000. Сервер»	P2kServer.exe	Версия 10	111b7d2c3ce45ac4a0ed2aec8cccae59	MD5
	Дистрибутивный (установочный) файл ПО «Пирамида 2000. АРМ»	P2kClient.exe		198ede872faca0b59911fd24ac98a46c	
	Дистрибутивный (установочный) файл ПО «Пирамида 2000. Модуль субъекта ОРЭ»	P2kClient(OR E).exe		0f0d3d74bcede893769e7eb6335c5c11	

ПО ИВК «Пирамида» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ЗАО «Алтайкровля».

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ЗАО «Алтайкровля» приведен в Таблице 2.

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ПП	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ССД	
1	ГПП ЗАО "Ал-тайкровля" 110/6 кВ, ЗРУ- 6 кВ, 1 секция, яч. №35, Ввод Т1	ТПШЛ-10-У3 Кл.т. 0,5 Ктт= 2000/5 ф.А №:5368 ф.В №:3466 ф.С №:5362 Госреестр № 11077-87	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктт = 6000/100 № 325 Госреестр № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0609080069 Госреестр № 36355-07	IBM PC 2400 GHz	Активная Реактивная
2	ГПП ЗАО "Ал-тайкровля" 110/6 кВ, ЗРУ- 6 кВ, 2 секция, яч. №7, Ввод Т2	ТПШЛ-10-У3 Кл.т. 0,5 Ктт= 2000/5 ф.А №:032 ф.В №:4965 ф.С №:4873 Госреестр № 11077-87	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктт = 6000/100 № 10101 Госреестр № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0609080062 Госреестр № 36355-07		Активная Реактивная
3	ГПП ЗАО "Ал-тайкровля" 110/6 кВ, ЗРУ- 6 кВ, 2 секция, яч. №2	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт= 200/5 ф.А №:74 ф.С №:75 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктт = 6000/100 № 10101 Госреестр № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0608100821 Госреестр № 36355-07		Активная Реактивная
4	ГПП ЗАО "Ал-тайкровля" 110/6 кВ, ЗРУ- 6 кВ, 1 секция, яч. №40	ТПЛ-10-У3 Кл.т. 0,5 Ктт= 100/5 ф.А №:36787 ф.С №:7642 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктт = 6000/100 № 325 Госреестр № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0606101181 Госреестр № 36355-07		Активная Реактивная
5	ГПП ЗАО "Ал-тайкровля" 110/6 кВ, ЗРУ- 6 кВ, 1 секция, яч. №34	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт= 100/5 ф.А №:1732 ф.С №:68724 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктт = 6000/100 № 325 Госреестр № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0608100216 Госреестр № 36355-07		Активная Реактивная
6	ГПП ЗАО «Ал-тайкровля» 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 секция, яч. №1	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт= 400/5 ф.А №:55870 ф.С №:55897 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктт = 6000/100 № 10101 Госреестр № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0609080027 Госреестр № 36355-07		Активная Реактивная

Таблица 3

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	$\cos \varphi$	$\delta_{1(2)} \%,$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%,$ $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%,$ $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%,$ $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1-6 ТТ-0,5;ТН-0,5 Сч-0,5S	1,0	-	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
	0,9	-	$\pm 2,4$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$
	0,8	-	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$
	0,7	-	$\pm 3,6$	$\pm 2,0$	$\pm 1,6$
	0,5	-	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	$\cos \varphi$	$\delta_{1(2)} \%,$ $I_{2 \%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%,$ $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%,$ $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%,$ $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1-6 ТТ-0,5;ТН-0,5 Сч-1,0	0,9	-	$\pm 7,1$	$\pm 3,9$	$\pm 2,9$
	0,8	-	$\pm 4,5$	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$
	0,7	-	$\pm 3,7$	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$
	0,5	-	$\pm 2,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети от $0,9 U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила тока от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$ для ИИК 1-6;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс5 до плюс 35 $^\circ\text{C}$;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 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 ПСЧ-4ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- ИКМ «Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов

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;
- для модема $T_v \leq 1$ 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:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- 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-во, шт.
1	2	3	4
1	Трансформатор тока	ТПШЛ-10-У3	9
2	Трансформатор тока	ТПЛ-10	6
3	Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2
7	Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
8	Электросчетчик	ПСЧ-4ТМ.05М	6
11	Преобразователь	ТС - 65	1
12	Сервер	IBM PC 2400 GHz, ОЗУ 2 Гб, HDD 160 GB	1
13	Коммутатор	D-Link DES-1210-28	1
14	Устройство синхронизации системного времени	УСВ-1	1
15	Специализированное программное обеспечение	ИКМ «Пирамида»	1

№ п/п	Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3	4
16	Методика поверки	МП 1074/446-2011	1
17	Формуляр	06.2011. АЛТК -АУ.ФО-ПС	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1074/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Алтайкровля». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в октябре 2011 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;
- ПСЧ-4ТМ.05М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- ИКМ «Пирамида» - по методике ВЛСТ 150.00.000 И1, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в сентябре 2001 г.;
- УСВ-1 – по документу «ВЛСТ 237.00.000И1», утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2009 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

Метод измерений изложен в документе: «АИИС КУЭ ЗАО «Алтайкровля»». Технорабочий проект 06.2011. АЛТК- АУ.ПЗ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Алтайкровля»

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

ЗАО «Система»
650000, г. Кемерово, ул. Карболитовская, дом 1, офис 104
Тел.: 8 (3842) 34-65-25

Заявитель

ООО «Энергопромсервис»
153031, г. Иваново, Бакинский проезд, д. 59, оф. 16
Тел.: 8 (4932) 230 230

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. «____» _____ 2011 г.