ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь (далее по тексту - АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь состоят из трёх 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 – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70 (Госреестр № 28822-05), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер ОАО «Ставропольэнергосбыт, устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2 (Госреестр № 41681-09), автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ ИВК представляет собой персональный компьютер с операционной системой Windows, на котором установлено ПО «Пирамида 2000», подключённый к сети Ethernet.

АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» решает следующие основные задачи:

- измерение 30-минутных приращение активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений по заданным критериям (первичной информации, рассчитанной, замещенной и т. д.) в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- прием и обработка данных смежных АИИС КУЭ (30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии по точкам измерений, входящим в сечения коммерческого учета с ОАО «Ставропольэнергосбыт», данных о состоянии соответствующих средств измерений);

- формирование актов учета перетоков и интегральных актов электроэнергии (направляемых в коммерческому оператору оптового рынка) по сечениям между ОАО «Ставропольэнергосбыт» и смежными субъектами оптового рынка электроэнергии и мощности;
- формирование актов учета перетоков в XML формате макетов 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах;
- 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 ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь (коррекция часов АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь);
- ведение и передача журналов событий компонентов АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь.

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 календарным временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч (кВар·ч).

УСПД СИКОН С70, установленный в помещении АСУ ЗАО «Сен-Гобен Кавминстекло», один раз в 30 минут по проводным линиям связи, опрашивает счетчик, также в нем осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчике коэффициенты трансформации выбраны равные 1, так как это позволяет производить замену вышедших из строя приборов учета без их предварительного конфигурирования) и хранение измерительной информации.

Сервер, установленный в центре сбора и обработки данных (ЦСОИ) ОАО «Ставропольэнергосбыт», с периодичностью один раз в сутки по GSM-каналу опрашивает УСПД и считывает с него 30-минутный профиль мощности и журналы событий за сутки, осуществляет формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации по каналам связи Internet в ОАО «АТС» и смежным субъектам ОРЭМ в соответствии с требованиями регламентов ОРЭМ. Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server).

Обмен данными между смежными АИИС КУЭ и АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь производится по электронной почте через сеть Internet в виде макетов XML формата.

Наименования смежных АИИС КУЭ, с которыми взаимодействует АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь, приведены в Таблице 1.

Таблица 1.

№ СИ	Наименование средств измерений утвержденного типа	№ в Госрее-стре
1	Комплексы измерительно-вычислительные АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) ИВК АИИСКУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	45048-10
2	АИИС КУЭ МУП "Горэлектросеть" г. Буденновска	33015-06
3	АИИС КУЭ ОАО "Ставропольэнерго"	35911-07
4	АИИС КУЭ ОАО "Горэлектросеть" г.Ессентуки	36775-08
5	АИИС КУЭ "ПС 330 кВ Ставрополь"	45941-10
6	АИИС КУЭ № 16 ПС 330кВ "Машук" филиал ОАО "ФСК ЕЭС России" - МЭС Юга	41655-09
7	АИИС КУЭ "ПС 330 кВ Благодарная"	45934-10
8	АИИС КУЭ "ПС 330 кВ Прикумск"	45939-10
9	АИИС КУЭ "ПС 500 кВ Буденовск"	45942-10
10	АИИС КУЭ "ПС 330 кВ Прохладная"	45940-10
11	АИИС КУЭ "ПС 330 кВ Моздок"	45927-10
12	АИИС КУЭ ОАО "Горэлектросеть", г. Кисловодск	51510-12
13	АИИС КУЭ МУП "Горэлектросеть", г.Невинномысск	38429-08
14	АИИС КУЭ Кабардино-Балкарского филиала ОАО "МРСК Северного Кавказа"	51934-12
15	АИИС КУЭ ОАО "Кубаньэнерго" РСК	43871-10
16	АИИС КУЭ ЗАО "Монокристалл"	40457-09
17	АИИС КУЭ ОАО "Невинномысский Азот"	35231-07
18	АИИС КУЭ "Невинномысской ГРЭС"	46401-11
19	АИИС КУЭ ОАО "Пятигорские электрические сети" с Изменением № 1	30029-12
20	АИИС КУЭ ООО "Метро Кэш энд Керри" 2011	46665-11
21	АИИС КУЭ ООО "РН-Ставропольнефтегаз"	50215-12
22	АИИС КУЭ Северо-Осетинского филиала ОАО "МРСК Северного Кавказа"	51216-12
23	АИИС КУЭ ОАО "Ставропольская ГРЭС"	30163-05
24	АИИС КУЭ ОАО "ЮГК ТГК-8" филиал "Ставропольская генерация"	33233-06
25	АИИС КУЭ Егорлыкской ГЭС-2	47497-11
26	АИИС КУЭ ОАО "Ставропольская электрическая генерирующая компания"	33331-06
27	АИИС КУЭ ГУП СК "Ставрополькоммунэлектро" (АИИС КУ ГУП СК "Ставрополькоммунэлектро")	41350-09
28	АИИС КУЭ ООО "Ставролен"	30673-05
29	АИИС КУЭ филиала ОАО "МРСК Северного Кавказа"-"Ставропольэнерго"	56982-14
30	АИИС КУЭ Карачаево-Черкесского филиала ОАО "МРСК Северного Кавказа"	48486-11

Серверное оборудование АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет прием, обработку полученной измерительной информации, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации путем межсерверного обмена в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УССВ, счетчиков, УСПД, сервера. В качестве УССВ используются устройства УСВ-2, к которым подключены GPS-приемники. УСВ-2 осуществляют прием сигналов точного времени системы GPS-приемника один раз в сутки.

Сравнение показаний часов сервера ОАО «Ставропольэнергосбыт и УСВ-2 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется независимо от показаний часов серверов и УСВ-2.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера ОАО «Ставропольэнергосбыт происходит при каждом обращении к УСПД, но не реже 1 раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и сервера ОАО «Ставропольэнергосбыт на величину более чем ±1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем ±1 с.

Программное обеспечение

Программные средства АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Пирамида».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь приведён в таблице 2.

Таблица 2

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»	модуль, объединяющий драйвера счетчиков	BLD.dll	Версия 8	58a40087ad0713aaa6 668df25428eff7	MD5
	драйвер кэширования ввода данных	cachect.dll		7542c987fb7603c985 3c9alll0f6009d	
	драйвер опроса счетчика СЭТ 4ТМ	Re-gEvSet4tm.dll		3f0d215fc6l7e3d889 8099991c59d967	
	драйвера кэширования и опроса данных контроллеров	caches 1.dll		b436dfc978711f46db 31bdb33f88e2bb	
		cacheS10.dll		6802cbdeda81efea2b 17145ffl22efOO	
		siconsl0.dll		4b0ea7c3e50a73099fc9908f c785cb45	
		sicons50.dll		8d26c4d519704b0bc 075e73fDlb72118	
	драйвер работы с COM-портом	comrs232.dll		bec2e3615b5f50f2f94 5abc858f54aaf	
	драйвер работы с БД	dbd.dll		feO5715defeec25eO62 245268ea0916a	
	библиотеки доступа к серверу событий	ESCli-ent_ex.dll		27c46d43bllca3920c f2434381239d5d	
		filemap.dll		C8b9bb71f9faf20774 64df5bbd2fc8e	
	библиотека проверки прав пользователя при входе	plogin.dll		40cl0e827a64895c32 7e018dl2f75181	

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь приведен в Таблице 3.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь приведены в Таблице 4.

Таблица 3

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК	
1	РП-1 «Энергоблок», РУ-6 кВ, яч. 2.10, ф. 609 от ТПС-303	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 19038-08 Зав. № 19049-08 Зав. № 17829-08 Госреестр № 32139-06	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 60 Зав. № 23 Зав. № 14 Госреестр № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0606101280 Госреестр № 36355-07	СИКОН С70 Зав.№ 05207 Госреестр №28822-05	HP ProLiant DL360 G5 Зав. № CZJ933A663	Активная Реактивная

Таблица 4

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)} \le I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,6	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,0	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,5	±2,5	±2,1	±2,1
	0,5	±5,1	±3,4	±2,7	±2,7
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации d, %			
		$I_{1(2)} \le I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	±6,9	±4,1	±3,0	±2,9
	0,8	±4,5	±2,7	±2,0	±2,0
	0,7	±3,8	±2,3	±1,7	±1,7
	0,5	±2,9	±1,9	±1,4	±1,4

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1. Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для cosj =1,0 нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для cosj <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 ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь:
   - напряжение от 0,98·Uном до 1,02·Uном;

- сила тока от Iном до 1,2·Iном, cosj = 0,9 инд;
- температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь:

- напряжение питающей сети 0,9·Uном до 1,1·Uном,
- сила тока от 0,01·Iном до 1,2·Iном;
- температура окружающей среды:
- для счетчиков электроэнергии от плюс 5 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 Р 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 3. 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 ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- УСПД СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов
- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков электроэнергии Тв ≤ 2 часа;
- для УСПД Тв ≤ 2 часа;
- для сервера Тв ≤ 1 час;
- для компьютера АРМ Тв ≤ 1 час;
- для модема Тв ≤ 1 час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь 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, УСПД, 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);
- УСПД (функция автоматизирована);

- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 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 5.

Таблица 5

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6	3
Электросчетчик	ПСЧ-4ТМ.05М	1
УСПД	СИКОН С70	1
GSM модем	IRZ MC35i	2
Сервер ОАО «Ставропольэнергосбыт»	HP Proliant DL360 G5	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 1000 RM 2U	1
Методика поверки	МП 1566/550-2013	1
Формуляр	ЭССО.411711.АИИС. 960.ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1566/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» апреле 2013 года.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М - по методике поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- СИКОН С70 – по методике поверки по методике ВЛСТ 220.00.000 И1, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2005 г.;
- ИИС «Пирамида» - по документу «Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида». Методика поверки» ВЛСТ 150.00.000 И1, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;

- УСВ-2 – по документу «ВЛСТ 237.00.000И1», утверждённому ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2009 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- 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 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Ставропольэнергосбыт» ЭССО.411711.АИИС.960 РП.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ставропольэнергосбыт» первая очередь

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- При осуществлении торговли.

Изготовитель
ООО «Корпорация «ЭнергоСнабСтройСервис»
Адрес (юридический): 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204
Адрес (почтовый): 600021, г. Владимир, ул. Мира, д.4а, офис № 3
Телефон: (4922) 33-81-51, 34-67-26 Факс: (4922) 42-44-93

Испытательный центр
Государственный центр испытаний средств измерений
Федеральное бюджетное учреждение «Российский центр испытаний и сертификации – Москва» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Тел.: (495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11 Факс: (499) 124-99-96
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии _____ Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____2015 г.