

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оборонэнергосбыт» (по сетям филиала «Северо-Кавказский» ОАО «Оборонэнерго», Карачаево-Черкесская Республика, объект №1)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оборонэнергосбыт» (по сетям филиала «Северо-Кавказский» ОАО «Оборонэнерго», Карачаево-Черкесская Республика, объект №1) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» 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 построенная на основе ИИС «Пирамида» (Госреестр № 21906-11), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

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

Первый 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;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер сбора данных (ССД) регионального отделения ОАО «Оборонэнергосбыт», основной и резервный серверы баз данных (СБД) ОАО «Оборонэнергосбыт», GSM-модем, автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2 (Госреестр № 41681-10), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ оператора представляет собой персональный компьютер, на котором установлена клиентская часть ПО «Пирамида 2000. АРМ». АРМ по ЛВС предприятия связано с сервером, на котором установлено ПО «Пирамида 2000. Сервер». Для этого в настройках ПО «Пирамида 2000. АРМ» указывается IP-адрес сервера.

В качестве ССД используется сервер HP ProLiant DL180G6, установленный в региональном отделении ОАО «Оборонэнергосбыт». В качестве СБД используются серверы SuperMicro 6026T – NTR + (825 - 7). СБД установлены в центре сбора и обработки информации (ЦСОИ) ОАО «Оборонэнергосбыт».

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 (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- 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.

Сервер «Кабардино-Балкарского-Карачаево-Черкесского» отделения ОАО «Оборонэнергосбыт» с периодичностью один раз в сутки, по радиотелефонной связи стандарта GSM в режиме пакетной передачи данных с использованием технологии GPRS или в режиме канальной передачи данных с использованием технологии CSD через коммуникатор С-1.02, опрашивает ИИК на ПС «Чапалы» 110/10 кВ ОАО «Оборонэнерго» и считывает с них 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Считанные значения записываются в базу данных.

Сервер «Кабардино-Балкарского-Карачаево-Черкесского» отделения ОАО «Оборонэнергосбыт» осуществляет передачу информации на сервер головного управления ОАО «Оборонэнергосбыт» (г. Москва) по протоколу «Пирамида» посредством межмашинного обмена через распределенную вычислительную сеть ОАО «Оборонэнергосбыт» (основной канал) либо по электронной почте путем отправки файла с данными, оформленными в соответствии с протоколом «Пирамида» (резервный канал).

Сервер головного управления ОАО «Оборонэнергосбыт» (г. Москва) при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации всем заинтересованным субъектам в рамках согласованного регламента.

АРМ, установленный в ЦСОИ считывает данные об энергопотреблении с сервера по сети Ethernet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Коррекция текущего значения времени и даты (далее времени) часов УСВ-2 происходит от GPS-приёмника. Погрешность формирования (хранения) шкалы времени при отсутствии коррекции по сигналам проверки времени в сутки не более $\pm 1,0$ с. Установка текущих значений времени и даты в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УСВ-2.

Синхронизация значений времени или коррекция шкалы времени таймеров сервера происходит каждый час, коррекция текущих значений времени и даты серверов с текущими значениями времени и даты УСВ-2 осуществляется независимо от расхождении с текущими значениями времени и даты УСВ-2, т.е. серверы входят в режим подчинения устройствам точного времени и устанавливают текущие значения времени и даты с часов УСВ-2.

Сравнение текущих значений времени и даты счетчиков с текущим значением времени и даты ССД - при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени $\pm 1,0$ с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программы указанные в таблице 1. «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами «Пирамида 2000».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «Пирамида 2000»

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	1	3
Идентификационное наименование ПО	Re-gEvSet4tm.dll	dbd.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8	8
Цифровой идентификатор ПО	3f0d215fc617e3d889 8099991c59d967	fe05715defeec25e062 245268ea0916a
Другие идентификационные данные	Драйвер опроса счетчика	Драйвер работы с БД

ПО ИВК «Пирамида» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнергосбыт» (по сетям филиала «Северо-Кавказский» ОАО «Оборонэнерго», Карачаево-Черкесская Республика, объект №1).

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнергосбыт» (по сетям филиала «Северо-Кавказский» ОАО «Оборонэнерго», Карачаево-Черкесская Республика, объект №1) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав 1-го уровня ИИК			Вид энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	КЛ-10кВ ПС 110/10 кВ "Чапалы" ЗРУ-10 кВ, 1 сш-10 кВ, яч. 1 - Сооружение 7, КТПН 10/0,4 кВ тр-ры Т-1 и Т-2	ТОЛ-10 У3 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1468; 1488 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 980 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0803122587 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
2	КЛ-10кВ ПС 110/10 кВ "Чапалы" ЗРУ-10 кВ, 1 сш-10 кВ, яч. 2 - ТП-14/3 10/0,4 кВ РУ-10 кВ тр-р Т-1	ТОЛ-10 У3 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1450; 1616 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 980 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0803122615 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
3	КЛ-10кВ ПС 110/10 кВ "Чапалы" ЗРУ-10 кВ, 1 сш-10 кВ, яч. 4 - Сооружение 7, КТПН 10/0,4 кВ тр-р Т-3	ТОЛ-10 У3 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1436; 1602 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 980 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0803120345 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
4	КЛ-10кВ ПС 110/10 кВ "Чапалы" ЗРУ-10 кВ, 1 сш 10 кВ, яч. 5 - Котельная, КТПН 10/0,4 кВ тр-ры Т-1 и Т-2	ТЛМ-10-1 У3 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 5746; 5909 Госреестр № 02473-00	НТМИ-10-66 У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 980 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0803122647 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
5	КЛ-10кВ ПС 110/10 кВ "Чапалы" ЗРУ-10 кВ, 2-сш 10 кВ, яч. 6 - Котельная, КТПН 10/0,4 кВ тр-ры Т-3 и Т-4	ТОЛ-10 У3 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1451; 1850 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5830 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0803122133 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
6	КЛ-10кВ ПС 110/10 кВ "Чапалы" ЗРУ-10 кВ, 2-сш 10 кВ, яч. 7 - Сооружение 7, КТПН 10/0,4 кВ тр-р Т-4	ТОЛ-10 У3 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1483; 1372 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5830 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0803121198 Госреестр № 36697-08	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	КЛ-10кВ ПС 110/10 кВ "Чапалы" ЗРУ-10 кВ, 2 сш-10 кВ, яч. 8 - ТП-14/2 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ тр-р Т-1	ТОЛ-10 У3 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 1580; 1870 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 У3 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 5830 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0803121129 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
8	КЛ-10кВ ПС 110/10 кВ "Чапалы" ЗРУ-10 кВ, 2 сш-10 кВ, яч. 9 - Сооружение 7, КТПН 10/0,4 кВ тр-ры Т-5 и Т-6	ТОЛ-10 У3 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 1387; 1485 Госреестр № 38395-08	НТМИ-10-66 У3 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 5830 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0803122429 Госреестр № 36697-08	активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %				
Номер ИИК	cosφ	$d_5\%$, $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$d_{20\%}$, $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$d_{100\%}$, $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5
1 – 8 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3
Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %				
Номер ИИК	cosφ	$d_5\%$, $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$d_{20\%}$, $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$d_{100\%}$, $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5
1 – 8 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	±6,3	±3,4	±2,5
	0,8	±4,3	±2,3	±1,7
	0,7	±3,4	±1,9	±1,4
	0,5	±2,4	±1,4	±1,1

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

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 $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.

4. 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 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до плюс $35\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - 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 электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52322-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 52425-2005;

6. 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:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 165000 часов;
- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 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:

- счетчики электроэнергии – до 30 лет при отсутствии питания;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

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 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-10 УЗ	14
Трансформаторы тока	ТЛМ-10-1 УЗ	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66 УЗ	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	8
Методика поверки	МП РТ 2292/500-2015	1

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2292/500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оборонэнергосбыт» (по сетям филиала «Северо-Кавказский» ОАО «Оборонэнерго», Карачаево-Черкесская Республика, объект №1) . Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 11.06.2015 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
 - трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
 - счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 мая 2012 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.;
- 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 (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оборонэнергосбыт» (по сетям филиала «Северо-Кавказский» ОАО «Оборонэнерго», Карачаево-Черкесская Республика, объект №1)». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1468/500-01.00229-2015 от 06.07.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнергосбыт» (по сетям филиала «Северо-Кавказский» ОАО «Оборонэнерго», Карачаево-Черкесская Республика, объект №1)

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.

Изготовитель

ОАО «Оборонэнергосбыт»
ИНН 7704731218
Адрес: Москва, ул. Образцова, д.4А, корп. 1
Телефон: (495) 935-70-08
Факс: (495) 935-70-09

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)
117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11
Факс (499) 124-99-96
Аттестат аккредитации № RA.RU.310639 выдан 16.04.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С. С. Голубев

М.П. «_____» _____ 2015 г.