

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Оборонэнергосбыт» (по сетям филиала «Южный» ОАО «Оборонэнерго», г. Горячий Ключ, объект №1)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Оборонэнергосбыт» (по сетям филиала «Южный» ОАО «Оборонэнерго», г. Горячий Ключ, объект №1) (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ построенная на основе ИИС «Пирамида» (Рег. № СИ 21906-11) представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН), измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - 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 (далее по тексту - ИВК), включает в себя сервер сбора данных (далее по тексту - ССД) регионального отделения АО «Оборонэнергосбыт» г. Москва, основной и резервный серверы баз данных (далее по тексту - СБД) АО «Оборонэнергосбыт» г. Москва, коммутационное оборудование, автоматизированное рабочее место (далее по тексту - АРМ), устройства синхронизации системного времени (далее по тексту - УССВ) типа УСВ-2 (Рег. № СИ 41681-10), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ оператора представляет собой персональный компьютер, на котором установлена клиентская часть программного обеспечения (далее по тексту - 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 DL180, установленный в региональном отделении АО «Оборонэнергосбыт» г. Москва. В качестве СБД используются серверы SuperMicro SC826A. СБД установлены в центре сбора и обработки информации (далее по тексту - ЦСОИ) АО «Оборонэнергосбыт» г. Москва.

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. 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 и далее через коммутационное оборудование по сети Интернет поступает на ССД. ССД АИИС КУЭ при помощи 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 на СБД по протоколу «Пирамида» посредством межмашинного обмена через распределенную вычислительную сеть АО «Оборонэнергосбыт» (основной канал) либо по электронной почте путем отправки файла с данными, оформленными в соответствии с протоколом «Пирамида» (резервный канал). СБД АИИС КУЭ при помощи ПО осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации всем заинтересованным субъектам в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту - СОЕВ). Измерение времени 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. Коррекция часов УСВ-2 происходит от GPS-приёмника.

Часы ССД и СБД синхронизируются по часам УСВ-2. Синхронизация часов серверов происходит один раз в час, и осуществляется независимо от величины расхождения с часами УСВ-2.

Сличение часов счетчиков с часами ССД, установленном в региональном отделении АО «Оборонэнергосбыт» г. Москва, происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки.

Коррекция часов счетчиков с часами ССД происходит при ежедневном сеансе связи при расхождении времени  $\pm 1$  с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сутки.

### **Программное обеспечение**

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

Идентификационные данные программного обеспечения АИИС КУЭ приведены в таблице 1-9.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000» - «Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	e55712d0b1b219065d63da949114dae4

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000» - «Модуль расчета небаланса энергии/мощности»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	3ef7fb23cf160f566021bf19264ca8d6

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000» - «Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000» - «Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	52e28d7b608799bb3 ccea41b548d2c83

Таблица 5 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000» - «Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7

Таблица 6 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000» - «Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f

Таблица 7 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000» - «Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f

Таблица 8 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000» - «Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09

Таблица 9 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000» - «Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75

ПО ИВК «Пирамида» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» по Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики** приведены в таблице 10.

Таблица 10

№ ИК	Наименование объекта	Состав 1-ого уровня ИК			Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС 110/35/10 кВ «ДМ-8», ЗРУ-10 кВ, 2 ш, ячейка №3, ф. ДМ-8-2	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 80433; Зав. № 80365 Рег. № СИ 1856-63	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 6357 Рег. № СИ 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104085477 Рег. № СИ 27524-04	Активная Реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,4

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8
2	ПС 110/35/10кВ «ДМ-8», ЗРУ-10 кВ, 1сш 10 кВ, ячейка №4, ф. ДМ-8-3	ТВЛМ-10 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 598 Зав. № 59885 Рег. № СИ 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1990 Рег. № СИ 831-69	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104085314 Рег. № СИ 27524-04	Активная  Реактивная	±1,2  ±2,8	±3,3  ±5,4
3	ПС 110/35/10кВ «ДМ-8», ЗРУ-10 кВ, 2 сш 10 кВ, ячейка №7, ф. ДМ-8-4	ТВЛМ-10 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 59819 Зав. № 59812 Рег. № СИ 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6357 Рег. № СИ 831-69	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104085659 Рег. № СИ 27524-04	Активная  Реактивная	±1,2  ±2,8	±3,3  ±5,4
4	ПС 110/35/10кВ «ДМ-8», ЗРУ-10 кВ, 1 сш 10 кВ, ячейка №9, ф. ДМ-8-7	ТВЛМ-10 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 59876 Зав. № 59880 Рег. № СИ 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1990 Рег. № СИ 831-69	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104085326 Рег. № СИ 27524-04	Активная  Реактивная	±1,2  ±2,8	±3,3  ±5,4
5	ПС 110/35/10кВ «ДМ-8», ЗРУ-10 кВ, 2 сш 10 кВ, ячейка №10, ф. ДМ-8-8	ТВЛМ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 73232 Зав. № 73273 Рег. № СИ 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6357 Рег. № СИ 831-69	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104085382 Рег. № СИ 27524-04	Активная  Реактивная	±1,2  ±2,8	±3,3  ±5,4

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8
62	ПС 110/35/10кВ В «ДМ-8», ЗРУ-10 кВ, 1 сш 10 кВ, ячейка №13, ф.ДМ-8-9	ТВЛМ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 10659 Зав. № 03319 Рег. № СИ 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1990 Рег. № СИ 831-69	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104085328 Рег. № СИ 27524-04	Активная  Реактивная	±1,2  ±2,8	±3,3  ±5,4
7	ПС 110/35/10кВ В «ДМ-8», ЗРУ-10 кВ, 2 сш 10 кВ, ячейка №14, ф.ДМ-8-10	ТВЛМ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 72889 Зав. № 59501 Рег. № СИ 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 6357 Рег. № СИ 831-69	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104083900 Рег. № СИ 27524-04	Активная  Реактивная	±1,2  ±2,8	±3,3  ±5,4

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение от  $0,95 \cdot U_n$  до  $1,05 \cdot U_n$ ; сила тока от  $I_n$  до  $1,2 \cdot I_n$ ;  $\cos \varphi = 0,9$  инд.;
  - Температура окружающего воздуха:  $(23 \pm 2)^\circ \text{C}$  для счетчиков активной энергии ГОСТ 30206-94;  $(20 \pm 2)^\circ \text{C}$  для счетчиков реактивной энергии ГОСТ 26035-83.
- Рабочие условия эксплуатации:
  - параметры сети: напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ; сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ; частота сети -  $(50 \pm 0,15)$ ;  $\cos \varphi = 0,9$  инд.;
  - параметры сети: диапазон первичного напряжения от  $0,9 \cdot U_{н1}$  до  $1,1 \cdot U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока от  $0,05 \cdot I_{н1}$  до  $1,2 \cdot I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) от 0,5 до 1,0 (от 0,87 до 0,5); частота сети  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
  - допускаемая температура окружающего воздуха для трансформаторов от минус 40 до плюс  $50^\circ \text{C}$ ; для счетчиков от минус 40 до плюс  $60^\circ \text{C}$ ;
  - магнитная индукция внешнего происхождения в местах расположения счетчиков не более 0,5 мТл.
- Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока  $0,05 I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до плюс  $35^\circ \text{C}$ ;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии, ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7. Допускается замена измерительных компонентов на измерительные компоненты того же класса точности, типы которых утверждены. Замена оформляется актом в установленном порядке.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов
- УСВ-2 - среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов.

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 СЭТ-4ТМ.03 - 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 средств измерений - не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Оборонэнергосбыт» (по сетям филиала «Южный» ОАО «Оборонэнерго», г. Горячий Ключ, объект №1) типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 11

Таблица 11 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол.
1 Трансформатор тока	ТВЛМ-10	14
2 Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66 У3	2
3 Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03	7
4 Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	2
5 Методика поверки	МП 206.1-019-2016	1
6 Паспорт-формуляр	ТЛДК.411711.027.ПФ-2016	1

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 206.1-019-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Оборонэнергосбыт» (по сетям филиала «Южный» ОАО «Оборонэнерго», г. Горячий Ключ, объект №1). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 12 июля 2016 г.

Основные средства поверки:

- Трансформаторы тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Трансформаторы напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- СЭТ-4ТМ.03.01 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 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 «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.000МП»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Федеральном информационном фонде средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Оборонэнергосбыт» (по сетям филиала «Южный» ОАО «Оборонэнерго», г. Горячий Ключ, объект №1). Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0003/2011-01.00324-2011 от 14 ноября 2011 г.

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Оборонэнергосбыт» (по сетям филиала «Южный» ОАО «Оборонэнерго», г. Горячий Ключ, объект №1)**

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

## **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Техносоюз» (ООО «Техносоюз»)

Адрес: 119270, г. Москва, Лужнецкая набережная, д.2/4, строение 37, 1 этаж

Юридический адрес: 105122, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 9

ИНН 7718647679

Телефон: (495) 639-91-50; Факс: (495) 639-91-52



**Заявитель**

АО «Оборонэнергосбыт»  
Адрес (юридический): 127055, г. Москва, ул. Образцова, д.4А, корп. 1  
ИНН 7704731218  
Телефон: (495) 935-70-08  
Факс: (495) 935-70-09

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.