

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнергосбыт» (ФБУ - в/ч 33877)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнергосбыт» (ФБУ - в/ч 33877) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии (мощности), сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов, а так же передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительно – информационные каналы (далее по тексту - ИИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

В качестве устройств сбора и передачи данных на энергообъектах применены сетевые промышленные контроллеры типа СИКОН С70.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя: сервер сбора данных, сервер баз данных, устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персональных компьютеров (далее по тексту – ПК); каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных, программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

В качестве Сервера баз данных (далее Сервер БД) используется сервер SuperMicro SC826A, в качестве Сервера сбора данных (далее Сервер СД), используется сервер ProLiant DL180 G6. Устройством синхронизации времени на уровне ИВК выступает УСВ-2 (ГРСИ № 41681-10). Данное оборудование установлено в центре сбора и обработки информации (ЦСОИ) ОАО «Оборонэнергосбыт».

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Для ИИК 23 и 24 цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится сбор и хранение результатов измерений. УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485). В свою очередь Сервер СД ИВК в автоматическом режиме ежедневно производит опрос ИВКЭ и собирает результаты измерения за прошедшие сутки.

Для ИИК 1 – 22 цифровой сигнал счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных и каналаобразующей аппаратуры (в виде GSM-Коммуникатора С-1.02, либо контроллера СИКОН ТС65), посредством технологии GPRS, данные о результатах измерений поступают непосредственно в Сервер СД уровня ИВК. (Для данных ИИК выполняет функции ИВКЭ)

Сервер СД осуществляет передачу информации на Сервер БД по протоколу «Пирамида» посредством межмашинного обмена через распределенную вычислительную сеть ОАО «Оборонэнергосбыт». На уровне ИВК (Серверами СД и БД) выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Один раз в сутки Сервер БД ИВК автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML (регламентируются Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и вередния реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности), и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС», а так же смежному субъекту оптового рынка электроэнергии и мощности.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая формируется на всех уровнях системы. Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени типа УСВ-2. Устройство синхронизации системного времени синхронизируют часы от по сигналам проверки времени, получаемых от GPS/ГЛОНАСС приемника. Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации выходного импульса 1 Гц к шкале координирования времени UTC составляют не более  $\pm 0,01$  с.

Сервер СД и Сервер БД уровня ИВК, периодически, но не реже 1 раза в час, сравнивает свое системное время с временем УСВ-2, в случае расхождения превышающие  $\pm 1$  с производит коррекцию в соответствии с временем УСВ-2.

Время часов сетевых промышленных контролеров СИКОН С70 уровня ИВКЭ синхронизируется со временем Сервера СД, сличение времени происходит при каждом сеансе связи ИВК-УСПД. Корректировка времени проводится при расхождении показаний часов  $\pm 1$  с, но не чаще одного раза в сутки, в свою очередь ИВКЭ ежеминутно сравнивает свое системное время с временем счетчиков подключенных к нему по интерфейсу связи RS-485 и в случае расхождении более  $\pm 2$  с производит корректировку, но не чаще одного раза в сутки.

Для ИИК 1 – 22 сравнение времени счетчиков производит непосредственно Сервер СД ИВК при ежедневном сеансе связи, корректировка времени проводится при расхождении показаний часов  $\pm 2$  с, но не чаще одного раза в сутки.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

### **Программное обеспечение**

На уровне ИВК АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000» (номер ГРСИ №21906-11), в состав которого входят метрологически значимые библиотеки, указанные в

таблицах 1 - 9. «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».

На уровне ИВКЭ АИИС КУЭ используется ПО Сетевого индустриального контроллера СИКОН С70

Идентификационные данные программного обеспечения АИИС КУЭ приведены в таблицах 1 - 10.

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 Modbus»

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

Таблица 10 - Идентификационные данные ПО УСПД – «Метрологический модуль»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Metrology C70
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1,5
Цифровой идентификатор ПО (CRC16)	28370

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

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ 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 11.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в таблице 12.

Таблица 11 – Состав 1-го и 2-го уровней ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав 1-го и 2-го уровней ИИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	УСПД (ИВКЭ)
1	2	3	4	5	6
1	ПС №531 Ваулово 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №1	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 11136; 12044 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ-06 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 12753; 12946; 13228 Госреестр № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107070079 Госреестр № 27524-04	-
2	ПС №531 Ваулово 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №3	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 12144 Госреестр № 7069-79 ТЛШ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 19547 Госреестр № 11077-03	ЗНОЛ-06 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 12753; 12946; 13228 Госреестр № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107070107 Госреестр № 27524-04	-
3	ПС №531 Ваулово 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №5	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 19666; 70272 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ-06 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 12753; 12946; 13228 Госреестр № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107075121 Госреестр № 27524-04	-
4	ПС №531 Ваулово 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №7	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 15976; 15975 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ-06 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 12753; 12946; 13228 Госреестр № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107072163 Госреестр № 27524-04	-

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6
5	ПС №531 Ваулово 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №9	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 4702; 4637 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ-06 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 12753; 12946; 13228 Госреестр № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107070100 Госреестр № 27524-04	-
6	ПС №531 Ваулово 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №11	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 13433; 13946 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ-06 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 12753; 12946; 13228 Госреестр № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107076097 Госреестр № 27524-04	-
7	ПС №531 Ваулово 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №2	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 16022; 15970 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ-06 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1047; 14711; 826 Госреестр № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107076226 Госреестр № 27524-04	-
8	ПС №531 Ваулово 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №4	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 6236; 67752 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ-06 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1047; 14711; 826 Госреестр № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107070114 Госреестр № 27524-04	-
9	ПС №531 Ваулово 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №6	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 12014; 12120 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ-06 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1047; 14711; 826 Госреестр № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107070009 Госреестр № 27524-04	-

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6
10	ПС №531 Ваулово 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №8	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 8333; 4662 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ-06 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1047; 14711; 826 Госреестр № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107070121 Госреестр № 27524-04	-
11	ПС №531 Ваулово 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №10	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 11167; 12043 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ-06 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1047; 14711; 826 Госреестр № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107070050 Госреестр № 27524-04	-
12	ПС №531 Ваулово 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №12	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 13781; 13887 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ-06 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1047; 14711; 826 Госреестр № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107070072 Госреестр № 27524-04	-
13	ПС №382 Венюково 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №34	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 46186; 26860 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 488 Госреестр № 380-49	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01265675 Госреестр № 31857-11	-
14	ПС №382 Венюково 110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, ф. №50	ТВЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 22476; 2245 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № СТПВ Госреестр № 380-49	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01265670 Госреестр № 31857-11	-

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6
15	ПС №357 Елохово 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, ф. №3	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 18938; 17528 Госреестр № 814-53	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 200 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107075188 Госреестр № 27524-04	-
16	ПС №357 Елохово 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, ф. №5	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 82373; 91050 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 200 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107070128 Госреестр № 27524-04	-
17	ПС №357 Елохово 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, ф. №7	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 91011; 8636 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 200 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107070044 Госреестр № 27524-04	-
18	ПС №357 Елохово 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, ф. №4	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 16505; 27819 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 653 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107070065 Госреестр № 27524-04	-
19	ПС №357 Елохово 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, ф. №8	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 16360; 82986 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 653 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107070093 Госреестр № 27524-04	-

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6
20	ПС №385 Ефремово 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, ф. №2	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 80452; 81367 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 783 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107070016 Госреестр № 27524-04	-
21	ПС №385 Ефремово 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, ф. №10	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 2728; 7391 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 783; Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0811111159 Госреестр № 36697-08	-
22	ПС №385 Ефремово 35/6 кВ, КРУН-6 кВ, ф. №5	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 23514; 58870 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 6000/100 Зав. № 105 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0107075146 Госреестр № 27524-04	-
23	ПС №615 Бугры 220/110/35/ 10/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч. №23	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 3786; 2667 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9832 Госреестр № 2611-70  НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2785 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0103063093 Госреестр № 27524-04	СИКОН С70 №01351 Госреестр №28822-05
24	ПС №615 Бугры 220/110/35/ 10/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, яч. №41	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 3119; 3670 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 4785 Госреестр № 380-49  НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2785 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 0106060135 Госреестр № 27524-04	СИКОН С70 №01351 Госреестр №28822-05

Таблица 12 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %		
		d <sub>5</sub> %,	d <sub>20</sub> %,	d <sub>100</sub> %,
		I <sub>5</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> %	I <sub>20</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> %	I <sub>100</sub> % £ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120</sub> %
1 – 12, 15 – 17, 20, 21, 23, 24, (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	±3,8	±2,3	±2,0
	0,5	±5,7	±3,2	±2,6
13, 14, (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
18, 19, 22 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	±2,1	±1,6	±1,4
	0,9	±2,6	±1,7	±1,5
	0,8	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	±3,7	±2,2	±1,8
	0,5	±5,6	±3,1	±2,4
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %		
		d <sub>5</sub> %,	d <sub>20</sub> %,	d <sub>100</sub> %,
		I <sub>5</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> %	I <sub>20</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> %	I <sub>100</sub> % £ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120</sub> %
1 – 12, 15 – 17, 20, 21, 23, 24, (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	±7,1	±4,0	±3,1
	0,8	±5,1	±3,0	±2,5
	0,7	±4,3	±2,6	±2,3
	0,5	±3,5	±2,3	±2,1
13, 14, (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	±6,5	±3,5	±2,7
	0,8	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	±3,6	±2,1	±1,7
	0,5	±2,7	±1,6	±1,4
18, 19, 22 (Сч. 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,9	±7,0	±3,8	±2,8
	0,8	±5,1	±2,9	±2,3
	0,7	±4,2	±2,5	±2,2
	0,5	±3,4	±2,2	±2,0

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

Примечания:

1 Характеристики относительной погрешности ИИК АИИС КУЭ даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.)

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95

3 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 11. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

4 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИИК, перечисленных в таблице 11 – активная, реактивная.

5 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.

Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети  $0,85 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ,
- сила тока от  $0,01 I_{ном}$  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.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

– счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов.

– счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов.

– счетчики электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов.

– промышленные серверы SC826A и HP ProLiant DL180 G6 – средний срок службы 20 лет.

Надежность системных решений:

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью протоколов IP/TCP и протоколов модемной связи с помощью технологии GSM.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчике;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована).
- УСПД (функция автоматизирована).
- серверах уровня ИВК

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток, при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 3 лет
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 13.

Таблица 13 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1. Трансформатор тока	ТОЛ 10	23
2. Трансформатор тока	ТЛШ-10	1
3. Трансформатор тока	ТПЛ-10	6
4. Трансформатор тока	ТВЛ-10	2
5. Трансформатор тока	ТПФМ-10	4
6. Трансформатор тока	ТВЛМ-10	8
7. Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
8. Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-06	6
9. Трансформатор напряжения	НТМИ-6	7
10. Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
11. Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	1
12. Счетчик электр. энергии	СЭТ-4ТМ.03	21
13. Счетчик электр. энергии	Альфа А1800	2
14. Счетчик электр. энергии	СЭТ-4ТМ.03М	1
15. УСПД	СИКОН С70	1
16. Сервер СД	ProLiant DL180 G6	1
17. Сервер БД	SuperMicro SC826A	1
18. Методика поверки	РТ-МП-2864-500-2015	1
19. Паспорт – формуляр	61702070.411711.009 ПФ	1

### **Поверка**

осуществляется по документу РТ-МП-2864-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнергосбыт» (ФБУ - в/ч 33877). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 16.11.2015 г.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

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 ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
  - счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по документу ИЛГШ.411152.126РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ.4ТМ.05. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;
  - счетчиков Альфа А1800 – по документу ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.
  - УСВ-2 – по документу ВЛСТ 237.00.000МП «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2009 г.;
  - СИКОН С70 – по документу ВЛСТ 220.00.000МП «Контролеры сетевые идустральные СИКОН С70. Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС в 2005 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 (методы) измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнергосбыт» (ФБУ - в/ч 33877). Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений 1882/550-01.00229-2015 от 01.12.2015 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «Оборонэнергосбыт» (ФБУ - в/ч 33877)**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
3. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

#### **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 ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.