

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Оборонэнергосбыт» (ГТП Кiemбай, КС-15, ГТП Кiemбай, КС-16, ГТП КС-15, ГТП Прииск-Кумак, ГТП Энергия)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Оборонэнергосбыт» (ГТП Кiemбай, КС-15, ГТП Кiemбай, КС-16, ГТП КС-15, ГТП Прииск-Кумак, ГТП Энергия) (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 ОРЭМ по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в АО «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.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – включают 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 – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70 Госреестр № 28822-05, (для ИК 3-17 функции ИВКЭ выполняет ИВК), 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 сбора данных (ССД) регионального отделения АО «Оборонэнергосбыт» г. Москва, основной и резервный серверы баз данных (СБД) АО «Оборонэнергосбыт» г. Москва, автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2 Госреестр № 41681-09, 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 DL180, установленный в региональном отделении АО «Оборонэнергосбыт» г. Москва. В качестве СБД используются серверы SuperMicro SC826A. СБД установлен в центре сбора и обработки информации (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 АИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИС КУЭ (коррекция времени);

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.

Для ИК 1–2 цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД СИКОН С70, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор, хранение и передача результатов измерений на верхний уровень АИС КУЭ. Передача результатов измерений на верхний уровень АИС КУЭ происходит по каналу GSM. Роль передающего устройства выполняет GSM модем Teleofis, установленный в шкафу АИС КУЭ.

Для ИК 3-17 цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи и далее через коммуникатор по сети Интернет поступает на ССД (в случае если отсутствует TCP-соединение с контроллером, сервер устанавливает CSD-соединение через GSM-модем и по нему считывает данные). ССД АИС КУЭ при помощи программного обеспечения (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» г. Москва (основной канал) либо по электронной почте путем отправки файла с данными, оформленными в соответствии с протоколом «Пирамида» (резервный канал). СБД АИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации всем заинтересованным субъектам в рамках согласованного регламента.

АИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Измерение времени АИС 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 времени в УСВ-2 происходит от GPS-приёмника.

ССД и СБД синхронизируют время с устройствами синхронизации времени УСВ-2. Синхронизация времени серверов происходит каждый час, коррекция времени серверов с временем УСВ-2 осуществляется независимо от расхождении с временем УСВ-2, т.е. серверы входит в режим подчинения устройствам точного времени и устанавливают время с УСВ-2.

Сличение времени УСПД с временем ССД - при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени $\pm 1,0$ с.

Сличение времени счетчиков ИК 1-2 с временем УСПД - при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, корректировка осуществляется при расхождении времени $\pm 1,0$ с.

Сличение времени счетчиков ИК 3-17, где УСПД отсутствует, с временем ССД – 1 раз в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени $\pm 1,0$ с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 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.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблицах 1.1-1.9.

Таблица 1.1 - 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 1.2 - 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 1.3 - 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 1.4 - 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 1.5 - 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 1.6 - 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 1.7 - 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 1.8 - 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 1.9 - 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 «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ АО «Оборонэнергосбыт» (ГТП Киембай, КС-15, ГТП Киембай, КС-16, ГТП КС-15, ГТП Прийск-Кумак, ГТП Энергия) 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

№ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС «Д-2» 35/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 8	ТПЛ-10 Кл.т.0,5 100/5 Зав. № 26517 Зав. № 26498 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 203 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090140 Гореестр № 36697-08	СИКОН С70 Зав. № 04949 Госреестр № 28822-05	Активная Реактивная
2	ПС «Д-2» 35/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 11	ТПЛ-10 Кл.т.0,5 100/5 Зав. № 26747 Зав. № 26522 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1199 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090126 Гореестр № 36697-08		Активная Реактивная
3	ПС «А-1» 35/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 17	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 00423 Зав. № 00365 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Зав. № 864 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090005 Гореестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная
4	ПС «А-1» 35/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 4	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 37492 Зав. № 48786 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Зав. № 3749 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090388 Гореестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная
5	ПС «Д-1» (Домбаровская) 35/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 12	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 50/5 Зав. № 0566 Зав. № 0475 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 408 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03.02 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108080697 Гореестр № 27524-04	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная
6	ПС «В-1» 35/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 17	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,2S 100/5 Зав. №00004-10 Зав. №00027-10 Госреестр № 38202-08	НАМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 316 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090133 Гореестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ПС «В-1» 35/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 4	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,2S 100/5 Зав. №00021-10 Зав. №00025-10 Госреестр № 38202-08	НАМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 360 Госреестр № 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090386 Госреестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная
8	ПС «Н-С» 35/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 4	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 58100 Зав. № 53151 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 1410 Госреестр № 831-69	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090462 Госреестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная
9	ПС «Н-С» 35/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 17	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 00569 Зав. № 02402 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 3417 Госреестр № 831-69	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090506 Госреестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная
10	ПС «Ореховка» 35/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 17	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Зав. №26207 Зав. №26206 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 287 Госреестр № 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090161 Госреестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная
11	ПС «Ореховка» 35/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 4	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Зав. № 50789 Зав. № 50660 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 291 Госреестр № 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090154 Госреестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная
12	ПС «Энергия» 110/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 32	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 12068 Зав. № 12246 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 (10000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Зав. №3962 Зав. №3302 Зав. № 3312 Госреестр № 3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0810092698 Госреестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная
13	ПС «Энергия» 110/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 36	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 12239 Зав. № 12240 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 (10000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Зав. №3962 Зав. №3302 Зав. № 3312 Госреестр № 3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090213 Госреестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная
14	ПС «Энергия» 110/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 8	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 12088 Зав. № 12311 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 (10000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Зав. № 927 Зав. № 921 Зав. № 919 Госреестр № 3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090234 Госреестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15	ПС «Энергия» 110/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 6	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 10064 Зав. № 2977 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 (10000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Зав. № 927 Зав. № 921 Зав. № 919 Госреестр № 3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090273 Гореестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная
16	ПС «Энергия» 110/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 34	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 8931 Зав. № 12055 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 (10000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Зав. № 3962 Зав. № 3302 Зав. № 3312 Госреестр № 3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090475 Гореестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная
17	ПС «Энергия» 110/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 10	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 12062 Зав. № 12058 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 (10000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Зав. № 927 Зав. № 921 Зав. № 919 Госреестр № 3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0811090520 Гореестр № 36697-08	Сервер* HP Proliant DL180 Госреестр № 21906-11	Активная Реактивная

* – функции ИВКЭ выполняет ИВК

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %					
Номер ИК	$\cos\phi$	$\square_{1(2)\%}, (\pm)$	$\square_5\%, (\pm)$	$\square_{20}\%, (\pm)$	$\square_{100}\%, (\pm)$
		$I_{1(2)} \square I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \square I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \square I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \square I_{изм} \square I_{120\%}$
3, 4 (TT 0,5; TH 0,2; Счетчик 0,5S)	1,0	-	2,2	1,6	1,5
	0,9	-	2,6	1,8	1,6
	0,8	-	3,1	2,0	1,8
	0,7	-	3,8	2,3	1,9
	0,5	-	5,6	3,1	2,5
5 (TT 0,5; TH 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	1,9	1,2	1
	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	2,3
1, 2, 8 – 17 (TT 0,5; TH 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	2,2	1,7	1,6
	0,9	-	2,7	1,9	1,7
	0,8	-	3,2	2,1	1,9
	0,7	-	3,8	2,4	2,1
	0,5	-	5,7	3,3	2,7
6, 7 (TT 0,2S; TH 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	1,9	1,5	1,4	1,4
	0,9	1,9	1,6	1,5	1,5
	0,8	2,0	1,7	1,5	1,5
	0,7	2,1	1,8	1,6	1,6
	0,5	2,5	2,1	1,8	1,8

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %					
Номер ИК	$\cos\varphi$	$\square_{1(2)\%}, (\pm)$	$\square_5 \%, (\pm)$	$\square_{20} \%, (\pm)$	$\square_{100} \%, (\pm)$
		$I_{1(2)} \square I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \square I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20 \% \square I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100 \% \square I_{изм} < I_{120} \%$
3, 4 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	0,9	-	7,5	4,0	2,9
	0,8	-	4,9	2,8	2,2
	0,7	-	4,2	2,5	2,1
	0,5	-	3,2	2,1	1,9
5 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	7,1	3,9	2,9
	0,8	-	4,5	2,5	1,9
	0,7	-	3,7	2,1	1,7
	0,5	-	2,7	1,6	1,3
1, 2, 8 – 17 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	-	7,6	4,2	3,2
	0,8	-	5,0	2,9	2,4
	0,7	-	4,2	2,6	2,2
	0,5	-	3,3	2,2	2,0
6, 7 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	0,9	6,0	3,4	2,2	2,0
	0,8	4,5	2,7	1,9	1,8
	0,7	4,0	2,6	1,8	1,8
	0,5	3,5	2,3	1,7	1,7

Примечания:

- Характеристики относительной погрешности ИК АИИС КУЭ даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин);
- В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2;

4 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 °C.

5 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
- сила тока от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$;
- температура окружающей среды:
- для счетчиков электроэнергии от плюс 10 °C до плюс 35 °C;
- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6 Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
 - УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
 - УСПД СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;

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.

Защита технических и программных средств АИС 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, 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, сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03 – 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

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

АИС КУЭ является составным средством измерения. Допускается замена измерительных компонентов в составе системы, при этом, данные средства измерений должны быть внесены в Госреестр. Замена оформляется актом замены оборудования и отметкой в паспорте-формуляре на АИС КУЭ.

Комплектность АИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

Наименование	Тип	Кол.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10	14
Трансформатор тока	ТЛМ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛ-СЭЩ-10	4
Трансформатор тока	ТОЛ-10	12

1	2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	8
Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01	16
Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03.02	1
Контроллер	СИКОН С70	1
Сервер СД АО «Оборонэнергосбыт»	HP Proliant DL180	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	3
Сервер портов RS-232	Moxa NPort 5410	1
GSM Модем	Teleofis RX100-R	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 1000 RM	1
Сервер БД АО «Оборонэнергосбыт»	SuperMicro SC826A	2
GSM Модем	Cinterion MC35i	2
Коммутатор	3Com 2952-SFP Plus	2
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 3000 RM	2
Методика поверки	РТ-МП-3352-500-2016	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.548 ПФ-2016	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3352-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Оборонэнергосбыт» (ГТП Киембай, КС-15, ГТП Киембай, КС-16, ГТП КС-15, ГТП Прийск-Кумак, ГТП Энергия). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 24.06. 2016 года.

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;
 - СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
 - СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
 - УСПД СИКОН С70 – по методике поверки «ВЛСТ 220.00.000 И1», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «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», утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2009 г.;
 - Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от – 40 °С до + 50°С, цена деления 1°C.

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 Оренбургской области №1 (ГТП Киембай, КС-15, ГТП Киембай, КС-16, ГТП КС-15, ГТП Прииск-Кумак, ГТП Энергия). Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 0019/2011-01.00324-2011 от 22.11.2011

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ АО «Оборонэнергосбыт» (ГТП Киембай, КС-15, ГТП Киембай, КС-16, ГТП КС-15, ГТП Прииск-Кумак, ГТП Энергия)

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

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

Изготовитель

ООО «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

ИНН 7706292301

Телефон: (4922) 33-81-51, 34-67-26

Факс: (4922) 42-44-93

Заявитель

АО «Оборонэнергосбыт»

Адрес: 127055, г. Москва, ул. Образцова, д.4А, корп. 1

ИНН 7704731218

Тел: (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.