

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс измерительно-вычислительный коммерческого учета электроэнергии (ИВК) ОАО «Оборонэнергосбыт» первая очередь

Назначение средства измерений

Комплекс измерительно-вычислительный коммерческого учета электроэнергии (ИВК) ОАО «Оборонэнергосбыт» первая очередь (далее по тексту – ИВК) предназначен для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии потребляемой с оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) по расчетным точкам учета, автоматизированного приема, хранения и обработки данных об измерениях активной и реактивной электроэнергии и данных о состоянии средств измерений, полученных с ИВК ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ" (Госреестр № 47567-11), ИВК ООО "РУСЭНЕРГОСБЫТ" (2-я очередь) (Госреестр № 48724-11), ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) (Госреестр № 45048-10), АИИС КУЭ ПС 220 кВ №140 "Радищево" - АИИС КУЭ ПС 220 кВ №140 "Радищево"(Госреестр № 42303-09), АИИС КУЭ филиала "Карельский" ОАО "ТГК-1" АИИС КУЭ филиала "Карельский" ОАО "ТГК-1" (Госреестр № 46736-11), АИИС КУЭ тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО "РЖД" в границах г.С.-Петербург (Госреестр № 46267-10), АИИС КУЭ тяговых подстанций Октябрьской ЖД филиала ОАО "РЖД" в границах Ленинградской области (Госреестр № 47813-11), АИИС КУЭ тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Комиэнерго" (Госреестр № 47422-11), АИИС КУЭ тяговых подстанций Забайкальской ЖД филиала ОАО "РЖД" в границах Забайкальского края (Госреестр № 47805-11), АИИС КУЭ Подстанция Дарасун 220/110/35/10 кВ - АИИС КУЭ Подстанция Дарасун 220/110/35/10 кВ (Госреестр № 43372-09), АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ "Ужур" - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ "Ужур" (Госреестр № 45625-10), АИИС КУЭ филиала "Канская ТЭЦ" ОАО "Енисейская ТГК (ТГК-13)" (Госреестр № 43854-10), АИИС КУЭ тяговых подстанций Западно-Сибирской ЖД филиала ОАО "РЖД" в границах Новосибирской области (Госреестр № 46266-10), АИИС КУЭ тяговых подстанций Западно-Сибирской ЖД филиала ОАО "РЖД" в границах Новосибирской области (Госреестр № 47812-11), АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ "Ульяновская" - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ "Ульяновская" (Госреестр № 45636-10), АИИС КУЭ тяговых подстанций Западно-Сибирской ЖД филиала ОАО "РЖД" в границах Омской области (Госреестр № 45846-10), АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ "Светлая" - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ "Светлая" (Госреестр № 45603-10), АИИС КУЭ подстанций Свердловской ЖД филиала ОАО "РЖД" в границах Свердловской области (Госреестр № 51568-12), АИИС КУЭ тяговых подстанций Свердловской ЖД филиала ОАО "РЖД" в границах Свердловской области (Госреестр № 46255-10), АИИС КУЭ ОАО "Синарский трубный завод" (Госреестр № 33141-06), АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ "Чебаркульская" (Госреестр № 42385-09), АИИС КУЭ тяговых подстанций Горьковской ЖД филиала ОАО "РЖД" в границах Кировской области (Госреестр № 45840-10), АИИС КУЭ тяговых подстанций Восточно-Сибирской ЖД филиала ОАО "РЖД" в границах Иркутской области (Госреестр № 45303-10), АИИС КУЭ тяговых подстанций Северной ЖД филиала ОАО "РЖД" в границах Ярославской области (Госреестр № 45305-10), АИИС КУЭ ОАО "Мосгорэнерго" на объекте ООО "Верхневолжский СМЦ" (Госреестр № 48107-11), АИИС КУЭ по фидерам г.Курска ОАО "Курскэнерго" (Госреестр № 35403-07), АИИС КУЭ ОАО "Уралэлектромедь" (Госреестр № 32105-06), а также формирования отчетных документов и передачи информации в центр сбора и обработки информации коммерческого оператора оптового рынка 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

ИВК представляет собой средство измерения с централизованным управлением.

Измерительно-информационный канал (ИИК) ИВК состоит из двух уровней:

1-ый 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;

2-ой уровень – ИВК, включает в себя сервер сбора данных (ССД) регионального отделения ОАО «Оборонэнергосбыт», основной и резервный серверы баз данных (СБД) ОАО «Оборонэнергосбыт», контроллер SDM TC65, 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.

ИВК предназначен для выполнения следующих функций:

- прием и обработка данных смежных АИИС КУЭ (30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии по точкам измерений, входящим в сечения коммерческого учета с ОАО «Оборонэнергосбыт», данных о состоянии соответствующих средств измерений);
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений по заданным критериям (первичной информации, рассчитанной, замещенной и т. д.) в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- формирование актов учета перетоков и интегральных актов электроэнергии (направляемых в коммерческому оператору оптового рынка) по сечениям между ОАО «Оборонэнергосбыт» и смежными субъектами оптового рынка электроэнергии и мощности;
- формирование актов учета перетоков в XML формате макетов 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств ИВК ОАО «Оборонэнергосбыт»;
- измерение календарного времени и интервалов времени;
- ведение системы единого времени в ИВК (коррекция времени);
- конфигурирование и настройка параметров ИВК;

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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи и далее через контроллеры SDM TC65 по сети Интернет поступает на ССД (в случае если отсутствует TCP-соединение с контроллерами, сервер устанавливает CSD-соединение с SDM TC65 и считывает данные. ССД ИБК 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 ОАО «Оборонэнергосбыт» (основной канал) либо по электронной почте путем отправки файла с данными, оформленными в соответствии с протоколом «Пирамида» (резервный канал). СБД ИБК при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации всем заинтересованным субъектам (ОАО «АТС») в рамках согласованного регламента.

ИБК при помощи программного обеспечения осуществляет прием и обмен данными со смежными АИИС КУЭ.

Обмен данными между смежными АИИС КУЭ и ИБК производится по электронной почте через сеть Internet в виде макетов XML формата.

ИБК оснащен 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 ИБК 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

Программные средства ИБК содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД), прикладное ПО ИБК «Пирамида» и ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения ИБК приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Наименование программного модуля (идентификационное наименование ПО)	Наименование файла	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО «Пирамида 2000»	модуль, объединяющий драйвера счетчиков	BLD.dll	Версия 8	58a40087ad0713aaa6668df28008eff7	MD5
	драйвер кэширования ввода данных	cachect.dll		7800c987fb7603c9853c9a1110f6009d	
	драйвер опроса счетчика СЭТ 4ТМ	Re-gEvSet4tm.dll		3f0d215fc617e3d8898099991c59d967	
	драйвера кэширования и опроса данных контроллеров	caches 1.dll		b436dfc978711f46db31bdb33f88e2bb	
		cacheS10.dll		6802cbdeda81efea2b17145ff122ef00	
		sicons10.dll		4b0ea7c3e50a73099fc9908fc785cb45	
		sicons50.dll		8d26c4d519704b0bc075e73fd1b72118	
	драйвер работы с COM-портом	comrs232.dll		bec2e3615b5f50f2f945abc858f54aaf	
	драйвер работы с БД	dbd.dll		fe05715defeccc25e062245268ea0916a	
	библиотеки доступа к серверу событий	ESClient_ex.dll		27c46d43bllca3920cf2434381239d5d	
		filemap.dll		C8b9bb71f9faf2077464df5bbd2fc8e	
	библиотека проверки прав пользователя при входе	plogin.dll		40cl0e827a64895c327e018dl2f75181	

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК ИВК приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК ИВК приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительно-информационных каналов				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7
1	КТП-55 в/ч 90384 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод Т-1	ТШП-0,66 кл. т. 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 010539 Зав. № 010540 Зав. № 010541 Госреестр № 29779-05	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.16.01 кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1110110249 Госреестр № 46634-11	HP ProLiant DL180G6* Зав. № CZY14906 2K	активная реактивная

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	1,0	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,9	$\pm 2,1$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,8	$\pm 2,5$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,7	$\pm 3,1$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,5	$\pm 4,7$	$\pm 2,8$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	0,9	$\pm 8,2$	$\pm 4,6$	$\pm 3,0$	$\pm 2,8$
	0,8	$\pm 5,6$	$\pm 3,3$	$\pm 2,3$	$\pm 2,2$
	0,7	$\pm 4,8$	$\pm 3,0$	$\pm 2,1$	$\pm 2,0$
	0,5	$\pm 4,0$	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$	$\pm 1,8$

Ход часов ИВК ОАО «Оборонэнергосбыт» первая очередь: ± 5 с/сутки.

Примечания:

1. Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.

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

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

4. Нормальные условия эксплуатации компонентов ИВК:

- 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 плюс 15 до плюс 25 °С.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов ИВК:

- напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ 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 до плюс 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в ИВК измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МК – среднее время наработки на отказ не менее 1650000 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 ПСЧ-4ТМ.05МК – 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 средства измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации ИВК типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИВК приведена в Таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Тип	Кол.
1	2	3
Трансформатор тока	ТШП-0,66	3
Счетчик электроэнергии	ПСЧ-4ТМ.05МК.16.01	1
Контроллер	SDM-TC65	1
Сервер регионального отделения ОАО «Оборонэнергосбыт»	HP ProLiant DL180G6	1
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	3
Сервер портов RS-232	Моха NPort 5410	1
GSM Модем	Teleofis RX100-R	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 1000 RM	1
Сервер БД ОАО «Оборонэнергосбыт»	SuperMicro 6026T-NTR+ (825-7)	2

Продолжение таблицы 4

1	2	3
GSM Модем	Cinterion MC35i	2
Коммутатор	3Com 2952-SFP Plus	2
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 3000 RM	2
Методика поверки	МП 1513/446-2013	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.958.ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1513/446-2013 «Комплекс измерительно-вычислительный коммерческого учета электроэнергии (ИВК) ОАО «Оборонэнергосбыт» первая очередь. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в феврале 2013 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
 - трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
 - счетчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МК - по методике поверки ИЛГШ.411152.167 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2011 г.;
 - ИИС «Пирамида» - по документу «Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида». Методика поверки» ВЛСТ 150.00.000 И1, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
 - УСВ-2 – по документу «ВЛСТ 237.00.000И1», утверждённому ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2009 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе: «Измерительно-вычислительный комплекс автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ОАО «Оборонэнергосбыт» ЭССО.411711.АИИС.958 РП.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексу измерительно-вычислительному коммерческого учета электроэнергии (ИВК) ОАО «Оборонэнергосбыт» первая очередь.

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 2 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- 4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
- 6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
- 7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования
обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Корпорация «ЭнергоСнабСтройСервис»

Адрес (юридический): 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д.4А, офис 204

Адрес (почтовый): 600021, г. Владимир, ул. Мира, д.4а, офис № 3

Телефон: (4922) 33-81-51, 34-67-26

Факс: (4922) 42-44-93

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П. «____» _____ 2013 г.