

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Коммаш»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Коммаш» (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 ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на ПТК «ЭКОМ» (Госреестр № 19542-05), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «Коммаш» состоит из трех уровней:

1-ый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), который 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.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер баз данных (СБД), автоматизированное рабочее место (АРМ ИВК), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, её обработку и хранение.

В качестве СБД используется компьютер на базе серверной платформы HP Proliant DL160 G6 с программным комплексом «Энергосфера».

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 АИИС КУЭ.

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.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД ЭКОМ-3000, где производится сбор, хранение результатов измерений и далее посредством сети Ethernet результаты измерений передаются на СБД АИИС КУЭ.

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ОАО «АТС», и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Синхронизация времени реализована на основе комплекса устройств, использующих систему глобального позиционирования (GPS). В качестве приемника сигналов GPS о точном астрономическом времени используется УСПД ЭКОМ-3000 с GPS модулем.

УСПД синхронизирует внутренние часы сервера ИВК. От сервера ИВК синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков СЭТ-4ТМ.03М, подключенных к УСПД.

Сличение времени УСПД с временем сервера происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени $\pm 2,0$ с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения времени 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 «Энергосфера», программные средства счетчиков электроэнергии - встроенное ПО счетчиков электроэнергии («Конфигуратор СЭТ 4ТМ»), ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен 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 АИИС КУЭ программное обеспечение систем управления базами данных	Windows Server 2008 R2 Standart 64Bit (MS SQL Server 2005)	-	00477-ОЕМ-84200 16-62829	-	-
Программный комплекс «Энергосфера» ES-S-10000-4-100-1439	Сервер опроса	Pso.exe	Версия 6.4.57.168 3	a121f27f261ff8798132d82 dcf761310	MD5

ПО ПТК «ЭКОМ» (ПО «Энергосфера») не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Коммаш» .

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Коммаш» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Коммаш» приведен в Таблице 2.

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	ТП -70 РУ-10кВ 1с.ш. яч.3	ТНШЛ-0,66 У2 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 54; 58; 59 Госреестр № 1673-07	4МТ12 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 30689602; 30689603; 30689604 Госреестр № 35057-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0805102389 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав.№ 09102982 Госреестр №17049-09	активная реактивная
2	ТП -70 РУ-10кВ 2с.ш. яч.9	ТНШЛ-0,66 У2 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 66; 67; 68 Госреестр № 1673-07	4МТ12 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 30689599; 30689600; 30689601 Госреестр № 35057-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0805102492 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав.№ 09102982 Госреестр №17049-09	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3	ТП -70 РУ-10кВ 2с.ш. яч.10	ТНШЛ-0,66 У2 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 69; 70; 71 Госреестр № 1673-07	4МТ12 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 30689599; 30689600; 30689601 Госреестр № 35057-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0805102543 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав.№ 09102982 Госреестр №17049-09	активная реактивная
4	ТП -70 РУ-10кВ 1с.ш. яч.4	ТНШЛ-0,66 У2 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 55; 56; 57 Госреестр № 1673-07	4МТ12 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 30689602; 30689603; 30689604 Госреестр № 35057-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0806100069 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав.№ 09102982 Госреестр №17049-09	активная реактивная
5	ТП-22 (РУ-10кВ) ЗТП -22 РУ-10кВ с.ш. 10кВ яч.3	4МС7 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 30682075; 30682077; 30682079 Госреестр № 35056-07	4МТ12 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 30689596; 30689597; 30689598 Госреестр № 35057-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0805102629 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав.№ 09102982 Госреестр №17049-09	активная реактивная
6	ТП-22 (РУ-10кВ) ЗТП -22 РУ-10кВ с.ш. 10кВ яч.1	4МС7 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 30682070; 30682072; 30682073 Госреестр № 35056-07	4МТ12 кл. т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 30689596; 30689597; 30689598 Госреестр № 35057-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 0805102380 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав.№ 09102982 Госреестр №17049-09	активная реактивная
7	ТП -113 РУ-0,4кВ с.ш. 0,4кВ яч.8	ТСН 6.2 кл. т 0,5S Ктт = 250/5 Зав. № 54469; 54470; 54471 Госреестр № 26100-03	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 0808100444 Госреестр № 36697-08	ЭКОМ-3000 Зав.№ 09102982 Госреестр №17049-09	активная реактивная

Таблица 3

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\%}$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 6 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,6	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,0	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,5	±2,5	±2,1	±2,1
	0,5	±5,1	±3,4	±2,7	±2,7
7 (ТТ 0,5S; Сч 0,2S)	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,1	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,6	±1,2	±1,2
	0,7	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±4,7	±2,8	±1,9	±1,9

Продолжение таблицы 3

Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\%}$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 6 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±8,3	±4,9	±3,4	±3,2
	0,8	±5,7	±3,5	±2,5	±2,4
	0,7	±4,9	±3,1	±2,2	±2,2
	0,5	±4,0	±2,6	±2,0	±2,0
7 (ТТ 0,5S; Сч 0,5)	0,9	±6,6	±3,7	±2,5	±2,4
	0,8	±4,2	±2,5	±1,7	±1,6
	0,7	±3,5	±2,1	±1,4	±1,4
	0,5	±2,7	±1,6	±1,2	±1,2

Примечания:

1. Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ 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 АИИС КУЭ:
 - напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$,
 - сила тока от $0,01 I_{ном}$ 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.
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 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 1. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- для ИВКЭ (УСПД) ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее 100700 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для УСПД $T_v \leq 2$ 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, 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, – 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

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3	4
1	Трансформатор тока	ТНШЛ-0,66 У2	12
2	Трансформатор тока	4МС7	6
3	Трансформатор тока	ТСН 6.2	3
4	Трансформатор напряжения	4МТ12	9

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
5	Сервер баз данных (СБД)	HP Proliant DL160 G6	1
6	Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
7	Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	7
8	Hayes - модем	ZyXEL U-336 PLUS	1
9	Преобразователь интерфейса RS-485/Ethernet	NPort 5150	3
10	Преобразователь интерфейса RS-232/Ethernet	NPort 5150	1
11	Адаптер абонентской станции стандарта GSM	AMP53.00.00-03	1
12	Источник бесперебойного питания	Smart UPS SUA 750 RM1U	1
13	Руководство по эксплуатации	ИЮНД.411711.046.РЭ	1
14	Паспорт-формуляр	ИЮНД.411711.046.ФО-ПС	1
15	Методика поверки	МП 1235/446-2012	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1235/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Коммаш» . Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в январе 2012 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счётчик СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г;
- ИВКЭ (УСПД) ЭКОМ-3000 – по методике поверки ПБКМ.421459.003 МП, утверждённой ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Коммаш» Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений 956/446-01.00229-2011 от 16.01.2012

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Коммаш»

- 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 «Телеметрические системы и технологии»

Адрес (юридический): 603024, г.Нижний Новгород, ул.Невзоровых, д.85

Адрес (почтовый): 603024, г.Нижний Новгород, ул.Невзоровых, д.85

Телефон: (831)278-75-85

Факс: (495) 988-94-82

Заявитель

ООО «ИСКРЭН»

Адрес (юридический): 117292, Москва, ул. Кржижановского, дом 7, корпус 2, офис 18

Адрес (почтовый): 117292, Москва, ул. Кржижановского, дом 7, корпус 2, офис 18

Телефон: (495) 988-94-82

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

Е.Р. Петросян

М.П.

«____» _____ 2012 г.