

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Шахты

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Шахты (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора и обработки информации в ОАО «АТС» 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 ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) (Госреестр № 45048-10), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ПС 500 кВ Шахты состоит из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включают 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 – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 (Госреестр № 37288-08), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя коммуникационные серверы, серверы баз данных (СБД), автоматизированные рабочие места (АРМ ИВК), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве коммуникационных серверов предприятия и СБД АИИС КУЭ используются промышленные компьютеры – коммуникационные серверы исполнительного аппарата (ИА) ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» (далее ОАО «ФСК ЕЭС») и сервер БД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Юга (далее – МЭС Юга) со специализированным программным обеспечением ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) включающем в себя ПО «АльфаЦЕНТР».

Серверы ИВК, АРМ ОАО «ФСК ЕЭС», АРМ МЭС Юга, УСПД уровня ИВКЭ включены в локальную сеть ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС на основе ПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика 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, RS – 232 поступает в УСПД (RTU-325), где производится сбор, хранение результатов измерений и далее результаты измерений через основной (спутниковый) канал связи либо резервный (единая цифровая сеть связи электроэнергетики (ЕЦССЭ)) передаются на коммуникационный сервер исполнительного аппарата (ИА) ОАО «ФСК ЕЭС», где при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов. Далее происходит передача информации в БД МЭС Юга с последующей передачей информации в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента ОАО «ФСК ЕЭС».

СБД АИИС КУЭ МЭС Юга при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов с последующей передачей информации прочим заинтересованным организациям региона 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.

Измерение времени в АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему (счетчики, УСПД, серверы). В качестве базового прибора СОЕВ на уровне ИВК используются устройства синхронизации времени УССВ-35 HVS. В качестве базового прибора СОЕВ на уровне ИВКЭ - НКУ МС-225, также созданное на основе УССВ-35 HVS производства ООО «Эльстер Метроника».

Синхронизация времени на коммуникационных серверах и серверах БД происходит от УССВ-35HVS, установленных в серверных шкафах ЦСОИ ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС. Сличение времени серверов происходит с цикличностью 1 час. Коррекция времени проводится при расхождении времени серверов с временем УССВ-35 HVS на величину более ± 500 мс.

Синхронизация времени на УСПД RTU-325 происходит от УССВ МС-225, установленного в ОПУ ПС 500 кВ Шахты. Сличение времени УСПД происходит с цикличностью 1 час. Коррекция времени проводится при расхождении времени УСПД с временем УССВ на величину более ± 500 мс.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сутки.

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО УСПД и ПО СБД АИИС КУЭ. Программные средства СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное под управлением операционной системы Windows), ПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) включающее - операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД), систему сбора информации с ПС ЕНЭС и прикладное ПО ИВК ПО «АльфаЦЕНТР», ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «АльфаЦЕНТР»»	программа-планировщик опроса и передачи данных	amrserver.exe	7.07.01	582b756b2098abdabbe52eae57e3e239	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	amrc.exe		b3bf6e3e5100c068b9647d2f9bfde8dd	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	amra.exe		764bbe1ed87851a0154dba8844f3bb6b	
	драйвер работы с БД	cdbora2.dll		7dfc3b73d1d1f209cc4727c965a92f3b	
	библиотека шифрования пароля счетчиков А1700, А1140	encryptdll.dll		0939ce05295fbcbbb4400eeae8d0572c	
библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd			

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ПС 500 кВ Шахты.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ПС 500 кВ Шахты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ПС 500 кВ Шахты 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

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			ИВКЭ (УСПД)	Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии		
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 500 кВ «Шахты» ЗРУ 10 кВ резерв 1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 04429-09 Зав. № 04411-09 Зав. № 04204-09 Госреестр № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 00057-09 Зав. № 00099-09 Зав. № 00056-09 Госреестр № 35956-07	A1805RALX-P4GB-DW4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01178570 Госреестр № 31857-06	УСПД RTU-325 Зав. № 003957 Госреестр № 37288-08	Активная Реактивная
2	ПС 500 кВ «Шахты» ЗРУ 10 кВ резерв 2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 04410-09 Зав. № 04400-09 Зав. № 04419-09 Госреестр № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Зав. № 00096-09 Зав. № 00089-09 Зав. № 00093-09 Госреестр № 35956-07	A1805RALX-P4GB-DW4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01178576 Госреестр № 31857-06		Активная Реактивная

Таблица 3

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер канала	cosφ	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5$ %	$\delta_5 \%,$ $I_5 \% \leq I_{изм} < I$ 20 %	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I$ 100 %	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1, 2 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	±2,6	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	±3	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	±3,5	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	±4,2	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	±6,2	±5,7	±3,3	±2,7
-					
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер канала	cosφ	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5$ %	$\delta_5 \%,$ $I_5 \% \leq I_{изм} < I$ 20 %	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I$ 100 %	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1, 2 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	±9,5	±7,6	±4,2	±3,2
	0,8	±6,3	±5	±2,9	±2,4
	0,7	±5,4	±4,2	±2,6	±2,2
	0,5	±4,3	±3,3	±2,2	±2,0

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $1 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети от $0,9 U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $0,01 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$ для ИИК 1,2
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс $5 ^\circ\text{C}$ до плюс $35 ^\circ\text{C}$;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001;
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 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:

- счетчик электроэнергии А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД RTU-325 – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.
- Сервер ИВК (под управление ПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) – среднее время наработки на отказ не менее 45000 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, 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 (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 172 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 всего срока эксплуатации.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4. Комплектность АИИС КУЭ

№ п/п	Наименование	Тип	Кол.
1	Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
2	Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	6
3	Электросчетчик	A1805	2
4	УСПД	RTU-325	1
5	Устройство синхронизации системного времени	МС-225	1
6	Коммутатор	D-Link DES-1005D	1
7	Источник бесперебойного питания	APC Back UPS CS 500	1
8	Модем	Siemens MC-35i	1
9	Модем	Zyxel U336E+	1
10	Коммуникационный сервер	Compaq ProLiant ML350 R G3	1
11	Сервер БД	Compaq ProLiant ML370 R G3	1
12	Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 3000 XL	2
13	Устройство синхронизации системного времени	УССВ 35HVS	1
14	Методика поверки	МП 1042/446-2011	1
15	Специализированное ПО	ПО "АльфаЦЕНТР"	1
16	Специализированное ПО	ПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
17	Паспорт – формуляр	ЭССО.411711.АИИС.083.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1042/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Шахты. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2011 г.

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;
- Счетчики Альфа А1800 – по методике поверки МП-2203-0042-2006, согласованной с ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева";
- УСПД RTU-325 – по документу « Устройства сбора и передача данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2005 г.
- ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) – по документу «Комплексы измерительно-вычислительные АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» в августе 2010г.

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

Метод измерений изложен в документе: «АИИС КУЭ ПС 500 кВ Шахты ». Технорабочий проект ЭССО.411711.АИИС.083 РП.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ПС 500 кВ Шахты

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг»
Юридический адрес: 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д. 40А, офис 204

Почтовый адрес: 600021, г.Владимир, ул.Мира, д.4а, офис №3
Тел. (4922) 42-46-09, 34-67-26

Заявитель

ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг»
Юридический адрес: 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д. 40А, офис 204
Почтовый адрес: 600021, г.Владимир, ул.Мира, д.4а, офис №3
Тел. (4922) 42-46-09, 34-67-26

Испытательный центр

Федеральное государственное учреждение «Российский центр испытаний и сертификации – Москва» (ФГУ «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. «____» _____2011г.