ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» на присоединениях ГРУ-10 кВ I с.ш. яч. 3 В, III с.ш. яч. 49 В ТЭЦ-11

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» на присоединениях ГРУ-10 кВ I с.ш. яч. 3 В, III с.ш. яч. 49 В ТЭЦ-11 (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 ПАК 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 «Converge» (Госреестр № 35053-07) представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – 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 – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» (Госреестр № 38899-08) (далее - ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго») включает в себя серверы опроса, серверы приложений, серверы базы данных (СБД), автоматизированные рабочие места (АРМ ИВК), серверы синхронизации системного времени, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

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 (синхронизация часов 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. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Умножение показаний счётчиков на коэффициенты трансформации происходит на сервере уровня ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго».

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.

Серверы опроса ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго», каждые 30 минут, через терминальные серверы и маршрутизаторы производят опрос счётчиков входящих в состав ИИК. Данные о результатах измерений, при помощи программного обеспечения (ПО) «Converge», обрабатываются и сохраняются в серверах базы данных АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго».

Далее ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» осуществляет оформление справочных и отчетных документов и их последующую передачу в ПАК 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.

Сравнение показаний часов счетчиков и ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» происходит при каждом обращении к счетчику. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» на величину более чем ±2,0 с.

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии и ПО серверов ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго». Программные средства ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО «Converge», ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Название файлов	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5	6
"Converge"	"Landis+Gyr Converge 3.5.1"	Converge.msi	3.5.001.268 Rev. 64500	B1E67B8256DE3F55 46A96054A2062A1E	MD5

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
"ЭнергоМонитор"	"Energy Monitor"	WebMonitor Setup.msi	1.8.3.2	1E6CE427DAC589A FE884AB490632BC4B	MD5
" Генератор XML-отчетов "	" XML Report Generator"	XRGService Setup.msi XRGClient Setup.msi	- -	9486BC5FC4BC0D3 26752E133D125F13D 37F58D0D9FB444D 085405EB4A16E7A84	MD5
«Редактор однолинейных электросхем»	«Schema Editor»	SchemaEditor Setup.msi	-	D8BA41F4463F115 7D898834F4644A099	MD5
«Импорт однолинейных электросхем»	«Import Schema»	ImportSchema Setup.msi	1.7.3	D7923FB3CC2DEAD9 10DED247DA6BEA0A	MD5
«Администратор отчетов»	«Report Admin»	ReportAdmin Setup.msi	1.5	621E4F49FB74E52F9 FFADA2A07323FBD	MD5
«Ручной импорт в Converge»	«Manual Converge Import»	ManualConverge Import.msi	-	ACA7D544FAD3B16 6916B16BB99359891	MD5
«МАР110»	«МАР110»	МАР110_ Setup1.exe	V 3.4.20	1302C49703625106E BA661DD3438233B	MD5

ПО ИВК «Converge» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» на присоединениях ГРУ-10 кВ I с.ш. яч. 3 В, III с.ш. яч. 49 В ТЭЦ-11.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» на присоединениях ГРУ-10 кВ I с.ш. яч. 3 В, III с.ш. яч. 49 В ТЭЦ-11 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7
1	ТЭЦ-11, ГРУ-10 кВ, 1 с.ш., яч. 3В	ТОЛ-10-I-8У2 Кл. т. 0,2S 800/5 Зав. № 12462 Зав. № 12385 Зав. № 12384 Госреестр № 15128-07	НОМ-10-66-У2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 67590 Зав. № 67589 Госреестр № 363-49	ZMD 405 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 94703934 Госреестр № 22422-07	АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» Госреестр №38899-08	Активная Реактивная
2	ТЭЦ-11, ГРУ-10 кВ, 3 с.ш., яч. 49В	ТОЛ-10-I-8У2 Кл. т. 0,2S 800/5 Зав. № 12463 Зав. № 12565 Зав. № 12564 Госреестр № 15128-07	НОМ-10-66-У2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 67591 Зав. № 67586 Госреестр № 363-49	ZMD 405 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 96321420 Госреестр № 22422-07		Активная реактивная

Таблица 3

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

Ход часов компонентов системы не превышает ±5 с/сут.

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·Uном до 1,02·Uном;*
- *сила тока от Iном до 1,2·Iном, $\cos j = 0{,}9$ инд;*
- *температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.*

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- *напряжение питающей сети 0,9·Uном до 1,1·Uном,*
- *сила тока от 0,05 Iном до 1,2 Iном;*
- *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, 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 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 ZMD – средний срок службы 30 лет;
- серверы ИВК АИИС КУЭ ОАО Мосэнерго – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика Тв ≤ 2 часа;
- для сервера Тв ≤ 1 час;
- для компьютера АРМ Тв ≤ 1 час;
- для модема Тв ≤ 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:

- счетчик электроэнергии – 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 средств 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

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-8У2	6
Трансформатор напряжения	НОМ-10-66-У2	4
Счётчик электрической энергии	ZMD 405	2
Терминальный сервер	Digi PortServer TS	1
Коммутатор	Allied AT-MC1008/SP	1
Коммутатор	Allied AT-9924SP	1
Специализированное программное обеспечение	Программный комплекс «Converge»	1
Маршрутизатор	Cisco 3750	1
Методика поверки	МП 1440/446-2012	1
Паспорт	2012-02-07-ИИК.ПС	1
Формуляр	2012-02-07-ИИК.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1440/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» на присоединениях ГРУ-10 кВ I с.ш. яч. 3 В, III с.ш. яч. 49 В ТЭЦ-11. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июле 2012г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- Счётчики ZMD – по документу «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные Landis & Gyr Dialog серии ZMD и ZFD. Методика поверки» утверждённому ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;
- ИВК «Converge» - по методике 424/446-2007, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007 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, 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 с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Мосэнерго» на присоединениях ГРУ-10 кВ I с.ш. яч. 3 В, III с.ш. яч. 49 В ТЭЦ-11. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1131/446-01.00229-2012 от 29 октября 2012 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» на присоединениях ГРУ-10 кВ I с.ш. яч. 3 В, III с.ш. яч. 49 В ТЭЦ-11

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

ЗАО «СК СТОЛИЦА»
Адрес: 109004 г. Москва, Тетеринский пер., д.16, стр.1
Телефон: (495) 981-81-33
Факс: (495) 380-21-25

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. «____» _____2012г.