

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) РТП-6/0,4 кВ Филиала ОАО «МРСК Центра»-«Курскэнерго»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) РТП-6/0,4 кВ Филиала ОАО «МРСК Центра»-«Курскэнерго» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля транспорта 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 «АльфаЦЕНТР» (Госреестр № 20481-00), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух 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 – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (СБД), автоматизированное рабочее место (АРМ ИВК), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УССВ-35HVS производства ООО «Эльстер Метроника», технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

В качестве сервера предприятия и СБД АИИС КУЭ используется промышленный компьютер HP Proliant ML370 G3 со специализированным программным обеспечением «АльфаЦЕНТР».

Сервер ИВК, АРМ энергетика включены в локальную сеть филиала ОАО «МРСК Центра» «Курскэнерго» с поддержкой стека протокола TCP/IP-адресации архитектуры Ethernet посредством сетевого оборудования.

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);
- 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 поступает в GSM модема Телеофис RX, и далее результаты измерений передаются на СБД АИИС КУЭ (НР Proliant ML370 G3, 2x Intel Xeon, 3049 MHz, ОЗУ 2048Мб), где производится сбор, хранение результатов измерений, обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации).

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, обработку измерительной информации, 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). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УССВ, счетчиков, СБД. В качестве базового прибора СОЕВ используется устройство синхронизации времени УССВ-35HVS (Зав. № 000679) производства ООО «Эльстер Метроника».

Сравнение показаний часов сервера БД и УССВ происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов СБД и УССВ на величину более чем ± 500 мс.

Сравнение показаний часов счетчиков и СБД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и УСПД на величину более чем ± 2 с

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии и ПО СБД АИИС КУЭ. Программные средства СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО (MS Windows Server 2003, Enterprise Edition, SP1 код 69889-642-0816445-45896), включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «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	Am-rserver.exe	3.28.6.0	24dc80532f6d9391dc47f5dd7aa5df37	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков	Amrc.exe		783e1ab6f99a5a7ce4c6639bf7ea7d35	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков	Amra.exe		3408aba7e4f90b8ae22e26cd1b360e98	
	Драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		0ad7e99fa26724e65102e215750c655a	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	Библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ РТП-6/0,4 кВ Филиала ОАО «МРСК Центра»-«Курскэнерго».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ РТП-6/0,4 кВ Филиала ОАО «МРСК Центра»-«Курскэнерго» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных комплексов АИИС КУЭ приведен в Таблице 2. Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

Но- мер ИИК	Наименование ИИК	Состав измерительно-информационных комплексов					Наименование измеряемой величины
		Вид СИ, класс точности, ко- эффициент транс- формации, № Госреестра	Обозначение, тип	Заводской номер	Ктт·Кчн·Ксч	ИВК	
1	РТП 6/0,4 кВ №11 Ввод 0,4 кВ №1						ТТ
		B	T-0,66 М У3	№ 385756			
C	T-0,66 М У3	№ 385744					
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 Ке=5000 № 31857-11	A1805 RL-P4G- DW-4		№ 01212241	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ Календарное время Интервалы времени
2	РТП 6/0,4 кВ №11 Ввод 0,4 кВ №2	ТТ	КТ=0,5 Ктт=2000/5 № 17551-06	A	T-0,66 М У3	№ 035759	Ток первичный, I ₁
				B	T-0,66 М У3	№ 035736	
				C	T-0,66 М У3	№ 035735	
				Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 Ке=5000 № 31857-11	A1805 RL-P4G- DW-4	

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ						
№ ИИК	знач. cosφ	$\delta_{Wp1-2}, \%$ для диапазона $W_{P1\%} \leq W_{Pизм}$ $< W_{P2\%}$	$\delta_{Wp2-5}, \%$ для диапазона $W_{P2\%} \leq W_{Pизм}$ $< W_{P5\%}$	$\delta_{Wp5-20}, \%$ для диапазона $W_{P5\%} \leq W_{Pизм}$ $< W_{P20\%}$	$\delta_{Wp20-100}, \%$ для диапазона $W_{P20\%} \leq W_{Pизм}$ $< W_{P100\%}$	$\delta_{Wp100-120}, \%$ для диапазона $W_{P100\%} \leq W_{Pизм}$ $\leq W_{P120\%}$
1 - 2 ТТ-0,5; Сч- 0,5S	1,0	не норм.	не норм.	±1,9	±1,2	±1,0
	0,8	не норм.	не норм.	±2,9	±1,7	±1,3
	0,5	не норм.	не норм.	±5,3	±2,8	±2,0
Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ						
№ ИИК	знач. cosφ	$\delta_{Wq2-5}, \%$ для диапазона $W_{Q2\%} \leq W_{Qизм}$ $< W_{Q5\%}$	$\delta_{Wq5-20}, \%$ для диапазона $W_{Q5\%} \leq W_{Qизм}$ $< W_{Q20\%}$	$\delta_{Wq20-100}, \%$ для диапазона $W_{Q20\%} \leq W_{Qизм}$ $< W_{Q100\%}$	$\delta_{Wq100-120}, \%$ для диапазона $W_{Q100\%} \leq W_{Qизм}$ $\leq W_{Q120\%}$	
1 - 2 ТТ-0,5; Сч-1,0	1,0	-	-	-	-	
	0,8	не норм.	±5,2	±3,7	±3,4	
	0,5	не норм.	±3,8	±3,2	±3,1	

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

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 $0,05 I_{ном}$ до $1,2 I_{ном}$.
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 30 $^\circ\text{C}$;
 - 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 52425-05 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;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 7$ суток;
- 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, 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 средств измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока Т-0,66	6 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа А1800	2 шт.
GSM-модем Телеофис RX	6 шт.
Сервер сбора и баз данных	1 шт.
Устройство синхронизации времени УССВ-35HVS	1 шт.
Автоматизированное рабочее место	1 шт.
Специализированное программное обеспечение, установленное на сервере (ПО) «АльфаЦентр»	1 комплект
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр

Поверка

осуществляется по документу МП 1302/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) РТП-6/0,4 кВ Филиала ОАО «МРСК Центра»-«Курскэнерго». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июне 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- Счетчики Альфа А1800 – по методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП, согласованной с ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»;
- 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: 58729332-ЭЛВ.422231.003 МИ «Методика (метод) измерений количества электрической энергии и мощности с использованием (АИИС КУЭ) РТП-6/0,4 кВ Филиала ОАО «МРСК Центра»-«Курскэнерго»». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1063/446-01.00229-2012 от 14 июня 2012 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)

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

5 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

6 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

7 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.

8 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 «Энерголинк»

117463, г. Москва, Новоясеневский проспект, д. 32, корп. 1, офис 1

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.