

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосгорэнерго» (ОАО «Нефрит-Керамика», ЗАО «Петрокерамика»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосгорэнерго» (ОАО «Нефрит-Керамика», ЗАО «Петрокерамика») (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчётов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Мосгорэнерго» (ОАО «Нефрит-Керамика», ЗАО «Петрокерамика») представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа Меркурий-230 класса точности 0,5 S по ГОСТ Р 52323-05 (в части активной электроэнергии) и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии), установленные на объектах АИИС КУЭ.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в промышленный сервер (далее – сервер), аппаратуру передачи данных внутренних и внешних каналов связи, автоматизированное рабочее место (далее – АРМ).

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

В АИИС КУЭ измерения и передача данных на верхний уровень происходит следующим образом.

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 за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Вычисление величин потребления электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью программного обеспечения на сервере сбора данных и на автоматизированном рабочем месте.

Подключение счетчиков к модему осуществляется с помощью интерфейса RS-232 или по интерфейсу RS-485 через преобразователь интерфейсов. По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация направляется в ИВК ОАО «Мосгорэнерго». Измеренные значения активной (реактивной) электроэнергии в автоматическом режиме фиксируются в базе данных ИВК.

Для передачи данных с первого уровня на уровень ИВК используется сотовый канал связи (GSM900/1800). Данные хранятся в сервере базы данных. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМ,

установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера базы данных.

Далее сервер при помощи программного обеспечения осуществляет формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации по каналам связи Internet в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам оптового рынка электрической энергии (мощности) (далее – ОРЭМ) в соответствии с требованиями регламентов ОРЭМ.

Полученные данные и результаты измерений используются для расчета учетных показателей в точках поставки, согласованных со смежными субъектами ОРЭМ, и для оперативного управления энергопотреблением.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, ИВК и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени УСВ-1, подключенного к ИВК АИИС КУЭ. Коррекция часов счетчиков производится автоматически при рассогласовании с часами ИВК более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

Для целей предотвращения физического доступа к токовым цепям и цепям напряжения счетчика и защиты метрологических характеристик системы предусмотрено выполнение следующих мероприятий: пломбирование корпусов счетчиков; испытательных коробок; клемм измерительных трансформаторов тока; установка прозрачной крышки из органического стекла на промежуточных клеммниках токовых цепей с последующим пломбированием. На программном уровне предусмотрена организация системы паролей с разграничением прав пользователей.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

Уровень ИВК содержит программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР», с помощью которого решаются задачи автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации.

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО)

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
1	2	3	4	5	6
ПО «Альфа-Центр»	Программа – планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	12.07.02	C58841F212E BBF2196C04 49459A83090	MD5

• Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
ПО «Альфа- Центр»	драйвер ручного опроса счетчиков	Amrc.exe	12.07.02	A33FD8C19B 167375F70C6 07367164022	MD5
	драйвер автоматического опроса счетчиков	Amra.exe		741399FDEB 35D94DA781 8B70BCC85B DD	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		DF4533DF5A A8244B7FB6 3F67563E513 6	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll		0939CE05295 FBCBBBA40 0EEAE8D057 2C	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		B8C331ABB 5E34444170E EE9317D635 CD	

- Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.
- Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня и метрологические характеристики ИК приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав 1-го уровня и метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав 1-го уровня					Ктт·Ктн·Ксч	Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Метрологические характеристики	
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Обозначение, тип		Заводской номер	Основная относительная погрешность ИК, ($\pm\delta$) %				Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$) %	
											cos φ = 0,87 sin φ = 0,5
1	2	3	4		5	6	7	8	9	9	
1	ПС-199 "Керамичкская" 110/35/6 кВ КРУН-6 кВ 1 сек. Фид.№199-07	ТТ	Кт=0,5 Ктт=400/5 № 2473-00	A	ТЛМ-10	0788	4800	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,3 2,5	6,2 5,1
				C	ТЛМ-10	0789					
		ТН	Кт=0,5 Ктт=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	6166					
				B	НТМИ-6	6166					
Счетч ик	Кт=0,5S/01,0 Ксч=1 № 23345-07	Меркурий-230 ART 2-00 PQRSIDN		03318008							
2	ПС-199 "Керамичкская" 110/35/6 кВ КРУН-6 кВ 1 сек. Фид.№199-24	ТТ	Кт=0,5 Ктт=400/5 № 2473-00	A	ТЛМ-10	6277	4800	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,3 2,5	6,2 5,1
				C	ТЛМ-10	0411					
		ТН	Кт=0,5 Ктт=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	834					
				B	НТМИ-6	834					
Счетч ик	Кт=0,5S/01,0 Ксч=1 № 23345-07	Меркурий-230 ART 2-00 PQRSIDN		02598045							

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
3	ПС-199 "Керамичкская" 110/35/6 кВ КРУН-6 кВ 1 сек. Фид.№199-27	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 № 2473-00	A	ТЛМ-10	1412	4800	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,3 2,5	6,2 5,1
				C	ТЛМ-10	0321					
		ТН	КТ=0,5 КТТ=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	6166					
				B	НТМИ-6	6166					
Счетчик	КТ=0,5S/01,0 Ксч=1 № 23345-07	Меркурий-230 ART 2-00 PQRSIDN		03323841							
4	ПС-199 "Керамичкская" 110/35/6 кВ КРУН-6 кВ 1 сек. Фид.№199-30	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 № 2473-00	A	ТЛМ-10	7225	600	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,3 2,5	6,2 5,1
				C	ТЛМ-10	4725					
		ТН	КТ=0,5 КТТ=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	6166					
				B	НТМИ-6	6166					
Счетчик	КТ=0,5S/01,0 Ксч=1 № 23345-07	Меркурий-230 ART 2-00 PQRSIDN		13092288							
5	ПС-199 "Керамичкская" 110/35/6 кВ КРУН-6 кВ 1 сек. Фид.№199-28	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 № 9143-01	A	ТЛМ-10	3805100000 090	4800	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	активная реактивная	1,3 2,5	6,2 5,1
				C	ТЛМ-10	3805100000 097					
		ТН	КТ=0,5 КТТ=6000/100 № 380-49	A	НТМИ-6	834					
				B	НТМИ-6	834					
Счетчик	КТ=0,5S/01,0 Ксч=1 № 23345-07	Меркурий-230 ART 2-00 PQRSIDN		02590114							

В Таблице 2 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,5$ ($\sin\varphi=0,87$), токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 25 до 30 °С

1. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры питающей сети: напряжение - $(220\pm 4,4)$ В; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения - $(0,98 - 1,02)U_n$; диапазон силы тока - $(1,0 - 1,2)I_n$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) – $0,87(0,5)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от минус 40 до 50 °С; ТН- от минус 40 до 50 °С; счетчиков: (23 ± 2) °С ;
- относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;
- атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст. ((100 ± 4) кПа)

2. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 - 1,1)U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,01 - 1,2)I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - $0,5 - 1,0(0,6 - 0,87)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;
- атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст. ((100 ± 4) кПа)

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 - 1,1)U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,02(0,01 \text{ при } \cos\varphi=1) - 1,2)I_{н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - $0,5 - 1,0(0,6 - 0,87)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения - 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 60 °С;
- относительная влажность воздуха - $(40-60)$ %;
- атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст. ((100 ± 4) кПа)

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение - (220 ± 10) В; частота - (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха - от 15 до 30 °С;
- относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;
- атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст. ((100 ± 4) кПа)

3. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном порядке на объекте ОАО «Мосгорэнерго» (ОАО «Нефрит-Керамика», ЗАО «Петрокерамика»). Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа Меркурий-230 – не менее 150 000 часов; среднее время восстановления работоспособности 168 часов;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 45000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- журналы событий счетчика фиксируют факты:
 - параметрирование;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени;

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 30 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;
- ИВК – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосгорэнерго» (ОАО «Нефрит-Керамика», ЗАО «Петрокерамика») типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Мосгорэнерго» (ОАО «Нефрит-Керамика», ЗАО «Петрокерамика») представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Мосгорэнерго» (ОАО «Нефрит-Керамика», ЗАО «Петрокерамика»)

Наименование	Количество
1	2
Трансформаторы тока ТЛМ-10	10 шт.
Трансформаторы напряжения НТМИ-6	2 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий-230»	5 шт.
Устройство синхронизации времени УСВ-1	1 шт.
Сервер HP Proliant ML370 R05 E5335	1 шт.
ПО ИВК «АльфаЦЕНТР»	1 шт.
Формуляр	1 экземпляр.
Инструкция по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр

Поверка

осуществляется по документу МП 54656-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосгорэнерго» (ОАО «Нефрит-Керамика», ЗАО «Петрокерамика»). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 29 мая 2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3} \dots 35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков Меркурий 230 – в соответствии с документом «Методика поверки» АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2007г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 15.12.04 г.;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS)), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосгорэнерго» (ОАО «Нефрит-Керамика», ЗАО «Петрокерамика»). Технорабочий проект МГЭР.411713.004.046-ТРП.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосгорэнерго» (ОАО «Нефрит-Керамика», ЗАО «Петрокерамика»)

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
2. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
3. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
4. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
5. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

- б. «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосгорэнерго» (ОАО «Нефрит-Керамика», ЗАО «Петрокерамика»). Технорабочий проект МГЭР.411713.004.046-ТРП.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ОАО «Мосгорэнерго», г. Москва
Адрес: 125581, г. Москва, ул. Лавочкина, 34
Телефон: 8 (495) 730-53-12
Факс: 8 (499) 747-07-61

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПКФ «Тенинтер»
(ООО «ПКФ «Тенинтер»)
Юридический адрес:
109428, г. Москва, пр-кт Рязанский, д. 10, стр.2

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС»
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)
Юридический адрес:
119361, г. Москва
ул. Озерная, д. 46
тел./факс: 8(495)437-55-77
Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. "_____" _____ 2013 г.