

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ФАНКОМ» (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 «ФАНКОМ» 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 0,2 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 0,5S/1,0 по ГОСТ Р 52323-05 (в части активной электроэнергии), по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии); вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АИИС КУЭ, состоящий из центра сбора и обработки информации (ЦСОИ) на основе специализированного программного обеспечения «АльфаЦЕНТР», а также включающий в себя линии связи, сервер баз данных АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени УСВ-3 (№ 51644-12 в Государственном реестре средств измерений, зав. № 0041) и автоматизированное рабочее место персонала (далее - АРМ)

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

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с.

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

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии посредством линий связи RS – 485 и через GSM модемы поступает по запросу ИВК на сервер БД, где происходит обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача результатов измерений в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется в соответствии с согласованными сторонами регламентами.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая создана на основе устройства синхронизации системного времени, в состав которого входит приемник

сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS). Каждую секунду передаются данные о точном времени от внутренних часов УСВ-3 на сервер.

Коррекция показаний часов счетчиков с часами сервера происходит один раз в сутки при расхождении с часами счетчиков более чем на  $\pm 3$  с. УСВ-3 осуществляет коррекцию внутренних часов сервера БД независимо от наличия рассинхронизации не реже чем 1 раз в 60 минут.

Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

### Программное обеспечение

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

Таблица 1 - Сведения о программном обеспечении.

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 «Альфа-Центр»	Программа – планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей С:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	12.07.03	559f01748d4b e825c8cda4c3 2dc26c56	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков	Amrc.exe		a75ff376847d 22ae4552d2ec 28094f36	
	драйвер автоматического опроса счетчиков	Amra.exe		9cf3f689c94a 65daad982ea4 622a3b96	

Продолжение таблицы 1

ПО «Альфа- Центр»	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	12.07.03	0630461101a 0d2c1f5005c1 16f6de042	MD5
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll		0939ce05295f bcbbba400eea e8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e3 4444170eee93 17d635cd	

- 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, диспетчерское наименование присоединения	Состав 1-го уровня					К <sub>ГТ</sub> ·К <sub>ТН</sub> ·К <sub>Сч</sub>	Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Метрологические характеристики	
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Обозначение, тип		Заводской номер					Основная Погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %
1	2		3	4		5	6	7	8		
1	ПС "Фанком" 35/6 кВ, ЗРУ-35 кВ, I с.ш., яч.2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ГТ</sub> = 300/5 № 38209-08	A	CTS-38	081111	21000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная  Реактивная	1,0  1,8	3,0  3,6
				B	CTS-38	081110					
				C	CTS-38	081109					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 54165-13	A	VTB 30-S	11/51902					
				B	VTB 30-S	11/51903					
				C	VTB 30-S	11/51892					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 23345-07	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN		14774598							
2	ПС "Фанком" 35/6 кВ, ЗРУ-35 кВ, II с.ш., яч.8	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2 К <sub>ГТ</sub> = 300/5 № 38209-08	A	CTS-38	081108	21000	Энергия активная, W <sub>p</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная  Реактивная	1,0  1,8	3,0  3,6
				B	CTS-38	081106					
				C	CTS-38	081107					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 54165-13	A	VTB 30-S	11/051893					
				B	VTB 30-S	11/51894					
				C	VTB 30-S	11/51904					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 23345-07	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN		14774311							

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  $I_{н\text{ом}}$  и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до 40 °С

1. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220\pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,98 - 1,02)U_{н}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 - 1,2)I_{н}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) –  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от минус 40 °С до 50 °С; ТН- от минус 40 °С до 50 °С; счетчиков:  $(23\pm 2)$  °С ;
- относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст. ( $(100\pm 4)$  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 °С до 35 °С;
- относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст. ( $(100\pm 4)$  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 °С до 60 °С;
- относительная влажность воздуха -  $(40-60)$  %;
- атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст. ( $(100\pm 4)$  кПа)

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220\pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от 15 °С до 30 °С;
- относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт.ст. ( $(100\pm 4)$  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 на объекте ОАО «ФАНКОМ» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее 35 000 ч., время восстановления работоспособности не более 168 ч.;
- компоненты ИВК - коэффициент готовности – не менее 0,99, среднее время восстановления - не более 1 часа
- компоненты СОЕВ – УСВ-3 - коэффициент готовности – не менее 0,95, среднее время восстановления – не более 168 часов

Надежность системных решений:

- Применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС - Стандартов;
- Стойкость к электромагнитным воздействиям;
- Ремонтопригодность;
- Программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;
- Мощные функции контроля процесса работы и развитые средства диагностики системы;
- Резервирование элементов системы;
- Резервирование каналов связи при помощи переносного инженерного пульта;
- Резервирование электропитания оборудования системы.

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
  - попытки несанкционированного доступа;
  - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных;
  - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
  - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
  - перерывы питания.
- журнал событий ИВК:
  - даты начала регистрации измерений;
  - перерывов электропитания;
  - программных и аппаратных перезапусков;
  - установка и корректировка времени;
  - нарушение защиты ИВК;
  - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - привод разъединителя трансформаторов напряжения;
  - клеммы низкого напряжения трансформаторов напряжения;
  - корпус (или кожух) автоматического выключателя в цепи трансформатора напряжения, а так же его рукоятка (или прозрачная крышка);
  - клеммы вторичной обмотки трансформаторов тока;
  - промежуточные клеммники, через которые проходят цепи тока и напряжения;
  - испытательная коробка (специализированный клеммник);
  - крышки клеммных отсеков счетчиков;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер БД ИВК.

Глубина хранения информации:

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

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ФАНКОМ» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ «ФАНКОМ» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ «ФАНКОМ»

Наименование	Количество
1	2
Трансформаторы тока СТС-38	6 шт.
Трансформаторы напряжения VTB 30-S	6 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические Меркурий 230	2 шт.
Устройство синхронизации времени УСВ-3	1 шт.
Сервер БД Intel	1 шт.
АРМ оператора с ПО Windows	1 шт.
Мобильный АРМ (ноутбук) с ПО Windows	1 шт.
GSM-модем iRZ MC52i	2 шт.
Формуляр	1 экземпляр.
Инструкция по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр

### Поверка

осуществляется по документу МП 54953-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ФАНКОМ». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в августе 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/√3... 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 типа Меркурий 230 – в соответствии с методикой поверки АВЛГ .411152.021 РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ»;

– УСВ-3 – по документу «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ.240.00.000МП», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 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 «ФАНКОМ». Технорабочий проект 08.2012.ФАНКОМ-АУ.ПЗ».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ФАНКОМ»**

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 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».
6. ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
7. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
8. «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «ФАНКОМ». Технорабочий проект 08.2012.ФАНКОМ-АУ.ПЗ».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.



**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Производственно-коммерческая фирма  
«Тенинтер»  
(ООО «ПКФ «Тенинтер»)  
Юридический адрес:  
109202, г. Москва, ул. 3-я Карачаровская, д. 8, корп. 1

**Испытательный центр**

Испытательный центр ФГУП «ВНИИМС»  
(ИЦ ФГУП «ВНИИМС»)  
Юридический адрес:  
119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
тел./факс: 8(495)437-55-77  
Регистрационный номер аттестата аккредитации № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2013 г.