

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности «Общество с ограниченной ответственностью «Меркурий» - многофункциональный комплекс «Атмосфера»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности «Общество с ограниченной ответственностью «Меркурий» - многофункциональный комплекс «Атмосфера» (далее – АИИС КУЭ ООО «Меркурий» - МФК «Атмосфера») предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами многофункционального комплекса «Атмосфера», сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электрической энергии и значениях электрической энергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 мин и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам розничного и оптового рынков электрической энергии (далее внешним организациям);
- предоставление контрольного санкционированного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны внешних организаций;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс точек измерения, включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- вторичные измерительные цепи;
- многофункциональные электронные счетчики электрической энергии.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс, включающий:

- сервер баз данных ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода» (далее - сервер БД);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- устройство синхронизации времени (УСВ);
- автоматизированное рабочее место (АРМ);
- программное обеспечение ПО «АльфаЦентр».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ .

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$ .

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Сервер БД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в том числе расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений внешним организациям осуществляется сервером БД по основному выделенному интернет каналу и по резервному каналу телефонной сети общего пользования, обеспечивающему подключение к сети интернет.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), включающую в себя устройство синхронизации времени УСВ-2, осуществляющее синхронизацию часов сервера БД по эталонным сигналам точного времени, полученным от системы ГЛОНАСС.

Сервер БД осуществляет коррекцию показаний часов счетчиков, коррекция выполняется автоматически при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера БД более, чем на  $\pm 2$  с. Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков и сервера БД. Погрешность часов компонентов системы (счетчиков, сервера БД) не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах счетчика и сервера БД устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Тип, технические и метрологические характеристики, стандарт, номер Государственного реестра СИ и заводской номер		Наименование измеряемой величины
		ТТ	Счетчик электрической энергии	
1	2	3	4	5
1	ГРЩ-1 0,4 кВ Ввод №1	ТСН-12, 2500/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Гос. реестр СИ РФ: № 26100-03; Заводской номер: 5073914854-9, 5073914854-12, 5073914854-6	Альфа А1800, А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-05; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Гос. реестр СИ РФ: № 31857-06; Заводской номер: 01178346	Активная и реактивная электрическая энергия и мощность

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
2	ГРЩ-2 0,4 кВ Ввод №2	ТСН-12, 2500/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Гос. реестр СИ РФ: № 26100-03; Заводской номер: 5073914854-8, 5073914854-3, 5073914854-4	Альфа А1800, А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-05; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Гос. реестр СИ РФ: № 31857-06; Заводской номер: 01178350	Активная и реактив- ная электрическая энергия и мощность
3	ГРЩ-2 0,4 кВ Ввод №1	ТСН-12, 2500/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Гос. реестр СИ РФ: № 26100-03; Заводской номер: 5073914854-5, 5073914854-11, 5073914843-2	Альфа А1800, А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-05; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Гос. реестр СИ РФ: № 31857-06; Заводской номер: 01178351	Активная и реактив- ная электрическая энергия и мощность
4	ГРЩ-2 0,4 кВ Ввод №2	ТСН-12, 2500/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Гос. реестр СИ РФ: № 26100-03; Заводской номер: 5073914854-14, 5073914843-1, 5073914854-2	Альфа А1800, А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52323-05; по реактивной - 1,0 ГОСТ 26035-83; Гос. реестр СИ РФ: № 31857-06; Заводской номер: 01178352	Активная и реактив- ная электрическая энергия и мощность

**Примечание:**

Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электрической энергии на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

**Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ ООО «Меркурий» - МФК «Атмосфера» используется программное обеспечение (ПО) «Альфа ЦЕНТР».

ПО «Альфа ЦЕНТР» осуществляет автоматический параллельный опрос счетчиков электрической энергии с использованием различных типов каналов связи и коммуникационного оборудования, расчет электрической энергии с учетом временных зон, нахождение максимумов мощности для каждой временной (тарифной) зоны, представление данных для анализа в табличном и графическом виде.

ПО «Альфа ЦЕНТР» внесено в Государственный реестр средств измерений РФ в составе комплексов измерительно-вычислительных для учета электрической энергии «Альфа ЦЕНТР» под № 44595-10.

Уровень защиты ПО «Альфа ЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений С в соответствии с МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО «Альфа ЦЕНТР» приведены в табл. 2.

Таблица 2

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» АС_UE	программа-планировщик опроса и передачи данных	Amrserver.exe	3.29.4.0	7e87c28fdf5ef99142ad5734ee7595a0	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	3.29.4.0	a38861c5f25e237e79110e1d5d66f37e	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	3.29.4.0	e8e5af9e56eb7d94da2f9dff64b4e620	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	3.29.0.0	0ad7e99fa26724e65102e215750c655a	
	библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll	2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll	нет	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

### Метрологические и технические характеристики

Количество ИК коммерческого учета	4
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	2500
Рабочие условия эксплуатации:	
– напряжение	(0,95 – 1,05) U <sub>ном</sub>
– ток	(0,05 – 1,2) I <sub>ном</sub>
– коэффициент мощности, cosφ	0,5 ≤ cosφ ≤ 1
– температура окружающей среды, °С	от плюс 5 до плюс 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов системы, с	±5

Пределы относительных погрешностей (приписанные характеристики погрешности) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ООО «Меркурий» - МФК «Атмосфера» приведены в табл.3.

Таблица 3

№ ИК	Наименование присоединения	Значение cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности, %			
			2% I <sub>ном</sub> ≤ I < 5% I <sub>ном</sub>	5% I <sub>ном</sub> ≤ I < 20% I <sub>ном</sub>	20% I <sub>ном</sub> ≤ I < 100% I <sub>ном</sub>	100% I <sub>ном</sub> ≤ I ≤ 120% I <sub>ном</sub>
Активная энергия						
1-4	ГРЩ-1 0,4 кВ, ввод №1;	1,0	±2,2	±1,6	±1,5	±1,5
	ГРЩ-1 0,4 кВ, ввод №2;	0,8	±2,9	±2,2	±1,7	±1,7
	ГРЩ-2 0,4 кВ, ввод №1;					
ГРЩ-2 0,4 кВ, ввод №2	0,5	±4,9	±3,2	±2,4	±2,4	
Реактивная энергия						
1-4	ГРЩ-1 0,4 кВ, ввод №1;	0,8	±6,0	±3,6	±2,4	±2,3
	ГРЩ-1 0,4 кВ, ввод №2;					
ГРЩ-2 0,4 кВ, ввод №1;	0,5	±4,3	±2,8	±2,0	±2,0	
ГРЩ-2 0,4 кВ, ввод №2						

**Примечание:**

В качестве характеристик погрешности указаны пределы относительной погрешности измерений (приписанные характеристики погрешности) при доверительной вероятности 0,95.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчики электрической энергии – среднее время наработки на отказ, не менее 120000 ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока - среднее время наработки на отказ, не менее 1000000. Средний срок службы 25 лет;
- УСВ – среднее время наработки на отказ, не менее 35000 ч;
- GSM модем - среднее время наработки на отказ, для Siemens MC35i не менее 2198760 ч, для Teleofis RX100-R COM не менее 30000 ч;
- модем для коммутируемых линий, не менее 200000 ч;
- многоканальное устройство связи, не менее 50000 ч;
- сервер БД – среднее время наработки на отказ, не менее 100000 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания компонентов АИИС КУЭ с помощью устройства АВР;
- резервирование каналов связи: для передачи информации внешним организациям организованы два независимых канала связи.

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

- счетчиками электрической энергии:
  - попыток несанкционированного доступа;
  - связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
  - коррекции текущих значений времени и даты;
  - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
  - перерывов питания;
  - самодиагностики (с записью результатов).

**Защищённость применяемых компонентов**

Механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;
- сервера БД;

Защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на сервер БД;
- возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранность данных в памяти при отключении питания – 30 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ ООО «Меркурий» - МФК «Атмосфера».

### Комплектность средства измерений

Перечень ИК с указанием типов измерительных трансформаторов тока, счетчиков электрической энергии представлен в табл. 1.

Перечень каналообразующей аппаратуры системы, основного оборудования и специализированного программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ ООО «Меркурий» - МФК «Атмосфера», а так же эксплуатационной документации представлен в табл. 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение (марка и/или тип оборудования, версия ПО)	Кол-во
Трансформаторы тока	ТСН-12	12
Счетчик электрической энергии	A1805RAL-P4GB-DW-4	4
GSM-терминал	Siemens MC35i	1
GSM-модем	Teleofis RX100-R COM	1
УСВ	УСВ-2	1
Модем для коммутируемых линий	ZyXEL U336E plus EE	2
Многоканальное устройство связи	МУС Е200-1	1
Сервер базы данных	ПЭВМ (IBM совместимый)	1
Программное обеспечение «Альфа Центр»	АС_UE	1
Инструкция по формированию и ведению базы данных	58317473.422231.92100-44/11.И4	1
Инструкция по эксплуатации	58317473.422231.92100-44/11.ИЭ	1
Руководство пользователя	58317473.422231.92100-44/11.ИЗ	1
Технологическая инструкция	58317473.422231.92100-44/11.И2	1
Методика измерений	58317473.422231.92100-44/11.МИ	1
Методика поверки	432-052-2011 МП	1
Паспорт-формуляр	58317473.422231. 92100-44/11.ПС	1

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом 432-052-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности «Общество с ограниченной ответственностью «Меркурий» - многофункциональный комплекс «Атмосфера». Методика поверки», утвержденным 25.11.2011 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки трансформаторов – по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа Альфа А1800 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки МП-2203-0042-2006»;
- переносной компьютер с ПО и оптическим преобразователем для работы со счетчиками системы;
- радиочасы МИР-РЧ-01.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе 58317473.422231.92100-44/11.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Меркурий» - МФК «Атмосфера»». Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.00184-2011 от 02.08.2011 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ  
ООО «Меркурий» - МФК «Атмосфера»**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

2. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

3. 432-052-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности Общество с ограниченной ответственностью «Меркурий» - многофункциональный комплекс «Атмосфера». Методика поверки».

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

– осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Оператор коммерческого учета» (ООО «ОКУ»)

Адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, набережная реки Фонтанки, д. 113, лит. А.

Тел. (812) 740-63-22,

Факс (812) 740-63-22.

[www.oku.com.ru](http://www.oku.com.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован в Государственном реестре под № 30022-10.

190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.

Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru).

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.