

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «КК» (РП-51,яч.1,7)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «КК» (РП-51,яч.1,7) (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ОАО «КК», 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:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин, 1 раз в сутки) 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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений данных о состоянии средств измерений со стороны организаций-участников розничного 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 единого 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);
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН);
- вторичные измерительные цепи;
- счетчики электрической энергии.

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

- автоматизированное рабочее место главного энергетика (далее АРМ);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- 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 электронного счетчика электрической энергии. Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ) рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ .

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям поступает на верхний уровень системы.

На верхнем – втором уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений внешним организациям осуществляется по основному каналу телефонной сети общего пользования и по резервному каналу GSM связи.

Коррекция показаний часов счетчиков производится от часов сервера БД ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера БД и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит  $\pm 2$  с.

Журнал событий счетчиков электрической энергии отражает: время (дата, часы, минуты) коррекции часов, указанных в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в таблице 1.

Таблица 1

Номер ИК	Наименование присоединения	Состав измерительных каналов			
		ТТ	ТН	Счетчик электрической энергии	Оборудование ИВК (2-й уровень)
1	РП-51,РУ-10 кВ, Яч.1	ТОЛ-10-1-1 У2; 150/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15128-07 Заводской номер: 3170 8156 8155	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 10000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 Заводской номер: 3545100000005	Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 400 В; Класс точности: - 0,5S по активной энергии ГОСТ Р 52323-2005; -1,0 по реактивной энергии ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; Заводской номер: 11108468	Каналообразующая аппаратура; АРМ главного энергетика; ПО «АльфаЦЕНТР»
2	РП-51,РУ-10 кВ, Яч.7	ТОЛ-10-1-1 У2; 150/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 15128-07 Заводской номер: 8162 616 8163	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 10000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07 Заводской номер: 3545100000003	Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 400 В; Класс точности: - 0,5S по активной энергии ГОСТ Р 52323-2005; -1,0 по реактивной энергии ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; Заводской номер: 11108459	

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 используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

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

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

Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Планировщик опроса и передачи данных – Amrserver.exe	Elster AmrServer	3.30.0.0	6a6fb014f69ccc963f4c59449fd933a9	md5
Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД – Amrc.exe	RTU327 Amr Client	3.30.8.0	6034c494db711414ac354248cdaf6fd4	md5
Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД – Amra.exe	RTU327 Amr Client	3.30.8.0	8bf6924319c2470e4d0f4b1f703409df	md5
Драйвер работы с БД – Cdbora2.dll	Oracle database driver for ACComm	3.30.0.0	1285eec8e0179fcf3b44645747eb6056	md5
Библиотека шифрования пароля счетчиков – encryptdll.dll	Идентификационное наименование отсутствует	2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	md5
Библиотека сообщений планировщика опросов – alphamess.dll	Идентификационное наименование отсутствует	нет данных	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	md5

### Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	2
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	10
Отклонение напряжения от номинального, %	±20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	150
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, cos φ	от 0,5 до 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: – трансформаторов тока, счетчиков	от 3 до 43
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее: – Меркурий 230 ART2	150000

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ приведены в табл. 3.

Таблица 3

№ ИК	Значение $\cos j$	$0,01I_{\text{ном}} \leq I < 0,05I_{\text{ном}}$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I < 0,2I_{\text{ном}}$	$0,2I_{\text{ном}} \leq I < I_{\text{ном}}$	$I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2I_{\text{ном}}$
Активная энергия					
1 – 2	1,0	$\pm 2,5$	$\pm 1,8$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
1 – 2	0,8	$\pm 3,4$	$\pm 2,3$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
1 – 2	0,5	$\pm 5,8$	$\pm 3,6$	$\pm 2,8$	$\pm 2,8$
Реактивная энергия					
1 – 2	0,8	$\pm 5,7$	$\pm 4,2$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$
1 – 2	0,5	$\pm 4,3$	$\pm 3,6$	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 150000$  ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока типа ТОЛ-10-1-1У2 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 4000000$  ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор напряжения типа НАМИТ-10-2 УХЛ2 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 400000$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: для передачи информации внешним организациям организованы два независимых канала связи;
- регистрация времени и даты в журналах событий счетчиков 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:

а) 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;

б) защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на АРМ.

Глубина хранения информации:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «КК» (РП-51,яч.1,7).

### **Комплектность средства измерений**

1. Трансформатор тока ТОЛ-10-1-1 У2	- 6 шт.
2. Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2	- 2 шт.
3. Счетчик электрической энергии Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN	- 2 шт.
4. Многоканальное устройство связи МУСЕ200-1	- 1 шт.
5. Модем D-Link DFM-562E	- 1 шт.
6. Сотовый модем IRZ MC 52iT	- 1 шт.
7. АРМ	- 1 шт.
8. Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР»	- 1 шт.
9. Методика измерений И-019/11-00-АУ МИ	- 1 шт.
10. Паспорт И-019/11-00-АУ ПС	- 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по МИ 3000-2006 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в табл. 2 МИ 3000-2006.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «КК» (РП-51,яч.1,7) И-019/11-00-АУ МИ. Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.000326-2014 от 08.05.2014 г.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «КК» (РП-51,яч.1,7)**

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».

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

- при осуществлении торговли.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Алаксис» (ООО «Алаксис»)  
Адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, Торфяная дорога, д. 7, лит. Ф.  
Тел./факс (812) 645-17-72.  
E-mail: [info@alaxis.ru](mailto:info@alaxis.ru).

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург»

Адрес: 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).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30022-10 от 20.12.2010 г

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

От Испытателя	_____	Козлякова Т.М.
	подпись	
От Заявителя Генеральный директор	_____	Титов В.С.
	подпись	
От ФГУП «ВНИИМС»	_____	_____
	подпись	расшифровка подписи
От Управления метрологии	_____	_____
	подпись	расшифровка подписи