

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петербургский энергетик»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петербургский энергетик» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ООО «Петербургский энергетик», 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:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в 30 мин, 1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии 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 доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны организаций-участников розничного рынка электрической энергии;
- 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 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 (АРМ) сервера сбора данных ООО «Петербургский энергетик» (далее – сервер БД);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

Первичные 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 ( $I$ ) и 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 ООО «Петербургский энергетик» превосходит  $\pm 2$  с.

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

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Номер ИК	Наименование присоединения	Состав измерительных каналов			Оборудование ИВК (2-й уровень)
		ТТ	ТН	Счетчик электрической энергии	
1	РП-7216,РУ- 6 кВ, яч.№2-яч.№3	ТПЛ-10-М-У2, 400/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07; Зав. номер: 1724, 1725, 1726	ЗНОЛ.06-6У3, 6000/√3/100/√3 0,5; ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 3344-08; Зав. номер: 2669 2692 2745	Альфа А1800, А1805RAL-P4G-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 100 В; Класс точности: - по активной энергии – 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; - по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; Зав. номер 01201364	Каналообразующая аппаратура, АРМ сервера БД, ПО «АльфаЦЕНТР»
2	РП-7216, РУ- 6 кВ, яч.№13-СР-V	ТПЛ-10-М-У2, 400/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07; Зав. номер: 117, 2579, 2713	ЗНОЛ.06-6У3, 6000/√3/100/√3 0,5; ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 3344-08; Зав. номер: 2636 2633 2593	Альфа А1800, А1805RAL-P4G-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 100 В; Класс точности: - по активной энергии – 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; - по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; Зав. номер 01201365	
3	РП-7216,РУ-0,4 кВ,ф.41	Т-0,66 М У3, 100/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 50733-12; Зав. номер: 326961, 326960, 326959	-	Альфа А1800, А1805RAL-P4G-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 380 В; Класс точности: - по активной энергии – 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; - по реактивной энергии – 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; Зав. номер 01247397	

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».

Экспертиза ПО проведена ФБУ «Тест-С.-Петербург» на соответствие требованиям нормативной документации.

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «Высокий».

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

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа-ЦЕНТР»	Amrserver.exe	11.05.01	2E92947C973B184F573CF00CC5A781CB	MD5
	Amrc.exe		D05BCC691C3761ADE86B983B3F4C9A0F	
	Amra.exe		76213F8E6CF486D9FAFC2D3FD5666D06	
	Cdbora2.dll		3CFEBA93EBC8D8380049895A03CE5CE9	
	encryptdll.dll		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

### Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	3
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4; 6
Отклонение напряжения от номинального, %	±5
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	100 (ИК 3) 400 (ИК 1 – 2)
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, напряжения, счетчиков	от 5 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	120000
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

Номер ИК	Значение $\cos j$	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05I_{\text{НОМ}}$	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,2I_{\text{НОМ}}$	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I < 1I_{\text{НОМ}}$	$1I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$
<b>Активная энергия</b>					
1 – 2	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
3		±2,3	±1,6	±1,5	±1,5
1 – 2	0,8	±3,3	±2,3	±1,9	±1,9
3		±3,2	±2,2	±1,8	±1,8
1 – 2	0,5	±5,7	±3,4	±2,7	±2,7
3		±5,5	±3,2	±2,4	±2,4
<b>Реактивная энергия</b>					
1 – 2	0,8	±5,6	±4,2	±3,7	±3,7
3		±5,5	±4,1	±3,6	±3,6
1 – 2	0,5	±4,2	±3,7	±3,4	±3,4
3		±4,2	±3,6	±3,3	±3,3

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформаторы тока типа ТПЛ-10-М – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 4000000$  ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформаторы тока типа Т-0,66 М УЗ – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 219000$  ч, средний срок службы 25 лет;
- трансформаторы напряжения типа ЗНОЛ.06-6УЗ – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 4000000$  ч, средний срок службы 30 лет.

Надежность системных решений:

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

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**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петербургский энергетик».

### **Комплектность средства измерений**

1. Трансформатор тока ТПЛ-10-М-У2	- 6 шт.
2. Трансформатор тока Т-0,66 М У3	- 3 шт.
3. Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-6-У3	- 6 шт.
4. Счетчик электрической энергии АЛЬФА А1805	- 3 шт.
5. Сотовый модем Siemens MC-35iT	- 1 шт.
6. Многоканальное устройство связи МУС	- 1 шт.
7. АРМ Сервера БД	- 1 шт.
8. Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР»	- 1 шт.
9. Методика измерений 57/02-12-МИ	- 1 шт.
10. Паспорт	- 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 57/02-12-МИ «Методика измерений электрической энергии с помощью системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петербургский энергетик». Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.000324-2014 от 07.05.2014 г.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петербургский энергетик»**

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

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

- при осуществлении учета количества энергетических ресурсов.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью ПСК «Стринко»  
(ООО ПСК «Стринко»)

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, Парголово, Выборгское шоссе, д. 226.

Тел./факс: (812) 329-38-67.

**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 15.08.2011 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.