

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петровский форт»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петровский форт» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ООО «Петровский форт», сбора, обработки, хранения 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 электрической энергии;
- 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 контрольного доступа к результатам измерений данных 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 паролей и т.п.);
- диагностика 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 – трансформаторы тока (ТТ) типа ТШЛ-0,66 У2, 3000/5, Госреестр СИ № 3422-06, Т-0,66 У3, 600/5 Госреестр СИ № 22656-07 класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001 и счётчики активной и реактивной электрической энергии ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4W (Госреестр СИ № 16666-07), класс точности 0,5S по активной энергии (ГОСТ Р 52323-2005) и класс точности 1,0 по реактивной энергии (ГОСТ Р 52425-2005), установленные на объекте, указанные в табл. 1 (3 точки измерения).

2-й уровень – каналобразующая аппаратура (многоканальное устройство связи (далее МУС) E200-1, модемы) и Центр сбора и обработки информации (далее – ЦСОИ) с ПО «Программный комплекс (далее – ПК) «Спрут».

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 типа ЕвроАЛЬФА EA05RAL-B-4W.

Измерение активной мощности (P) счетчиком электрической энергии, выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ .

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.

Посредством программного обеспечения измерительно-вычислительного комплекса «Спрут» (Госреестр СИ № 18897) осуществляется сбор данных со счетчиков и их хранение на сервере БД АИИС КУЭ ООО «Петровский форт».

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 информации в организации-участники розничного рынка электрической энергии осуществляется от счетчиков электрической энергии по коммутируемым телефонным линиям телефонной сети общего пользования (ТФОП) и сети стандарта GSM.

Коррекция часов компонентов АИИС КУЭ производится от системных часов сервера БД ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса счетчиков. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера коммерческого учета ОАО «Петербургская сбытовая компания» и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков и сервера БД АИИС КУЭ.

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

Журнал событий счетчиков электрической энергии отражает: время (дата, часы, минуты) коррекции часов и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала		Вид электрической энергии
		Трансформатор тока	Счетчик	
1	2	3	4	5
1	ГРЩ-0,4кВ Ввод 1	ТШЛ-0,66 У2; 3000/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 3422-06 зав.№ 13599 зав.№ 13601 зав.№ 13598	ЕВРОАЛЬФА ЕА05RAL-B-4W; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) A$ ; $U_{ном} = 3x220/380 B$ ; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52325-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07 зав.№ 01 159 574	Активная и реактивная
2	ГРЩ-0,4кВ Ввод 2	ТШЛ-0,66 У2; 3000/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 3422-06 зав.№ 13600 зав.№ 13584 зав.№ 13580	ЕВРОАЛЬФА ЕА05RAL-B-4W; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10) A$ ; $U_{ном} = 3x220/380 B$ ; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52325-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07 зав.№ 01 163 780	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
3	ТП-7713 Ввод 3	Т-0,66 У3; 600/5; Класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 105656 зав.№ 105661 зав.№ 105570	ЕВРОАЛЬФА ЕА05RAL-B-4W; I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) А; U <sub>ном</sub> = 3х220/380 В; класс точности: по активной энергии - 0,5S ГОСТ Р 52325-2005; по реактивной - 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07 зав.№ 01 162 804	Активная и реактивная

**Примечание:**

Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков 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**

ПК «СПРУТ» предназначен для сбора накопления и анализа учётной информации об энергопотреблении предприятия за различные промежутки времени в диспетчерском режиме, дистанционного управления оборудованием на удалённых объектах, визуализации данных анализа в виде графиков, формирования отчётной документации.

Идентификационные данные ПО представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «СПРУТ»	Atempo	1.5.4.1105	2BF421398F9454A7 B5B1466199BC2E65	MD5
ПК «СПРУТ»	AxReport	5.5.3	14D48E999A8541E1 66ECA9641393CEF9	MD5

Уровень защиты ПО ПК «СПРУТ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

**Метрологические и технические характеристики**

Основные метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Количество ИК коммерческого учета	3
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	±20

Продолжение таблицы 3

Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	3000 (ИК 1, 2) 600 (ИК 3)
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы: – трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счетчиков электрической энергии, °С	от 10 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	80 000

Пределы относительных погрешностей (приписанные характеристики погрешности) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ООО «Петровский форт» приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos \varphi$	$1\%I_{ном} \leq I < 5\%I_{ном}$	$5\%I_{ном} \leq I < 20\%I_{ном}$	$20\%I_{ном} \leq I < 100\%I_{ном}$	$100\%I_{ном} \leq I \leq 120\%I_{ном}$
Активная энергия						
1 2 3	ГРЩ-0,4кВ Ввод 1 ГРЩ-0,4кВ Ввод 2 ТП-7713 Ввод 3	1,0	±2,3	±1,6	±1,4	±1,4
1 2 3	ГРЩ-0,4кВ Ввод 1 ГРЩ-0,4кВ Ввод 2 ТП-7713 Ввод 3	0,8	±3,2	±2,1	±1,7	±1,7
1 2 3	ГРЩ-0,4кВ Ввод 1 ГРЩ-0,4кВ Ввод 2 ТП-7713 Ввод 3	0,5	±5,5	±3,1	±2,3	±2,3
Реактивная энергия						
1 2 3	ГРЩ-0,4кВ Ввод 1 ГРЩ-0,4кВ Ввод 2 ТП-7713 Ввод 3	0,8	±5,4	±4,0	±3,5	±3,5
1 2 3	ГРЩ-0,4кВ Ввод 1 ГРЩ-0,4кВ Ввод 2 ТП-7713 Ввод 3	0,5	±4,1	±3,3	±3,2	±3,2

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

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 80\ 000$  ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока – средняя наработка до отказа  $4 \cdot 10^6$  часов.

Надежность системных решений:

§ резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электрической энергии по коммутируемой телефонной линии сети стандарта GSM;

§ регистрация событий:

- в журнале событий счётчика;
- параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и журнале событий компьютера автоматизированного рабочего места.

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников цепей напряжения;
- испытательной колодки;
- сервера БД;

§ защита информации на программном уровне:

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

Глубина хранения информации:

§ счетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;

§ сервер БД – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### **Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петровский форт».

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ ООО «Петровский форт» входят:

1. Трансформатор тока ТШЛ-0,66 У2	– 6 шт.
2. Трансформатор тока Т-0,66 У3	– 3 шт.
3. Счетчик электрической энергии электронный «ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-B-4W	– 3 шт.
4. Модем ZyXEL U-336E	– 2 шт.
5. Сотовый модем Siemens TC-35	– 1 шт.
6. Методика измерений 4222-002.ПФ-52156036 МИ	– 1 шт.
7. Методика поверки 432-071-2012 МП	– 1 шт.
8. Паспорт 4222-002.ПФ-52156036 ПС	– 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу 432-071-2012 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петровский форт». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» 20.02.2012 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные «ЕвроАЛЬФА». Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г.;
- модуль коррекции времени МКВ-02Ц.

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

Методика измерений приведена в документе 4222-002.ПФ-52156036 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ООО «Петровский форт». Свидетельство об аттестации МИ № 01.00292.432.00193-2011 от 19.09.2011.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «Петровский форт»**

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. 432-071-2012 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петровский форт». Методика поверки».

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

- осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ЗАО «ОВ»

Адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 40, офис 1.

тел.: (812) 252-47-53, факс: (812) 252-47-53.

http: [www.ovspb.ru](http://www.ovspb.ru). E-mail: [info@ovspb.ru](mailto:info@ovspb.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.