

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Позитрон»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Позитрон» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, сбора, обработки, хранения полученной информации, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами предприятия ОАО «Позитрон».

### 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 Т-0,66 У3, 1000/5, Госреестр СИ № 22656-07, класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001 и счётчики активной и реактивной электрической энергии Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4 (Госреестр СИ № 31857-06), класс точности 0,5S по активной энергии (ГОСТ Р 52323-2005) и класс точности 1,0 по реактивной энергии (ГОСТ 26035-83), установленные на объекте, указанные в табл. 1 (3 точки измерения).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, программный комплекс (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 Альфа А1800 А1805RAL-P4G-DW-4.

Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения и тока и рассчитывает полную мощность.

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

Счетчики производят измерения 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.

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 (счетчиков) 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		
		ТТ	ТН	Счетчик
1	ТП-7 0,4 кВ секция 1	Т-0,66 У3, 1000/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 097379 зав.№ 097452 зав.№ 097485	отсутствует	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{НОМ} = 3 \times 220/380$ В; $I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 200 \% I_{НОМ}$ ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 202 877
2	ТП-7 0,4 кВ секция 2	Т-0,66 У3, 1000/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 097378 зав.№ 097449 зав.№ 097442	отсутствует	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{НОМ} = 3 \times 220/380$ В; $I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 200 \% I_{НОМ}$ ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 202 878
3	ТП-8 0,4 кВ	Т-0,66 У3, 1000/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 100567 зав.№ 097455 зав.№ 097447	отсутствует	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{НОМ} = 3 \times 220/380$ В; $I_{НОМ} = 5$ А; $I_{МАКС} = 200 \% I_{НОМ}$ ; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01 202 868

**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
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	1000
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, cos φ	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы: – трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счетчиков, Сервер БД, °С	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	120 000

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

Таблица 4

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

№ ИК	Наименование присоединения	Значение $\cos \varphi$	$1\%I_{ном} \leq I < 5\%I_{ном}$	$5\%I_{ном} \leq I < 20\%I_{ном}$	$20\%I_{ном} \leq I < 100\%I_{ном}$	$100\%I_{ном} \leq I \leq 120\%I_{ном}$
1	ТП-7 0,4 кВ секция 1	0,5	±5,6	±3,3	±2,5	±2,5
2	ТП-7 0,4 кВ секция 2					
3	ТП-8 0,4 кВ					
Реактивная энергия						
1	ТП-7 0,4 кВ секция 1	0,8	±9,5	±3,8	±2,5	±2,4
2	ТП-7 0,4 кВ секция 2					
3	ТП-8 0,4 кВ					
1	ТП-7 0,4 кВ секция 1	0,5	±6,8	±2,9	±2,2	±2,1
2	ТП-7 0,4 кВ секция 2					
3	ТП-8 0,4 кВ					

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  $T = 120000$  ч., средний срок службы 30 лет.

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

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Позитрон».

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ ОАО «Позитрон» входят:

1. Трансформатор тока Т-0,66 – 12 шт.
2. Счетчик электрической энергии электронный «Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4 – 3 шт.
3. Многоканальное устройство связи E200-1 – 1 шт.
4. Модем ZyXEL U-336E – 1 шт.

- |  |         |
|--|---------|
| 5. Сотовый модем Cinterion TC-35               | – 1 шт. |
| 8. Методика измерений 4222-002.ПЗТ-52156036 МИ | – 1 шт. |
| 9. Методика поверки 432-031-2011 МП            | – 1 шт. |
| 10. Паспорт 4222-002.ПЗТ-52156036 ПС           | – 1 шт. |

### **Поверка**

осуществляется по документу 432-031-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Позитрон». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Тест-С.-Петербург» 05.09.2011 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 МП-2203-00422-2006 «Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный типа АЛЬФА А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01.

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

Методика измерений приведена в документе 4222-002.ПЗТ-52156036 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Позитрон». Свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00292.432.00153-2011 от 04.03.2011.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Позитрон»**

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. 432-031-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Позитрон». 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>. E-mail: [info@ovspb.ru](mailto:info@ovspb.ru).

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован под № 30022-10.

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

Тел.: (812) 251-39-50, 575-01-00, факс: (812) 251-41-08.

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.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.