

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Прогресс Сити» (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 «Прогресс Сити».

### 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 ТЛП-10-5 УЗ, 400/5, Госреестр СИ № 30709-08, ТШП-0,66 УЗ, 1000/5, Госреестр СИ № 15173-06, класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типа НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100, класс точности 0,5, по ГОСТ 1983-2001, Госреестр СИ № 16687-07 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 (4 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	РП-7945 РУ-6кВ Ввод 1	ТЛП-10-5 УЗ, 400/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 30709-08 зав.№ 11048 зав.№ 11047 зав.№ 11046	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100; ГОСТ 1983-2001; класс точности 0,5 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 2142100000002	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{ном} = 3 \times 57,7 / 100$ 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.№ 01 211 832
2	РП-7945 РУ-6кВ Ввод 2	ТЛП-10-5 УЗ, 400/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 30709-08 зав.№ 11045 зав.№ 11044 зав.№ 11043	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100; ГОСТ 1983-2001; класс точности 0,5 Госреестр СИ № 16687-07 зав.№ 2142100000001	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{ном} = 3 \times 57,7 / 100$ 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.№ 01 211 833

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала		
		ТТ	ТН	Счетчик
3	ТП-4 Ввод 1	ТШП-0,66 УЗ, 1000/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 15173-06 зав.№ 0044635 зав.№ 0044650 зав.№ 0044649	—	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{ном} = 3 \times 220/380 \text{ В}$ ; $I_{ном} = 5 \text{ А}$ ; $I_{макс} = 200 \% I_{ном}$ ; 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.№ 01 211 834
4	ТП-4 Ввод 2	ТШП-0,66 УЗ, 1000/5; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S Госреестр СИ № 15173-06 зав.№ 0046043 зав.№ 0046033 зав.№ 0046026	—	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; $U_{ном} = 3 \times 220/380 \text{ В}$ ; $I_{ном} = 5 \text{ А}$ ; $I_{макс} = 200 \% I_{ном}$ ; 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.№ 01 211 835

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 (идентификаци- онный номер) программного обеспечения	Цифровой иденти- фикатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентифика- тора про- граммного 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 измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	4
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4; 6
Отклонение напряжения от номинального, %	±20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	400; 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, счетчиков, °С	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с, не более	±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 «Прогресс Сити» приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ ИК	Наименование присоединения	Значение cos φ	$1\% I_{\text{ном}} \leq I < 5\% I_{\text{ном}}$	$5\% I_{\text{ном}} \leq I < 20\% I_{\text{ном}}$	$20\% I_{\text{ном}} \leq I < 100\% I_{\text{ном}}$	$100\% I_{\text{ном}} \leq I \leq 120\% I_{\text{ном}}$
Активная энергия						
1	РП-7945 РУ-6кВ Ввод 1	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
2	РП-7945 РУ-6кВ Ввод 2					
3	ТП-4 Ввод 1		±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
4	ТП-4 Ввод 2					
Активная энергия						
1	РП-7945 РУ-6кВ Ввод 1	0,8	±3,3	±2,4	±2,0	±2,0
2	РП-7945 РУ-6кВ Ввод 2					
3	ТП-4 Ввод 1		±3,3	±2,3	±1,8	±1,8
4	ТП-4 Ввод 2					
1	РП-7945 РУ-6кВ Ввод 1	0,5	±5,7	±3,5	±2,8	±2,8
2	РП-7945 РУ-6кВ Ввод 2					
3	ТП-4 Ввод 1		±5,6	±3,3	±2,5	±2,5
4	ТП-4 Ввод 2					
Реактивная энергия						
1	РП-7945 РУ-6кВ Ввод 1	0,8	±9,6	±3,9	±2,7	±2,6
2	РП-7945 РУ-6кВ Ввод 2					
3	ТП-4 Ввод 1		±9,5	±3,8	±2,5	±2,4
4	ТП-4 Ввод 2					
1	РП-7945 РУ-6кВ Ввод 1	0,5	±6,8	±3,0	±2,3	±2,2
2	РП-7945 РУ-6кВ Ввод 2					
3	ТП-4 Ввод 1		±6,8	±2,9	±2,2	±2,1
4	ТП-4 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:

- счётчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч., средний срок службы 30 лет;
- трансформаторы тока – средняя наработка до отказа  $4 \cdot 10^5$  часов, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор напряжения – средняя наработка до отказа  $4 \cdot 10^5$  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**

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

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ ОАО «Прогресс Сити» входят:

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Трансформатор тока ТЛП-10-5 УЗ   | – 6 шт. |
| 2. Трансформатор тока ТШП-0,66 УЗ   | – 6 шт. |
| 3. Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2                                     | – 2 шт. |
| 4. Счетчик электрической энергии электронный «Альфа А1800»<br>А1805RAL-P4G-DW-4 | – 4 шт. |
| 5. Многоканальное устройство связи E200-1                                       | – 1 шт. |
| 6. Модем ZyXEL U-336E   | – 1 шт. |
| 7. Сотовый модем Cinterion MC-35i   | – 1 шт. |
| 8. Методика измерений 4222-002.ПГС-52156036 МИ                                  | – 1 шт. |
| 9. Методика поверки 432-026-2011 МП   | – 1 шт. |
| 10. Паспорт 4222-002.ПГС-52156036 ПС  | – 1 шт. |

## **Поверка**

осуществляется по документу 432-026-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Прогресс Сити». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Тест-С.-Петер-бург» 23.08.2011 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- средства поверки трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88. «Трансформаторы напряжения. 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.ПГС-52156036 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Прогресс Сити». Свидетельство об аттестации МИ № 01.00292.432.00151-2011.

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

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. 432-026-2011 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Прогресс Сити». 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 ФГУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован в Государственном реестре 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.