

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,

Зам. генерального директора

«Тест-С.-Петербург»

А.И. Рагулин

2010 г.



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ТРЦ «Оккервиль»

Внесена в Государственный реестр средств измерений  
Регистрационный № 44327-10

Изготовлена ЗАО «ОВ» для коммерческого учета электроэнергии и мощности ТРЦ «Оккервиль», г. Санкт-Петербург, Заневский пр., дом 65, корп. 1, лит. А по проектной документации ЗАО «ОВ», г. Санкт-Петербург.  
Заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ТРЦ «Оккервиль» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ТРЦ «Оккервиль», г. Санкт-Петербург, сбора, обработки и хранения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### ОПИСАНИЕ

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 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 объектов и средств измерений со стороны сервера 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 системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – трансформаторы тока (ТТ) типа Т-0,66УЗ (Госреестр СИ № 22656-07), класс точности 0,5S и ТШП-0,66УЗ (Госреестр СИ № 15173-06) класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001 и счётчики активной и реактивной электроэнергии «ЕвроАльфа» EA05RAL-B-4 (Госреестр СИ № 16666-97), класс точности 0,5S по активной энергии и класс точности 1,0 по реактивной энергии.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе RTU325L-E2-512-M2-B2 (Госреестр СИ № 37288-08).

3-й уровень (ИВК) – измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение (ПО).

В качестве первичных преобразователей тока в ИК использованы измерительные трансформаторы тока (ТТ) Т-0,66УЗ 1000/5; 1500/5, ТШП-0,66УЗ, 800/5; класс точности 0,5S.

Измерения электрической энергии выполняются путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа «ЕвроАльфа» EA05RAL-B-4, класс точности в части активной энергии 0,5S по ГОСТ 30206-94; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83.

Первичные фазные токи 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 и тока и рассчитывает полную мощность.

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения и тока и интегрирования полученных значений мгновенной мощности по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организационные участники розничного рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник подключен к УСПД (уровень ИВКЭ). Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежечасное, погрешность синхронизации не более 2 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД осуществляется при каждом опросе УСПД со стороны сервера, коррекция времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении с временем УСПД  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

| Наименование объекта   | Состав измерительного канала  |  |   | Вид электроэнергии и мощности |
|------------------------|---|--|---|-------------------------------|
|                        | ТТ  | Счетчик  | УСПД  |                               |
| ИК1<br>ГРЦ-1<br>ввод-1 | Т-0,66 У3<br>1500/5<br>Класс точности<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-01<br>Госреестр СИ<br>№ 22656-07<br>зав.№ 100624<br>зав.№ 100625<br>зав.№ 100640 | «ЕвроАЛЬФА»<br>ЕА05РАL-В-4;<br>220/380 В; 5(10) А;<br>класс точности в части<br>активной энергии 0,5S<br>ГОСТ 30206-94; в части<br>реактивной энергии 1,0<br>ГОСТ 26035-83;<br>Госреестр СИ № 16666-97<br>зав.№ 01133444 | RTU325L-E2-512-M2-B2<br>(ДЯИМ.466453.005ТУ)<br>Госреестр СИ<br>№ 37288-08<br>зав.№ 004758 | Активная<br>и<br>Реактивная   |
| ИК2<br>ГРЦ-1<br>ввод-2 | Т-0,66 У3<br>1500/5<br>Класс точности<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-01<br>Госреестр СИ<br>№ 22656-07<br>зав.№ 100633<br>зав.№ 100635<br>зав.№ 100636 | «ЕвроАЛЬФА»<br>ЕА05РАL-В-4;<br>220/380 В; 5(10) А;<br>класс точности в части<br>активной энергии 0,5S<br>ГОСТ 30206-94; в части<br>реактивной энергии 1,0<br>ГОСТ 26035-83;<br>Госреестр СИ № 16666-97<br>зав.№ 01133446 |   |                               |
| ИК3<br>ГРЦ-2<br>ввод-1 | Т-0,66 У3<br>1000/5<br>Класс точности<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-01<br>Госреестр СИ<br>№ 22656-07<br>зав.№ 106443<br>зав.№ 106446<br>зав.№ 106451 | «ЕвроАЛЬФА»<br>ЕА05РАL-В-4;<br>220/380 В; 5(10) А;<br>класс точности в части<br>активной энергии 0,5S<br>ГОСТ 30206-94; в части<br>реактивной энергии 1,0<br>ГОСТ 26035-83;<br>Госреестр СИ № 16666-97<br>зав.№ 01133448 |   |                               |

## Продолжение таблицы 1

| Наименование объекта   | Состав измерительного канала  |  |   | Вид электроэнергии и мощности |
|------------------------|---|--|---|-------------------------------|
|                        | ТТ  | Счетчик  | УСПД  |                               |
| ИК4<br>ГРЦ-2<br>ввод-2 | Т-0,66 У3<br>1000/5<br>Класс точности<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-01<br>Госреестр СИ<br>№ 22656-07<br>зав.№ 106430<br>зав.№ 106435<br>зав.№ 106438 | «ЕвроАЛЬФА»<br>EA05RAL-B-4;<br>220/380 В; 5(10) А;<br>класс точности в части<br>активной энергии 0,5S<br>ГОСТ 30206-94; в части<br>реактивной энергии 1,0<br>ГОСТ 26035-83;<br>Госреестр СИ № 16666-97<br>зав.№ 01133447 | RTU325L-E2-512-M2-B2<br>(ДЯИМ.466453.005ТУ)<br>Госреестр СИ<br>№ 37288-08<br>зав.№ 004758 | Активная<br>и<br>Реактивная   |
| ИК5<br>ГРЦ-3<br>ввод-1 | ТШП-0,66 У3<br>800/5<br>Класс точности<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-01<br>Госреестр СИ<br>№ 15173-06<br>зав.№ 72533<br>зав.№ 74071<br>зав.№ 79580   | «ЕвроАЛЬФА»<br>EA05RAL-B-4;<br>220/380 В; 5(10) А;<br>класс точности в части<br>активной энергии 0,5S<br>ГОСТ 30206-94; в части<br>реактивной энергии 1,0<br>ГОСТ 26035-83;<br>Госреестр СИ № 16666-97<br>зав.№ 01134065 |   |                               |
| ИК6<br>ГРЦ-3<br>ввод-2 | ТШП-0,66 У3<br>800/5<br>Класс точности<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-01<br>Госреестр СИ<br>№ 15173-06<br>зав.№ 74078<br>зав.№ 74079<br>зав.№ 74076   | «ЕвроАЛЬФА»<br>EA05RAL-B-4;<br>220/380 В; 5(10) А;<br>класс точности в части<br>активной энергии 0,5S<br>ГОСТ 30206-94; в части<br>реактивной энергии 1,0<br>ГОСТ 26035-83;<br>Госреестр СИ № 16666-97<br>зав.№ 01134072 |   |                               |

## 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.

Пределы допускаемых относительных погрешностей (приписанные значения погрешностей) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ТРЦ «Оккервиль» приведены в табл. 2.

Таблица 2

| № ИК                      | Наименование присоединения | Значение $\cos\varphi$ | $1\%I_{\text{НОМ}} \leq I < 5\%I_{\text{НОМ}}$ | $5\%I_{\text{НОМ}} \leq I < 20\%I_{\text{НОМ}}$ | $20\%I_{\text{НОМ}} \leq I < 100\%I_{\text{НОМ}}$ | $100\%I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 120\%I_{\text{НОМ}}$ |
|---------------------------|----------------------------|------------------------|--|---|---|---|
| <b>Активная энергия</b>   |                            |                        |  |   |   |   |
| 1                         | ГРЩ-1 ввод-1               | 1,0                    | $\pm 2,3$                                      | $\pm 1,6$                                       | $\pm 1,4$   | $\pm 1,4$   |
| 2                         | ГРЩ-1 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| 3                         | ГРЩ-2 ввод-1               |                        |  |   |   |   |
| 4                         | ГРЩ-2 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| 5                         | ГРЩ-3 ввод-1               |                        |  |   |   |   |
| 6                         | ГРЩ-3 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| 1                         | ГРЩ-1 ввод-1               | 0,8                    | $\pm 3,2$                                      | $\pm 2,1$                                       | $\pm 1,7$   | $\pm 1,7$   |
| 2                         | ГРЩ-1 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| 3                         | ГРЩ-2 ввод-1               |                        |  |   |   |   |
| 4                         | ГРЩ-2 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| 5                         | ГРЩ-3 ввод-1               |                        |  |   |   |   |
| 6                         | ГРЩ-3 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| 1                         | ГРЩ-1 ввод-1               | 0,5                    | $\pm 5,5$                                      | $\pm 3,1$                                       | $\pm 2,3$   | $\pm 2,3$   |
| 2                         | ГРЩ-1 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| 3                         | ГРЩ-2 ввод-1               |                        |  |   |   |   |
| 4                         | ГРЩ-2 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| 5                         | ГРЩ-3 ввод-1               |                        |  |   |   |   |
| 6                         | ГРЩ-3 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| <b>Реактивная энергия</b> |                            |                        |  |   |   |   |
| 1                         | ГРЩ-1 ввод-1               | 0,8                    | $\pm 8,6$                                      | $\pm 3,5$                                       | $\pm 2,3$   | $\pm 2,2$   |
| 2                         | ГРЩ-1 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| 3                         | ГРЩ-2 ввод-1               |                        |  |   |   |   |
| 4                         | ГРЩ-2 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| 5                         | ГРЩ-3 ввод-1               |                        |  |   |   |   |
| 6                         | ГРЩ-3 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| 1                         | ГРЩ-1 ввод-1               | 0,5                    | $\pm 6,1$                                      | $\pm 2,6$                                       | $\pm 1,9$   | $\pm 1,9$   |
| 2                         | ГРЩ-1 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| 3                         | ГРЩ-2 ввод-1               |                        |  |   |   |   |
| 4                         | ГРЩ-2 ввод-2               |                        |  |   |   |   |
| 5                         | ГРЩ-3 ввод-1               |                        |  |   |   |   |
| 6                         | ГРЩ-3 ввод-2               |                        |  |   |   |   |

Примечание: В качестве характеристик основной погрешности указаны пределы допускаемой относительной погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95

Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,8 \div 1,2)U_{\text{НОМ}}$ ; ток  $(0,01 \div 1,2)I_{\text{НОМ}}$ ;  $\cos\varphi$  0,5-1,0;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД от 15 до 30°C.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч. Средний срок службы не менее 30 лет;
- ТТ – средний срок службы 25 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергии по электронной почте;
- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

- регистрация событий:  
в журнале событий счетчика:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике;
- в журнале УСПД:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в УСПД.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
электросчетчика;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной колодки;  
УСПД;  
сервера;
- защита информации на программном уровне:  
результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);  
установка пароля на счетчик;  
установка пароля на УСПД;  
установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;
- УСПД - сохранение информации при отключении питания - 3 года;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульных листах эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ТРЦ «Оккервиль».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ ТРЦ «Оккервиль»

| Наименование  | Кол-во |
|---|--------|
| Трансформатор тока Т-0,66У3                                       | 12     |
| Трансформатор тока ТШП-0,66У3                                     | 6      |
| УСПД RTU325L-E2-512-M2-B2   | 1      |
| Счетчик электрической энергии электронный «ЕвроАльфа» EA05RAL-B-4 | 6      |
| Модем Zuxel U-336E Plus   | 1      |
| Сотовый Модем Siemens MC-35i Terminal                             | 1      |
| Методика выполнения измерений                                     | 1      |
| Методика поверки  | 1      |
| Паспорт   | 1      |

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ТРЦ «Оккервиль». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в декабре 2009 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки», утвержденному ВНИИМ им. Д.И. Менделеева в 1998 г.;
- средства поверки УСПД RTU 325L-E2-512-M2-B2 по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- радиочасы МИР РЧ-01.

Межповерочный интервал – 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ 7746-01 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики Ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

Техническая документация на систему коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированную АИИС КУЭ ТРЦ «Оккервиль».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ТРЦ «Оккервиль» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

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.

Генеральный директор  
ЗАО «ОВ»



И.В. Ломако