

СОГЛАСОВАНО

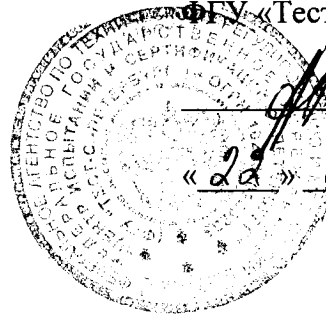
Руководитель ГЦИ СИ,

Зам. генерального директора

ФГУ «Тест-С.-Петербург»

А.И. Рагулин

2009 г.



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ)  
Коммерческо-торговый комплекс  
Владимирский пр. д.23, лит А

Внесена в Государственный  
реестр средств измерений  
Регистрационный № 40663-09

Изготовлена ЗАО «ОВ» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объекте Коммерческо-торговый комплекс (КТК) Владимирский пр. д.23, 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 Коммерческо-торговый комплекс Владимирский пр. д.23, лит А (далее АИИС КУЭ КТК) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами Коммерческо-торговый комплекс, 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-0,66-М-У3 (Госреестр РФ 22656-07), кл. точности 0,5S и Т-0,66-У3 (Госреестр РФ 22656-07), кл. точности 0,5S по ГОСТ 7746 и счётчики активной и реактивной электроэнергии «АЛЬФА А1800» А1805RAL-P4G-DW-4 (Госреестр РФ № 31857-06), кл. точности 0,5S по активной энергии и кл. точности 1,0 по реактивной энергии.

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

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

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы тока (ТТ) Т-0,66-М-У3, 150/5, 300/5, 400/5; Т-0,66-У3, 250/5, 300/5, 400/5, 500/5; Госреестр РФ № 22656-07; класс точности 0,5S.

Измерения электрической энергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа «АЛЬФА А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; кл. точности в части активной энергии 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр РФ № 31857-06.

Первичные фазные 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 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 организации-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 со 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 со 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 - Состав информационных каналов АИИС КУЭ КТК

| Номер ИК,<br>наименование<br>объекта | Состав измерительного канала                                                        |                                                                                                                                           |                                           | Вид<br>электроэнергии<br>и мощности |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                      | ТТ                                                                                  | Счетчик                                                                                                                                   | УСПД                                      |                                     |
| ИК-1,<br>ГРЩ-1<br>ввод-1, яч. 2      | Т-0,66-М-У3<br>400/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав.№ 461962<br>Зав.№ 461963<br>Зав.№ 461964 | «Альфа А 1800»<br>A1805RAL-P4G-DW-4<br>кл. т. в части активной<br>энергии 0,5S кл. т. в части<br>реактивной энергии 1,0<br>зав.№ 01183684 | RTU 325L-E2-<br>512-M2-B2<br>Зав.№ 004303 | Активная<br><br>и<br><br>реактивная |
| ИК-2<br>ГРЩ-1<br>ввод-2, яч. 3       | Т-0,66-М-У3<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав.№ 387479<br>Зав.№ 387473<br>Зав.№ 387476 | «Альфа А 1800»<br>A1805RAL-P4G-DW-4<br>кл. т. в части активной<br>энергии 0,5S кл. т. в части<br>реактивной энергии 1,0<br>зав.№ 01183689 |                                           |                                     |
| ИК-3<br>ГРЩ-2<br>ввод-1, яч. 2       | Т-0,66-У3<br>500/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав.№ 086442<br>Зав.№ 086419<br>Зав.№ 078561   | «Альфа А 1800»<br>A1805RAL-P4G-DW-4<br>кл. т. в части активной<br>энергии 0,5S кл. т. в части<br>реактивной энергии 1,0<br>зав.№ 01183690 |                                           |                                     |
| ИК-4<br>ГРЩ-2<br>ввод-2, яч. 3       | Т-0,66-М-У3<br>150/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав.№ 468300<br>Зав.№ 468302<br>Зав.№ 468304 | «Альфа А 1800»<br>A1805RAL-P4G-DW-4<br>кл. т. в части активной<br>энергии 0,5S кл. т. в части<br>реактивной энергии 1,0<br>зав.№ 01183696 |                                           |                                     |
| ИК5<br>ГРЩ-3<br>ввод-1, яч. 2        | Т-0,66-У3<br>400/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав.№ 035192<br>Зав.№ 062516<br>Зав.№ 062518   | «Альфа А 1800»<br>A1805RAL-P4G-DW-4<br>кл. т. в части активной<br>энергии 0,5S кл. т. в части<br>реактивной энергии 1,0<br>зав.№ 01183682 |                                           |                                     |

## Продолжение таблицы 1

| Номер ИК,<br>наименование<br>объекта | Состав измерительного канала                                                      |                                                                                                                                           |                                           | Вид<br>электроэнергии<br>и мощности |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                      | ТТ                                                                                | Счетчик                                                                                                                                   | УСПД                                      |                                     |
| ИК6<br>ГРЩ-3<br>ввод-2, яч. 3        | T-0,66-У3<br>250/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав.№ 056474<br>Зав.№ 159215<br>Зав.№ 140897 | «Альфа А 1800»<br>A1805RAL-P4G-DW-4<br>кл. т. в части активной<br>энергии 0,5S кл. т. в части<br>реактивной энергии 1,0<br>зав.№ 01183686 | RTU 325L-E2-<br>512-M2-B2<br>Зав.№ 004303 | Активная<br><br>и<br><br>реактивная |
| ИК7<br>ГРЩ-4<br>ввод-1, яч. 2        | T-0,66-У3<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав.№ 051774<br>Зав.№ 051771<br>Зав.№ 051775 | «Альфа А 1800»<br>A1805RAL-P4G-DW-4<br>кл. т. в части активной<br>энергии 0,5S кл. т. в части<br>реактивной энергии 1,0<br>зав.№ 01183694 |                                           |                                     |
| ИК8<br>ГРЩ-4<br>ввод-2, яч. 3        | T-0,66-У3<br>300/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Зав.№ 051745<br>Зав.№ 051772<br>Зав.№ 051699 | «Альфа А 1800»<br>A1805RAL-P4G-DW-4<br>кл. т. в части активной<br>энергии 0,5S кл. т. в части<br>реактивной энергии 1,0<br>зав.№ 01183688 |                                           |                                     |

## Примечания:

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

2. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом в установленном на КТК порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности для реальных (рабочих) условий эксплуатации АИИС КУЭ КТК приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Пределы допускаемых относительных погрешностей

| № ИК             | Наименование<br>присоединения | Значение<br>$\cos\varphi$ | $1\% < I/I_n \leq 5\%$ | $5\% < I/I_n \leq 20\%$ | $20\% < I/I_n \leq 100\%$ | $100\% < I/I_n \leq 120\%$ |
|------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Активная энергия |                               |                           |                        |                         |                           |                            |
| 1                | ГРЩ-1 ввод-1 яч.2             | 1,0                       | $\pm 2,34$             | $\pm 1,59$              | $\pm 1,47$                | $\pm 1,47$                 |
| 2                | ГРЩ-1 ввод-2 яч.3             |                           |                        |                         |                           |                            |
| 3                | ГРЩ-2 ввод-1 яч.2             |                           |                        |                         |                           |                            |
| 4                | ГРЩ-2 ввод-2 яч.3             |                           |                        |                         |                           |                            |
| 5                | ГРЩ-3 ввод-1 яч.2             |                           |                        |                         |                           |                            |
| 6                | ГРЩ-3 ввод-2 яч.3             |                           |                        |                         |                           |                            |
| 7                | ГРЩ-4 ввод-1 яч.2             |                           |                        |                         |                           |                            |
| 8                | ГРЩ-4 ввод-2 яч.3             |                           |                        |                         |                           |                            |

Продолжение таблицы 2

| № ИК                                 | Наименование присоединения                                                                                                                                           | Значение cosφ | 1% < I/I <sub>н</sub> ≤ 5% | 5% < I/I <sub>н</sub> ≤ 20% | 20% < I/I <sub>н</sub> ≤ 100% | 100% < I/I <sub>н</sub> ≤ 120% |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Активная энергия                     |                                                                                                                                                                      |               |                            |                             |                               |                                |
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8 | ГРЩ-1 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-1 ввод-2 яч.3<br>ГРЩ-2 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-2 ввод-2 яч.3<br>ГРЩ-3 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-3 ввод-2 яч.3<br>ГРЩ-4 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-4 ввод-2 яч.3 | 0,8           | ±3,21                      | ±2,19                       | ±1,73                         | ±1,73                          |
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8 | ГРЩ-1 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-1 ввод-2 яч.3<br>ГРЩ-2 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-2 ввод-2 яч.3<br>ГРЩ-3 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-3 ввод-2 яч.3<br>ГРЩ-4 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-4 ввод-2 яч.3 | 0,5           | ±5,55                      | ±3,19                       | ±2,37                         | ±2,37                          |
| Реактивная энергия                   |                                                                                                                                                                      |               |                            |                             |                               |                                |
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8 | ГРЩ-1 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-1 ввод-2 яч.3<br>ГРЩ-2 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-2 ввод-2 яч.3<br>ГРЩ-3 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-3 ввод-2 яч.3<br>ГРЩ-4 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-4 ввод-2 яч.3 | 0,8           | ±8,97                      | ±3,58                       | ±2,41                         | ±2,31                          |
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8 | ГРЩ-1 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-1 ввод-2 яч.3<br>ГРЩ-2 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-2 ввод-2 яч.3<br>ГРЩ-3 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-3 ввод-2 яч.3<br>ГРЩ-4 ввод-1 яч.2<br>ГРЩ-4 ввод-2 яч.3 | 0,5           | ±6,37                      | ±2,77                       | ±2,03                         | ±2,00                          |

Примечание: В качестве характеристик допускаемой основной погрешности указаны доверительные границы погрешности результата измерений при доверительной вероятности 0,95.

Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1)U_{\text{ном}}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2)I_{\text{ном}}$ ;  $\cos\varphi$  0,5-1,0;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД от 5 до 30°C.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$ . Средний срок службы не менее 30 лет;
- ТТ – средний срок службы 25 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергетики по электронной почте;
- регистрация событий:
  - в журнале событий счётчика;
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и журнале событий автоматизированного рабочего места.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток, сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
- 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) КТК.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ КТК

| Наименование                                                              | Кол-во |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|
| Трансформатор тока Т-0,66-М-У3                                            | 9      |
| Трансформатор тока Т-0,66-У3                                              | 15     |
| УСПД RTU325L-E2-512-M2-B2                                                 | 1      |
| Счетчик электрической энергии электронный «АЛЬФА А1800» А1805RAL-P4G-DW-4 | 8      |
| Модем Zyxel U-336E Plus                                                   | 1      |
| Сотовый Модем Siemens TC-35 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) Коммерческо-торговый комплекс Владимирский пр. д.23, лит А. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в апреле 2009 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМ им. Д.И. Менделеева 19 мая 2006 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;
- радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

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 Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

Техническая документация на систему коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированную АИИС КУЭ КТК.

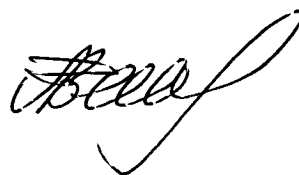
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) Коммерческо-торговый комплекс Владимирский пр. д.23, лит А утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

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