

СОГЛАСОВАНО

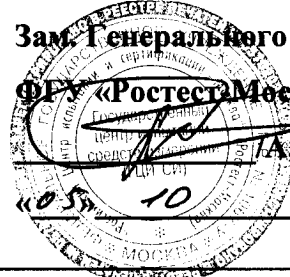
Руководитель ГЦИ СИ

Зам. Генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов/

«05» 10 2009г.



|   |   |
|---|---|
| <p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл»</p> | <p>Внесена в Государственный реестр средств измерений<br/>Регистрационный номер № <u>41873-09</u></p> |
|---|---|

Изготовлена по технической документации ЗАО «ВИТКОР», г. Москва, Заводской № 101.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл» (далее по тексту - АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл») предназначена для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля за потреблением электроэнергии и мощности на объекте ОАО «Ситалл» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора: ОАО «АТС», ОАО «Смоленскэнергосбыт», ФОАО «МРСК Центра» «Смоленскэнерго», филиал ОАО «СО ЕЭС» «Смоленское РДУ» при необходимости другим заинтересованным организациям.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл» представляет собой двухуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электроэнергии с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Первый уровень включает в себя пять информационно-измерительных каналов (ИИК) и выполняет функцию проведения измерений.

Второй уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

В состав ИИК входят:

- счетчики электрической энергии;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- вторичные измерительные цепи.

В состав ИВК входят:

- технические средства приёма-передачи данных (Контроллер СИКОН TC65, Siemens MC35/35i Terminal, Коммутатор DES-1008D/PRO);
- автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора;
- сервер сбора данных (ССД);
- устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-1.

АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл» 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;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового 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).

Принцип действия:

Сигналы, пропорциональные напряжению и току в сети, снимаются с вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения и поступают на вход преобразователя счетчика. Измерительная система преобразователя перемножает входные сигналы, получая мгновенную потребляемую мощность. Этот сигнал поступает на вход микроконтроллера счетчика, преобразующего его в Вт·ч и, по мере накопления сигналов, изменяющего показания счетчика. Микроконтроллер считывает и сохраняет последнее сохраненное значение. По мере накопления каждого Вт·ч, микроконтроллер увеличивает показания счетчика.

ИВК формирует запрос, который по каналам связи попадает на счетчик с нужным адресом. Счетчик в ответ, пересылает информацию об энергопотреблении, посредством локальной вычислительной сети, на сервер сбора данных ООО «ОРЭ» и через концентратор на автоматизированное рабочее место (далее - АРМ) оператора, представляющие собой промышленные персональные компьютеры, которые обеспечивают функции резервного хранения базы данных и их предоставления в графическом виде. На сервере сбора данных установлено специализированное программное обеспечение «Пирамида», которое обеспечивает:

- резервное копирование базы данных;
- хранение принятой информации и предоставление ее пользователям;
- корректировку собственного времени и времени счетчиков по УСВ-1;
- формирование файлов экспорта данных для передачи их в ОАО «АТС».

Далее по каналам связи, обеспечивается дальнейшая передача информации в ОАО «АТС», ОАО «Смоленскэнергосбыт», ФОАО «МРСК Центра» «Смоленскэнерго», филиал ОАО «СО ЕЭС» «Смоленское РДУ» и другим заинтересованным организациям.

АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Синхронизация времени в АИИС осуществляется программным способом при помощи специально разработанного алгоритма. Программная реализация этого алгоритма функционирует на Сервере ИВК. Привязка сервера АИИС ко времени осуществляется каждый час от приемника точного времени УСВ-1 (Госреестр 28716-05) с порогом синхронизации  $\pm 1$  секунда. Сервер поддерживает единое системное время, выполняя автоматически коррекцию хода часов подключенных счетчиков. Измерение времени в сервере происходит автоматически внутренним таймером. Нормирование величин отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации последних с единым календарным временем.

Коррекция времени в счетчиках производится от сервера один раз в сутки в случае превышения рассогласования времени допустимого значения в пределах  $\pm 1$  с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл» не более  $\pm 5$  с/сутки.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл» приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень измерительных каналов и их состав

| Канал измерений |  | Средство измерений   |                                      |   |                                      | КтТ·Ктн·Ксч     | Наименование измеряемой величины   |                      |
|-----------------|--|--|--------------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------|--|----------------------|
| Номер ИИК       | Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения | Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке |                                      | Обозначение, тип  | Заводской номер                      |                 |  |                      |
|                 | ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл»                                    |  |                                      | АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл»                      | № 101                                |                 | Энергия активная, $W_p$<br>Энергия реактивная, $W_q$<br>Календарное время  |                      |
|                 | ИВК  |  |                                      | ПО «Пирамида 2000» (ЗАО ИТФ "Системы и технологии", г.Владимир) |                                      |                 | $W_p, W_q$ , интервалы времени   |                      |
|                 |  |  |                                      | УСВ-1   | № 1548                               |                 | Календарное время  |                      |
| 1/              | ПС 110/35/6 кВ «Рославль» КЛ-635                                     | ТТ   | КТ=0,5<br>КтТ=600/5<br>№ 7069-02     | A   | ТОЛ-10                               | №9567           | 7200   | Ток первичный, $I_1$ |
|                 |  |  |                                      | -   | -                                    | -               |  |                      |
|                 |  |  |                                      | C   | ТОЛ-10                               | №9566           |  |                      |
|                 |  | ТН   | КТ=0,5<br>Ктн=6000/100<br>№ 20186-05 | НАМИ-10-95 УХЛ2   |                                      | №1174           | Напряжение первичное, $U_1$  |                      |
|                 |  | Счетчик  | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№ 27524-04   | СЭТ-4ТМ.03.01   |                                      | № 0107081874    | Ток вторичный, $I_2$<br>Напряжение вторичное, $U_2$<br>Энергия активная, $W_p$<br>Энергия реактивная, $W_q$<br>Календарное время |                      |
| 2/              | ПС 110/35/6 кВ «Рославль» КЛ-643                                     | ТТ   | КТ=0,5<br>КтТ=600/5<br>№ 7069-02     | A   | ТОЛ-10                               | №14986          | 7200   | Ток первичный, $I_1$ |
|                 |  |  |                                      | -   | -                                    | -               |  |                      |
|                 |  |  |                                      | C   | ТОЛ-10                               | №15147          |  |                      |
|                 |  |  |                                      | ТН  | КТ=0,5<br>Ктн=6000/100<br>№ 20186-05 | НАМИ-10-95 УХЛ2 |  | №3204                |
|                 |  | Счетчик  | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№ 27524-04   | СЭТ-4ТМ.03.01   |                                      | № 0107082390    | Ток вторичный, $I_2$<br>Напряжение вторичное, $U_2$<br>Энергия активная, $W_p$<br>Энергия реактивная, $W_q$<br>Календарное время |                      |

Продолжение таблицы 1

| Канал измерений |  | Средство измерений   |                                      |                  |                                    |                 | Ктт·Ктн·Ксч | Наименование измеряемой величины     |              |  |  |
|-----------------|--|--|--------------------------------------|------------------|------------------------------------|-----------------|-------------|--------------------------------------|--------------|--|--|
| Номер ИИК       | Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения | Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке |                                      | Обозначение, тип |                                    | Заводской номер |             |                                      |              |  |  |
| 3/              | ПС 110/35/6 кВ «Рославль» КЛ-631                                     | ТТ   | КТ=0,5<br>Ктт=600/5<br>№ 7069-02     | A                | ТОЛ-10                             | №15145          | 7200        | Ток первичный, I <sub>1</sub>        |              |  |  |
|                 |  |  |                                      | -                | -                                  | -               |             |                                      |              |  |  |
|                 |  |  |                                      | C                | ТОЛ-10                             | №15146          |             |                                      |              |  |  |
| 4/              | ПС 110/35/6 кВ «Рославль» КЛ-624                                     | ТН   | КТ=0,5<br>Ктн=6000/100<br>№ 20186-05 | НАМИ-10-95 УХЛ2  |                                    | №3452           | 7200        | Напряжение первичное, U <sub>1</sub> |              |  |  |
|                 |  |  |                                      | Счетчик          | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№ 27524-04 | СЭТ-4ТМ.03.01   |             |                                      | № 0107081646 | Ток вторичный, I <sub>2</sub><br>Напряжение вторичное, U <sub>2</sub><br>Энергия активная, W <sub>p</sub><br>Энергия реактивная, W <sub>q</sub><br>Календарное время |  |
|                 |  |  |                                      |                  |                                    |                 |             |                                      |              |  |  |
| 5/              | ПС 110/35/6 кВ «Рославль» КЛ-642                                     | ТТ   | КТ=0,5<br>Ктт=600/5<br>№ 7069-02     | A                | ТОЛ-10                             | №16531          | 7200        | Ток первичный, I <sub>1</sub>        |              |  |  |
|                 |  |  |                                      | -                | -                                  | -               |             |                                      |              |  |  |
|                 |  |  |                                      | C                | ТОЛ-10                             | №16532          |             |                                      |              |  |  |
| 5/              | ПС 110/35/6 кВ «Рославль» КЛ-642                                     | ТН   | КТ=0,5<br>Ктн=6000/100<br>№ 20186-05 | НАМИ-10-95 УХЛ2  |                                    | №3315           | 7200        | Напряжение первичное, U <sub>1</sub> |              |  |  |
|                 |  |  |                                      | Счетчик          | КТ=0,5S/1,0<br>Ксч=1<br>№ 27524-04 | СЭТ-4ТМ.03.01   |             |                                      | № 0107081888 | Ток вторичный, I <sub>2</sub><br>Напряжение вторичное, U <sub>2</sub><br>Энергия активная, W <sub>p</sub><br>Энергия реактивная, W <sub>q</sub><br>Календарное время |  |
|                 |  |  |                                      |                  |                                    |                 |             |                                      |              |  |  |

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл» приведены в таблице 2.

Таблица 2

| <b>Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл»</b>       |                     |   |   |  |
|--|---------------------|---|---|--|
| № ИИК  | знач. $\cos\varphi$ | $\delta_{Wp5-20}, [\%]$<br>$W_{P5\%} \leq W_{Pизм} < W_{P20\%}$ | $\delta_{Wp20-100}, [\%]$<br>$W_{P20\%} \leq W_{Pизм} < W_{P100\%}$ | $\delta_{Wp100-120}, [\%]$<br>$W_{P100\%} \leq W_{Pизм} \leq W_{P120\%}$ |
| 1-5<br>ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S   | 1,0                 | $\pm 2,2$   | $\pm 1,7$   | $\pm 1,6$  |
|  | 0,8                 | $\pm 3,2$   | $\pm 2,1$   | $\pm 1,9$  |
|  | 0,5                 | $\pm 5,6$   | $\pm 3,3$   | $\pm 2,7$  |
| <b>Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл»</b> |                     |   |   |  |
| № ИИК  | знач. $\cos\varphi$ | $\delta_{Wq5-20}, [\%]$<br>$W_{Q5\%} \leq W_{Qизм} < W_{Q20\%}$ | $\delta_{Wq20-100}, [\%]$<br>$W_{Q20\%} \leq W_{Qизм} < W_{Q100\%}$ | $\delta_{Wq100-120}, [\%]$<br>$W_{Q100\%} \leq W_{Qизм} \leq W_{Q120\%}$ |
| 1-5<br>ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0  | 1,0                 | -   | -   | -  |
|  | 0,8                 | $\pm 5,3$   | $\pm 3,9$   | $\pm 3,6$  |
|  | 0,5                 | $\pm 3,9$   | $\pm 3,4$   | $\pm 3,3$  |

**Примечания:**

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.);

2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл»:

- напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98 \dots 1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл»:

- напряжение питающей сети  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$ ;
- температура окружающей среды:
  - от плюс 5 до плюс 35  $^\circ\text{C}$  для счетчиков;
  - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
  - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена терминала связи на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл» измерительных компонентов:

- счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- резервирование питания в АИИС КУЭ осуществляется при помощи источников бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающих стабилизированное бесперебойное питание элементов АИИС КУЭ при скачкообразном изменении или пропадании напряжения.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 7$  суток;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл» от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- данные ТТ о средних значениях фазных токов за тридцать минут хранятся в долговременной памяти электросчетчиков и передаются в базу данных ИВК;
- данные ТН обеспечены журналом автоматической регистрации событий;
- снижение напряжения по каждой из фаз А, В, С ниже уставок;
- исчезновение напряжения по всем фазам;
- восстановление напряжения;
- панели подключения к электрическим интерфейсам электросчетчиков защищены механическими пломбами;
- программа параметрирования электросчетчиков имеет пароль;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- пароль на счетчике;

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл» типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл». Методика поверки». МП-659/446-2009, утвержденным ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 2009 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик «СЭТ-4ТМ.03» – по документу ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+50°C, цена деления 1°C.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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

4 ГОСТ 7746–2003. Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983–2003. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ 30206-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

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

8 МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

9. Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную - АИИС КУЭ ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

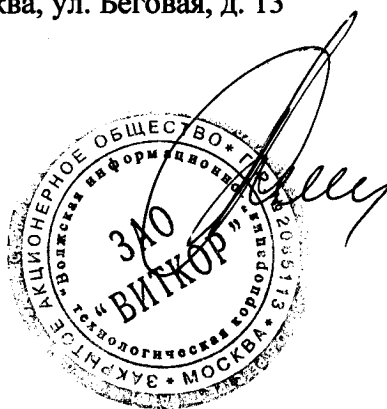
Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОРЭ» на объекте ОАО «Ситалл», заводской № 101, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**ЗАО «ВИТКОР»**

юр. адрес: 125284, г. Москва, ул. Беговая, д. 13

Управляющий директор



Д.А. Севостьянов