

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 635 от 26.05.2016 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Окуловская бумажная фабрика»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Окуловская бумажная фабрика» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ООО «Окуловская бумажная фабрика», сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени измеренных данных о приращениях электрической энергии и значениях электрической энергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 мин и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии (далее внешним организациям);
- передача результатов измерений по электронной почте в формате XML 1.0 по программно-задаваемым адресам;
- предоставление контрольного санкционированного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны внешних организаций;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно-измерительный комплекс точек измерения, включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН);
- вторичные измерительные цепи;
- счетчики электрической энергии.

2-й уровень - уровень информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

3-й уровень - уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК), включающий:

- сервер баз данных центра сбора и обработки данных (ЦСОД) ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода»;
- автоматизированное рабочее место (АРМ) в отделе главного энергетика ООО «Окуловская бумажная фабрика»;
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- устройство синхронизации системного времени (УССВ-2);
- программное обеспечение ПО «АльфаЦентр».

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 (U) и тока (I) рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ .

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

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 поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах и обеспечение доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к накопленной информации по коммутируемой телефонной линии.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), включающую в себя устройство синхронизации времени УССВ-2, осуществляющее синхронизацию часов ЦСОД по эталонным сигналам точного времени, получаемым от системы ГЛОНАСС.

ЦСОД осуществляет коррекцию показаний часов УСПД, коррекция выполняется автоматически при расхождении показаний часов УСПД с часами ЦСОД более, чем на  $\pm 2$  с. УСПД осуществляет коррекцию показаний часов счетчиков, коррекция выполняется автоматически при расхождении показаний часов счетчиков с часами УСПД более, чем на  $\pm 2$  с. Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков, УСПД и ЦСОД.

Журналы событий УСПД и счетчиков электрической энергии отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в таблице 1.

Таблица 1

| №<br>ИК | Наименование<br>объекта            | Состав измерительного канала                                                                                             |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                               |                                                                                                 |
|---------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                    | Трансформатор<br>тока                                                                                                    | Трансформатор<br>напряжения                                                                                               | Счетчик                                                                                                                                                                                                                                                   | Уровень<br>ИВКЭ                                                                               | Уровень<br>ИВК                                                                                  |
| 1       | 2                                  | 3                                                                                                                        | 4                                                                                                                         | 5                                                                                                                                                                                                                                                         | 6                                                                                             | 7                                                                                               |
| 1       | ГРУ-6 кВ,<br>4 с.ш.,<br>яч.58      | ТЛШ-10-УЗ,<br>2000/5;<br>0,5;<br>ГОСТ 7746-2001;<br>Госреестр СИ<br>№ 47957-11;<br>Заводской номер:<br>658;922;978       | ЗНАМИТ-10(6)-1<br>УХЛ2,<br>6000/100;<br>0,5;<br>ГОСТ 1983-2001;<br>Госреестр СИ<br>№ 40740-09;<br>Заводской номер:<br>624 | Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN;<br>Ином = 5 А;<br>Уном =3х57,7/100 В;<br>класс точности:<br>активная энергия - 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005;<br>реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005;<br>Гос реестр СИ № 23345-07;<br>Заводской номер: 09323210       | Устройство сбора и передачи данных RTU-327L-E2- M2-B2,<br>Госреестр СИ № 41907-09, зав.№ 6232 | № 54074-<br><br>Госреестр СИ<br>УССВ - 2, Госреестр СИ<br>13, зав.№ 001426,<br>ПО «АльфаЦЕНТР», |
| 2       | ГРУ-6 кВ,<br>4 с.ш.,<br>яч.56      | ТПЛ-10 -М-У2,<br>400/5;<br>0,5S;<br>ГОСТ 7746-2001;<br>Госреестр СИ №<br>47958-11;<br>Заводской номер:<br>7015;7032;7014 | ЗНАМИТ-10(6)-1<br>УХЛ2,<br>6000/100;<br>0,5;<br>ГОСТ 1983-2001;<br>Госреестр СИ<br>№ 40740-09;<br>Заводской номер:<br>624 | Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN;<br>Ином = 5 А;<br>Уном =3х57,7/100 В;<br>класс точности:<br>активная энергия - 0,5S по<br>ГОСТ Р 52323-2005;<br>реактивная энергия - 1,0<br>ГОСТ Р 52425-2005;<br>Гос реестр СИ № 23345-07;<br>Заводской номер:<br>09314116 |                                                                                               |                                                                                                 |
| 3       | ВЗТП ТЭЦ 6<br>кВ, 2 с.ш.,<br>яч.21 | ТПОЛ-10-УЗ,<br>100/5;<br>0,5;<br>ГОСТ 7746-2001;<br>Госреестр СИ №<br>47958-11;<br>Заводской номер:<br>2913;3051;3153    | ЗНАМИТ-10(6)-1<br>УХЛ2,<br>6000/100;<br>0,5;<br>ГОСТ 1983-2001;<br>Госреестр СИ<br>№ 40740-09;<br>Заводской номер:<br>625 | Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN;<br>Ином = 5 А;<br>Уном =3х57,7/100 В;<br>класс точности:<br>активная энергия - 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005;<br>реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005;<br>Гос реестр СИ № 23345-07;<br>Заводской номер:<br>09323277    |                                                                                               |                                                                                                 |

**Примечание:**

Допускается замена измерительных трансформаторов, УССВ-2, счетчиков электрической энергии на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

**Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в табл. 2.

Таблица 2

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                                                                                              |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                         | 2                                                                                                     |
| Идентификационное наименование ПО         | amrserver.exe<br>amrc.exe<br>amra.exe<br>cdbora2.dll<br>encryptdll.dll<br>ac_metrology.dll            |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 4.10.4.0 и выше<br>4.10.5.0 и выше<br>4.3.0.0 и выше<br>4.10.0.0 и выше<br>2.0.0.0 и выше<br>12.1.0.0 |
| Цифровой идентификатор ac_metrology.dll   | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54                                                                      |

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» соответствует уровню «ВЫСОКИЙ» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

|                                                                              |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета                    | 3                                       |
| Номинальное напряжение на вводах системы, кВ                                 | 6                                       |
| Отклонение напряжения от номинального, %                                     | ±10                                     |
| Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А             | 100 (ИК 3)<br>400 (ИК 2)<br>2000 (ИК 1) |
| 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, °С:                     |                                         |
| -измерительных трансформаторов, счетчиков                                    | от минус 10 до 30                       |
| -УСПД                                                                        | от минус 10 до 30                       |
| -УССВ                                                                        | от 15 до 30                             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с | ±5                                      |
| Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее:                           |                                         |
| Меркурий 230 ART                                                             | 150000                                  |

Пределы допускаемых относительных погрешностей (измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Но-<br>мер<br>ИК   | Значе-<br>ние<br>cosj | $0,01I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,2I_{\text{НОМ}}$ | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I < 1 I_{\text{НОМ}}$ | $1 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 I_{\text{НОМ}}$ |
|--------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Активная энергия   |                       |                                                  |                                                 |                                               |                                                   |
| 1                  | 1,0                   | -                                                | $\pm 2,4$                                       | $\pm 1,9$                                     | $\pm 1,8$                                         |
| 2                  |                       | $\pm 2,6$                                        | $\pm 1,9$                                       | $\pm 1,8$                                     | $\pm 1,8$                                         |
| 3                  |                       | -                                                | $\pm 2,4$                                       | $\pm 1,9$                                     | $\pm 1,8$                                         |
| 1                  | 0,8                   | -                                                | $\pm 3,5$                                       | $\pm 2,4$                                     | $\pm 2,2$                                         |
| 2                  |                       | $\pm 3,5$                                        | $\pm 2,6$                                       | $\pm 2,2$                                     | $\pm 2,2$                                         |
| 3                  |                       | -                                                | $\pm 3,5$                                       | $\pm 2,4$                                     | $\pm 2,2$                                         |
| 1                  | 0,5                   | -                                                | $\pm 5,9$                                       | $\pm 3,6$                                     | $\pm 3,0$                                         |
| 2                  |                       | $\pm 5,9$                                        | $\pm 3,7$                                       | $\pm 3,0$                                     | $\pm 3,0$                                         |
| 3                  |                       | -                                                | $\pm 5,9$                                       | $\pm 3,6$                                     | $\pm 3,0$                                         |
| Реактивная энергия |                       |                                                  |                                                 |                                               |                                                   |
| 1                  | 0,8                   | -                                                | $\pm 5,9$                                       | $\pm 4,6$                                     | $\pm 4,3$                                         |
| 2                  |                       | $\pm 5,9$                                        | $\pm 4,7$                                       | $\pm 4,3$                                     | $\pm 4,3$                                         |
| 3                  |                       | -                                                | $\pm 5,9$                                       | $\pm 4,6$                                     | $\pm 4,3$                                         |
| 1                  | 0,5                   | -                                                | $\pm 4,4$                                       | $\pm 3,7$                                     | $\pm 3,6$                                         |
| 2                  |                       | $\pm 4,4$                                        | $\pm 3,9$                                       | $\pm 3,6$                                     | $\pm 3,6$                                         |
| 3                  |                       | -                                                | $\pm 4,4$                                       | $\pm 3,7$                                     | $\pm 3,6$                                         |

Надежность применяемых в системе компонентов:

-счетчики электрической энергии Меркурий 230 - среднее время наработки на отказ не менее 150000 ч;

- трансформатор тока ТЛШ-10-УЗ- среднее время наработки на отказ не менее 4000000 ч. Средний срок службы 30 лет;

- трансформатор тока ТПЛ-10 -М-У2, ТПОЛ-10-УЗ- среднее время наработки на отказ не менее 4000000 ч. Средний срок службы 30 лет;

-трансформатор напряжения ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2, - среднее время наработки на отказ не менее 400000 ч. Средний срок службы 30 лет;

- УСПД RTU-327L-E2-M2-B2 - средний срок службы 30 лет;

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: для передачи информации внешним организациям организованы два независимых канала связи.

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

-попыток несанкционированного доступа;

-связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;

-коррекции текущих значений времени и даты;

-отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;

-перерывов питания;

-самодиагностики (с записью результатов).

б) УСПД:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи с УСПД, приведшие к каким-либо изменениям данных;
- перезапуска УСПД;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов).

Защищённость применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, напряжения;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;
- УСПД;

б) защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД;
- возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранность данных в памяти при отключении питания - 30 лет;
- УСПД - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях по каждому ИК не менее 35 суток, сохранность данных в памяти при отключении питания - не менее 5 лет;
- сервер БД- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Окуловская бумажная фабрика».

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ ООО «Окуловская бумажная фабрика» входят:

- |                                                               |         |
|---------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Трансформатор тока ТЛШ-10-У3                               | - 3 шт. |
| 2. Трансформатор тока ТПЛ-10 -М-У2                            | - 3 шт. |
| 3. Трансформатор тока ТПОЛ-10-У3                              | - 3 шт. |
| 4. Трансформатор напряжения ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2               | - 2 шт. |
| 5. Счетчик электрической энергии Меркурий 230 ART2-00 PQRSIDN | - 3 шт. |
| 6. GSM-модем Cinterion MC 52i                                 | - 6 шт. |
| 7. GSM-модем Teleofis RX108-R                                 | - 2 шт. |
| 8. Преобразователя интерфейса ADAM 4520                       | - 2 шт. |
| 9. Устройство синхронизации времени УССВ-2                    | - 1 шт. |
| 10. Устройство сбора и передачи данных RTU-327L-E2-M2-B2      | - 1 шт. |
| 11. Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР» AC_UE                | - 1 шт. |
| 12. Методика измерений ЭСК 102/11.03.000 МИ                   | - 1 шт. |
| 13. Паспорт ЭСК 102/11.00.000 ПС                              | - 1 шт. |

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МИ 3000-2006 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- средства поверки и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в таблице 2 МИ 3000-2006.

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

Измерения производятся в соответствии с документом ЭСК 102/11.03.000 МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Окуловская бумажная фабрика». Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.00378-2015 от 07.08.2015 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Окуловская бумажная фабрика»**

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».

### **Изготовитель**

ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода»

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, пр. Стачек, д. 47

Тел. (812) 783-68-07; Факс (812) 326-56-33

[www.eskzgroup.ru](http://www.eskzgroup.ru)

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург»

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

Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30022-10 от 15.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.