

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности «Энерговыбор» для электроснабжения потребителя ООО «Парк Шушары»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности «Энерговыбор» для электроснабжения потребителя ООО «Парк Шушары» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctional, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электроэнергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (далее - результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;

- формирование данных о состоянии средств измерений;

- периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;

- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств 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;

- обработку, формирование и передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате по электронной почте организациям-участникам оптового рынка электрической энергии с электронной подписью;

- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии;

- обеспечение по запросу дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ;

- 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 системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень - уровень информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер баз данных ЗАО «Энерговыбор-Усть-Луга» (далее сервер БД), УССВ-2, технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура), программное обеспечение ПО «АльфаЦентр».

На уровне ИИК 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.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают полную мощность  $S = U \cdot I$ .

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняется путём 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 по предусмотренным каналам связи поступает на входы сервера БД уровня ИВК. Сервер БД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в том числе расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате организациям-участникам оптового рынка электрической энергии производится по электронной почте с электронной подписью по выделенным каналам связи через интернет-провайдера.

Сервер БД уровня ИВК по запросу обеспечивает возможность дистанционного доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к компонентам АИИС КУЭ.

Для обеспечения единого времени на средствах измерений, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии уровня ИИК, сервер БД уровня ИВК), предусмотрена система обеспечения единого времени (СОЕВ).

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда) на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством СОЕВ является устройство синхронизации времени типа УССВ-2, синхронизирующее собственные часы по сигналу навигационной системы ГЛОНАСС.

УССВ-2 ежесекундно посылает метку точного времени на сервер БД уровня ИВК и при расхождении времени более чем на 1 с программное обеспечение УССВ-2 производит синхронизацию часов сервера БД;

Сервер БД уровня ИВК не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики электрической энергии уровня ИИК, при расхождении времени сервера БД и счетчиков более чем на 2 с происходит коррекция часов счетчиков;

Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков и сервера БД. Погрешность часов компонентов системы (счетчиков, сервера БД) не превышает  $\pm 5$  с.

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

## **Программное обеспечение**

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                                                                             |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | amrserver.exe<br>amrc.exe<br>cdbora2.dll<br>encryptdll.dll<br>ac_metrology.dll       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 4.18.0.0 и выше<br>4.18.21.0 и выше<br>4.16.0.0 и выше<br>2.0.0.0 и выше<br>12.1.0.0 |
| Цифровой идентификатор ac_metrology.dll   | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54                                                     |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и метрологические характеристики

| Номер ИК/<br>наименование<br>объекта учета                             | Измерительные компоненты                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Вид<br>электрической<br>энергии | Метрологические<br>характеристики ИК                                     |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        | ТТ                                                                                                                              | Счетчик                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 | Границы<br>допускаемой<br>основной<br>относительной<br>погрешности,<br>% | Границы<br>допускаемой<br>относительной<br>погрешности<br>в рабочих<br>условиях,<br>% |
| 1                                                                      | 2                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                               | 5                                                                        | 6                                                                                     |
| ИК1<br>ТП-1<br>10/0,4 кВ,<br>РУ-0,4 кВ,<br>ввод I<br>секции<br>0,4 кВ  | ТТН 100,<br>1200/5;<br>0,5S;<br>ГОСТ 7746-2001;<br>Регистрационный № 58465-14<br>Зав.№ 1309-213745;<br>1309-213753, 1309-213751 | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN;<br>I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (7,5) А;<br>U <sub>ном</sub> =380 В;<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S;<br>по реактивной - 1,0;<br>ГОСТ Р 52323-2005,<br>ГОСТ Р 52425-2005;<br>Регистрационный № 23345-07<br>Зав № 24106440 | Активная                        | ±1,7                                                                     | ±2,4                                                                                  |
|                                                                        |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Реактивная                      | ±2,7                                                                     | ±4,6                                                                                  |
| ИК2<br>ТП-1<br>10/0,4 кВ,<br>РУ-0,4 кВ,<br>ввод II<br>секции<br>0,4 кВ | ТТН 100,<br>1200/5;<br>0,5S;<br>ГОСТ 7746-2001;<br>Регистрационный № 58465-14<br>Зав.№ 1305-122861,<br>1305-122859, 1305-122863 | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN;<br>I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (7,5) А;<br>U <sub>ном</sub> =380 В;<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S;<br>по реактивной - 1,0;<br>ГОСТ Р 52323-2005,<br>ГОСТ Р 52425-2005;<br>Регистрационный № 23345-07<br>Зав № 24106120 | Активная                        | ±1,7                                                                     | ±2,4                                                                                  |
|                                                                        |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Реактивная                      | ±2,7                                                                     | ±4,6                                                                                  |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                      | 2                                                                                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                               | 4                          | 5                | 6                |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| ИК3<br>ТП-2<br>10/0,4 кВ,<br>РУ-0,4 кВ,<br>ввод I<br>секции<br>0,4 кВ  | ТСН 10,<br>2500/5;<br>0,5S;<br>ГОСТ 7746-2001;<br>Регистрационный № 26100-03<br>Зав.№ 212712, 212713, 212711     | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN;<br>Ином (Имакс) = 5 (7,5) А;<br>Уном =380 В;<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S;<br>по реактивной - 1,0;<br>ГОСТ Р 52323-2005,<br>ГОСТ Р 52425-2005;<br>Регистрационный № 23345-07<br>Зав № 24118608 | Активная<br><br>Реактивная | ±1,7<br><br>±2,7 | ±2,4<br><br>±4,6 |
| ИК4<br>ТП-2<br>10/0,4 кВ,<br>РУ-0,4 кВ,<br>ввод II<br>секции<br>0,4 кВ | ТСН 10,<br>2500/5;<br>0,5S;<br>ГОСТ 7746-2001;<br>Регистрационный № 26100-03<br>Зав.№ 212710, 212708, 212715     | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN;<br>Ином (Имакс) = 5 (7,5) А;<br>Уном =380 В;<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S;<br>по реактивной - 1,0;<br>ГОСТ Р 52323-2005,<br>ГОСТ Р 52425-2005;<br>Регистрационный № 23345-07<br>Зав № 24105838 | Активная<br><br>Реактивная | ±1,7<br><br>±2,7 | ±2,4<br><br>±4,6 |
| ИК5<br>ТП-3<br>10/0,4 кВ,<br>РУ-0,4 кВ,<br>ввод I<br>секции<br>0,4 кВ  | Т-0,66М У3,<br>1000/5;<br>0,5S;<br>ГОСТ 7746-2001;<br>Регистрационный № 52667-13<br>Зав.№ 027838, 027848, 027828 | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN;<br>Ином (Имакс) = 5 (7,5) А;<br>Уном =380 В;<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S;<br>по реактивной - 1,0;<br>ГОСТ Р 52323-2005,<br>ГОСТ Р 52425-2005;<br>Регистрационный № 23345-07<br>Зав № 24105941 | Активная<br><br>Реактивная | ±1,7<br><br>±2,7 | ±2,4<br><br>±4,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                                                                                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                          | 5                | 6                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| ИК6<br>ТП-3<br>10/0,4 кВ,<br>РУ-0,4 кВ,<br>ввод II<br>секции<br>0,4 кВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Т-0,66М УЗ,<br>1000/5;<br>0,5S;<br>ГОСТ 7746-2001;<br>Регистрационный № 52667-13<br>Зав.№ 037102, 037107, 037103 | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN;<br>I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (7,5) А;<br>U <sub>ном</sub> =380 В;<br>класс точности:<br>по активной энергии - 0,5S;<br>по реактивной - 1,0;<br>ГОСТ Р 52323-2005,<br>ГОСТ Р 52425-2005;<br>Регистрационный № 23345-07<br>Зав № 24105939 | Активная<br><br>Реактивная | ±1,7<br><br>±2,7 | ±2,4<br><br>±4,6 |
| <p>Примечания:</p> <p>1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.</p> <p>2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.</p> <p>3. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5 % от I<sub>ном</sub> cosφ = 0,8инд.</p> <p>4. Допускается замена ТТ и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.</p> <p>5. Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы ±5 с.</p> |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |                  |                  |

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                   | Значение                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                 | 6                                                                                                      |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>ток, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды, °С                                                        | от 99 до 102<br>от 1 до 120<br>0,9 инд.<br>от 49,8 до 50,2<br>от +20 до +25                            |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>ток, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности:<br>$\cos\varphi$<br>$\sin\varphi$<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды для ТТ, счетчиков, °С | от 95 до 105<br>от 2 до 120<br><br>от 0,5 до 1,0<br>от 0,5 до 0,87<br>от 49,5 до 50,5<br>от -10 до +30 |
| Среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>счетчиков Меркурий 230<br>трансформаторов тока:<br>ТТН 100,<br>ТСН 10,<br>Т-0,66 МУЗ<br>сервера БД                                                                          | 150000<br><br>219000<br>1000000<br>219000<br>100000                                                    |
| Глубина хранения информации:<br>счетчики:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут,<br>не менее<br>сервер:<br>хранение результатов измерений и информации состояний<br>средств измерений, лет, не менее  | 45<br><br>3,5                                                                                          |

Надежность системных решений:

Резервирование каналов связи:

а) организованы два канала связи между уровнями ИИК и ИВК по GSM-сети.

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведшей к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- отсутствия напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- 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;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;
- сервер БД.

- б) защита информации на программном уровне:  
установка паролей на счетчиках электрической энергии;  
установка пароля на сервер БД;  
возможность использования цифровой подписи при передаче.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                                                                  | Обозначение                 | Количество |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|
| Трансформаторы тока                                                                           | ТТН 100                     | 6 шт.      |
| Трансформаторы тока                                                                           | ТСН 10                      | 6 шт.      |
| Трансформаторы тока                                                                           | Т-0,66 М УЗ                 | 6 шт.      |
| Счетчики электрической энергии электронные                                                    | Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN | 6 шт.      |
| GSM модем                                                                                     | Teleofis RX101-R            | 1 шт.      |
| GSM модем                                                                                     | iRZ ATM2-485                | 3 шт.      |
| GSM- терминал                                                                                 | iRZ ES75i                   | 1 шт.      |
| Коммутатор                                                                                    | Switch 4250T                | 1 шт.      |
| Устройство синхронизации системного времени                                                   | УССВ-2 зав №002160          | 1 шт.      |
| Инструкция по эксплуатации                                                                    | 58317473.422231.1710-08.ИЭ  | 1 экз.     |
| Паспорт АИИС КУЭ                                                                              | 58317473.422231.1710-08.ПС  | 1 экз.     |
| Методика измерений АИИС КУЭ                                                                   | 58317473.422231.1710-08.МИ  | 1 экз.     |
| Сервер БД с ПО «АльфаЦентр»                                                                   | Сервер БД                   | 1 шт.      |
| Методика поверки                                                                              | 432-148-2018МП              | 1 экз.     |
| В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений |                             |            |

### Поверка

осуществляется по документу 432-148-2018МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности «Энерговыбор» для электроснабжения потребителя ООО «Парк Шушары». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Тест-С.-Петербург» 19.02.2018 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока (ТТ) в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- счетчиков электрической энергии статических трехфазных Меркурий 230 в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии статические трехфазные Меркурий 230. Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1», согласованным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- модуль коррекции времени типа МКВ-02Ц (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44097-10);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с модулем коррекции времени МКВ-02Ц;
- прибор комбинированный ТКА-ПКМ (мод.20) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 24248-09);

- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр универсальный ТПУ-2-2У (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16373-08);
- прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-А» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

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

приведены в документе 58317473.422231.1710-08.МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности «Энерговыбор» для электроснабжения потребителя ООО «Парк Шушары». Свидетельство об аттестации №21-RA.RU.311468-2017 от 25.12.2017 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности «Энерговыбор» для электроснабжения потребителя ООО «Парк Шушары»**

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

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

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Оператор коммерческого учета»  
(ООО «ОКУ»)

ИНН 7806123441

Адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, дом 113, литера А

Телефон: 8 (812) 612-17-20; Факс: 8 (812) 612-17-19

E-mail: [office@oku.com.ru](mailto:office@oku.com.ru); Web-сайт: [www.oku.com.ru](http://www.oku.com.ru)

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

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

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75; Факс: 8 (812) 244-10-04

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

Аттестат аккредитации ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311484.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.