

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности «Энерговыбор» для электроснабжения потребителя ООО «Парк Санкт-Петербург» (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 корректировке.

### **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 электриче-<br>ской энергии | Метрологические<br>характеристики ИК                                     |                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | ТТ                                                                                                              | Счетчик                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                | Границы<br>допускаемой<br>основной<br>относительной<br>погрешности,<br>% | Границы допускаемой<br>относительной<br>погрешности<br>в рабочих условиях,<br>% |
| 1                                                                 | 2                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                              | 5                                                                        | 6                                                                               |
| ИК1<br>ТП 5274<br>10/0,4 кВ;<br>РУ-0,4 кВ;<br>Ввод 1 сш<br>0,4 кВ | ТСН 12<br>2000/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Регистрационный<br>№ 26100-03<br>Зав. № 209745,<br>209744, 216688 | Меркурий 234 ART2-03P<br>I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) 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 № 48266-11<br>Зав. № 28354572 | Активная                       | ±1,7                                                                     | ±3,0                                                                            |
|                                                                   |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Реактивная                     | ±2,7                                                                     | ±5,5                                                                            |
| ИК2<br>ТП 5274<br>10/0,4 кВ;<br>РУ-0,4 кВ;<br>Ввод 2 сш<br>0,4 кВ | ТСН 12<br>2000/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Регистрационный<br>№ 26100-03<br>Зав. № 209747,<br>216689, 216687 | Меркурий 234 ART2-03P<br>I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) 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 № 48266-11<br>Зав. № 28410502 | Активная                       | ±1,7                                                                     | ±3,0                                                                            |
|                                                                   |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Реактивная                     | ±2,7                                                                     | ±5,5                                                                            |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                          | 5                | 6                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| ИКЗ<br>ТП 5274<br>10/0,4 кВ;<br>РУ-0,4 кВ;<br>Ввод 1 сш<br>0,4 кВ;<br>СН1,СН2<br>0,4 кВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ТСН 6.2<br>100/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Регистрационный<br>№ 26100-03<br>Зав. № 214629,<br>215226, 214627 | Меркурий 234 ART2-03P<br>I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) 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 № 48266-11<br>Зав. № 25418605  | Активная<br><br>Реактивная | ±1,7<br><br>±2,7 | ±3,0<br><br>±5,5 |
| ИК4<br>ТП 5274<br>10/0,4 кВ;<br>РУ-0,4 кВ;<br>Ввод 2 сш<br>0,4 кВ;<br>СН1,СН2<br>0,4 кВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ТСН 6.2<br>100/5<br>0,5S<br>ГОСТ 7746-2001<br>Регистрационный<br>№ 26100-03<br>Зав. № 210041,<br>209881, 213314 | Меркурий 234 ART2-03P<br>I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) 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 № 48266-11<br>Зав. № 25418624 | Активная<br><br>Реактивная | ±1,7<br><br>±2,7 | ±3,0<br><br>±5,5 |
| <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> cos φ = 0,8 инд.</p> <p>4 Допускается замена ТТ, 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                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                                                                      |
| 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, °C                                                        | 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, °C | 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 -30 до +30 |
| Среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>счетчиков Меркурий 234<br>трансформаторов тока ТСН 6.2, ТСН 12<br>сервера БД                                                                                                | 220000<br>1000000<br>100000                                                                            |
| Глубина хранения информации:<br>счетчики:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, 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 ИБК 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, напряжения;
- 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                                                                           | TCH-6.2                    | 6 шт.      |
| Трансформаторы тока                                                                           | TCH-12                     | 6 шт.      |
| Счетчики электрической энергии электронные                                                    | Меркурий 234 ART2-03P      | 4 шт.      |
| GSM модем                                                                                     | Teleofis RX101-R           | 1 шт.      |
| GSM модем                                                                                     | iRZ ATM2-485               | 1 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 КТС                                                                | 58317473.422231.1710-04.ИЭ | 1 экз.     |
| Паспорт АИИС КУЭ                                                                              | 58317473.422231.1710-04.ПС | 1 экз.     |
| Методика измерений АИИС КУЭ                                                                   | 58317473.422231.1710-04.МИ | 1 экз.     |
| Сервер БД с ПО «АльфаЦентр»                                                                   | Сервер БД                  | 1 шт.      |
| Методика поверки                                                                              | 432-147-2018МП             | 1 экз.     |
| В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений |                            |            |

### Поверка

осуществляется по документу 432-147-2018МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности «Энерговыбор» для электроснабжения потребителя ООО «Парк Санкт-Петербург». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Тест-С.-Петербург» 26.01.2018 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 234 в соответствии с документом соответствия с документом «Счетчики электрической энергии статические трехфазные Меркурий 234. Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки АВЛГ.411152.033 РЭ1», утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в 2011 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 58317473.422231.1710-04.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 Санкт-Петербург». Свидетельство об аттестации №19-RA.RU.311468-2017 от 31.10.2017 г.

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

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) 740-63-33

Факс: 8 (812) 740-63-30

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 от 03.02.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.