

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1123 от 07.06.2018 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ООО «КЗ Гулькевичский»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ООО «КЗ Гулькевичский» (далее по тексту - АИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

**Описание средства измерений**

АИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИС КУЭ состоят из:

Первый уровень - измерительно-информационный комплекс точки измерений (ИИК ТИ), включающий измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональный счетчик активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту - счетчик), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер ООО «КЗ Гулькевичский» (далее по тексту - сервер АИС КУЭ), устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, канальнообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИС КУЭ решает следующие основные задачи:

измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;

периодический (один раз в 30 мин) 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 результатов измерений в организации-участники ОРЭМ;

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 АИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИС КУЭ (синхронизация часов АИС КУЭ);

сбор, хранение и передачу журналов событий счетчиков.

**Принцип действия**

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Сервер АИИС КУЭ с периодичностью один раз в сутки, по GSM-каналу, опрашивает счетчики и считывает с них 30-минутные профили мощности для каждого канала учета, а также журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных.

Сервер АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет вычисление значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется шкала координированного времени UTC. В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков, сервера АИИС КУЭ. В качестве устройства синхронизации времени используется УСВ-3, к которому подключен ГЛОНАСС/GPS-приемник. УСВ УСВ-3 (Рег. № 51644-12) осуществляет прием сигналов точного времени от ГЛОНАСС/GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСВ-3 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов сервера АИИС КУЭ и УСВ-3 осуществляется независимо от показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСВ-3 .

Сравнение показаний часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ на величину более чем ±1 с.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                          |
|---|-----------------------------------|
| 1   | 2                                 |
| Наименование ПО                           | ПО «Пирамида 2000»                |
| Идентификационное наименование ПО         | CalcClients.dll                   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3                                 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)        | e55712d0b1b219065d63da949114dae4  |
| Идентификационное наименование ПО         | CalcLeakage.dll                   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3                                 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)        | b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f  |
| Идентификационное наименование ПО         | CalcLosses.dll                    |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3                                 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)        | d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac  |
| Идентификационное наименование ПО         | Metrology.dll                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3                                 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)        | 52e28d7b608799bb3cce41b548d2c83   |
| Идентификационное наименование ПО         | ParseBin.dll                      |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3                                 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)        | 56f557f885b737261328cd77805bd1ba7 |
| Идентификационное наименование ПО         | ParseIEC.dll                      |

Продолжение таблицы 1

| 1   | 2                                |
|---|----------------------------------|
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3                                |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)        | 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f |
| Идентификационное наименование ПО         | ParseModbus.dll                  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3                                |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)        | c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 |
| Идентификационное наименование ПО         | ParsePiramida.dll                |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3                                |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)        | ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f |
| Идентификационное наименование ПО         | SynchroNSI.dll                   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3                                |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)        | 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 |
| Идентификационное наименование ПО         | VerifyTime.dll                   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3                                |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5)        | 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75 |

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2, их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

| №<br>ИИК | Наименование<br>ИИК  | Состав ИИК АИИС КУЭ   |  |  |     | Вид элек-<br>троэнергии |
|----------|--|---|--|--|-----|-------------------------|
|          |  | ТТ  | ТН   | Счетчик  | ИВК |                         |
| 1        | 2  | 3   | 4  | 5  | 6   | 7                       |
| 1        | ПС «ЖБШ»<br>110/6 кВ,<br>РУ-6 кВ, яч. 3                            | ТОЛ-СЭЩ-10<br>кл.т. 0,5S<br>300/5<br>Зав. № 14994<br>Зав. № 14995<br>Рег. №<br>32139-11 | НАМИТ-10<br>кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 0796<br>Рег. №<br>16687-02 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>Зав. №<br>0804113952<br>Рег. №<br>36697-08 |     | Активная<br>Реактивная  |
| 2        | РП (6 кВ)<br>ООО «КЗ<br>Гулькевич-<br>ский»,<br>РУ-6 кВ,<br>яч. 1A | ТОЛ-СЭЩ-10<br>кл.т. 0,5S<br>400/5<br>Зав. № 29105<br>Зав. № 29106<br>Рег. №<br>32139-11 | НТМИ-6-66<br>кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 2711<br>Рег. №<br>2611-70 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>Зав. №<br>0805110930<br>Рег. №<br>36697-08 |     | Активная<br>Реактивная  |
| 3        | ПС «ЖБШ»<br>110/6 кВ,<br>РУ-6 кВ, яч. 1                            | ТОЛ-НТЗ-10<br>кл.т. 0,5S<br>300/5<br>Зав. № 08404<br>Зав. № 08546<br>Рег. №<br>51679-12 | НАМИТ-10<br>кл.т. 0,5<br>6000/100<br>Зав. № 0796<br>Рег. №<br>16687-02 | СЭТ-<br>4ТМ.03М.01<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>Зав. №<br>0803174185<br>Рег. №<br>36697-12 |     | Активная<br>Реактивная  |

Продолжение таблицы 2

| 1           | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------|--|---|---|---|---|---|
| Примечания: |  |   |   |   |   |   |
| 1           | Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 3, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. |   |   |   |   |   |
| 2           | Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.  |   |   |   |   |   |
| 3           | Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.                                |   |   |   |   |   |

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

| Номер ИИК  | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), % |  |   |   |
|--|------|--|--|---|---|
|  |      | d <sub>1(2)</sub> %,<br>I <sub>1(2)</sub> ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>5</sub> %  | d <sub>5</sub> %,<br>I <sub>5</sub> % ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> % | d <sub>20</sub> %,<br>I <sub>20</sub> % ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> % | d <sub>100</sub> %,<br>I <sub>100</sub> % ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120</sub> % |
| 1 - 3<br>TT - 0,5S;<br>TH - 0,5;<br>Счетчик - 0,5S | 1,0  | ±2,4   | ±1,6   | ±1,5  | ±1,5  |
|  | 0,9  | ±2,8   | ±1,8   | ±1,6  | ±1,6  |
|  | 0,8  | ±3,2   | ±2,1   | ±1,8  | ±1,8  |
|  | 0,7  | ±3,8   | ±2,4   | ±2,0  | ±2,0  |
|  | 0,5  | ±5,6   | ±3,3   | ±2,6  | ±2,6  |
| Номер ИИК  | cosφ | Пределы допускаемой относительной ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %           |  |   |   |
|  |      | d <sub>1(2)</sub> %,<br>I <sub>2</sub> % ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>5</sub> %   | d <sub>5</sub> %,<br>I <sub>5</sub> % ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> % | d <sub>20</sub> %,<br>I <sub>20</sub> % ≤ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> % | d <sub>100</sub> %,<br>I <sub>100</sub> % ≤ I <sub>изм</sub> ≤ I <sub>120</sub> % |
| 1 - 3<br>TT - 0,5S;<br>TH - 0,5;<br>Счетчик - 1,0  | 0,9  | ±6,6   | ±4,9   | ±4,1  | ±4,1  |
|  | 0,8  | ±5,1   | ±4,1   | ±3,6  | ±3,6  |
|  | 0,7  | ±4,4   | ±3,8   | ±3,4  | ±3,4  |
|  | 0,5  | ±3,9   | ±3,5   | ±3,1  | ±3,1  |

Примечания:

- Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии (получасовая).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P = 0,95.

Предел абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC(SU) ±5 с.

Таблица 4 - Основные технические характеристики ИИК

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Количество измерительных каналов  | 3   |
| Нормальные условия применения:<br>параметры сети:   |   |
| - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$<br>- ток, % от $I_{\text{ном}}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды, °C<br>- относительная влажность воздуха, % при +25 °C   | от 98 до 102<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25<br>от 30 до 80                                 |
| Рабочие условия применения:<br>параметры сети:  |   |
| - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$<br>- ток, % от $I_{\text{ном}}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>- температура окружающей среды для счетчиков, УСВ °C<br>- относительная влажность воздуха, % при +25 °C | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>от 0,5 инд. до 0,8 емк.<br>от 49,6 до 50,4<br>от +40 до +50<br>от +5 до +35<br>от 75 до 98 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:  |   |
| Счетчики:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч  | 140000<br>2   |
| УСВ:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч   | 45000<br>2  |
| Глубина хранения информации   |   |
| Счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее  | 113,7<br>10   |
| Сервер:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее   | 3,5   |

Надежность системных решений:

В журналах событий счетчиков фиксируются факты:

параметрирования;

пропадания напряжения;

коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчиков;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки.

Наличие защиты на программном уровне:

пароль на счетчиках;

пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

**Комплектность средства измерений**  
приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

| Наименование  | Тип                     | Количество |
|---|-------------------------|------------|
| Трансформатор тока                                    | ТОЛ-СЭЩ-10              | 4 шт.      |
| Трансформатор тока                                    | ТОЛ-НТЗ-10              | 2 шт.      |
| Трансформатор напряжения                              | НАМИТ-10                | 1 шт.      |
| Трансформатор напряжения                              | НТМИ-6-66               | 1 шт.      |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.01          | 3 шт.      |
| Устройство синхронизации времени                      | УСВ-3                   | 1 шт.      |
| Коммуникатор  | С-1.02                  | 2 шт.      |
| GSM-модем   | IRZ MC52iT              | 1 шт.      |
| Сервер БД (ООО «КЗ Гулькевичский»)                    | HP ProLiant DL60 Gen9   | 1 шт.      |
| Методика поверки                                      | РТ-МП-3059-500-2016     | 1 экз.     |
| Паспорт-формуляр                                      | ЭССО.411711.АИИС.341 ПФ | 1 экз.     |

**Проверка**

осуществляется по документу РТ-МП-3059-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КЗ Гулькевичский». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 12.02.2016 г.

Основные средства поверки:

- Энергомонитор 3.3Т1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39952-08;

- Термометр электронный «Center 315» регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 22129-09.

- Радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11;

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма поверителя и (или) наклейки.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «КЗ Гулькевичский». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 0001/2016-01.00324-2011 от 13.01.2016 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)  
ООО «КЗ Гулькевичский»**

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

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоСнабСтройПроект»  
(ООО «ЭнергоСнабСтройПроект»)  
ИНН 3329033950

Адрес: 600000, г. Владимир, ул. Большая Московская, д. 22А  
Телефон: +7 (4922) 42-01-02, +7 (4922) 47-09-37  
Факс: +7 (4922) 47-09-37

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д. 31  
Телефон: +7(495) 544-00-00  
Факс: +7(499) 124-99-96  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа РА.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.                  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.