

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ «Кировская»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ «Кировская» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (регистрационный номер 59086-14), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) ПАО «ФСК ЕЭС», автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 мин) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ) При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС «Кировская» ПАО «ФСК ЕЭС».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ), которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора от источника точного времени, который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Синхронизация внутренних часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с источником точного времени более чем  $\pm 1$  с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации из счетчиков с периодичностью 1 раз в 30 мин, УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии и в случае расхождения более чем  $\pm 2$  с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью не хуже  $\pm 5$ с.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные метрологически значимой части СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ.

| Идентификационные данные (признаки)                                   | Значение                         |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Наименование ПО                                                       | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)    |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                             | не ниже 1.00                     |
| Цифровой идентификатор ПО                                             | d233ed6393702747769a45de8e67b57e |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения | MD5                              |

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2, их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 2 – Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

| № ИК | Диспетчерское наименование ИК         | Состав 1-го и 2-го уровней ИК                                                                          |                                                                                                                       |                                                                               |                                                     | Вид электроэнергии      |
|------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                                       | ТТ                                                                                                     | ТН                                                                                                                    | Счетчик                                                                       | ИВКЭ                                                |                         |
| 25   | КВЛ 110 кВ Кировская – Озерки I цепь  | TG145N1<br>Кл. т. 0,2S<br>500/1<br>Зав. № 2GPD007444;<br>2GPD007443;<br>2GPD007445.<br>Рег. № 30489-09 | НАМИ-110<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 11836;<br>10639; 10636<br>Рег. № 60353-15 | A1802RALXQV-P4GB-DW-4<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Зав. №01314337<br>Рег. № 31857-11 | ТК16L.31 Зав. № 0039-227-234-371<br>Рег. № 36643-07 | активная,<br>реактивная |
| 26   | КВЛ 110 кВ Кировская – Озерки II цепь | TG145N1<br>Кл. т. 0,2S<br>500/1<br>Зав. № 2GPD007448;<br>2GPD007447;<br>2GPD007446.<br>Рег. № 30489-09 | НАМИ-110<br>кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> =<br>(110000/√3)/(100/√3)<br>Зав. № 10660;<br>10647; 10665<br>Рег. № 60353-15 | A1802RALXQV-P4GB-DW-4<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Зав. №01314336<br>Рег. № 31857-11 |                                                     | активная,<br>реактивная |

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, как у перечисленных в Таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов.

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 ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                 | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (d), % |                                             |                                                    |                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                          |      | $d_{1(2)\%},$<br>$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$                                                                                         | $d_5\%,$<br>$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $d_{20\%},$<br>$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $d_{100\%},$<br>$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 25, 26<br>ТТ - 0,2S; ТН - 0,2;<br>Счетчик - 0,2S                                                                                                                                                                         | 1,0  | ±1,2                                                                                                                                        | ±0,8                                        | ±0,8                                               | ±0,8                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                          | 0,9  | ±1,2                                                                                                                                        | ±0,9                                        | ±0,8                                               | ±0,8                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                          | 0,8  | ±1,3                                                                                                                                        | ±1,0                                        | ±0,9                                               | ±0,9                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                          | 0,7  | ±1,5                                                                                                                                        | ±1,1                                        | ±0,9                                               | ±0,9                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                          | 0,5  | ±2,0                                                                                                                                        | ±1,4                                        | ±1,2                                               | ±1,2                                                    |
| Номер ИК                                                                                                                                                                                                                 | sinφ | Пределы допускаемой относительной ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (d), %           |                                             |                                                    |                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                          |      | $d_{1(2)\%},$<br>$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$                                                                                            | $d_5\%,$<br>$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $d_{20\%},$<br>$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $d_{100\%},$<br>$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 25, 26<br>ТТ - 0,2S; ТН - 0,2;<br>Счетчик - 0,5                                                                                                                                                                          | 0,44 | ±2,8                                                                                                                                        | ±2,3                                        | ±2,0                                               | ±2,0                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                          | 0,6  | ±2,3                                                                                                                                        | ±2,0                                        | ±1,7                                               | ±1,7                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                          | 0,71 | ±2,1                                                                                                                                        | ±1,8                                        | ±1,6                                               | ±1,6                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                          | 0,87 | ±2,0                                                                                                                                        | ±1,6                                        | ±1,5                                               | ±1,5                                                    |
| Примечания:<br>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии (получасовая).<br>2 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 ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                             | Значение                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                     |
| Нормальные условия применения:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>ток, % от $I_{ном}$<br>частота, Гц<br>коэффициент мощности cosj<br>температура окружающей среды, °C                                                                  | от 98 до 102<br>от 1 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от + 15 до + 25                                                            |
| Рабочие условия применения:<br>параметры сети:<br>напряжение, % от $U_{ном}$<br>ток, % от $I_{ном}$<br>коэффициент мощности<br>частота, Гц<br>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>температура окружающей среды для счетчиков, УСПД, УССВ °C | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк.</sub><br>от 49,6 до 50,4<br>от - 40 до + 50<br>от + 10 до + 30 |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УСПД:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>среднее время восстановления работоспособности, ч                                                                                                                                                                                              | <br><br><br>120000<br>48<br><br>55000<br>1            |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>УСПД:<br>суточные данные о тридцатиминутных приращениях<br>электропотребления по каждому каналу и электропотребление за<br>месяц по каждому каналу, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>Сервер:<br>хранение результатов измерений и информации состояний средств<br>измерений, лет, не менее | <br><br><br>45<br>5<br><br><br>35<br>5<br><br><br>3,5 |

Надежность системных решений:  
резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;  
резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;  
В журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекция шкалы времени.  
Защищенность применяемых компонентов:  
наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчиков электроэнергии;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки;  
УСПД.  
Наличие защиты на программном уровне:  
пароль на счетчиках электроэнергии;  
пароль на УСПД;  
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**

Комплектность средства измерений приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

| Наименование                                                 | Обозначение           | Количество |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| Трансформатор тока                                           | TG145N1               | 6 шт.      |
| Трансформатор напряжения                                     | НАМИ-110              | 6 шт.      |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | A1802RALXQV-P4GB-DW-4 | 2 шт.      |
| Устройство сбора и передачи данных                           | TK16L                 | 1 шт.      |
| Паспорт – формуляр                                           | ЭРЮГ40104.006.02.ФО   | 1 экз.     |
| Методика поверки                                             | РТ-МП-5170-500-2018   | 1 экз.     |

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-5170-500-2018 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ «Кировская». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 07.03.2018 г.

Основные средства поверки:

трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;

трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;

счетчиков Альфа А1800 – по методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2011 г.;

УСПД ТК16L – по методике поверки АВБЛ.468212.041 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;

«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

ЭРЮГ40104.006.02.МВИ «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ «Кировская»».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЕНЭС ПС 220 кВ «Кировская»

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**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергия Юга» (ООО «Энергия Юга»)

ИНН 3446034468

Адрес: 400011, г. Волгоград, ул. Электrolесовская, 76

Телефон: +7 (8442) 99-04-04 доб. 1206

Факс: +7 (8442) 99-04-04

**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, +7 (499) 129-19-11

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 № RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.