

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Губкин»

### Назначение средства измерений

Каналы измерительные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Губкин» (далее по тексту – КИ АИИС КУЭ) предназначены для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 330 кВ «Губкин» ПАО «ФСК ЕЭС».

### Описание средства измерений

КИ АИИС КУЭ входят в состав многофункциональной, трехуровневой автоматизированной системы с централизованным управлением и распределённой функцией измерений. Количество измерительных каналов 2.

КИ АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 31819.22 в режиме измерений активной электроэнергии, и по ТУ 4228-011-29056091-11 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов КИ АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325 (регистрационный № 37288-08 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа УССВ-2 (рег. № 54074-13), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер центра сбора и обработки данных (ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС», УССВ, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и передачи данных. На сервере ЦСОД функционирует специализированное программное обеспечение СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Измерительная информация на выходе счетчиков без учета коэффициентов трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

- средняя на интервале 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы УСПД, где производится сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК ЦСОД АИИС КУЭ.

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК АИИС КУЭ.

Передача информации в ПАК АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется с сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности, с возможностью использования электронно-цифровой подписи через автоматизированные рабочие места.

КИ АИИС КУЭ имеют систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. Время сервера БД ИВК синхронизировано с временем УССВ ИВК. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УССВ ИВК и сервера БД ИВК на  $\pm 1$  с. Время УСПД синхронизировано с временем УССВ ИВКЭ. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УССВ ИВКЭ и УСПД на  $\pm 1$  с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов УСПД осуществляется 1 раз в 30 минут, корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов УСПД  $\pm 2$  с. Погрешность часов компонентов КИ АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  секунд в сутки.

Журналы событий счетчика электроэнергии, УСПД и сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В КИ АИИС КУЭ используется специальное программное обеспечение СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)

| Идентификационные данные (признаки)  | Значение                            |
|--|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО  | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО  | 1.0.0.4                             |
| Цифровой идентификатор ПО  | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218    |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора   | MD5                                 |
| Другие идентификационные данные (если имеются)                                       | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |
| Примечание –Хэш сумма берется от склейки файлов: DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |                                     |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) КИ АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 — Состав КИ АИИС КУЭ

| Номер и наименование ИК |                         | ТТ |                              | ТН |   | Счетчик                            | УСПД/УССВ/Сервер  |
|-------------------------|-------------------------|----|------------------------------|----|---|------------------------------------|---|
| 1                       |                         | 2  |                              | 3  |   | 4                                  | 5   |
| 24                      | ВЛ 110 кВ<br>КМАруда I  | A  | TG145N<br>500/1              | A  | OTCF-123<br>110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ | A1802RAL-<br>P4GB-DW-4             | RTU-325<br>Пер. №<br>37288-08/<br>УССВ-2<br>Пер. №<br>54074-13/<br>ИВК АИИС<br>КУЭ ЕНЭС<br>Пер. №<br>59086-14 |
|                         |                         | B  | Кл.т 0,2S<br>Пер. № 30489-09 | B  | Кл.т 0,2<br>Пер. № 65672-16                 | Кл. т. 0,2S/0,5<br>Пер. № 31857-11 |   |
|                         |                         | C  |                              | C  |   |                                    |   |
| 9                       | ВЛ 110 кВ<br>КМАруда II | A  | TG145N<br>500/1              | A  | OTCF-123<br>110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ | A1802RAL-<br>P4GB-DW-4             | RTU-325<br>Пер. №<br>37288-08/<br>УССВ-2<br>Пер. №<br>54074-13/<br>ИВК АИИС<br>КУЭ ЕНЭС<br>Пер. №<br>59086-14 |
|                         |                         | B  | Кл.т 0,2S<br>Пер. № 30489-09 | B  | Кл.т 0,2<br>Пер. № 65672-16                 | Кл. т. 0,2S/0,5<br>Пер. № 31857-11 |   |
|                         |                         | C  |                              | C  |   |                                    |   |

**Примечания:**

- 1 Допускается замена ТТ, ТН, 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 3 метрологических характеристик.
- 2 Допускается замена УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов.
- 3 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце КИ АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

| Номера ИК | Вид электроэнергии | Границы основной погрешности ( $\pm d$ ), % | Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm d$ ), % |
|-----------|--------------------|---|---|
| 24, 9     | Активная           | 0,5   | 1,4   |
|           | Реактивная         | 1,2   | 2,4   |

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ  $\pm 5$  с

**Примечания:**

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .
- 3 Границы погрешности в рабочих условиях указаны для тока 2%  $I_{ном}$  и  $\cos \varphi = 0,8$  инд.

Таблица 4 – Основные технические характеристики КИ АИИС КУЭ

| Наименование характеристики  | Значение   |
|--|--|
| Количество ИК  | 2  |
| <p>Нормальные условия:<br/>параметры сети:<br/>- напряжение, % от Уном<br/>- ток, % от Ином<br/>- коэффициент мощности<br/>температура окружающей среды, °С</p>  | <p>от 98 до 102<br/>от 1 до 120<br/>0,9<br/>от +21 до +25</p>  |
| <p>Условия эксплуатации:<br/>параметры сети:<br/>- напряжение, % от Уном<br/>- ток, % от Ином<br/>- коэффициент мощности, cosφ<br/>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С<br/>- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С<br/>- температура окружающей среды в месте расположения ИВКЭ, °С<br/>- температура окружающей среды в месте расположения ИВК, °С</p> <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br/>для счетчика А1802RAL-P4GB-DW-4:<br/>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br/>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br/>для RTU-325:<br/>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br/>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br/>для УССВ-2:<br/>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br/>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br/>для сервера:<br/>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br/>- среднее время восстановления работоспособности, ч</p> | <p>от 90 до 110<br/>от 1 до 120<br/>0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub><br/>от -40 до +45</p> <p>от +15 до +35<br/>от +15 до +35<br/>от +15 до +35</p> <p>120000<br/>2</p> <p>100000<br/>1</p> <p>35000<br/>2</p> <p>120000<br/>1</p> |
| <p>Глубина хранения информации:<br/>счетчики А1802RAL-P4GB-DW-4:<br/>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br/>- при отключении питания, лет, не менее<br/>УСПД RTU-325:<br/>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br/>- при отключении питания, лет, не менее<br/>сервер:<br/>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>  | <p>50<br/>30</p> <p>45<br/>5</p> <p>3,5</p>  |

Надежность системных решений обеспечивается:

- резервированием питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервированием каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике.
- Журнал УСПД:  
параметрирования;  
пропадания напряжения.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
электросчетчика;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки;  
УСПД;  
сервера БД.
- защита информации на программном уровне:  
результатов измерений (при передаче, возможность использование цифровой подписи);  
установка пароля на счетчик;  
установка пароля на УСПД;  
установка пароля на сервер БД.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на КИ АИИС КУЭ.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность КИ АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность КИ АИИС КУЭ

| Наименование  | Обозначение                   | Количество, шт. |
|---|-------------------------------|-----------------|
| Трансформатор тока  | TG145N                        | 6               |
| Трансформатор напряжения                                      | OTCF-123                      | 6               |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | A1802RAL-P4GB-DW-4            | 2               |
| УСПД  | RTU-325                       | 1               |
| Устройство синхронизации системного времени                   | УССВ-2                        | 1               |
| ИВК   | ЦСОД ПАО «ФСК ЕЭС»            | 1               |
| ПО  | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) | 1               |
| Паспорт-формуляр  | НСЛГ.466645.216. ПФ           | 1               |
| Методика поверки  | МП КЦСМ-186-2019              | 1               |

**Поверка**

осуществляется по документу МП КЦСМ-186-2019 «Каналы измерительные системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Губкин». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Курский ЦСМ» 24.12.2019 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН по МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- Счетчики А1802RAL-P4GB-DW-4 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному в 2012 г.;
- УСПД RTU-325 – по документу: ДЯИМ.466.453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.

- УССВ УССВ-2 – по документу: МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 17 мая 2013 г.

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке КИ АИИС КУЭ.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием КИ АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Губкин», аттестованном ФБУ «Курский ЦСМ», аттестат аккредитации № RA.RU.312287 от 09.08.2017 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к КИ АИИС КУЭ**

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 «Энергоучет» (ООО «Энергоучет»)

ИНН 3663051069

Адрес: 394007, г. Воронеж, ул. Димитрова 2а, офис 5

Телефон: +7 (473) 242-8981

E-mail: [energouchetVrn@mail.ru](mailto:energouchetVrn@mail.ru)

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской области» (ФБУ «Курский ЦСМ»)

Адрес: 305029, г. Курск, Южный пер., д. ба

Телефон: +7 (4712) 53-67-74

E-mail: [kcsms@sovtest.ru](mailto:kcsms@sovtest.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Курский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311913 от 24.10.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.