

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Витекс» 3 очередь

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Витекс» 3 очередь (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счётчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3, 4;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) ООО «Витекс», включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ) типа УССВ-2 и программное обеспечение (далее – ПО) «Энфорс» и «АльфаЦЕНТР».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

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.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УССВ, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и УССВ более чем на  $\pm 1$  с. Часы счетчиков синхронизируются от сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Энфорс» и ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблицах 1.1. - 1.4. ПО обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО.

Таблица 1.1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные признаки                      | Значение  |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО               | ПО «Энфорс»<br>Модуль сбора данных Collector_energy.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | Не ниже 5.0   |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 75695305e6d4164e320f6724b8386630                        |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5   |
| Идентификационные признаки                      | Значение  |

Таблица 1.2 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные признаки                      | Значение   |
|---|--|
| Идентификационное наименование ПО               | ПО «Энфорс»<br>Модуль администрирования enfadmin.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | Не ниже 2.2  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 585ee0f1be9b0c187cf13ff8d9cfe9ec                     |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5  |

Таблица 1.3 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные признаки                      | Значение  |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО               | ПО «Энфорс»<br>Модуль формирования макетов 80020 m80020.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | Не ниже 2.3   |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 9b28af5f8bc0cebae21e1f499b4e1819                            |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5   |

Таблица 1.4 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные признаки                      | Значение  |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО               | ПО «АльфаЦЕНТР»<br>Модуль синхронизации GpsReader.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | Не ниже 3.18  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | d73f8bf1456eddbb9cc533a262c217e7                      |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5   |

ПО «Энфорс» и ПО «АльфаЦЕНТР» не влияют на метрологические характеристики ИК АИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО «Энфорс» от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование ИК   | Измерительные компоненты                             |  |  | УССВ/<br>Сервер БД                        |
|----------|---|--|--|--|---|
|          |   | ТТ   | ТН   | Счётчик  |   |
| 1        | РУ-6 кВ<br>ООО «Витекс»,<br>1 с.ш. яч.2<br>Ввод №1        | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 1261-08 | ЗНОЛ.06<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$<br>Рег. № 3344-08 | Меркурий 230<br>ART-00 PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07     | УССВ-2<br>Рег. № 54074-13/<br>HP DL120 G6 |
| 2        | РУ-6 кВ<br>ООО «Витекс»,<br>ТСН №1 25 кВА<br>вывод 0,4 кВ | -  | -  | Меркурий 230<br>ART-01 PQRSIN<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07       |   |
| 3        | РУ-6 кВ<br>ООО «Витекс»,<br>2 с.ш. яч.16<br>Ввод №2       | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 1261-08 | ЗНОЛ.06<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$<br>Рег. № 3344-08 | Меркурий 230<br>ART-00 PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07     |   |
| 4        | РУ-6 кВ<br>ООО «Витекс»,<br>ТСН №2 25 кВА<br>вывод 0,4 кВ | -  | -  | Меркурий 230<br>ART-01 PQRSIN<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07       |   |
| 5        | РУ-6 кВ<br>ООО «Витекс»,<br>1 с.ш. яч.6                   | ТПОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 50/5<br>Рег. № 1261-08  | ЗНОЛ.06<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$<br>Рег. № 3344-08 | Меркурий 230<br>ART-00 PQCSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07     |   |
| 6        | КТП-400 кВА<br>6 кВ, РУ-0,4 кВ,<br>панель №5, Л.12        | ТТИ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 28139-07    | -  | Меркурий 230<br>ART-03<br>PQRSIGDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |   |
| 7        | ВРУ-5 0,4 кВ,<br>ф. ЗАО<br>аптечная сеть<br>«Картинки»    | ТТИ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 28139-07    | -  | Меркурий 230<br>ART-03 PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07     |   |

#### Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН 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 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

4 Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики ИК

| Номера ИК  | Вид электроэнергии | Границы основной погрешности, ( $\pm\delta$ ), % | Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ), % |
|--|--------------------|--|--|
| 1, 3, 5  | активная           | 1,2  | 3,3  |
|  | реактивная         | 2,8  | 5,7  |
| 2, 4   | активная           | 1,1  | 3,2  |
|  | реактивная         | 2,4  | 6,4  |
| 6, 7   | активная           | 1,0  | 3,2  |
|  | реактивная         | 2,4  | 5,6  |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с   |                    | $\pm 5$  |  |
| <b>Примечания:</b><br>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).<br>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.<br>3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-7 от 0 до плюс 40 °C. |                    |  |  |

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики   | Значение   |
|---|--|
| 1   | 2  |
| Количество ИК   | 7  |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$<br>- ток, % от $I_{\text{ном}}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды, °C  | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25   |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- 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 в месте расположения электросчетчиков, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C | от 90 до 110<br>от 5 до 120<br>от 0,5 инд до 0,8 емк<br>от 49,6 до 50,4<br>от -30 до +40<br>от -30 до +40<br>от +15 до +30 |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2      |
|--|--------|
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:   |        |
| Электросчетчики:   |        |
| - среднее время наработки на отказ, ч, не менее:   | 150000 |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч                                      | 2      |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:   |        |
| УССВ:  |        |
| - среднее время наработки на отказ, ч, не менее:   | 5000   |
| для УССВ-2   | 2      |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч                                      | 1      |
| Сервер:  |        |
| - среднее время наработки на отказ, ч, не менее  | 150000 |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч                                      | 1      |
| Глубина хранения информации  |        |
| Электросчетчики:   |        |
| - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее                   | 45     |
| - при отключении питания, лет, не менее  | 5      |
| Сервер:  |        |
| - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 3,5    |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использование цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер БД.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

**Цикличность:**

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                      | Тип/обозначение | Количество, шт./экз. |
|---|-----------------|----------------------|
| Трансформатор тока                                | ТПОЛ-10         | 6                    |
| Трансформатор тока                                | ТТИ             | 6                    |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛ.06         | 6                    |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | Меркурий 230    | 7                    |
| Устройство синхронизации системного времени       | УССВ-2          | 1                    |
| Программное обеспечение                           | «Энфорс»        | 1                    |
| Программное обеспечение                           | «Альфа ЦЕНТР»   | 1                    |
| Сервер БД   | HP DL120 G6     | 1                    |
| Методика поверки                                  | МП 009-2019     | 1                    |
| Паспорт-Формуляр                                  | РЭ.030.0029.ФО  | 1                    |

**Проверка**

осуществляется по документу МП 009-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Витекс» З очередь. Методика поверки», утвержденному ООО «Спецэнергопроект» 27.02.2019 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3196-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3598-2018 «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации»;
- счетчиков Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN, Меркурий 230 ART-00 PQCSIDN, Меркурий 230 ART-03 PQRSIGDN – по документу «Методика поверки» АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21.05.2007 г.;
- счетчиков Меркурий 230 ART-01 PQRSIN – по документу АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Счётчики электрической энергии трёхфазные статические «Меркурий 230». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки» с изменением №1, утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21.02.2018 г.;

- УССВ-2 – по документу МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001 МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденному ГЦД СИ ФБУ «Ростест-Москва» 17.05.2013 г.;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 46656-11;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;
- метеомер МЭС-200А: диапазон измерений температуры от минус 40 до плюс 85°C; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 98 %, диапазон измерений давления от 80 до 110 кПа.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ООО «Витекс» З очередь, аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе АИС КУЭ**

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

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

#### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «РеконЭнерго» (ЗАО «РеконЭнерго»)  
ИНН 3666089896

Адрес: 394018, г. Воронеж, ул. Дзержинского, д. 12А

Телефон: 8 (473) 222-73-78, 8 (473) 222-73-79, 8 (473) 254-52-61, 8 (473) 254-50-99

Факс: 8 (473) 222-73-78, 8 (473) 222-73-79, 8 (473) 254-52-61, 8 (473) 254-50-99

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

Web-сайт: <http://www.rekonenergo.ru/>

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, пом. I, комн. № 6, № 7

Телефон: 8 (985) 992-27-81

E-mail: [info.sptcenergo@gmail.com](mailto:info.sptcenergo@gmail.com)

Аттестат об аккредитации ООО «Спецэнергопроект» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

A.B. Кулешов

М.п.                « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.