

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ростоваэроинвест»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ростоваэроинвест» (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 (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АО «Ростоваэроинвест», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (УСВ) и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

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

Измерительные каналы (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 ТСР/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, принимающим сигналы точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС/GPS). Корректировка часов ИВК выполняется автоматически, от УСВ на величину не более ± 3 сек. Корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК на величину более ± 2 с, но не чаще одного раза в сутки.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные признаки | Значение |
|---|--|
| Идентификационное наименование ПО | ПК «Энергосфера» expimp.exe, HandInput.exe, PSO.exe, SrvWDT.exe, adcenter.exe, AdmTool.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 6.4 |
| Цифровой идентификатор ПО | 9F2AA3085B85BEF746ECD04018227166 2F968830F6FF3A22011471D867A07785 A121F27F261FF8798132D82DCF761310 76AF9C9A4C0A80550B1A1DFD71AED151 79FA0D977EB187DE7BA26ABF2AB234E2 C1030218FB8CDEA44A86F04AA15D7279 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование ИК | Измерительные компоненты | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|----------|---|--|--|--|--------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счётчик | УСВ | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 7 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | УСВ-3 Рег. № 51644-12 | активная | ±0,8 | ±2,2 |
| | | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 |
| 2 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 4 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | | активная | ±0,8 | ±2,2 |
| | | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 |
| 3 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 9 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | | активная | ±0,8 | ±2,2 |
| | | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 |
| 4 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 6 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | | активная | ±0,8 | ±2,2 |
| | | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 |
| 5 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 11 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | | активная | ±0,8 | ±2,2 |
| | | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|---|--|--|--|-----------------------------|------------|------|------|
| 6 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 10 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | УСВ-3 Рег. № 51644-12 | активная | ±0,8 | ±2,2 |
| | | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 |
| 7 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 15 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 150/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | | активная | ±0,8 | ±2,2 |
| | | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 |
| 8 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 12 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 150/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | | активная | ±0,8 | ±2,2 |
| | | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 |
| 9 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 21 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | | активная | ±0,8 | ±2,2 |
| | | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 |
| 10 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 30 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | | активная | ±0,8 | ±2,2 |
| | | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 |
| 11 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 25 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | | активная | ±0,8 | ±2,2 |
| | | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 |
| 12 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 24 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | активная | ±0,8 | ±2,2 | |
| | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|---|--|--|--|-----------------------------|------------|------|------|
| 13 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 1 с., яч. 23 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | УСВ-3 Рег. № 51644-12 | активная | ±0,8 | ±2,2 |
| | | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 |
| 14 | ПС 110 кВ АС10, РП №4 10 кВ, 2 с., яч. 26 | ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12 | НАЛИ-СЭЩ Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | УСВ-3 Рег. № 51644-12 | активная | ±0,8 | ±2,2 |
| | | | | | | реактивная | ±1,6 | ±4,1 |
| 15 | БКТП-1 10 кВ №1831, ввод 10 кВ Т-1 | Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 36382-07 | - | Ртуть 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19 | УСВ-3 Рег. № 51644-12 | активная | ±1,0 | ±3,3 |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,7 |
| 16 | БКТП-1 10 кВ №1831, ввод 10 кВ Т-2 | Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 36382-07 | - | Ртуть 234 ART-03 P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11 | УСВ-3 Рег. № 51644-12 | активная | ±1,0 | ±3,3 |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,7 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с | | | | | | | ±5 | |
| <p>Примечания</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\phi = 0,8$ инд, $I=0,02 I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 16 от 0 до плюс 40 °С.</p> <p>4 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 2 метрологических характеристик.</p> <p>5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>6 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.</p> | | | | | | | | |

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Количество измерительных каналов | 16 |
| Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С | от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25 |
| Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С | от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика СЭТ-4ТМ.02М.03 для счетчика Меркурий 234 ART-03 PR для счетчика Меркурий 234 ART-03 P - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч | 165000 320000 220000 2 70000 1 |
| Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 114 45 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:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
 - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - сервера.
- Возможность коррекции времени в:
- счетчиках (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 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип/Обозначение | Количество, шт./Экз. |
|---|------------------------|----------------------|
| Трансформатор тока | ТОЛ-СЭЩ | 42 |
| Трансформатор тока | Т-0,66 | 6 |
| Трансформатор напряжения | НАЛИ-СЭЩ | 2 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.02М.03 | 14 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | Меркурий 234 ART-03 PR | 1 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | Меркурий 234 ART-03 P | 1 |
| Устройство синхронизации времени | УСВ-3 | 1 |
| Программное обеспечение | ПК «Энергосфера» | 1 |
| Методика поверки | МП 034-2020 | 1 |
| Паспорт-Формуляр | ЕГ.01.083-ПФ | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 034-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ростоваэроинвест». Методика поверки», утвержденному ООО «Спецэнергопроект» 23.06.2020 г.

Основные средства поверки:

- в соответствии с методиками поверки средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;

- блок коррекции времени ЭНКС-2, Рег. № 37328-15.

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 (АИИС КУЭ) АО «Ростоваэроинвест», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС 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

Общество с ограниченной ответственностью «ЕЭС-Гарант»

(ООО «ЕЭС-Гарант»)

ИНН 5024173259

Адрес: 143421, Московская обл., Красногорский р-н, 26 км автодороги «Балтия», бизнес-центр «Рига Ленд», стр. 3, офис 429 (часть «А»)

Телефон: +7 (495) 980-59-00

Факс: +7 (495) 980-59-08

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Стройэнергетика»

(ООО «Стройэнергетика»)

Адрес: 129337, г. Москва, ул. Красная Сосна, д. 20, стр. 1, комн. 4

Телефон: +7 (903) 252-16-12

E-mail: Stroyenergetika@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, комн. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: gd.spetcenergo@gmail.com

Аттестат 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

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.