

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» мая 2023 г. № 1095

Регистрационный № 89174-23

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Экоойл» (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), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – 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 (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ), программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2000» и каналобразующую аппаратуру.

Первичные токи трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые с первичными напряжениями 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, хранение измерительной информации.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИВК по сети Internet с использованием электронной подписи раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ принимающим сигналы точного времени от навигационных космических аппаратов систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS. УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УСВ более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№1101) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» 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 «Пирамида 2000».

ПО «Пирамида 2000» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| CalcClients.dll | не ниже 1.0.0.0 | E55712D0B1B219065D63DA949114DAE4 | MD5 |
| CalcLeakage.dll | не ниже 1.0.0.0 | B1959FF70BE1EB17C83F7B0F6D4A132F | |
| CalcLosses.dll | не ниже 1.0.0.0 | D79874D10FC2B156A0FDC27E1CA480AC | |
| Metrology.dll | не ниже 1.0.0.0 | 52E28D7B608799BB3CCEA41B548D2C83 | |
| ParseBin.dll | не ниже 1.0.0.0 | 6F557F885B737261328CD77805BD1BA7 | |
| ParseIEC.dll | не ниже 1.0.0.0 | 48E73A9283D1E66494521F63D00B0D9F | |
| ParseModbus.dll | не ниже 1.0.0.0 | C391D64271ACF4055BB2A4D3FE1F8F48 | |
| ParsePiramida.dll | не ниже 1.0.0.0 | ECF532935CA1A3FD3215049AF1FD979F | |
| SynchroNSI.dll | не ниже 1.0.0.0 | 530D9B0126F7CDC23ECD814C4EB7CA09 | |
| VerifyTime.dll | не ниже 1.0.0.0 | 1EA5429B261FB0E2884F5B356A1D1E75 | |

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 | ШУР 0,4 кВ №1, КЛ 0,4 кВ №1 от КТП 10 кВ №1044 | ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 2000/5 Рег. № 58385-20 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.04.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18 | УСВ-3 Рег. № 64242-16 | активная | ±1,0 | ±4,1 |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±7,1 |
| 2 | ШУР 0,4 кВ №2, КЛ 0,4 кВ №1 от КТП 10 кВ №1045 | ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 2000/5 Рег. № 58385-20 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.04.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18 | | активная | ±1,0 | ±4,1 |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±7,1 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--|--|---|---|--------------------------|------------|------|------|
| 3 | ШУР 0,4 кВ №3, КЛ 0,4 кВ от КТП 10 кВ №1055 | Т-0,66 М У3 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 71031-18 | - | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | УСВ-3 Рег. № 64242-16 | активная | ±0,8 | ±3,0 |
| | | | | | | реактивная | ±2,2 | ±5,5 |
| 4 | КТП 10 кВ №563, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1 | Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 71031-18 | - | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | активная | ±0,8 | ±2,7 |
| | | | | | | реактивная | ±2,2 | ±5,2 |
| 5 | КТП 10 кВ №1453, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ Офис | ТТН-Ш Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 58465-14 | - | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | активная | ±0,8 | ±3,0 |
| | | | | | | реактивная | ±2,2 | ±5,5 |
| 6 | КТП 10 кВ №788, ВРУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1 | ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 64182-16 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18 | | активная | ±1,0 | ±3,9 |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±6,8 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|---|--|---|---|--------------------------|------------|------|------|
| 7 | КТП 10 кВ №788, ВРУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2 | ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 64182-16 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18 | УСВ-3 Рег. № 64242-16 | активная | ±1,0 | ±3,9 |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±6,8 |
| 8 | КТП 10 кВ №789, ВРУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1 | ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 64182-16 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18 | | активная | ±1,0 | ±3,9 |
| | | | | | реактивная | ±2,4 | ±6,8 | |
| 9 | КТП 10 кВ №789, ВРУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2 | ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 64182-16 | - | ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18 | | активная | ±1,0 | ±3,9 |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±6,8 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с | | | | | | | ±5 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-9 от -40 до +60°C.4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.5. Допускается замена ТТ 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.6. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).8. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.9. 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. | | | | | | | | |

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| 1 | 2 |
| Количество измерительных каналов | 9 |
| Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С | 99 до 101 100 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 в месте расположения ТТ, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения УСВ, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °С | от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от -40 до +60 от -25 до +60 от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.04.01, ПСЧ-4ТМ.05МК.04 (рег. № 50460-18) - для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.08 (рег. № 36697-17) - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч | 165000 220000 2 45000 2 70000 1 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 |
|--|-----|
| Глубина хранения информации | |
| Счетчики: | |
| - профиль нагрузки с получасовым интервалом, сут, не менее | 45 |
| - при отключении питания, год, не менее | 5 |
| Сервер БД: | |
| - хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений, год, не менее | 3,5 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера БД 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;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервера БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - сервера БД.

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 | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|---|--------------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Трансформатор тока | ТШП-0,66 | 6 |
| Трансформатор тока | Т-0,66 М УЗ | 3 |
| Трансформатор тока | Т-0,66 УЗ | 3 |
| Трансформатор тока | ТТН-Ш | 3 |
| Трансформатор тока | ТШП-0,66 | 12 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | ПСЧ-4ТМ.05МК.04.01 | 2 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М.08 | 3 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | ПСЧ-4ТМ.05МК.04 | 4 |
| Устройство синхронизации времени | УСВ-3 | 1 |
| Программное обеспечение | «Пирамида 2000» | 1 |
| Паспорт-Формуляр | РЭСС.411711.АИИС.1101 ПФ | 1 |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Экоойл», аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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».

Правообладатель

Акционерное общество «Экоойл»

(АО «Экоойл»)

ИНН 6829020539

Юридический адрес: 392521, Тамбовская обл., Тамбовский р-н, с. Большая Липовица,
ул. Советская, д. 77А

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ВН-Энерготрейд»

(ООО «ВН-Энерготрейд»)

ИНН 5048024231

Адрес: 142304, Московская обл., г. Чехов, ул. Гагарина, д. 19А

Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.

