

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «4» августа 2021 г. № 1609

Регистрационный № 82440-21

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ижевский мотозавод «Аксион-Холдинг»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ижевский мотозавод «Аксион-Холдинг» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000», автоматизированные рабочие места (АРМ), устройство синхронизации времени (УСВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От сервера информация в виде xml-файлов установленных форматов поступает на АРМ субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ) по каналу связи сети Internet.

Передача информации от АРМ субъекта оптового рынка в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний 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.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УСВ на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами сервера на величину более ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000». ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000». Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2000» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «Пирамида 2000» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Идентификационное наименование ПО | CalcClients.dll | CalcLeakage.dll | CalcLosses.dll | Metrology.dll | ParseBin.dll | ParseIEC.dll | ParseModbus.dll | ParsePiramide.dll | SynchronSI.dll | VerifyTime.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 3.0 | | | | | | | | | |
| Цифровой идентификатор ПО | e55712d0 b1b21906 5d63da94 9114dae4 | b1959ff70 be1eb17c 83f7b0f6d 4a132f | d79874d1 0fc2b156 a0fdc27e 1ca480ac | 52e28d7b6 08799bb3c cea41b548 d2c83 | 6f557f885 b7372613 28cd7780 5bd1ba7 | 48e73a92 83d1e664 94521f63 d00b0d9f | c391d642 71acf405 5bb2a4d3 fe1f8f48 | ecf53293 5ca1a3fd 3215049a f1fd979f | 530d9b01 26f7cdc2 3ecd814c 4eb7ca09 | 1ea5429 b261fb0 e2884f5 b356a1d 1e75 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 | | | | | | | | | |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но- мер ИК | Наименование точки измере- ний | Измерительные компоненты | | | | Сервер | Вид элек- тро- энергии | Метрологические характе- ристики ИК | |
|------------------|--|---|---|---|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|--|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСВ | | | Границы до- пускае- мой основ- ной относи- тельной по- грешности (±δ), % | Границы до- пускаемой относитель- ной погреш- ности в рабо- чих условиях (±δ), % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | ПС 110 кВ Культбаза, II с.ш. 6 кВ, яч. ф. №1322 | ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-02 Фазы: А; С | ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08 | УСВ-3 Рег. № 64242-16 | IРОВО- 2000- 40В5Е-G3 | Актив- ная | 1,3 | 3,4 |
| | | | | | | | Реак- тивная | 2,5 | 5,9 |
| 2 | ПС 110 кВ Культбаза, III с.ш. 6 кВ, яч. ф. №1327 | ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С | ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | | | Актив- ная | 1,3 | 3,4 |
| | | | | | | | Реак- тивная | 2,5 | 5,9 |
| 3 | ПС 110 кВ Под- лесная, I с.ш. 6 кВ, яч. ф. №1603 | ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 2473-00 Фазы: А; С | ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | | | Актив- ная | 1,3 | 3,4 |
| | | | | | | | Реак- тивная | 2,5 | 5,9 |
| 4 | ПС 110 кВ Под- лесная, II с.ш. 6 кВ, яч. ф. №1606 | ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С | ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | | | Актив- ная | 1,3 | 3,4 |
| | | | | | | | Реак- тивная | 2,5 | 5,9 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|----|-----------------------------------|--|---|--|--------------------------|---------------------|-------------|-----|-------------|-----|-----|
| 5 | РУ-6-26, ЗРУ-6 кВ, II с.ш., яч.14 | ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С | НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС | ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07 | УСВ-3 Рег. № 64242-16 | ІРОВО-2000-40В5Е-Г3 | Актив-ная | 1,3 | 3,4 | | |
| | | | | | | | | | Реак-тивная | 2,5 | 5,9 |
| 6 | РУ-6-26, ЗРУ-6 кВ, II с.ш., яч.17 | ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С | НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС | ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16 | | | | | Актив-ная | 1,3 | 3,4 |
| | | | | | | | | | Реак-тивная | 2,5 | 5,9 |
| 7 | РУ-6-26, ЗРУ-6 кВ, II с.ш., яч.15 | ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 75/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С | НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС | ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07 | | | | | Актив-ная | 1,3 | 3,4 |
| | | | | | | | | | Реак-тивная | 2,5 | 5,9 |
| 8 | РУ-6-26, ЗРУ-6 кВ, II с.ш., яч.22 | ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 75/5 Рег. № 32139-11 Фазы: А; С | НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС | ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16 | | | | | Актив-ная | 1,3 | 3,4 |
| | | | | | | | | | Реак-тивная | 2,5 | 5,9 |
| 9 | РУ-6-7, ЗРУ-6 кВ, II с.ш., яч.18 | ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С | НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08 | | | | | Актив-ная | 1,3 | 3,4 |
| | | | | | | | | | Реак-тивная | 2,5 | 5,9 |
| 10 | РУ-6-7, ЗРУ-6 кВ, III с.ш., яч.27 | ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С | НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08 | | | Актив-ная | 1,3 | 3,4 | | |
| | | | | | | | Реак-тивная | 2,5 | 5,9 | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|---|-----------------------------------|---|---|---|--------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|-----|-----|
| 11 | РУ-6-27, ЗРУ-6 кВ, I с.ш., яч.5 | ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1261-59 Фазы: А; С | НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08 | УСВ-3 Рег. № 64242-16 | ІРОВО-2000-40В5Е-G3 | Актив-ная | 1,3 | 3,4 | | |
| | | | | | | | | Реак-тивная | 2,5 | 5,9 | |
| 12 | РУ-6-27, ЗРУ-6 кВ, II с.ш., яч.10 | ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С | НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08 | | | | | Актив-ная | 1,3 | 3,4 |
| | | | | | | | | | Реак-тивная | 2,5 | 5,9 |
| 13 | ТП-17 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ф.18 | Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С | — | ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07 | | | | | Актив-ная | 1,0 | 3,3 |
| | | | | | | | Реак-тивная | 2,1 | 5,8 | | |
| 14 | РУ-6-26, ЗРУ-6 кВ, II с.ш., яч.24 | ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С | НТМИ-6 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08 | | | Актив-ная | 1,3 | 3,4 | | |
| | | | | | | | Реак-тивная | 2,5 | 5,9 | | |
| 15 | РУ-6-7, ЗРУ-6 кВ, I с.ш., яч.2 | ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 47958-16 Фазы: А; С | НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС | СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08 | | | Актив-ная | 1,3 | 3,4 | | |
| | | | | | | | Реак-тивная | 2,5 | 5,9 | | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU) | | | | | | | | | ±5 с | | |

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допустимой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8$ инд.
4. Допускается замена ТТ и 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 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| 1 | 2 |
| Количество ИК | 15 |
| Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С | от 95 до 105 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25 |
| Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения 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 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -10 до +35 от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08) и типа ПСЧ-4ТМ.05М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12) и типа ПСЧ-4ТМ.05МК: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч | 140000 2 165000 2 45000 2 50000 1 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 |
|--|---------------------------------|
| <p>Глубина хранения информации:</p> <p>для счетчиков:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>для сервера:</p> <p>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p> | <p>113</p> <p>40</p> <p>3,5</p> |

Надежность системных решений:
защита от кратковременных сбоя питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени в счетчиках и сервере;
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
измерений 30 мин (функция автоматизирована);
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

В комплект поставки 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. |
|--|-------------------------|----------------------|
| Трансформаторы тока | ТПОЛ-10 | 10 |
| Трансформаторы тока | ТЛМ-10 | 2 |
| Трансформаторы тока измерительные | ТВЛМ-10 | 2 |
| Трансформаторы тока проходные | ТПЛ-10-М | 12 |
| Трансформаторы тока | ТОЛ-СЭЦ-10 | 2 |
| Трансформаторы тока | Т-0,66 УЗ | 3 |
| Трансформаторы напряжения измерительные | ЗНОЛ.06 | 12 |
| Трансформаторы напряжения | НТМИ-6 | 4 |
| Трансформаторы напряжения | НТМИ-6-66 | 2 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М | 10 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | ПСЧ-4ТМ.05М | 3 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | ПСЧ-4ТМ.05МК | 2 |
| Устройства синхронизации времени | УСВ-3 | 1 |
| Сервер | IROBO-2000-40B5E-G3 | 1 |
| Методика поверки | МП ЭПР-342-2021 | 1 |
| Паспорт-формуляр | ЭНКП.411711.АИИС.034 ПФ | 1 |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Ижевский мотозавод «Аксион-Холдинг», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», аттестат аккредитации № RA.RU.312078 от 07.02.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ижевский мотозавод «Аксион-Холдинг»

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

