

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» сентября 2021 г. № 2112

Регистрационный № 83193-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОРЕСУРС» по объектам АО «ГОК «Денисовский», АО «ГОК «Инаглинский»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОРЕСУРС» по объектам АО «ГОК «Денисовский», АО «ГОК «Инаглинский» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, 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) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются 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 по проводным линиям связи поступает на модем и далее по каналам связи стандарта GSM при использовании протоколов GPRS/CSD 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, отображение информации на мониторах АРМ.

Передача информации производится через удаленный АРМ энергосбытовой организации в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде xml-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ) с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet.

Также сервер может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УСВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера со шкалой времени УСВ осуществляется во время сеанса связи с УСВ, но не реже 1 раза в сутки. При наличии расхождения шкалы времени сервера со шкалой времени УСВ на ± 1 с и более, производится синхронизация шкалы времени сервера.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. При наличии расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера на ± 1 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОРЕСУРС» по объектам АО «ГОК «Денисовский», АО «ГОК «Инаглинский».

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 12.1 |
| Цифровой идентификатор ПО | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но- мер ИК | Наименование точки измере- ний | Измерительные компоненты | | | | Сервер | Вид электри- ческой энергии | Метрологические характери- стики ИК | |
|------------------|---|---|---|--|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---|---|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСВ | | | Границы до- пускаемой ос- новной отно- сительной по- грешности (±δ), % | Границы допус- каемой относи- тельной по- грешности в ра- бочих условиях (±δ), % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | ПС 110/6 кВ Комсомольская, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ Т-1 | ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 200/1 Рег. № 61432-15 Фазы: А; В; С | ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С | СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | УСВ-3 Рег. № 64242-16 | HP Proliant DL 360 | Актив- ная | 0,6 | 1,5 |
| | | | | | | | Реактив- ная | 1,1 | 2,6 |
| 2 | ПС 110/6 кВ Комсомольская, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ Т-2 | ТОГФ-110 Кл.т. 0,2S 200/1 Рег. № 61432-15 Фазы: А; В; С | ЗНОГ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 Фазы: А; В; С | СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | | Актив- ная | 0,6 | 1,5 |
| | | | | | | | Реактив- ная | 1,1 | 2,6 |
| 3 | ПС 110 кВ Инаглинская, ОРУ-110 кВ, от- пайка ВЛ-110 кВ (от Л-102) | ТФЗМ 110 Кл.т. 0,2S 200/5 Рег. № 32825-11 Фазы: А; В; С | НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С | Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 48266-11 | | | Актив- ная | 0,6 | 1,5 |
| | | | | | | | Реактив- ная | 1,1 | 2,6 |
| 4 | ПС 110 кВ Инаглинская, ОРУ-110 кВ, от- пайка ВЛ-110 кВ (от Л-101) | ТФЗМ 110 Кл.т. 0,2S 200/5 Рег. № 32825-11 Фазы: А; В; С | НАМИ-110 Кл.т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 60353-15 Фазы: А; В; С | Меркурий 234 ARTM2-00 РВ.Р Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 48266-11 | | | Актив- ная | 0,6 | 1,5 |
| | | | | | | | Реактив- ная | 1,1 | 2,6 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
|---|--|--|---|---|--------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----|
| 5 | ПС 110/6 кВ Де-нисовская, ввод 6 кВ ЯКНО 6 кВ 1Т | ТОЛ-К-10 У2 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 57873-14 Фазы: А; С | ЗНОЛП-К-6 У2 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 57686-14 Фазы: А; В; С | Меркурий 234 ARTM-00 PВ.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11 | УСВ-3 Рег. № 64242-16 | HP Proliant DL 360 | Актив- ная | 1,3 | 3,3 | | |
| | | | | | | | | Реактив- ная | 2,5 | 5,7 | |
| 6 | ПС 110/6 кВ Де-нисовская, ввод 6 кВ ЯКНО 6 кВ 2Т | ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 47959-11 Фазы: А; С | ЗНОЛП-К-6 У2 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 57686-14 Фазы: А; В; С | Меркурий 234 ARTM2-00 PВ.R Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19 | | | | | Актив- ная | 1,1 | 3,0 |
| | | | | | | | | | Реактив- ная | 2,3 | 4,8 |
| 7 | ПС 110/6 кВ Дежнёвская, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ 1Т | ТВГ-110 Кл.т. 0,2 200/5 Рег. № 22440-07 Фазы: А; В; С | НКФ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 26452-04 Фазы: А; В; С | Меркурий 234 ARTM-00 PВ.G Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11 | | | | | Актив- ная | 1,0 | 2,2 |
| | | | | | | | Реактив- ная | 1,8 | 4,2 | | |
| 8 | ПС 110/6 кВ Дежнёвская, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ 2Т | ТВГ-110 Кл.т. 0,2 200/5 Рег. № 22440-07 Фазы: А; В; С | НКФ-110 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Рег. № 26452-04 Фазы: А; В; С | Меркурий 234 ARTM-00 PВ.G Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11 | | | Актив- ная | 1,0 | 2,2 | | |
| | | | | | | | Реактив- ная | 1,8 | 4,2 | | |
| 9 | Ввод КЛ-6 кВ ЯКНО-6У1 6 кВ | ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А; С | ЗНОЛПМ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 35505-07 Фазы: А; В; С | Меркурий 234 ARTM2-00 PВ.G Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 48266-11 | | | Актив- ная | 1,1 | 3,0 | | |
| | | | | | | | Реактив- ная | 2,3 | 4,8 | | |
| 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 допускаемой 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 ИК № 1-4 для тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – 5 % от $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8$ инд.
- 4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.
- 5 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. 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 | 9 |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от $U_{ном}$</p> <p>ток, % от $I_{ном}$</p> <p>для ИК № 1-4</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности $\cos\varphi$</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды, °С</p> | <p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +21 до +25</p> |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от $U_{ном}$</p> <p>ток, % от $I_{ном}$</p> <p>для ИК № 1-4</p> <p>для остальных ИК</p> <p>коэффициент мощности $\cos\varphi$</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</p> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от 0 до +35</p> <p>от +15 до +25</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М и Меркурий 234 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48266-11):</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для счетчиков типа Меркурий 234 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 75755-19):</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> | <p>220 000</p> <p>2</p> <p>320000</p> <p>2</p> |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 |
|---|-------------|
| для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч | 45 000 2 |
| для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч | 70 000 1 |
| Глубина хранения информации: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее | 113 40 |
| для счетчиков типа Меркурий 234: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее | 170 30 |
| для сервера: 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 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;
сервера.
- 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 | ТОГФ-110 | 6 |
| Трансформаторы тока | ТФЗМ 110 | 6 |
| Трансформаторы тока | ТОЛ-К-10 У2 | 2 |
| Трансформаторы тока опорные | ТОЛ-10 | 2 |
| Трансформаторы тока встроенные | ТВГ-110 | 6 |
| Трансформаторы тока | ТОЛ-10-1 | 2 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОГ-110 | 6 |
| Трансформаторы напряжения антирезонансные однофазные | НАМИ-110 | 6 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОЛП-К-6 У2 | 6 |
| Трансформаторы напряжения | НКФ-110 | 6 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОЛПМ-6 | 3 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М | 2 |
| Счетчики электрической энергии статические трехфазные | Меркурий 234 | 6 |
| Счетчики электрической энергии статические | Меркурий 234 | 1 |
| Устройство синхронизации времени | УСВ-3 | 1 |
| Сервер | HP Proliant DL 360 | 1 |
| Методика поверки | МП ЭПР-384-2021 | 1 |
| Паспорт-формуляр | АКУП.411711.013.ПФ | 1 |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГОРЕСУРС» по объектам АО «ГОК «Денисовский», АО «ГОК «Инаглинский», 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) ООО «РУСЭНЕРГОРЕСУРС» по объектам АО «ГОК «Денисовский», АО «ГОК «Инаглинский»

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 «Автоматизация Комплект Учет Проект» (ООО «АКУП»)

ИНН 7725743133

Адрес: 111024, г. Москва, ул. 2-я Энтузиастов, д.5, корп. 40, оф. 307

Телефон: (985) 343-55-07

E-mail: proekt-akup@yandex.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

