

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» июня 2024 г. № 1342

Регистрационный № 74750-19

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Вилюйская ГЭС-3» Генерация

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Вилюйская ГЭС-3» Генерация (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ имеет двухуровневую структуру:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерений (далее – ИИК). Включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ (далее – ИВК), включающий в себя: сервер сбора данных (далее – ССД) с установленным программным обеспечением, устройство синхронизации времени (далее – УСВ) на базе контроллера многофункционального ARIS-2803 (рег. № 67864-17), автоматизированные рабочие места, а также совокупность аппаратных и каналобразующих средств, выполняющих сбор информации с ИИК.

Принцип действия АИИС КУЭ основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных ТТ и ТН, измерении и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии, автоматическом сборе, хранении, обработке и передаче результатов измерений по каналам связи.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. Из цифрового кода вычисляются значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Результаты измерений активной и реактивной электрической энергии сохраняются в энергонезависимой памяти счетчика с указанием времени измерений в шкале координированного времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с результатами измерений и служебной информацией передаётся со счетчиков, с использованием каналаобразующего оборудования (преобразователей интерфейсов RS485/Ethernet, модемов GSM/GPRS и/или Ethernet-модулей, и/или внешних преобразователей интерфейсов, и/или другого оборудования), в ССД через каналы передачи данных (корпоративная сеть передачи данных и/или сеть операторов мобильной связи, и/или другой тип связи).

Передача результатов измерений в виде цифрового сигнала с выходов счетчиков осуществляется по программируемому расписанию опроса ССД, но не реже 1 раза в сутки.

На ИБК осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчиках коэффициенты трансформации выбраны равными 1), хранение измеренных данных коммерческого учета и журналов событий, формирование, оформление справочных и отчетных документов, передачу информации в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), которая в постоянном режиме получает шкалу времени UTC(SU) от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS с помощью модуля системы обеспечения единого времени. СОЕВ может включать в себя несколько источников точного времени (основное и резервное УСВ) и обеспечивать синхронизацию часов как ССД, так и устройств синхронизации времени между собой.

Синхронизация часов между УСВ возможна при потере сигнала одного из УСВ от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация часов ССД с УСВ происходит при расхождении времени от ± 1 до ± 2 секунд (настраиваемый параметр). Синхронизация часов счетчиков с ССД происходит по следующему алгоритму: ССД определяет поправку часов счетчиков и при расхождении времени от ± 1 до ± 3 секунд (настраиваемый параметр) формирует команду на синхронизацию часов счетчика. Журналы событий ССД и счетчиков отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и/или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения наносится в формуляр. Заводской номер 1. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В ИБК используется программное обеспечение программный комплекс «Энергосфера» (далее – ПК «Энергосфера»). Программное обеспечение имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий». Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Идентификационное наименование программного обеспечения | pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 1.1.1.1 |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5) | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b (для 32-разрядного сервера опроса), 6c38ccdd09ca8f92d6f96ac33d157a0e (для 64-разрядного сервера опроса) |

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК

| № ИК | Наименование ИК | ТТ | ТН | Счетчик | ИБК |
|------|--|---|---|---|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | филиал «Светлинская ГЭС», 1Г (Точка поставки № 1) | GSR кл.т. 0,2 К _{ТТ} = 6000/5 Рег. № 25477-03 | UGE кл.т. 0,2 К _{ТН} =13800:√3/100:√3 Рег. № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | ССД |
| 2 | филиал «Светлинская ГЭС», 2Г (Точка поставки № 2) | GSR кл.т. 0,2 К _{ТТ} = 6000/5 Рег. № 25477-03 | UGE кл.т. 0,2 К _{ТН} =13800:√3/100:√3 Рег. № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | |
| 3 | филиал «Светлинская ГЭС», 3Г (Точка поставки № 3) | GSR кл.т. 0,2 К _{ТТ} = 6000/5 Рег. № 25477-03 | UGE кл.т. 0,2 К _{ТН} =13800:√3/100:√3 Рег. № 25475-11 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | |
| 4 | филиал «Светлинская ГЭС», КРУЭ-220 кВ (ЗРУ-1) - ВЛ-220 кВ, Л-222 | JK ELK CN 14 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/1 Рег. № 28839-05 | STE1/245 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Рег. № 33111-06 | СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | |

Продолжение таблицы 2

| № ИК | Наименование ИК | ТТ | ТН | Счетчик | ИВК |
|------|--|---|--|---|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5 | филиал «Светлинская ГЭС», КРУЭ-220 кВ (ЗРУ-2) - ВЛ-220 кВ, Л-221 | JK ELK CN 14 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 600/1 Рег. № 28839-05 | STE1/245 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 220000:√3/100:√3 Рег. № 33111-06 | СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | ССД |
| 6 | филиал «Светлинская ГЭС», Л-9 - ПС «Виллой» (110/6 кВ), яч.40 | ТЛК10-6 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 9143-01 | НОЛ.08 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 3345-72 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | |
| 7 | филиал «Светлинская ГЭС», Л-17 - ПС «Виллой» (110/6 кВ), яч.17 | ТЛК10-6 кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 9143-01 | НОЛ.08 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 6000/100 Рег. № 3345-72 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | |

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 изменения наименований ИК без изменения технологического объекта, на котором производятся измерения, а также уменьшение числа ИК.
3. Изменения по п. 1 и 2 примечаний оформляются техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

| I, % от I _{ном} | Коэффициент мощности | ИК № 1, 2, 3 | | | ИК № 4, 5, 6, 7 | | |
|--------------------------|----------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|
| | | ±δ _{W₀} ^A , % | ±δ _W ^A , % | ±δ _W ^P , % | ±δ _{W₀} ^A , % | ±δ _W ^A , % | ±δ _W ^P , % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 5 | 0,50 | ±2,0 | ±2,1 | ±2,0 | ±5,4 | ±5,4 | ±3,0 |
| 5 | 0,80 | ±1,3 | ±1,4 | ±2,4 | ±2,9 | ±2,9 | ±4,6 |
| 5 | 0,87 | ±1,2 | ±1,3 | ±2,6 | ±2,5 | ±2,5 | ±5,6 |
| 5 | 1,00 | ±0,9 | ±1,0 | - | ±1,8 | ±1,8 | - |
| 20 | 0,50 | ±1,2 | ±1,3 | ±1,6 | ±2,9 | ±2,9 | ±2,0 |
| 20 | 0,80 | ±0,8 | ±0,9 | ±1,8 | ±1,6 | ±1,6 | ±2,8 |
| 20 | 0,87 | ±0,7 | ±0,9 | ±1,9 | ±1,4 | ±1,4 | ±3,3 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 20 | 1,00 | $\pm 0,6$ | $\pm 0,6$ | - | $\pm 1,1$ | $\pm 1,1$ | - |
| 100,120 | 0,50 | $\pm 0,9$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,6$ | $\pm 2,2$ | $\pm 2,2$ | $\pm 1,8$ |
| 100,120 | 0,80 | $\pm 0,6$ | $\pm 0,8$ | $\pm 1,7$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,2$ | $\pm 2,3$ |
| 100,120 | 0,87 | $\pm 0,6$ | $\pm 0,8$ | $\pm 1,7$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,1$ | $\pm 2,6$ |
| 100,120 | 1,00 | $\pm 0,5$ | $\pm 0,6$ | - | $\pm 0,9$ | $\pm 0,9$ | - |
| Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ ± 5 с | | | | | | | |
| Примечания: δ_{w0}^A – границы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной электроэнергии; δ_w^A – границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электроэнергии в рабочих условиях применения; δ_w^P – границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электроэнергии в рабочих условиях применения. | | | | | | | |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| 1 | 2 |
| Количество измерительных каналов | 7 |
| Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – температура окружающей среды, °C | от 98 до 102 от +21 до +25 |
| Рабочие условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C | от 80 до 120 от -45 до +40 от +10 до +40 |
| Глубина хранения информации Электросчетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее – при отключении питания, лет, не менее ССД: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 100 10 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 счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция времени в счетчике;

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра 55181848.422222.393.1.ФО.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество, шт. |
|---------------------------------------|--------------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТЛК10-6 | 6 |
| Трансформаторы тока | JK ELK CN 14 | 6 |
| Трансформаторы тока | GSR | 9 |
| Трансформаторы напряжения | НОЛ.08 | 6 |
| Трансформаторы напряжения | STE1/245 | 6 |
| Трансформаторы напряжения | UGE | 9 |
| Счетчики | СЭТ-4ТМ.03М | 5 |
| Счетчики | СЭТ-4ТМ.03М.16 | 2 |
| Сервер АИИС КУЭ АО «ВГЭС-3» Генерация | ССД | 1 |
| СОЕВ | ARIS-2803 | 2 |
| Преобразователь интерфейсов | RS485 / Ethernet | 1 |
| Формуляр | 55181848.422222.393.1.ФО | 1 |

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Вилуйская ГЭС-3» Генерация». Методика измерений аттестована Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ». Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по аттестации методик (методов) измерений и метрологической экспертизе № RA.RU.311735 от 19.07.2016.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений.
Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Изготовитель

Акционерное общество «Вилуйская ГЭС-3» (АО «Вилуйская ГЭС-3»)

ИНН 1433015048

Юридический адрес: 678196, Республика Саха (Якутия), Мирнинский р-н, п. Светлый,
ул. Воропая, д. 22А

Телефон: +7 (41136) 79459 Факс: +7 (41136) 71322

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный
ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

Телефон: +7 (383) 210-08-14

Факс: +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.

В части внесения изменений

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических
и радиотехнических измерений» (Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556.