

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 каналообразующих 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 ИВК 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  $\pm 1$  до  $\pm 2$  секунд (настраиваемый параметр). Синхронизация часов счетчиков с ССД происходит по следующему алгоритму: ССД определяет поправку часов счетчиков и при расхождении времени от  $\pm 1$  до  $\pm 3$  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 формуляре. 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 ИВК 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	ps0_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	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	филиал «Светлинская ГЭС», 1Г (Точка поставки № 1)	GSR кл.т. 0,2 Ктт = 6000/5 Рег. № 25477-03	UGE кл.т. 0,2 Ктн=13800:√3/100:√3 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
2	филиал «Светлинская ГЭС», 2Г (Точка поставки № 2)	GSR кл.т. 0,2 Ктт = 6000/5 Рег. № 25477-03	UGE кл.т. 0,2 Ктн=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 Ктт = 6000/5 Рег. № 25477-03	UGE кл.т. 0,2 Ктн=13800:√3/100:√3 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ССД
4	филиал «Светлинская ГЭС», КРУЭ-220 кВ (ЗРУ-1) - ВЛ-220 кВ, Л-222	JK ELK CN 14 кл.т. 0,5 Ктт = 600/1 Рег. № 28839-05	STE1/245 кл.т. 0,2 Ктн = 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 Ктн = Ктт = 600/1 Рег. № 28839-05	STE1/245 кл.т. 0,2 Ктн = 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 33111-06	СЭТ-4ТМ.03М.16 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
6	филиал «Светлинская ГЭС», Л-9 - ПС «Вилкой» (110/6 кВ), яч.40	ТЛК10-6 кл.т. 0,5 Ктн = 1000/5 Рег. № 9143-01	НОЛ.08 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 3345-72	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ССД
7	филиал «Светлинская ГЭС», Л-17 - ПС «Вилкой» (110/6 кВ), яч.17	ТЛК10-6 кл.т. 0,5 Ктн = 1000/5 Рег. № 9143-01	НОЛ.08 кл.т. 0,5 Ктн = 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 Iном	Коэффициент мощности	ИК № 1, 2, 3			ИК № 4, 5, 6, 7		
		$\pm\delta_{W_o}^A$ , %	$\pm\delta_W^A$ , %	$\pm\delta_W^P$ , %	$\pm\delta_{W_o}^A$ , %	$\pm\delta_W^A$ , %	$\pm\delta_W^P$ , %
1	2	3	4	5	6	7	8
5	0,50	$\pm 2,0$	$\pm 2,1$	$\pm 2,0$	$\pm 5,4$	$\pm 5,4$	$\pm 3,0$
5	0,80	$\pm 1,3$	$\pm 1,4$	$\pm 2,4$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$	$\pm 4,6$
5	0,87	$\pm 1,2$	$\pm 1,3$	$\pm 2,6$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$	$\pm 5,6$
5	1,00	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$	-	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$	-
20	0,50	$\pm 1,2$	$\pm 1,3$	$\pm 1,6$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$	$\pm 2,0$
20	0,80	$\pm 0,8$	$\pm 0,9$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$	$\pm 2,8$
20	0,87	$\pm 0,7$	$\pm 0,9$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$	$\pm 3,3$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
20	1,00	±0,6	±0,6	-	±1,1	±1,1	-
100,120	0,50	±0,9	±1,1	±1,6	±2,2	±2,2	±1,8
100,120	0,80	±0,6	±0,8	±1,7	±1,2	±1,2	±2,3
100,120	0,87	±0,6	±0,8	±1,7	±1,1	±1,1	±2,6
100,120	1,00	±0,5	±0,6	-	±0,9	±0,9	-

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ ±5 с

Примечания:

$\delta w_o^A$  – границы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной электроэнергии;

$\delta w^A$  – границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электроэнергии в рабочих условиях применения;

$\delta w^P$  – 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 $U_{\text{ном}}$	от 98 до 102
– температура окружающей среды, °C	от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации:	
параметры сети:	
– напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 80 до 120
– температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C	от -45 до +40
– температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C	от +10 до +40
Глубина хранения информации	
Электросчетчики:	
– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	100
– при отключении питания, лет, не менее	10
ССД:	
– 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 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 «Вилюйская 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 «Вилюйская ГЭС-3» (АО «Вилюйская 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.