

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» декабря 2024 г. № 3121

Регистрационный № 94260-24

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Белопорожской ГЭС-1

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Белопорожской ГЭС-1 (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

1-й уровень - измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), устройство синхронизации системного времени (УССВ) (резервное), технические средства приема-передачи данных;

3-й уровень (ИВК) - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер центра сбора и обработки данных (сервер ЦСОД) «Норд Гидро - Белый порог», УССВ (основное), автоматизированные рабочие места оператора АРМы, программное обеспечение (ПО).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей 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, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на вход УСПД уровня ИВКЭ, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на сервер уровня ИВК.

Сервер ЦСОД, с периодичностью один раз в 30 минут, производит опрос уровня ИВКЭ. Полученная информация записывается в базу данных сервера.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Один раз в сутки сервер ЦСОД АИИС КУЭ автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML. Файл с результатами измерений в формате XML подписывается электронно-цифровой подписью и направляется в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и другим смежным субъектам оптового рынка электроэнергетики и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ создана на основе устройства синхронизации системного времени УССВ-2, в состав которого входит приемник сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (ГЛОНАСС/GPS).

Сличение часов сервера с часами УССВ-2 происходит раз в сутки. Коррекция часов сервера выполняется при расхождении с показаниями УССВ-2 более, чем на  $\pm 1$  с.

УСПД синхронизируется от ИВК. Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Коррекция часов УСПД выполняется при расхождении с показаниями сервера более, чем на  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более, чем 2 с.

В случае отсутствия связи с основным УССВ синхронизация времени осуществляется от резервного УССВ, установленного на уровне ИВКЭ. Переключение на резервное УССВ и обратно осуществляется в ручном режиме. Сличение часов УСПД с часами УССВ-2 происходит раз в сутки. Коррекция часов УСПД выполняется при расхождении с показаниями УССВ-2 более, чем на  $\pm 1$  с.

Нанесение знака поверки заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Средству измерений присвоен заводской номер 001. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. 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 АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР» версии не ниже 19.05, в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» 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 «АльфаЦЕНТР».

Метрологически значимой частью ПО «АльфаЦЕНТР» является библиотека `ac_metrology.dll`. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 19.05
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Уровень защиты ПО АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «средний».

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ
1	2	3	4	5	6	7
1	яч. 105 В-1-10 (резерв)	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт= 150/5 рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т. 0,5 Ктн = $10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ рег.№ 68841-17	A1805RALQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 31857-11	RTU-325L рег.№ 37288-08	УССВ-2 рег.№ 54074-13
2	яч. 104 ВТСН-1-10	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт= 150/5 рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т. 0,5 Ктн = $10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ рег.№ 68841-17	A1805RALQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 31857-11		
3	яч. 103 ВГ-1-10 (ГА-1)	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт= 1000/5 рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т. 0,5 Ктн = $10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ рег.№ 68841-17	A1805RALQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 31857-11		
4	яч. 102 ВТ-1-10 (на Т1 220/10)	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт= 2000/5 рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т. 0,5 Ктн = $10000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ рег.№ 68841-17	A1805RALQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	яч. 202 ВТ-2-10 (на Т2 220/10)	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт= 2000/5 рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 рег.№ 68841-17	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 31857-11	RTU-325L рег.№ 37288-08	УССВ- 2 рег.№ 54074- 13
6	яч. 203 ВГ-2-10 (ГА-2)	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт= 1000/5 рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 рег.№ 68841-17	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 31857-11		
7	яч. 204 ВТСН- 2-10	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт= 150/5 рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 рег.№ 68841-17	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 31857-11		
8	яч. 205 ВКЛ-2- 10 (КЛ на ЗРУ10 кВ РП 220 кВ Белый порог)	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт= 150/5 рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/√3/100/√3 рег.№ 68841-17	A1805RALQ- P4GB-DW-4 кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 31857-11		

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1	2	3	4
1 - 8	Активная	1,2	5,1
	Реактивная	2,5	3,9
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		±5	

Примечания

1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности  $\delta_{1(2)\%P}$  для  $\cos\varphi=1,0$  нормируются от  $I_1\%$ , границы интервала допускаемой относительной погрешности  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{2\%Q}$  для  $\cos\varphi<1,0$  нормируются от  $I_2\%$ .

2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии</p>	<p>от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25</p>
<p>Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ</p>	<p>от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии АльфаА1800 (рег.№ 31857-11): - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - средняя наработка на отказ, ч, не менее УССВ-2: - средняя наработка на отказ, ч, не менее</p>	<p>120000 72 100000 74500</p>
<p>Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</p>	<p>45 45 3 3,5</p>

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 с помощью оптоволоконной связи, электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчиках и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора информации 30 мин (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛО-10	24
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	8
УСПД	RTU-325L	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	2
Сервер	PowerEdge R420	1
Формуляр	ВИЭ-РД-16-Б1-5.1.17-АИИС КУЭ.ФО	1

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Белопорожская ГЭС-1, аттестованном ФГБУ «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Норд Гидро – Белый порог» (ООО «НГБП»)

ИНН 1007023785

Юридический адрес: 186790, Республика Карелия, г. Сортавала, ул. Советская, д. 24

Телефон: +7 (812) 665-51-15

E-mail: info@ngbp.ru

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Электрические Измерительные Системы» (ООО «ЭИС»)

ИНН 7801324313

Адрес: 199178, г. Санкт-Петербург, наб. реки Смоленки, д.5-7, лит. А, оф.136

Телефон: +7 (921) 950-21-64

E-mail: losovskey@mail.ru

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

