

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» января 2025 г. № 51

Регистрационный № 94328-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Филиала ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Филиала ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) (далее по тексту - сервер ИВК), устройства синхронизации времени (далее – УСВ) на базе сервера синхронизации времени ССВ-1Г в качестве основного и устройства синхронизации частоты и времени Метроном 600 в качестве резервного, локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «Альфа ЦЕНТР», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Цифровой сигнал с количеством импульсов с выходов счетчиков посредством линий связи поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Сервер ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса 1 раз в 30 минут опрашивает счетчики электроэнергии

и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) по запросу на сервер ИВК раз в сутки формирует отчеты в формате XML, подписывает данные отчеты электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит УСВ (основное и резервное), синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

Сервер ИВК АИИС КУЭ, периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ и при расхождении ± 2 с и более, сервера ИВК АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиком. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК равного ± 2 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика электрической энергии, ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер 01/24 АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом. Дополнительно заводской номер 01/24 указан в формуляре АИИС КУЭ, что позволяет идентифицировать заводской номер АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Альфа ЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

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

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее - ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИБК
1	2	3	4	5	6
1	ГГ-1	ТВ-ЭК 20М2 5000/5, КТ 0,2S Пер. № 74600-19	GSZ 20 13800/100 КТ 0,2 Пер. № 52589-13	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	ССБ-1Г, рег. № 58301-14, Метроном 600, рег. № 56465-14 / сервер ИБК
2	ГГ-2	ТВ-ЭК 20М2 5000/5, КТ 0,2S Пер. № 74600-19	GSZ 20 13800/100 КТ 0,2 Пер. № 52589-13	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	
3	ГГ-3	ТПШФ-20 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 519-50	GSZ 20 13800/100 КТ 0,2 Пер. № 52589-13	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	
4	ГГ-4	ТПШФ-20 3000/5, КТ 0,5 Пер. № 519-50	GSZ 20 13800/100 КТ 0,2 Пер. № 52589-13	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	
5	ГГ-5	ТШВ 15 5000/5, КТ 0,2 Пер. № 5719-15	GSZ 20 13800/100 КТ 0,2 Пер. № 52589-13	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	
6	ГГ-6	ТШВ 15 5000/5, КТ 0,2 Пер. № 5719-15	GSZ 20 13800/100 КТ 0,2 Пер. № 52589-13	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	
7	ГГ-7	ТШВ 15 5000/5, КТ 0,2 Пер. № 5719-15	GSZ 20 13800/100 КТ 0,2 Пер. № 52589-13	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	
8	ГГ-8	ТШВ 15 5000/5, КТ 0,2 Пер. № 5719-15	GSZ 20 13800/100 КТ 0,2 Пер. № 52589-13	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 16666-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ 110 кВ Нижегородская ГЭС- Левобережная I цепь (ВЛ ГЭС - Левобережная- 1)	VIS WI 1000/1, КТ 0,2S Рег. № 37750-08	SVS 123 110000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	ССВ-1Г, рег. № 58301-14, Метроном 600, рег. № 56465-14 / сервер ИБК
10	ВЛ 110 кВ Нижегородская ГЭС-ГПП2 3МЗ (ВЛ ГЭС-3МЗ)	ТВ-ЭК 110М1 1000/1, КТ 0,2S Рег. № 39966-10		EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	
11	ВЛ 110 кВ Нижегородская ГЭС- Малаховская II цепь с отпайками (ВЛ Малаховская-2)	VIS WI 1000/1, КТ 0,2S Рег. № 37750-08		EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	
12	ВЛ 110 кВ Нижегородская ГЭС- Малаховская I цепь с отпайкой на ПС Пестовская (ВЛ Малаховская-1)	ТВ-ЭК 110М1 1000/1, КТ 0,2S Рег. № 39966-10		EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	
13	ВЛ 110 кВ Нижегородская ГЭС-Накат с отпайками (ВЛ ГЭС-ЦБК)	ТВ-ЭК 110М1 1000/1, КТ 0,2S Рег. № 39966-10		EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	ВЛ 110 кВ Нижегородская ГЭС- Новосормовская с отпайками (ВЛ 132)	VIS WI 1000/1, КТ 0,2S Рег. № 37750-08	SVS 123 110000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	ССВ-1Г, рег. № 58301-14, Метроном 600, рег. № 56465-14 / сервер ИБК
15	КВЛ 110 кВ Нижегородская ГЭС–Луч с отпайкой на ПС Чернораменная (КВЛ 194)	VIS WI 1000/1, КТ 0,2S Рег. № 37750-08		EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	
16	ВЛ 110 кВ Нижегородская ГЭС- Дзержинская с отпайкой на ПС Автотрек (ВЛ 122)	VIS WI 1000/1, КТ 0,2S Рег. № 37750-08		EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	
17	ВЛ 110 кВ Нижегородская ГЭС-Западная с отпайкой на ПС Бурцевская (ВЛ 129)	VIS WI 1000/1, КТ 0,2S Рег. № 37750-08		EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	
18	ВЛ 110 кВ Нижегородская ГЭС–Пучеж с отпайкой на ПС Губцевская (ВЛ ГЭС – Пучеж)	ТВ-ЭК 110М1 1000/1, КТ 0,2S Рег. № 39966-10		EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
19	Нижегородская ГЭС, КРУ-6 кВ, 1 секция, Яч.16, ф.625	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5, КТ 0,5S Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6 У2 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	ССВ-1Г, рег. № 58301-14, Метроном 600, рег. № 56465-14 / сервер ИВК
20	Нижегородская ГЭС, КРУ-6 кВ, 2 секция, Яч.17, ф.625	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5, КТ 0,5S Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6 У2 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	
21	ВЛ 110 кВ Нижегородская ГЭС– Левобережная II цепь (ВЛ ГЭС - Левобережная- 2)	VIS WI 1000/1, КТ 0,2S Рег. № 37750-08	SVS 123 110000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	
22	ОВ 110	VIS WI 1000/1, КТ 0,2S Рег. № 37750-08	SVS 123 110000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	
23	ВЛ 220 кВ Нижегородская ГЭС - Вязники (ВЛ 220 кВ ГЭС - Вязники)	ТГФ220-II* 1200/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-07	TVG 245 220000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 38886-08	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	
24	ВЛ 220 кВ Нижегородская ГЭС – Семеновская	ТГФ220-II* 1200/1, КТ 0,2S Рег. № 20645-07	TVG 245 220000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 38886-08	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 16666-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
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 2 метрологических характеристик. 2. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов. 3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1, 2, 9-18, 21-24	Активная	0,4	1,0
	Реактивная	1,1	1,7
3, 4	Активная	0,8	2,8
	Реактивная	2,2	4,4
5-8	Активная	0,4	1,4
	Реактивная	1,1	2,2
19, 20	Активная	1,0	1,7
	Реактивная	2,6	2,7
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), с			± 5
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая) 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,9$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 °С до +35 °С			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	24
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для счетчиков, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 50 от +21 до +25
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды для счетчиков, °C температура окружающей среды для сервера ИВК, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от 49,6 до 50,4 от -60 до +40 от + до +5 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики ЕвроАльфа (рег. 16666-07) - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ССВ-1Г: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Метроном 600 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	50000 15000 100000 100000 1
Глубина хранения информации Счетчики: ЕвроАльфа (рег. № 16666-07) - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут составляет, сут, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	336 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК обеспечивается двумя независимыми источниками питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники ОРЭМ с помощью электронной почты.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекции времени.
- Защищенность применяемых компонентов:
 - механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК;
 - защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервере ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	VIS WI	24
	ТВ-ЭК 20М2	6
	ТВ-ЭК 110М1	12
	ТГФ220-II*	6
	ТОЛ-СЭЩ-10	6
	ТПШФ-20	6
	ТПШВ 15	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-6 У2	9
	GSZ 20	24
	SVS 123	12
	TVG 245	12
Счетчик электрической энергии	EA02RAL-P3B-4	24
Сервер синхронизации времени	CCB-1Г	1
Устройство синхронизации частоты и времени	Метроном 600	1
Сервер ИВК	-	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51.43/01/24	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Филиала ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС». МВИ 26.51.43/01/24, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ», г. Самара. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311290 от 16.11.2015.

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

Филиал Публичного акционерного общества «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС»
(Филиал ПАО «РусГидро» — «Нижегородская ГЭС»)

ИНН 2460066195

Юридический адрес: 606520, Нижегородская обл., Городецкий р-н, г. Заволжье

Телефон: 8 (83161) 7-96-79

E-mail: niggess@rushydro.ru

Изготовитель

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

ИНН 7714348389

Адрес: 125124, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, к. 12, эт. 2, помещ. II, ком. 9

Телефон: 8 (495) 230-02-86

E-mail: info@energometrologia.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»
(ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, г. Самара, пр-кт Карла Маркса, д. 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

E-mail: info@samaragost.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU 311281.

