

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» марта 2022 г. №773

Регистрационный № 84980-22

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Кубанских ГЭС» КРУЭ-110кВ ГАЭС, ГЭС-1, Свистухинской ГЭС, Сенгилеевской ГЭС, ГРУ-10кВ ГЭС-1, ЗРУ-6кВ ГАЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Кубанских ГЭС» КРУЭ-110кВ ГАЭС, ГЭС-1, Свистухинской ГЭС, Сенгилеевской ГЭС, ГРУ-10кВ ГЭС-1, ЗРУ-6кВ ГАЭС (далее – 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 распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных СИКОН С70 (УСПД), каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени УСВ-1 (УСВ).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Кубанских ГЭС», включающий в себя устройство синхронизации времени УСВ-3 (УССВ), каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Emcos Corporate».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Измерительные каналы (ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСП/Р.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной системы позиционирования (GPS), и УССВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальных систем позиционирования (ГЛОНАСС/GPS). УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при любом минимальном расхождении часов сервера БД и времени УССВ. УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени УСВ более чем на ± 1 с. Сравнение часов счетчиков и часов УСПД происходит с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера БД и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки и заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Emcos Corporate», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Emcos Corporate» 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 «Emcos Corporate».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПО «Emcos Corporate»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.1
Идентификационное наименование ПО	STAlertBase.tlb
Цифровой идентификатор ПО	D2160BEEE39FE5C92D4741EB6C722D68
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	STDistribute_Intf.tlb
Цифровой идентификатор ПО	CABF4B55D4597392A92355008357AFD6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	STDriverBase.tlb
Цифровой идентификатор ПО	0C2194E89D66B977475E05B4BBBBBA60
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	STLineIntf.tlb
Цифровой идентификатор ПО	31C0E1632EC4912791C8E9A7C899DC63
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	STReportlibrarv.tlb
Цифровой идентификатор ПО	6EA71FEDB278827D5D99AC48DF728352
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	STTransportManager Base.tlb
Цифровой идентификатор ПО	1549AB3CEFE8899E837FB814A978A2F4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	STTransport Base.tlb
Цифровой идентификатор ПО	7D5F550BE11E0D7DE271EC9548F70DD1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5
Идентификационное наименование ПО	STAppControl.tlb
Цифровой идентификатор ПО	119028FFC96D92390C1414F4E6DFA07C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

ПО «Emcos Corporate» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД/ УССВ/ УСВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГАЭС								
30	КВЛ 110 кВ ГАЭС – Береговая	F35-CT4 Кл. т. 0,2S Ктт 1000/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл. т. 0,2 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 40730-09	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05/ УСВ-3 Рег. № 64242-16/ УСВ-1 Рег. № 28716-05	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,6
31	КВЛ 110 кВ ГАЭС – ГЭС-1	F35-CT4 Кл. т. 0,2S Ктт 1000/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл. т. 0,2 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 40730-09	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,6
32	КЛ 6 кВ ГАЭС - Стройгородок-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	активная	±1,1	±3,0	
					реактивная	±2,7	±4,8	
33	КЛ 6 кВ ГАЭС - Стройгородок-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	активная	±1,1	±3,0	
					реактивная	±2,7	±4,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГЭС-1								
7	Г-1	ТЛШ-10-1 Кл. т. 0,2S КТТ 1500/5 Рег. № 64182-16	ЗНОЛ.06.4-10 Кл. т. 0,2 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	СИКОН С70 Рег. № 28822-05/ УСВ-3 Рег. № 64242-16/ УСВ-1 Рег. № 28716-05	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,6
8	Г-2	ТЛШ-10-1 Кл. т. 0,2S КТТ 1500/5 Рег. № 64182-16	ЗНОЛ.06.4-10 Кл. т. 0,2 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,6
36	КВЛ 110 кВ ГАЭС – ГЭС-1	F35-CT4 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 40730-09	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±0,6	±1,5
					реактивная	±1,3	±2,6	
37	КВЛ 110 кВ ГЭС-2 – ГЭС-1	F35-CT4 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 40730-09	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	активная	±0,6	±1,5	
					реактивная	±1,3	±2,6	
102	Т-3 (Плавка гололёда)	ТЛШ-10-1 Кл. т. 0,2S КТТ 1500/5 Рег. № 64182-16	ЗНОЛ.06.4-10 Кл. т. 0,2 КТН 10000:√3/100:√3 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	активная	±0,6	±1,5	
					реактивная	±1,3	±2,6	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Свистухинская ГЭС								
65	КВЛ 110 кВ ГЭС-4 – Свистухинская ГЭС	F35-CT4 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 40730-09	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	СИКОН С70 Рег. № 28822-05/ УСВ-3 Рег. № 64242-16/ УСВ-1 Рег. № 28716-05	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,6
66	КВЛ 110 кВ Свистухинская ГЭС – Пригородная с отпайкой на ПС Темнолесская	F35-CT4 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 40730-09	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,6
Сенгилеевская ГЭС								
71	КВЛ 110 кВ Сенгилеевская ГЭС – Забайкаловская	F35-CT4 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 40730-09	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	СИКОН С70 Рег. № 28822-05/ УСВ-3 Рег. № 64242-16/ УСВ-1 Рег. № 28716-05	активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,6
73	КВЛ 110 кВ Сенгилеевская ГЭС – III-й Подъём № 2 с отпайкой на ПС Прибрежная	F35-CT4 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 40730-09	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,6
74	КВЛ 110 кВ Егорлыкская ГЭС – Сенгилеевская ГЭС	F35-CT4 Кл. т. 0,2S КТТ 1000/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 40730-09	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная	±0,6	±1,5
						реактивная	±1,3	±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
72	КВЛ 110 кВ Сенгилеевская ГЭС – III-й Подъём № 1 с отпайкой на ПС Прибрежная	F35-CT4 Кл. т. 0,2S Ктт 1000/1 Рег. № 40729-09	SUD 145/H79-F35 Кл. т. 0,2 Ктн 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 40730-09	A1802RALX- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	СИКОН С70 Рег. № 28822-05/ УСВ-3 Рег. № 64242-16/ УСВ-1 Рег. № 28716-05	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,6$
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с								± 5
<p>Примечания</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана $\cos\phi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 30, 31, 32, 33, 7, 8, 36, 37, 102, 65, 66, 71, 73, 74, 72 от 0 до плюс 40 °С.</p> <p>4 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.</p> <p>5 Допускается замена УСПД, УССВ и УСВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p>								

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	15
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03М.16 для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03М для электросчетчика А1802RALX-P4GB-DW-4 - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 220000 120000 2 70000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 45 45 10 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью 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 счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип/Обозначение	Количество, шт./Экз.
Трансформатор тока	F35-СТ4	30
Трансформатор тока	ТПЛ-10	4
Трансформатор тока	ТЛШ-10-1	9
Трансформатор напряжения	SUD 145/H79-F35	24
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06.4-10	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.16	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALX-P4GB-DW-4	6
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	4
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	4
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	«Emcos Corporate»	1
Паспорт-Формуляр	10996791.28.99.39.190.043.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «РусГидро» - «Каскад Кубанских ГЭС» КРУЭ-110кВ ГАЭС, ГЭС-1, Свистухинской ГЭС, Сенгилеевской ГЭС, ГРУ-10кВ ГЭС-1, ЗРУ-6кВ ГАЭС, аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-внедренческая фирма «Сенсоры, Модули, Системы» (ООО НВФ «СМС»)

ИНН 6315506610

Юридический адрес: 443035, г. Самара, ул. Минская, 25, секция 3

Адрес: 443020, г. Самара, ул. Галактионовская, 7

Телефон: 8 (846) 993-83-83

Факс: 8 (846) 993-83-83

E-mail: info@sms-a.ru

Web-сайт: www.sms-a.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: 8 (495) 410-28-81

E-mail: info@serenergo.ru

Аттестат аккредитации ООО «Спецэнергопроект» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.

