

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» января 2025 г. № 148

Регистрационный № 66653-17

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Красноярской ГЭС (АИИС КУЭ Красноярской ГЭС) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и электрической мощности, вырабатываемой и потребляемой Красноярской ГЭС за установленные интервалы времени, в целях коммерческого учета электрической энергии, а также для отображения, хранения, обработки и передачи полученной измерительной информации с привязкой к единому календарному времени.

Описание средства измерения

Принцип действия АИИС КУЭ состоит в использовании счетчиков электрической энергии с трансформаторным включением в цепи тока и напряжения контролируемого присоединения. Счетчик автоматически производит преобразование в цифровую форму, умножение сигналов тока и напряжения с последующим интегрированием, формирует и хранит профиль данных (результатов) измерений на заданных последовательных интервалах времени (как правило, 30 минут), передает измерительную информацию с помощью интерфейса на следующий уровень системы. Результат измерений электрической энергии получают накопительным итогом, результат измерений средней электрической мощности получают как отношение электрической энергии за установленный интервал времени к продолжительности этого интервала.

АИИС КУЭ выполнена в виде двухуровневой системы с распределенной функцией измерения и централизованным управлением процессами сбора, обработки и представления измерительной информации.

Первый уровень – информационно-измерительные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя счетчики электрической энергии, измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), их вторичные цепи, через которые унифицированные аналоговые сигналы тока и напряжения поступают на входы счетчиков, а также преобразователи интерфейсов для приема-передачи данных.

Второй уровень – измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), основой которого является сервер базы данных (СБД) с необходимым программным обеспечением (ПО) и системой обеспечения единого времени (СОЕВ) при помощи преобразователей интерфейсов и электрических каналов связи. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по оптоволоконной связи. ПО формирует запрос для получения информации со счетчиков, осуществляет сбор измерительной информации, ее обработку, хранение в СБД, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации

взаимодействующим субъектам, включая субъекты ОРЭМ, в соответствии с требованиями действующих регламентов.

В системе используется ИВК «АльфаЦЕНТР», в качестве сервера на базе Windows server используется виртуальная машина на платформе VMware в режиме высокой надежности.

АИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии и ИВК. Синхронизация часов ИВК осуществляется с СТВ-01 каждые 10 минут. Время СТВ-01 синхронизированы со спутниковым временем по сигналам входящего в состав устройства ГЛОНАСС-приемника. По времени ИВК осуществляется коррекция времени счетчиков. Сличение времени счётчиков с временем ИВК осуществляется один раз в 30 минут, корректировка часов счётчиков производится при достижении расхождения с часами ИВК более чем на ± 2 с.

Погрешность часов измерительных компонентов системы не превышает ± 5 с/сут.

АИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение активной и реактивной электроэнергии, включая ее приращения на установленных интервалах времени;
- измерение календарного времени, синхронизация часов компонентов системы и формирование последовательности интервалов времени для измерения приращений электроэнергии;
- периодический и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор данных о состоянии счетчиков электроэнергии во всех измерительных каналах;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- формирование отчетных документов и расчет учетных показателей;
- передача результатов измерений смежным субъектам, включая субъекты ОРЭМ;
- обеспечение защиты оборудования, ПО и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИС КУЭ;
- регистрацию событий (событий счетчиков, регламентных действий персонала, нарушений в системе информационной защиты и пр.);
- конфигурирование и настройка параметров АИС КУЭ.

Конструктивно система включает в себя ряд обособленных узлов, расположенных в помещениях ГЭС. Трансформаторы тока и напряжения ОРУ-220 и ОРУ-500 – открытой установки, остальные трансформаторы размещены в машинном зале станции и в специальных помещениях КРУ. Счетчики расположены в специальных шкафах со степенью защиты не ниже IP51, СБД – в отдельном помещении с ограниченным доступом.

Механическая устойчивость технических средств системы к внешним воздействиям обеспечена конструктивным исполнением ее элементов (шкафы, кабельные короба, металлические рукава и пр.). Предусмотрено экранирование и заземление узлов системы с целью радиоэлектронной защиты.

Для всех технических и программных средств системы предусмотрена защита от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;

- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирование крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчиков;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
 - наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий:
 - попытки несанкционированного доступа;
 - связь со счетчиком, приводящая к изменению данных;
 - факты параметрирования счетчиков;
 - факты пропадания напряжения;
 - факты коррекции шкалы времени;
 - отклонение тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов, включая отсутствие напряжения при наличии тока;
 - перерывы питания.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 003. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется информационно-вычислительный комплекс для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР».

ПО обеспечивает систему управления базой данных, управление коммуникацией в системе, управление синхронизацией времени, а также ввод исходных описаний и получение отчетов и выходных форм. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО (программного модуля)	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа-планировщик опроса и передачи данных	Amrserver.exe	не ниже 19.05.01	b38c9f6db4a3ff7364 114d32268102c3	MD5
Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe		28f429f69bcf2211e9 32b3ed93d031a8	

ПО не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ Красноярской ГЭС.

Реализованы следующие меры защиты ПО с помощью специальных программных средств:

- антивирусная защита на базе «Kaspersky» (производство – Россия, сертифицировано ФСТЭК);
- разграничение доступа штатными средствами операционной системы и СУБД;

– применение средств электронной подписи для обеспечения конфиденциальности и достоверности данных.

Уровень защиты ПО АИС КУЭ Красноярской ГЭС от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4, 5.

Таблица 2 – Состав ИК

Номер ИК	Наименование присоединения	ТТ	ТН	Счетчик	Сервер
1	1Г	ТШ-0,5 (зав. №№ 8, 16, 10, 32, 57, 15) 14000/2,5 KT 0,2S Рег. № 27900-04	ЗНОМ-15-63 (зав. №№ 18218, 22747, 18217) 15000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ KT 0,5 Рег. № 1593-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206173) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
2	2Г	ТШ 0,5 (зав. №№ 67, 53, 38, 69, 42, 24) 14000/2,5 KT 0,2S Рег. № 27900-04	ЗНОМ-15-63 (зав. №№ 21373, 20247, 18215) 15000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ KT 0,5 Рег. № 1593-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206176) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
3	3Г	ТШ 0,5 (зав. №№ 23, 77, 22, 76, 63, 45) 14000/2,5 KT 0,2S Рег. № 27900-04	ЗНОМ-15-63 (зав. №№ 18220, 26165, 21363) 15000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ KT 0,5 Рег. № 1593-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206162) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
4	4Г	ТШ 0,5 (зав. №№ 108, 103, 100, 101, 107, 97) 14000/2,5 KT 0,2S Рег. № 27900-04	ЗНОМ-15-63 (зав. №№ 19569, 19590, 19592) 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ KT 0,5 Рег. № 1593-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206186) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
5	5Г	ТШ 0,5 (зав. №№ 118, 134, 129, 130, 132, 128) 14000/2,5 KT 0,2S Рег. № 27900-04	ЗНОМ-15-63 (зав. №№ 21366, 20250, 20263) 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ KT 0,5 Рег. № 1593-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206188) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
6	6Г	ТШ 0,5 (зав. №№ 142, 143, 150, 151, 144, 156) 14000/2,5 KT 0,2S Рег. № 27900-04	ЗНОМ-15-63 (зав. №№ 20259, 20254, 20253) 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ KT 0,5 Рег. № 1593-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206180) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
7	7Г	ТШ 0,5 (зав. №№ 173, 175, 174, 161, 172, 169) 14000/2,5 KT 0,2S Рег. № 27900-04	ЗНОМ-15-63 (зав. №№ 21343, 20256, 21367) 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ KT 0,5 Рег. № 1593-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206174) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	VMware Virtual Platform с комплексом измерительно-вычислительным СТВ-01, Рег. № 49933-12

Номер ИК	Наименование присоединения	ТТ	ТН	Счетчик	Сервер
8	8Г	ТШ 0,5 (зав. №№ 217, 203, 216, 199, 197, 210) 14000/2,5 KT 0,2S Рег. № 27900-04	ЗНОМ-15-63 (зав. №№ 21350, 26160, 20661) 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ KT 0,5 Рег. № 1593-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206159) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
9	9Г	ТШ 0,5 (зав. №№ 257, 245, 243, 259, 255, 258) 14000/2,5 KT 0,2S Рег. № 27900-04	ЗНОМ-15-63 (зав. №№ 21359, 22745, 21371) 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ KT 0,5 Рег. № 1593-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206181) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
10	10Г	ТШ 0,5 (зав. №№ 159, 262, 256, 251, 160, 260) 14000/2,5 KT 0,2S Рег. № 27900-04	ЗНОМ-15-63 (зав. №№ 21345, 22738, 22741) 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ KT 0,5 Рег. № 1593-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206170) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
11	11Г	ТШ 0,5 (зав. №№ 335, 346, 340, 343, 345, 347) 14000/2,5 KT 0,2S Рег. № 27900-04	ЗНОМ-15-63 (зав. №№ 26162, 26140, 26164) 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ KT 0,5 Рег. № 1593-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206182) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
12	12Г	ТШ 0,5 (зав. №№ 323, 331, 290, 388, 384, 305) 14000/2,5 KT 0,2S Рег. № 27900-04	ЗНОМ-15-63 (зав. №№ 26144, 26141, 26152) 15000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ KT 0,5 Рег. № 1593-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206179) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
13	1АН	ТНШЛ-0,66 (зав. №№ 2181, 2363, 2422) 1500/5 KT 0,5 Рег. № 1673-69	Прямое включение счетчика	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206206) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
14	2АН	ТНШЛ-0,66 (зав. №№ 3096, 3119, 634) 1500/5 KT 0,5 Рег. № 1673-69	Прямое включение счетчика	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206203) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
15	3АН	ТНШЛ-0,66 (зав. №№ 1267, 1647, 1347) 1500/5 KT 0,5 Рег. № 1673-69	Прямое включение счетчика	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206201) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
16	4АН	ТНШЛ-0,66 (зав. №№ 1430, 1395, 1115) 1500/5 KT 0,5 Рег. № 1673-69	Прямое включение счетчика	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206195) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	

Номер ИК	Наименование присоединения	ТТ	ТН	Счетчик	Сервер
17	5АН	ТНШЛ-0,66 (зав. №№ 1354, 1469, 1515) 1500/5 КТ 0,5 Рег. № 1673-69	Прямое включение счетчика	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206197) КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
18	6АН	ТНШЛ-0,66 (зав. №№ 19712, 20011, 11903) 1500/5 КТ 0,5 Рег. № 1673-69	Прямое включение счетчика	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206194) КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
19	7АН	ТНШЛ-0,66 (зав. №№ 19193, 13430, 21128) 1500/5 КТ 0,5 Рег. № 1673-69	Прямое включение счетчика	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206200) КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
20	8АН	ТНШЛ-0,66 (зав. №№ 20961, 2800, 19965) 1500/5 КТ 0,5 Рег. № 1673-69	Прямое включение счетчика	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206199) КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
21	9АН	ТНШЛ-0,66 (зав. №№ 17781, 17772, 17047) 1500/5 КТ 0,5 Рег. № 1673-69	Прямое включение счетчика	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206198) КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
22	10АН	ТНШЛ-0,66 (зав. №№ 5740, 17677, 9706) 1500/5 КТ 0,5 Рег. № 1673-69	Прямое включение счетчика	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206205) КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
23	11АН	ТНШЛ-0,66 (зав. №№ 6076, 4343, 6187) 1500/5 КТ 0,5 Рег. № 1673-69	Прямое включение счетчика	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206204) КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
24	12АН	ТНШЛ-0,66 (зав. №№ 13476, 5664, 18472) 1500/5 КТ 0,5 Рег. № 1673-69	Прямое включение счетчика	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206196) КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
25	АТ1 ЦКРУ-6кВ	ТПШЛ-10 (зав. №№ 5349, 5396, 5342) 2000/5 КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-6 (зав. № 2505) 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206161) КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	VMware Virtual Platform с комплексом измерительно-вычислительным СТВ-01, Рег. № 49933-12

Номер ИК	Наименование присоединения	ТТ	ТН	Счетчик	Сервер
26	АТ2 ЦКРУ-6кВ	ТПШЛ-10 (зав. №№ 5385, 4588, 4341) 2000/5 КТ 0,5 Пер. № 1423-60	НТМИ-6 (зав. № 153) 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206167) КТ 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
27	Возб 5Г	GSR450/290 (зав. №№ 01-048272, 01-048270, 01-048271) 400/5 КТ 0,5 Пер. № 25477-08	Из состава канала 5	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206166) КТ 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
28	Возб 6Г	GSR450/290 (зав. №№ 02-102602, 02-102601, 02-102600) 400/5 КТ 0,5 Пер. № 25477-08	Из состава канала 6	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206160) КТ 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
29	Возб 7Г	GSR450/290 (зав. №№ 05-319158, 05-319159, 05-319157) 400/5 КТ 0,5 Пер. № 25477-03	Из состава канала 7	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206165) КТ 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
30	Возб 8Г	GSR450/290 (зав. №№ 04-219223, 04-219224, 04-219225) 400/5 КТ 0,5 Пер. № 25477-03	Из состава канала 8	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206164) КТ 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
31	Возб 9Г	GSR450/290 (зав. №№ 10-002801, 10-002803, 10-002802) 400/5 КТ 0,5 Пер. № 25477-08	Из состава канала 9	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206189) КТ 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
32	Возб 10Г	GSR450/290 (зав. №№ 06-020027, 06-020028, 06-020029) 400/5 КТ 0,5 Пер. № 25477-06	Из состава канала 10	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206177) КТ 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
33	Возб 11Г	GSR450/290 (зав. №№ 13030702, 13030703, 13030704) 400/5 КТ 0,5 Пер. № 55008-13	Из состава канала 11	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206168) КТ 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	
34	Возб 12Г	GSR450/290 (зав. №№ 11-011024, 11-011025, 11-011026) 400/5 КТ 0,5 Пер. № 25477-08	Из состава канала 12	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206185) КТ 0,2S/0,5 Пер. № 31857-06	

Номер ИК	Наименование присоединения	ТТ	TH	Счетчик	Сервер
35	ВЛ 110 кВ Красноярская ГЭС – Гидростроитель I цепь (С-281)	SB 0,8 (зав. №№ 08004910, 08004909, 08004908) 600/5 KT 0,2 Рег. № 20951-06	UTD 123 (зав. №№ 0719154/4, 0719154/5, 0719154/6) 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ KT 0,2 Рег. № 23748-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206163) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
36	ВЛ 110 кВ Красноярская ГЭС – Гидростроитель II цепь (С-282)	SB 0,8 (зав. №№ 07041276, 07041275, 07041277) 600/5 KT 0,2 Рег. № 20951-06	UTD 123 (зав. №№ 0719154/1, 0719154/2, 0719154/3) 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ KT 0,2 Рег. № 23748-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206172) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
37	ВЛ 220кВ Красноярская ГЭС - Дивногорская I цепь (Д-1)	SB 0,8 (зав. №№ 06064611, 06064609, 06064610) 2000/1 KT 0,2 Рег. № 20951-06	TEMP 245 (зав. №№ 5028329-001, 5028329-002, 5028329-004) 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ KT 0,2 Рег. № 55517-13	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206271) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
38	ВЛ 220 кВ Красноярская ГЭС- Дивногорская II цепь (Д-2)	SB 0,8 (зав. №№ 06064615, 06064616, 06064617) 2000/1 KT 0,2 Рег. № 20951-06	Из состава канала 37	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206278) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
39	КВЛ 220 кВ Красноярская ГЭС- Левобережная I цепь (Д-3)	SB 0,8 (зав. №№ 03-009469, 03-009470, 03-009473) 2000/1 KT 0,2 Рег. № 20951-01	TEMP 245 (зав. №№ 5028329-008, 5028329-009, 5028329-010) 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ KT 0,2 Рег. № 55517-13	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206275) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
40	КВЛ 220 кВ Красноярская ГЭС- Левобережная II цепь (Д-4)	JR 0,5 (зав. №№ 03-04-2459, 03-04-2463, 03-04-2464) 2000/1 KT 0,2 Рег. № 35406-07	Из состава канала 39	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206274) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
41	ВО-1, ВО-2	BO-1: JR 0,5 (зав. №№ 03-04-2454, 03-04-2451, 03-04-2452) 2000/1, KT 0,2 Рег. № 35406-07 BO-2: SB 0,8 (зав. №№ 05358125, 05358122, 05358123) 2000/1, KT 0,2 Рег. № 20951-01	TEMP 245 (зав. №№ 5028329-003, 5028329-005, 5028329-006) 220000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ KT 0,2 Рег. № 55517-13	A1802RALQ-P4GB-DW-4 (зав. № 01206158) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	VMware Virtual Platform с комплексом измерительно-вычислительным СТВ-01, Рег. № 49933-12

Номер ИК	Наименование присоединения	ТТ	TH	Счетчик	Сервер
42	ВЛ 500 кВ Красноярская ГЭС - Енисей № 1	SAS 550 (зав. №№ 12/117 864, 12/117 865, 12/117 866) 3000/1 KT 0,2S Рег. № 25121-07	TEMP 550 (зав. №№ T12076001, T12076002, T12076003, T12076004, T12076005, T12076006) 500000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ KT 0,2 Рег. № 80017-20	A1802RALQ- P4GB-DW-4 (зав. № 01206267) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
43	ВЛ 500 кВ Красноярская ГЭС - Енисей № 2	SAS 550 (зав. №№ 12/117867, 12/117868, 12/117869) 3000/1 KT 0,2S Рег. № 25121-07	TEMP 550 (зав. №№ T12076007, T12076008, T12076009, T12076010, T12076011, T12076012) 500000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ KT 0,2 Рег. № 80017-20	A1802RALQ- P4GB-DW-4 (зав. № 01206280) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
44	ВЛ 500 кВ Красноярская ГЭС - Назаровская ГРЭС № 1	SAS 550 (зав. №№ 13/125120, 13/125121, 13/125122) 3000/1 KT 0,2S Рег. № 25121-07	TEMP 550 (зав. №№ T130169-08, T130169-09, T130169-10, T130169-11, T130169-12, T130169-13) 500000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ KT 0,2 Рег. № 25474-03	A1802RALQ- P4GB-DW-4 (зав. № 01206269) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
45	ВЛ 500 кВ Красноярская ГЭС - Назаровская ГРЭС № 2	SAS 550 (зав. №№ 13/125116, 13/125119, 13/125118) 3000/1 KT 0,2S Рег. № 25121-07	TEMP 550 (зав. №№ T130169-01, T130169-02, T130169-07, T130169-04, T130169-05, T130169-06) 500000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ KT 0,2 Рег. № 25474-03	A1802RALQ- P4GB-DW-4 (зав. № 01206268) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
46	КРУН-1сек.	ТПК-10 (зав. №№ 01708, 01688, 01728) 2000/5 KT 0,5 Рег. № 22944-02	НАМИТ-10 (зав. № 0764) 6000/100 KT 0,5 Рег. № 16687-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 (зав. № 01206175) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
47	КРУН-2сек.	ТПК-10 (зав. №№ 01712, 01707, 01678) 2000/5 KT 0,5 Рег. № 22944-02	НАМИТ-10 (зав. № 0783) 6000/100 KT 0,5 Рег. № 16687-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 (зав. № 01206184) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
48	TCH-1B	ТОЛ-СЭЩ-10 (зав. №№ 01338, 01300, 01344) 400/5 KT 0,5 Рег. № 32139-06	ЗНОЛ.06 (зав. №№ 11957, 7477, 11955) 6300/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ KT 0,5 Рег. № 3344-04	A1802RALQ- P4GB-DW-4 (зав. № 01206171) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	
49	TCH-2B	ТОЛ-СЭЩ-10 (зав. №№ 01343, 00976, 01210) 400/5 KT 0,5 Рег. № 32139-06	Из состава канала 48	A1802RALQ- P4GB-DW-4 (зав. № 01206178) KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	VMware Virtual Platform с комплексом измерительно-вычислительным СТВ-01, Рег. № 49933-12

Номер ИК	Наименование присоединения	ТТ	ТН	Счетчик	Сервер
Примечание - В течение срока эксплуатации системы допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не ниже перечисленных в таблице 1. Замену оформляют актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке и записью в формуляре системы. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.					

Таблица 3 – Границы допускаемой погрешности измерений активной электроэнергии для фактических условий измерений с использованием АИИС КУЭ

№ ИК	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	$\pm\delta_{1(2)\%P}$, [%] $W_{PI2\%} \leq W_{PIzм} < W_{PI5\%}$	$\pm\delta_{5\%P}$, [%] $W_{PI5\%} \leq W_{PIzм} < W_{PI20\%}$	$\pm\delta_{20\%P}$, [%] $W_{PI20\%} \leq W_{PIzм} < W_{PI100\%}$	$\pm\delta_{100\%P}$, [%] $W_{PI100\%} \leq W_{PIzм} \leq W_{PI20\%}$
1 ÷ 12 TT-0,2S; TH-0,5; Сч.-0,2S	1	±1,12	±0,85	±1,50	±1,50
	0,8	±1,38	±1,0	±0,69	±0,69
	0,5	±2,31	±1,65	±0,91	±0,91
13 ÷ 24 TT-0,5; Сч.-0,2S	1	–	±1,71	±0,85	±0,59
	0,8	–	±2,73	±1,40	±0,96
	0,5	–	±5,27	±2,68	±1,83
25 ÷ 34, 46 ÷ 49 TT-0,5; TH-0,5; Сч.-0,2S	1	–	±1,82	±1,05	±0,85
	0,8	–	±2,84	±1,60	±1,24
	0,5	–	±5,42	±2,96	±2,23
42 ÷ 45 TT-0,2S; TH-0,2; Сч.-0,2S	1	±1,0	±0,68	±0,47	±0,47
	0,8	±1,22	±0,75	±0,63	±0,63
	0,5	±2,04	±1,25	±1,04	±1,04
35 ÷ 41 TT-0,2; TH-0,2; Сч.-0,2S	1	–	±1,00	±0,57	±1,04
	0,8	–	±1,22	±0,75	±0,63
	0,5	–	±2,04	±1,25	±0,47

Таблица 4 – Границы допускаемой погрешности измерений реактивной электроэнергии для фактических условий измерений с использованием АИИС КУЭ

№ ИК	Коэффициент мощности $\sin \varphi$	$\pm\delta_{1(2)\%P}$, [%] $W_{PI2\%} \leq W_{PIzм} < W_{PI5\%}$	$\pm\delta_{5\%P}$, [%] $W_{PI5\%} \leq W_{PIzм} < W_{PI20\%}$	$\pm\delta_{20\%P}$, [%] $W_{PI20\%} \leq W_{PIzм} < W_{PI100\%}$	$\pm\delta_{100\%P}$, [%] $W_{PI100\%} \leq W_{PIzм} \leq W_{PI20\%}$
1 ÷ 12 TT-0,2S; TH-0,5; Сч.-0,5	0,6	±1,34	±1,02	±0,95	±0,95
	0,87	±1,88	±1,33	±1,20	±1,20
13 ÷ 24 TT-0,5; Сч.-0,5	0,6	-	±2,40	±1,29	±0,95
	0,87	-	±4,18	±2,11	±1,43

№ ИК	Коэффициент мощности $\sin \varphi$	$\pm\delta_{1(2)\%P}$, [%] $W_{PI2\%} \leq W_{PIZM} < W_{PI5\%}$	$\pm\delta_{5\%P}$, [%] $W_{PI5\%} \leq W_{PIZM} < W_{PI20\%}$	$\pm\delta_{20\%P}$, [%] $W_{PI20\%} \leq W_{PIZM} < W_{PI100\%}$	$\pm\delta_{100\%P}$, [%] $W_{PI100\%} \leq W_{PIZM} \leq W_{PI120\%}$
25 ÷ 34, 46 ÷ 49 ТТ – 0,5; TH – 0,5; Сч. – 0,5	0,6	-	±2,51	±1,48	±1,19
	0,87	-	±4,31	±2,36	±1,77
42 ÷ 45 ТТ – 0,2S; TH – 0,2; Сч. – 0,5	0,6	±1,20	±0,83	±0,74	±0,74
	0,87	±1,65	±0,98	±0,80	±0,80
35 ÷ 41 ТТ – 0,2; TH – 0,2; Сч. – 0,5	0,6	-	±1,20	±0,83	±0,74
	0,87	-	±1,65	±0,98	±0,80

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	49
Допускаемые значения:	
- напряжение, В для ИК 1÷12, 42÷45 для ИК 13÷41, 46÷49	от 0,9·Uн до 1,1·Uн
- сила тока, А для ИК 1÷12 для ИК 25÷26, 46÷47 для ИК 27÷34 для ИК 35÷36 для ИК 37÷41 для ИК 42÷45 для ИК 48÷49	от 0,02·Iн до 1,2·Iн от 0,05·Iн до 1,2·Iн от 49,0 до 51,0 0,5 инд. – 1 – 0,8 емк.
Рабочие значения:	
- напряжение, В для ИК 1÷12 для ИК 25÷26, 46÷47 для ИК 27÷34 для ИК 35÷36 для ИК 37÷41 для ИК 42÷45 для ИК 48÷49	15 000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ 6 000 / 100 15 000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ 110 000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ 220 000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ 500 000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ 6 300/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$
- сила тока, А для ИК 1÷12 для ИК 13÷24 для ИК 25÷26, 46÷47 для ИК 27÷34 для ИК 35÷36 для ИК 37÷41 для ИК 42÷45 для ИК 48÷49	14 000 / 2,5 1 500 / 5 2000 / 5 400 / 5 600 / 5 2 000 / 1 3 000 / 1 400 / 5
- частота, Гц	50
- коэффициент мощности	0,5 инд. – 1

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды, °C:	
- в местах установки ТТ и ТН	от -40 до +50
- в местах установки счетчиков	от +15 до +50
- в местах установки сервера, СТВ-01	от +10 до +30
Показатели надежности:	
- среднее время восстановления, ч (кроме трансформаторов открытой установки и шинных трансформаторов тока)	8
- коэффициент готовности, не менее	0,99
Глубина хранения информации:	
- профиль нагрузки и журнал событий в счетчике А1800, сут., не менее	45
- результаты измерений и информация о состоянии средств измерений в СБД	в течение срока эксплуатации системы

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Полная комплектность АИИС КУЭ приведена в проектной документации. Заводские номера компонентов системы приведены в паспорте-формуляре. Сведения об измерительных и системообразующих компонентах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТШ 0,5	72 шт.
Трансформатор тока	ТНШЛ-0,66	36 шт.
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	6 шт.
Трансформатор тока	GSR450/290	24 шт.
Трансформатор тока	SAS 550	12 шт.
Трансформатор тока	SB 0,8	18 шт.
Трансформатор тока	JR 0,5	6 шт.
Трансформатор тока	ТПК-10	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	36 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2 шт.
Трансформатор напряжения	UTD 123	6 шт.
Трансформатор напряжения	TEMP 245	9 шт.
Трансформатор напряжения	TEMP 550	24 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	3 шт.
Счетчик электронный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	49 шт.
Сервер	VMware Virtual Platform	1 шт.
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1 шт.
Специализированное ПО	АльфаЦЕНТР	1 шт.
Паспорт-формуляр	003.ФО	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	003.ИЭ	1 шт.
Методика поверки	–	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика измерений активной и реактивной электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Красноярской ГЭС». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 18.311212.065-2024 от 11.01.2024 г., рег. № ФР.1.34.2024.47987 в ФИФ ОЕИ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения. «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Красноярской ГЭС»;

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.

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Красноярская ГЭС» (ПАО «Красноярская ГЭС»)

ИНН 2446000322

Адрес: 663090, Красноярский край, г. Дивногорск

Телефон: +7 (391-44) 63-3-59

Факс: +7 (391-44) 3-71-34

E-mail: kges@kges.ru

Web-сайт: <http://www.kges.ru>

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон (факс): +7 (343) 350-26-18 / +7 (343) 350-20-39

E-mail: uniiim@uniiim.ru

Web-сайт: <http://www.uniiim.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

в части внесения изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Красноярском крае, Республике Хакасия и Республике Тыва (ФБУ «Красноярский ЦСМ»)

Адрес: 660064, г. Красноярск, ул. Академика Вавилова, д. 1А

Телефон: (391) 205-00-00

Факс: (391) 236-12-94

E-mail: csm@krascsm.ru

Web-сайт: www.krascsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311536.