

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 13 » апреля 2026 г. № 716

Регистрационный № 98254-26

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Томь-Усинская ГРЭС АО «Кузбассэнерго»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Томь-Усинская ГРЭС АО «Кузбассэнерго» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

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

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 и каналообразующую аппаратуру.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа ЭНКС-2, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

Первичные фазные 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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.

Для ИК, в состав которых входит УСПД, цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется накопление и передача измерительной информации при помощи технических средств приема-передачи данных на сервер АИИС КУЭ, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение и накопление измерительной информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Для ИК, в состав которых не входит УСПД, цифровой сигнал с выходов счетчиков ИК при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер АИИС КУЭ, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение и накопление измерительной информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность получать измерительную информацию посредством интеграции и/или xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Передача информации от сервера АИИС КУЭ или АРМ коммерческому оператору с электронной подписью субъекта ОРЭМ, системному оператору и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы национального координированного времени на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой национального координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемников.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ более $\pm 0,1$ с (программируемый параметр) производится синхронизация шкалы времени сервера АИИС КУЭ.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи с сервером АИИС КУЭ. При наличии расхождения шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ ± 1 с (программируемый параметр) производится синхронизация шкалы времени УСПД.

Для ИК, в состав которых входит УСПД, сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При наличии расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени УСПД ± 1 с (программируемый параметр) и более производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Для ИК, в состав которых не входит УСПД, сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При наличии расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ ± 1 с (программируемый параметр) и более производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика, УСПД и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус серверного шкафа в виде наклейки и типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Томь-Усинская ГРЭС АО «Кузбассэнерго».

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Наименование программного модуля ПО	libpso_metr.so
Цифровой идентификатор ПО	01E3EAE897F3CE5AA58FF2EA6B948061
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ТП МЗЭМИ 6/0,4 кВ, ввод 6 кВ	ТПЛ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная
2	ТП МЗЭМИ 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	–	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
3	КТП 6 кВ ФГБОУ ВПО СибГИУ, ВЛ-0,4 кВ Тарбаган	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная
4	КТП 6 кВ ФГБОУ ВПО СибГИУ, ВЛ-0,4 кВ Азникиль	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная
5	Томь-Усинская ГРЭС, РУ-0,4 кВ, Щ.14Н, п.14	ТТЕ 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73808-19	–	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная
6	Томь-Усинская ГРЭС, СП 0,4кВ Д/О КТЭЦ-100, КЛ-0,4кВ ПАО Мегафон	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МД Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 51593-18		активная реактивная
7	Томь-Усинская ГРЭС , сборка 0,4 кВ ЛАЗ СДТУ, КЛ-0,4 кВ ПМЭС ФСК ЕЭС	–	–	СЭБ-1ТМ.03Т Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75679-19		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
17	Томь-Усинская ГРЭС, ТГ-1 13,8 кВ	ТПШФ 6000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № –*	ЗНОЛ.06 (13800/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная
18	Томь-Усинская ГРЭС, ТГ-2 13,8 кВ	ТПШФ 6000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № –*	ЗНОЛ (13800/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
19	Томь-Усинская ГРЭС, ТГ-3 13,8 кВ	ТПШФ 6000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № –*	ЗНОЛ.06 (13800/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
20	Томь-Усинская ГРЭС, ТГ-4 10,5 кВ	JKQ 10000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 41964-09	ТЈС 6-G (10500/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 49111-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
21	Томь-Усинская ГРЭС, ТГ-5 10,5 кВ	JKQ 10000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 41964-09	ТЈС 6-G (10500/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 49111-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
22	Томь-Усинская ГРЭС, ТГ-6 15,75 кВ	ТВ-СВЭЛ 12000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 67627-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ (15750/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
23	Томь-Усинская ГРЭС, ТГ-7 15,75 кВ	ТШЛ-СВЭЛ 12000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 67629-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ (15750/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
24	Томь-Усинская ГРЭС, ТГ-8 15,75 кВ	ТШЛ 20 10000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15 (15000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная
25	Томь-Усинская ГРЭС, ТГ-9 15,75 кВ	ТВ-СВЭЛ 12000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 67627-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ (15750/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
26	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-110кВ, яч.2	ТВ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3190-72	НКФ-110-57 У1 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
27	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-110кВ, яч.10	ТВ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3190-72		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
28	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-110кВ, яч.20	ТВ-110 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 20644-03		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
29	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-110кВ, яч.4	ТВГ-110 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 22440-07		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная
30	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-110кВ, яч.8	ТВ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3190-72	НКФ-110-57 У1 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
31	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-110кВ, яч.22	ТВ-110 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 20644-03	НКФ-110-57 У1 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная
32	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-110кВ, яч.16	ТВГ-110 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 22440-07		СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная
33	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ОМВ-110 кВ СОФ	ТВ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3190-72	НКФ-110-57 У1 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
34	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч.2, КВЛ 220 кВ Томь-Усинская ГРЭС - Междуреченская II цепь	ТВ-220 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 20644-05	НАМИ-220 УХЛ1 (220000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
35	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч.15, ВЛ 220 кВ Томь-Усинская ГРЭС - Еланская I цепь	ТВ-220 2000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 20644-05	НАМИ-220 УХЛ1 (220000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
36	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч.7, ВЛ 220 кВ Томь-Усинская ГРЭС - Евразовская I цепь	ТВ-ЭК 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
37	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч.3, КВЛ 220 кВ Томь-Усинская ГРЭС - Междуреченская I цепь	ТВС-220-40 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3196-72		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
38	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч.13, ВЛ 220 кВ Томь-Усинская ГРЭС - Еланская II цепь	ТВ-ЭК 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НАМИ-220 УХЛ1 (220000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная
39	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч.9, ВЛ 220 кВ Томь-Усинская ГРЭС - Евразовская II цепь	ТВ-ЭК 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	Кл. т. 0,5 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
40	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. 11, ОМВ-220 кВ БОФ	ТВС-220-40 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3196-72	НАМИ-220 УХЛ1 (220000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная
41	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч.12	ТВ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3190-72	НКФ-110-57 У1 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
42	Томь-Усинская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, яч.14	ТВУ-110-50 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3182-72	НКФ-110-57 У1 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 Сервер АИИС КУЭ: VMware Virtual Platform	активная реактивная

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 замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается замена ПО на аналогичное, при условии сохранения идентификационных данных, указанных в таблице 1.

5 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.

* Средства измерений, допущенные к применению согласно пункту 5 статьи 27 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)					
		Границы основной относительной погрешности измерений, ($\pm \delta$), %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm \delta$), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7
2; 5; 11; 12; 15; 16 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,0	2,9	5,4	2,6	3,4	5,6
3; 4; 6; 9; 10; 13; 14 (Счетчик 1,0)	$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	1,0	1,0	2,9	3,3	3,3
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	1,0	1,0	1,0	2,9	3,3	3,3
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	1,5	1,5	1,5	3,4	3,5	3,5
7; 8 (Счетчик 1,0)	$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	1,0	1,0	2,9	3,3	3,3
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	1,0	1,5	1,5	2,9	3,5	3,5
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	1,5	1,5	1,5	3,4	3,5	3,5
17 – 19; 24; 26 – 28; 30; 31; 33 – 35; 37; 40 – 42 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
20 – 23; 25 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,1	1,4
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,3	2,0	1,3	1,5	2,2
29; 32 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,1	1,5	1,6	2,0	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,1	1,5	1,6	2,0	2,3
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,1	1,7	1,6	2,1	2,4
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,5	1,7	2,5	2,3	2,5	3,0

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
36; 38; 39 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,3	1,8
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,5	2,3	1,4	1,7	2,4
Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)					
		Границы основной относительной погрешности измерений, ($\pm \delta$), %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm \delta$), %			
		$\cos \varphi = 0,8$		$\cos \varphi = 0,5$		$\cos \varphi = 0,8$	
1	2	3	4	5	6		
1 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8		
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9		
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	5,6	4,4		
2; 5; 11; 12; 15; 16 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7		
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,9	3,7		
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,6	4,2	3,8		
3; 4; 6; 9; 10; 13; 14 (Счетчик 2,0)	$0,2I_{\text{Г}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	2,0	2,0	6,4	6,4		
	$0,1I_{\text{Г}} \leq I < 0,2I_{\text{Г}}$	2,0	2,0	6,4	6,4		
	$0,05I_{\text{Г}} \leq I < 0,1I_{\text{Г}}$	2,5	2,5	6,6	6,6		
7; 8 (Счетчик 2,0)	$0,2I_{\text{Г}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	2,0	2,0	6,4	6,4		
	$0,1I_{\text{Г}} \leq I < 0,2I_{\text{Г}}$	2,5	2,5	6,6	6,6		
17 – 19; 24; 26 – 28; 30; 31; 33 – 35; 37; 40 – 42 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,2	2,6	2,1		
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,5	3,0	2,3		
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,5	4,7	3,1		
20 – 23; 25 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	0,8	2,0	1,9		
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,0	0,8	2,0	1,9		
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,1	0,9	2,1	2,0		
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,0	1,5	2,6	2,3		
29; 32 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,6	1,3	2,4	2,2		
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,7	1,4	2,5	2,3		
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,2	1,8	3,6	3,0		
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	3,5	2,6	6,0	4,6		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
35; 37; 38 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,0	2,2	2,0
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,0	2,2	2,0
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,4	1,1	2,3	2,1
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,6	2,8	2,4
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) не более ± 5 с					
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до $+40$ °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	42
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток (для счетчиков, включаемых через трансформатор), % от $I_{\text{НОМ}}$ - ток (для счетчиков прямого включения), А - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от $0,05I_6$ до $I_{\text{макс}}$ от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток (для счетчиков, включаемых через трансформатор), % от $I_{\text{НОМ}}$ - ток (для счетчиков прямого включения), А - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от $0,05I_6$ до $I_{\text{макс}}$ от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более <p>УСПД</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Сервер АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 	<p>90000</p> <p>3</p> <p>75000</p> <p>24</p> <p>70000</p> <p>1</p> <p>35000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее 	<p>45</p> <p>5</p> <p>45</p> <p>5</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в УСПД;
- журнал сервера:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;

- сервера (серверного шкафа);
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в УСПД (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

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.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	3
Трансформатор тока	ТТЕ	15
Трансформатор тока	ТПШФ	9
Трансформатор тока	ЖКQ	6
Трансформатор тока	ТВ-СВЭЛ	6
Трансформатор тока	ТШЛ-СВЭЛ	3
Трансформатор тока	ТШЛ 20	3
Трансформатор тока	ТВ	15
Трансформатор тока	ТВ-110	6
Трансформатор тока	ТВГ-110	6
Трансформатор тока	ТВ-220	6
Трансформатор тока	ТВ-ЭК	9
Трансформатор тока	ТВС-220-40	6
Трансформатор тока	ТВУ-110-50	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	3
Трансформатор напряжения	ТЭС 6-G	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ	9
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК	10
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МД	3
Счетчик электрической энергии	СЭБ-1ТМ.03Т	2

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счетчик электрической энергии	ТЕ2000	1
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	24
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	2
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Устройство синхронизации системного времени	ЭНКС-2	1
Сервер АИИС КУЭ	VMware Virtual Platform	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Формуляр	АСВЭ 552.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Томь-Усинская ГРЭС АО «Кузбассэнерго», аттестованной ООО «АСЭ», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.314933.

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

Кузбасское акционерное общество энергетики и электрификации

(АО «Кузбассэнерго»)

ИНН 4200000333

Юридический адрес: 650000, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, пр-кт Кузнецкий, д. 30

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

(ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

(ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.314846