УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» марта 2026 г. № 437

Регистрационный № 97907-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «Томская генерация»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «Томская генерация» 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 заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й 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.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С70 (УСПД) и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя центр сбора и обработки информации (ЦСОИ) Томской ГРЭС-2, ЦСОИ Томской ТЭЦ-3, ЦСОИ исполнительного аппарата управления (ИАУ) АО «Томская генерация», серверы АИИС КУЭ на базе контроллеров многофункциональных СИКОН С50, устройства синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-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) «Пирамида 2000».

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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы.

На верхнем – 3-ем уровне системы осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи 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 с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений производится с 3-го уровня настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от других смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

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-приемника.

Сравнение шкалы времени серверов 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 производится синхронизация шкалы времени сервера АИИС КУЭ.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени серверов АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи с УСПД. При наличии расхождения шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ равного ±2 с и более, производится синхронизация шкалы времени УСПД.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени УСПД равного ±2 с 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 002 наносится типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «Томская генерация».

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». 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	«Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0
Наименование программного модуля ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Наименование программного модуля ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Наименование программного модуля ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Наименование программного модуля ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Наименование программного модуля ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Наименование программного модуля ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Наименование программного модуля ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Наименование программного модуля ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Наименование программного модуля ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Наименование программного модуля ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (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	Томская ГРЭС-2, ОРУ-110 кВ, 2СШ, яч. 6, С1	ТФМ-110 500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 16023-97	НКФ-110-57 У1 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 ЦСОИ Томской ГРЭС-2: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16 ЦСОИ ИАУ АО «Томская генерация»: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16	активная реактивная
2	Томская ГРЭС-2, ОРУ-110 кВ, 2СШ, яч. 2, С3	ТФМ-110 500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 16023-97		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
3	Томская ГРЭС-2, ОРУ-110 кВ, 1СШ, яч. 3, С2	ТФМ-110 500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 16023-97	НКФ-110 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-04	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
4	Томская ГРЭС-2, ОРУ-110 кВ, 1СШ, яч. 1, С4	ТФМ-110 500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 16023-97		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
5	Томская ГРЭС-2, ОРУ-35 кВ, 1СШ, яч. 11, 3501	ТВ-35/25 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 96103-25	ЗНОМ-35-65 (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
6	Томская ГРЭС-2, ОРУ-35 кВ, 1СШ, яч. 13, 3503	ТВ-35/25 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 96103-25		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	Томская ГРЭС-2, ОРУ-35 кВ, 1СШ, яч. 4, 3505	ТВДМ-35 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 96104-25	ЗНОМ-35-65 (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 ЦСОИ Томской ГРЭС-2: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16 ЦСОИ ИАУ АО «Томская генерация»: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16	активная реактивная
8	Томская ГРЭС-2, ОРУ-35 кВ, 1СШ, яч. 8, 35101	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3195-72		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
9	Томская ГРЭС-2, ОРУ-35 кВ, 2СШ, яч. 14, 3504	ТВ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3195-72	ЗНОМ-35-65 (35000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 912-70	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
10	Томская ГРЭС-2, ОРУ-35 кВ, 2СШ, яч. 6, 3506	ТВДМ-35 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 96104-25		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
11	Томская ГРЭС-2, ОРУ-35 кВ, 2СШ, яч. 10, 3508	ТВДМ-35 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 96104-25		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
12	Томская ГРЭС-2, ОРУ-35 кВ, 2СШ, яч. 2, 3512	ТВ-35/25 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 96103-25		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
13	Томская ГРЭС-2, ОРУ-35 кВ, 2СШ, яч. 9, 35102	ТВДМ-35 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 96104-25		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	Томская ГРЭС-2, ТГ-2, комплект токопроводов ТГ-2	ТШЛ-10 5000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 3972-03	ЗНОЛП (10500/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-07	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 ЦСОИ Томской ГРЭС-2: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16 ЦСОИ ИАУ АО «Томская генерация»: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15	Томская ГРЭС-2, ТГ-3, камера выводов ТГ-3	ТЛШ 4000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 64182-16	ЗНОЛ (10000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 ЦСОИ Томской ГРЭС-2: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16 ЦСОИ ИАУ АО «Томская генерация»: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16	активная реактивная
16	Томская ГРЭС-2, ТГ-6, камера выводов ТГ-6	ТПШФ 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 519-50	НОМ-10 (10000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
17	Томская ГРЭС-2, КРУ-6 кВ, 1СШ, яч. 4, ф. 631	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-07	ЗНОЛ.06 (6300/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-08	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
18	Томская ГРЭС-2, КРУ-6 кВ, 1СШ, яч. 5, ф. 633	ТЛО-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-07		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
19	Томская ГРЭС-2, КРУ-6 кВ, 1СШ, яч. 6, ф. 635	ТЛО-10 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
20	Томская ГРЭС-2, КРУ-6 кВ, 1СШ, яч. 9, ф. 630	ТЛО-10 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
21	Томская ГРЭС-2, КРУ-6 кВ, 1СШ, яч. 7, ф. 634	ТЛО-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
22	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 1СШ, яч. 11, ф. 1011	ТЛП-10 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 ЦСОИ Томской ГРЭС-2: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16 ЦСОИ ИАУ АО «Томская генерация»: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16	активная реактивная
23	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 1СШ, яч. 1, ф. 1001	ТЛП-10 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
24	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 1СШ, яч. 9, ф. 1009	ТЛП-10 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
25	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 1СШ, яч. 13, ф. 1013	ТЛП-10 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
26	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 1СШ, яч. 10, ф. 1039	ТЛП-10 800/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
27	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 1СШ, яч. 7, ф. 1041	ТЛП-10 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
28	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 2СШ, яч. 41, ф. 1007	ТЛП-10 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 ЦСОИ Томской ГРЭС-2: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16 ЦСОИ ИАУ АО «Томская генерация»: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16	активная реактивная
29	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 2СШ, яч. 27, ф. 1027Б	ТЛП-10 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
30	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 2СШ, яч. 42, ф. 1033	ТЛП-10 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
31	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 2СШ, яч. 39, ф. 1010	ТЛП-10 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 ЦСОИ Томской ГРЭС-2: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16 ЦСОИ ИАУ АО «Томская генерация»: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16	активная реактивная
32	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 2СШ, яч. 26, ф. 1014	ТЛП-10 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
33	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 2СШ, яч. 38, ф. 1038	ТЛП-10 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
34	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 2СШ, яч. 40, ф. 1040	ТЛП-10 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 1СШ, яч. 12, ф. 1012	ТЛП-10 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 ЦСОИ Томской ГРЭС-2: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16 ЦСОИ ИАУ АО «Томская генерация»: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16	активная реактивная
36	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 1СШ, яч. 14, ф. 1026	ТЛП-10 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
37	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 1СШ, яч. 16, ф. 1016	ТЛП-10 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
38	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 1СШ, яч. 18, ф. 1027А	ТЛП-10 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-08		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
39	Томская ГРЭС-2, ГРУ-10 кВ, 1СШ, яч. 20, ф. 1020	ТЛП-10 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-06		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
40	Томская ГРЭС-2, ТГ-7, камера выводов ТГ-7	ТЛШ-10 5000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 11077-07	ЗНОЛ (10000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
41	Томская ГРЭС-2, ТГ-8, на токопроводе в нуле ТГ-8	ТШЛ 20 8000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 21255-01	ЗНОЛ.06 (11000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
42	Томская ТЭЦ-3, ТГ-1, камера ввода ТГ-1	ТШ 20 8000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 8771-82	ЗНОМ-20 (18000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 ЦСОИ Томской ТЭЦ-3: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16 ЦСОИ ИАУ АО «Томская генерация»: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
43	Томская ТЭЦ-3, ОРУ 220 кВ, 1СШ, яч. 10, Т-210	ТВ 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 3191-72	НКФ-220-58 (220000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № – *	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 ЦСОИ Томской ТЭЦ-3: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16 ЦСОИ ИАУ АО «Томская генерация»: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16	активная реактивная
44	Томская ТЭЦ-3, ОРУ 220 кВ, 1СШ, яч. 6, Т-212	ТВ 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 3191-72		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
45	Томская ТЭЦ-3, ОРУ 220 кВ, 1СШ, яч. 7, ОВ-220	ТВ 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 3191-72		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
46	Томская ТЭЦ-3, ОРУ 220 кВ, 2СШ, яч. 8, Т-211	ТВ 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 3191-72	НКФ-220-58 (220000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № – *	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
47	Томская ТЭЦ-3, ОРУ 110 кВ, 1СШ, яч. 6, С-131	ТФЗМ-110Б-IУ1 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2793-71	НКФ110-83У1 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 1188-84	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
48	Томская ТЭЦ-3, ОРУ 110 кВ, 1СШ, яч. 5, ОВ-110	ТФЗМ-110Б-IУ1 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2793-71		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
49	Томская ТЭЦ-3, ОРУ 110 кВ, 1СШ, яч. 4, С-134	ТФЗМ-110Б-IУ1 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2793-71	НКФ110-83У1 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 1188-84	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
50	Томская ТЭЦ-3, ОРУ 110 кВ, 2СШ, яч. 8, С-132	ТФЗМ-110Б-IУ1 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2793-71	НКФ110-83У1 (110000/√3)/(100/√3) Кл. т. 0,5 Рег. № 1188-84	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 ЦСОИ Томской ТЭЦ-3: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16 ЦСОИ ИАУ АО «Томская генерация»: УССВ: УСВ-2 Рег. № 82570-21 Сервер АИИС КУЭ: СИКОН С50 Рег. № 65197-16	активная реактивная
51	Томская ТЭЦ-3, ОРУ 110 кВ, 2СШ, яч. 2, С-135	ТФЗМ-110Б-IУ1 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2793-71		EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная

П р и м е ч а н и я

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, УССВ на аналогичные утвержденного типа.

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

4 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.

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 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

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 φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8
1 – 13; 16; 40; 41; 47 – 51 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,9	2,6
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,2	1,7	3,0	1,6	2,1	3,2
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,8	2,9	5,4	2,2	3,2	5,6
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	1,8	3,0	5,5	2,2	3,3	5,6
14; 15 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	0,9	1,1	1,5	1,4	1,7	2,0
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	0,9	1,1	1,5	1,4	1,7	2,0
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	0,9	1,1	1,7	1,5	1,7	2,1
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	0,9	1,4	1,9	1,5	1,9	2,3
	$0{,}01I_{1ном} \le I_1 < 0{,}05I_{1ном}$	1,5	1,7	2,5	2,0	2,1	2,8
17 – 21 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,9	2,6
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,9	2,6
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,2	1,7	3,0	1,6	2,1	3,2
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	1,2	1,9	3,1	1,6	2,3	3,4
	$0{,}01I_{1ном} \le I_1 < 0{,}05I_{1ном}$	2,1	3,0	5,5	2,4	3,3	5,6
22 – 39 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	0,7	0,9	1,1	1,4	1,5	1,7
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	0,7	0,9	1,1	1,4	1,5	1,7
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	0,8	0,9	1,3	1,4	1,6	1,8
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	0,8	1,3	1,6	1,4	1,8	2,0
	$0{,}01I_{1ном} \le I_1 < 0{,}05I_{1ном}$	1,4	1,6	2,3	1,9	2,0	2,6
42 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	0,9	1,1	1,5	1,4	1,7	2,0
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	0,9	1,1	1,7	1,5	1,7	2,1
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,2	1,5	2,3	1,6	2,0	2,7
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	1,2	1,7	2,5	1,6	2,1	2,8

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
43 – 46 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,9	2,6
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,2	1,7	3,0	1,6	2,1	3,2
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,8	2,9	5,4	2,2	3,2	5,6

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)			
		Границы относительной основной погрешности измерений, $(\pm\delta)$, %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm\delta)$, %	
		$\cos\varphi = 0{,}8$	$\cos\varphi = 0{,}5$	$\cos\varphi = 0{,}8$	$\cos\varphi = 0{,}5$
1	2	3	4	5	6
1 – 13; 16; 40; 41; 47 – 51 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	2,1	1,5	3,6	3,4
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	2,6	1,8	4,0	3,5
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	4,4	2,7	5,4	4,0
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	4,6	3,0	5,5	4,2
14; 15 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	1,6	1,3	3,4	3,3
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,6	1,3	3,4	3,3
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,7	1,4	3,5	3,3
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	2,1	1,9	3,7	3,5
	$0{,}02I_{1ном} \le I_1 < 0{,}05I_{1ном}$	2,5	2,1	3,9	3,6
17 – 21 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	2,1	1,5	3,6	3,4
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	2,1	1,5	3,6	3,4
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	2,6	1,8	4,0	3,5
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	2,9	2,1	4,2	3,7
	$0{,}02I_{1ном} \le I_1 < 0{,}05I_{1ном}$	4,6	3,0	5,5	4,2
22 – 39 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	1,3	1,2	3,3	3,2
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,3	1,2	3,3	3,2
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	1,4	1,3	3,3	3,3
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	1,9	1,8	3,6	3,5
	$0{,}02I_{1ном} \le I_1 < 0{,}05I_{1ном}$	2,3	2,0	3,8	3,6
42 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	1,6	1,3	3,4	3,3
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	1,7	1,4	3,5	3,3
	$0{,}1I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	2,1	1,6	3,7	3,4
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}1I_{1ном}$	2,5	2,1	3,9	3,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
43 – 46 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{1ном} \le I_1 \le 1{,}2I_{1ном}$	2,1	1,5	3,6	3,4
	$0{,}2I_{1ном} \le I_1 < I_{1ном}$	2,6	1,8	4,0	3,5
	$0{,}05I_{1ном} \le I_1 < 0{,}2I_{1ном}$	4,4	2,7	5,4	4,0
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) не более ±5 с					
П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для cos φ = 0,8; 0,5 и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от +14 до +32 °С. 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0{,}95$.					

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	51
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности cosφ температура окружающей среды, °С	 от 99 до101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности cosφ 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 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от +14 до +32 0,5

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
- среднее время восстановления работоспособности, сут, не более	3
УСПД	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	24
Сервер АИИС КУЭ:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	1
УССВ:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	56
- при отключении питания, лет, не менее	10
УСПД:	
- график средних мощностей за интервал 30 мин, сут, не менее	45
Сервер АИИС КУЭ:	
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5

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 напряжения и тока;
  - 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	ТФМ-110	12
Трансформатор тока	ТВ	18
Трансформатор тока	ТВ-35/25	9
Трансформатор тока	ТВДМ-35	12
Трансформатор тока	ТШЛ-10	3
Трансформатор тока	ТЛШ	3
Трансформатор тока	ТПШФ	2
Трансформатор тока	ТЛО-10	15
Трансформатор тока	ТЛП-10	36
Трансформатор тока	ТЛШ-10	3
Трансформатор тока	ТШЛ 20	2
Трансформатор тока	ТШ 20	3
Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-IУ1	15
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	6
Трансформатор напряжения	НОМ-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-20	3
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	6
Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	9
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS	47
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	4

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	6
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	3
Сервер АИИС КУЭ	СИКОН С50	3
Программное обеспечение	Пирамида 2000	3
Формуляр	АСВЭ 544.00.000 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) АО «Томская генерация», аттестованной ООО «АСЭ» г. Владимир, 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

Акционерное общество «Томская генерация»
(АО «Томская генерация»)
ИНН 7017373959
Адрес: 634041, Томская область, г. Томск, пр-кт Кирова, д. 36

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