

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «РУСАЛ Братск» филиал в г. Шелехов

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «РУСАЛ Братск» филиал в г. Шелехов (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения, состоящую из 50 измерительных каналов (ИК).

ИК АИИС КУЭ состоят из:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту Сч и/или счетчики) и вторичные измерительные цепи.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ). ИВКЭ включает в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325S, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53722-13 (Госреестр № 53722-13), выполняющие сбор информации по точкам учета и каналообразующую аппаратуру.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК). ИВК включает в себя сервер базы данных (БД) HP DL360G9 заводской № CZJ7142JCW с установленным программным обеспечением «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (Госреестр № 54074-13), автоматизированные рабочие места (АРМ), совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств.

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

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по интерфейсу RS-485 поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на сервер БД.

Передача информации от УСПД до сервера БД осуществляется двумя способами:

по интерфейсу Ethernet с промежуточным преобразованием в VDSL2 (Ethernet - VDSL2 - Ethernet);

посредством локальной вычислительной сети предприятия (ЛВС).

Дополнительно организован резервный канал связи от счетчиков на уровень ИВК. Передача цифрового сигнала осуществляется по интерфейсу RS-485 с последующим преобразованием посредством сотовой связи (GSM).

На сервере БД выполняется дальнейшая обработка и анализ измерительной информации, осуществляется коррекция шкал времени в системе, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование архивов, резервное копирование, формирование справочных и отчетных документов, обеспечивается доступ к этой информации со стороны АРМ.

Передача информации в программно-аппаратный комплекс коммерческого оператора (ПАК КО) осуществляется с уровня ИВК. Файлы данных в виде макетов XML ежедневно направляются по электронной почте в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и другие смежные субъекты оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ). К файлам отчета автоматически прикрепляется электронная цифровая подпись (ЭЦП).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации системного времени УССВ-2. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Сличение шкалы времени сервера и шкалы времени УССВ-2 происходит при каждом сеансе связи, но не реже, чем 1 раз в сутки.

Сличение шкалы времени сервера БД и шкалы времени УСПД происходит при каждом сеансе связи, но не реже чем 1 раз в сутки. Коррекция шкалы времени УСПД осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на ± 2 с.

Сличение шкалы времени счетчиков и шкалы времени УСПД происходит при каждом сеансе связи, но не реже чем 1 раз в сутки. Коррекция шкалы времени счётчиков УСПД осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на ± 2 с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, УСПД, ПО сервера БД и ПО АРМ на основе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» (ПО «АльфаЦЕНТР»).

Метрологически значимой частью специализированного ПО АИИС КУЭ является библиотека `ac_metrology.dll`. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учёта, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Идентификационные данные библиотеки `ac_metrology.dll` приведены в таблице 1

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Другие идентификационные данные	<code>ac_metrology.dll</code>

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав первого уровня ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав первого уровня ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК точек учета	Состав первого уровня ИК			Вид энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	КПП-1 10 кВ, ГРУ-10 кВ, Ввод 1	ТШЛ кл.т 0,2S Ктт = 5000/5 Госреестр № 64182-16	НОМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
2	КПП-1 10 кВ, ГРУ-10 кВ, Ввод 2	ТШЛ кл.т 0,2S Ктт = 5000/5 Госреестр № 64182-16	НОМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
3	КПП-1 10 кВ, ГРУ-10 кВ, Ввод 3	ТШЛ кл.т 0,2S Ктт = 5000/5 Госреестр № 64182-16	НОМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
4	КПП-1 10 кВ, ГРУ-10 кВ, Ввод 4	ТШЛ кл.т 0,2S Ктт = 5000/5 Госреестр № 64182-16	НОМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
5	КПП-2 10 кВ, ГРУ-10 кВ, Ввод 5	ТШЛ кл.т 0,2S Ктт = 5000/5 Госреестр № 64182-16	НОМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
6	КПП-2 10 кВ, ГРУ-10 кВ, Ввод 6	ТШЛ кл.т 0,2S Ктт = 5000/5 Госреестр № 64182-16	НОМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
7	КПП-2 10 кВ, ГРУ-10 кВ, Ввод 7	ТШЛ кл.т 0,2S Ктт = 5000/5 Госреестр № 64182-16	НОМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
8	КПП-2 10 кВ, ГРУ-10 кВ, Ввод 8	ТШЛ кл.т 0,2S Ктт = 5000/5 Госреестр № 64182-16	НОМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	КПП-3 10 кВ, ГРУ-10 кВ, Ввод 9	ТШВ-15 кл.т 0,5 Ктт = 6000/5 Госреестр № 1836-63	НОМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
10	КПП-3 10 кВ, ГРУ-10 кВ, Ввод 10	ТШВ-15 кл.т 0,5 Ктт = 6000/5 Госреестр № 1836-63	НОМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 363-49	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
11	ЦРУ-10 кВ, яч. № 40, КЛ-10 кВ Ввод-2 Л-1	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛТ-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/ (100/√3) Госреестр № 3640-73	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
12	ЦРУ-10 кВ, яч. № 22, КЛ-10 кВ Ввод-2 Л-3	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 1261-59	ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/ (100/√3) Госреестр № 3344- 04	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
13	ПС ЭТЦ 110 кВ, Ввод 10 кВ № 1 Т-1	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 Госреестр № 32139-06	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
14	ПС ЭТЦ 110 кВ, Ввод 10 кВ № 2 Т-1	ТЛШ10 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 Госреестр № 11077-89	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
15	ПС ЭТЦ 110 кВ, Ввод 10 кВ №3 Т-2	ТЛШ10 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 Госреестр № 11077-89	ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/ (100/√3) Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
16	ПС ЭТЦ 110 кВ, Ввод 10 кВ №4 Т-2	ТЛШ10 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 Госреестр № 11077-89	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
17	ЦРУ-10 кВ, Ввод 1	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 Госреестр № 1423-60	ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/ (100/√3) Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	ЦРУ-10 кВ, Ввод 2	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 Госреестр № 1423-60	ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/$ $(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
19	ЦРУ-10 кВ, Ввод 3	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 Госреестр № 1423-60	ЗНОЛТ-10 кл.т 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/$ $(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 3640-73	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
20	ЦРУ-10 кВ, Ввод 4	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 Госреестр № 1423-60	ЗНОЛТ-10 кл.т 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/$ $(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 3640-73	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
21	ЦРУ-10 кВ, яч. № 14	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 $K_{TH} = (10000/\sqrt{3})/$ $(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
22	ЦРУ-10 кВ, яч. № 36	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛТ-10 кл.т 0,5 Ктт = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 3640-73	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
23	РП-6 10 кВ, яч. № 22	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 Госреестр № 2363-68	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктт = 10000/100 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
24	РП-17 10 кВ, яч. № 3	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 15128-07	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктт = 10000/100 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
25	РП-17 10 кВ, яч. № 34	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктт = 10000/100 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
26	РП-15 10 кВ, яч. № 11, фидер ЧК-1	ТЛК-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 9143-06	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
27	РП-15 10 кВ, яч. № 12, фидер ЧК-2	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 7069-07	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
28	ВРУ-2 10 кВ, яч. № 15	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
29	ВРУ-2 10 кВ, яч. № 24	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
30	ЦРУ-10 кВ, ЩСН 0,4 кВ, Панель № 1	ТНШЛ-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 1673-69	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
31	ЦРУ-10 кВ, ЩСН 0,4 кВ, Панель № 7	ТНШЛ-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 1673-69	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
32	КПП-2 10 кВ, ЩСН 0,4 кВ, Панель № 9	ТШП 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
33	ПС 220 кВ Шелехово, ТСН-1, Ввод 0,4 кВ	ТШП 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
34	ПС 220 кВ Шелехово, ТСН-2, Ввод 0,4 кВ	ТШП 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Госреестр № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
35	КПП-1 10 кВ, ЩСН 0,4 кВ, Панель № 9	ТШП 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Госреестр № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
36	КПП-1 10 кВ, ЩСН 0,4 кВ, Панель № 6	ТШП 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Госреестр № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
37	ПС Ключи 500 кВ, ОРУ-220 кВ, ВЛ-220 кВ КРУЭ А	TG 145-420 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 Госреестр № 15651-06	СРВ 245 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/ (100/√3) Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
38	ПС Ключи 500 кВ, ОРУ-220 кВ, ВЛ-220 кВ КРУЭ Б	TG 145-420 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 Госреестр № 15651-06	СРВ 245 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/ (100/√3) Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
39	ПС Ключи 500 кВ, ОРУ-220 кВ, ВЛ-220 кВ Общезаводская А	TG 145-420 кл.т 0,2S Ктт = 600/1 Госреестр № 15651-06	СРВ 245 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/ (100/√3) Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
40	ПС Ключи 500 кВ, ОРУ-220 кВ, ВЛ-220 кВ Общезаводская Б	TG 145-420 кл.т 0,2S Ктт = 600/1 Госреестр № 15651-06	СРВ 245 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/ (100/√3) Госреестр № 15853-06	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
41	ЦРП-10 кВ № 2, яч. № 54	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 15128-07	НАМИТ-10-2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
42	ЦРП- 10 кВ № 2, яч. № 53	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 15128-07	НАМИТ-10-2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
43	ВРУ-2 10 кВ, яч. № 22	ТЛК-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Госреестр № 9143-06	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
44	ЦРП-10 кВ № 2, яч. № 11	ТЛК кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1500/5 Госреестр № 42683-09	НАМИТ-10-2 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
45	ЦРП-10 кВ № 2, яч. № 12	ТЛК кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1500/5 Госреестр № 42683-09	НАМИТ-10-2 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
46	ЦРП-10 кВ № 2, яч. № 10	ТШЛП-10 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1500/5 Госреестр № 48925-12	НАМИТ-10-2 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
47	ЦРУ- 10 кВ, яч. № 13	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 3000/5 Госреестр № 1423-60	ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТТ} = (10000/√3)/(100/√ 3) Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
48	ЦРУ- 10 кВ, яч. № 45	ТПШЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 3000/5 Госреестр № 1423-60	ЗНОЛТ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = (10000/√3)/(100/√ 3) Госреестр № 3640-73	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
49	ЦРУ- 10 кВ, яч. № 12	ТПЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛ.06 кл.т 0,5 К _{ТТ} = (10000/√3)/ (100/√3) Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
50	ЦРУ- 10 кВ, яч. № 38	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Госреестр № 47958-11	ЗНОЛТ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = (10000/√3)/(100/√ 3) Госреестр № 3640-73	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08	активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номера измерительных каналов	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{I(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм}$
1	2	3	4	5	6
10 - 23, 26 - 27, 29, 41 - 43, 47 - 49 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,5	±1,3
	0,8	-	±3,0	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
9, 50 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,5	±1,3
	0,8	-	±3,0	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
24 - 25, 28 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,1
	0,8	-	±2,9	±1,6	±1,3
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,4	±2,8	±2,0
30 - 33, 35 - 36 (ТТ 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,9	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,8	±1,4
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9
34 (ТТ 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,9	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,8	±1,4
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9
1 - 8, 44 - 46 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,8	±1,6	±1,3	±1,1	±1,1
	0,7	±1,8	±1,4	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
37 - 40 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,3	±1,1	±0,9	±0,9
	0,8	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,7	±1,6	±1,2	±1,0	±1,0
	0,5	±2,2	±1,4	±1,2	±1,2

Продолжение таблицы 3

Номера измерительных каналов	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{1(2)\%}$,	d_5 %,	d_{20} %,	d_{100} %,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5$ %	$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$ %	$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$ %	$I_{100} \leq I_{изм} < I_{120}$ %
1	2	3	4	5	6
10 - 23, 26 - 27, 29, 41 - 43, 47 - 49 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	±6,5	±3,6	±2,7
	0,8	-	±5,6	±4,1	±3,8
	0,7	-	±4,9	±3,8	±3,6
	0,5	-	±4,3	±3,6	±3,5
9, 50 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	±7,3	±4,9	±4,4
	0,8	-	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,7	±1,7	±1,4
24 - 25, 28 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,9	-	±6,4	±3,3	±2,4
	0,8	-	±4,4	±2,4	±1,8
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,5
	0,5	-	±2,7	±1,5	±1,3
30 - 33, 35 - 36 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	±6,4	±3,2	±2,2
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,7
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,7	±1,5	±1,2
34 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	±7,1	±4,7	±4,1
	0,8	-	±5,5	±4,0	±3,6
	0,7	-	±4,6	±3,6	±3,4
	0,5	-	±4,0	±3,4	±3,3
1 - 8, 44 - 46 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	±4,4	±4,0	±3,9	±3,9
	0,8	±4,0	±3,8	±3,6	±3,6
	0,7	±3,9	±3,7	±3,5	±3,5
	0,5	±3,8	±3,7	±3,5	±3,5
37-40 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,9	±3,7	±2,1	±1,5	±1,4
	0,8	±2,9	±1,7	±1,2	±1,2
	0,7	±2,5	±1,6	±1,1	±1,1
	0,5	±2,2	±1,4	±1,1	±1,0

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_2\%$.

2 Характеристики относительной погрешности измерительно-информационных каналов даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин).

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности 0,95.

4 Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

частота от 49 до 51 Гц;

напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;

сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$;

температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.

5 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
напряжение питающей сети от $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
частота от 49 до 51 Гц;
сила тока от 0,05 до $1,2 \cdot I_{ном}$ для измерительных каналов № 1 - 36, 41 - 43, 47 - 50
и от 0,01 до $1,2 \cdot I_{ном}$ для измерительных каналов № 37 - 40, 44 - 46
температура окружающей среды:
для счетчиков от плюс 10 до плюс 35 °С;
для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2015;
для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2015.

6 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001 счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52322-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков и прочих средств измерений на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у средств измерения, используемых в составе данной АИИС КУЭ. Допускается замена компонентов системы на однотипные с техническими характеристиками не хуже перечисленных в таблице 4.

Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

счетчики СЭТ-4ТМ.03 (Госреестр № 27524-04) - среднее время наработки на отказ не менее 90000 ч;

счетчики СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08) - среднее время наработки на отказ не менее 140000 ч; среднее время восстановления работоспособности не менее 3 суток;

счетчики СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) - среднее время наработки на отказ не менее 165000 ч;

Сервер - среднее время наработки на отказ не менее 103700 часов; среднее время восстановления работоспособности не более 1 часа.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

для счетчиков электрической энергии T_v не более 24 ч;

для сервера T_v не более 1 ч;

для модема T_v не более 1 ч.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;

наличие защиты на программном уровне - возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере;

организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий:

фактов параметрирования счетчиков электрической энергии;

фактов пропадания напряжения;

фактов коррекции шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

УСПД (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

счетчики СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - составляет 113 суток; средний срок службы 30 лет;

счетчики СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - составляет 114 суток; средний срок службы 30 лет;

счетчики СЭТ-4ТМ.03 (Госреестр № 27524-04) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - составляет не менее 45 суток; средний срок службы 30 лет;

УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток;

Сервер БД - хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений - не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформаторы	НОМ-10	20
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	3
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	5
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	2
Трансформаторы напряжения	СРВ 245	6
Трансформаторы напряжения измерительные	ЗНОЛ.06	21
Трансформаторы напряжения с литой изоляцией	ЗНОЛТ-10	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	45
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	5
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	4
Трансформаторы тока	TG 145-420	12
Трансформаторы тока	ТЛК	4
Трансформаторы тока	ТЛК-10	4
Трансформаторы тока	ТЛШ10	6
Трансформаторы тока	ТНШЛ-0,66	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ-10	3
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	2
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	3
Трансформаторы тока	ТПШЛ-10	18
Трансформаторы тока	ТШЛ	16
Трансформаторы тока	ТШВ-15	4
Трансформаторы тока	ТШЛП-10	2
Трансформаторы тока проходные	ТПОЛ-10	2
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	12

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока шинные	ТШП 0,66	15
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325S	11
Сервер БД	HP DL360G9	1
ПО (комплект)	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Формуляр	СТПА.411711.РУ01.ФО	1
Методика поверки	РТ-МП-4512-550-2017	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4512-550-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «РУСАЛ Братск» филиал в г. Шелехов. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 11.07.2017 г.

Основные средства поверки:

для трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;

для трансформаторов напряжения - по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-2011;

для счётчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08) - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.

для счётчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г;

для счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 (Госреестр № 27524-04) - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004;

радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS, (Госреестр № 46656-11);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электроэнергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «РУСАЛ Братск» филиал в г. Шелехов».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «РУСАЛ Братск» филиал в г. Шелехов

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

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

Общество с ограниченной ответственностью «СТАНДАРТ» (ООО «СТАНДАРТ»)
ИНН 5261063935
Адрес: 603009, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, д. 39, литер А2, офис 11
Телефон: +7 (831)280-96-65

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.