ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» - АИИС КУЭ ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, времени и интервалов времени.

Описание средства измерений

Конструкция АИИС КУЭ ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» представляет многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности и включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие два измерительных канала системы по количеству точек учета электрической энергии.

Второй уровень – уровень электроустановки: включает в себя один информационно-измерительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) с установленными устройством сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325, номер 37288-08 в Государственном реестре средств измерений (Госреестре СИ) и каналообразующей аппаратурой, выполняющего организацию коммерческого многотарифного учета электрической энергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, передачи данных в базу данных.

Третий уровень - информационный уровень: включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК) ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» и АРМ пользователя. Сервер баз данных выполнен как составная часть ИВК на базе компьютера типа HP ProLiant с установленным программным обеспечением «Альфа Центр».

Структурная схема АИИС КУЭ ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» приведена на рисунке 1.

Принцип действия АИИС КУЭ ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» заключается в следующем.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в унифицированные аналоговые сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электрической энергии. В счетчике электрической энергии мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются соответствующие мгновенные значения активной электрической мощности без учета коэффициентов трансформации. За каждый интервал времени измерений 0,02 с счетчик электрической энергии измеряет активную электрическую мощность, рассчитывает полную электрическую мощность как произведение действующих значений напряжения и тока, рассчитывает реактивную электрическую мощность по значениям полной и активной мощности.

Средние активная и реактивная электрические мощности на интервале времени измерений, равном 30 мин, вычисляются как средние значения результатов измерений на интервале времени усреднения 0,02 с.

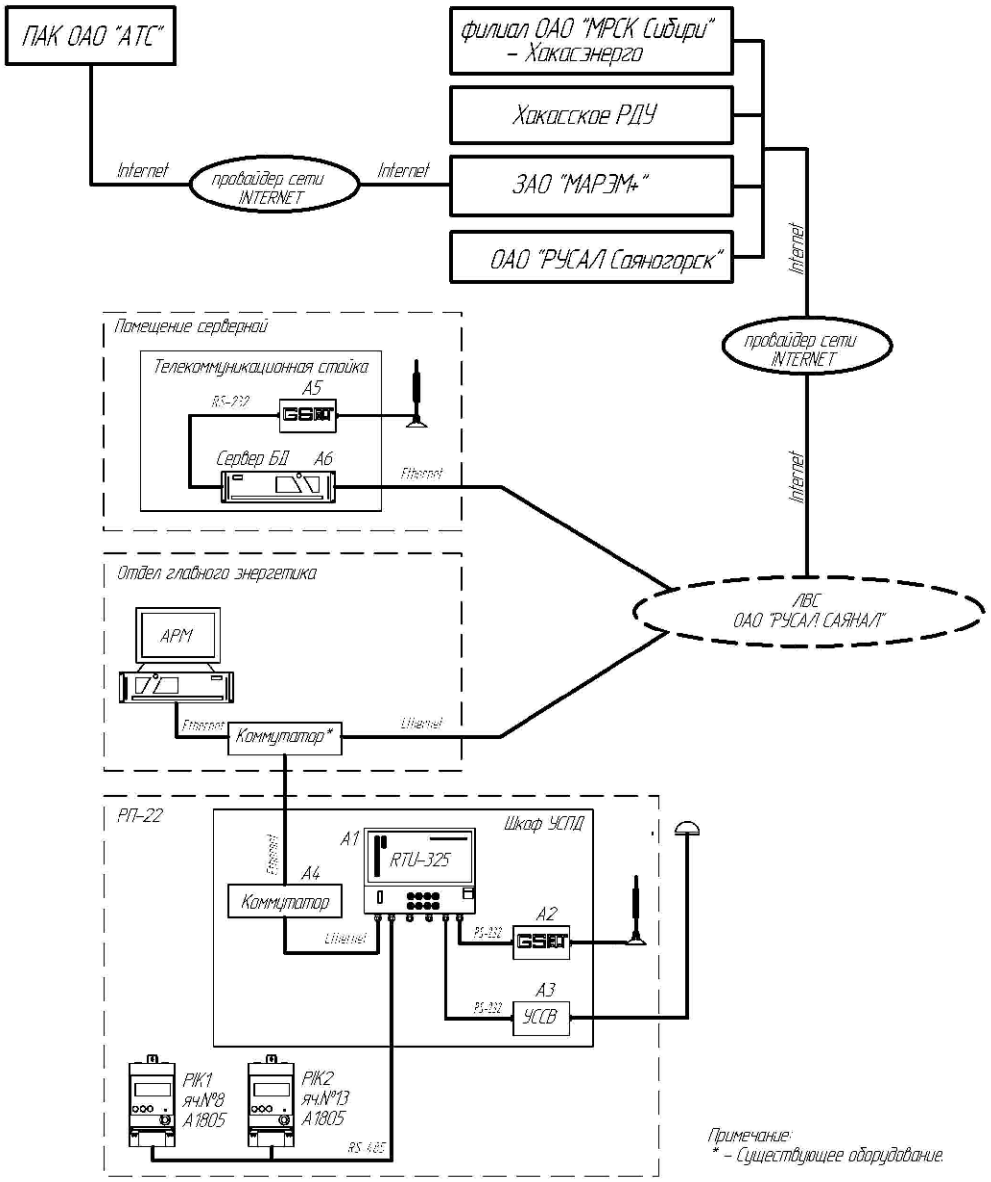


Рисунок 1 - Структурная схема АИИС КУЭ ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ»

Информация о результатах измерений с выходов счетчиков в виде цифрового кода по каналам связи поступает на входы УСПД RTU-325, где производится хранение данных и передача их на уровень ИВК.

Результаты измерений электрической энергии и мощности с УСПД RTU 325 поступают по цифровым каналам связи в ИВК, где производится их обработка (умножение результатов измерений энергии на коэффициенты трансформации), сбор и хранение.

АИИС КУЭ ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» включает систему обеспечения единого времени (СОЕВ). В состав ИВКЭ входит устройство синхронизации системного времени (УСВ) типа 16HVS, которое обеспечивает автоматическую коррекцию времени УСПД при достижении разности времени УСПД и УСВ в одну секунду. Проверка необходимости коррекции времени УСПД выполняется при каждом коммуникационном сеансе. Часы счетчика электрической энергии синхронизируются УСПД при каждом сеансе обмена данными при расхождении времени счетчика и УСПД две и более секунд. Часы ИВК синхронизируются при каждом коммуникационном сеансе при превышении разности показаний времени УСПД и ИВК 2 секунды.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» приведен в таблице 1.
Уровень ИВКЭ АИИС КУЭ реализован на базе УСПД RTU-325- T-512-V3-B4-G, номер 37288-08 в Госреестре СИ, заводской номер 005797.
Уровень ИВК АИИС КУЭ реализован на базе ИВК «Альфа ЦЕНТР», номер 44595-10 в Госреестре СИ.

Таблица 1 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ»

№№	Наименование точки учёта	Состав измерительного канала			Вид электрической энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик трёхфазный переменного тока активной и реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
1	1сш., яч.6 Ввод ТД-1	ТШЛ-10У3 КТ 0,5; К=3000 А/5 А Зав. № 3159; -; 3118 Госреестр СИ№ 3972-73	НАМИ-10 КТ 0,2; К=10 000 / 100 Зав. № 2617 Госреестр СИ № 11094-87	А1805RL-P4GB-DW4 КТ 0,5S/1,0; Iном= 5 А R = 5 000 имп/(кВт·ч) Зав. № 01223402 Госреестр СИ №. 31857-06	активная реактивная
2	2сш., яч.14 Ввод ТД-2	ТШЛ-10У3 КТ 0,5; К=3000 А/5 А Зав. № 3114; -; 3149 Госреестр СИ № 3972-73	НАМИ-10 КТ 0,2; К=10 000 / 100 Зав. № 2631 Госреестр СИ № 11094-87	А1805RL-P4GB-DW4 КТ 0,5S/1,0; Iном= 5 А R = 5 000 имп/(кВт·ч) Зав. № 01223401 Госреестр СИ №. 31857-06	активная реактивная

Предусмотрены следующие способы защиты информации от несанкционированного доступа:

- путем пломбирования испытательных коробок, электросчетчиков, клеммников, цепей передачи информации от электросчетчиков к УСПД и УСПД;
- путем пломбирования элементов счетчиков и УСПД, с помощью которых может осуществляться изменение параметров настройки устройств, системного времени и накопленных данных;
- путем ограничения доступа к трансформаторам тока и напряжения, счетчикам, УСПД и серверу БД (размещением технических средств в закрываемых помещениях и закрываемых шкафах).

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО УСПД и ПО сервера БД АИИС КУЭ. Программные средства сервера БД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Альфа ЦЕНТР», ПО СОЕВ.

Состав и идентификационные данные ПО АИИС КУЭ ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» приведены в таблице 2.

Управление сбором данных осуществляется при помощи программного обеспечения «Альфа ЦЕНТР», которое функционирует на сервере ИВК. Интерфейс ПО содержит в себе средства предупреждения пользователя, если его действия могут повлечь изменение или удаление результатов измерений. Программное обеспечение и конструкция счетчиков, УСПД и сервера сбора данных после конфигурирования и настройки обеспечивают защиту от несанкционированного доступа и изменения его параметров.

Метрологически значимая часть ПО содержит специальные средства защиты, исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки (в том числе загрузки фальсифицированного ПО и данных), считывания из памяти счетчиков, УСПД и сервера, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Специальными средствами защиты метрологически значимой части ПО и измеренных данных от преднамеренных изменений являются:

- средства проверки целостности ПО, выполняющие расчёт контрольной суммы метрологически значимой части ПО и сравнение ее с требуемым значением;
- средства обнаружения и фиксации событий;
- средства управления доступом с использованием многоуровневой системы паролей;
- средства защиты на физическом уровне (HASP-ключи).

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» оценивается относительным отличием результатов расчёта от опорных значений, пределы которого составляют ± 1 единицу младшего разряда результата измерений.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерений активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «АльфаЦЕНТР».

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование ПО)	Наименование файла	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5	6
ПО «Альфа ЦЕНТР»	Программа-планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	11.02.02	582b756b2098a6dabbe5 2eae57e3e239	MD5
	Драйвер ручного опроса счётчиков и УСПД	Amrc.exe		b3bf6e3e5100c068b964 7d2f9bfde8dd	
	Драйвер автоматического опроса счётчиков и УСПД	Amra.exe		764bbe1ed87851a0154d ba8844f3bb6b	
	Драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		7dfc3b73d1d1f209cc472 7c965a92f3b	
	Библиотека шифрования пароля счётчиков А1800	Encryptdll.dll		0939ce05295fbcbbba40 0eeae8d0572c	
	Библиотека сообщений планировщика опросов	Alphamess.dll		b8c331abb5e34444170e ee9317d635cd	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» приведены в таблицах 3-4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии W_a, ее приращений за интервал времени 30 мин и средней мощности

Номер точки измерений	Классы точности ТТ; ТН; счетчика	Диапазон тока	Доверительные границы относительной погрешности измерений активной электрической энергии, ее приращений и средней активной мощности при доверительной вероятности P=0,95, %, при коэффициенте мощности					
			в нормальных условиях			в рабочих условиях		
			0,8	0,87	1	0,8	0,87	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1, 2	ТТ 0,5 ТН 0,2 Сч 0,5S	$I_{1(2)\,\%} \le I < I_{5\,\%}$	-	-	-	-	-	-
		$I_{5\,\%} \le I < I_{20\,\%}$	± 2,9	± 2,5	± 1,8	± 3,1	± 2,8	± 2,1
		$I_{20\,\%} \le I < I_{100\,\%}$	± 1,5	± 1,4	± 1,1	± 2,0	± 1,8	± 1,6
		$I_{100\,\%} \le I < I_{120\,\%}$	± 1,2	± 1,0	± 0,9	± 1,7	± 1,6	± 1,5

Таблица 4 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ при измерении реактивной электрической энергии W_P, ее приращений за интервал времени 30 мин и средней мощности

Номер точки измерений	Классы точности ТТ; ТН; счетчика	Диапазон тока	Доверительные границы относительной погрешности измерений активной электрической энергии, ее приращений и средней активной мощности при доверительной вероятности P=0,95, %, при коэффициенте мощности			
			в нормальных условиях		в рабочих условиях	
			0,8	0,87	0,8	0,87
1	2	3	4	5	6	7
1, 2	ТТ 0,5 ТН 0,2 Сч 1	$I_{5\,\%} \le I < I_{20\,\%}$	± 4,5	± 5,5	± 4,8	± 5,8
		$I_{20\,\%} \le I < I_{100\,\%}$	± 2,4	± 2,9	± 2,7	± 3,2
		$I_{100\,\%} \le I < I_{120\,\%}$	± 1,9	± 2,2	± 2,2	± 2,5

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени ± 5 с.

Пределы допускаемой погрешности измерений интервалов времени ± 5 с/сут.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ» представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Кол-во, шт.
Трансформатор тока типа ТШЛ-10У3	4
Трансформатор напряжения типа НАМИ-10	2
Счётчик электрической энергии типа A1805RL-P4GB-DW4	2
Устройство синхронизации системного времени 16HVS	1
УСПД RTU-325- T-512-V3-B4-G	1
ИВК «Альфа ЦЕНТР»	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

Поверка

Поверка осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ Пензенский ЦСМ 19 июля 2011г.

Рекомендуемые средства поверки:

– мультиметр «Ресурс-ПЭ». Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями ± 0,1º. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения: от 15 до 300 В ± 0,2 %; от 15 до 150 мВ ± 2,0 %. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока: от 0,05 до 0,25 А ± 1,0 %; от 0,25 до 7,5 А ± 0,3 %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты ± 0,02 Гц;

– радиочасы РЧ-011. Погрешность синхронизации шкалы времени ± 0,1 с.

– переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами РЧ-011.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (мощности) ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ».

Нормативные документы Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ»

1. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ». Технорабочий проект. 86619795.422231.140.ТРП
2. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) ОАО «РУСАЛ САЯНАЛ». Методика поверки

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Техпроминжиниринг»
Юридический адрес: 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 18.
Фактический адрес: 660127, г. Красноярск, ул. Мате Залки 4 «Г».

Заявитель

Открытое акционерное общество «Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС» (ОАО «Фирма ОРГРЭС»)
Юридический адрес: 107023, г. Москва, Семеновский пер., дом 15.
Тел. (495) 223-41-14
Факс (495) 926-30-43

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Пензенский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)
Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20
тел./факс: (8412) 49-82-65
e-mail: pcsm@sura.ru
ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30033-10.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии Е.Р. Петросян

М.п. «_____» _____ 2011г.