

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого (технического) учета электроэнергии «АИИС КУЭ РиМ»

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого (технического) учета электроэнергии «АИИС КУЭ РиМ» (далее АИИС КУЭ РиМ), предназначены для:

- измерения активной и реактивной электрической энергии,
- измерения времени в шкале времени UTC,
- автоматизированного сбора результатов измерений активной и реактивной электрической энергии со счетчиков и устройств по протоколам ВНКЛ.411152.029 ИС и ВНКЛ.411711.004 ИС,
- хранения результатов измерений активной и реактивной электрической энергии в базе данных,
- проверки достоверности результатов измерений активной и реактивной электрической энергии,
- обеспечения санкционированного доступа и передачи по сети Интернет результатов измерений активной и реактивной электрической энергии.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ РиМ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Структура АИИС КУЭ РиМ состоит из трех уровней: информационно-измерительных комплексов точки измерений (ИИК ТИ), информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК). Номенклатура применяемых в АИИС КУЭ РиМ средств измерений нижнего уровня приведена в таблице 1.

АИИС КУЭ РиМ состоит из счетчиков электрической энергии, соответствующих ГОСТ 52322-2005 или ГОСТ 52323-2005 и ГОСТ 52425-2005, и измерительных трансформаторов тока (далее ТТ), соответствующих ГОСТ 7746-2001, в составе ИИК ТИ, маршрутизаторов каналов связи (далее МКС) РиМ 099.02 в составе ИВКЭ, комплекса программно-технического «РМС-2150» (№ ГР СИ 47776-11) или комплекса программно-технического «Альтаир» (№ ГР СИ 47775-11) в качестве ИВК. Измерительные каналы образованы измерительными компонентами, связующими компонентами и вычислительными компонентами.

Принцип действия АИИС КУЭ РиМ при измерении времени заключается в периодической синхронизации шкалы времени часов сервера АИИС КУЭ РиМ со шкалой времени группы тайм-серверов, обеспечивающих выполнение измерений времени в шкале UTC с погрешностью не более ± 10 мкс. Синхронизация осуществляется по сети Интернет с использованием протокола NTP. Периодически во время связи МКС или счетчика с сервером АИИС КУЭ РиМ происходит синхронизация часов МКС или счетчика по часам сервера.

Принцип действия АИИС КУЭ РиМ при измерении электрической энергии соответствует принципу действия счетчиков электрической энергии производства ЗАО «РиМ», основанному на цифровой обработке аналоговых входных сигналов тока и напряжения при помощи специализированных микросхем, вычислении активной и реактивной мощности и накоплении в регистрах количества активной и реактивной электроэнергии. Результаты измерений со счетчиков в цифровом виде передаются в ИВК

по сети передачи электрической энергии по протоколу PLC, по радиоканалу и по сети сотовой связи GSM, по протоколам обмена информации ВНКЛ.411152.029 ИС и ВНКЛ.411711.004 ИС с использованием МКС. В сервере АИИС КУЭ РиМ осуществляется консолидация всей измерительной информации и ее обработка. Измерительные каналы АИИС КУЭ РиМ могут иметь различные варианты комплектации измерительными компонентами. В зависимости от метрологических характеристик счетчиков и ТТ измерительные каналы сгруппированы в шесть классов. Состав каждого класса измерительных каналов приведен в таблице 1.

Таблица 1. Классы измерительных каналов и их вариант комплектации

Класс каналов	Класс точности ТТ	Тип счетчика, № ГР СИ	Класс точности счетчика
ИК-1	-	РиМ 109.01, № 45049-10 РиМ 109.02, № 44719-10 РиМ 114.01, № 41877-09 РиМ 115.02, № 41877-09 РиМ 515.01, № 41877-09 РиМ 185.01, № 41758-09 РиМ 532.01, № 41758-09 РиМ 586.01, № 41758-09 РиМ 614.01, № 44140-10 РиМ 789.01 № 44622-10	1 по ГОСТ 52322-2005
ИК-2	-	РиМ 189.01, № 48456-11 РиМ 189.02, № 48456-11 РиМ 189.03, № 48456-11 РиМ 189.04, № 48456-11 РиМ 289.01, № 50774-12 РиМ 289.02, № 50774-12 РиМ 489.01, № 48457-11 РиМ 489.02, № 48457-11 РиМ 489.04, № 49010-12 РиМ 489.06, № 49010-12	1 по ГОСТ 52322-2005 2 по ГОСТ 52425-2005
ИК-3	0,5 по ГОСТ 7746-2001	РиМ 489.03, № 49010-12 РиМ 489.05, № 49010-12 РиМ 889.02, № 43158-09	0,5S по ГОСТ 52323-2005 и 1 по ГОСТ 52425-2005
ИК-4	0,5 по ГОСТ 7746-2001	РиМ 889.12, № 43158-09	0,2S по ГОСТ 52323-2005 и 0,5 по ГОСТ 52425-2005 с поправками по описанию типа счетчиков РиМ 889
ИК-5	0,5S по ГОСТ 7746-2001	РиМ 489.03, № 49010-12 РиМ 489.05, № 49010-12 РиМ 889.02, № 43158-09	0,5S по ГОСТ 52323-2005 и 1 по ГОСТ 52425-2005
ИК-6	0,5S по ГОСТ 7746-2001	РиМ 889.12, № 43158-09	0,2S по ГОСТ 52323-2005 и 0,5 по ГОСТ 52425-2005 с поправками по описанию типа счетчиков РиМ 889

АИИС КУЭ РнМ обеспечивает адаптивность при вводе нового измерительного канала, заключающуюся в автоматической проверке совместимости используемых измерительных компонентов (МКС, счетчика), присваивании маршрута опроса счетчика, вводе места установки и привязке места установки счетчика к его заводскому номеру, внесении всей служебной информации в базу данных.

Программное обеспечение

Специальное программное обеспечение АИИС КУЭ РнМ состоит из модулей, дополняющих программное обеспечение комплекса программно-технического «РМС-2150» и комплекса программно-технического «Альтаир». Программное обеспечение разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть обеспечивает проверку достоверности измерительной информации, санкционированный доступ к базе данных измерительных компонентов и генерацию предупредительных сообщений.

Специальным программным обеспечением осуществляется достоверизация результатов измерений электрической энергии. Достоверизация заключается в периодической проверке результатов измерений и средств измерений по критериям:

- Считанное со счетчика значение количества электрической энергии трехфазной соответствует сумме количества электрической энергии по каждой фазе.
- Считанное со счетчика значение количества электрической энергии суммарной по всем тарифам соответствует сумме количества электрической энергии по каждому тарифу.
- Поправка часов счетчиков относительно шкалы времени сервера АИИС КУЭ РнМ не превышает 5 секунд.
- Сведения о легитимности применения средств измерений, в том числе действующие результаты поверки.
- Общее количество измерительных каналов не превышает максимального, установленного для всей системы.

Если по какому либо критерию получен отрицательный результат, то текущие результаты измерений количества электрической энергии помечаются как недостоверные и не могут использоваться в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Уровень защиты метрологически значимой части программного соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010

Идентификация метрологически значимой части программного обеспечения осуществляется расчетом для файлов модулей метрологически значимой части программного обеспечения цифрового идентификатора по алгоритму MD5. Идентификационные данные метрологически значимой части приведены в таблице 2.

Таблица 2. Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Модуль метрологии	metrology	не присвоен	e05d75b9a2f8d88fe4f9ea44272beaf9	MD5

Метрологические и технические характеристики

Максимальное количество МКС, шт. 750
 Максимальное количество счетчиков электроэнергии,
 подключенных через МКС, шт. 75000
 Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной
 электрической энергии в рабочих условиях применения указаны в таблице 3
 Пределы допускаемой поправки встроенных часов счетчиков, секунд ±5
 Глубина хранения данных в базе данных не менее 3,5 лет
 Рабочие условия применения компонентов АИИС КУЭ РИМ:
 температура окружающего воздуха (для счетчиков), °С от минус 40 до плюс 55
 относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
 атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
 частота сети, Гц от 49,5 до 50,5
 напряжение сети питания, В от 198 до 242
 индукция внешнего магнитного поля, мТл не более 0,05
 номинальная нагрузка трансформаторов тока, ВА 5 или 10
 Допускаемые значения информативных параметров:
 ток, % от номинального значения тока для ТТ класса точности 0,5S (I_{ном}) от 2 до 120
 ток, % от номинального значения тока для ТТ класса точности 0,5 (I_{ном}) от 5 до 120
 напряжение, % от номинального напряжения счетчика (U_{ном}) от 90 до 110
 коэффициент мощности, cos φ от 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк.

Таблица 3. Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной (δ_w^A) и реактивной (δ_w^P) электрической энергии для каждого класса измерительных каналов.

I, % от I _{ном}	cos φ	ИК-1			ИК-2		ИК-3		ИК-4		ИК-5		ИК-6	
		δ_w^A , %	δ_w^A , %	δ_w^P , %	δ_w^A , %	δ_w^P , %	δ_w^A , %	δ_w^P , %	δ_w^A , %	δ_w^P , %	δ_w^A , %	δ_w^P , %	δ_w^A , %	δ_w^P , %
2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	± 5,9	± 5,8	± 4,8	± 4,2		
2	0,8	-	-	-	-	-	-	-	± 4,4	± 6,5	± 2,8	± 5,2		
2	0,865	-	-	-	-	-	-	-	± 4,2	± 7,1	± 2,6	± 5,9		
2	1	-	-	-	-	-	-	-	± 4,0	-	± 2,1	-		
5	0,5	± 5,4	± 5,4	± 11,2	± 6,4	± 6,0	± 5,5	± 4,4	± 4,5	± 5,6	± 3,1	± 3,9		
5	0,8	± 5,4	± 5,4	± 11,2	± 4,6	± 6,9	± 3,1	± 5,6	± 3,9	± 5,9	± 2,1	± 4,3		
5	0,865	± 5,4	± 5,4	± 11,2	± 4,4	± 7,6	± 2,8	± 6,4	± 3,9	± 6,1	± 2,0	± 4,5		
5	1	± 4,0	± 4,0	-	± 2,8	-	± 1,9	-	± 2,4	-	± 1,2	-		
20	0,5	± 5,2	± 5,2	± 11,1	± 4,5	± 5,5	± 3,1	± 3,8	± 4,1	± 5,4	± 2,4	± 3,7		
20	0,8	± 5,2	± 5,2	± 11,1	± 3,9	± 5,7	± 2,0	± 4,2	± 3,7	± 5,5	± 1,8	± 3,9		
20	0,865	± 5,2	± 5,2	± 11,1	± 3,8	± 6,0	± 1,9	± 4,4	± 3,7	± 5,6	± 1,7	± 4,0		
20	1	± 3,9	± 3,9	-	± 2,4	-	± 1,2	-	± 2,3	-	± 1,0	-		
100	0,5	± 5,2	± 5,2	± 11,1	± 4,1	± 5,4	± 2,4	± 3,7	± 4,1	± 5,4	± 2,4	± 3,7		
100	0,8	± 5,2	± 5,2	± 11,1	± 3,7	± 5,5	± 1,8	± 3,9	± 3,7	± 5,5	± 1,8	± 3,9		
100	0,865	± 5,2	± 5,2	± 11,1	± 3,7	± 5,6	± 1,7	± 4,0	± 3,7	± 5,6	± 1,7	± 4,0		
100	1	± 3,9	± 3,9	-	± 2,3	-	± 1,0	-	± 2,3	-	± 1,0	-		

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра ВНКЛ.410009.002ФО.

Комплектность средства измерений

В составе АИИС КУЭ РиМ применяются компоненты, перечисленные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001 с номинальным напряжением 0,66 кВ.	-	Определяется при заказе
Счетчики электрической энергии	РиМ 109.01, РиМ 109.02, РиМ 112, РиМ 189, РиМ 114.01, РиМ 115.02, РиМ 515.01, СОЭБ 2П, РиМ 586.01, РиМ 532.01, РиМ 185.01, РиМ 614.01, СТЭБ-04Н-7,5-К, СТЭБ-04Н-7,5-Р, СТЭБ-04Н-50-К, СТЭБ-04Н-50-Р, РиМ 889, СТЭБ-7,5-3С, СТЭБ-100-3С, РиМ 181, РиМ 489, РиМ 289, РиМ 789	Определяется при заказе
ИВКЭ	Маршрутизатор каналов связи РиМ 099.02	Определяется при заказе
ИВК	Комплекс программно-технический РМС-2150, Комплекс программно-технический Альтаир	1 шт.
Связующие компоненты	Концентратор RS485- PLC, РМ 015.02, Конвертор RS485- PLC, РМ 015.01, Конвертор RS485- PLC, РМ 015.03, Концентратор R- PLC, РМ 025.01, Концентратор R- PLC, РМ 025.02, Концентратор R- PLC, РМ 025.03, Мост R- PLC, РМ 054.01, Мост R- PLC, РМ 054.02, Ретранслятор PLC, РМ 055.01	Определяется при заказе

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
«АИИС КУЭ РиМ». Формуляр	ВНКЛ.410009.002ФО	1
«АИИС КУЭ РиМ». Руководство по эксплуатации	ВНКЛ.410009.002РЭ	1
«АИИС КУЭ РиМ». Методика поверки	ВНКЛ.410009.002Д1	1

Поверка

осуществляется по документу ВНКЛ.410009.002 Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого (технического) учета электроэнергии «АИИС КУЭ РиМ». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в январе 2013 г.

Основные средства поверки:

- Тайм-серверы NTP, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» или ФГУП «СНИИМ» (поправка системных часов не более ± 10 мкс).

Поверка измерительных компонентов АИИС проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

- измерительные трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217;

- счетчики электрической РИМ 109.01 – «Счетчики электрической энергии однофазные статические РИМ 109.01. Методика поверки» ВНКЛ.411152.036 ДИ, согласованному ГЦИ СИ СНИИМ в декабре 2009 года;
- счетчики электрической РИМ 109.02 – «Счетчики электрической энергии однофазные статические РИМ 109.01. Методика поверки» ВНКЛ.411152.037 ДИ, согласованному ГЦИ СИ СНИИМ в мае 2010 года;
- счетчики электрической РИМ 114.01 – «Счетчики электрической энергии однофазные статические однотарифные РИМ 114.01. Методика поверки» ВНКЛ.411152.032 ДИ, согласованному ГЦИ СИ СНИИМ в августе 2009 года;
- счетчики электрической РИМ 115.01, РИМ 115.02 – «Счетчики электрической энергии однофазные статические однотарифные РИМ 115.01, РИМ 515.01 Методика поверки» ВНКЛ.411152.032 ДИ, согласованному ГЦИ СИ СНИИМ в августе 2009 года;
- счетчики электрической РИМ 185.01, РИМ 532.01, РИМ 586.01 – «Счетчики электрической энергии однофазные статические многотарифные РИМ 185.01, РИМ 532.01, РИМ 586.01. Методика поверки» ВНКЛ.411152.030 ДИ, согласованному ГЦИ СИ СНИИМ в мае 2009 года;
- счетчики электрической РИМ 614.01, – «Счетчики электрической энергии трехфазные статические РИМ 614.01. Методика поверки» ВНКЛ.411152.035 ДИ, согласованному ГЦИ СИ СНИИМ в декабре 2009 года;
- счетчики электрической РИМ 789.01, – «Счетчики электрической энергии трехфазные статические РИМ 789.01. Методика поверки» ВНКЛ.411152.035 ДИ, согласованному ГЦИ СИ СНИИМ в декабре 2009 года;
- счетчики электрической РИМ 189.01, РИМ 189.02, РИМ 189.03, РИМ 189.04 – «Счетчики электрической энергии однофазные статические РИМ 189.01, РИМ 189.02, РИМ 189.03, РИМ 189.04. Методика поверки» ВНКЛ.411152.042 ДИ, согласованному ГЦИ СИ СНИИМ в октябре 2011 года;
- счетчики электрической РИМ 289.01, РИМ 289.02, – «Счетчики электрической энергии однофазные статические РИМ 289.01, РИМ 289.02. Методика поверки» ВНКЛ.411152.048 ДИ, согласованному ГЦИ СИ СНИИМ в октябре 2012 года;
- счетчики электрической РИМ 489.01, РИМ 489.02, – «Счетчики электрической энергии трехфазные статические РИМ 289.01, РИМ 289.02. Методика поверки» ВНКЛ.411152.045 ДИ, согласованному ГЦИ СИ СНИИМ в октябре 2011 года;
- счетчики электрической РИМ 489.03, РИМ 489.04, РИМ 489.05, РИМ 489.06 – «Счетчики электрической энергии трехфазные статические РИМ 489.03, РИМ 489.04, РИМ 489.05, РИМ 489.06. Методика поверки» ВНКЛ.411152.046-01 ДИ, согласованному ГЦИ СИ СНИИМ в декабре 2011 года;
- счетчики электрической РИМ 889 – «Счетчики электрической энергии трехфазные статические многофункциональные РИМ 889.01, РИМ 889.02, РИМ 889.10, РИМ 889.11, РИМ 889.12. Методика поверки» ВНКЛ.411152.029 ДИ, согласованному ГЦИ СИ СНИИМ в октябре 2009 года;
- маршрутизаторы каналов связи (МКС) РИМ 099.02 – «Маршрутизаторы каналов связи РИМ 099.02. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» 30 декабря 2010 г;
- комплексы программно-технические «РМС-2150» – «Комплексы программно-технические «РМС-2150» Методика поверки», утвержденной ФГУП «СНИИМ» в июне 2011 г.;
- комплексы программно-технические «Альтаир» – «Комплекс программно-технический «Альтаир». Методика поверки» ЗПТК.421711.002 Д1, утвержденному ФГУП «СНИИМ» в декабре 2010.

Сведения о методиках (методах) измерений

Описание метода измерений содержится в документе ВНКЛ.410009.002РЭ ««АИИС КУЭ РнМ». Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным информационно-измерительным коммерческого (технического) учета электроэнергии «АИИС КУЭ РнМ»:

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. Типовой проект ВНКЛ.410009.002 Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого (технического) учета электроэнергии «АИИС КУЭ РнМ».
3. ГОСТ Р 52322-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.
4. ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
5. ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики реактивной энергии.
4. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель: ЗАО «Радио и микроэлектроника»

Юридический адрес: 630082, г. Новосибирск, ул. Дачная, 60
Фактический адрес: 630082, г. Новосибирск, ул. Кр. Проспект, 220, корп. 17
Почтовый адрес: 630001, г. Новосибирск, а/я 170
Факс/телефон: (383) 226-83-13
E-mail: rim@zao-rim.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»).

Аттестат аккредитации №30007-09.

Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4., тел. (383)210-08-14.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



Ф.В. Булыгин

«26» 04 2013 г.

Копия