

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,
- 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.

АИИС КУЭ РиМ состоит из трех уровней: информационно-измерительных комплексов точки измерений (ИИК ТИ), информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК).

Уровень ИИК ТИ состоит из счетчиков электрической энергии, соответствующих ГОСТ Р 52322-2005 или ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52425-2005, и измерительных трансформаторов тока (далее ТТ), соответствующих ГОСТ 7746-2001. Номенклатура средств измерений применяемых в АИИС КУЭ РиМ в составе ИИК ТИ приведена в таблице 1.

Уровень ИВКЭ состоит из маршрутизаторов каналов связи (далее МКС) РиМ 099.02, связывающих компонентов и каналобразующей аппаратуры.

Уровень ИВК образован сервером АИИС КУЭ РиМ построенным на базе комплекса программно-технического «РМС-2150» (№ в Государственном реестре СИ 47776-11) или комплекса программно-технического «Альтаир» (№ в Государственном реестре СИ 47775-11) с установленным специальным программным обеспечением.

ИИК ТИ, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы.

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 мс. 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, 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 МКС проводному интерфейсу RS-

485, по сети передачи электрической энергии по протоколу PLC или по радиоканалу, а затем в ИВК по сети сотовой связи GSM или непосредственно в ИВК по сети сотовой связи GSM. При передаче данных используются протоколы обмена информации ВНКЛ.411152.029ИС и ВНКЛ.411711.004ИС. В сервере АИИС КУЭ РиМ осуществляется консолидация всей измерительной информации и ее анализ. Измерительные каналы АИИС КУЭ РиМ могут иметь различные варианты комплектации измерительными и связующими компонентами. В зависимости от метрологических характеристик счетчиков и ТТ измерительные каналы сгруппированы в классы. Состав каждого класса измерительных каналов приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Классы измерительных каналов

Класс каналов	Класс точности ТТ	Тип счетчика, № в Государственном реестре 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; СТЭБ-04Н-3С (модификация СТЭБ-04Н-100-3С), 37700-09	1 по ГОСТ Р 52322-2005
ИК-2	-	РиМ 181.01, 53475-13; РиМ 181.02, 53475-13; РиМ 181.03, 53475-13; РиМ 181.04, 53475-13; РиМ 181.05, 53475-13; РиМ 181.06, 53475-13; РиМ 181.07, 53475-13; РиМ 181.08, 53475-13; 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 289.03, 50774-12; РиМ 289.04, 50774-12; РиМ 289.05, 50774-12; РиМ 289.06, 50774-12; РиМ 289.07, 50774-12; РиМ 289.08, 50774-12; РиМ 289.09, 50774-12; РиМ 289.10, 50774-12; РиМ 489.01, 48457-11;	1 по ГОСТ Р 52322-2005 2 по ГОСТ Р 52425-2005

Класс каналов	Класс точности ТТ	Тип счетчика, № в Государственном реестре СИ	Класс точности счетчика
		РиМ 489.02, 48457-11; РиМ 489.04, 49010-12; РиМ 489.06, 49010-12; РиМ 489.08, 51725-12; РиМ 489.09, 51725-12	
ИК-3	0,5 по ГОСТ 7746-2001	РиМ 489.03, 49010-12; РиМ 489.05, 49010-12; РиМ 889.02, 43158-09; РиМ 889.12, 43158-09; СТЭБ-04Н-С (модификация СТЭБ-04Н-7,5-С), 37700-09; СТЭБ-04Н-3С (модификация СТЭБ-04Н-7,5-3С), 37700-09	0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 и 1 по ГОСТ Р 52425-2005
ИК-4	0,5S по ГОСТ 7746-2001	РиМ 489.03, 49010-12; РиМ 489.05, 49010-12; РиМ 889.02, 43158-09; РиМ 889.12, 43158-09; СТЭБ-04Н-С (модификация СТЭБ-04Н-7,5-С), 37700-09; СТЭБ-04Н-3С (модификация СТЭБ-04Н-7,5-3С), 37700-09	0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 и 1 по ГОСТ Р 52425-2005

Программное обеспечение

Специальное программное обеспечение АИИС КУЭ РиМ (далее ПО) состоит из модулей, дополняющих программное обеспечение комплекса программно-технического «РМС-2150» и комплекса программно-технического «Альтаир». ПО 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.

ПО осуществляет достоверизацию результатов измерений электрической энергии. Достоверизация заключается в периодической проверке результатов измерений и средств измерений по критериям:

- считанное со счетчика значение электрической энергии трехфазной соответствует сумме количества электрической энергии по каждой фазе;
- считанное со счетчика значение электрической энергии суммарной по всем тарифам соответствует сумме электрической энергии по каждому тарифу;
- поправка часов счетчиков относительно шкалы времени сервера АИИС КУЭ РиМ не превышает ± 5 с;
- сведения о легитимности применения средств измерений, в том числе действующие результаты поверки;
- общее количество измерительных каналов не превышает максимального, установленного для всей системы.

В случае, 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.

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

Таблица 2 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
metrology	не присвоен	e05d75b9a2f8d88fe4f9ea44272beaf9	MD5

Уровень защиты ПО соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Составляющая погрешности из-за влияния программного обеспечения отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Максимальное количество МКС, шт. 750.

Максимальное количество счетчиков электроэнергии, подключенных через МКС, шт. 75000.

Границы допустимой относительной погрешности измерительных каналов при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения указаны в таблице 3.

Пределы допустимой поправки встроенных часов счетчиков, секунд..... ± 5 .

Глубина хранения данных в базе данных не менее 3,5 лет.

Рабочие условия применения сервера АИИС КУЭ РиМ:

температура окружающего воздуха, °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, В·А 5 или 10.

Рабочие условия применения измерительных компонентов в соответствии с описанием типа на соответствующий измерительный компонент. Рабочие условия применения связующих компонентов в соответствии с техническими условиями на соответствующий связующий компонент.

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, $\cos \varphi$ 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} (I _б)	cos φ	ИК-1	ИК-2		ИК-3		ИК-4	
		δ_W^A , %	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
2	0,8	-	-	-	-	-	± 4,4	± 6,5
2	0,865	-	-	-	-	-	± 4,2	± 7,1
2(1)	1	-	-	-	-	-	± 4,0	-
5	0,5	± 5,4	± 5,4	± 11	± 6,4	± 6,0	± 4,5	± 5,6
5	0,8	± 5,4	± 5,4	± 11	± 4,6	± 6,9	± 3,9	± 5,9
5	0,865	± 5,4	± 5,4	± 11	± 4,4	± 7,6	± 3,9	± 6,1
5	1	± 4,0	± 4,0	-	± 2,8	-	± 2,4	-
20	0,5	± 5,2	± 5,2	± 11	± 4,5	± 5,5	± 4,1	± 5,4
20	0,8	± 5,2	± 5,2	± 11	± 3,9	± 5,7	± 3,7	± 5,5
20	0,865	± 5,2	± 5,2	± 11	± 3,8	± 6,0	± 3,7	± 5,6
20	1	± 3,9	± 3,9	-	± 2,4	-	± 2,3	-
I _{макс}	0,5	± 5,2	± 5,2	± 11	± 4,1	± 5,4	± 4,1	± 5,4
I _{макс}	0,8	± 5,2	± 5,2	± 11	± 3,7	± 5,5	± 3,7	± 5,5
I _{макс}	0,865	± 5,2	± 5,2	± 11	± 3,7	± 5,6	± 3,7	± 5,6
I _{макс}	1	± 3,9	± 3,9	-	± 2,3	-	± 2,3	-

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 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001 с номинальным напряжением 0,66 кВ.	-	Определяется при заказе
Счетчики электрической энергии	Перечислены в таблице 1	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	Коммуникаторы РиМ 070.01, РиМ 071.01, РиМ 071.02, РиМ 011.01 и другие связующие компоненты разработки ЗАО «Радио и Микроэлектроника», совместимые по протоколам ВНКЛ.411152.029 ИС и ВНКЛ.411711.004 ИС	Определяется при заказе

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

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 мс).

Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ РиМ (трансформаторов тока, счетчиков электрической энергии, маршрутизаторов каналов связи, комплексов программно-технических) проводится по методикам поверки этих средств измерений.

Сведения о методиках (методах) измерений

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

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

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
3. Типовой проект ВНКЛ.410009.002 Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого (технического) учета электроэнергии «АИИС КУЭ РиМ».

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Радио и микроэлектроника» (ЗАО «РиМ»)

Юридический адрес: 630082, г. Новосибирск, ул. Дачная, д. 60

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»).

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

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____»_____ 2014 г