

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2021 г. № 2393

Регистрационный № 83518-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Русская аграрная группа»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Русская аграрная группа») (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя, сервер баз данных (СБД), устройство синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-2, автоматизированные рабочие места (АРМ), программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000», каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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 мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчиков без учета коэффициентов трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

- средняя на интервале 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством информационного кабеля RS-485 передается через GSM-модем по GSM-каналу связи на входы ИВК «ИКМ-Пирамида», где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации в АО «АТС» за подписью ЭП субъекта ОРЭМ, в филиал АО «СО ЕЭС» Рязанское РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭ осуществляется с сервера БД (либо АРМ) по каналу связи с протоколом TCP/IP по сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа UCSB-2, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS.

Сервер АИИС КУЭ ежесекундно сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени UCSB-2 и при расхождении ± 1 с и более, сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени UCSB-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера осуществляется не реже одного раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера равного ± 1 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер установлен в формуляре АИИС КУЭ.

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, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

Идентификационные данные (признаки)	Значение									
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2000»									
	Calc Clients.dll	Calc Leakage.dll	Calc Losses.dll	Metrology.dll	ParseBin.dll	ParseIEC.dll	ParseModbus.dll	ParsePiramid.a.dll	SynchronyNSI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f132f	d79874d10fc2b156a0fd27ec27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3cce328ca41bd778548d2c83	6f557f885b737261328c05bd1ba7	48e73a9283d1e66494521f63d00bd09f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	КТП 5063 10 кВ, РУ-10 кВ, ввод 10 кВ	ТОЛ 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛП-ЭК-10 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 47583-11	СЭТ- 4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-2, рег. № 41681-10, ИКМ «Пирамида», рег. № 45270-10
2	ВЛ-10 кВ №8 от яч. 8 РП-33 10 кВ, РУ-10 кВ - КТП 5711 10 кВ, РУ 10 кВ, оп. №2, ПКУ 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
3	Ф №8 ВЛ-10 кВ от яч. 8 ПС "Журавлевка" 35/10 кВ, РУ-10 кВ - КТПНУ 8470 10 кВ, РУ-10 кВ, оп. №90, ПКУ 10 кВ	ТОЛ 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	ЗНОЛП 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
4	ЗТП-8447 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Т-1	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	-	СЭТ- 4ТМ.03М.13 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
5	ЗТП-8447 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Т-2	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	-	СЭТ- 4ТМ.03М.13 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
6	КТП-8448 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Т-1	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	-	СЭТ- 4ТМ.03М.13 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
7	КТП-8448 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Т-2	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	-	СЭТ- 4ТМ.03М.13 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
8	ЗТП-8454 10 кВ, РУ 0,4 кВ, Т-1	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	-	СЭТ- 4ТМ.03М.13 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ЗТП-8454 10 кВ, РУ 0,4 кВ, Т-2	Т-0,66 М УЗ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	-	СЭТ- 4ТМ.03М.13 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-2, рег. № 41681-10, ИКМ «Пирамида», рег. № 45270-10
10	ЛЭП 10 кВ №1 ПС Муравлянка, от яч.1, 1 сек.ш. 10 кВ ПС Муравлянка 35 кВ, КРУН 10 кВ - КТП-8471 10 кВ, РУ-10 кВ, отпайка от оп. №141, ПКУ 10 кВ оп.№1	ТОЛ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	ЗНОЛП 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
11	ЛЭП 10 кВ №25 ПС Сарай от яч. 25, 1 сек.ш. 10 кВ, ЗРУ 10 кВ ПС 110 кВ Сарай - КТПНУ 8472 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 25, оп. №1, ПКУ А1 10 кВ	ТОЛ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	ЗНОЛП 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
12	ЛЭП 10 кВ №7 ПС Сарай от яч. 7, 2 сек.ш. 10 кВ, ЗРУ 10 кВ ПС 110 кВ Сарай - КТПНУ 8472 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 7, оп. №1, ПКУ А2 10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 51676-12	СЭТ- 4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
13	ПС 110 кВ Сарай, ЗРУ 10 кВ, 1 сек.ш. 10 кВ, яч. 21	ТОЛ-СВЭЛ 100/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 70106-17	НАМИ-10- 95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
14	ПС 110 кВ Сарай, ЗРУ 10 кВ, 1 сек.ш. 10 кВ, яч. 23	ТОЛ-СВЭЛ 100/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 70106-17	НАМИ-10- 95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
15	ЗТП-8179 10 кВ, РУ-10 кВ, ввод 10 кВ	ТЛО-10 30/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 25433-06	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ- 4ТМ.03М.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

Примечания:	
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 УСВ на аналогичное, утвержденного типа.	
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).	
4. 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.	

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности (\pm) δ , %	Границы погрешности в рабочих условиях (\pm) δ , %
1	Активная	1,2	3,7
	Реактивная	1,9	6,4
2	Активная	1,2	3,0
	Реактивная	1,9	5,2
3, 10, 11	Активная	1,2	3,0
	Реактивная	1,9	5,2
4-9	Активная	1,1	3,7
	Реактивная	1,8	6,4
12	Активная	1,3	3,8
	Реактивная	2,1	6,5
13, 14	Активная	0,9	1,7
	Реактивная	1,3	3,5
15	Активная	1,3	3,7
	Реактивная	2,1	6,5
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к национальной шкале координированного времени РФ UTC (SU), (\pm) с			5
Примечания:			
1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).			
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.			
3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 2, 4-9, 15 и токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ для ИК №№ 3, 10-14 при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от -25 до +40 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	15
<p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, °С 	<p>от 90 до 110 от 100 до 120 0,9 от 49,6 до 50,4 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для сервера ИВК, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более 	<p>от 90 до 110 от 1(2) до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -25 до +40 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УСВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>140000 2 35000 2 100000 1</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>113 40 3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
- параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.
- в журнале событий сервера:
 - журналы событий счетчика;
 - параметрирования сервера;
 - коррекции времени в сервере.
- Защищенность применяемых компонентов:
 - механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК.
 - защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК.
- Возможность коррекции времени в:
 - счетчиках (функция автоматизирована);
 - сервере ИВК (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.05	3
	СЭТ-4ТМ.03М	6
	СЭТ-4ТМ.03М.13	6
Трансформатор тока	ТОЛ	12
	ТОЛ-СЭЩ-10	2
	Т-0,66 М УЗ	18
	ТОЛ-НТЗ-10	2
	ТОЛ-СВЭЛ	6
	ТЛО-10	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3
	ЗНОЛ	3
	ЗНОЛП	9
	ЗНОЛП-НТЗ-10	3
	НАМИ-10-95УХЛ2	1
	НТМИ-10-66УЗ	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер ИВК	ИКМ «Пирамида»	1
Документация		
Паспорт-формуляр	17254302.384106.053.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Русская аграрная группа»), аттестованном ФБУ «Рязанский ЦСМ», аттестат аккредитации № RA.RU.311204 от 10.08.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Русская аграрная группа»)

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго») ИНН 7707798605

Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1

Телефон: +7 (499) 917-03-54

E-mail: info@a-energo.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Рязанской области» (ФБУ «Рязанский ЦСМ»)

Адрес: 390011, г. Рязань, Старообрядческий проезд, д. 5

Телефон: +7 (4912) 55-00-01

Web-сайт: <http://www.rcsm-ryazan.ru>

E-mail: asu@rcsm-ryazan.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Рязанский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311204 от 10.08.2015 г.

