

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Завод ТЕХНО» г. Белгород)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Завод ТЕХНО» г. Белгород) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

Измерительные каналы состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

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 каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), АРМы и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, 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 счётчиков посредством GSM-модема Link ST100 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 ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» Курское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется с сервера БД по каналу связи с протоколом ТСР/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 оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя УССВ на основе ГЛОНАСС/GPS-приемника точного времени, часы сервера БД и счетчиков. Время сервера БД синхронизировано со временем приемника, сличение 1 раз в час. Синхронизация осуществляется независимо от наличия расхождений. Сервер БД осуществляет синхронизацию времени счетчиков. Сличение времени часов счетчиков со временем часов сервера БД осуществляется во время сеанса связи (1 раз в 30 минут), корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов сервера БД  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции.

### 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	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrology.dll	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3				
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5				
Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll	ParseModbus.dll	ParsePirami da.dll	SynchroNSI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3				
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5				

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ		ТН		Счетчик	УССВ/Сервер
1		2		3		4	5
1	ПС Витаминный комбинат 110/6 кВ, ЗРУ 6 кВ, 4 сш, яч. №4.14	A	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,2S 800/5 Рег. № 51623-12	A	НАЛИ-СЭЩ-6 <sup>(1)</sup> 6000/100 Кл.т 0,5 Рег. № 51621-12	A1805RL-P4G-DW-3 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	ИКМ «Пирамида» Рег. № 45270-10
		B		B			
		C		C			
2	ПС Витаминный комбинат 110/6 кВ, ЗРУ 6 кВ, 2 сш, яч. №2.13	A	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,2S 800/5 Рег. № 51623-12	A	НАЛИ-СЭЩ-6 <sup>(2)</sup> 6000/100 Кл.т 0,5 Рег. № 51621-12	A1805RL-P4G-DW-3 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
		B		B			
		C		C			
3	ПС Витаминный комбинат 110/6 кВ, ЗРУ 6 кВ, 4 сш, яч. №4.7	A	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,2S 800/5 Рег. № 51623-12	A	НАЛИ-СЭЩ-6 <sup>(1)</sup> 6000/100 Кл.т 0,5 Рег. № 51621-12	A1805RL-P4G-DW-3 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
		B		B			
		C		C			
4	ПС Витаминный комбинат 110/6 кВ, ЗРУ 6 кВ, 2 сш, яч. №2.7	A	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,2S 800/5 Рег. № 51623-12	A	НАЛИ-СЭЩ-6 <sup>(2)</sup> 6000/100 Кл.т 0,5 Рег. № 51621-12	A1805RL-P4G-DW-3 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
		B		B			
		C		C			
5	ПС Витаминный комбинат 110/6 кВ, ЗРУ 6 кВ, 2 сш, яч. №2.14	A	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,2S 800/5 Рег. № 51623-12	A	НАЛИ-СЭЩ-6 <sup>(2)</sup> 6000/100 Кл.т 0,5 Рег. № 51621-12	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. №31857-11	УСВ-2 Рег. № 41681-09
		B		B			
		C		C			
6	ПС Витаминный комбинат 110/6 кВ, ЗРУ 6 кВ, 1 сш, яч. №1.8	A	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,2S 800/5 Рег. № 51623-12	A	НАЛИ-СЭЩ-6 6000/100 Кл.т 0,5 Рег. № 51621-12	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
		B		B			
		C		C			
7	ПС Витаминный комбинат 110/6 кВ, ЗРУ 6 кВ, 3 сш, яч. № 3.7	A	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,2S 800/5 Рег. № 51623-12	A	НАЛИ-СЭЩ-6 6000/100 Кл.т 0,5 Рег. №51621-12	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
		B		B			
		C		C			
8	ПС Витаминный комбинат 110/6 кВ, ЗРУ 6 кВ, 4 сш, яч. №4.15	A	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т 0,2S 800/5 Рег. № 51623-12	A	НАЛИ-СЭЩ-6 <sup>(1)</sup> 6000/100 Кл.т 0,5 Рег. № 51621-12	A1805RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т 0,5S/1,0 Рег. № 31857-11	
		B		B			
		C		C			

Продолжение таблицы 2

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН, 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 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 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.

4 <sup>(1)</sup> Указанные трансформаторы напряжения подключены к трем счетчикам измерительных каналов №№ 1, 3, 8.

5 <sup>(2)</sup> Указанные трансформаторы напряжения подключены к трем счетчикам измерительных каналов №№ 2, 4, 5.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ( $\pm d$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm d$ ), %
1	2	3	4
1-8	Активная	0,97	2,30
	Реактивная	1,78	4,19

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	4
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 1 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\phi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения ИВК, °С	от 90 до 110 от 1 (5) до 120 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от -45 до +40 от 0 до +35 от +10 до +30

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков А1805RL-P4G-DW-3 и А1805RALQ-P4GB-DW-4:  среднее время наработки на отказ, ч, не менее 120000  среднее время восстановления работоспособности, ч 2</p> <p>для УСВ-2:  среднее время наработки на отказ, ч, не менее 35000  среднее время восстановления работоспособности, ч 1</p> <p>для сервера:  среднее время наработки на отказ, ч, не менее 100000  среднее время восстановления работоспособности, ч 1</p>	
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>счетчики А1805RL-P4G-DW-3 и А1805RALQ-P4GB-DW-4:  тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее 180  при отключении питания, лет, не менее 30</p> <p>сервер:  хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 3,5</p>	
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	± 5

Надежность системных решений:

- 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.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера БД.
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использование цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер БД.

### 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.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	20
Трансформаторы напряжения	НАЛИ-СЭЩ-6	4
Счетчики электрической энергии многофункциональные	A1805RL-P4G-DW-3	4
Счетчики электрической энергии многофункциональные	A1805RALQ-P4GB-DW-4	4
Устройства синхронизации системного времени	УСВ-2	1
Сервер	ИКМ «Пирамида»	1
ПО	Пирамида 2000	1
Паспорт-формуляр	17254302.384106.023.ФО	1
Методика поверки	МП РЦСМ-015-2018	1

## Поверка

осуществляется по документу МП РЦСМ-015-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Завод ТЕХНО» г. Белгород). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Рязанский ЦСМ» 23.11.2018 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- Счетчик A1805RL-P4G-DW-3 – по документу ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- Счетчик A1805RALQ-P4GB-DW-4 – по документу: «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМС» в 2011 г. и документу ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки», утвержденному в 2012 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «РГМЭК» (ООО «Завод ТЕХНО» г. Белгород)». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 056-RA.RU.311785/2018 от 08.11.2018 г.

## Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания

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: (499) 917-03-54

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергоинтеграция»  
(ООО «Энергоинтеграция»)  
Адрес: 115114, г. Москва, ул. Дербеневская, д.1, стр.6  
Телефон: (495) 665-82-06  
E-mail: [energo-in@inbox.ru](mailto:energo-in@inbox.ru)

**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: (4912) 55-00-01  
Web-сайт: <http://www.rcsm-ryazan.ru/>  
E-mail: [asu@rcsm-ryazan.ru](mailto: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.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.