

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Завод Технофлекс»)

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 30206-94 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-3.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) СИКОН С70 и каналобразующую аппаратуру.

УСПД входит в состав системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Рязанская теплоснабжающая компания», регистрационный № 32427-06 (далее – АИИС КУЭ ОАО «Рязанская теплоснабжающая компания»), расположенный на Дягилевской ТЭЦ 110/6 кВ.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) Дягилевской ТЭЦ 110/6 кВ, включающий в себя сервер баз данных (БД) ИВК «ИКМ-Пирамида» АИИС КУЭ ОАО «Рязанская теплоснабжающая компания», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (далее – УСВ) УСВ-1, программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2000» и каналобразующую аппаратуру.

4-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД) ИВК «ИКМ-Пирамида» АИИС КУЭ ООО «РГМЭК» (ООО «Завод Технофлекс»), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) ООО «РГМЭК», устройство синхронизации времени (далее – УСВ) УСВ-2, программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2000» и каналобразующую аппаратуру.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из четырех уровней АИИС КУЭ.

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. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков Дягилевской ТЭЦ 110/6 кВ по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача данных на третий уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На третьем уровне системы выполняется формирование и хранение поступающей информации от счетчиков Дягилевской ТЭЦ 110/6 кВ, оформление справочных и отчетных документов, передача информации о результатах измерений, состоянии средств измерений в формате XML-макетов в ИВК АИИС КУЭ ООО «РГМЭК» (ООО «Завод Технофлекс») через канал Internet.

На верхнем – четвертом уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. ИВК АИИС КУЭ ООО «РГМЭК» (ООО «Завод Технофлекс») с периодичностью раз в сутки или по запросу получает от сервера БД АИИС КУЭ ОАО «Рязанская теплоснабжающая компания» данные коммерческого учета для каждого ИК за сутки. Данные содержат информацию о 30-минутных приращениях активной и реактивной электроэнергии.

Передача информации в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ осуществляется от АРМ энергосбытовой организации ООО «РГМЭК» по сети Internet в автоматическом режиме с использованием электронной подписи (ЭП), раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСП/IP отчеты в формате XML.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени УСВ-1 в составе ИВК Дягилевской ТЭЦ 110/6 кВ третьего уровня, устройством синхронизации времени УСВ-2 в составе ИВК четвертого уровня.

УСВ-1, УСВ-2 включают в себя приемники, получающие сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Погрешность часов УСВ-1, УСВ-2 не более ± 1 с.

Устройство синхронизации времени УСВ-1 обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД ИВК Дягилевской ТЭЦ 110/6 кВ третьего уровня и часов УСПД СИКОН С70.

Коррекция часов сервера БД ИВК Дягилевской ТЭЦ 110/6 кВ третьего уровня проводится при расхождении часов сервера БД ИВК Дягилевской ТЭЦ 110/6 кВ третьего уровня и времени УСВ-1 не более чем на ± 1 с.

Коррекция часов УСПД СИКОН С70 проводится при расхождении часов УСПД СИКОН С70 и времени часов сервера БД ИВК Дягилевской ТЭЦ 110/6 кВ третьего уровня более чем на ± 1 с.

Устройство синхронизации времени УСВ-2 обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД ИВК четвертого уровня. Коррекция часов сервера БД ИВК четвертого уровня проводится от УСВ-2 ежечасно, суммарная коррекция времени не превышает ± 5 секунд в сутки.

Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД СИКОН С70 более чем на ± 2 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 секунд в сутки.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журналы событий сервера БД, УСПД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000» версии 3.0, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационное наименование модулей ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4
Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета CalcClients.dll	1.0.0.0	e55712d0b1b219065d63 da949114dae4	MD5
Модуль расчета небаланса энергии/мощности CalcLeakage.dll	1.0.0.0	b1959ff70be1eb17c83f7b 0f6d4a132f	MD5
Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах CalcLosses.dll	1.0.0.0	d79874d10fc2b156a0fdc 27e1ca480ac	MD5
Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений Metrology.dll	1.0.0.0	52e28d7b608799bb3ccea 41b548d2c83	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе ParseBin.dll	1.0.0.0	6f557f885b737261328cd 77805bd1ba7	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК ParseIEC.dll	1.0.0.0	48e73a9283d1e66494521 f63d00b0d9f	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus ParseModbus.dll	1.0.0.0	c391d64271acf4055bb2a 4d3fe1f8f48	MD5

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида ParsePiramida.dll	1.0.0.0	ecf532935ca1a3fd32150 49af1fd979f	MD5
Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации SynchroNSI.dll	1.0.0.0	530d9b0126f7cdc23ecd8 14c4eb7ca09	MD5
Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени VerifyTime.dll	1.0.0.0	1ea5429b261fb0e2884f5 b356a1d1e75	MD5

ПО «Пирамида 2000» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Дягилевская ТЭЦ 110/6 кВ, ГРУ-6 кВ, 3 секция шин - 6 кВ, яч.310	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 41572; Зав. № 68329	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4272; Зав. № 4974	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0112058083	СИКОН С70 Зав. № 06483	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6
2	Дягилевская ТЭЦ 110/6 кВ, ГРУ-6 кВ, 4 секция шин - 6 кВ, яч.438	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 68250; Зав. № 50340	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 4945; Зав. № 4766	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0102061024	СИКОН С70 Зав. № 06483	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,6

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 2 от 0 до плюс 40 °С.
4. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	2
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц <p>- коэффициент мощности $\cos\varphi$</p> <p>- температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц <p>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.}</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от -40 до +65</p> <p>от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03 - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ не менее, ч для УСПД СИКОН С70 - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>90000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>1</p>

Глубина хранения информации	
Электросчетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	114
- при отключении питания, лет, не менее	40
УСПД:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее	45
- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Завод Технофлекс») типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Рег. №	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	1856-63	4
Трансформатор напряжения	НОМ-6	159-49	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	2
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	28822-05	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	28716-05	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	41681-10	1
Комплексы информационно-вычислительные (сервер)	ИВК «ИКМ-Пирамида»	45270-10	1
Комплексы информационно-вычислительные (сервер)	ИВК «ИКМ-Пирамида»	-	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	-	2
Методика поверки	МП 206.1-284-2017	-	1
Паспорт-Формуляр	РЭСС.411711.АИИС.490 ПФ	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-284-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Завод Технофлекс»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» «18» октября 2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки» ИЛГШ.411151.124 РЭ1, согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;

- УСПД СИКОН С70 – по документу «Контроллеры сетевые промышленный СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1», согласованному с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2005 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 15.12.2004 г.;
- УСВ-2 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.000 И1», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05. 2010 г.;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» – по документу «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки ВЛСТ 230.00.000 И1», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%;
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РГМЭК» (ООО «Завод Технофлекс»), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

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

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

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

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

Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д.23, оф.9

Телефон/факс: (4922) 423-162, 222-162, 222-163/(4922) 423-162

E-mail: post@orem.su

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2017 г.