

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «19» октября 2022 г. № 2622

Регистрационный № 87127-22

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петро»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петро» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для автоматических измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, автоматизированных сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электроэнергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (далее – результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;
- формирование данных о состоянии средств измерений;
- периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- сбор и обработку данных от смежных АИИС КУЭ;
- обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- обработку, формирование и передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате по электронной почте организациям-участникам оптового рынка электрической энергии с электронной подписью;
- передачу результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии;
- обеспечение по запросу дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ;

– обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);

– диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

– конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;

– ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии и в режиме измерений реактивной электрической энергии, технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – сервер БД) ООО «ВЭК» с программным обеспечением (далее – ПО) «Пирамида 2000», устройство синхронизации времени (далее – УСВ), технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 и 3.

На уровне ИИК первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии. Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ) и рассчитывают полную мощность  $S = U \cdot I$ .

Измерение активной мощности счетчиками выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности ( $P$ ) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность ( $Q$ ) рассчитывается в счетчиках по алгоритму  $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$ .

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений  $P$  и  $Q$  на 30-минутных интервалах времени.

Сервер БД уровня ИВК, по предусмотренным каналам связи, производит опрос счетчиков. Сервер БД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в том числе расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, и данных о состоянии средств измерений (журналов событий), хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер БД уровня ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными о состоянии средств измерений с организациями-участниками оптового рынка электрической энергии, в том числе ПАК КО АО «АТС», а также с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Обмен результатами измерений и данными о состоянии средств измерений осуществляется по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера в XML-формате, в том числе с электронно-цифровой подписью.

Сервер БД уровня ИВК по запросу обеспечивает возможность дистанционного доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к компонентам АИИС КУЭ.

Для обеспечения единого времени на СИ, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии ИИК, сервер БД ИВК) при проведении измерений при помощи АИИС КУЭ, предусмотрена СОЕВ.

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда), привязанное к национальной шкале координированного времени UTC (SU), на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством системы СОЕВ является устройство синхронизации времени УСВ-2 (рег. № 41681-10), синхронизирующее собственную шкалу времени с шкалой времени UTC (SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

При проведении измерений при помощи АИИС КУЭ время внутренних часов СИ АИИС КУЭ синхронизируется в следующей последовательности:

– Сервер БД уровня ИВК АИИС КУЭ не реже одного раза в сутки синхронизирует свою шкалу времени по сигналу, получаемому от УСВ-2, если поправка часов сервера БД уровня ИВК относительно шкалы времени УСВ-2 отличается от 0 с;

– Сервер БД уровня ИВК не реже одного раза в сутки опрашивает счетчики, если поправка часов счетчиков относительно шкалы времени сервера БД превышает  $\pm 2$  с происходит коррекция часов счетчиков.

Факты коррекции времени отражаются в журналах событий компонентов АИИС КУЭ ООО «Петро».

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ. Данные о поверке передаются в Федеральный информационный фонд (далее – ФИФ). Заводской номер 002 установлен в паспорте-формуляре АИИС КУЭ. Нанесение знака поверки и заводского номера на средство измерений не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «Пирамида 2000» (далее – ПО).

ПО «Пирамида 2000» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электрической энергии.

Идентификационные данные ПО, установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
CalcClients.dll	3.0	e55712dob1b2119065d63da949114dae4	MD5
CalcLeakage.dll	3.0	b1959ff70bel-eeb17c83f7b0f6d4al32f	
CalcLosses.dll	3.0	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	
Metrology.dll	3.0	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	
ParseBin.dll	3.0	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	
ParseIEC	3.0	48e73a9283dle66494521f63d00b0d9f	
ParseModbus.dll	3.0	c391d64271acf4055bb2a4d3fel8f48	
ParsePiramida.dll	3.0	ecf532935cal a3fd3215049af1fd979f	
SynchroNSI.dll	3.0	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	
VerifyTime.dll	3.0	1ea5429b261fb0e2884f5b356aldle75	

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

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

1	2	3	4	5	6	7	Метрологические характеристики ИК	
							8	9
Номер и диспетчерское наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ/ Сервер	Вид электрической энергии	Границы допускаемой основной относительной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1	ГРУ-10 кВ «производство», секция 1, яч. 01, фид. 156–709	ARM3/N2F 600/5 0,5S Рег. № 18842-09	VRQ2n/S2 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 47913-11	TE3000.03 I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) А U <sub>ном</sub> = 3х(57,7–115)/ (100–200)В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 77036-19	УСВ-2, Рег. № 41681-10 / ПЭВМ (IBM совместимый компьютер) с ПО «Пирамида 2000»	Активная  Реактивная	1,9  2,9	2,4  4,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	ГРУ-10 кВ «производство», секция 2, яч. 16, фид. 156–603	ARM3/N2F 600/5 0,5S Рег. № 18842-09	VRQ2n/S2 10000/√3/100/√3 0,5 Рег. № 47913-11	TE3000.03 I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) А U <sub>ном</sub> = 3х(57,7–115)/ (100–200)В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 77036-19	УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ПЭВМ (IBM совместимый компьютер) с ПО «Пирамида 2000»	Активная	1,9	2,4
						Реактивная	2,9	4,4
3	ГРУ-10 кВ «склад», секция 1, яч. 01, фид. 156–502	ТОЛ 10-I 75/5 0,5S Рег. № 15128-03	VRQ2n/S2 10000/√3/100/√3 0,5 Рег. № 47913-11	TE3000.03 I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) А U <sub>ном</sub> = 3х(57,7–115)/ (100–200)В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 77036-19		Активная	1,9	2,4
						Реактивная	2,9	4,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ГРУ-10 кВ «склад», секция 2, яч. 09, фид. 156–802	ТОЛ 10-I 75/5 0,5S Рег. № 15128-03	VRQ2n/S2 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 Рег. № 47913-11	TE3000.03 I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> ) = 5 (10) А U <sub>ном</sub> = 3х(57,7–115)/ (100–200)В класс точности: по активной энергии – 0,5S по реактивной энергии – 1,0 Рег. № 77036-19	УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ПЭВМ (IBM совместимый компьютер) с ПО «Пирамида 2000»	Активная  Реактивная	1,9  2,9	2,4  4,4

**П р и м е ч а н и я**

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электрической энергии на интервале времени 30 минут.
- 3 Погрешность в рабочих условиях эксплуатации указана для силы тока 5 % от I<sub>ном</sub>, cosφ = 0,8 инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН, УСВ, 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. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
- 5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU) ±5 с.

Таблица 3 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	4
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 2 до 120 0,9 инд. от 49,8 до 50,2 от +20 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности: – $\cos\varphi$ – $\sin\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для: – ТТ, ТН, счетчиков, °С – УСВ, сервера БД, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от 0 до +30 от +15 до +25
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее – счетчиков – ТТ, ТН – УСВ	220000 219000 35000
Глубина хранения информации: – счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее – сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Надежность применяемых в системе решений:

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

попыток несанкционированного доступа;

связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;

коррекции текущих значений времени и даты;

отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;

перерывов питания;

самодиагностики (с записью результатов);



Защищённость применяемых компонентов:

- а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электрической энергии;
  - клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, трансформаторов напряжения;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей тока;
  - испытательных клеммных коробок;
- б) защита информации на программном уровне:
  - установка паролей на счетчиках электрической энергии;
  - установка пароля на сервер;
  - возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

### **Знак утверждения типа наносится**

на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петро» типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформаторы тока	ARM3/N2F	6
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-I	6
Трансформаторы напряжения	VRQ2n/S2	12
Счетчики электрической энергии	TE3000	4
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Программное обеспечение	ПО «Пирамида 2000»	1
Паспорт-формуляр	58317473.411711.2203-02.ФО	1
Примечание – В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений		

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе 58317473.411711.2203-02.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО «Петро». Свидетельство об аттестации от 25.07.2022 № 9-RA.RU.311468-2022, выданное ООО «ОКУ». Аттестат аккредитации № RA.RU311468 от 21.01.2016.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Петро»  
(ООО «Петро»)  
ИНН 7834005168  
Адрес: 198206, г. Санкт-Петербург, ш. Петергофское, д. 71

**Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «Оператор коммерческого учета»  
(ООО «ОКУ»)  
ИНН 7806123441  
Адрес: 197046, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. Муниципальный Округ Посадский,  
ул. Большая Посадская, д. 16, литера А, помещение 5-Н № 15, офис 306  
Телефон: 8 (812) 612-17-23, факс: 8 (812) 612-17-19  
E-mail: office@oku.com.ru  
Web-сайт: www.oku.com.ru

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области»  
(ФБУ «Тест-С.-Петербург»)  
ИНН 7809018702  
Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1  
Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75  
Факс: 8 (812) 244-10-04  
E-mail: letter@rustest.spb.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.

