

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «28» ноября 2023 г. № 2531**

Регистрационный № 85568-22

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Газпром энергосбыт» (МФЦ «Лахта»)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Газпром энергосбыт» (МФЦ «Лахта») (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, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и 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 – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АО «Газпром энергосбыт», устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ) на базе приемника типа УСВ-3, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух 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.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по GSM каналу связи поступает на сервер БД АО «Газпром энергосбыт», где производится сбор и хранение результатов измерений.

На верхнем втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

АИИС КУЭ обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

ИВК АИИС КУЭ АО «Газпром энергосбыт» (МФЦ «Лахта») осуществляет автоматизированный обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между ИВК АИИС КУЭ АО «Газпром энергосбыт» (МФЦ «Лахта»), АРМ, информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ осуществляется следующим образом:

- посредством локальной вычислительной сети для передачи данных от сервера БД на АРМ;
- посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД на АРМ;
- посредством электронной почты в виде электронных документов XML в формате 80020 для передачи данных от сервера БД или АРМ во внешние системы;
- информация о средствах измерения, при необходимости, передается в виде электронного документа XML в формате 80030.

Электронные документы XML заверяются электронно-цифровой подписью на АРМ и/или сервере БД.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК.

СОЕВ включает в себя УССВ на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальных систем позиционирования ГЛОНАСС/GPS, встроенные часы сервера БД и счетчиков.

Сервер БД АО «Газпром энергосбыт» оснащен устройством синхронизации времени. Коррекция шкалы времени сервера БД со шкалой времени УССВ осуществляется независимо от величины расхождения, раз в 10 минут (программируемый параметр). Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера БД осуществляется во время сеанса связи, но не реже одного раза в сутки, коррекция шкалы времени счетчиков выполняется при достижении расхождения со шкалой времени сервера БД равного или более 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов (время до коррекции и время после коррекции).

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1028) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» 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 ПК «Энергосфера».

ПО ПК «Энергосфера» 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.

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

# **Метрологические и технические характеристики**

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	РП-1 20 кВ, 1СШ 20 кВ, яч. 3, Ввод 20 кВ №1	ARJP3 Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 40732-09	VRC2/S2F Кл. т. 0,5 КТН 20000/100 Рег. № 29691-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±2,8
						реактивная	±2,6	±5,3
2	РП-1 20 кВ, 2СШ 20 кВ, яч. 19, Ввод 20 кВ №2	ARJP3 Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 40732-09	VRC2/S2F Кл. т. 0,5 КТН 20000/100 Рег. № 29691-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±1,1	±2,8
						реактивная	±2,6	±5,3
3	РП-2 20 кВ, 1СШ 20 кВ, яч. 3, Ввод 20 кВ №1	ARJP3 Кл. т. 0,5S КТТ 500/5 Рег. № 40732-09	VRC2/S2F Кл. т. 0,5 КТН 20000/100 Рег. № 29691-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±1,1	±2,8
						реактивная	±2,6	±5,3
4	РП-2 20 кВ, 2СШ 20 кВ, яч. 19, Ввод 20 кВ №2	ARJP3 Кл. т. 0,5S КТТ 500/5 Рег. № 40732-09	VRC2/S2F Кл. т. 0,5 КТН 20000/100 Рег. № 29691-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±1,1	±2,8
						реактивная	±2,6	±5,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ТП 20 кВ Котельная, РУНН-0,4 кВ, 1СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 1500/5 Рег. № 58385-14	—	Меркурий 234 ART2-03P Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 48266-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,0	±4,1
6	ТП 20 кВ Котельная, РУНН-0,4 кВ, 2СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 1500/5 Рег. № 58385-14	—	Меркурий 234 ART2-03P Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 48266-11		реактивная	±2,4	±7,0
7	РП 20 кВ КЗС, 1СШ 20 кВ, яч.13 Ввод 20 кВ №1	ARM3/N2F Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 18842-09	VRQ2N/S2 Кл. т. 0,5 КТН 20000:√3/100:√3 Рег. № 47913-11	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		активная	±1,2	±4,0
8	РП 20 кВ КЗС, 2СШ 20 кВ, яч.14 Ввод 20 кВ №2	ARM3/N2F Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 18842-09	VRQ2N/S2 Кл. т. 0,5 КТН 20000:√3/100:√3 Рег. № 47913-11	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11		реактивная	±2,8	±6,9
9	РП 110 кВ Химический (РП 296), 1С 110 кВ, яч.2 ВЛ-110 кВ Химический- Резервная №1	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S КТТ 300/5 Рег. № 82676-21	НДКМ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 60542-15	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19		активная	±0,6	±1,7
10	РП 110 кВ Химический (РП 296), 2С 110 кВ, яч.4 ВЛ-110 кВ Химический- Резервная №2	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S КТТ 300/5 Рег. № 82676-21	НДКМ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 60542-15	ТЕ3000.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 77036-19		реактивная	±1,3	±3,9
11	ММПС-1 110 кВ, КРУН- 10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.106 Ввод 10 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S КТТ 3000/5 Рег. № 25433-11	ТJP Кл. т. 0,5 КТН 10500:√3/100:√3 Рег. № 51401-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12		активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	ММПС-2 110 кВ, КРУН-10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.206 Ввод 10 кВ	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 3000/5 Рег. № 25433-11	ТJP Кл. т. 0,5 Ктн 10500:√3/100:√3 Рег. № 51401-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,2	±4,0
						реактивная	±2,8	±6,9
13	ММПС-1 110 кВ, ТСН-1 10 кВ 63 кВА, СШ 0,4 кВ Ввод 0,4 кВ	—	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.24 Кл. т. 1/2 Рег. № 46634-11		активная	±1,0	±5,0
						реактивная	±2,0	±11,1
14	ММПС-2 110 кВ, ТСН-2 10 кВ 63 кВА, СШ 0,4 кВ Ввод 0,4 кВ	—	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.25 Кл. т. 1/2 Рег. № 46634-11		активная	±1,0	±5,0
						реактивная	±2,0	±11,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	
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 ИК №1-4, 9-12 - при $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;								
— для ИК №5-6 - при $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+75\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;								
— для ИК №7-8 - при $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;								
— для ИК №13-14 - при $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I=0,05 \cdot I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ .								
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.								
5. 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 2 метрологических характеристик.								
6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.								
7. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).								
8. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.								

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	14
Нормальные условия: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды, °C	99 до 101 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц – температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков электроэнергии, °C для СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12), ТЕ3000 (рег. № 77036-19), ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 48266-11) для А1805RALXQ-P4GB-DW-4 (рег. № 31857-11) для Меркурий 234 ART2-03Р (рег. № 48266-11) – температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C – температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от 49,5 до 50,5 от –45 до +40  от –40 до +60 от –40 до +65 от –45 до +75 от +10 до +30 от –25 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: – Счетчики электроэнергии: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее для СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12), ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 46634-11) для А1805RALXQ-P4GB-DW-4 (рег. № 31857-11) для Меркурий 234 ART2-03Р (рег. № 48266-11), для ТЕ3000 (рег. № 77036-19) - среднее время восстановления работоспособности, ч – Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч – УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 120000 220000 2 70000 1 45000 2
Глубина хранения информации: – Счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее – Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	45 10  3,5

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 с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени:

- счетчиков (функция автоматизирована);
- сервера БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.



Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока измерительные	ARJP3	12
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	6
Трансформаторы тока	ARM3/N2F	6
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	6
Трансформаторы тока	ТЛЮ-10	6
Трансформаторы напряжения	VRC2/S2F	8
Трансформаторы напряжения	VRQ2N/S2	6
Трансформаторы напряжения емкостные	НДКМ-110	6
Трансформаторы напряжения	TJP	6
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.01	6
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234 ART2-03P	2
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные - измерители ПКЭ	ТЕ3000.00	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК.24, ПСЧ-4ТМ.05МК.25	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	РЭСС.411711.АИИС.1028 ПФ	1

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Газпром энергосбыт» (МФЦ «Лахта»), аттестованном ООО «МЦМО», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00324-2011.

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

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».

#### Правообладатель

Акционерное общество «Газпром энергосбыт» (АО «Газпром энергосбыт»)

ИНН 7705750968

Юридический адрес: 119526, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 101, к. 3

**Изготовитель**

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

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

**Испытательный центр**

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.