

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 каналообразующую 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 спутниковых 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 ps0_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
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		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	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±2,8
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		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	TJP 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: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 51401-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	$\pm 1,2$	$\pm 4,0$
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		реактивная	$\pm 2,8$	$\pm 6,9$
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	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	$\pm 1,0$	$\pm 5,0$
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							$\pm 5$	

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- В качестве характеристики относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 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  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ ;
  - 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  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+75^{\circ}\text{C}$ ;
  - 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  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+65^{\circ}\text{C}$ ;
  - 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  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ .
- Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
- 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.
- Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.
- Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 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 $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - 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 $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - 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)	165000 120000 220000 2
– Сервер:	70000 1
– УССВ:	45000 2
Глубина хранения информации:	
– Счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее	45 10
– Сервер:	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	ТЛО-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 ART2-03Р	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»)  
ИИН 3328489050  
Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

**Испытательный центр**

Акционерное общество «РЭС Групп» (АО «РЭС Групп»)  
ИИН 3328489050  
Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312736.