

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» декабря 2024 г. № 3052

Регистрационный № 94157-24

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Газпром энергосбыт Тюмень» (ООО «Дружба»)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Газпром энергосбыт Тюмень» (ООО «Дружба») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения 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 (далее – счетчики), 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 (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД) АО «Газпром энергосбыт Тюмень», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), серверы синхронизации времени (далее – ССВ) ССВ-1Г и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

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.

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 поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена двумя ССВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС). При этом допускается, что в работе находится только один ССВ (основной), а второй (резервный) включается в случае выхода из строя основного ССВ. ССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов Сервера БД. Коррекция часов Сервера БД проводится не менее одного раза в сутки (программируемый параметр) при любом расхождении часов Сервера БД и времени приемника. Часы счетчиков синхронизируются от часов Сервера БД автоматически, при каждом сеансе связи, при расхождении времени часов счетчиков и Сервера БД более чем на  $\pm 1$  с.

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

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

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от других АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 1. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

### 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».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные признаки                      | Значение  |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО               | ПК «Энергосфера» 8.0<br>Библиотека pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 8.0.31.1177                                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b                |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5   |

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.

### 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  | ССВ                          |                     | Границы основной погрешности, (δ), % | Границы погрешности в рабочих условиях, (δ), % |
| 1        | 2  | 3   | 4   | 5  | 6                            | 7                   | 8                                    | 9  |
| 1        | КТПН 10 кВ<br>Заречное, РУ<br>0,4 кВ, Ввод 2                   | Т-0,66 М УЗ<br>Кл. т. 0,5<br>КТТ 600/5<br>Рег. № 71031-18 | -   | ТЕ3000.04<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 77036-19  | ССВ-1Г<br>Рег. №<br>58301-14 | активная            | ±0,8                                 | ±2,9   |
|          |  |   |   |  |                              | реактивная          | ±2,2                                 | ±4,6   |
| 2        | оп. 5.4, ПКУ 10<br>кВ, КЛ 10 кВ в<br>сторону КТПН<br>10 кВ ССЦ | ТОЛ-СВЭЛ<br>Кл. т. 0,5<br>КТТ 10/5<br>Рег. № 70106-17     | ЗНОЛ-10 УЗ<br>Кл. т. 0,5<br>КТН<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 51177-12 | ТЕ3000.00<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 77036-19  |                              | активная            | ±1,1                                 | ±3,0   |
|          |  |   |   |  |                              | реактивная          | ±2,7                                 | ±4,8   |
| 3        | КТПН 10 кВ<br>Колычево, РУ<br>0,4 кВ, Ввод-2                   | Т-0,66 УЗ<br>Кл. т. 0,5<br>КТТ 600/5<br>Рег. № 71031-18   | -   | ТЕ3000.04<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 77036-19  |                              | активная            | ±0,8                                 | ±2,9   |
|          |  |   |   |  |                              | реактивная          | ±2,2                                 | ±4,6   |
| 4        | ПС 35 кВ<br>Страшевичи,<br>яч. 1001, ВЛ-10<br>кВ Ф.1001        | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>КТТ 300/5<br>Рег. № 51679-12 | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>КТН 10000/100<br>Рег. № 11094-87             | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 27524-04 |                              | активная            | ±0,9                                 | ±2,9   |
|          |  |   |   |  |                              | реактивная          | ±2,3                                 | ±5,1   |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6                         | 7          | 8    | 9    |
|---|---|---|---|---|---------------------------|------------|------|------|
| 5 | оп. 109, ПКУ 10 кВ, ВЛ-10 кВ в сторону КТПН 10 кВ Свиноферма маточник | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 50/5<br>Рег. № 7069-07  | ЗНОЛ-10 У3<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 51177-12 | ТЕ3000.00<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 77036-19 | ССВ-1Г<br>Рег. № 58301-14 | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
|   |   |   |   |   |                           | реактивная | ±2,7 | ±4,8 |
| 6 | оп. 159, ПКУ 10 кВ, ВЛ-10 кВ в сторону КТП 10 кВ Свиноферма маточник  | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 50/5<br>Рег. № 7069-07 | ЗНОЛ-10 У3<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 51177-12 | ТЕ3000.00<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 77036-19 |                           | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
|   |   |   |   |   |                           | реактивная | ±2,7 | ±4,8 |
| 7 | оп. 128, ПКУ 10 кВ, ВЛ-10 кВ в сторону КТПН 10 кВ Свиноферма          | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 50/5<br>Рег. № 7069-07 | ЗНОЛ-10 У3<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 51177-12 | ТЕ3000.00<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 77036-19 |                           | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
|   |   |   |   |   | реактивная                | ±2,7       | ±4,8 |      |
| 8 | оп. 150, ПКУ 10 кВ, ВЛ 10 кВ в сторону КТПН 10 кВ Свиноферма          | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 50/5<br>Рег. № 7069-07 | ЗНОЛ-10 У3<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 51177-12 | ТЕ3000.00<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 77036-19 | активная                  | ±1,1       | ±3,0 |      |
|   |   |   |   |   | реактивная                | ±2,7       | ±4,8 |      |
| 9 | ПС 35 кВ Страшевичи, яч.1002, ВЛ 10 кВ ф.1002                         | ТОЛ-10<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 150/5<br>Рег. № 7069-07 | НАМИ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 11094-87             | ТЕ3000.00<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 77036-19 | активная                  | ±0,9       | ±2,9 |      |
|   |   |   |   |   | реактивная                | ±2,4       | ±4,7 |      |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3  | 4   | 5  | 6                         | 7          | 8    | 9    |
|--|---|--|---|--|---------------------------|------------|------|------|
| 10   | оп. №5.4, ПКУ-10 кВ, в сторону КТПН 10 кВ Свинокомплекс | ТОЛ-СВЭЛ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 50/5<br>Рег. № 70106-17 | ЗНОЛ(П)-СВЭЛ<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 67628-17 | ТЕ3000.00<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 77036-19    | ССВ-1Г<br>Рег. № 58301-14 | активная   | ±0,9 | ±2,9 |
|  |   |  |   |  |                           | реактивная | ±2,4 | ±4,7 |
| 11   | оп. 4.4, ПКУ-10 кВ, в сторону КТПН 10 кВ Свинокомплекс  | ТОЛ-СТ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 75/5<br>Рег. № 73872-19   | ЗНОЛ(П)-СВЭЛ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн<br>10000:√3/100:√3<br>Рег. № 67628-17 | ТЕ3000.00<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 77036-19    |                           | активная   | ±1,1 | ±3,0 |
|  |   |  |   |  |                           | реактивная | ±2,7 | ±4,8 |
| 12   | ПС 110 кВ Глинищево, РУ- 6 кВ, яч.05, КЛ 6 кВ №05       | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/5<br>Рег. № 51623-12 | ЗНОЛП<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000:√3/100:√3<br>Рег. № 23544-07            | ТЕ3000.00<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 77036-19    | активная                  | ±1,1       | ±3,0 |      |
|  |   |  |   |  | реактивная                | ±2,7       | ±4,8 |      |
| 13   | оп. 180, ПКУ 10 кВ, ВЛ-10 кВ                            | ТОЛ-СТ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 73872-19  | ЗНОЛ-СЭЩ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 10000:√3/100:√3<br>Рег. № 71707-18        | ТЕ3000.00.12<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 77036-19 | активная                  | ±1,1       | ±3,0 |      |
|  |   |  |   |  | реактивная                | ±2,7       | ±4,8 |      |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), (Δ), с |   |  |   |  |                           |            | ±5   |      |

Продолжение таблицы 2

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,  $I=0,02(0,05) I_{ном}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1-13 от 0 °С до плюс 40 °С.
- 4 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.
- 5 Допускается замена ССВ на аналогичные утвержденных типов.
- 6 Допускается замена серверов АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 7 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.
- 8 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.
- 9 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.
- 10 Допускается уменьшение количества ИК.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Количество ИК   | 13  |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды, °С  | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25  |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С<br>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С<br>- температура окружающей среды в месте расположения серверов, °С | от 90 до 110<br>от 2(5) до 120<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от 49,6 до 50,4<br>от -40 до +70<br><br>от 0 до +40<br><br>от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Серверы:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч  | <br><br>90000<br>2<br><br>70000<br>1  |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут., не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>Серверы:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее  | <br><br>113<br>45<br><br>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;



Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (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 титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

#### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                      | Обозначение  | Количество, шт./экз. |
|---|--------------|----------------------|
| 1   | 2            | 3                    |
| Трансформатор тока                                | Т-0,66М УЗ   | 3                    |
| Трансформатор тока                                | ТОЛ-СВЭЛ     | 6                    |
| Трансформатор тока                                | Т-0,66 УЗ    | 3                    |
| Трансформатор тока                                | ТОЛ-НТЗ-10   | 2                    |
| Трансформатор тока                                | ТОЛ-10       | 10                   |
| Трансформатор тока                                | ТОЛ-СТ       | 6                    |
| Трансформатор тока                                | ТОЛ-СЭЩ      | 3                    |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛ-10 УЗ   | 15                   |
| Трансформатор напряжения                          | НАМИ-10      | 1                    |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛ(П)-СВЭЛ | 6                    |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛП        | 3                    |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛ-СЭЩ     | 3                    |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | ТЕ3000.04    | 2                    |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | ТЕ3000.00    | 9                    |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03   | 1                    |

Продолжение таблицы 4

| 1   | 2                              | 3 |
|---|--------------------------------|---|
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | ТЕ3000.00.12                   | 1 |
| Сервер синхронизации времени                      | ССВ-1Г                         | 2 |
| Программное обеспечение                           | ПК «Энергосфера»               | 1 |
| Паспорт-Формуляр                                  | 72122884.4252103.027.С1-001 ПФ | 1 |

**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) АО «Газпром энергосбыт Тюмень» (ООО «Дружба»», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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

ГОСТ Р 59793-2021 «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 Тюмень»  
(АО «Газпром энергосбыт Тюмень»)

ИНН 8602067215

Юридический адрес: 628426, Ханты-Мансийский Автономный Округ – Югра, г. Сургут, пр-кт Мира, д. 43

Телефон: +7 (3462) 77-77-77

E-mail: gesbt@energosaes.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Системы Релейной Защиты»  
(ООО «Системы Релейной Защиты»)

ИНН 7722722657

Юридический адрес: 111024 г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, ул. Авиамоторная, д. 50, стр. 2, помещ. 50/14ч

Адрес осуществления места деятельности: 140070, Московская обл., Люберецкий р-н, п. Томилино, ул. Гаршина, д. 11, а/я 868

Телефон: +7 (495) 772-41-56

Факс: +7 (495) 544-59-88

E-mail: info@srza.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»  
(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

