

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «01» марта 2022 г. № 505

Регистрационный № 84785-22

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Москва» Гавриловское ЛПУ МГ КС-3 «Тума»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Москва» Гавриловское ЛПУ МГ КС-3 «Тума» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) типа Stratus FT Server 4700 P4700-2S, сервер синхронизации времени типа ССВ-1Г, автоматизированные рабочие места (АРМ) ООО «Газпром энерго» и АО «Газпром энергосбыт», каналобразующую аппаратуру.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. 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.

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;

- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений и состоянии объектов измерений;

- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;

- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;

- перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН;
- формирование отчетных документов;
- ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИВК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков;
- ведение журнала событий ИВК;
- синхронизацию времени в сервере БД с возможностью коррекции времени в счетчиках электроэнергетики;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий;
- дистанционный доступ к компонентам АИИС.

ИВК 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, 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.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485, телефонной линии и модемов SHDSL для передачи данных от счетчиков до ИВК;
- посредством спутникового канала связи (основной канал) и телефонных каналов ТЧ связи, сети сотовой связи GSM каналов (резервные каналы) для передачи данных от уровня ИИК до уровня ИВК;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet;
- посредством наземного канала связи E1 для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы и/или АРМ (основной канал);
- посредством спутникового канала для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (резервный канал).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит сервер синхронизации времени типа ССВ-1Г (далее по тексту - УСВ), ежесекундно синхронизирующий собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически с установленным интервалом проверки текущего времени но не реже одного раза в сутки, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ и при расхождении  $\pm 1$  с и более, сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК на величину более чем  $\pm 2$  с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер установлен в формуляре АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», в которое входит модуль синхронизации времени "AC\_Time" с устройствами ГЛОНАСС.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

| Идентификационные признаки                      | Значение                         |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 12.1                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |

### **Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование ИК   | ТТ  | ТН   | Счетчик   | ИВК   |
|----------|---|---|--|---|---|
| 1        | 2   | 3   | 4  | 5   | 6   |
| 1        | ПС 110/10 кВ<br>«Соломино»,<br>ЗРУ 10 кВ КС<br>«Тума», 1СШ 10<br>кВ, яч. 14 | ТЛО-10<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 25433-07 | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 16687-02 | A1805RAL-P4G-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 | ССБ-1Г, рег. № 58301-14,<br>Stratus FT Server 4700 P4700-2S |
| 2        | ПС 110/10 кВ<br>«Соломино»,<br>ЗРУ 10 кВ КС<br>«Тума», 1СШ 10<br>кВ, яч. 15 | ТЛО-10<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 25433-07 | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 16687-02 | A1805RAL-P4G-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |   |
| 3        | ПС 110/10 кВ<br>«Соломино»,<br>ЗРУ 10 кВ КС<br>«Тума», 1СШ 10<br>кВ, яч. 16 | ТЛО-10<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 25433-07 | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 16687-02 | A1805RAL-P4G-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |   |
| 4        | ПС 110/10 кВ<br>«Соломино»,<br>ЗРУ 10 кВ КС<br>«Тума», 2СШ 10<br>кВ, яч. 24 | ТЛО-10<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 25433-07 | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 16687-02 | A1805RAL-P4G-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |   |
| 5        | ПС 110/10 кВ<br>«Соломино»,<br>ЗРУ 10 кВ КС<br>«Тума», 2СШ 10<br>кВ, яч. 25 | ТЛО-10<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 25433-07 | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 16687-02 | A1805RAL-P4G-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |   |
| 6        | ПС 110/10 кВ<br>«Соломино»,<br>ЗРУ 10 кВ КС<br>«Тума», 2СШ 10<br>кВ, яч. 26 | ТЛО-10<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 25433-07 | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 16687-02 | A1805RAL-P4G-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |   |
| 7        | ПС 110/10 кВ<br>«Соломино»,<br>ЗРУ 10 кВ КС<br>«Тума», 3СШ 10<br>кВ, яч. 34 | ТЛО-10<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 25433-07 | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 16687-02 | A1805RAL-P4G-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |   |
| 8        | ПС 110/10 кВ<br>«Соломино»,<br>ЗРУ 10 кВ КС<br>«Тума», 3СШ 10<br>кВ, яч. 35 | ТЛО-10<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 25433-07 | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 16687-02 | A1805RAL-P4G-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06 |   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3   | 4  | 5  | 6   |
|----|---|---|--|--|---|
| 9  | ПС 110/10 кВ<br>«Соломино»,<br>ЗРУ 10 кВ КС<br>«Тума», 4СШ 10<br>кВ, яч. 44 | ТЛО-10<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 25433-07 | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 16687-02 | A1805RAL-P4G-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06              | CCB-1Г, рег. № 58301-14,<br>Stratus FT Server 4700 P4700-2S |
| 10 | ПС 110/10 кВ<br>«Соломино»,<br>ЗРУ 10 кВ КС<br>«Тума», 4СШ 10<br>кВ, яч. 45 | ТЛО-10<br>100/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 25433-07 | НАМИТ-10<br>10000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 16687-02 | A1805RAL-P4G-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-06              |   |
| 11 | ЗРУ 10 кВ КС<br>«Тума», КТП-3<br>10/0,4 кВ Т1                               | Т-0,66<br>200/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Рег. № 67928-17 | -  | Меркурий 234 ARTM2-05<br>PBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |   |
| 12 | ЗРУ 10 кВ КС<br>«Тума», КТП-3<br>10/0,4 кВ Т2                               | Т-0,66<br>200/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Рег. № 67928-17 | -  | Меркурий 234 ARTM2-05<br>PBR.G<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |   |

Примечания:

1. 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 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСВ на аналогичные, утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номера ИК   | Вид<br>электроэнергии | Границы основной<br>погрешности ( $\pm\delta$ ), % | Границы погрешности в<br>рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), % |
|---|-----------------------|--|--|
| 1-10  | Активная              | 1,3  | 3,3  |
|   | Реактивная            | 2,1  | 5,6  |
| 11, 12  | Активная              | 0,7  | 2,1  |
|   | Реактивная            | 1,2  | 3,9  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ( $\pm\Delta$ ), с |                       |  | 5  |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .
3. Границы погрешности результатов измерений приведены для  $\cos \varphi = 0,8$ , токе ТТ, равном 100 % от  $I_{ном}$  для нормальных условий, для рабочих условий при  $\cos \varphi = 0,8$ , токе ТТ, равном 2 % от  $I_{ном}$  при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от  $+5^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ .

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Количество ИК   | 12  |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С</p>  | <p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от +21 до +25</p>   |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности:</li> <li style="padding-left: 20px;"><math>\cos\varphi</math></li> <li style="padding-left: 20px;"><math>\sin\varphi</math></li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды для сервера ИВК, °С</p> <p>атмосферное давление, кПа</p> <p>относительная влажность, %, не более</p> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1(2) до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 0,5 до 0,87</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +40</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>ССВ-1Г:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент готовности, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент готовности, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul>                 | <p>35000</p> <p>72</p> <p>0,95</p> <p>24</p> <p>0,99</p> <p>1</p>   |
| <p>Глубина хранения информации:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>  | <p>45</p> <p>5</p> <p>3,5</p>   |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервный сервер с установленным специализированным ПО;
- резервирование каналов связи между уровнями ИИК и ИВК и между ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

Ведение журналов событий:  
счетчика, с фиксированием событий:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

ИВК, с фиксированием событий:

- даты начала регистрации измерений;
- перерывы электропитания;
- программные и аппаратные перезапуски;
- установка и корректировка времени;
- переход на летнее/зимнее время;
- нарушение защиты ИВК;
- отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер ИВК.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование   | Обозначение                     | Количество, шт. |
|--|---------------------------------|-----------------|
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | A1805RAL-P4G-DW-3               | 10              |
| Счетчик электрической энергии статический                    | Меркурий 234 ARTM2-05 PBR.G     | 2               |
| Трансформатор тока   | ТЛО-10                          | 20              |
|  | T-0,66                          | 6               |
| Трансформатор напряжения                                     | НАМИТ-10                        | 4               |
| Сервер синхронизации времени                                 | ССВ-1Г                          | 1               |
| Сервер ИВК   | Stratus FT Server 4700 P4700-2S | 1               |
| Документация   |                                 |                 |
| Паспорт-формуляр   | 875704.422231.0131-1.ФО         | 1               |

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Москва» Гавриловское ЛПУ МГ КС-3 «Тума», МВИ 26.51/100/21, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Газпром энерго» ООО «Газпром трансгаз Москва» Гавриловское ЛПУ МГ КС-3 «Тума»**

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

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

### **Изготовитель**

Инженерно-технический центр Общества с ограниченной ответственностью «Газпром энерго» (Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Адрес: 460000, г. Оренбург, ул. Терешковой, д. 295

Телефон: +7 (3532) 687-128

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru

### **Испытательный центр**

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

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

