

Регистрационный № 97786-26

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть - Сибирь» по НПС-3 ЛПДС «Каркатеевы»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть - Сибирь» по НПС-3 ЛПДС «Каркатеевы» (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), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счётчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), серверы синхронизации времени 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».

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.

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

Данные хранятся на сервере БД. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных счетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера БД. ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть».

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов и сторонних организаций по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки передаются с уровня ИВК в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC(SU). Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация часов ИВК АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя серверами синхронизации времени ССВ-1Г (Рег. № 58301-14), входящими в состав ИВК. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере ИВК. Резервный сервер синхронизации ИВК используется при выходе из строя основного сервера.

Сличение часов счетчиков с часами ИВК АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера ИВК более чем на  $\pm 1$  с.

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

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на коммутационном шкафу, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ – 101.

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».

Метрологически значимой частью специализированного программного пакета АИИС является библиотека libpso\_metr.so – для Linux-подобных ОС и pso\_metr.dll – для ОС MS Windows. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС.

Идентификационные данные метрологически значимой части, вычисленные с помощью алгоритма MD5, приведены в таблице 1

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)           | Значение  |
|---|---|
| Linux-подобные ОС                             |   |
| Идентификационное наименование ПО             | ibpso_metr.so   |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | 01e3eae897f3ce5aa58ff2ea6b948061  |
| ОС MS Windows                                 |   |
| Идентификационное наименование ПО             | pso_metr.dll  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | не ниже 1.1.1.1   |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b<br>(для 32-разрядного сервера опроса),<br>6c13139810a85b44f78e7e5c9a3edb93<br>(для 64-разрядного сервера опроса) |

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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 2-3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер и наименование ИК |  | ТТ  | ТН  | Счетчик   | Сервер синхронизации времени/<br>Сервер БД                              |
|-------------------------|--|---|---|---|---|
| 1                       | ЗРУ-10кВ НПС-3<br>ЛПДС "Каркатеевы", 1<br>СШ 10кВ, яч.7, Ввод<br>№1          | ТЛО-10<br>Ктт = 1500/5<br>Кл. т. = 0,5S<br>Рег. №<br>25433-11 | НАЛИ-НТЗ<br>Ктн = 10000/100<br>Кл. т. = 0,5<br>Рег. №<br>70747-18 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т.= 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 | ССВ-1Г Рег. № 58301-14/<br>Виртуальный сервер на базе<br>VMware vSphere |
| 2                       | ЗРУ-10кВ НПС-3<br>ЛПДС "Каркатеевы", 2<br>СШ 10кВ, яч.8, Ввод<br>№2          | ТЛО-10<br>Ктт = 1500/5<br>Кл. т. = 0,5S<br>Рег. №<br>25433-11 | НАЛИ-НТЗ<br>Ктн = 10000/100<br>Кл. т. = 0,5<br>Рег. №<br>70747-18 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т.= 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |   |
| 3                       | ЗРУ-10кВ НПС-3<br>ЛПДС "Каркатеевы", 1<br>СШ 10кВ, яч.21, ВЛ-<br>10кВ «Дачи» | ТЛО-10<br>Ктт = 150/5<br>Кл. т. = 0,2S<br>Рег. №<br>25433-11  | НАЛИ-НТЗ<br>Ктн = 10000/100<br>Кл. т. = 0,5<br>Рег. №<br>70747-18 | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл. т.= 0,2S/0,5<br>Рег. №<br>36697-17 |   |

Продолжение таблицы 2

| Номер и наименование ИК   | ТТ | ТН | Счетчик | Сервер синхронизации времени/<br>Сервер БД |
|---|----|----|---------|--|
| <p>Примечания</p> <p>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.</p> <p>2 Допускается замена серверов синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов. Допускается замена сервера БД при условии сохранения цифрового идентификатора ПО.</p> <p>3 Замена оформляется техническим актом в установленном на АО «Транснефть-Сибирь» порядке, все изменения вносятся в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> <p>4 Кл. т. – класс точности, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока.</p> |    |    |         |  |

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номера ИК   | Вид электроэнергии     | Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), % | Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), % |
|---|------------------------|---|---|
| 1,2   | Активная<br>Реактивная | $\pm 2,86$<br>$\pm 4,44$                        | $\pm 2,93$<br>$\pm 4,60$                                  |
| 3   | Активная<br>Реактивная | $\pm 1,43$<br>$\pm 2,15$                        | $\pm 1,55$<br>$\pm 2,46$                                  |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), ( $\Delta$ ), с   |                        | $\pm 5$   |   |
| Примечания  |                        |   |   |
| 1 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +17° С до +30° С для ИК №№ 1- 3, при $\cos \varphi=0,8$ инд $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ |                        |   |   |
| 2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).   |                        |   |   |
| 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95  |                        |   |   |

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики   | Значение   |
|---|--|
| 1   | 2  |
| Количество измерительных каналов  | 3  |
| <b>Нормальные условия:</b><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, °C   | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25   |
| <b>Условия эксплуатации:</b><br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C   | от 90 до 110<br>от 2 до 120<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от 49,6 до 50,4<br>от -45 до +40<br>от +17 до +30<br>от +10 до +30 |
| <b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b><br>Счетчики:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>для счетчика СЭТ-4ТМ.03М<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>ССВ-1Г:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер БД:<br>- среднее время наработки на отказ Т, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности $t_v$ не более, ч | 220000<br>2<br>22000<br>2<br>70000<br>1,0  |
| <b>Глубина хранения информации</b><br>Счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>Сервер:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее   | 113<br>45<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 результатов измерений – не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть-Сибирь» по НПС-3 ЛПДС «Каркатеевы» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                      | Обозначение                               | Количество, шт./экз. |
|---|---|----------------------|
| Трансформатор тока                                | ТЛО-10                                    | 8                    |
| Трансформатор напряжения                          | НАЛИ-НТЗ                                  | 2                    |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М                               | 3                    |
| Сервер синхронизации времени                      | ССВ-1Г                                    | 2                    |
| Программное обеспечение                           | ПК «Энергосфера»                          | 1                    |
| Сервер БД   | Виртуальный сервер на базе VMware vSphere | 1                    |
| Паспорт-Формуляр                                  | ИТЦС.2651.86.РД-24.10.ТСИБ-К.АСКУЭ.ЭД.ФО  | 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) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть-Сибирь» по НПС-3 ЛПДС «Каркатеевы», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва. Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по аттестации методик измерений RA.RU.312236.

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

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

ГОСТ 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 «Транснефть - Сибирь»

(АО «Транснефть - Сибирь»)

ИНН 7201000726

Юридический адрес: 625027, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. Республики, д. 139

Телефон: (3452) 32-27-10

Факс: (3452) 20-25-97

E-mail: info@tmn.transneft.ru

**Изготовитель**

Акционерное общество «Транснефть - Сибирь»

(АО «Транснефть - Сибирь»)

ИНН 7201000726

Адрес: 625027, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. Республики, д. 139

Телефон: (3452) 32-27-10

Факс: (3452) 20-25-97

E-mail: info@tmn.transneft.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

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

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312429

