

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» августа 2025 г. № 1551

Регистрационный № 96011-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть – Западная Сибирь» по объекту Чулымская НПС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть – Западная Сибирь» по объекту Чулымская НПС (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, трёхуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные 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, 4.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) TOPAZ IEC DAS со встроенным приемником точного времени и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер ИВК 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенными к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Данные хранятся на сервере ИВК АИИС КУЭ. 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 счетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера ИВК АИИС КУЭ. 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 (электронная цифровая подпись) субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков, УСПД и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC(SU). Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС. Синхронизация шкалы времени ИВК АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя серверами синхронизации времени ССВ-1Г, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – Рег.№) 58301-14. ССВ-1Г непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC(SU) спутниковой навигационной системы. Информация о точном времени распространяется устройством в сети TCP/IP согласно протоколу NTP (Network Time Protocol). ССВ-1Г формирует высокостабильные по частоте эталонные и импульсные сигналы, корректируемые по сигналам глобальных навигационных систем ГЛОНАСС, а также формирует сигналы точного времени для синхронизации времени сетевого оборудования. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере ИВК АИИС КУЭ. Резервный сервер синхронизации ИВК используется при выходе из строя основного сервера.

Коррекция внутренних часов УСПД осуществляется со встроенного приемника точного времени, в качестве дополнительного источника синхронизации используется ИВК АИИС КУЭ ПАО «Транснефть».

Сличение часов счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется встроенным ПО УСПД по интерфейсу RS 485 с периодичностью 1 раз в 30 минут. Корректируя часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и шкалы времени УСПД более чем на ± 1 с (настраиваемый параметр, может быть изменен в порядке текущей эксплуатации), с обеспечением точности не хуже $\pm 5,0$ с/сут.

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

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

Заводской номер АИИС КУЭ: 263.1.

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» Библиотека pso_metr.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.1.1.1 |
| Цифровой идентификатор ПО | СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК 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 таблицах 2-3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер и наименование ИК | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | Сервер синхронизации и временем/ Сервер ИВК АИИС КУЭ |
|-------------------------|--|---|---|---|------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1 | ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 1 СШ 6кВ, яч.7, Ввод №1 6кВ | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 2 | ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 2 СШ 6кВ, яч.8, Ввод №2 6кВ | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 3 | ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 1 СШ 6кВ, яч.19 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 4 | ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 2 СШ 6кВ, яч.20 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 5 | ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 1 СШ 6кВ, яч.21 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |

TOPAZ IEC DAS
Рег. № 65921-16

CCB-1Г Рег. № 58301-14/ HP ProLiant BL

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|---|---|---|----------------------------------|--|
| 6 ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 2 СШ 6кВ, яч.22 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04 | TOPAZ IEC DAS Рег. № 65921-16 | CCB-1Г Рег. № 58301-14/ HP ProLiant BL |
| 7 ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 1 СШ 6кВ, яч.31 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 8 ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 2 СШ 6кВ, яч.32 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 9 ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 1 СШ 6кВ, яч.33 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 10 ЗРУ-6кВ Чулымская НПС, 2 СШ 6кВ, яч.34 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12 | | |
| <p>Примечание</p> <p>1 Кл. т. - класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока. Ктн - коэффициент трансформации трансформаторов напряжения</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 | 3 | 4 |
| 1 – 5, 7 – 10 | Активная | 1,1 | 3,0 |
| | Реактивная | 2,7 | 4,6 |
| 6 | Активная | 1,1 | 3,0 |
| | Реактивная | 2,6 | 4,7 |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), (Δ) , с | | 5 | |
| Примечания <p>1 Границы погрешности в рабочих условиях указаны при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от $+17^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$, при $\cos\varphi=0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$.</p> <p>2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95</p> | | | |

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-----------------------|
| 1 | 2 |
| Количество измерительных каналов | 10 |
| Нормальные условия: | |
| параметры сети: | |
| - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ | от 99 до 101 |
| - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ | от 100 до 120 |
| - частота, Гц | от 49,85 до 50,15 |
| - коэффициент мощности $\cos\varphi$ | 0,9 |
| - температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$ | от +21 до +25 |
| Условия эксплуатации: | |
| параметры сети: | |
| - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ | от 90 до 110 |
| - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ | от 2 до 120 |
| - коэффициент мощности $\cos\varphi$ | от 0,5 инд до 0,8 емк |
| - частота, Гц | от 49,6 до 50,4 |
| - температура окружающей среды для ТТ и ТН, $^{\circ}\text{C}$ | от -45 до +40 |
| - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ | от +17 до +30 |
| - температура окружающей среды в месте расположения сервера, $^{\circ}\text{C}$ | от +10 до +30 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 |
|---|--------|
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: | |
| Счетчики: | |
| - среднее время наработки на отказ не менее, ч | 220000 |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч | 2 |
| УСПД | |
| - среднее время наработки на отказ не менее, ч | 140000 |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч | 0,5 |
| CCB-1Г: | |
| - среднее время наработки на отказ, ч, не менее | 22000 |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч | 0,5 |
| Сервер HP ProLiant BL: | |
| - среднее время наработки на отказ Т, ч, не менее | 261163 |
| - среднее время восстановления работоспособности тв не более, ч; | 0,5 |
| Глубина хранения информации | |
| Счетчики: | |
| – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее | 114 |
| – при отключении питания, лет, не менее | 45 |
| Сервер: | |
| – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 3,5 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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 УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (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 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|---|--------------------------|----------------------|
| Трансформатор тока | ТЛО-10 | 26 |
| Трансформатор напряжения | ЗНОЛП-ЭК | 6 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М | 9 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03 | 1 |
| Устройство сбора и передачи данных | TOPAZ IEC DAS | 1 |
| Сервер синхронизации времени | CCB-1Г | 2 |
| Программное обеспечение | ПК «Энергосфера» | 1 |
| Сервер ИВК АИИС КУЭ | HP ProLiant BL | 2 |
| Паспорт-Формуляр | НОВА.2022.АСКУЭ.01109.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) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть – Западная Сибирь» по объекту Чулымская НПС», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. 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-Западная Сибирь»
(АО «Транснефть-Западная Сибирь»)
ИНН: 5502020634
Юридический адрес: 644033, г. Омск, ул. Красный путь, д. 111, к. 1
Телефон: +7 (3812) 65-35-02
Факс: +7 (3812) 65-98-46
E-mail: info@oms.transneft.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть-Западная Сибирь»
(АО «Транснефть-Западная Сибирь»)
ИНН: 5502020634
Адрес: 644033, г. Омск, ул. Красный путь, д. 111, корп. 1
Телефон: +7 (3812) 65-35-02
Факс: +7 (3812) 65-98-46
E-mail: info@oms.transneft.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.

