

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» октября 2023 г. № 2277

Регистрационный № 90326-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЛПДС «Стальной Конь» БРУ

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЛПДС «Стальной Конь» БРУ (далее – 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 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 (далее – УССВ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

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.

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС», смежным субъектам ОРЭМ и иным заинтересованным организациям.

Данные хранятся в 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 по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭМ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются с 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 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 УССВ (Рег. № 39485-08). УССВ 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). УССВ формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. 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 сервера 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 ± 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: 095

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений 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 | СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – 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 | УССВ/ Сервер |
|-------------------------|---|--|---|---|---------------------------------------|
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 1 | ПС 110/6 кВ «Стальной Конь», ОРУ-110 кВ, Ввод Т1 110 кВ | ТОГФ Кл. т. 0,2S Ктт 400/5 Рег. № 82676-21 | ЗНОГ Кл. т. 0,2 Ктн 11000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | ССВ-1Г Рег. № 39485-08 HP ProLiant |
| 2 | ПС 110/6 кВ «Стальной Конь», ОРУ-110 кВ, Ввод Т2 110 кВ | ТОГФ Кл. т. 0,2S Ктт 400/5 Рег. № 82676-21 | ЗНОГ Кл. т. 0,2 Ктн 11000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | |
| 3 | ЛПДС «Стальной Конь», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 4, Разъединитель ввода Т1 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12 | |
| 4 | ЛПДС «Стальной Конь», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 35, Разъединитель ввода Т2 | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12 | |
| 5 | ЛПДС «Стальной Конь», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 16, «Овощехранилище» | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12 | |
| 6 | ЛПДС «Стальной Конь», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 18, СВУ «Водоканал» | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12 | |
| 7 | ЛПДС «Стальной Конь», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 30, СВУ «Водоканал» | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|--|
| 8 | ЛПДС «Стальной Конь», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 31, «Жилой поселок» | ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 25433-11 | ЗНОЛ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12 | ССВ-1Г Рег. № 39485-08 HP ProLiant |
| <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 - Дружба» 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 (δ), % | Границы погрешности в рабочих условиях (δ), % |
|---|--------------------|--|--|
| 1-2 | Активная | ±0,6 | ±1,5 |
| | Реактивная | ±1,3 | ±2,6 |
| 3-8 | Активная | ±1,1 | ±3,0 |
| | Реактивная | ±2,7 | ±4,8 |
| Пределы допускаемой погрешности (Δ) СОЕВ АИИС КУЭ, с | | ±5 | |
| <p>Примечания</p> <p>1 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до +40°C для ИК №№ 1-8, при $\cos \varphi=0,8$ инд $I=0,02 \cdot I_{ном}$</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 |
|---|---|
| Количество измерительных каналов | 8 |
| <p>Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – частота, Гц – коэффициент мощности $\cos\varphi$ – температура окружающей среды, °С</p> | <p>от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25</p> |
| <p>Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц – температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С – температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</p> | <p>от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5_{инд} до 0,8_{емк} от 49,6 до 50,4 от – 45 до +40 от – 40 до +60 от +10 до +30</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч ССВ-1Г: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер HP ProLiant: – среднее время наработки на отказ T, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности t_w не более, ч;</p> | <p>220000 2 15000 2 261163 0,5</p> |
| <p>Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее – при отключении питания, лет, не менее Сервер: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p> | <p>114 45 3,5</p> |

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 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 | ТОГФ | 6 |
| Трансформатор тока | ТЛО-10 | 14 |
| Трансформатор напряжения | ЗНОГ | 6 |
| Трансформатор напряжения | ЗНОЛ | 6 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М | 8 |
| Устройство синхронизации системного времени | ССВ-1Г | 2 |
| Программное обеспечение | ПК «Энергосфера» | 1 |
| Сервер | HP ProLiant | 1 |
| Паспорт-Формуляр | НОВА.2020.АСКУЭ.01091 | 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) ЛПДС «Стальной Конь» БРУ, 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 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 «Транснефть - Дружба» (АО «Транснефть - Дружба»)

ИНН 3235002178

Юридический адрес: 241020, Брянская обл., г. Брянск, Уральская ул., д. 113

Телефон: 8 (4832) 74-76-52

E-mail: office@brn.transneft.ru

Web-сайт: <https://druzhba.transneft.ru>

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть - Дружба» (АО «Транснефть - Дружба»)

ИНН 3235002178

Адрес: 241020, Брянская обл., г. Брянск, Уральская ул., д. 113

Телефон: 8 (4832) 74-76-52

E-mail: office@brn.transneft.ru

Web-сайт: <https://druzhba.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: 8 (495) 410-28-81

E-mail: gd.spetsenergo@gmail.com

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

