

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» июня 2022 г. № 1536

Регистрационный № 85950-22

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «НИИ Транснефть» г. Уфа

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «НИИ Транснефть» г. Уфа (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, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (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 электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (УСПД) со встроенным приемником точного времени и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер АИИС КУЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), серверы синхронизации времени ССВ-1Г (УССВ), программное обеспечение (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 (ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи 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 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 ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

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

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 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, УСПД и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC. 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. № 39485-08), входящими в состав ЦСОД. 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 сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС, 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.

Коррекция внутренних часов УСПД осуществляется по сигналу точного времени ГЛОНАСС/GPS-модуля, встроенного в УСПД. В случае неисправности ГЛОНАСС/GPS-модуля имеется возможность коррекции внутренних часов УСПД от уровня ИВК ПАО «Транснефть».

Сличение часов счетчиков с часами УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера ИВК 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. Он наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 043ТНЭ, он указывается типографским способом на паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

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 | СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В |
| 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 2-4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер и наименование ИК | | ТТ | Счетчик | УСПД | Сервер синхронизации времени/ Сервер БД |
|-------------------------|-----------------------------|---|--|------------------------------|--|
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | ВРУ-АВР1-0,4 кВ, Ввод №1 | Т-0,66 У3 КТТ = 600/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 71031-18 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19 | ССВ-1Г Рег. № 39485-08/ HP ProLiant BL 460c Gen8, HP ProLiant BL 460c G6 |
| 2 | ВРУ-АВР1-0,4 кВ, Ввод №2 | Т-0,66 У3 КТТ = 600/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 71031-18 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 3 | ВРУ-АВР2-0,4 кВ, Ввод №1 | Т-0,66 У3 КТТ = 600/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 71031-18 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 4 | ВРУ-АВР2-0,4 кВ, Ввод №2 | Т-0,66 У3 КТТ = 600/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 71031-18 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 5 | ВРУ-АВР4-0,4 кВ, Ввод №1 | ТТН-60 КТТ = 800/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 75345-19 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 6 | ВРУ-АВР4-0,4 кВ, Ввод №2 | ТТН-60 КТТ = 800/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 75345-19 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 7 | ВРУ-АВР5-0,4 кВ, Ввод №1 | Т-0,66 У3 КТТ = 1000/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 71031-18 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 8 | ВРУ-АВР5-0,4 кВ, Ввод №2 | Т-0,66 У3 КТТ = 1000/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 71031-18 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |

| Номер и наименование ИК | | ТТ | Счетчик | УСПД | Сервер синхронизации времени/ Сервер БД |
|-------------------------|--|--|--|------------------------------|--|
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9 | 656 ЩСУ-0,4 кВ, Ввод №1 | ТТН-40 КтТ = 600/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 75345-19 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19 | СБВ-1Г Рег. № 39485-08/ HP ProLiant BL 460c Gen8, HP ProLiant BL 460c G6 |
| 10 | 656 ЩСУ-0,4 кВ, Ввод №2 | ТТН-40 КтТ = 600/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 75345-19 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 11 | 802 ЩСУ-С-0,4 кВ, Ввод №1 | ТТН-40 КтТ = 500/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 75345-19 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 12 | 802.3 ПР-0,4 кВ, Ввод №1 | ТТН-40 КтТ = 600/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 75345-19 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 13 | 802 ЩСУ, Ввод №1 | ТТН-40 КтТ = 600/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 75345-19 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 14 | 802 ЩСУ, Ввод №2 | ТТН-40 КтТ = 600/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 75345-19 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 15 | 802.1 ПР-0,4 кВ, Ввод №1 | Т-0,66 У3 КтТ = 600/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 71031-18 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 16 | ПР1-0,4 кВ площадки погружных насосов, Ввод №1 | ТТН-30Т КтТ = 250/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 75345-19 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |

| Номер и наименование ИК | | ТТ | Счетчик | УСПД | Сервер синхронизации времени/ Сервер БД |
|--|--|--|--|------------------------------|--|
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17 | ПР1-0,4 кВ площадки погружных насосов, Ввод №2 | ТТН-30Т Ктт = 250/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 75345-19 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| 18 | ШУ-ПТ-0,4 кВ, Ввод №1 | ТТН-40 Ктт = 600/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 75345-19 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-19 | ССВ-1Г Рег. № 39485-08/ HP ProLiant BL 460c Gen8, HP ProLiant BL 460c G6 |
| 19 | 689ПР-0,4 кВ, Ввод №1 | ТТН-40 Ктт = 400/5 Кл. т. = 0,5S Рег. № 75345-19 | СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17 | | |
| <p>Примечания</p> <p>1 Допускается замена ТТ 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 охранения цифрового идентификатора ПО.</p> <p>3 Замена оформляется техническим актом в установленном на ООО «НИИ Транснефть» 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, 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 ($\pm\delta$), % |
|---|--------------------|---|---|
| 1-19 | Активная | 0,9 | 1,5 |
| | Реактивная | 1,1 | 2,1 |
| Пределы допускаемой погрешности 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 плюс 5° С до плюс 35° С, при $\cos \varphi = 0,8$ инд $I = 0,2 \cdot I_{ном}$</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 | 19 |
| <p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С | <p>от 99 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p> |
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С | <p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120</p> <p>от 0,5_{инд} до 0,8_{емк}</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +10 до +30</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03М - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч | <p>220000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>1</p> |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | <p>114</p> <p>45</p> <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p> |

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 формуляра АИИС КУЭ ПАО «Транснефть» в части ООО «НИИ Транснефть» г. Уфа типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип/Обозначение | Количество, шт./Экз. |
|---|--------------------------|----------------------|
| Трансформатор тока | Т-0,66 УЗ | 21 |
| Трансформатор тока | ТТН-30Т | 6 |
| Трансформатор тока | ТТН-40 | 24 |
| Трансформатор тока | ТТН-60 | 6 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М.08 | 19 |
| Устройство сбора и передачи данных | ЭКОМ-3000 | 1 |
| Сервер синхронизации времени | ССВ-1Г | 2 |
| Программное обеспечение | ПК «Энергосфера» | 1 |
| Сервер | HP ProLiant BL 460c Gen8 | 1 |
| Сервер | HP ProLiant BL 460c G6 | 1 |
| Паспорт-Формуляр | ТНЭ.ФО.043.1.М | 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 ООО «НИИ Транснефть» г. Уфа, аттестованном ООО «Транснефтьэнерго», аттестат об аккредитации № RA.RU.311308 от 29.10.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

Общество с ограниченной ответственностью «НИИ Транснефть»

(ООО «НИИ Транснефть»)

ИНН: 7736607502

Адрес: 117186 г. Москва, Севастопольский проспект, д. 47а

Телефон: +7 (495) 950-8295

Факс: +7 (495) 950-8297

E-mail: niitnn@niitnn.transneft.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефтьэнерго»

(ООО «Транснефтьэнерго»)

ИНН 7703552167

Адрес: 123112, г. Москва, набережная Пресненская, дом 4, строение 2, помещение 07.17.1

Телефон: +7(499) 799-86-88

Факс: +7(499) 799-86-91

E-mail: info@tne.transneft.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефтьэнерго»

(ООО «Транснефтьэнерго»)

ИНН 7703552167

Адрес: 123112, г. Москва, набережная Пресненская, дом 4, строение 2, помещение 07.17.1

Телефон: +7(499) 799-86-88

Факс: +7(499) 799-86-91

E-mail: info@tne.transneft.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311308.

