

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» августа 2023 г. № 1605

Регистрационный № 89752-23

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть - Дружба» по НПС «Десна»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть – Дружба» по НПС «Десна» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, сервер приложений, источники частоты и времени/серверы синхронизации времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) программный комплекс «Энергосфера».

Первичные фазные 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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 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 верхний, второй уровень системы, на котором выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи.

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 электронной подписи субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC(SU). Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация шкалы времени сервера БД АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя источниками частоты и времени/серверами синхронизации времени ССВ-1Г. 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 Network Time Protocol (NTP). ССВ-1Г формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени UTC(SU), полученного по сигналам спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. ССВ-1Г обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере БД АИИС КУЭ. Резервный ССВ-1Г используется при выходе из строя основного ССВ-1Г.

Сличение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера БД АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация шкалы времени счетчиков проводится при расхождении шкал времени счетчика и сервера БД АИИС КУЭ более чем на ± 1 с.

Журналы событий счетчиков и сервера БД АИИС КУЭ 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 корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 002 наносится на корпус серверного шкафа в виде наклейки и типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть – Дружба» по НПС «Десна».

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0
Наименование программного модуля ПО	pso_metr.dll
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976E08A2BB7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Десна-2, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Десна-2-Почепская с отпайкой на ПС Красный Рог	ТОГФ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 61432-15	НКФ-110-06 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 37749-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УССВ: ССВ-1Г Рег. № 39485-08 Сервер БД АИИС КУЭ: HP ProLiant
2	ПС 110 кВ Десна-2, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Новобрянская-Десна-2	ТОГФ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 61432-15	НКФ-110-06 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 37749-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
3	ПС 110 кВ Десна-2, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Десна-2-Плюсково	ТОГФ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 61432-15		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
4	НПС «Десна», ЗРУ-6 кВ, Ввод № 4 яч. 40	ТЛО-10 3000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
5	ЗРУ-6 кВ НПС Десна, 4 СШ 6 кВ, яч. 26	ТЛО-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	НПС «Десна», ЗРУ-6 кВ, Ввод № 2 яч. 2	ТЛО-10 3000/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК 6000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Пер. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	УССВ: ССВ-1Г Пер. № 39485-08 Сервер БД АИИС КУЭ: HP ProLiant
7	ЗРУ-6 кВ НПС Десна, 2 СШ 6 кВ, яч.16	ТЛО-10 200/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 25433-11		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	
8	ЗРУ-6 кВ НПС Десна, 2 СШ 6 кВ, яч. 14	ТЛО-10 200/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 25433-11		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	
9	ЗРУ-6 кВ НПС Десна, 2 СШ 6 кВ, яч.42	ТЛО-10 600/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 25433-11		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	
10	НПС «Десна», ЗРУ-6 кВ, Ввод № 1 яч. 1	ТЛО-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК 6000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Пер. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	
11	ЗРУ-6 кВ НПС Десна, 1 СШ 6 кВ, яч. 9	ТЛО-10 200/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 25433-11		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	
12	ЗРУ-6 кВ НПС Десна, 1 СШ 6 кВ, яч.17	ТЛО-10 200/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 25433-11		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
13	НПС «Десна», ЗРУ-6 кВ, Ввод № 3 яч. 39	ТЛО-10 3000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УССВ: ССВ-1Г Рег. № 39485-08 Сервер БД АИИС КУЭ: HP ProLiant
14	ЗРУ-6 кВ НПС Десна, 3 СШ 6 кВ, яч. 25	ТЛО-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
15	ЗРУ-6 кВ НПС Десна, 3 СШ 6 кВ, яч.31	ТЛО-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
16	ЗРУ-6 кВ НПС Десна, 3 СШ 6 кВ, яч.41	ТЛО-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
<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 УССВ на аналогичные утвержденного типа.</p> <p>3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>4 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений</p> <p>5 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.</p>					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ($\pm \delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm \delta$), %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с
1 - 3	активная	1,3	2,2	±5
	реактивная	2,0	2,6	
4 - 9; 11 - 16	активная	2,9	5,5	
	реактивная	4,4	4,8	
10	активная	2,8	5,5	
	реактивная	4,3	4,7	
<p>П р и м е ч а н и я 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовой). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.</p>				

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	16
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 0,8 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5

Продолжение таблицы 4

1	2
<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 - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более <p>Сервер БД АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>ССВ-1Г:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 	<p>165000</p> <p>3</p> <p>264599</p> <p>1</p> <p>15000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер БД АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее 	<p>113</p> <p>10</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках и сервере;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОГФ	9
Трансформатор тока	ТЛО-10	32
Трансформатор напряжения	НКФ-110-06	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК	12
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	16
Устройство синхронизации системного времени	ССВ-1Г	2
Сервер БД АИИС КУЭ	HP ProLiant	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Формуляр	АСВЭ 433.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть – Дружба» по НПС «Десна», аттестованной ООО «АСЭ» г. Владимир, аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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, ул. Уральская, д. 113

Изготовитель

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

ИНН: 3235002178

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

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312617.

