

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «30» декабря 2021 г. № 3089

Регистрационный № 84300-21

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ФРИТЕКС»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ФРИТЕКС» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребляемой отдельными технологическими объектами, а также сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов 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), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 5.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), сервер точного времени ССВ-1Г и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «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 мгновенные значения активной и полной мощности без учета коэффициента трансформации. 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.

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.

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 другим заинтересованным организациям, передаются 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 ЭП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее - СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков 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, входящими в состав центр сбора и обработки данных. ССВ-1Г непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC 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.

Сличение шкалы времени счетчиков и шкалы времени сервера ИВК АИИС КУЭ происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера более чем на  $\pm 1$  с. (настраиваемый параметр, может быть изменен в порядке текущей эксплуатации).

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.

Знак поверки АИИС КУЭ наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрихкодом и (или) оттиска клейма поверителя.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера», в состав которого входят программы, 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 обеспечения АИИС КУЭ является библиотека `pso_metr.dll`. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	<code>pso_metr.dll</code> ,
Номер версии (идентификационный номер) ПО	версия 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976E08A2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики, указанные в таблицах 2-4.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер
1	2	3	4	5	7
1	ЦРП-1 6 кВ, РУ-6 кВ, 1С 6 кВ, яч. 17, Ввод №1 ф.29	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47958-16	НТМИ 6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 80590-20	HP ProLiant BL460
2	ЦРП-1 6 кВ, РУ-6 кВ, 2С 6 кВ, яч. 6, Ввод №2 ф.30	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 47958-16	НТМИ 6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 80590-20	
3	ЦРП-1 6 кВ, ТСН-1 6/0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 50/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 80590-20	
4	ЦРП-1 6 кВ, ТСН-2 6/0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ ТСН-2	Т-0,66 50/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 80590-20	
5	ТП-3 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1С 0,4 кВ, яч.30	ТТИ-А 200/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 74332-19	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 80590-20	
6	ТП-6 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.30	ТТИ-А 150/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 74332-19	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 80590-20	

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер
1	2	3	4	5	7
7	ТП-9 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.5	ТТИ-А 200/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 74332-19	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 80590-20	HP ProLiant BL460
8	ТП-9 6/0,4 кВ, ВРУ-601 0,4 кВ, яч.3	ТТИ-А 250/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 74332-19	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 80590-20	
9	ТП-3 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2С 0,4 кВ, яч.16	ТТИ-40 400/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 74332-19	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
10	ТП-3 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1С 0,4 кВ, яч.18	ТТИ-40 400/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 74332-19	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07	
11	ТП-3 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1С 0,4 кВ, яч.23	Т-0,66 400/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 80590-20	
12	ТП-9 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч.11	ТТИ-А 150/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 74332-19	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 80590-20	
13	ТП-3 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2С 0,4 кВ, яч.5	ТОП-0,66 150/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 58386-14	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07	

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер
1	2	3	4	5	7
14	ТП-3 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2С 0,4 кВ, яч.6	ТОП-0,66 150/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 58386-14	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07	HP ProLiant BL460
Серверы синхронизации времени ССВ-1Г Рег. № 39485-08					
Примечания:					
<ol style="list-style-type: none"> <li>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 2 метрологических характеристик.</li> <li>2. Допускается замена и Сервера синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов.</li> <li>3. Допускается замена сервера БД без изменения, используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО)</li> <li>4. 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.</li> </ol>					

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ), %
1-2	Активная	1,3	2,0
	Реактивная	2,0	3,3
3-14	Активная	1,1	1,9
	Реактивная	1,8	3,2

Примечания:

1) Границы погрешности указаны для  $\cos\varphi=0,5$  инд,  $I = 100$  %  $I_{ном}$  при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 5 °С до плюс 40 °С в рабочих условиях и при температуре окружающего воздуха от плюс 21 °С до плюс 25 °С в нормальных условиях.

2) Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

3) В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	14
<b>Нормальные условия:</b> параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\phi$ - температура окружающей среды для ТТ, ТН $^{\circ}$ С - температура окружающей среды для счетчиков, $^{\circ}$ С	от 99 до 101 от 100 до 120 0,9 от +15 до +25 от +21 до +25
<b>Условия эксплуатации:</b> параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\phi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, $^{\circ}$ С - температура окружающей среды для счетчиков, $^{\circ}$ С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -40 до +50 от -5 до +40
<b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b> <b>Счетчики:</b> Меркурий 230 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ССВ-1Г: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер БД: - HP ProLiant BL460: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	150000 2 15000 48 261163 1
<b>Глубина хранения информации</b> <b>Счетчики:</b> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут-ки, не менее - при отключении питания, лет, не менее <b>Сервер:</b> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 40 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	$\pm 5$

**Надежность системных решений:**

– 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 счётчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

**Защищённость применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование;
- электросчётчика;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- пароли электросчетчика;
- пароли сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений приращений электроэнергии на интервалах 30 минут (функция автоматизирована);
- сбора результатов измерений – не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ФРИТЕКС» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	6
Трансформатор тока	Т-0,66	9
Трансформатор тока	ТТИ-А	15
Трансформатор тока	ТТИ-40	6
Трансформатор тока	ТОП-0,66	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	Меркурий 230	14
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Сервер БД АИИС КУЭ	НР ProLiant BL460	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Формуляр	ТНЭ.ФО.041.1.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) АО «ФРИТЕКС», аттестованном ООО «Транснефтьэнерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311308 от 29.10.2015 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) АО «ФРИТЕКС»**

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

**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

Аттестат аккредитации ООО «Транснефтьэнерго» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311308 от 29.10.2015 г.

