

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «24» апреля 2024 г. № 1084

Регистрационный № 91982-24

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть-Восток» по объекту НПС №8

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть-Восток» по объекту НПС №8 (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии (мощности), потребленной за установленные интервалы времени технологическим объектом, сбора, обработки, хранения, отображения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ, представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счётчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень - информационно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ), включающие устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 со встроенным источником точного времени ГЛОНАСС/GPS (далее – УСПД) и каналообразующую аппаратуру;

третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и баз данных (сервер сбора и БД) с программным обеспечением ПК «Энергосфера», сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), серверы синхронизации времени ССВ-1Г, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы электронного счетчика электроэнергии. 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. Средние значения активной (реактивной) электрической мощности вычисляются как средние значения мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков с интерфейсом RS-485 по проводным линиям связи поступает на входы соответствующего УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности без учета коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление, хранение и передача полученных данных по проводным линиям на сервер сбора и БД, а также отображение информации по подключаемым к УСПД устройствам.

На верхнем уровне системы (ИВК) выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности через каналы связи. ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций ПАО «Транснефть» и ПАО «ФСК ЕЭС». По запросу измерительная информация поступает на АРМы, где предусмотрены автоматизированный и оперативный режимы работы и выполняется оформление справочных и отчетных документов. АИИС КУЭ осуществляет обмен и передачу полученной информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), розничного рынка электроэнергии (РРЭ), АО «СО ЕЭС» через каналы связи в виде xml-файлов форматов, установленных в соответствии с приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности. Передача макетов в АО «АТС» осуществляется с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему и в АИИС КУЭ смежных субъектов, с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ. АИИС КУЭ осуществляет обмен и передачу полученной информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), розничного рынка электроэнергии (РРЭ), АО «СО ЕЭС» через каналы связи в виде xml-файлов форматов, установленных в соответствии с приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности. Передача макетов в АО «АТС» осуществляется с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему и в АИИС КУЭ смежных субъектов, с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), функционирующей на всех уровнях (ИИК, ИВКЭ и ИВК), которая выполняет задачу синхронизации времени со шкалой единого координированного времени UTC с помощью приема сигналов ГЛОНАСС/GPS двумя серверами синхронизации времени ССВ-1Г. Сервер синхронизации времени 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 ПАО «Транснефть». Резервный сервер синхронизации ИВК ПАО «Транснефть» используется при выходе из строя основного сервера.

Синхронизация времени в УСПД осуществляется по сигналам единого календарного времени, принимаемым через УССВ, реализованного на ГЛОНАСС/GPS-приемнике в составе УСПД. Время УСПД сличается со временем ГЛОНАСС/GPS не реже 1 раза в сутки, синхронизация часов УСПД проводится независимо от величины расхождения времени. В случае неисправности, ремонта УССВ имеется возможность синхронизации часов УСПД от уровня ИВК.

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  $\pm 1$  с.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью  $\pm 5$  сек.

Факты коррекции внутренних часов с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика, УСПД и сервера сбора и БД отражаются в соответствующих журналах событий.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 034. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

### 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, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbEb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень и характеристики основных средств измерений, входящих в состав ИК АИИС КУЭ

ИК №	Наименование ИК	Измерительные компоненты			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД, УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220/10 кВ НПС-8, ОРУ- 220 кВ, Ввод 220 кВ Т-1	ТГФ 220-II* КТ 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Рег. № 20645-07	ЗНОГ-220 КТ 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 61431-15	АЛЬФА А1800 КТ 0,2S(A)/0,5 (R) Рег. № 31857-11	УСПД ЭКОМ-3000 ГР № 17049-14 ССВ-1Г ИВК ГР № 58301-14

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ПС 220/10 кВ НПС-8, ОРУ-220 кВ, Ввод 220 кВ Т-2	ТГФ 220-II* КТ 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Рег. № 20645-07	ЗНОГ-220 КТ 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15	АЛЬФА А1800 КТ 0,2S(A)/0,5 (R) Рег. № 31857-11	УСПД ЭКОМ-3000 ГР № 17049-14  ССВ-1Г ИВК ГР № 58301-14  ССВ-1Г ИВКЭ ГР № 58301-14
3	ПС 220/10 кВ НПС-8, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1	ТОЛ-10 КТ 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 Рег. № 47959-16	НАМИ-10-95 УХЛ-2 КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Рег. № 60002-15	АЛЬФА А1800 КТ 0,2S(A)/0,5 (R) Рег. № 31857-11	
4	ПС 220/10 кВ НПС-8, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ Т-2	ТОЛ-10 КТ 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 2000/5 Рег. № 47959-16	НАМИ-10-95 УХЛ-2 КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Рег. № 60002-15	АЛЬФА А1800 КТ 0,2S(A)/0,5 (R) Рег. № 31857-11	
5	ПС 220/10 кВ НПС-8, ЩСН-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 1 0,4 кВ	Т-0,66 У3 КТ 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Рег. № 71031-18	-	АЛЬФА А1800 КТ 0,2S(A)/0,5 (R) Рег. № 31857-11	
6	ПС 220/10 кВ НПС-8, ЩСН-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 2 0,4 кВ	Т-0,66 У3 КТ 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Рег. № 71031-18	-	АЛЬФА А1800 КТ 0,2S(A)/0,5 (R) Рег. № 31857-11	
7	ПС 220/10 кВ НПС-8, ЗРУ-10 кВ, яч. 29б «с.Подволошино»	ТЛО-10 КТ 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 75/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,5S(A)/1,0 (R) Рег. № 36697-12	

**П р и м е ч а н и я:**

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 не претендует на улучшение метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ( $\pm\delta$ ) %	Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ) %
1	2	3	4
1, 2	Активная	0,6	1,5
	Реактивная	1,3	2,6
3, 4	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,7	4,8
5, 6	Активная	0,8	2,9
	Реактивная	2,2	4,7
7	Активная	1,1	3,2
	Реактивная	2,7	5,1

Примечание: В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.

Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2(5) % от  $I_{ном} \cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-7 от минус 40 °С до плюс 65 °С.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	7
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>- температура окружающей среды, °С</p>	<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"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С:</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от 49,8 до 50,4</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от -40 до +65</p> <p>от +10 до +60</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики:</p> <p>для счетчика А1800</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>для счетчика СЭТ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ не менее, ч</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Сервер БД HP ProLiant BL 460:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>120000</p> <p>2</p> <p>220000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>24</p> <p>264599</p> <p>0,5</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <p>для счетчика А1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>для счетчика СЭТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul>	<p>1200</p> <p>30</p> <p>113</p> <p>10</p>
<p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее</li> <li>- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>35</p> <p>10</p> <p>3,5</p>
<p>Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с</p>	<p>±5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- 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;
- 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;
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера БД;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- УСПД;
- сервера БД.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (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**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть-Восток» по объекту НПС №8 типографическим способом.

#### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТГФ 220-II*	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10	6
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	6
Трансформатор тока	ТЛО-10	3
Трансформатор напряжения	ЗНОГ-220	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ-2	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10	3
Счетчик электрической энергии	A1800	6
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	1
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Сервер БД	HP ProLiant BL 460	2
Сервер синхронизации системного времени	ССВ-1Г	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	ИРМТ.411711.033.23.ПФ.	1

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в документе «Методика (методы) измерений электрической энергии и мощности на подстанциях ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть-Восток» по объекту НПС №8, аттестованном ООО «ИРМЕТ», аттестат об аккредитации № RA.RU.314359.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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

ГОСТ 34.604-90 «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 «Транснефть-Восток»  
(ООО «Транснефть-Восток»)

ИНН 3801079671

Юридический адрес: 665734, Иркутская обл., г. Братск, ж.р. Энергетик, ул. Олимпийская, д. 14

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефть-Восток»  
(ООО «Транснефть-Восток»)

ИНН 3801079671

Адрес: 665734, Иркутская обл., г. Братск, ж.р. Энергетик, ул. Олимпийская, д. 14

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ИРМЕТ» (ООО «ИРМЕТ»)

Адрес: 664075, Иркутская обл., г. Иркутск, ул., Байкальская, д. 239, к. 26А

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314306.

