

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Травники»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Травники» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- периодический (1 раз в 30 минут, час, сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии; класса точности 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, включающий в себя устройство синхронизации времени (УСВ), входящее в состав устройства сбора и передачи данных (далее – УСПД) ЭКОМ-3000, каналобразующую аппаратуру.

3-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), серверы синхронизации 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, 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 хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, а также передача накопленных данных в информационные системы организаций–участников оптового рынка электроэнергии через каналы связи.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭ и РРЭ, в том числе ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка с использованием ЭЦП субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств и объектов измерений по группам точек поставки производится с сервера ИВК настоящей системы с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 54083-13).

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, (Госреестр СИ №39485-08), входящими в состав «Центр сбора и обработки данных» (далее - ЦСОД) АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» (регистрационный номер № 38424-08). 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.

Устройство синхронизации времени, входящее в состав УСПД обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД и счетчиков. Коррекция часов УСПД проводится при

расхождения часов УСПД и времени приемника более чем на 1 мс. Сличение часов счетчиков с часами УСПД осуществляется с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 1$  с, но не чаще одного раза в сутки. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ, используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера» в состав которого входит специализированное ПО указанное в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – высокий (в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 7.0
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814 В
Другие идентификационные данные (если имеются)	pso_metr.dll, версия 1.1.1.1

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Наименование объектов и номера точек измерений	Состав измерительных каналов				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	НПС «Травники» ЗРУ-6кВ 2 с.ш. 6 кВ яч. №5	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S	ЗНОЛ. 06-10У3 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	ЭКОМ-3000/HP Proliant DL360 G8	Активная	±1,0	±2,7
						Реактивная	±2,6	±4,2
2	НПС «Травники» ЗРУ-6кВ 2 с.ш. 6 кВ яч. №7	ТЛО-10 50/5 Кл. т. 0,5S	ЗНОЛ. 06-10У3 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5				

3	НПС «Травники» ЗРУ-6кВ 2 с.ш. 6 кВ яч. №9	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S	ЗНОЛ. 06-10У3 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5				
---	--	--------------------------------	--	------------------------------------	--	--	--	--

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	НПС «Травники» ЗРУ-6кВ 1 с.ш. 6 кВ яч. №10	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S	ЗНОЛ. 06-10У3 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	ЭКОМ-3000/HP Proliant DL360 G8	Активная	±1,0	±2,7
5	НПС «Травники» ЗРУ-6кВ 1 с.ш. 6 кВ яч. №8	ТЛО-10 50/5 Кл. т. 0,5S	ЗНОЛ. 06-10У3 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5		Реактив- ная	±2,6	±4,2

Примечание:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Нормальные условия:

параметры сети: напряжение: от  $0,98 U_{ном}$  до  $1,02 U_{ном}$ ; ток: от  $1,0 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9$  инд.;

температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

4. Рабочие условия:

· параметры сети: напряжение: от  $0,9 U_{ном}$  до  $1,1 U_{ном}$ ; ток: от  $0,02 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$ ;

· допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70  $^\circ\text{C}$ , для счетчиков от минус 20 до плюс 55  $^\circ\text{C}$ ; для УСПД от минус 10 до плюс 50  $^\circ\text{C}$ ; и сервера от плюс 15 до плюс 35  $^\circ\text{C}$ ;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $I=0,02 I_{ном}$   $\cos \varphi = 0,8$  инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 5  $^\circ\text{C}$  до плюс 35  $^\circ\text{C}$ ;

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как его неотъемлемая часть.

7. В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Погрешность СОЕВ не превышает  $\pm 5$  с.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – параметры надежности: среднее время наработки на отказ  $T = 140000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v$  – не более 168 ч;

- УСПД ЭКОМ-3000 - параметры надежности: среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 24$  ч;

- сервер – среднее время наработки на отказ не менее 264599 ч, среднее время восстановления работоспособности 1 ч.

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания 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 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;
- выключение и включение УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

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

- электросчетчик;
- УСПД;
- сервер.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

– измерения приращений электроэнергии на интервалах 3 мин; 30 мин; 1 сутки (функция автоматизирована);

– сбор результатов измерений – не реже 1 раза в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

– электросчетчик - 30-минутные приращения активной и реактивной электроэнергии каждого массива профиля составляет 2712 часов (113 суток);

– УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – не менее 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;

– сервер БД - 30-минутные приращения активной и реактивной электроэнергии по всем точкам измерений не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-

измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Травники».

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ указана в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Регистрационный №	Количество, шт.
Трансформатор тока ТЛО-10	25433-11	10
Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-10УЗ	3344-04	6
Счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	5
УСПД ЭКОМ-3000	17049-09	1
Сервер HP Proliant DL360 G8		1
Программное обеспечение ПК «Энергосфера»		1

В комплект поставки входит техническая и эксплуатационная документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Травники». Измерительные каналы. Методика поверки».

### Поверка

осуществляется по документу МП 60252-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Травники». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 26 февраля 2015 года.

Средства поверки измерительных компонентов:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- УСПД «ЭКОМ-3000» – по методике поверки «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009г.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в паспорте на систему автоматизированную информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Травники».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть-Урал» по объекту ЛПДС «Травники»:

- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизи-

ГOST 7746-2001      рованные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».  
                         «Трансформаторы тока. Общие технические условия».  
ГOST Р 8.596-2002   «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные  
                         положения».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

-при осуществлении торговли.

**Изготовитель:**

ООО «СпецЭнергоСервис»  
450081, РФ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Баязита Бикбая, д. 19/1, к. 371  
Телефон/Факс (347) 262 74 67

**Испытательный центр:**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.