

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 132 от 30.01.2019 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Уралтранснефтепродукт» по ЛПДС «Кропачево»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Уралтранснефтепродукт» по ЛПДС «Кропачево» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, 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 измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

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

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), сервер точного времени ССВ-1Г и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

Измерительные каналы (ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

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 – третьем уровне системы выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии 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.

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 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №) 39485-08), входящими в состав ЦСОД. 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 расхождении часов УСПД и времени приемника более чем на ± 1 с. 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 ± 1 с, но не чаще одного раза в сутки.

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 ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 8.0. 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 с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии 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	Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
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, 4, 5.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	Сервер	Вид электроэнергии
ЛПДС «Кропачево»							
1	ЛПДС "Кропачево", ЗРУ-6кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 3, Ввод 1	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 400/5 Пер. № 47959-11	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Пер. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-09	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная
2	ЛПДС "Кропачево", ЗРУ-6кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 4, Ввод 2	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5S 400/5 Пер. № 47959-11	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 6000/100 Пер. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-09	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная
3	ЛПДС "Кропачево", РУ-0,4кВ, ТСН1	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 50/5 Пер. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-09	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная
4	ЛПДС "Кропачево", РУ-0,4кВ, ТСН2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 50/5 Пер. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-09	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная

Серверы синхронизации времени ССВ-1Г Пер. № 39485-08

Примечания:

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 таблицах 3, 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и УСВ на аналогичные утвержденных типов.

3 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.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность ($\pm d$), %			Погрешность в рабочих условиях ($\pm d$), %		
		$\cos j =$ 0,9	$\cos j =$ 0,8	$\cos j =$ 0,5	$\cos j =$ 0,9	$\cos j =$ 0,8	$\cos j = 0,5$
1, 2 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	0,9	1,1	1,9	1,1	1,3	2,1
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,9	1,1	1,9	1,1	1,3	2,1
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	1,2	1,5	2,8	1,4	1,6	2,9
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	2,3	2,8	5,3	2,4	2,9	5,4
3, 4 (ТТ 0,5S; Сч 0,2S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	0,8	1,0	1,8	1,0	1,2	2,0
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,8	1,0	1,8	1,0	1,2	2,0
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	1,2	1,4	2,7	1,3	1,6	2,8
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	2,2	2,8	5,3	2,3	2,9	5,4
Погрешность СОЕВ, с						± 5	

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность ($\pm d$), %			Погрешность в рабочих условиях ($\pm d$), %		
		$\cos j =$ 0,9	$\cos j =$ 0,8	$\cos j =$ 0,5	$\cos j =$ 0,9	$\cos j =$ 0,8	$\cos j =$ 0,5
1, 2 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5 (ГОСТ Р 52425- 2005))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,4	1,7	1,1	2,9	2,3	1,8
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,4	1,7	1,1	2,9	2,3	1,8
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	3,4	2,4	1,5	3,8	2,8	2,0
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	6,3	4,4	2,7	6,5	4,6	3,0
3, 4 (ТТ 0,5S; Сч 0,5 (ГОСТ Р 52425- 2005))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,2	1,6	1,0	2,8	2,2	1,7
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,2	1,6	1,0	2,8	2,2	1,7
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	3,3	2,3	1,4	3,7	2,8	2,0
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	6,3	4,4	2,6	6,5	4,6	3,0

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой);
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	4
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц 	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p>
<ul style="list-style-type: none"> - коэффициент мощности, $\cos \phi$ <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды для УСПД, °С</p> <p>температура окружающей среды для ИВК, °С</p> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>	<p>0,9</p> <p>от – 40 до + 50</p> <p>от + 21 до + 25</p> <p>от + 10 до + 30</p> <p>от + 10 до + 30</p> <p>0,05</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 $\cos \phi$ - частота, Гц <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °С</p> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>	<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 – 40 до + 60</p> <p>0,05</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчётчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер HP ProLiant BL460 G6:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер HP ProLiant BL460 Gen8:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>165000</p> <p>2</p> <p>75000</p> <p>2</p> <p>261163</p> <p>0,5</p> <p>264599</p> <p>0,5</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>Электросчетчики:</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 электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу, сутки, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее 	<p>100</p> <p>10</p> <p>45</p> <p>10</p>
<p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений, состояний средств измерений, лет, не менее 	<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 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;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Уралтранснефтепродукт» по ЛПДС «Кропачево» типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока опорный	ТОЛ-10-1	6
Трансформатор тока опорный	ТОП-0,66	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	2
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Сервер точного времени	ССВ-1Г	2
Программное обеспечение	ПК "Энергосфера"	1
Методика поверки	МП 55275-13	1
Формуляр	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 55275-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Уралтранснефтепродукт» по ЛПДС «Кропачево». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в августе 2013 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11;
- термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46434-11.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Уралтранснефтепродукт» по ЛПДС «Кропачево», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2008 от 25.09.2008 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Уралтранснефтепродукт» по ЛПДС «Кропачево»

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 «Прософт-Системы»

ООО «Прософт-Системы»

ИНН 6660149600

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

Юридический адрес: 620062, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д.95, кв.16

Телефон: +7 (343) 376-28-20

Факс: +7 (343) 376-28-20

E-mail: info@prosoftsystems.ru

Заявитель

Акционерное общество «Транснефть-Урал»

Адрес: 450077, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Крупской, д. 10

Телефон: +7 (347) 279-25-25, 273-92-16

Факс: +7 (347) 279-25-38, 272-96-44

E-mail: tnural@ufa.transneft.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области» (ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

Адрес: 454020, г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101

Телефон: +7 (351) 232-04-01

Web-сайт: www.chelcsm.ru

E-mail: stand@chelcsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311280 от 16.11.2015 г.

(Редакция приказа Росстандарта № 132 от 30.01.2019 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.