

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть-Сибирь» по ЛПДС «Западный Сургут»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть-Сибирь» по ЛПДС «Западный Сургут» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной отдельными технологическими объектами, сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), устройство синхронизации времени (УСВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя ИВК АИИС КУЭ ПАО «Транснефть» регистрационный номер в Федеральном информационном фонде средств измерений 54083-13 (Регистрационный № 54083-13), автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
периодический (один раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

передача результатов ИВК АИИС КУЭ ПАО «Транснефть»;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

передача журналов событий счетчиков.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 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 уровне ИВК выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН и дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, 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 ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть-Сибирь» по ЛПДС «Западный Сургут» осуществляет обмен данными с АИИС КУЭ смежных субъектов по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются с ИВК с учетом агрегации данных по всем АИИС КУЭ ПАО «Транснефть» с учетом полученных данных по точке измерений, входящей в настоящую систему и АИИС КУЭ смежных субъектов 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 ЭЦП субъекта рынка.

Результаты измерений электроэнергии (W , кВт·ч, Q , квар·ч) передаются в целых числах и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УСВ, УСПД, счетчиков, ИВК.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы устройств синхронизации времени (УСВ), счетчиков, ИВК. В качестве устройства синхронизации времени на уровне ИВК используются два сервера синхронизации времени ССВ-1Г, (Регистрационный № 39485-08), входящие в состав центра сбора и обработки данных (ЦСОД) АИИС КУЭ ПАО «Транснефть». 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/GPS, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. ССВ-1Г обеспечивает постоянное и непрерывное обновление времени на сервере уровня ИВК.

В качестве устройства синхронизации времени на уровне ИВКЭ используется УСВ-2 (Регистрационный № 41681-10). УСВ-2 осуществляют прием сигналов точного времени непрерывно.

Сравнение показаний часов УСВ-2 и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов УСВ-2 и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов УСВ-2 и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, УСПД и ИВК отражают время до и после коррекции показаний часов (в формате дата, часы, минуты, секунды).

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 7.1
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК			ИВКЭ	ИВК	Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ЗРУ-10 кВ Яч. № 5 Ввод № 1 от Т-1	ТЛО-10 УЗ; 1500/5; Кл.т. 0,5S; Зав. № 15-5739; 15-5748; 15-5747 Регистрационный № 25433-11	ЗНОЛП-10У2 (10000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Кл.т. 0,5 Зав. № 5001606; 5001460; 5001590 Регистрационный № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804110467; Регистрационн ый № 36697- 08	СИКОН С70 Зав. № 07445; Регистрационный № 28822-05	ИВК АИИС КУЭ ПАО «Транснефть» (Регистрационный № 54083-13)	активная реактивная
2	ЗРУ-10 кВ Яч. № 35 Ввод № 2 от Т-2	ТЛО-10 УЗ; 1500/5; Кл.т. 0,5S; Зав. № 15-5741; 15-5743; 15-5738 Регистрационный № 25433-11	ЗНОЛП-10У2 (10000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) Кл.т. 0,5 Зав. № 5001324; 5001325; 5001250 Регистрационный № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804110356; Регистрационн ый № 36697- 08			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
3	ЗРУ-10 кВ Яч. № 16 Ввод № 3 от Т-1	ТЛО-10 УЗ; 1500/5; Кл.т. 0,5S; Зав. № 15-5745; 15-5746; 15-5740 Регистрационный № 25433-11	ЗНОЛП-10У2 (10000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 5001387; 5001473; 5001546 Регистрационный № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803112486; Регистрационн ый № 36697- 08	СИКОН С70 Зав. № 07445; Регистрационный № 28822-05 ИВК АИИС КУЭ ПАО «Транснефть» (Регистрационный № 54083-13)		активная реактивная
4	ЗРУ-10 кВ Яч. № 46 Ввод № 4 от Т-2	ТЛО-10 УЗ; 1500/5; Кл.т. 0,5S; Зав. № 15-5749; 15-5750; 15-5742 Регистрационный № 25433-11	ЗНОЛП-10У2 (10000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 5001258; 5001247; 5001245 Регистрационный № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108056130; Регистрационн ый № 27524- 04			активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ						
Номер ИИК	cosφ	d _{1(2)%,}	d _{5 %,}	d _{20 %,}	d _{100 %,}	
		I _{1(2) %} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} ≤ I _{изм} < I _{120%}	I _{100 %} ≤ I _{изм} < I _{120%}
1 - 4 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0	
	0,9	±2,4	±1,5	±1,2	±1,2	
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4	
	0,7	±3,6	±2,1	±1,6	±1,6	
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3	
Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ						
Номер ИИК	sinφ	d _{1(2)%,}	d _{5 %,}	d _{20 %,}	d _{100 %,}	
		I _{1(2) %} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} ≤ I _{изм} < I _{120%}	I _{100 %} ≤ I _{изм} < I _{120%}
1 - 3 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±6,0	±4,0	±3,0	±3,0	
	0,8	±4,3	±3,1	±2,4	±2,4	
	0,7	±3,6	±2,8	±2,1	±2,1	
	0,5	±3,0	±2,4	±1,9	±1,9	
4 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±8,2	±3,8	±3,1	±2,7	
	0,8	±7,5	±2,8	±2,0	±2,0	
	0,7	±7,3	±2,3	±1,7	±1,7	
	0,5	±7,0	±1,9	±1,4	±1,4	

Погрешность СОЕВ АИИС КУЭ ±5 с/сут.

Примечания:

1 Погрешность измерений d_{1(2)%P} и d_{1(2)%Q} для cosj =1,0 нормируется от I_{1%}, а погрешность измерений d_{1(2)%P} и d_{1(2)%Q} для cosj <1,0 нормируется от I_{2%}.

2 Характеристики погрешности ИИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая);

3 В качестве характеристик погрешности ИИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

4 Нормальные условия применения:

параметры сети: напряжение: от 0,98 $\times$ Uном до 1,02 $\times$ Uном; ток: от 1,0 $\times$ Iном до 1,2 $\times$ Iном, $\cos \varphi = 0,9$ инд.;

температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 25 °С.

5 Рабочие условия применения:

напряжение питающей сети 0,9 $\times$ Uном до 1,1 $\times$ Uном;

сила тока от 0,01 $\times$ Iном до 1,2 $\times$ Iном;

температура окружающей среды:

для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;

для УСПД от плюс 5 до плюс 35 °С;

для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;

для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6 Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 для ИИК №№ 1 - 3, по ГОСТ 30206-94 для ИИК № 4; в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005 для ИИК №№ 1 - 3, по ГОСТ 26036-83 для ИИК № 4.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном АО «Транснефть - Сибирь» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

счетчики СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ не менее 165000 ч, среднее время восстановления работоспособности 2 ч;

счетчики СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее 90000 ч;

сервер ИВК HP Proliant BL 460c Gen8 - среднее время наработки на отказ, не менее, 261163 ч, среднее время восстановления работоспособности 30 мин;

сервер ИВК HP Proliant BL 460c G6 - среднее время наработки на отказ, не менее, 264599 ч, среднее время восстановления работоспособности 30 мин.

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 счетчика:

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:

счетчика;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;
УСПД;
ИВК.

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

счетчик;
УСПД;
ИВК.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках (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 30 минут, одни сутки (функция автоматизирована);
сбор результатов измерений - не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

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

УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу и электропотребления (выработки) за месяц по каждому каналу и по группам измерительных каналов не менее - 60 сут; сохранение информации при отключении питания - 10 лет;

ИВК - 30-минутные приращения активной и реактивной электроэнергии по всем точкам измерений не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений указана в таблице 4.

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТЛО-10	12 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10У2	12 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	3 шт.
	СЭТ-4ТМ.03	1 шт.
Сервер точного времени	ССВ-1Г	2 шт.
Сервер с программным обеспечением	ПК «Энергосфера»	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-3382-500-2016	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1 шт.
Устройство передачи данных	Сикон С 70	1 шт.
Формуляр	НС.2015.АСКУЭ.00049 ФО	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3382-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть-Сибирь» по ЛПДС «Западный Сургут». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 15.03.2017 г.

Основные средства поверки:

трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;

трансформаторов напряжения - по ГОСТ 8.216-2011;

счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;

счетчиков СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;

УСВ-2 - по документу 237 00.001И1 «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки» утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2010 г.;

УСПД СИКОН С70 - по методике поверки по методике ВЛСТ 220.00.000 И1, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2005 г..

Радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), регистрационный № 46656-11;

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°C, цена деления 1°C.

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

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть-Сибирь» по ЛПДС «Западный Сургут». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1935/500-RA.RU.311703-2016 от 30.06.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части АО «Транснефть-Сибирь» по ЛПДС «Западный Сургут»

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

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

Изготовитель

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

ИНН 7201000726

Адрес: 625048, г. Тюмень, ул. Республики, 139

Телефон: +7 (3452) 32-27-10

Факс: +7 (3452) 20-25-97

E-mail: info@sibnefteprovod.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «НоваСистемс» (ООО «НоваСистемс»)
ИНН 0273086991
Адрес: 450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Революционная, д. 111, к. 1
Телефон: +7 (347) 291-26-90
Факс: +7 (347) 216-40-18

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д.31
Телефон: +7(495)544-00-00, +7(499)129-19-11
Факс: +7(499)124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.