



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.E.34.004.A № 48284**

**Срок действия бессрочный**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии ОАО "АК "Транснефть" в части  
ООО "Востокнефтепровод" по НПС-18 (1-ая пусковая очередь)**

**ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 01/01**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**ООО "Восточно-Сибирские магистральные нефтепроводы"  
(ООО "Востокнефтепровод"), г. Братск, Иркутская обл.**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 51402-12**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**МП 51402-12**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **28 сентября 2012 г. № 814**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 006795

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО "АК "Транснефть" в части ООО "Востокнефтепровод" по НПС-18 (1-ая пусковая очередь).

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО "АК "Транснефть" в части ООО "Востокнефтепровод" по НПС-18 (1-ая пусковая очередь) (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии и мощности, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации. Результаты измерений системы могут использоваться для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ реализована в объеме первой пусковой очереди и представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее - ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 в части активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 в части реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Устройство сбора и передачи данных (далее - УСПД) «СИКОН С70», установленное на уровне ИИК работает в «прозрачном» режиме при обращении сервера ИВК к счетчикам электроэнергии и выполняет функции шлюза-концентратора.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК). Данный уровень включает в себя «Центр сбора и обработки данных (далее - ЦСОД) АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» (номер в Государственном реестре средств измерений 38424-08) и автоматизированные рабочие места (АРМы) диспетчеров (операторов АИИС КУЭ).

Уровень ИВК включает в себя:

- серверное оборудование, обеспечивающее сбор, обработку, хранение данных и формирование отчетных документов;
- оборудование приема-передачи информации, обеспечивающие приём и выдачу информации;
- вспомогательное оборудование, обеспечивающее бесперебойное питание основного оборудования, размещение, защиту и коммутацию оборудования;
- оборудование АРМ обслуживающего персонала;
- программное обеспечение (далее – ПО) «Converge»;
- устройство синхронизации системного времени.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух 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 актив-

ной и полной мощности. Измерительная информация со счетчика электроэнергии передается без учета коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения. Счетчик электроэнергии на выходе формирует результаты измерений:

- активной и реактивной электрической энергии, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.;
- среднюю на интервале времени 30 мин активную (реактивную) электрическую мощность.

Данные со счетчиков поступают на уровень ИВК, где выполняется обработка измерительной информации, в частности, 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 электрической энергии и мощности через каналы связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы, погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с. Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени (или всемирного координированного времени) UTC. Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация времени АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается двумя серверами синхронизации времени ССВ-1Г (номер в Государственном реестре средств измерений 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 обновление данных на сервере ИВК постоянно и непрерывно. Сервер приложений «Converge» автоматически передает счетчикам сформированные метки времени с периодичностью раз в сутки. При расхождении времени в сервере ИВК и счетчике на величину  $\pm 1$  с происходит автоматическая коррекция времени в счетчике. Резервный сервер используется при выходе из строя основного сервера.

Минимальная скорость передачи информации в АИИС КУЭ по выделенным каналам корпоративной сети составляет 9600 бит/с.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

### Программное обеспечение

Уровень ИВК содержит ПО «Converge», с помощью которого решаются задачи автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации.

Таблица 1 - Сведения о программном обеспечении.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Название файлов	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5	6
"Converge"	"Landis+Gyr Converge 3.5.1"	Converge.msi	3.5.001.268 Rev. 64500	B1E67B8256DE3F554 6A96054A2062A1E	MD5
"ЭнергоМонитор"	"Energy Monitor"	Web Monitor Setup.msi	1.8.0.0	1E6CE427DAC589AF E884AB490632BC4B	MD5

1	2	3	4	5	6
" Генератор XML-отчетов "	" XML Report Generator"	XML Service Setup.msi XML Client Setup.msi	- -	9486BC5FC4BC0D32 6752E133D125F13D 37F58D0D9FB444D08 5405EB4A16E7A84	MD5
«ЭМ Администратор»	«EM Admin»	EM Admin Setup.msi	-	621E4F49FB74E52F9 FFADA2A07323FBD	MD5
«Ручной импорт в Converge»	«Manual Converge Import»	Manual Converge Import.msi	-	ACA7D544FAD3B16 6916B16BB99359891	MD5

- Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО;
- Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов приведен в табл. 2, метрологические характеристики - в табл. 3

Таблица 2 - Состав ИК

Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Состав измерительных каналов				Ктт · Ктн · Ксч	УСПД	Наименование измеряемой величины	Вид энергии							
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Обозначение, тип													
1	2	3		4		5	6	7	8							
1	Ячейка №3 Ввод №1	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 3000/5 Госреестр № 37544-08		А	ТШЛ-СЭЩ-10	60000	СИКОН С 70 Госреестр № 28822-05	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная						
					В	ТШЛ-СЭЩ-10										
					С	ТШЛ-СЭЩ-10										
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 10000:√3/100:√3 Госреестр № 35956-07		А	ЗНОЛ-СЭЩ-10										
					В	ЗНОЛ-СЭЩ-10										
					С	ЗНОЛ-СЭЩ-10										
		Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Госреестр № 36697-08		СЭТ-4ТМ.03М.01											
		2	Ячейка №27 Ввод №2	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 3000/5 Госреестр № 37544-08						А	ТШЛ-СЭЩ-10	60000	СИКОН С 70 Госреестр № 28822-05	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная
											В	ТШЛ-СЭЩ-10				
					С	ТШЛ-СЭЩ-10										
ТН	КТ = 0,5 Ктн = 10000:√3/100:√3 Госреестр № 35956-07			А	ЗНОЛ-СЭЩ-10											
				В	ЗНОЛ-СЭЩ-10											
				С	ЗНОЛ-СЭЩ-10											
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Госреестр № 36697-08			СЭТ-4ТМ.03М.01												

Таблица 3. - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК					
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm d$ ), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm d$ ), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,5$
(ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	2,1	2,4	4,9	2,4	2,7	5,1
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,2	1,5	3,1	1,7	2,0	3,4
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,0	1,2	2,3	1,6	1,7	2,7
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,0	1,2	2,3	1,6	1,7	2,7

Таблица 4. - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК			
		Основная относительная погрешность ИК, ( $\pm d$ ), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm d$ ), %	
		$\cos \varphi = 0,87$ ( $\sin \varphi = 0,5$ )	$\cos \varphi = 0,5$ ( $\sin \varphi = 0,87$ )	$\cos \varphi = 0,87$ ( $\sin \varphi = 0,5$ )	$\cos \varphi = 0,5$ ( $\sin \varphi = 0,87$ )
(ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	5,1	2,5	6,0	3,9
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	3,4	1,9	4,6	3,5
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,5	1,5	4,0	3,4
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,5	1,5	4,0	3,4

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

2. Нормальные условия:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;

- параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,98 - 1,02)U_{Н}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 - 1,2)I_{Н}$ ;

диапазон коэффициента мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) -  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;

- температура окружающего воздуха: ТТ - от минус  $40^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$ ; ТН- от минус  $40^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$ ; счетчиков:  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;

- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)\%$ ;

- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст. ( $(100 \pm 4)$  кПа)

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{Н1}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01(0,02) - 1,2)I_{Н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ )  $0,5 - 1,0(0,6 - 0,87)$ ; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;

- температура окружающего воздуха от минус  $40^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$ ;

- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5)\%$ ;

- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{Н2}$ ; диапазон силы вторичного тока  $(0,01 - 1,2)I_{Н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ )  $0,5-1,0(0,6 - 0,87)$ ; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;

- магнитная индукция внешнего происхождения  $0,5$  мТл;

- температура окружающего воздуха от  $10^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$ ;

- относительная влажность воздуха  $(40-60)\%$ ;

- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение  $(220 \pm 11)$  В; частота  $(50 \pm 1)$  Гц;

- температура окружающего воздуха от  $10^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$ ;

- относительная влажность воздуха ( $70\pm 5$ ) %;
- атмосферное давление ( $100\pm 4$ ) кПа

4. Измерительные каналы включают измерительные ТТ по ГОСТ 7746-2001, измерительные ТН по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии по ГОСТ 52323-2005 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электрической энергии;

5. Допускается замена УСПД, измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М – не менее 140000 часов; среднее время восстановления работоспособности 168 часов;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее 45000 ч, среднее время восстановления работоспособности 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений передается по основному (коммутируемому) и резервному (спутниковому) каналам связи;
- в журнале событий счетчика фиксируются факты:
  - параметрирование;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени;
  - несанкционированный доступ.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:
  - пароль на счетчике;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 113 суток ,
- сервер – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии ОАО "АК "Транснефть" в части ООО "Востокнефтепровод" по НПС-18 (1-ая пусковая очередь) типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ ОАО "АК "Транснефть" в части ООО "Востокнефтепровод" по НПС-18 (1-ая пусковая очередь) представлена в таблице 5.

Таблица 5. Комплектность АИИС КУЭ ОАО "АК "Транснефть" в части ООО "Востокнефтепровод" по НПС-18 (1-ая пусковая очередь)

Наименование (обозначение) изделия	Кол. (шт.)
Трансформатор тока ТШЛ-СЭЩ-10	6
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ-СЭЩ-10	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройства сбора и передачи данных «СИКОН С 70»	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 51402-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО "АК "Транснефть" в части ООО "Востокнефтепровод" по НПС-18 (1-ая пусковая очередь). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2012 года.

Перечень основных средств поверки:

– Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

– Трансформаторы напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»

– Счетчик СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с документом ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющийся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;

– УСПД «СИКОН С 70» – в соответствии с документом «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1», утвержденным ВНИИМС в 2005 году.;

– Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений 27008-04;

– Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

– термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20 до + 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО "АК "Транснефть" в части ООО "Востокнефтепровод" по НПС-18 (1-ая пусковая очередь)». Свидетельство об аттестации № 01.00225/206-171-12 от 17.09.2012 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «АК «Транснефть» в части ООО «Востокнефтепровод» по НПС-18 (1-ая пусковая очередь)**  
ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».  
ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».  
ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».  
ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».  
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».

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Заявитель**

Закрытое акционерное общество «ИПИ «УралСофт» (ЗАО «ИПИ «УралСофт»)  
Юридический адрес: 127018, г. Москва, ул. Складочная, д. 1, стр. 18  
тел. 8(495) 987-32-73  
Фактический адрес: 105066, г. Москва, ул. Бауманская, д.б, стр.2

**Изготовитель**

ООО "Восточно-Сибирские магистральные нефтепроводы" (ООО "Востокнефтепровод")  
Юр.адрес: 665734, Иркутская область, г. Братск, ж.р. Энергетик, ул. Олимпийская, д. 14.  
тел./факс: 8(3953) 300-737/8(3953) 300-703

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС»  
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)  
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
тел./факс: 8(495) 437-55-77  
Регистрационный номер аттестата аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30004-08 от 27.06.2008 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Ф.В.Бульгин

м.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.