

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО "АК "Транснефть" в части ООО "Дальнефтепровод" по НПС-41 с резервуарным парком (1-ая пусковая очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО "АК "Транснефть" в части ООО "Дальнефтепровод" по НПС-41 с резервуарным парком (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) «ЭКОМ-3000», 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 активной 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 ± 5 с. Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени (или всемирного скоординированного 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 ± 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
"Converge"	"Landis+Gyr Converge 3.5.1"	Converge.msi	3.5.001.268 Rev. 64500	B1E67B8256DE3 F5546A96054A20 62A1E	MD5
"ЭнергоМонитор"	"Energy Monitor"	Web Monitor Setup.msi	1.8.0.0	1E6CE427DAC58 9AFE884AB4906 32BC4B	MD5
" Генератор XML-отчетов "	" XML Report Generator"	XML Service Setup.msi	-	9486BC5FC4BC0 D326752E133D12 5F13D	MD5
		XML Client Setup.msi	-	37F58D0D9FB44 4D085405EB4A1 6E7A84	
«ЭМ Администратор»	«EM Admin»	EM Admin Setup.msi	-	621E4F49FB74E5 2F9FFADA2A073 23FBD	MD5
«Ручной импорт Converge»	«Manual вConverge Import»	Manual Converge Import.msi	-	ACA7D544FAD3 B166916B16BB9 9359891	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 измерительно-информационных комплексов приведен в таблице 2.

Таблица 2. Состав ИИК

Номер ИИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Состав измерительно-информационных комплексов				Наименование измеряемой величины	Вид энергии		
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Обозначение, тип		Ктт · Ктн · Ксч			УСПД	
1	2	3		4		5	6	7	8
1	ЗРУ-10кВ Ввод №1, Яч. 5	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 2000/5 Госреестр № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10	40000	ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная
				B	ТОЛ-СЭЩ-10				
				C	ТОЛ-СЭЩ-10				
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 10000:√3/100:√3 Госреестр № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-10				
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-10				
				C	ЗНОЛ-СЭЩ-10				
Счетчик	КТ = 0,5S/1,0 Ксч = 1 Госреестр № 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М.01							
2	ЗРУ-10кВ Ввод №2 Яч. 35	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 2000/5 Госреестр № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10	40000	ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Активная Реактивная
				B	ТОЛ-СЭЩ-10				
				C	ТОЛ-СЭЩ-10				
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 10000:√3/100:√3 Госреестр № 35956-07	A	ЗНОЛ-СЭЩ-10				
				B	ЗНОЛ-СЭЩ-10				
				C	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, ($\pm\delta$), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$), %		
		cos φ = 1,0	cos φ = 0,87	cos φ = 0,5	cos φ = 1,0	cos φ = 0,87	cos φ = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8
1-2 (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, ($\pm\delta$), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$), %	
		cos φ = 0,87 (sin φ = 0,5)	cos φ = 0,5 (sin φ = 0,87)	cos φ = 0,87 (sin φ = 0,5)	cos φ = 0,5 (sin φ = 0,87)
1	2	3	4	5	6
1-2 (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 φ (sin φ) – $0,87(0,5)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от минус 40 °С до 50 °С; ТН- от минус 40 °С до 50 °С; счетчиков: (23 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;
- атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст. ((100 ± 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 cosφ (sinφ) 0,5 - 1,0(0,6 - 0,87); частота (50 ± 0,5) Гц;
- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до 50 °С ;
- относительная влажность воздуха (70±5) %;
- атмосферное давление (100±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 cosφ (sinφ) 0,5-1,0 (0,6 - 0,87); частота (50 ± 0,5) Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха от 10°С до 30°С;
- относительная влажность воздуха (40-60) %;
- атмосферное давление (100±4) кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220±11) В; частота (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха от 10 °С до 30 °С;
- относительная влажность воздуха (70±5) %;
- атмосферное давление (100±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.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - 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 "Дальнефтепровод" по НПС-41 с резервуарным парком (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 "Дальнефтепровод" по НПС-41 с резервуарным парком (1-ая пусковая очередь) представлена в таблице 3.

Таблица 5. Комплектность АИИС КУЭ ОАО "АК "Транснефть" в части ООО "Дальнефтепровод" по НПС-41 с резервуарным парком (1-ая пусковая очередь)

Наименование (обозначение) изделия	Кол. (шт)
Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ-СЭЩ-10	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000»	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по документу МП 50961-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО "АК "Транснефть" в части ООО "Дальнефтепровод" по НПС-41 с резервуарным парком (1-ая пусковая очередь). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июле 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 «ЭКОМ-3000» – в соответствии с документом «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- 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 "Дальнефтепровод" по НПС-41 с резервуарным парком (1-ая пусковая очередь)». Свидетельство об аттестации № 01.00225/206-146-12 от 16.07.2012 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «АК «Транснефть» в части ООО «Дальнефтепровод» по НПС-41 с резервуарным парком (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 «ЭнергоСтрой»
(ЗАО «ЭнергоСтрой»)
Юридический адрес:
620085, г. Екатеринбург,
ул. Монтерская, 3 литер 2 – оф.1
тел./факс: (343) 287-07-50

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Дальнефтепровод»
(ООО «Дальнефтепровод»)
680030, Россия, Хабаровский край, г. Хабаровск,
ул. Ленина, д. 57, оф. 324
тел:8(4212) 22-30-40

Испытатель

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. Булыгин

М.п. «___»_____2012 г.