

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту НПС «Замзорская»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту НПС «Замзорская» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (не реже 1 раза в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор привязанных шкале координированного времени UTC(SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 минут);
- хранение данных об измеренных величинах в базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в XML формате для их передачи по электронной почте внешним организациям,
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает два уровня:

- 1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (далее - ИИК);
- 2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК).

ИИК включают в себя: трансформаторы тока (далее - ТТ) со вторичными цепями; трансформаторы напряжения (далее - ТН) со вторичными цепями; счетчики электроэнергии.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электроэнергии в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности, вычисление активной мощности осуществляется путем интегрирования на временном интервале 20 мс мгновенных значений электрической мощности; полной мощности путем перемножения среднеквадратичных значений тока и фазного напряжения и реактивной мощности из измеренных значений активной и полной мощности. Вычисленные значения мощности преобразуются в частоту следования импульсов, число которых подсчитывается на интервале времени 30 минут и сохраняется во внутренних регистрах счетчика вместе с временем окончания интервала интегрирования в шкале UTC(SU).

ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть».

АИИС КУЭ осуществляет обмен данными между 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» 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.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее - СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (ИИК 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 серверами синхронизации времени ССВ-1Г (рег. № 39485-08). 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 по протоколу NTP (Network Time Protocol). ССВ-1Г формирует сетевые пакеты, содержащие оцифрованную метку всемирного координированного времени, полученного по сигналам спутниковой навигационной системы GPS/ГЛОНАСС с учетом задержки на прием пакетов и выдачу ответного отклика. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере ИВК.

Сличение часов счетчиков с часами сервера БД происходит при каждом опросе счетчиков не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков производится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на  $\pm 1$  с, но не чаще одного раза в сутки.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время и дату коррекции времени, фиксируют время до и после коррекции.

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

Передача данных с уровня ИИК на уровень ИВК организована по средствам основного канала связи. При выходе из строя основного канала связи, передача данных организуется по средствам резервного канала связи.

Перечень измерительных каналов, измерительных компонентов (средств измерений) в составе ИИК приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень измерительных каналов и измерительных компонентов в составе ИИК

№ ИК	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, регистрационный номер		Фаза, тип СИ			
				4			
1	2	3		4			
1	НПС «Замзорская», ОРУ-110 кВ, Ввод №1 ВЛ 110 кВ Силикатная-Замзор	ТТ	КТ 0,5S Рег. № 44640-11 К <sub>ТТ</sub> =200/5	А	ТОГФ-110		
				В	ТОГФ-110		
				С	ТОГФ-110		
		ТН	КТ 0,5 Рег. № 61431-15 К <sub>ТН</sub> =(110000:ÖВ)/(100:ÖВ)	А	ЗНОГ		
				В	ЗНОГ		
				С	ЗНОГ		
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М			
		2	НПС «Замзорская», ОРУ-110 кВ, Ввод №2 ВЛ 110 кВ Тайшет-Замзор	ТТ	КТ 0,5S Рег. № 44640-11 К <sub>ТТ</sub> =200/5	А	ТОГФ-110
						В	ТОГФ-110
С	ТОГФ-110						
ТН	КТ 0,5 Рег. № 61431-15 К <sub>ТН</sub> =(110000:ÖВ)/(100:ÖВ)			А	ЗНОГ		
				В	ЗНОГ		
				С	ЗНОГ		
Счетчик	КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			СЭТ-4ТМ.03М			
3	НПС «Замзорская», КТП 10/6/0,4 кВ ТСН №1			ТТ	КТ 0,5S Рег. № 52667-13 К <sub>ТТ</sub> =250/5	А	Т-0,66
						В	Т-0,66
		С	Т-0,66				
		ТН	Не используется				
Счетчик	КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М					
4	НПС «Замзорская», КТП 10/6/0,4 кВ ТСН №2	ТТ	КТ 0,5S Рег. № 52667-13 К <sub>ТТ</sub> =250/5	А	Т-0,66		
				В	Т-0,66		
				С	Т-0,66		
		ТН	Не используется				
Счетчик	КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М					
5	НПС «Замзорская», ЗРУ-6 кВ, 1 с. ш. 6 кВ, яч. №5, Ввод №1	ТТ	КТ 0,5S Рег. № 25433-03 К <sub>ТТ</sub> =1000/5	А	ТЛО-10		
				В	ТЛО-10		
				С	ТЛО-10		
		ТН	КТ 0,5 Рег. № 3344-04 К <sub>ТН</sub> =(6000:ÖВ)/(100:ÖВ)	А	ЗНОЛ.06		
				В	ЗНОЛ.06		
				С	ЗНОЛ.06		
		Счетчик	КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03			

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4	
6	НПС «Замзорская», ЗРУ-6 кВ, 2 с. ш. 6 кВ, яч. №14, Ввод №2	ТТ	КТ 0,5S Рег. № 25433-03 Ктт=1000/5	A	ТЛО-10
				B	ТЛО-10
				C	ТЛО-10
		ТН	КТ 0,5 Рег. № 3344-04 Ктн=(6000:ÖВ)/(100:ÖВ)	A	ЗНОЛ.06
				B	ЗНОЛ.06
				C	ЗНОЛ.06
Счетчик	КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03			
7	НПС «Замзорская», ЗРУ-6 кВ, 1 с. ш. 6 кВ, яч. №10, Жилпоселок	ТТ	КТ 0,5S Рег. № 25433-03 Ктт=75/5	A	ТЛО-10
				B	ТЛО-10
				C	ТЛО-10
		ТН	КТ 0,5 Рег. № 3344-04 Ктн=(6000:ÖВ)/(100:ÖВ)	A	ЗНОЛ.06
				B	ЗНОЛ.06
				C	ЗНОЛ.06
Счетчик	КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03			
8	НПС «Замзорская», ЗРУ-6 кВ, 2 с. ш. 6 кВ, яч. №23, МЭК-320/0,4	ТТ	КТ 0,5S Рег. № 25433-03 Ктт=100/5	A	ТЛО-10
				B	ТЛО-10
				C	ТЛО-10
		ТН	КТ 0,5 Рег. № 3344-04 Ктн=(6000:ÖВ)/(100:ÖВ)	A	ЗНОЛ.06
				B	ЗНОЛ.06
				C	ЗНОЛ.06
Счетчик	КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03			

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) программного комплекса «Энергосфера» версии не ниже 7.1.

Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО приведены в таблице 2.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.1.1.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики при измерении электрической энергии

I, % от I <sub>ном</sub>	Коэффициент мощности	ИК № 1, 2, 5 - 8			ИК № 3, 4		
		$\pm\delta_{W_0}^A$ , %	$\pm\delta_W^A$ , %	$\pm\delta_W^P$ , %	$\pm\delta_{W_0}^A$ , %	$\pm\delta_W^A$ , %	$\pm\delta_W^P$ , %
2	0,50	4,8	4,8	2,5	4,6	4,7	2,4
2	0,80	2,6	2,7	4,0	2,4	2,5	3,9
2	0,87	2,2	2,4	4,9	2,1	2,2	4,7
2	1,00	1,6	1,8	-	1,5	1,7	-
5	0,50	3,0	3,0	1,9	2,7	2,8	1,7
5	0,80	1,7	1,8	2,7	1,5	1,6	2,4
5	0,87	1,5	1,6	3,2	1,3	1,5	2,9
5	1,00	1,1	1,2	-	0,9	1,0	-
20	0,50	2,2	2,3	1,4	1,8	1,9	1,2
20	0,80	1,2	1,4	2,0	1,0	1,2	1,7
20	0,87	1,1	1,3	2,3	0,8	1,1	2,0
20	1,00	0,9	1,0	-	0,6	0,8	-
100, 120	0,50	2,2	2,3	1,4	1,8	1,9	1,2
100, 120	0,80	1,2	1,4	2,0	1,0	1,2	1,7
100, 120	0,87	1,1	1,3	2,3	0,8	1,1	2,0
100, 120	1,00	0,9	1,0	-	0,6	0,8	-

Погрешность системного времени АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5,0$  с.

Примечания

- $\delta_{W_0}^A$  - доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности;
- $\delta_W^A$  - доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности в рабочих условиях применения;
- $\delta_{W_0}^P$  - доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении реактивной электрической энергии и реактивной средней мощности;
- $\delta_W^P$  - доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности  $P=0,95$  при измерении реактивной электрической энергии и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения.

Таблица 4 - Технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов (ИК), шт.	8
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	автоматическое
Формирование базы данных с результатами измерений	автоматическое
Ведение журналов событий ИВК и ИИК	автоматическое
Нормальные условия: напряжение сети, % от U <sub>ном</sub> ток, % от I <sub>ном</sub> коэффициент мощности частота сети, Гц температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 2 до 120 0,9 50 от +15 до +25

Продолжение таблицы 4

1	2
Рабочие условия для счетчиков: напряжение сети, % от Уном ток, % от Iном частота сети, Гц коэффициент мощности для ИК № 1 - 4 коэффициент мощности для ИК № 5 - 8 температура окружающей среды, °С Рабочие условия для ТТ и ТН: температура окружающей среды для ОРУ 110 кВ, °С температура окружающей среды для ЗРУ 6 кВ, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 49,5 до 50,5 0,5 инд. -1,0 - 0,8 емк. 0,5 инд. -1,0 - 0,5 емк. от +17 до +30  от -55 до +40 от +17 до +30
Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов: Счетчики электроэнергии: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления, ч Трансформаторы тока: среднее время наработки на отказ, ч, не менее Трансформаторы напряжения: среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000 2  400000 400000
Возможность коррекции времени	Да
Цикличность: период измерений активной и реактивной средней электрической энергии, минут период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30 30
Глубина хранения информации: электросчетчик, тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, не менее, суток результатов измерений и информации о состоянии средств измерений в базе данных ИВК, не менее, лет	45 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания оборудования АИИС КУЭ (кроме электросчетчиков) с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по резервному каналу связи и по электронной почте.

Регистрация событий в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей ТТ и ТН;
- испытательной коробки.

б) защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче предусмотрена возможность использования цифровой подписи);

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер ИВК.

Допускается замена измерительных компонентов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1 при условии обеспечения технической совместимости. Замена оформляется актом в установленном в ООО «Транснефть - Восток» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра 1182/25-14-00.000-АИИС КУЭ.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту НПС «Замзорская». Формуляр» с использованием печатающего устройства вывода ЭВМ.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	6
Трансформаторы тока опорные	Т-0,66	6
Трансформаторы тока	ТЛО-10	12
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ	6
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ.06	6
Серверы синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Сервер опроса	-	1
Сервер баз данных и приложений с ПО ПК «Энергосфера»	-	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	4
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	4
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту НПС «Замзорская». Руководство по эксплуатации	-	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту НПС «Замзорская». Формуляр	1182/25-14-00.000-АИИС КУЭ.ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту НПС «Замзорская». Методика поверки	МП-104-RA.RU.310556-2017	1

### Поверка

осуществляется по документу МП-104-RA.RU.310556-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту НПС «Замзорская»». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 12 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

- NTP-серверы, работающие от сигналов рабочих шкал Государственного первичного эталона времени и частоты;
- для измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217;

- для измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216;
- для счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- для счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- для серверов синхронизации времени ССВ-1Г по методике поверки «Источники частоты и времени / серверы синхронизации времени ССВ-1Г. Методика поверки», ЛЖАР.468150.003-80 МП, утвержденной ГЦИ СИ «СвязьТест» ФГУП ЦНИИС в ноябре 2008 г.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (мощности) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту НПС «Замзорская».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (мощности) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по объекту НПС «Замзорская»**

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

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Строительная компания «ИВИКОН» (ООО «СК «ИВИКОН»)

ИНН 5503095551

Адрес: 644035, г. Омск, проспект Губкина, 35

Тел.: +7 (3812) 228-64-58, +7 (3812) 221-75-22

E-mail: [ivikon@list.ru](mailto:ivikon@list.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Тел.: +7 (383) 210-08-14

Факс: +7 (383) 210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.