

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1991 от 23.08.2019 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» в части ООО «Балттранснефтепродукт» по ППС «Любань»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» в части ООО «Балттранснефтепродукт» по ППС «Любань» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 5.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, включающий в себя устройство сбора и передачи данных СИКОН С70 (УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени УСВ-2 (УСВ-2).

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».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на входы счетчика электрической энергии, с помощью которого производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной электрической мощности. На основании средних значений электрической мощности измеряются приращения электрической энергии за интервалы времени 30 мин.

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.

Цифровые сигналы с выходов счетчиков поступают на второй уровень АИИС КУЭ – в контроллер сетевой индустриальный СИКОН С70, с помощью которого происходит хранение, накопление, подготовка и передача данных на третий уровень АИИС КУЭ – в сервер с ПК «Энергосфера», с помощью которого осуществляются вычисление электрической энергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, архивирование и передача данных с использованием средств электронной цифровой подписи в заинтересованные организации, в том числе ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» РДУ.

Данные хранятся в сервере БД. Последующее отображение собранной информации происходит при помощи АРМ. Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных счетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера БД. ИВК является единым центром сбора и обработки данных всех АИИС КУЭ организаций системы ПАО «Транснефть».

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭМ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются с ИВК с учетом агрегации данных по всем АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Рег. №) 54083-13) с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим 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.

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 (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.

Резервный сервер синхронизации ИВК используется при выходе из строя основного сервера.

Синхронизация времени в УСПД осуществляется по сигналам единого календарного времени, принимаемым через устройство синхронизации времени УСВ-2. Время УСПД периодически сличается со временем УСВ-2 (не реже 1 раза в сутки), синхронизация часов УСПД проводится независимо от величины расхождения времени.

В случае неисправности, ремонта или поверки УСВ-2 имеется возможность синхронизации часов УСПД от уровня ИВК ПАО «Транснефть».

Сличение часов счетчиков с часами УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1.

ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976E08A2BB7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3-4, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4, 5.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты			
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД/УССВ/ Сервер
1	ППС «Любань» 10 кВ, ввод ТСН1 0,4 кВ	Т-0,66 Ктт=50/5 КТ 0,5S Рег. № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05/ УСВ-2 Рег № 41681-10/ ССВ-1Г Рег. № 39485-08/ HP ProLiant BL460
2	ППС «Любань» 10 кВ, ввод ТСН2 0,4 кВ	Т-0,66 Ктт=50/5 КТ 0,5S Рег. № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
3	ППС «Любань» 10 кВ, КРУ-10 кВ 1 с.ш. 10 кВ яч. 4	ТПОЛ-10 Ктт=200/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-02	НАМИТ-10-2 Ктн=10000Ї/100Ї КТ 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
4	ППС «Любань» 10 кВ, КРУ-10 кВ 2 с.ш. 10 кВ яч. 23	ТПОЛ-10 Ктт=200/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-02	НАМИТ-10-2 Ктн=10000Ї/100Ї КТ 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности с доверительной вероятностью 0,95, %					
		В нормальных условиях эксплуатации			В рабочих условиях эксплуатации		
		cos j = 1,0	cos j = 0,8	cos j = 0,5	cos j = 1,0	cos j = 0,8	cos j = 0,5
1-2 (ТТ 0,5S; ТН нет; Сч 0,2S)	0,01I <sub>н</sub> £ I < 0,02I <sub>н</sub>	± 1,73	–	–	–	–	–
	0,02I <sub>н</sub> £ I < 0,05I <sub>н</sub>	± 1,53	± 2,45	± 4,63	–	–	–
	0,05I <sub>н</sub> £ I < 0,2I <sub>н</sub>	± 0,90	± 1,49	± 2,69	± 1,07	± 1,61	± 2,77
	0,2I <sub>н</sub> £ I < I <sub>н</sub>	± 0,65	± 1,00	± 1,80	± 0,88	± 1,17	± 1,91
3-4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	I <sub>н</sub> £ I £ 1,2I <sub>н</sub>	± 0,65	± 1,00	± 1,80	± 0,88	± 1,17	± 1,91
	0,05I <sub>н</sub> £ I < 0,2I <sub>н</sub>	± 1,78	± 2,88	± 5,42	± 1,87	± 2,94	± 5,46
	0,2I <sub>н</sub> £ I < I <sub>н</sub>	± 1,05	± 1,60	± 2,93	± 1,20	± 1,71	± 3,00
	I <sub>н</sub> £ I £ 1,2I <sub>н</sub>	± 0,85	± 1,24	± 2,18	± 1,04	± 1,38	± 2,28

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности с доверительной вероятностью 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		cos j = 0,8 sin j = 0,6	cos j = 0,5 sin j = 0,87	cos j = 0,8 sin j = 0,6	cos j = 0,5 sin j = 0,87
1-2 (ТТ 0,5S; ТН нет; Сч 0,5)	0,01I <sub>н</sub> £ I < 0,02I <sub>н</sub>	–	± 2,60	–	–
	0,02I <sub>н</sub> £ I < 0,05I <sub>н</sub>	± 3,82	± 2,34	–	–
	0,05I <sub>н</sub> £ I < 0,2I <sub>н</sub>	± 2,37	± 1,33	± 4,05	± 3,38
	0,2I <sub>н</sub> £ I < I <sub>н</sub>	± 1,55	± 1,01	± 3,53	± 3,26
3-4 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	I <sub>н</sub> £ I £ 1,2I <sub>н</sub>	± 1,55	± 1,01	± 3,53	± 3,26
	0,05I <sub>н</sub> £ I < 0,2I <sub>н</sub>	± 4,44	± 2,51	± 4,63	± 2,8
	0,2I <sub>н</sub> £ I < I <sub>н</sub>	± 2,42	± 1,49	± 2,75	± 1,93
	I <sub>н</sub> £ I £ 1,2I <sub>н</sub>	± 1,86	± 1,21	± 2,27	± 1,73

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	4
Нормальные условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, В – частота, Гц температура окружающего воздуха: – ТТ и ТН, °С – счетчиков, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, мм рт.ст. (кПа)	от 215,6 до 224,4 от 49,5 до 50,5  от -40 до +50 от +21 до +25 от 65 до 75 от 720 до 780 (от 96 до 104)

Продолжение таблицы 5

1	2
<p>Условия эксплуатации: для ТТ и ТН: параметры сети: – напряжение, % от Уном – частота, Гц температура окружающего воздуха, °С для счетчиков электрической энергии: параметры сети: – напряжение, % от Уном – частота, Гц – индукция внешнего магнитного поля, мТл температура окружающего воздуха, °С</p>	<p>от 0,9 до 1,1 от 49,5 до 50,5 от -40 до +50  от 0,9 до 1,1 от 49,5 до 50,5 от 0,05 до 0,5 от +10 до +35</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД СИКОН С70: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч ССВ-1Г: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>140000 2 70000 2 15000 2 35000 2 264599 0,5</p>
<p>Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>264599 0,5</p>
<p>Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>113,7 10 3,5</p>
<p>Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с</p>	<p>±5</p>

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Трансформатор тока	ТПОЛ 10	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	2
Контроллер сетевой индустриальный	СИКОН С70	1
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Сервер БД	HP ProLiant BL460	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Формуляр	ВЛСТ 912.05.000.ФО	1
Методика поверки	МП 427-2018	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 427-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» в части ООО «Балттранснефтепродукт» по ППС «Любань». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 27 декабря 2018 г.

Основные средства поверки:

– мультиметр «Ресурс-ПЭ» (регистрационный номер 33750-07 в Федеральном информационном фонде);

– радиочасы РЧ-011/2 (регистрационный номер 35682-07 в Федеральном информационном фонде);

– ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;

– ТН – по ГОСТ 8.216-2011;

– счетчики СЭТ-4ТМ.03М – по документу: Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;

– СИКОН С70 – по документу: ВЛСТ 220.00.000 И1 «Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С70. Методика поверки», утвержденному ВНИИМС в 2005 г.;

– ССВ-1Г – по документу: ЛЖАР.468150.003-08 МП «Источники частоты и времени /серверы синхронизации времени ССВ-1 Г. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «СвязьТест» ФГУП ЦНИИС в ноябре 2008 г.;

– УСВ-2 – по документу: ВЛСТ 237.00.001И1 «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2010 г.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Автоматизированная информационно-измерительная система автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «АК «Транснефть» в части ООО «Балттранснефтепродукт» по ППС «Любань». Методика измерений электрической энергии и мощности», регистрационный номер ФР.1.34.2013.16141 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» в части ООО «Балттранснефтепродукт» по ППС «Любань»**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Ивэлектроналадка» (ОАО «Ивэлектроналадка»)

ИНН 3729003630

Адрес: 153002, г. Иваново, ул. Калинина, д. 5

Телефон (факс): (4932) 23-02-30; (4932) 29-88-22

Web-сайт: [www.iен.ru](http://www.iен.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефть – Балтика» Ленинградское районное нефтепроводное управление (ООО «Транснефть – Балтика» Ленинградское РНУ)

ИНН 4704041900

Адрес: 191014, г. Санкт-Петербург, Басков переулок, д. 14

Юридический адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, Арсенальная набережная, д. 11, лит. А

Телефон (факс): (812) 660-09-99; (812) 660-08-58

E-mail: [lrnu\\_baltneft@spb.transneft.ru](mailto:lrnu_baltneft@spb.transneft.ru)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

Web-сайт: [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)

E-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.