

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК) включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 30206-94 и ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии, по ГОСТ 26035-83 и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-4.

2-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 (далее – ПО).

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.

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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на второй уровень системы (ИВК). Сбор данных осуществляется по инициативе программного обеспечения уровня ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК» Транснефть», в автоматическом режиме или по запросу пользователя системы. Запрос с уровня ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК» Транснефть» на выдачу информации поступает автоматически с периодичностью не реже одного раза в сутки, а также по команде оператора. Передача результатов измерений с первого уровня АИИС КУЭ в ИВК и команд синхронизации часов от ИВК с первым уровнем АИИС КУЭ, организована с использованием основного и резервного канала связи. При сбоях передачи информации и неисправностях, переключение каналов происходит автоматически. На уровне ИВК выполняется обработка измерительной инфор-

мации, в частности, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача результатов измерений с сервера ИВК настоящей системы с учетом данных, полученных с АИИС КУЭ ОАО "АК "Транснефть" (номер в Госреестре №54083-13), в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи.

На каждом технологическом объекте размещена ЗССС (земная спутниковая система связи). Счетчики электрической энергии подключаются к телекоммуникационным узлам ЗССС посредством шлюз-концентраторов (ШКИ) «ЕСНик-800», расположенных в шкафу КУУиА, которые осуществляют преобразование интерфейса RS-485 в Ethernet для передачи по каналу Ethernet в маршрутизатор. На НПС «Михайловка» счетчики подключаются посредством преобразователя интерфейсов RS-485/Ethernet MOXA N-port 5130. Подключение выполнено с помощью интерфейсных кабелей связи типа «витая пара» по интерфейсу RS-485.

ШКИ «ЕСНик» (MOXA N-port 5130 на НПС «Михайловка») взаимодействует с уровнем ИВК через маршрутизатор CISCO 1841. Маршрутизатор подключен посредством спутникового модема (DW 6000) и модема ТЧ (Zyxel U-336S) к основному и резервному каналу связи транспортной сети ОАО «Связьтранснефть». Основной канал передачи данных на всех технологических объектах - спутниковый канал. Резервный канал передачи данных - коммутируемый модемный канал телефонной сети ОАО «Связьтранснефть».

Маршрутизатор CISCO 1841 подключен кабелем типа «витая пара» к спутниковому модему (DW 6000), реализующему связь по основному каналу передачи данных. Обмен данными между маршрутизатором и спутниковым модемом осуществляется с помощью стандарта Ethernet. Спутниковый модем расположен в шкафах ЗССС. Спутниковая антенна размещена на крыше технологического объекта.

Также маршрутизатор CISCO 1841 подключен к модему ТЧ (Zyxel U-336S) реализующему связь по резервному каналу передачи данных. Обмен данными между маршрутизатором и модемом осуществляется с использованием интерфейса RS-232. Модем подключен к АТС, посредством чего реализует выход на телефонную сеть ОАО «Связьтранснефть».

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков 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, (Госреестр СИ №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 ТСР/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.

Сервер сбора данных во время сеанса связи со счетчиками сличает время в счетчиках электрической энергии со своим. Корректировка осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и сервера ИВК АИИС КУЭ на величину более ± 1 с, но не чаще одного раза в сутки. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты), коррекции часов устройств и расхождение времени в секундах корректируемого устройства в момент непосредственно предшествующий корректировки.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПК «Энергосфера» версии 7.0, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. 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 ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «Энергосфера» 7.0	Библиотека pso_metr.dll	1.1.1.1	СВЕВ6F6СА69318ВЕ D976Е08А2ВВ7814В	MD5

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

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электроэнер- гии
		ТТ	ТН	Счётчик	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7
НПС «Михайловка»						
1	НПС «Михайловка» ЗРУ-6 кВ, Шкаф собственных нужд ТСН-1, ТСН-2	ТОП-0,66 Коэфф. тр. 100/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 2041391 Зав. № 2041330 Зав. № 2041356	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108072931	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная реактивная
НПС «Белая»						
2	НПС «Белая», ЗРУ-10 кВ яч. №40 Ввод №1	ВВ 103 Кл.т. 0,5 1500/5 Зав. № 36144 Зав. № 36142 Зав. № 36156	ЗНОЛ-СЭЦ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3:100/√3 Зав. № 06797-13 Зав. № 06796-13 Зав. № 06798-13	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108052145	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная реактивная
3	НПС «Белая», ЗРУ-10 кВ яч. №1 Ввод №2	ВВ 103 Кл.т. 0,5 1500/5 Зав. № 36145 Зав. № 36143 Зав. № 36149	ЗНОЛ-СЭЦ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3:100/√3 Зав. № 06794-13 Зав. № 06795-13 Зав. № 06793-13	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108054238		активная реактивная

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7
4	НПС «Белая», ЗРУ-10 кВ яч. №28 Жил.поселок (транзит)	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 24437 Зав. № 24438 Зав. № 24539	ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3:100/√3 Зав. № 06797-13 Зав. № 06796-13 Зав. № 06798-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812107083	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная реактивная
5	НПС «Белая», ЗРУ-10 кВ яч. №11 Сельхоз. Фидер (транзит)	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S 75/5 Зав. № 24538 Зав. № 24544 Зав. № 24545	ЗНОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3:100/√3 Зав. № 06794-13 Зав. № 06795-13 Зав. № 06793-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0812106606		активная реактивная
НПС «Ковали»						
6	НПС «Ковали», КТПК-0,4 кВ №1 ТСН №1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 3095777 Зав. № 3095778 Зав. № 3095779	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803123511	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная реактивная
7	НПС «Ковали», КТПК-0,4 кВ №2 ТСН №2	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 3095780 Зав. № 3095781 Зав. № 3095782	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803123637		активная реактивная

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7
8	НПС «Ковали», ЗРУ-6 кВ яч. №9 ЭД №12 (транзит)	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав. № 02585-13 Зав. № 02642-13 Зав. № 02643-13	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/√3:100/√3 Зав. № 16576 Зав. № 17826 Зав. № 16988	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810137154	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная реактивная
9	НПС «Ковали», ЗРУ-6 кВ яч. №11 ЭД №11 (транзит)	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав. № 02645-13 Зав. № 02653-13 Зав. № 02654-13	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/√3:100/√3 Зав. № 16576 Зав. № 17826 Зав. № 16988	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810137593		активная реактивная
10	НПС «Ковали», ЗРУ-6 кВ яч. №13 ТСН №4 (транзит)	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5S 75/5 Зав. № 38755-13 Зав. № 38890-13 Зав. № 39003-13	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/√3:100/√3 Зав. № 16576 Зав. № 17826 Зав. № 16988	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810137006		активная реактивная
11	НПС «Ковали», ЗРУ-6 кВ яч. №23 ЭД №13 (транзит)	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав. № 02655-13 Зав. № 02663-13 Зав. № 02669-13	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/√3:100/√3 Зав. № 17811 Зав. № 16922 Зав. № 18224	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810137107		активная реактивная

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7
НПС «Уральская»						
12	НПС «Уральская», ЗРУ-10 кВ яч. №13 УНК-Пермь (транзит)	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав. № 24334 Зав. № 24335 Зав. № 24336	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1195	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810137649	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная реактивная
13	НПС «Уральская», ЗРУ-10 кВ яч. №25 УНК-Пермь (транзит)	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав. № 24337 Зав. № 24439 Зав. № 24440	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 1136	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810137443		активная реактивная
НПС «Калиновый Ключ»						
14	НПС «Калиновый Ключ», ЗРУ-6 кВ №1 яч. №16 ф. 11 Тат- нефть-Самара (транзит)	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав. № 16028 Зав. № 16027 Зав. № 16031	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/√3:100/√3 Зав. № 13723 Зав. № 13815 Зав. № 13085	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810137412	HP ProLi- ant BL460 G6, HP ProLi- ant BL460 Gen8	активная реактивная
15	НПС «Калиновый Ключ», ЗРУ-6 кВ №1 яч. №18 ф. 21 Тат- нефть-Самара (транзит)	ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав. № 16032 Зав. № 16029 Зав. № 16030	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 6000/√3:100/√3 Зав. № 13765 Зав. № 14028 Зав. № 13587	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810137558		активная реактивная

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7
НПС «Арлеть»						
16	НПС «Арлеть», ЗРУ-10 кВ яч. №9 ВЛ Район (транзит)	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5S 150/5 Зав. № 24120 Зав. № 24121 Зав. № 24122	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 10000/√3:100/√3 Зав. № 15490 Зав. № 15485 Зав. № 15837	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810137663	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная
НПС «Тиньговатово»						
17	НПС «Тиньговатово», ЗРУ-6 кВ №1 яч. №3 СВ ТНП (транзит)	ТОЛ-СЭЩ Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 38835-13 Зав. № 38839-13 Зав. № 38844-13	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 6000/√3:100/√3 Зав. № 17096 Зав. № 19631 Зав. № 17702	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810137161	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность, ($\pm d$), %			Погрешность в рабочих условиях, ($\pm d$), %		
		cos φ = 0,9	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 0,9	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 6, 7 (ТТ 0,5S; Сч 0,2S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,8	1,0	1,8	1,0	1,2	2,0
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,8	1,0	1,8	1,0	1,2	2,0
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,2	1,4	2,7	1,3	1,6	2,8
	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	2,3	2,8	5,3	2,4	2,9	5,4
2, 3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,1	1,3	2,2	1,2	1,5	2,3
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,3	1,6	3,0	1,5	1,8	3,1
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	2,3	2,9	5,4	2,4	3,0	5,5
4, 5, 8-17 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,1	1,3	2,2	1,2	1,5	2,3
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,1	1,3	2,2	1,2	1,5	2,3
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,3	1,6	3,0	1,5	1,8	3,1
	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	2,4	2,9	5,5	2,5	3,0	5,5

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность, ($\pm d$), %			Погрешность в рабочих условиях, ($\pm d$), %		
		cos φ = 0,9	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 0,9	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8
1 (ТТ 0,5S; Сч 0,5 (ГОСТ 26035-83))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,2	1,5	1,0	2,3	1,7	1,3
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,2	1,6	1,0	2,4	1,8	1,3
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	3,3	2,3	1,4	3,6	2,6	1,8
	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	6,5	4,4	2,6	6,8	4,8	3,0
6,7 (ТТ 0,5S; Сч 0,5 (ГОСТ Р 52425-2005))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,2	1,6	1,1	2,7	2,2	1,9
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,2	1,6	1,1	2,7	2,2	1,9
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	3,2	2,2	1,4	3,5	2,7	2,1
	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	6,3	4,4	2,6	6,5	4,6	3,0
2, 3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5 (ГОСТ 26035-83))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,6	1,9	1,2	2,7	2,0	1,5
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,5	2,5	1,5	3,6	2,6	1,7
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	6,5	4,4	2,6	6,6	4,6	2,8
4, 5, 8-17 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5 (ГОСТ Р 52425-2005))	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,6	1,9	1,3	3,0	2,4	2,0
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,6	1,9	1,3	3,0	2,4	2,0
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	3,5	2,5	1,6	3,8	2,9	2,2
	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	6,5	4,5	2,7	6,6	4,7	3,1

Примечания:

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

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети:

диапазон напряжения (0,98 – 1,02) $U_{ном}$;

диапазон силы тока (1 – 1,2) $I_{ном}$,

частота (50±0,15) Гц;

коэффициент мощности $\cos\varphi = 0,9$ инд.;

- температура окружающей среды:

ТТ и ТН от минус 40 °С до плюс 50 °С;

счетчиков от плюс 21 °С до плюс 25 °С;

ИВК от плюс 10 °С до плюс 30 °С;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ и ТН:

– параметры сети:

диапазон первичного напряжения (0,9 – 1,1) $U_{Н1}$;

диапазон силы первичного тока - (0,02 – 1,2) $I_{Н1}$;

коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5);

частота - (50 ± 0,2) Гц;

– температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.

- для счетчиков электроэнергии:

– параметры сети:

диапазон вторичного напряжения (0,9 – 1,1) $U_{Н2}$;

диапазон силы вторичного тока (0,02 – 1,2) $I_{Н2}$;

коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ - 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5);

частота - (50 ± 0,2) Гц;

– температура окружающего воздуха:

– для счётчиков электроэнергии от минус 40 °С до плюс 60 °С;

– магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до плюс 35 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– электросчётчик СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр №36697-12) – среднее время наработки на отказ не менее $T = 165\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– сервер HP Proliant BL 460c Gen8, HP Proliant BL 460c G6 – среднее время наработки на отказ не менее $T_{G6}=261163$, $T_{Gen8}=264599$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 0,5$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 113 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ВВ 103	36428-07	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10	47959-11	15
Трансформатор тока	ТОП-0,66	47959-11	9
Трансформатор тока	ТПЛ-СЭЩ-10	54717-13	9
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	51623-12	6
Трансформатор тока	ТЛО-10	25433-08	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	10
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	55024-13	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6	3344-08	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	3344-04	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	20186-05	2
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	39485-08	2
Сервер с программным обеспечением	ПК «Энергосфера»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	АСВЭ 109.00.000 ФО	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 57224-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчика СЭТ-4ТМ.03 – по документу ИЛГШ.411152.124 РЭ Методика поверки», согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.

- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу ИЛГШ.411152.145 РЭ1 Методика поверки», согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр №36697-12) – по документу ИЛГШ.411152.145 РЭ1 Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в 2012 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 с 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

Методы измерений изложены в документах:

- «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН» по НПС «Михайловка» (АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН»), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.;

- «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН» по НПС «Белая» (АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН»), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.;

- «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН» по НПС «Ковали» (АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН»), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.;

- «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН» по НПС «Уральская» (АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН»), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.;

- «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН» по НПС «Калиновый Ключ» (АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН»), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.;

- «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН» по НПС «Арлеть» (АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН»), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.;

- «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН» по НПС «Тиньговатово»

(АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН»), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «СЗМН»

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.

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

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Автоматизированные системы в энергетике»

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д.15

Тел.: 89107694566

E-mail: autosysen@gmail.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.