ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1869 от 06.09.2018 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Черноморфранснефть» по НПС «Нововеличковская»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Черноморфранснефть» по НПС «Нововеличковская» (далее по тексту – 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 измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, включающий в себя устройство сбора и передачи данных СИКОН С70 (далее – УСПД), каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени (далее – УСВ) УСВ-2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 41681-10 (далее рег. №).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), серверы синхронизации времени ССВ-1Г и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех 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 входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется обработка измерительной информации, 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 данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭ и РРЭ, в том числе АО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка с использованием ЭЦП субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств и объектов измерений по группам точек поставки производится с сервера ИВК настоящей системы с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» (рег. № 54083-13).

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.

Устройство синхронизации времени УСВ-2, входящее в состав ИВКЭ обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД и счетчиков. УСВ-2 синхронизирует собственное системное время к единому координированному времени по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемника. Коррекция часов УСПД проводится вне зависимости от величины расхождения часов УСПД и времени приемника. Сличение часов счетчиков с часами УСПД осуществляется с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ±1 с, но не чаще одного раза в сутки.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера» версии не ниже 8.0, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

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

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	Сервер	
1	ПС «Нововеличковская» 110/35/10/6 кВ ЗРУ-6 кВ, яч. 15, НВ-61	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5S 1000/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная
2	ПС «Нововеличковская» 110/35/10/6 кВ ЗРУ-6 кВ, яч. 13, НВ-63	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 54717-13	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная
3	ПС «Нововеличковская» 110/35/10/6 кВ ЗРУ-6 кВ, яч. 16, НВ-64	ТПЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 400/5 Рег. № 54717-13	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная
4	ПС «Нововеличковская» 110/35/10/6 кВ ЗРУ-6 кВ, яч. 14, НВ-62	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5S 1000/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	HP ProLiant BL460 G6, HP ProLiant BL460 Gen8	активная реактивная

Примечания

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов.
3. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы допускаемой основной относительной (δ) погрешности, ±, %			Границы допускаемой относительной (δ) погрешности в рабочих условиях, ±, %		
		cos j = 0,9	cos j = 0,8	cos j = 0,5	cos j = 0,9	cos j = 0,8	cos j = 0,5
1, 2, 3, 4 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$Iн_1 £ I_1 £ 1,2Iн_1$	1,1	1,3	2,2	1,2	1,4	2,4
	$0,2Iн_1 £ I_1 < Iн_1$	1,1	1,3	2,2	1,3	1,5	2,4
	$0,05Iн_1 £ I_1 < 0,2Iн_1$	1,4	1,7	3,0	1,5	1,8	3,1
	$0,02Iн_1 £ I_1 < 0,05Iн_1$	2,4	2,9	5,5	2,5	3,0	5,5

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы допускаемой основной относительной (δ) погрешности, ±, %			Границы допускаемой относительной (δ) погрешности в рабочих условиях, ±, %		
		cos j = 0,9	cos j = 0,8	cos j = 0,5	cos j = 0,9	cos j = 0,8	cos j = 0,5
1, 2, 3, 4 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5 ГОСТ Р 52425)	$Iн_1 £ I_1 £ 1,2Iн_1$	2,7	1,9	1,3	3,1	2,4	2,0
	$0,2Iн_1 £ I_1 < Iн_1$	2,7	1,9	1,3	3,1	2,4	2,0
	$0,05Iн_1 £ I_1 < 0,2Iн_1$	3,5	2,5	1,6	3,8	2,9	2,2
	$0,02Iн_1 £ I_1 < 0,05Iн_1$	6,5	4,5	2,7	6,6	4,7	3,1

Примечания к таблицам 3 и 4:
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 и рабочие условия применения согласно таблице 5.

Таблица 5 - Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование параметра	Значение
Нормальные условия:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 99 до 101
- сила тока, % от $I_{ном}$	от 1 до 120
- коэффициент мощности, cosj	0,9
- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С	от -45 до +40
- температура окружающей среды для электросчетчиков, °С	от +21 до +25
- температура окружающей среды для УСПД, °С	от +15 до +25
- температура окружающей среды для ИВК, °С	от +10 до +30

Продолжение таблицы 5

Наименование параметра	Значение
Условия эксплуатации:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110
- сила тока, % от $I_{ном}$	от 2 до 120
- коэффициент мощности, cosj	от 0,5 до 1,0
- коэффициент мощности, sinj	от 0,87 до 0,5
- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С	от -45 до +40
- температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С	от +5 до +35
- температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С	от +15 до +25
- температура окружающей среды в месте расположения ИВК, °С	от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УСПД СИКОН С70:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УСВ-2:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
Сервер HP Proliant BL 460c Gen:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	264599
- среднее время восстановления работоспособности, ч	0,5
Сервер HP Proliant BL 460c G6:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	261163
- среднее время восстановления работоспособности, ч	0,5
Глубина хранения информации	
Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	113
УСПД:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее	45
Сервер:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

журнал счётчика:

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

журнал УСПД:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

Защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
- электросчетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:
- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (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).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Черноморфранснефть» по НПС «Нововеличковская» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	4
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Сервер с ПО	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	МП 57357-14	1
Паспорт-формуляр	ВЛСТ 918.05.000 ФО	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 57357-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Черномортранснефть» по НПС «Нововеличковская». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2014 г.

Основные средства 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»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;
- СИКОН С70 – по документу «Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.00 И1», утвержденному ВНИИМС в 2005 году;
- УСВ-2 – по документу «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ. 237.00.001 И1», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» «12» мая 2010 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, рег. № 27008-04;
- термогигрометр электронный CENTER (мод.314), рег. № 22129-09.

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 количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Черномортранснефть» по НПС «Нововеличковская» (АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Черномортранснефть» по НПС «Нововеличковская»)».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Черномортранснефть» по НПС «Нововеличковская»

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

Закрытое акционерное общество Инженерно-техническая фирма "СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ" (ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»)

ИНН: 3327304235

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Лакина, д.8

Телефон: (4922) 33-67-66

Факс: (4922) 42-45-02

E-mail: st@sicon.ru

Заявитель

Акционерное общество «Черномортранснефть» (АО «Черномортранснефть»)
ИНН 2315072242
Адрес: 353911, Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Шесхарис, д. 11
Телефон: (8617) 60-34-51
Факс: (8617) 64-55-81
E-mail: chtn@nvr.transneft.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: (495) 437-55-77
Факс: (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии А.В. Кулешов

М.п. « ___ » _____ 2018 г.