

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть-Дальний Восток» по объекту НПС №1

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть-Дальний Восток» по объекту НПС №1 (далее – АИИС КУЭ НПС №1) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть-Дальний Восток» по объекту НПС №1, сбора, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ НПС №1 представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ НПС №1:

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), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000, каналы связи и технические средства приема-передачи данных.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ НПС №1, сервер опроса, сервер приложений, сервер резервного копирования, автоматизированные рабочие места персонала, серверы синхронизации времени ССВ-1Г и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей поступают на соответствующие входы 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, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

– средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Данные со счетчиков по цифровым интерфейсам при помощи каналобразующей аппаратуры и каналов связи поступают на входы УСПД ЭКОМ-3000, входящий в состав ИВКЭ. В УСПД осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на информационно-вычислительный комплекс (ИВК). В ИВК 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 автоматизированных рабочих мест персонала (АРМ) и передача данных в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи. 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 ОРЭ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «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 электрической энергии и мощности 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» (регистрационный № 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, 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 системного времени (УССВ), реализованного на ГЛОНАСС/GPS-приемнике в составе УСПД. Время УСПД периодически сличается со временем ГЛОНАСС/GPS (не реже 1 раза в сутки), синхронизация часов УСПД проводится независимо от величины расхождения времени.

В случае неисправности, ремонта или поверки УССВ 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 ± 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 НПС №1 используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 8.0. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена 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	СВЕВ6F6СА69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ НПС №1

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/ИВК
1		2	3	4	5
1	ПС 220 кВ НПС-1 ОРУ-220 кВ, Ввод Т-1 220 кВ	ТОГФ-220 Ктт=200/1 КТ 0,2S (3 шт.) Рег. № 61432-15	ЗНОГ-220 Ктн=220000:√3/ 100:√3 КТ 0,2 (3 шт.) Рег. № 61431-15	СЭТ- 4ТМ.03М.16, КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 ССВ-1Г (2 шт) Рег. № 39485-08 HP ProLiant BL460 (2 шт)
2	ПС 220 кВ НПС-1 ОРУ-220 кВ, Ввод Т-2 220 кВ	ТОГФ-220 Ктт=200/1 КТ 0,2S (3 шт.) Рег. № 61432-15	ЗНОГ-220 Ктн=220000:√3/ 100:√3 КТ 0,2 (3 шт.) Рег. № 61431-15	СЭТ- 4ТМ.03М.16, КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
3	ПС 220 кВ НПС-1, ОРУ-220 кВ, Ши- носоединительный выключатель 220 кВ	ТОГФ-220 Ктт=600/1 КТ 0,2S (3 шт.) Рег. № 61432-15	ЗНОГ-220 Ктн=220000:√3/ 100:√3 КТ 0,2 (3 шт.) Рег. № 61431-15	СЭТ- 4ТМ.03М.16, КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
4	ПС 220 кВ НПС-1 ЗРУ-10кВ, яч.8, Ввод №1	ТОЛ-СЭЩ Ктт=500/5 КТ 0,5S (3 шт.) Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ Ктн=10000:√3/ 100:√3 КТ 0,5 (3 шт.) Рег. № 54371-13	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
5	ПС 220 кВ НПС-1 ЗРУ-10кВ, яч.34, Ввод №2	ТОЛ-СЭЩ Ктт=500/5 КТ 0,5S (3 шт.) Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ Ктн=10000:√3/ 100:√3 КТ 0,5 (3 шт.) Рег. № 54371-13	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	

Пломбирование АИИС КУЭ НПС №1 проводится путем пломбирования: клеммных соединений электрических цепей трансформаторов тока и напряжения, клеммных соединений электросчетчиков; клеммных соединений линии передачи информации по интерфейсам; клеммных соединений ИВКЭ и ИВК; корпуса компьютеров АРМ.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ НПС №1 (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		cosφ = 1,0	cosφ = 0,5	cosφ = 1,0	cosφ = 0,5
1–3 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	I = 0,1·I _н	±0,6	±1,1	±0,9	±1,4
	I = 1,0·I _н	±0,5	±1,0	±0,8	±1,3
4, 5 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	I = 0,1·I _н	±1,0	±2,7	±1,2	±2,8
	I = 1,0·I _н	±0,9	±2,2	±1,1	±2,4

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ НПС №1 (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		sinφ = 0,866	sinφ = 0,6	sinφ = 0,866	sinφ = 0,6
1–3 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	I = 0,1·I _н	±0,9	±1,1	±1,8	±2,1
	I = 1,0·I _н	±0,8	±1,0	±1,8	±2,1
4, 5 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	I = 0,1·I _н	±1,4	±2,3	±2,1	±2,9
	I = 1,0·I _н	±1,2	±1,9	±2,0	±2,6

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа напряжение питающей сети переменного тока, % от U _{ном} частота питающей сети переменного тока, Гц коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения и тока, %, не более индукция внешнего магнитного поля, мТл, не более	от +21 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106 от 99 до 101 от 49,85 до 50,15 2 0,05
Условия эксплуатации: температура окружающей среды для: 1) измерительных трансформаторов, °С 2) счетчиков электрической энергии, °С 3) УСПД, °С 4) ИВК, °С относительная влажность, %, не более атмосферное давление, кПа параметры питающей сети: 1) напряжение, % от U _{ном} 2) сила тока для: а) ИК 1 – 3, % от I _{ном} б) ИК 4 – 5, % от I _{ном}	от -40 до +50 от -5 до +35 от +15 до +30 от +18 до +25 90 от 70 до 106,7 от 80 до 115 от 2 до 120 от 5 до 120

Продолжение таблицы 5

1	2
3) частота, Гц 4) cos φ, не менее индукция внешнего магнитного поля, мТл	от 49,8 до 50,2 0,5 от 0,05 до 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ НПС №1 компонентов: счетчики СЭТ-4ТМ.03М: – среднее время наработки на отказ, ч – среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: – среднее время наработки на отказ, ч – среднее время восстановления работоспособности, ч сервер синхронизации времени ССВ-1Г: – 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 измерительные трансформаторы: – среднее время наработки на отказ для ТТ типа ТОГФ и ТН типа ЗНОГ, ч, не менее – среднее время наработки на отказ для ТТ типа ТОЛ-СЭЩ и ТН типа ЗНОЛ-СЭЩ, ч, не менее	165000 2 70000 2 15000 2 2264599 0,5 400000 200000
Глубина хранения информации счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее – при отключении питания, лет, не менее УСПД: – 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	113,7 10 45 10 3,5

Знак утверждения типа

наносится с помощью принтера на титульные листы (место нанесения - вверху, справа) эксплуатационной документации АИИС КУЭ НПС №1.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ НПС №1 представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ НПС №1

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОГФ-220	9
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор напряжения	ЗНОГ-220	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ	6
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.16	3

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	ЭКОМ-3000	1
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Сервер	HP ProLiant BL460	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Руководство по эксплуатации	НС.2016.АСКУЭ.00253 РЭ	1
Руководство пользователя	НС.2016.АСКУЭ.00253 РП	1
Паспорт-формуляр	НС.2017.АСКУЭ.00443 ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МИ 3000-2018 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- мультиметр «Ресурс-ПЭ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 33750-07);
- радиочасы РЧ-011/2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 35682-07);
- 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;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по документу: ПБКМ.421459.007 МП «Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20 апреля 2014 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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть-Дальний Восток» по объекту НПС №1» аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» № 01.00230-2013 от 17.04.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть-Дальний Восток» по объекту НПС №1

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

Общество с ограниченной ответственностью «Транснефть-Дальний Восток»
(ООО «Транснефть-Дальний Восток»)
ИНН 7201000726
Адрес: 680020, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Запарина, д. 1
Телефон: +7 (4212) 40-11-01
Факс: +7 (4212) 40-11-01
E-mail: info@dmn.transneft.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «НексусСистемс»
(ООО «НексусСистемс»)
Адрес: 450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 134/7
Телефон/факс: +7 (347) 291-26-90/+7 (347) 216-40-18
E-mail: info@nexussystems.ru
Web-сайт: <http://nexussystems.ru>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области»
Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20
Телефон (факс): +7 (8412) 49-82-65
Web-сайт: www.penzacsm.ru
E-mail: 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.

« ____ » _____ 2018 г.