

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по ПС 110/10 кВ ГНПС №1, ПС 110/10 кВ НПС №2, ПС 110/10 кВ НПС №3

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по ПС 110/10 кВ ГНПС №1, ПС 110/10 кВ НПС №2, ПС 110/10 кВ НПС №3 (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ПАО «Транснефть», сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную 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 (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счётчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии 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 таблице 1.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, включающий в себя три устройства сбора и передачи данных ЭКОМ -3000 (далее - УСПД), каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС, 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 преобразуют 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 по линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

Данные по группе 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 ведение 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» (регистрационный № 54083-13).

АИИС КУЭ оснащена системой 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 «Центр сбора и обработки данных» (далее - ЦСОД) АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть». 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/GPS, с учетом задержки на прием пакета и выдачу ответного отклика. Сервер синхронизации времени обеспечивает постоянное и непрерывное обновление времени на сервере ИВК.

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. Коррекция времени УСПД производится на величину рассинхронизации с точностью до ± 1 мс.

Сличение часов счетчиков с часами УСПД осуществляется каждый сеанс связи (но не реже одного раза в сутки), коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с, но не чаще одного раза в сутки.

В случае неисправности УССВ УСПД имеют возможность автоматически переходить в режим синхронизации времени с уровня ИВК ПАО «Транснефть».

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают время и дату коррекции времени и фиксирует время до и после коррекции. Журналы событий УСПД и сервер БД отражают время и дату коррекции времени и фиксирует время до коррекции.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 7.1, в состав которого входит программный модуль, указанный 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».

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll,
Номер версии (идентификационный номер ПО)	версия 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер по однолинейной схеме	Наимено- вание объекта	Состав измерительного канала					Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	Сервер		Границы интервала основной относит. погреш- ности, соотв. P=0,95, (±), %	Границы интервала основной относит. погреш- ности, в рабочих условиях, P=0,95, (±), %		
1	ПС-110/10кВ «ГНПС-1» ОРУ 110 кВ Ввод Т-1 (110 кВ)	ТРГ-УЭТМ- 110-П 75/1 Кл. т. 0,2S	ЗНГ-УЭТМ- 110-П 110000√3/ 100√3 Кл. т. 0,2	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	ЭКОМ-3000	Сервер HP BL460c Gen8 10Gb Fibre CTO Blade	Активная	0,5	1,3		
							Реактив- ная	1,2	2,3		
2	ПС-110/10кВ «ГНПС-1» ОРУ 110 кВ Ввод Т-2 (110 кВ)	ТРГ-УЭТМ- 110-П 75/1 Кл. т. 0,2S	ЗНГ-УЭТМ- 110-П 110000√3/ 100√3 Кл. т. 0,2	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5					Активная	0,5	1,3
							Реактив- ная	1,2	2,3		
3	ПС-110/10кВ «НПС-2» ОРУ 110 кВ Ввод Т-1 (110 кВ)	ТРГ-УЭТМ- 110-П 150/1 Кл. т. 0,2S	ЗНГ-УЭТМ- 110-П 110000√3/ 100√3 Кл. т. 0,2	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5			ЭКОМ-3000	Сервер HP BL460c Gen8 10Gb Fibre CTO Blade	Активная	0,5	1,3
					Реактив- ная	1,2			2,3		
4	ПС-110/10кВ «НПС-2» ОРУ 110 кВ Ввод Т-2 (110 кВ)	ТРГ-УЭТМ- 110-П 150/1 Кл. т. 0,2S	ЗНГ-УЭТМ- 110-П 110000√3/ 100√3 Кл. т. 0,2	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5					Активная	0,5	1,3
					Реактив- ная	1,2	2,3				
5	ПС-110/10кВ «НПС-3» ОРУ 110 кВ Ввод Т-1 (110 кВ)	ТРГ-УЭТМ- 110-П 150/1 Кл. т. 0,2S	ЗНГ-УЭТМ- 110-П 110000√3/ 100√3 Кл. т. 0,2	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5	ЭКОМ-3000		Активная	0,5	1,3		
							Реактив- ная	1,2	2,3		

Продолжение таблицы 2

Примечания:	
1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая);	
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;	
3. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, как у перечисленных в Таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в описании типа метрологических характеристик. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа;	
4. Замена оформляется актом в установленном на ООО «Транснефть-Восток» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть;	
5. В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.	

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	5
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 2 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\phi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков и УСПД, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 0,8 _{инд.} от -40 до +70 от +17 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер HP Proliant BL 460c Gen8: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер HP Proliant BL 460c G6: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 100000 24 264599 0,5 261163 0,5
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее	113 10

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее	45
- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5
Погрешность СОЕВ, с/сут, не более	±5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

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

Регистрация событий:

– в журнале событий счётчика:

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

– журнал УСПД:

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

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

– защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по ПС 110/10 кВ ГНПС №1, ПС 110/10 кВ НПС №2, ПС 110/10 кВ НПС №3.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНГ-УЭТМ-110-П	15 шт.
Измерительный трансформатор тока	ТРГ-УЭТМ-110-П	15 шт.
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	5 шт.
УСПД	ЭКОМ-3000	3 шт.
Серверы синхронизации времени	HP BL460c Gen8, HP Proliant BL 460c G6	2 шт.
Сервер с программным обеспечением	ПК «Энергосфера»	1 шт.
Методика поверки	МП 201-006-2016	1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 шт.
Формуляр		1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП 201-006-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по ПС 110/10 кВ ГНПС №1, ПС 110/10 кВ НПС №2, ПС 110/10 кВ НПС №3. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30.09.2016 г.

Основные средства поверки:

- ТТ - по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН - по МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $6\sqrt{3}...35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»; МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $35...330\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя. Рекомендация»; и/или по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- Счетчики СЭТ-4ТМ.03М по документу ИГЛШ.411152.145РЭ1. «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2012 г.
- УСПД «ЭКОМ 3000» - по документу ПБКМ.421459.007 МП «Устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2014 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, регистрационный № 27008-04.

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

Метод измерений приведен в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно - измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по ПС 110/10 кВ ГНПС №1, ПС 110/10 кВ НПС №2, ПС 110/10 кВ НПС №3», аттестованном ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 16.02.2016.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Транснефть» в части ООО «Транснефть - Восток» по ПС 110/10 кВ ГНПС №1, ПС 110/10 кВ НПС №2, ПС 110/10 кВ НПС №3

ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия
ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия
ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания
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 «Прософт-Системы»
ИНН 6660149600
Адрес: 620062, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 95, кв.16
Тел./факс: (343) 356-51-11 / (343) 310-01-06

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (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

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2017 г.