

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть - Прикамье» НПС «Тиньговатово»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть - Прикамье» НПС «Тиньговатово» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы точек учета (ИИК ТУ), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть», автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (один раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть»;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков.

На первом уровне первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы концентратора ЕСНик-800, где осуществляется накопление, хранение измерительной информации и передача накопленных данных на верхний уровень (второй уровень) АИИС КУЭ.

На втором уровне АИИС КУЭ (уровень ИВК) выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН и дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, 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.

АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть - Прикамье» НПС «Тиньговатово» осуществляет обмен данными с другими АИИС КУЭ по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч, Q, квар·ч) передаются в целых числах и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы устройств синхронизации времени (УСВ), счетчиков, ИВК. В качестве устройства синхронизации времени на уровне ИВК используются два сервера синхронизации времени ССВ-1Г, (Госреестр СИ № 39485-08), входящие в состав центра 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 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. ССВ-1Г обеспечивает постоянное и непрерывное обновление данных на сервере уровня ИВК.

Сравнение показаний часов счетчиков и ИВК происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков и ИВК осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и ИВК на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Метрологически значимая часть ПО
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 7.1
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню высокий по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК	
1	2	3	4	5	7	8
1	НПС «Тиньговатово» ЗРУ-6 кВ, №1 Яч. 7, Ввод №1	ТЛО-10 1500/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1043 1121, 1032 Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06 (6000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 17096, 19631, 17702 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108054244 Госреестр № 27524-04	ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» (Госреестр № 54083-13)	активная реактивная
2	НПС «Тиньговатово», ЗРУ-6кВ, №1 Яч №29 Ввод №2	ТЛО-10 1500/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1024, 1118, 1027 Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06 (6000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 17822, 16990, 16985 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108051210 Госреестр № 27524-04		активная реактивная
3	НПС «Тиньговатово», ЗРУ-6 кВ, №1 Яч. 8, Ввод №3	ТЛО-10 1500/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 12610, 1119, 1037 Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06 (6000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 19680, 16921, 16571 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108055052 Госреестр № 27524-04		активная реактивная
4	НПС «Тиньговатово», ЗРУ-6 кВ, №1 Яч. 38, Ввод №4	ТЛО-10 1500/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1028, 1110, 1022 Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06 (6000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 17017, 17087, 17083. Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108056036 Госреестр № 27524-04		активная реактивная
5	НПС «Тиньговатово», ЗРУ-6 кВ, №1 Яч. 20, Трансф. №8 Жилпоселок	ТЛО-10 150/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1176, 1172, 12301 Госреестр № 25433-03	ЗНОЛ.06 (6000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 19680, 16921, 16571. Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810141055 Госреестр № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	7	8
6	НПС «Тиньговатово», ЗРУ-6 кВ, №1 Яч. 3, «СВ ТНП»	ТОЛ-СЭЩ-10; 100/5; Кл.т. 0,5S; Зав. № 38835-13, 38839-13, 38844-13 Госреестр № 32139-11	ЗНОЛ.06 (6000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 17096, 19631, 17702 Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810137161; Госреестр № 36697-12	ИВК АИИС КУЭ ОАО «АК «Гранснефть»» (Госреестр № 54083-13)	активная реактивная
7	НПС «Тиньговатово», ЗРУ-6 кВ, №1 Яч. 11, Ввод №1 в ЗРУ 6кВ №3 ПС «Тиньговатово-1» (СВТНП)	ТЛО-10 600/5; Кл.т. 0,5S Зав. № 16-12732, 16-12728, 16-12730 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06 (6000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 17096, 19631, 17702 Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802160935 Госреестр № 36697-12		активная реактивная
8	НПС «Тиньговатово», ЗРУ-6 кВ, №1 Яч. 25, Ввод №2 в ЗРУ 6кВ №3 ПС «Тиньговатово-1» (СВТНП)	ТЛО-10 600/5; Кл.т. 0,5S Зав. № 16-12727, 16-12729, 16-12731 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06 (6000/√3)/(100/√3) Кл.т. 0,5 Зав. № 17822, 16990, 16985 Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0802160937 Госреестр № 36697-12		активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
1 – 8 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,5	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3
Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	sinφ	d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % I _{изм} < I ₁₂₀ %
1 – 4 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±8,2	±3,8	±3,1	±2,7
	0,8	±7,5	±2,8	±2,0	±2,0
	0,7	±7,3	±2,3	±1,7	±1,7
	0,5	±7,0	±1,9	±1,4	±1,4
5 – 8 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±6,0	±4,0	±3,0	±3,0
	0,8	±4,3	±3,1	±2,4	±2,4
	0,7	±3,6	±2,8	±2,1	±2,1
	0,5	±3,0	±2,4	±1,9	±1,9

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1. Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_2\%$.

2. Характеристики погрешности ИИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая);

3. В качестве характеристик погрешности ИИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

4. Нормальные условия:

параметры сети: напряжение: от $0,98U_{ном}$ до $1,02U_{ном}$; ток: от $1,0I_{ном}$ до $1,2I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд.;

температура окружающей среды от + 15 до + 25 °С.

5. Рабочие условия:

- напряжение питающей сети $0,9U_{ном}$ до $1,1U_{ном}$;

- сила тока от $0,01I_{ном}$ до $1,2I_{ном}$;

температура окружающей среды:

- для счетчиков электроэнергии от + 5 до + 35 °С;

- для УСПД от + 5 до + 35 °С;

- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;

- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94 для ИИК № 1 – 4, по ГОСТ Р 52323-2005 для ИИК № 5, 6, по ГОСТ 31819.22-2012 для ИИК № 7, 8; в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26036-83 для ИИК № 1 – 4, ГОСТ Р 52425-2005 для ИИК № 5, 6, по ГОСТ 31819.23-2012 для ИИК № 7, 8.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном АО «Транснефть – Прикамье» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

– счетчики СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) – среднее время наработки на отказ не менее 165000 часов, среднее время восстановления работоспособности два часа;

– счетчики СЭТ-4ТМ.03 (Госреестр № 27524-04) – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;

– сервер HP Proliant BL 460c Gen8 – среднее время наработки на отказ не менее 261163 часов, среднее время восстановления работоспособности 30 минут;

– сервер HP Proliant BL 460c G6 – среднее время наработки на отказ не менее 264599 часов, среднее время восстановления работоспособности 30 минут.

Надежность системных решений:

– 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 счетчика:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

– коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерения приращений электроэнергии на интервалах 30 минут, одни сутки (функция автоматизирована);
- сбор результатов измерений – не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики – глубина хранения профиля нагрузки получасовых интервалов 113,7 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ указана в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол., шт
Трансформатор тока	ТЛО-10	15
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЦ-10	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	12
Счетчики электроэнергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	4
	СЭТ-4ТМ.03М	4
Шлюз концентратор	ЕСНик-800	1
SHDSL- Модем	ZyXEL U-336S	1
Источник бесперебойного питания	Smart UPS 2200	1
Коммутатор	Cisco 1841	1
Спутниковый модем	DW-6000	1
Методика поверки	РТ-МП-3431-500-2016	1
Формуляр	НС.2015.АСКУЭ.00191 ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3431-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть - Прикамье» НПС «Тиньговатово». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» в августе 2016 года.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, часть 2 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2012 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от - 40 до + 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть - Прикамье» НПС «Тиньговатово»».

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части АО «Транснефть - Прикамье» НПС «Тиньговатово»

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

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.

Изготовитель

АО «Транснефть-Прикамье»

ИНН 1645000340

Адрес: 420061, Республика Татарстан г. Казань, ул. Н. Ершова, 26а

Тел.: (843) 279-04-20

Факс: (843) 279-01-12

e-mail: szmn@kaz.transneft.ru

Заявитель

ООО «НоваСистемс»

ИНН 0273086991

Адрес: 450005, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Революционная, д. 111, к. 1

Тел.: (347) 291-26-90

Факс: (347) 216-40-18

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д.31

Тел.: +7(495)544-00-00, +7(499)129-19-11

Факс: +7(499)124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA. RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«_____» _____ 2016 г.