

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1908 от 08.09.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Няганская ГРЭС с Изменениями № 1, № 2

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Няганская ГРЭС с Изменениями № 1, № 2 (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной (выработанной, переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Фортум» филиал Няганская ГРЭС; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) 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 в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций - участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка 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 (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52322-2005 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 2.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее - ПО) «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее - ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные 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 поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление потребленной 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, через основной или резервные каналы связи.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя встроенные часы счетчиков, сервера БД и сервер синхронизации времени ССВ-1Г, предназначенный для формирования сигналов точного времени, корректируемых по сигналам спутниковых радионавигационных систем ГЛОНАСС/GPS.

Часы ИВК синхронизированы со временем ССВ-1Г, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. Сличение часов счетчиков с часами ИВК производится во время сеанса связи со счетчиками (каждые 30 минут). Корректировка часов осуществляется при расхождении с часами ИВК на ± 3 с (один раз в сутки). Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «Фортум» филиал Няганская ГРЭС с Изменениями № 1, № 2 используется ПО «Энергосфера», в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО «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 ПО «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»	ps0_metr.dll	1.1.1.1	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b	MD5

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ - метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

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

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ВЛ 500 кВ Нянганская ГРЭС - Ильково	OSKF 550 2000/1 Кл.т. 0,2S Рег. № СИ 49996-12	OTCF 550 500000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Рег. № СИ 49734-12	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № СИ 31857-11	1 HP DL380 2 HP DL380	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,2$	$\pm 1,0$ $\pm 1,9$
2	ВЛ 500 кВ Нянганская ГРЭС - Луговая	OSKF 550 2000/1 Кл.т. 0,2S Рег. № СИ 49996-12	OTCF 550 500000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Рег. № СИ 49734-12	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01219803 Рег. № СИ 31857-11	1 HP DL380 2 HP DL380	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,2$	$\pm 1,0$ $\pm 1,9$
3	1Г	AON-F 980 18000/1 Кл.т. 0,2S Рег. № СИ 50214-12	UKM 24/3 20000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Рег. № СИ 43945-10	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № СИ 31857-11	1 HP DL380 2 HP DL380	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,2$	$\pm 1,0$ $\pm 1,9$
4	ВЛ 220 кВ Нянганская ГРЭС - Вандмтор, цепь 2	TB-110-XIII-Y2 1000/1 Кл.т. 0,2S Рег. № СИ 19720-06	OTCF 252 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Рег. № СИ 49733-12	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № СИ 31857-11	1 HP DL380 2 HP DL380	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,2$	$\pm 1,0$ $\pm 1,9$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ВЛ 220 кВ Няган-ская ГРЭС - Вандмтор, цепь 1	ТВ-110-ХIII-У2 1000/1 Кл.т. 0,2S Рег. № СИ 19720-06	OTCF 252 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Рег. № СИ 49733-12	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № СИ 31857-11	1 HP DL380 2 HP DL380	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,2$	$\pm 1,0$ $\pm 1,9$
6	ВЛ 220 кВ Няган-ская ГРЭС - КГПЗ	ТВ-110-ХIII-У2 1000/1 Кл.т. 0,2S Рег. № СИ 19720-06	OTCF 252 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Рег. № СИ 49733-12	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № СИ 31857-11	1 HP DL380 2 HP DL380	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,2$	$\pm 1,0$ $\pm 1,9$
7	ВЛ 220 кВ Няганская ГРЭС - Ильково	ТВ-110-ХIII-У2 1000/1 Кл.т. 0,2S Рег. № СИ 19720-06	OTCF 252 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Рег. № СИ 49733-12	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № СИ 31857-11	1 HP DL380 2 HP DL380	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,2$	$\pm 1,0$ $\pm 1,9$
8	Обходной вы-ключатель 220 кВ	ТВ-110-ХIII-У2 1500/1 Кл.т. 0,2S Рег. № СИ 19720-06	OTCF 252 220000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Рег. № СИ 49733-12	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № СИ 31857-11	1 HP DL380 2 HP DL380	активная реактивная	$\pm 0,5$ $\pm 1,2$	$\pm 1,0$ $\pm 1,9$
9	Г-2	AON-F 980 Кл. т. 0,2S 18000/1 Рег. № СИ 52018-12	UKM 24/3 Кл. т. 0,2 20000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № СИ 43945-10	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № СИ 31857-11	1 HP DL380 2 HP DL380	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,5$
10	ВЛ 220 кВ Няган-ская ГРЭС - Кар-топья	ВСТ Кл. т. 0,2S 1000/1 Рег. № СИ 17869-10	OTCF 252 Кл. т. 0,2 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № СИ 49733-12	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № СИ 31857-11	1 HP DL380 2 HP DL380	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,5$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Г-3	AON-F 980 Кл. т. 0,2S 18000/1 Рег. № СИ 56635-14	UKM 24/3 Кл. т. 0,2 20000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № СИ 43945-10	A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № СИ 31857-11	1 HP DL380 2 HP DL380	активная реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 1,5$ $\pm 2,5$

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Погрешность в рабочих условиях для ИК № 1 - 8 указана для $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30, для ИК № 9 - 11 указана для $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до плюс 40 °C.
- Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	11
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 до 100×до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ, °C: - OSKF 550 - AON-F 980, TB-110-XIII-Y2, ВСТ - температура окружающей среды для ТН, °C: - ОТСФ 550, ОТСФ 252, UKM 24/3 - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -60 до +40 от -45* до +40 от -45* до +40 от -40 до +65
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч CCB-1Г: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 150000 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	35 10 3,5
* - предельное рабочее значение температуры от минус 50 до плюс 45 °C.	

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 и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Зашщённость 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, параметризации;
- электросчетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Нянская ГРЭС с Изменениями № 1, № 2 типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформатор тока	OSKF 550	6
Трансформатор тока	AON-F 980	9
Трансформатор тока	BCT	3
Трансформатор тока	TB-110	15
Трансформатор напряжения	OTCF 550	12
Трансформатор напряжения	OTCF 252	6
Трансформатор напряжения	UKM 24/3	9
Счётчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALXQ-P4GB-DW-4	11
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	МП 50146-14 с изменением № 1	1
Формуляр	55181848.422222.186-1.ПФ	1

Проверка

осуществляется по документу МП 50146-14 с изменением №1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Няганская ГРЭС с Изменениями № 1, № 2. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25 апреля 2017 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» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- 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»;
- счетчиков А1802RALXQ-P4GB-DW-4 - по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № СИ 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °C, дискретность 0,1 °C; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Няганская ГРЭС», «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Няганская ГРЭС с Изменением №1», «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ОАО «Фортум» филиал Няганская ГРЭС с Изменениями № 1, № 2», аттестованных ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Няганская ГРЭС с Изменениями № 1, № 2

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.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»

(ООО «Прософт-Системы»)

ИНН 6660149600

Юридический адрес: 620062, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д.95, кв.16

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

Телефон: (343) 376-28-20

Факс: (343) 376-28-20

E-mail: info@prosoftsystems.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

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: 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.