

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Няганская ГРЭС

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Няганская ГРЭС (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 – информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики Альфа А1800 по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, основной и резервный сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

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.

Время ИВК синхронизировано со временем ССВ-1Г, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. Сличение времени счетчиков со временем ИВК производится во время сеанса связи со счетчиками (каждые 30 минут). Корректировка времени осуществляется при расхождении с временем ИВК на  $\pm 3$  с (один раз в сутки). Погрешность системы обеспечения единого времени не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера 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 программный комплекс (ПК) «Энергосфера» в состав которого входит специализированное программное обеспечение (ПО). ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных, передаваемых из ИИК в ИВК по интерфейсу Ethernet, является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» (по МИ 3286-2010). Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (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» 6.5	Консоль администратора AdCenter.exe	6.5.78.1045	fd131f63dc060fff5785fc1453865dc1	MD5
	Редактор расчетных схем AdmTool.exe	6.5.28.5727	ac48790f3cb2a2846e0da1e86147293e	MD5
	АРМ Энергосфера ControlAge.exe	6.5.88.1493	937b834c4d247eeb6d0bc3e89d87521f	MD5
	Центр экспорта/импорта expimp.exe	6.5.91.2740	6618e8b1954de68dff0e221150622b46	MD5
	Сервер опроса PSO.exe	6.5.53.2011	d01e28ce363f0bd7d7c6e4bcf2d097c8	MD5
	Модуль ручного ввода HandInput.exe	6.5.18.325	e6c8d0c8289a2aefdcfbf072a146c829	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

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

Наименование объекта и номер точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1 ВЛ 500 кВ Няганская ГРЭС – Ильково	OSKF 550 2000/1 Кл.т. 0,2S  Зав. № А- 486915 В- 486913 С- 486914	OTCF 550 500000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № А-711906503 В-711906502 С-711906501 <b>Резерв</b> Зав. № А-724427507 В-724427508 С-724427509	A1802RALX Q-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5  Зав.№ 01219804	1 HP DL380G7, Зав. № CZ2042GP20 2 HP DL380G7, Зав. № CZ2042GP3G	Актив- ная,  реактив- ная	± 0,5  ± 1,2	± 1,0  ± 1,9
2 ВЛ 500 кВ Няганская ГРЭС – Луговая	OSKF 550 2000/1 Кл.т. 0,2S  Зав. № А- 486916 В- 486917 С- 486918	OTCF 550 500000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № А-711906504 В-711906505 С-711906506 <b>Резерв</b> Зав. № А-724427504 В-724427505 С-724427506	A1802RALX Q-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5  Зав.№ 01219803				
3 1Г	AON-F 980 18000/1 Кл.т. 0,2S  Зав. № А-11/ 459180201 В-11/ 459180202 С-11/ 459180203	UKM 24/3 20000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № А-11/ 458830101 В-11/ 458830102 С-11/ 458830103	A1802RALX Q-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5  Зав.№ 01222413				

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	
4	ВЛ 220 кВ Няганская ГРЭС – Вандмтор, цепь 2	ТВ-110-ХШ- У2 1000/1 Кл.т. 0,2S Зав. № А- 4264 В- 4269 С- 4271		A1802RALX Q-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5  Зав.№ 01219807	1 HP DL380G7, Зав. № CZ2042GP20 2 HP DL380G7, Зав. № CZ2042GP3G	Актив- ная,  реак- тивная	± 0,5  ± 1,2	± 1,0  ± 1,9
5	ВЛ 220 кВ Няганская ГРЭС – Вандмтор, цепь 1	ТВ-110-ХШ- У2 1000/1 Кл.т. 0,2S Зав. № А- 4259 В- 4283 С- 4282	ОТСФ 252 220000:√3/ 100:√3 Кл.т. 0,2 Зав. №	A1802RALX Q-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5  Зав.№ 01219812				
6	ВЛ 220 кВ Няганская ГРЭС – КГПЗ	ТВ-110-ХШ- У2 1000/1 Кл.т. 0,2S Зав. № А- 4279 В- 4272 С- 4261	А-711708201 В-711708204 С-711708207  ОТСФ 252 220000:√3/ 100:√3 Кл.т. 0,2 Зав. №	A1802RALX Q-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5  Зав.№ 01219811				
7	ВЛ 220 кВ Няганская ГРЭС – Иль- ково	ТВ-110-ХШ- У2 1000/1 Кл.т. 0,2S Зав. № А- 4256 В- 4258 С- 4257	А-711708202 В-711708206 С-711708203	A1802RALX Q-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5  Зав.№ 01219809				
8	Обходной выключатель 220 кВ	ТВ-110-ХШ- У2 1500/1 Кл.т. 0,2S Зав. № А- 4285 В- 4286 С- 4287		A1802RALX Q-P4GB- DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5  Зав.№ 01219810				

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение (0,95 – 1,05)  $U_{ном}$ ; ток (1 – 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1)  $U_{ном}$ ; ток (0,01 – 1,2)  $I_{ном}$ ; 0,5 инд. ≤  $\cos\phi$  ≤ 0,8 емк;

– допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 65 °С, сервера от плюс 10 до + 35 °С.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 0,05 Inom, cosφ = 0,8 инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до + 30 °С.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как неотъемлемая часть.

8. Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Госреестр средств измерений.

Надежность применяемых в системе компонентов:

– электросчётчик Альфа А1800 - среднее время наработки на отказ не менее 120000 ч, среднее время восстановления работоспособности не более 168 ч;

– ССВ-1Г - среднее время наработки на отказ не менее 150000 ч;

– ИВК - коэффициент готовности – не менее 0,99; среднее время восстановления работоспособности 6 ч.

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания 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 ИВК:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

– коррекции времени в счетчике и ИВК;

– пропадание и восстановление связи со счетчиком;

– выключение и включение ИВК;

Защищённость 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, параметрировании:

– электросчетчика,

– сервера.

Возможность коррекции времени в:

– электросчетчиках (функция автоматизирована);

– ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

– о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);

– о результатах измерений (функция автоматизирована).

**Цикличность:**

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

**Глубина хранения информации:**

- электросчетчики - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;
- сервер БД - хранение информации не менее 3,5 лет.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ соответствует паспорт-формуляру, в котором приведен полный перечень измерительных, связующих и вычислительных компонентов, образующих каждый измерительный канал.

В комплект поставки входит техническая и эксплуатационная документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

**Поверка**

осуществляется по документу МП 50146-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Няганская ГРЭС. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики Альфа – по методике поверки МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки»;
- ССВ-1Г – в соответствии с «Эталонные источники частоты и времени. Первичные эталонные источники/серверы синхронизации времени ССВ-1Г. Методика поверки», ЛЖАР.468150.003-08 МП.

Средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по методике поверки на АИИС КУЭ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Няганская ГРЭС. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ Р 52323-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
ГОСТ Р 52425-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 8.129-99. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.  
ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «Прософт-Системы»

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

Почтовый адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

Тел.: (343) 376-28-20

Факс (343) 376-28-30

Электронная почта: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Тел.: 8 (495) 437 55 77

Факс: 8 (495) 437 56 66

Электронная почта: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 года

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.