

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «ОГК-6» Киришская ГРЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) филиала ОАО «ОГК-6» Киришская ГРЭС (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- периодический (1 раз в 30 минут, час, сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- передача результатов измерений по электронной почте в формате XML 1.0 по программно-задаваемым адресам, в т.ч. в РДУ «СО-ЦДУ ЕЭС» и ИАСУ КУ ОАО «АТС»;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счётчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАльфа, установленные на объектах, указанных в таблице 2. Метрологические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в Таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) (выполняющий функции ИВКЭ), включающий устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе «ES-Энергия» (основной и резервный) с установленными платами радио-корректоров времени, каналобразующую аппаратуру, локальный сервер баз данных (БД) АИИС и центральный сервер БД, автоматизированное рабочее место персонала 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 по радиоканалам и проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на сервер БД, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

В сервере БД выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от центрального сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

УСПД (основной и резервный) оборудованы встроенными кварцевыми часами реального времени. Для поддержания точного хода времени внутренних часов УСПД установлены платы радио-корректора времени. Радио-корректор представляет собой устройство разработки ООО «СКБ Амрита» типа АМР7.00.00 и предназначено для коррекции часов реального времени УСПД по сигналам проверки времени, передаваемым центральной аппаратной Всероссийского радио через вещательную сеть. Обеспечивает работу от радиотрансляционной линии напряжением 15 В с программой Всероссийского радио («Маяк»). Время УСПД скорректировано по сигналам проверки времени, сличение каждый час, корректировка осуществляется при расхождении времени ± 1 с. Сличение времени сервера БД с временем УСПД, осуществляется один раз в сутки и корректировка времени осуществляется при расхождении с временем УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков ЕвроАльфа с временем УСПД один раз в 30 минут. Корректировка времени счетчиков осуществляется при расхождении с временем УСПД ± 2 с. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ филиала ОАО «ОГК-6» Киришская ГРЭС используется ПО «ES-Энергия» в состав которого входят программы указанные в таблице 1. ПО АИИС КУЭ функционирует на нескольких уровнях:

- программное обеспечение счетчика;
- программное обеспечение АРМ;
- программное обеспечение УСПД;
- программное обеспечение сервера БД.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами. ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО.

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
ES-АСД	ES ASD Administrator	5.7.14	0a230c544a735e30b9046ec1f7a0ea0d	MD5
ES-Учет	ES-Account	5.5.11	d927b7cf02e409574f3ece6c88d71098	MD5
ES-Дозор	ES-Patrol	1.1.5	25159a9b3bd5f42c3332c81ad452286c	MD5
ES-Администратор	ES-Admin	1.3	f08b2ade40669027dd489c27b2643d96	MD5
ES-Backup	ES-Backup	2.1.8	0a85a84ddf6aec1d0dcb3a3f2dc7ac12	MD5
ES-TimeSync	ES-TimeSync	1.2.1	6f05f0af92169ff1d7028ed25e21d1de eec558e09ee0b8a244e131442afd651b	MD5

«Системы учета и контроля электроэнергии автоматизированные «ES-Энергия», включающее в себя программное обеспечение «ES-Энергия» внесены в Госреестре №22466-08.

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

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - уровень «В» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ филиала ОАО «ОГК-6» Киришская ГРЭС и их основные метрологические характеристики.

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
174	Киришская ГРЭС ОВ-2 110 кВ	ТАГ 123 Кл.т. 0,2S 1000/1	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/100	EA05RAL- P3B-4 Кл.т. 0,5S/0,5	"ES- Энер- гия" Зав.№ 11/307 - 6/2755 (осн.), №22/3 07- 6/2759 (рез.)	актив- ная, реак- тивная	± 1,0	± 2,3
		ф.А №30031049 ф.В №30031048 ф.С №30031047	ф.А №1047270 ф.В №1059484 ф.С №1059481	Зав. №01164984			± 1,8	± 2,9
175	Киришская ГРЭС ПГВ2-1 110 кВ	ТАГ 123 Кл.т. 0,2S 1000/1	СРТf 123 Кл.т. 0,2 110000/100	EA02RAL- B-4W Кл.т. 0,2S/0,2		актив- ная, реак- тивная	± 0,6	± 1,5
		ф.А №30030977 ф.В №30030975 ф.С №30030966	ф.А №30031958 ф.В №30031960 ф.С №30031959	Зав. №01200234			± 1,1	± 1,9
176	Киришская ГРЭС ПГВ2-2 110 кВ	ТАГ 123 Кл.т. 0,2S 1000/1	СРТf 123 Кл.т. 0,2 110000/100	EA02RAL- B-4W Кл.т. 0,2S/0,2		Зав.№ 11/307 - 6/2755 (осн.), №22/3	актив- ная, реак- тивная	± 0,6
		ф.А №30030987 ф.В №30030989 ф.С №30030988	ф.А №30031952 ф.В №30031953 ф.С №30031954	Зав. №01200231	± 1,1			± 1,9
177	Киришская ГРЭС ПГВ2-3 110 кВ	ТАГ 123 Кл.т. 0,2S 1000/1	СРТf 123 Кл.т. 0,2 110000/100	EA02RAL- B-4W Кл.т. 0,2S/0,2	07- 6/2759 (рез.)	актив- ная, реак- тивная	± 0,6	± 1,5
		ф.А №30030973 ф.В №30030972 ф.С №30030982	ф.А №30031961 ф.В №30031962 ф.С №30031963	Зав. №01200232			± 1,1	± 1,9
178	Киришская ГРЭС ПГВ2-4 110 кВ	ТАГ 123 Кл.т. 0,2S 1000/1	СРТf 123 Кл.т. 0,2 110000/100	EA02RAL- B-4W Кл.т. 0,2S/0,2		актив- ная, реак- тивная	± 0,6	± 1,5
		ф.А №30030974 ф.В №30030981 ф.С №30030983	ф.А №30031955 ф.В №30031956 ф.С №30031957	Зав. №01200230			± 1,1	± 1,9

Продолжение таблицы 2

Номера точек измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
179	Киришская ГРЭС Тр-р Т-4 110 кВ	TAG 123 Кл.т. 0,2S 1000/1 ф.А №30030992 ф.В №30030991 ф.С №30030990	TVG 123 Кл.т. 0,2 110000/100 ф.А №30031886 ф.В №30031888 ф.С №30031887	EA05RAL- В-4W Кл.т. 0,5S/0,5 Зав. №01165005	"ЕС- Энергия"	активная, реактивная	± 0,8 ± 1,2	± 2,2 ± 2,8
180	Киришская ГРЭС Тр-р Т-5 110 кВ	TAG 123 Кл.т. 0,2S 1000/1 ф.А №30030968 ф.В №30030967 ф.С №30030976	TVG 123 Кл.т. 0,2 110000/100 ф.А №30031886 ф.В №30031888 ф.С №30031887	EA05RAL- В-4 Кл.т. 0,5S/0,5 Зав. №01135365	Зав.№ 11/307 - 6/2755 (осн.), №22/3	активная, реактивная	± 0,8 ± 1,2	± 2,2 ± 2,8
181	Киришская ГРЭС Тр-р Т-6 110 кВ	TAG 123 Кл.т. 0,2S 1000/1 ф.А №30030994 ф.В №30030995 ф.С №30030993	TVG 123 Кл.т. 0,2 110000/100 ф.А №30031889 ф.В №30031891 ф.С №30031890	EA05RAL- В-4 Кл.т. 0,5S/0,5 Зав. №01164998	07- 6/2759 (рез.)	активная, реактивная	± 0,8 ± 1,2	± 2,2 ± 2,8

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Uном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.; температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
- Рабочие условия:
параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Uном; ток (0,02 ÷ 1,2) Iном; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 емк.
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 °С до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 °С до + 70 °С; для сервера от +15 °С до +35 °С;
- Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от + 5 °С до +40 °С;
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- 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 в установленном на филиале ОАО «ОГК-6» Киришская ГРЭС порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 40000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 40000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счётчика:

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

– журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика,
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 100 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- Сервер АИИС - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «ОГК-6» Киришская ГРЭС.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ филиала ОАО «ОГК-6» Киришская ГРЭС определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Таблица 2 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа TAG 123	24 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НКФ-110-57У1	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа СРТf 123	12 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа TVG 123	9 шт.
Счетчик электрической энергии ЕвроАльфа	8 шт.
Радио-корректор типа АМР7.00.00	1 шт.
Сервер баз данных	1 шт.
УСПД «ES-Энергия»	2 шт.
ПО «ES-Энергия»	1 шт.
АРМ оператора	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Формуляр	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «ОГК-6» Киришская ГРЭС. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2011 года.

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;
- Счетчик ЕвроАльфа – по методике поверки «Многофункциональный счетчик электрической энергии ЕвроАльфа. Методика поверки»;
- УСПД «ES-Энергия» – «Система учета и контроля электроэнергии автоматизированная «ES-Энергия».

Приемник сигналов точного времени МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Изложены в документе «Руководство по эксплуатации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «ОГК-6» Киришская ГРЭС».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала

ОАО «ОГК-6» Киришская ГРЭС

1. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
2. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
3. ГОСТ 30206-94 «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».
4. ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».
5. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
6. 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:

ЗАО «Инженерный центр «Энергосервис»
163046 г. Архангельск, ул. Котласская, д.26
тел: (8182) 65-75-65
тел./факс: (8182) 23-69-55

Заявитель

ООО «Техносоюз»
105122 г. Москва, Щелковское шоссе, д. 9
Тел.: (495) 926-67-78, 926-67-87
Факс: (495) 648-39-34

Испытания проведены:

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
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 года.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

« ____ » _____ 2011 г.