



СОГЛАСОВАНО

Зам. директора
ГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

« _____ » _____ 2010 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45974-10</u></p>
---	---

Изготовлена ЗАО «ЭНКОМ» для коммерческого учета электроэнергии на объектах ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» по проектной документации ЗАО «ЭНКОМ», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной и выработанной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1», сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, среднеинтервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной 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;
- 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 хранящихся в АИИС КУЭ 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;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии Альфа А1800 классов точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ Р 52323-05 для активной электроэнергии и 0,5 и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (16 точек измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325L, устройство синхронизации системного времени (УССВ) и автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера.

3-й уровень (ИВК) – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, 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 преобразуются 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 проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, осуществляется ее хранение, накопление и передача накопленных данных на уровень ИВК по корпоративной сети передачи данных Ethernet филиала «Невский» ОАО «ТГК-1».

На верхнем – третьем уровне системы 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 сервера БД по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК (сервера БД). АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на основе УССВ-35HVS, синхронизирующего собственное системное время по сигналам поверки времени, получаемым от GPS-приемника, входящего в состав УССВ-35HVS. Время УСПД синхронизировано с временем GPS-приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 16 мс, корректировка времени выполняется при расхождении времени более чем на ± 1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени счетчиков типа А1800 с временем УСПД выполняется каждые 30 мин. при сеансе связи УСПД со счетчиком, и корректировка времени осуществляется УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени между УСПД и счетчиком более чем на ± 2 с. Погрешность системного времени не превышает предел допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени, равный 5 с/сут.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики ИК

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТГ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность рабочих условий, %
1 ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС Г-1	ТПОЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3160 Зав.№ 3159 Зав.№ 3161	ЗНОЛП-10 10500:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Зав.№ 2184 Зав.№ 2185 Зав.№ 2082	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01168574	УСПД RTU-325L Зав.№004538	Активная, реактивная	± 0,9	± 2,9
2 ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС Г-2	ТЛП-10-1 2000/5 Кл. т. 0,2S Зав.№ 4076 Зав.№ 4055 Зав.№ 4054	UGE 10 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Зав.№ 08-014755 Зав.№ 08-014795 Зав.№ 08-014808	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01168579			± 2,3	± 4,5
3 ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС Г-3	ТШЛ-10-1 2000/5 Кл. т. 0,2S Зав.№ 25 Зав.№ 24 Зав.№ 23	ЗНОЛП-10 10500:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Зав.№ 6 Зав.№ 8 Зав.№ 4	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01168571		Активная, реактивная	± 0,6	± 1,5
4 ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС Г-4	ТЛП-10-1 2000/5 Кл. т. 0,2S Зав.№ 4077 Зав.№ 4068 Зав.№ 4066	UGE 10 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Зав.№ 08-014810 Зав.№ 08-014811 Зав.№ 08-014815	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01168577			± 1,2	± 2,8
5 ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС ЛВк-3	ЕХК-СТО 600/5 Кл. т. 0,2S Зав.№ 2007.4389.06/1 Зав.№ 2007.4389.06/2 Зав.№ 2007.4389.06/3	STE 3/123 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Зав.№ 474943 Зав.№ 474943 Зав.№ 474943	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01168726		Активная, реактивная	± 0,8	± 2,2
6 ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС ЛВ6-1	ЕХК-СТО 300/5 Кл. т. 0,2S Зав.№ 2007.4389.05/1 Зав.№ 2007.4389.05/2 Зав.№ 2007.4389.05/3	STE 3/123 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Зав.№ 474945 Зав.№ 474945 Зав.№ 474945	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01168750			± 1,6	± 4,7
7 ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС ФБК-1	ТЛП-10-3 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5135 Зав.№ 5187 Зав.№ 5159	UGE 10 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№ 08-014818 Зав.№ 08-014840 Зав.№ 08-014849	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01168843		Активная, реактивная	± 1,2	± 3,4
					± 2,8	± 6,2	

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность рабочих условиях, %
8	ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС ФБК-2	ТЛП-10-3 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5185 Зав.№ 5148 Зав.№ 5199	UGE 10 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№ 08-014850 Зав.№ 08-014853 Зав.№ 08-014855	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01168794	УСПД RTU-325L Зав.№004538	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,4 ± 6,2
9	ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС ФБК-3	ТЛП-10-3 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5169 Зав.№ 5188 Зав.№ 5149	UGE 10 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№ 08-014856 Зав.№ 08-014867 Зав.№ 08-014858	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01168714				
10	ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС ФБК-4	ТЛП-10-3 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5129 Зав.№ 5163 Зав.№ 5203	UGE 10 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№ 08-014809 Зав.№ 08-014862 Зав.№ 08-014863	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01168845				
11	ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС ЛС-10	ЕХК-СТО 600/5 Кл. т. 0,2S Зав.№ 2007.4389.04/1 Зав.№ 2007.4389.04/2 Зав.№ 2007.4389.04/3	STE 3/123 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Зав.№ 474944 Зав.№ 474944 Зав.№ 474944	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01168800				
12	ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС ЛС-13	VAU-123 3750/5 Кл. т. 0,2S Зав.№ 864 374 Зав.№ 864 375 Зав.№ 864 376	VAU-123 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Зав.№ 864 374 Зав.№ 864 375 Зав.№ 864 376	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав.№ 01215190				
13	ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС Погранзаства	T-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 122223 Зав.№ 122227 Зав.№ 122250	UGE 0,66 660:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№ 08-015297 Зав.№ 08-015298 Зав.№ 08-015296	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 06362289				
14	ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС Т-5(СН)	ТШП-0,66 1500/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 8113209 Зав.№ 8113210 Зав.№ 8113205	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01168799				
15	ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС Т-6(СН)	ТШП-0,66 1500/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 8111951 Зав.№ 8111946 Зав.№ 8111950	-	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01168850				
16	ГЭС-11 Каскад 1 Вуоксинских ГЭС СВ-3	ТПОЛ-10-3 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 7378 Зав.№ 7236 Зав.№ 7237	ЗНОЛП-10 10500:√3/100:√3 Кл. т. 0,2 Зав.№ 6 Зав.№ 8 Зав.№ 4	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 01168734	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,5	± 3,3 ± 6,1	

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 $(0,98 \div 1,02)$ Уном; ток $(1 \div 1,2)$ Iном, $\cos\phi = 0,9$ инд.;
температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:
параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1)$ Уном; ток $(0,02 \div 1,2)$ Iном;
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до +70 °С, для счетчиков от минус 40 до +60 °С; для сервера и УСПД от +10 до +35 °С.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до +30 °С.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-05 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 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 1. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик Альфа А1800 - среднее время наработки на отказ не менее $T = 120000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи;

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 (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:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 45 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- Сервер БД - 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) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» определяется проектной документацией на систему.

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

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2010 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;
- Альфа А1800 – в соответствии с документов МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- УСПД RTU-325L – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП.» утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.

Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- 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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО «ЭНКОМ»

199178, г. Санкт-Петербург, 4-я линия В.О., д. 65, лит. А

Тел. (812) 332-28-01

Факс: (812) 332-28-01

Генеральный директор ЗАО «ЭНКОМ»



Дядяной А.А.