

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1

Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1 (далее АИИС КУЭ ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1) является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1», Свидетельство об утверждении типа RU.E.34.004.A № 41650, регистрационный № 45971-10, и включает в себя описание измерительного канала, соответствующего точке измерений № 17.

АИИС КУЭ ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1 предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной отдельными технологическими объектами ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1 представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1 решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной 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 ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1 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 ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1;

- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1 (коррекция времени).

АИИС КУЭ ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1 включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – совокупность информационно-измерительных комплексов точек измерения, которые состоят из приборов учета – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, счетчики электроэнергии счетчики электроэнергии Альфа А1800 класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии указанных в таблице 2 (1 точка измерений), и соединяющие их измерительные цепи;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325L, устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS, каналобразующую аппаратуру и технические средства обеспечения электропитания;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», коммуникационное оборудование, технические средства приема-передачи данных (каналобразующая аппаратура) и технические средства обеспечения электропитания.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают в счетчик 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. Вычисления проводятся без учета коэффициентов трансформации ТТ.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется преобразование унифицированных сигналов в значения измеряемых величин, получение данных, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на третий уровень системы (сервер БД).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. ИВК обеспечивает автоматизированный сбор и долгосрочное хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, расчет потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки, вычисление дополнительных параметров, подготовку справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по выделенному каналу передачи данных через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1 оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя источник сигналов эталонного времени - устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS на базе GPS-приемника, входящее в состав ИВКЭ и подключенное к УСПД, часы УСПД, сервера БД и счетчиков. Источником времени для УССВ-35HVS служит спутниковая система Global Positioning System (GPS). Измерение времени происходит автоматически, внутренними часами УСПД, счетчиков ИИК, сервера ИВК.

Часы УСПД синхронизированы с временем УССВ-35HVS, погрешность синхронизации не более ± 16 мс, сличение ежесекундное, корректировка времени выполняется при

расхождении времени более чем на ± 1 с. Сличение времени сервера АИИС КУЭ со временем УСПД выполняется с периодичностью 30 мин, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сравнение времени счетчиков с временем УСПД осуществляется каждые 30 минут. Коррекция времени счетчика выполняется при расхождении с временем УСПД на ± 2 с. Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1, используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР» АС_ SE версии 12.07.03.01 №4959, госреестр № 44595-10. ПО «АльфаЦЕНТР» имеет архитектуру клиент-сервер и состоит из основных компонентов, указанных в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – С (в соответствии с МИ 3286-2010). Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – нет.

Таблица 1 - Идентификационные данные 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
Программа-планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\AlphaCenter\exe) Amrserver.exe	4.2.0.0	559f01748d4be825 c8cda4c32dc26c56	MD5
Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД Amrc.exe	4.2.1.0	a75ff376847d22ae 4552d2ec28094f36	
Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД Amra.exe	4.2.1.0	9cf3f689c94a65daa d982ea4622a3b96	
Драйвер работы с БД Cdbora2.dll	4.2.0.0	0630461101a0d2c1 f5005c116f6de042	
Библиотека шифрования пароля счетчиков encryptdll.dll	2.0.0.0	0939ce05295fbcbb ba400eeae8d0572c	
Библиотека сообщений планировщика опросов Alphamess.dll		b8c331abb5e34444 170eee9317d635cd	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав АИИС КУЭ ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1 и основные метрологические характеристики

Наименование объекта и номер точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
17 ОРУ 110 кВ, яч. Т-7, присоед. «Магазин»	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S	-	А1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1	RTU 325L / HP Proliant ML370RG3, ПО АльфаЦЕНТР	Активная	± 1,0	± 3,8
					Реактивная	± 2,3	± 13,7

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений 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 - 1,02) Уном; ток (1 - 1,2) Ином, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
- температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1) Уном; ток (0,01 - 1,2) Ином;
- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 $^\circ\text{C}$, для счетчиков от минус 40 до плюс 70 $^\circ\text{C}$; для УСПД от минус 10 до плюс 55 $^\circ\text{C}$; для сервера от плюс 15 до плюс 35 $^\circ\text{C}$.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $I=0,01$ Ином $\cos\varphi = 0,8$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 35 до плюс 30 $^\circ\text{C}$.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в

таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

7. В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчики Альфа А1800 - среднее время наработки на отказ $T=120000$ ч, счетчики Альфа А1800 относятся к невосстанавливаемым на месте эксплуатации изделиям, время восстановления учета электроэнергии зависит от наличия резервного счетчика на складе и времени его подключения. При наличии резервного счетчика время, необходимое на замену элемента (демонтаж, монтаж, параметризация) – 24 ч ;
- сервер HP Proliant ML370RG3 коэффициент готовности – 0,999, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч. Резервный сервер HP Proliant ML370RG3 с ОС Windows 2003 server R2 SP2 Enclosure BladeSystem c7000 Enclosure шасси HP GB8833YW8V 412152-B21 N/A коэффициент готовности – 0,999, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч;
- УСПД RTU-325L параметры надежности: среднее время наработки на отказ не менее $T = 40000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 24$ ч;
- УССВ среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ 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 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:
 - электросчетчик;
 - УСПД;
 - сервер.

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:

- измерения приращений электроэнергии на интервалах 3 мин; 30 мин; 1 сутки (функция автоматизирована);
- сбор результатов измерений – 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - 30-минутные приращения активной и реактивной электроэнергии по точке измерений составляет более 35 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 30 лет;
- УСПД - суточные приращения активной и реактивной электроэнергии по каждой точке измерений не менее 60 суток; хранение информации при отключении питания не менее 3 лет;
- сервер БД - 30-минутные приращения активной и реактивной электроэнергии по всем точкам измерений не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1.

Комплектность средства измерений

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1 указана в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ Сервер
17	ОРУ 110 кВ, яч.Т-7,присоед. «Магазин»	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S	–	A1805RALQ- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1	RTU 325L / HP Proliant ML370RG3, ПО АльфаЦЕНТР

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1. Измерительные каналы. Методика поверки № ЕПН 400-07-09/11.14.014МП».

Поверка

осуществляется по документу ЕПН 400-07-09/11.14.014МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1. Измерительные каналы. Методика поверки », утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 27 февраля 2014 г.

Средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- счетчиков Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки». МП-2203-0042-2006, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 19 мая 2006 г.
- УСПД RTU 325L – по методике поверки ДЯИМ.466453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 15 февраля 2008 г.
- Радиочасы МИР РЧ-01 регистрационный № 27008-04.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в паспорте-формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1 № ЕПК 400-07-07/12.14.000.ФО.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГЭС-11 филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» с Изменением № 1

ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ 34.601-90	«Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
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

Каскад Вуоксинских Гидроэлектростанций (Каскад-1) филиала «Невский» ОАО «ТГК-1»
адрес: 188991, Ленинградская область, г. Светогорск, ул. Каскадная, д. 1
тел./факс (81378) 44-660
Электронная почта: kaskad1@tgc1.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, 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

Ф.В. Булыгин

М.п

«_____» _____ 2014 г.