ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) малой ГЭС «Рюмякоски» ЗАО «Норд Гидро»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) малой ГЭС «Рюмякоски» ЗАО «Норд Гидро» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, 3х-уровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) класса точности 0,5S, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) класса точности 0,5 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа А1800 класса точности 0,2S (в части активной электроэнергии), и класса точности 0,5 (в части реактивной электроэнергии); вторичные электрические цепи.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ) АИИС КУЭ созданный на базе устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) типа RTU325L-E2-512-M2-B2 (Госреестр № 37288-08, зав. № 007298), устройство дистанционного контроля (далее – УДК) на базе контроллера сетевого индустриального СИКОН С50 (Госреестр № 28523-05, зав. № 631) и технических средств приема-передачи данных.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АИИС КУЭ, включающий компьютер в серверном исполнении для обеспечения функции сбора и хранения результатов измерений; технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства приема-передачи данных.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные фазные 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.

Каждые 30 минут УСПД уровня ИВКЭ производят опрос цифровых счетчиков.

Полученная информация записывается в энергонезависимую память 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 верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

УДК предназначено для обеспечения контроля АИИС КУЭ, а также с целью контроля достоверности данных предоставленных результатов измерений.

Сервер базы данных (далее – сервер БД), установленный в ЗАО «Норд Гидро», с периодичностью один раз в сутки производит опрос УСПД уровня ИВКЭ. Полученная информация записывается в базу данных сервера БД.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется в соответствии с согласованными сторонами регламентами.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). Синхронизация времени в АИИС КУЭ обеспечивается с помощью Устройств синхронизации времени УСВ-3 (Госреестр № 51644-12, зав. № 011), подключенного к УСПД и УСВ-2 (Госреестр № 41681-10, зав. № 2808, 2793), подключенного к Серверу БД и УДК. Часы УСПД, сервера БД и УДК синхронизируются от сигналов точного времени со спутников, принимаемых УСВ-3 и УСВ-2, сличение ежесекундное. Далее по часам УСПД осуществляется корректировка часов счетчиков при расхождении более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сутки.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД 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 ПО "АльфаЦЕНТР", в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО "АльфаЦЕНТР" 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 "АльфаЦЕНТР".

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа ЦЕНТР»	Программа – планировщик опроса и передачи данных	Amrserver.exe	Не ниже 3.33.0.0	C69949F869768A85EC629B1E4419C97B	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	Не ниже 3.33.2.0	43425BAEDC0EB16278497DA23BC82943	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	Не ниже 3.33.2.0	C11CFC19DA9975D8F87A156C18285A29	
	Драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	Не ниже 3.32.0.0	0630461101A0D2C1F5005C116F6DE042	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll	Не ниже 2.0.0.0	0939CE05295FBCBBBA400EEAE8D0572C	
	Библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		B8C331ABB5E34444170EEE9317D635CD	

- Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО;
- Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-ого уровня АИИС КУЭ и метрологические характеристики ИК приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав 1-ого уровня АИИС КУЭ и метрологические характеристики ИК

Канал измерений		Состав 1-ого уровня АИИС КУЭ					$K_{ТТ} \cdot K_{ТН} \cdot K_{СЧ}$	Наименование измеряемой величины	Метрологические характеристики ИК		
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке		Обозначение, тип		Заводской номер			Вид энергии	Основная относительная погрешность ИК (± δ), %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации (± δ), %
1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
ИИК-001	ЛЭП 6 кВ в сторону ПС-5С	ТТ	Кт = 0,5S Ктт = 100/5 № 47959-11	A	ТОЛ-10-I	932	1200	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q			± 5,5
				B	ТОЛ-10-I	27656					
				C	ТОЛ-10-I	27654					
		ТН	Кт = 0,5 Ктн=6000/√3/100/√3 № 46738-11	A	ЗНОЛП-6	3000378					
				B	ЗНОЛП-6	2111478					
				C	ЗНОЛП-6	3000193					
		Счетчик	Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01257426			Активная Реактивная	± 1,1 ± 2,5	± 4,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3			4		5	6	7	8	9	10
ИИК-002	Синхронный генератор	ТТ	Кт = 0,5S Ктт = 1500/5 № 49019-12	A	EASK 81.4		12/214120	300	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	± 0,8 ± 2,1	± 5,3 ± 4,2
				B	EASK 81.4		12/214121					
				C	EASK 81.4		12/214125					
		ТН	-	A B C	-		-					
		Счетчик	Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4			01257427					
ИИК-003	РУ-0,4 кВ НКУ «Ассоль»	ТТ	Кт = 0,5S Ктт = 100/5 № 49019-12	A	EASK 31.3		12/179177	20	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	± 0,8 ± 2,1	± 5,3 ± 4,2
				B	EASK 31.3		12/179179					
				C	EASK 31.3		12/179181					
		ТН	-	A B C	-		-					
		Счетчик	Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4			01257428					

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
ИИК-004	ЛЭП-6 кВ Л-22С-61 (отпайка от оп 45)	ТТ	Кт = 0,5S Ктт = 50/5 № 36382-07	A	Т-0,66 М	030865	10	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	± 0,8 ± 2,1	± 5,3 ± 4,2
				B	Т-0,66 М	030868					
				C	Т-0,66 М	030869					
		ТН	-	A B C	-	-					
		Счетчик	Кт = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4		01257429					

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 - 1,02) Uном; ток (1 - 1,2) Iном, cosφ = 0,87 инд.;

температура окружающей среды (18 – 25) °С.

4. 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 60 °С до 40°С, для счетчиков от минус 40 °С до 65 °С; для УСПД от минус 10 °С до 55 °С.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,5 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 10 °С до 35 °С

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии 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 в установленном в ЗАО «Норд Гидро» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее T_0= 120 000 ч., время восстановления работоспособности $T_в$=24 ч.;
- устройство сбора и передачи данных типа RTU-325L – среднее время наработки на отказ не менее T_0 = 100 000 ч., среднее время восстановления работоспособности $T_в$ = 24 ч.;
- устройство сбора и передачи данных типа СИКОН С50 - среднее время наработки на отказ не менее T_0 = 100 000 ч., среднее время восстановления работоспособности $T_в$ = 24 ч.

Оценка надежности АИИС КУЭ в целом:

$K_{Г_АИИС}$ = 0,997 – коэффициент готовности;

$T_{О_ИК\ (АИИС)}$ = 9671,1 ч. – среднее время наработки на отказ.

Надежность системных решений:

- Применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям IEC – Стандартов;
- Стойкость к электромагнитным воздействиям;
- Ремонтопригодность;
- Программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;
- Функции контроля процесса работы и средства диагностики системы;
- Резервирование электропитания оборудования системы.

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
  - параметрирование;
  - пропадание напряжения;
  - коррекция времени в счетчике.
- журнал событий ИВКЭ:
  - параметрирование;
  - пропадание напряжения;
  - коррекция времени в УСПД.
- журнал событий ИВК:
  - даты начала регистрации измерений;
  - перерывы электропитания;
  - программные и аппаратные перезапуски;
  - установка и корректировка времени;
  - переход на летнее/зимнее время;
  - нарушение защиты ИВК;
  - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательных коробок;
  - УСПД;
  - сервера БД;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на промконтроллер (УСПД);
  - установка пароля на сервер БД.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 30 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;
- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – не менее 35 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) малой ГЭС «Рюмякоски» ЗАО «Норд Гидро».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ малой ГЭС «Рюмякоски» ЗАО «Норд Гидро» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Трансформаторы тока ТОЛ-10-I	3 шт.
Трансформаторы тока EASK 31.3	3 шт.
Трансформаторы тока EASK 81.4	3 шт.
Трансформаторы тока Т-0,66 М	3 шт.
Трансформаторы напряжения ЗНОЛП-6	3 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800	4 шт.
Устройство сбора и передачи данных RTU-325L	1 шт.
Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50	1 шт.
Устройство синхронизации времени УСВ-3	1 шт.
Устройство синхронизации времени УСВ-2	2 шт.
Сервер базы данных	1 шт.
АРМ оператора	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.

Поверка

Осуществляется по документу МП 55242-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) малой ГЭС «Рюмякоски» ЗАО «Норд Гидро». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или по МИ 2845-2003 «ГСИ Измерительные трансформаторы напряжения 6√3...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации»;
- для счетчиков типа Альфа А1800 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- для устройства сбора и передачи данных типа RTU-325L – в соответствии с документом «Устройство сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 году;

- для контроллера сетевого индустриального СИКОН С50 – по документу «Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С50. Методика поверки ВЛСТ 198.00.000 И1», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 году;
- для устройства синхронизации времени УСВ-3 – в соответствии с документом «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ.240.00.000МП», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 г.;
- для устройства синхронизации времени УСВ-2 – в соответствии с документом «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки. ВЛСТ.237.00.001И1», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2010 г.;
- средства измерений по МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- средства измерений МИ 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS)), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в Эксплуатационной документации, шифр 1012-004/00.00.000.ЭД на Автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электрической энергии и мощности малой ГЭС «Рюмякоски» ЗАО «Норд Гидро».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) малой ГЭС «Рюмякоски» ЗАО «Норд Гидро»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
2. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
3. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
4. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
5. ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
6. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
7. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
8. Эксплуатационная документация, шифр 1012-004/00.00.000.ЭД на Автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электрической энергии и мощности малой ГЭС «Рюмякоски» ЗАО «Норд Гидро».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель
Общество с ограниченной ответственностью «М-ПРО»
(ООО «М-ПРО»)
Адрес:
199155, г. Санкт-Петербург,
ул. Уральская, д.1, корп.2, Лит. А
тел./факс: (812) 318-11-95

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. «____»_____2013 г.