

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро» (далее - АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, контроля ее передачи и потребления за установленные интервалы времени по отдельным технологическим объектам, а также для сбора, хранения и обработки полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 минут, 1 раз в сутки, 1 раз в месяц) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к шкале координированного времени UTC/GMT (с учетом поясного времени) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации и от несанкционированного доступа;
- выполнение регулярного резервного копирования базы данных для обеспечения возможности восстановления информации и работоспособности программного обеспечения АИИС КУЭ в случае возникновения аварийных ситуаций;
- возможность передачи результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в организации-участники розничного (оптового) рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, электронных ключей, программных паролей);
- ведение журналов событий, диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация и коррекция часов компонентов АИИС КУЭ).

АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро» состоит из четырех измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии (мощности), и включает в себя:

- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, счетчики электрической энергии Альфа А1800 (Госреестр РФ № 31857-11) класса точности 0,5S/1,0, образующие первый уровень системы;
- устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU 325L (Госреестр РФ № 37288-08), образующее второй уровень системы;

- комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» (Госреестр РФ № 44595-10) на базе сервера сбора данных ЗАО «Норд Гидро», устройство синхронизации времени УСВ-2 (Госреестр РФ № 41681-10), подключенное к серверу, которые образуют третий уровень системы.

АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» включает в себя автоматизированное рабочее место (АРМ) и каналобразующую аппаратуру.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии.

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ . Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$ . Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

УСПД осуществляют сбор результатов измерений электроэнергии со счетчиков по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности по временным интервалам.

Сервер обеспечивает сбор измерительной информации с УСПД по цифровым интерфейсам. В системе предусмотрена возможность информационного взаимодействия с организациями-участниками розничного (оптового) рынка электроэнергии. Предусмотрена возможность доступа к базе данных сервера со стороны АРМ.

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии (мощности), измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе УСВ-2, подключенного к серверу. Коррекция показаний часов сервера производится каждый час по факту наличия расхождения, превышающего  $\pm 2$  с.

Синхронизация показаний часов УСПД осуществляется по показаниям часов сервера. Контроль рассогласования показаний часов УСПД - сервер производится при каждом опросе, коррекция – при наличии расхождения, превышающего  $\pm 2$  с. Контроль рассогласования показаний часов УСПД-счетчик производится во время опроса, коррекция – при наличии расхождения, превышающего  $\pm 2$  с.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро»: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии, УСПД и сервера соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. В системе обеспечена возможность автономного и визуального съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 45 суток, на сервере – не менее 3,5 лет.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро» от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая и программная защита, установка паролей на счетчики, УСПД и сервер.

Предусмотрено резервирование основного источника питания сервера, УСПД, счетчиков и каналов передачи цифровой информации.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов, и информационные кабели, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт после возобновления питания.

Средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро», приведены в Таблице 1.

Таблица 1- Состав ИК АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро»

№ п/п	Номер ИК	Наименование	Вид СИ, тип, количество номер в Госреестре СИ РФ,	Метрологические характеристики (класс точности, коэффициент трансформации (Ктт, Ктн) номинальный ток (In) и номинальное напряжение (Un) счетчиков)
1	1Г	МГЭС «Каллиокоски» (10/0,4), КРУ-10 кВ, яч. 1, Ввод Т1 ИИК-1Г	ТТ ТОЛ-10-І М, 3 шт. Госреестр № 47959-11 ТН ЗНОЛП-10 У2, 3 шт.* Госреестр № 46738-11 Счетчик Альфа А1800 Госреестр № 31857-11	Ктт =80/5, Класс точности 0,5S Ктн=(10000/ÖВ) / (100/ÖВ), Класс точности 0,5 Класс точности 0,5S/1, Un=100 В; In=5 А
2	2	МГЭС «Каллиокоски» (10/0,4), КРУ-10 кВ, яч. 2, ввод Л ИИК-2	ТТ ТОЛ-10-І М, 3 шт. Госреестр № 47959-11 ТН ЗНОЛП-10 У2, 3 шт.*. Госреестр № 46738-11 Счетчик Альфа А1800 Госреестр № 31857-11	Ктт =80/5, Класс точности 0,5S Ктн=(10000/ÖВ) / (100/ÖВ), Класс точности 0,5 Класс точности 0,5S/1, Un=100 В; In=5 А
3	3	МГЭС «Каллиокоски» (10/0,4), КРУ-10 кВ, яч. 3, Ввод ТСН1 ИИК-3	ТТ ТОЛ-10-І, 3 шт. Госреестр № 47959-11 ТН ЗНОЛП-10 У2, 3 шт.*. Госреестр № 46738-11 Счетчик Альфа А1800 Госреестр № 31857-11	Ктт =10/5, Класс точности 0,5S Ктн=(10000/ÖВ) / (100/ÖВ), Класс точности 0,5 Класс точности 0,5S/1, Un=100 В; In=5 А
4	1	МГЭС «Каллиокоски» (10/0,4), ТП-171, ввод 0,4 кВ, ТСН2 ИИК-1	ТТ ТТИ-А, 3 шт. Госреестр № 28139-12 Счетчик Альфа А1800 Госреестр № 31857-11	Ктт =150/5, Класс точности 0,5S Класс точности 0,5S/1, Un=380 В; In=5 А
№№ 1Г, 1-3			Устройство сбора и передачи данных RTU-325L, Госреестр № 37288-08	Предел допускаемой абсолютной погрешности по электрической энергии и мощности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, получаемой со счетчиков, не более +/- 1 ед. младшего разряда

Продолжение таблицы 1

№№ 1Г, 1-3	Комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «АльфаЦентр» Госреестр № 44595-10	МХ приведены в разделе «Программное обеспечение»
* ТН ЗНОЛП-10 У2 в количестве 3 шт., установленные в ячейке 3 КРУ-10 кВ, входят в состав в ИК № 1Г, № 2 и № 3.		

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в порядке, установленном в АО «Норд Гидро». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро», как его неотъемлемая часть.

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро», приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	«АльфаЦЕНТР» AC_SE
Идентификационное наименование программного обеспечения	Amrserver.exe Amrc.exe Amra.exe Cdbora2.dll encryptdll.dll ac_metrology.dll alphamess.dll
Номер версии программного обеспечения	4.10.4.0 и выше 4.10.5.0 и выше 4.3.3.0 и выше 4.10.0.0 и выше 2.0.0.0 и выше 12.01 нет сведений
Контрольная сумма alphamess.dll	b8c331abb5e34444170eee 9317d635cd

В соответствии с п. 4 Рекомендаций по метрологии Р 50.2.077-2014 и на основании результатов проверок уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро» приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
1	2	3
Номинальное напряжение на вводах и отходящих линиях системы, кВ	10 0,4	ИК №№ 1Г, 2, 3 ИК № 1
Отклонение напряжения, % от номинального, не более	±10	В рабочих условиях эксплуатации.
Номинальный ток, А	150 80 10	ИК № 1 ИК №№ 1Г, 2 ИК № 3

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Диапазон изменения тока, % от номинального, не более	от 2 до 120	В рабочих условиях эксплуатации
Диапазон изменения коэффициента мощности	от 0,5 до 1,0	В рабочих условиях эксплуатации
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения, тока; УСПД, электросчетчики.	от 5 до 40 от 10 до 35	ИК №№ 1Г, 2, 3 ИК № 1
Суточный ход системных часов, с/сутки	±5	С учетом коррекции по GPS / ГЛОНАСС
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики УСПД	25 30 15	В соответствии с технической документацией

Таблица 4 - Пределы относительных погрешностей ИК (активная электрическая энергии и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

Номера каналов	Значение $\cos\varphi$	$\pm\delta W P 2\%$ Для диапазона $2\% < I / I_{ном} < 5\%$	$\pm\delta W P 5\%$ Для диапазона $5\% < I / I_{ном} < 20\%$	$\pm\delta W P 120\%$ Для диапазона $20\% < I / I_{ном} < 120\%$
1	1	±2,3	±1,6	±1,4
	0,9	±2,8	±2,1	±1,7
	0,8	±3,2	±2,2	±1,8
	0,5	±5,5	±3,2	±2,3
2, 3, 1Г	1	±2,4	±1,7	±1,6
	0,9	±2,9	±2,2	±1,8
	0,8	±3,3	±2,4	±2,0
	0,5	±5,7	±3,4	±2,7

Таблица 5 - Пределы относительных погрешностей ИК (реактивная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

Номера каналов	Значение $\cos\varphi/\sin\varphi$	$\pm\delta W Q 2\%$ Для диапазона $2\% < I / I_{ном} < 5\%$	$\pm\delta W Q 5\%$ Для диапазона $5\% < I / I_{ном} < 20\%$	$\pm\delta W Q 120\%$ Для диапазона $20\% < I / I_{ном} < 120\%$
1	0,9/0,4	±7,1	±4,7	±3,9
	0,8/0,6	±5,5	±4,1	±3,6
	0,5/0,9	±4,2	±3,7	±3,4
2, 3, 1Г	0,9/0,4	±7,2	±4,9	±4,2
	0,8/0,6	±5,6	±4,2	±3,7
	0,5/0,9	±4,3	±3,8	±3,5

$\pm\delta_{WP 2\%}$  ( $\pm\delta_{WQ 2\%}$ )- предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона  $2\% \leq I/I_{НОМ} < 5\%$   
 $\pm\delta_{WP 5\%}$  ( $\pm\delta_{WQ 5\%}$ ) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона  $5\% \leq I/I_{НОМ} < 20\%$   
 $\pm\delta_{WP 20\%}$  ( $\delta_{WQ 20\%}$ )- предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона  $20\% \leq I/I_{НОМ} \leq 120\%$

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро».

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро» приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Тип	Количество (шт.)
Измерительные трансформаторы тока	
ТОЛ-10-IM	6
ТОЛ-10-I	3
ТТИ-А	3
Измерительные трансформаторы напряжения	
ЗНОЛП-10 У2	3
Счетчики электрической энергии	
Альфа А1800	4
Устройство сбора и передачи данных	
RTU-325L	1
Устройство синхронизации времени	
УСВ-2	1
Измерительно-вычислительный комплекс	
Комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» (сервер с ПО «АльфаЦЕНТР» АС_SE)	1
Эксплуатационная документация	1 комплект
Методика измерений	1
Методика поверки МП-2203-0290-2015	1

### Поверка

осуществляется по документу МП-2203-0290-2015 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в мае 2015 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- ТН – по ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ . Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- Счетчики Альфа А1800 – по документу ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.

- УСПД - по документу ДЯИМ.466.453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 г.

Радиочасы МИР РЧ-02, Госреестр РФ № 46656-11.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Методика измерений электроэнергии и мощности с использованием Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро», аттестованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности МГЭС «Каллиокоски» ЗАО «Норд Гидро»**

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

### **Изготовитель**

АО «Норд Гидро»»

Адрес юридический: 186792, Республика Карелия, г. Сортавала, ул. Советская, д. 24;

Адрес почтовый: 199155, Санкт-Петербург, Декабристов пер., дом 20, лит. А

ИНН 7801435581

тел. /факс: (812) 319-36-32 e-mail: [info@nord-hydro.ru](mailto:info@nord-hydro.ru)

### **Заявитель**

ООО «Дата Трансфер»,

199155, г. Санкт-Петербург, Декабристов пер., дом 20, лит. А, пом. 302

тел. /факс (812) 334-49-80, e-mail: [office@datatransfer.ru](mailto:office@datatransfer.ru)

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева",

190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19

тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.