

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности Нарвской ГЭС-13 Филиала «Невский» ОАО «ТГК-1»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности Нарвской ГЭС-13 Филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень состоит из измерительных трансформаторов тока (далее - ТТ) класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительных трансформаторов напряжения (далее - ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчиков активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ Р 52323-05 в части активной электроэнергии и 0,5 и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035-83 в части реактивной электроэнергии, вторичных измерительных цепей и технических средств приема-передачи данных.

Счетчики электрической энергии обеспечены энергонезависимой памятью для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 35 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), созданный на базе устройства сбора и передачи данных (далее - УСПД), устройства синхронизации системного времени и коммутационного оборудования.

УСПД типа RTU-325L обеспечивает сбор данных со счетчиков, расчет (с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН) и архивирование результатов измерений электрической энергии в энергонезависимой памяти с привязкой ко времени, передачу этой информации в информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК). Полученная информация накапливается в энергонезависимой памяти УСПД. Расчетное значение глубины хранения архивов составляет не менее 35 суток. Точное значение глубины хранения информации определяется при конфигурировании УСПД.

Третий уровень – ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации от ИВКЭ (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии (далее – ОРЭ);
- передача информации в ОАО «АТС».

ИВК состоит из центра сбора и обработки данных (далее – ЦСОД) ОАО «ТГК-1», автоматизированных рабочих мест (далее - АРМ) персонала, сервера единого времени LANTIMESERVER и программного обеспечения (далее - ПО) «АльфаЦЕНТР».

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включает в себя первый, второй и третий уровни АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на

соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояние средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485) и по GSM-каналу для ИК № 13.17 «Щит 5 «С» «Эллинг» (Церковь)». Обрабатывает результаты измерений (с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН).

ИБК автоматически опрашивает УСПД с периодичностью один раз в 30 минут. В ИБК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

ИБК автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (далее - ИАСУ КУ) ОАО «АТС».

Система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ. СОЕВ включает в себя устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS, сервера единого времени LANTIMESERVER, ИБК, УСПД, счетчики электрической энергии.

Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет УСПД, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и УСПД на величину более  $\pm 2$  с.

Контроль времени в часах УСПД выполняется автоматически ИБК, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов УСПД выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в УСПД и ИБК на величину более  $\pm 2$  с.

Корректировка часов ИБК выполняется автоматически от сервера единого времени LANTIMESERVER, который используется в качестве основного устройства синхронизации времени. Корректировка часов ИБК происходит ежеминутно.

В случае выхода из строя сервера единого времени LANTIMESERVER используется устройство синхронизации системного времени УССВ-16HVS, подключенного к УСПД. Корректировка часов УСПД выполняется ежесекундно по сигналам УССВ-16HVS. Контроль времени в часах ИБК выполняется автоматически УСПД, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов ИБК выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в ИБК и УСПД на величину более  $\pm 2$  с.

СОЕВ обеспечивает корректировку времени ИК АИИС КУЭ с точностью не хуже  $\pm 5,0$  с.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

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 коррективке.

### Программное обеспечение

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР», установленного в ИВК АИИС КУЭ

Идентификационное наименование программного обеспечения	Наименование файла	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	Amrserver.exe	4.10.4.0	2330c0c35c97de61be 274602e315c3df	MD5
Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	4.10.4.2	5af3f894fe65fb57579 1ca154cb427d1	
Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	4.2.1.0	9cf3f689c94a65daad9 82ea4622a3b96	
Драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	4.10.0.0	eaff6e949f33c19514f4 7f28bbaa1e41	
Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll	2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba4 00eeae8d0572c	
Библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll	Нет сведений	b8c331abb5e3444417 0eee9317d635cd	

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4 нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав первого и второго уровней ИК приведен в таблице 2, метрологические характеристики ИК в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 – Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электрической энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
13.01	Г-1	IGDW Госреестр № 38611-08 Кл. т. 0,2S 3000/5 Зав. № 08-016130 Зав. № 08-016137 Зав. № 08-016132	EGG Госреестр № 52588-13 Кл. т. 0,2 10000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 13/1640607 Зав. № 13/1640608 Зав. № 13/1640609	A1802RALQ-P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01268266	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004539	активная, реактивная
13.02	Г-2	IGDW Госреестр № 38611-08 Кл. т. 0,2S 3000/5 Зав. № 08-016136 Зав. № 08-016134 Зав. № 08-016131	EGG Госреестр № 52588-13 Кл. т. 0,2 10000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 13/1640606 Зав. № 13/1640604 Зав. № 13/1640605	A1802RALQ-P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01268268		
13.03	Г-3	IGDW Госреестр № 38611-08 Кл. т. 0,2S 3000/5 Зав. № 08-016135 Зав. № 08-016129 Зав. № 08-016133	EGG Госреестр № 52588-13 Кл. т. 0,2 10000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 13/1640603 Зав. № 13/1640602 Зав. № 13/1640601	A1802RALQ-P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01268269		

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электрической энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
13.04	ЛФ-1	ТГФМ-110 УХЛ1 Госреестр № 52261-12 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 9248 Зав. № 9244 Зав. № 9250	НАМИ-110 УХЛ1 Госреестр № 24218-13 Кл. т. 0,2 110000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 8248 Зав. № 8241 Зав. № 9210 Зав. № 9208 Зав. № 8885 Зав. № 8257	A1802RALQ- P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01268259	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004539	активная, реактивная
13.05	ЛН-2	ТГФМ-110 УХЛ1 Госреестр № 52261-12 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 9246 Зав. № 9241 Зав. № 9247	НАМИ-110 УХЛ1 Госреестр № 24218-13 Кл. т. 0,2 110000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 8248 Зав. № 8241 Зав. № 9210 Зав. № 9208 Зав. № 8885 Зав. № 8257	A1802RALQ- P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01268256		
13.06	ЛН-4	ТГФМ-110 УХЛ1 Госреестр № 52261-12 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 9242 Зав. № 9243 Зав. № 9239	НАМИ-110 УХЛ1 Госреестр № 24218-13 Кл. т. 0,2 110000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 8248 Зав. № 8241 Зав. № 9210 Зав. № 9208 Зав. № 8885 Зав. № 8257	A1802RALQ- P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01268260		
13.07	ОВ-110	ТГФМ-110 У1 Госреестр № 52261-12 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 9227 Зав. № 9226 Зав. № 9224	НАМИ-110 УХЛ1 Госреестр № 24218-13 Кл. т. 0,2 110000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 9118 Зав. № 9113 Зав. № 8834	A1802RALQ- P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01268263		

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электрической энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
13.08	Л-33	GIF 36-59 Госреестр № 58166-14 Кл. т. 0,5S 200/5 Зав. № 08/10633779 Зав. № 08/10633780 Зав. № 08/10633778	ЗНОЛ.4-35 III УХЛ1 Госреестр № 46738-11 Кл. т. 0,2 35000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 8676 Зав. № 8675 Зав. № 8677	A1805RALQ- P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01168790	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004539	активная, реактивная
13.09	Ф-4	ТЛП-10-3 Госреестр № 30709-07 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 5132 Зав. № 5137 Зав. № 5196	EGS Госреестр № 52588-13 Кл. т. 0,5 10000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 13/1640503 Зав. № 13/1640502 Зав. № 13/1640501 Зав. № 13/1640504 Зав. № 13/1640505 Зав. № 13/1640506	A1805RALQ- P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01163472		
13.10	Ф-5	ТЛП-10-3 Госреестр № 30709-07 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 5142 Зав. № 5166 Зав. № 5147	EGS Госреестр № 52588-13 Кл. т. 0,5 10000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 13/1640503 Зав. № 13/1640502 Зав. № 13/1640501 Зав. № 13/1640504 Зав. № 13/1640505 Зав. № 13/1640506	A1805RALQ- P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01163514		

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электрической энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
13.11	Ф-6	<p>ТЛП-10-3 Госреестр № 30709-07 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 5130 Зав. № 5165 Зав. № 5174</p>	<p>EGS Госреестр № 52588-13 Кл. т. 0,5 10000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 13/1640503 Зав. № 13/1640502 Зав. № 13/1640501 Зав. № 13/1640504 Зав. № 13/1640505 Зав. № 13/1640506</p>	<p>A1805RALQ- P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01168728</p>	<p>RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004539</p>	<p>активная, реактивная</p>
13.12	Ф-8	<p>ТЛП-10-2 Госреестр № 30709-07 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 5712 Зав. № 5039 Зав. № 5046</p>	<p>EGS Госреестр № 52588-13 Кл. т. 0,5 10000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 13/1640503 Зав. № 13/1640502 Зав. № 13/1640501 Зав. № 13/1640504 Зав. № 13/1640505 Зав. № 13/1640506</p>	<p>A1805RALQ- P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01168820</p>		

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электрической энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
13.13	Ф-3	<p>ТЛП-10-2 Госреестр № 30709-07 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 5489 Зав. № 5050 Зав. № 5041</p>	<p>EGS Госреестр № 52588-13 Кл. т. 0,5 10000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 13/1640503 Зав. № 13/1640502 Зав. № 13/1640501 Зав. № 13/1640504 Зав. № 13/1640505 Зав. № 13/1640506</p>	<p>A1805RALQ- P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01168754</p>	<p>RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004539</p>	<p>активная, реактивная</p>
13.14	Ф-7	<p>ТЛП-10-2 Госреестр № 30709-07 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 5030 Зав. № 5036 Зав. № 5035</p>	<p>EGS Госреестр № 52588-13 Кл. т. 0,5 10000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 13/1640503 Зав. № 13/1640502 Зав. № 13/1640501 Зав. № 13/1640504 Зав. № 13/1640505 Зав. № 13/1640506</p>	<p>A1805RALQ- P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01172498</p>	<p>RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004539</p>	<p>активная, реактивная</p>



Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электрической энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
13.15	Ф-9	<p>ТЛП-10-3 Госреестр № 30709-07 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 5131 Зав. № 5193 Зав. № 5195</p>	<p>EGS Госреестр № 52588-13 Кл. т. 0,5 10000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 13/1640503 Зав. № 13/1640502 Зав. № 13/1640501 Зав. № 13/1640504 Зав. № 13/1640505 Зав. № 13/1640506</p>	<p>A1805RALQ-P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01168724</p>	<p>RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004539</p>	<p>активная, реактивная</p>
13.16	Ф-10	<p>ТЛП-10-2 Госреестр № 30709-11 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 45062 Зав. № 45064 Зав. № 45063</p>	<p>EGS Госреестр № 52588-13 Кл. т. 0,5 10000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 13/1640503 Зав. № 13/1640502 Зав. № 13/1640501 Зав. № 13/1640504 Зав. № 13/1640505 Зав. № 13/1640506</p>	<p>A1805RALQ-P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-06 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01166768</p>		

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электрической энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
13.17	Щит 5 «С» «ЭЛЛИНГ» (Церковь)	ТОП-0,66 Госреестр № 47959-11 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав. № 3108704 Зав. № 3108703 Зав. № 3108705	-	A1805RALQ- P4GB-DW-GS 4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01268275	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр № 37288-08 Зав. № 004539	активная, реактивная
13.20	ЛН-11	ТГФМ-110 У1 Госреестр № 52261-12 Кл. т. 0,2S 600/5 Зав. № 9229 Зав. № 9228 Зав. № 9225	НАМИ-110 УХЛ1 Госреестр № 24218-13 Кл. т. 0,2 110000:ÖВ/100:ÖВ Зав. № 8248 Зав. № 8241 Зав. № 9210 Зав. № 9208 Зав. № 8885 Зав. № 8257	A1802RALQ- P4GB-DW 4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01270289		

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия)

№ ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК							
		Границы интервала основной относительной погрешности измерений, ( $\pm d$ ), %, при доверительной вероятности P=0,95				Границы интервала относительной погрешности измерений, ( $\pm d$ ), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности P=0,95			
		cos j = 1,0	cos j = 0,87	cos j = 0,8	cos j = 0,5	cos j = 1,0	cos j = 0,87	cos j = 0,8	cos j = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.1, 13.2,	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	0,9	1,1	1,1	1,8	1,1	1,2	1,3	2,0
13.3, 13.4,	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	0,6	0,7	0,8	1,3	0,8	0,9	1,0	1,4
13.5,	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,5	0,5	0,6	0,9	0,8	0,8	0,9	1,2
13.6, 13.7, 13.20	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,5	0,5	0,6	0,9	0,8	0,8	0,9	1,2

Продолжение таблицы 3

№ ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК							
		Границы интервала основной относительной погрешности измерений, ( $\pm d$ ), %, при доверительной вероятности $P=0,95$				Границы интервала относительной погрешности измерений, ( $\pm d$ ), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности $P=0,95$			
		$\cos j = 1,0$	$\cos j = 0,87$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$	$\cos j = 1,0$	$\cos j = 0,87$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.8	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,8	2,3	2,7	4,8	2,2	2,7	3,0	5,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	1,4	1,6	2,9	1,7	1,9	2,1	3,3
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,0	1,2	2,0	1,5	1,7	1,8	2,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,2	2,0	1,5	1,7	1,8	2,5
13.9, 13.10, 13.11, 13.12, 13.13, 13.14, 13.15, 13.16	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,9	2,4	2,7	4,9	2,3	2,8	3,1	5,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	3,1	1,7	2,0	2,2	3,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	1,6	1,8	1,9	2,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	1,6	1,8	1,9	2,7
13.17	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,8	2,3	2,6	4,7	2,2	2,7	3,0	5,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,4	1,6	2,8	1,6	1,9	2,1	3,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,9	1,5	1,6	1,7	2,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,9	1,5	1,6	1,7	2,4

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия)

№ ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала основной относительной погрешности измерений, ( $\pm d$ ), %, при доверительной вероятности $P=0,95$			Границы интервала относительной погрешности измерений, ( $\pm d$ ), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности $P=0,95$		
		$\cos j = 0,87$ ( $\sin j = 0,5$ )	$\cos j = 0,8$ ( $\sin j = 0,6$ )	$\cos j = 0,5$ ( $\sin j = 0,87$ )	$\cos j = 0,87$ ( $\sin j = 0,5$ )	$\cos j = 0,8$ ( $\sin j = 0,6$ )	$\cos j = 0,5$ ( $\sin j = 0,87$ )
1	2	3	4	5	6	7	8
13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.20	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,1	1,7	1,2	2,6	2,3	1,8
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,6	1,4	0,9	2,2	2,0	1,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,0	0,8	1,9	1,8	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,1	1,0	0,8	1,9	1,8	1,5

Продолжение таблицы 4

№ ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала основной относительной погрешности измерений, ( $\pm d$ ), %, при доверительной вероятности $P=0,95$			Границы интервала относительной погрешности измерений, ( $\pm d$ ), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности $P=0,95$		
		$\cos j = 0,87$ ( $\sin j = 0,5$ )	$\cos j = 0,8$ ( $\sin j = 0,6$ )	$\cos j = 0,5$ ( $\sin j = 0,87$ )	$\cos j = 0,87$ ( $\sin j = 0,5$ )	$\cos j = 0,8$ ( $\sin j = 0,6$ )	$\cos j = 0,5$ ( $\sin j = 0,87$ )
1	2	3	4	5	6	7	8
13.8	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	5,0	4,0	2,4	5,5	4,5	2,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,9	2,3	1,5	3,2	2,6	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,0	1,6	1,0	2,2	1,8	1,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,0	1,6	1,0	2,1	1,8	1,3
13.9, 13.10, 13.11, 13.12, 13.13, 13.14, 13.15, 13.16	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	5,1	4,1	2,5	5,6	4,6	3,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,1	2,5	1,6	3,4	2,8	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,3	1,8	1,2	2,4	2,0	1,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	1,8	1,2	2,4	2,0	1,4
13.17	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,9	4,0	2,4	5,8	4,9	3,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,1	2,6	1,7	4,3	3,9	3,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,1	1,8	1,3	3,6	3,4	3,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	1,3	3,6	3,4	3,0

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
  - параметры питающей сети: напряжение ( $220 \pm 4,4$ ) В; частота ( $50 \pm 0,5$ ) Гц;
  - параметры сети: диапазон напряжения ( $0,98 - 1,02$ ) $U_{H1}$ ; диапазон силы тока ( $1,0 - 1,2$ ) $I_{H1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) –  $0,87(0,5)$ ; частота ( $50 \pm 0,5$ ) Гц;
  - температура окружающего воздуха: ТТ от 15 до 35 °С; ТН от 15 °С до 35 °С; счетчиков: от 21 до 25 °С; УСПД от 15 °С до 25 °С;
  - относительная влажность воздуха ( $70 \pm 5$ ) %;
  - атмосферное давление ( $100 \pm 4$ ) кПа.
- Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети: диапазон первичного напряжения ( $0,9 - 1,1$ ) $U_{H1}$ ; диапазон силы первичного тока ( $0,02 - 1,2$ ) $I_{H1}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ )  $0,5 - 1,0$  ( $0,6 - 0,87$ ); частота ( $50 \pm 0,5$ ) Гц;
    - температура окружающего воздуха от 5 °С до 30 °С;
    - относительная влажность воздуха ( $70 \pm 5$ ) %;

– атмосферное давление ( $100 \pm 4$ ) кПа.

Для электросчетчиков:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения  $(0,9 - 1,1) \cdot U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока  $(0,02 - 1,2) \cdot I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ )  $0,5 - 1,0$  ( $0,6 - 0,87$ ); частота ( $50 \pm 0,5$ ) Гц;

– магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл;

– температура окружающего воздуха от 5 °С до 30 °С;

– относительная влажность воздуха (40-60) %;

– атмосферное давление ( $100 \pm 4$ ) кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

– параметры питающей сети: напряжение ( $220 \pm 10$ ) В; частота ( $50 \pm 1$ ) Гц;

– температура окружающего воздуха от 10 °С до 30 °С;

– относительная влажность воздуха ( $70 \pm 5$ ) %;

– атмосферное давление ( $100 \pm 4$ ) кПа.

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчика на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на однотипный утвержденного типа.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных 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;

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа Альфа А1800 – не менее 120000 часов; среднее время восстановления работоспособности 48 часов;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 100000 ч, среднее время восстановления работоспособности 2 ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее 45000 ч, среднее время восстановления работоспособности 1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журнале событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;

- пропадания напряжения;

- коррекции времени.

В журнале событий УСПД фиксируются факты:

- параметрирование;

- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике и сервере;

- пропадание и восстановление связи со счетчиком;

- выключение и включение сервера.

Защищенность применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- выводы измерительных трансформаторов тока;

- электросчетчика;

- испытательной коробки;

- УСПД;

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

- пароль на счетчике;

- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

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 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания: для счетчиков типа Альфа А1800 – не менее 30 лет;
- ИВКЭ – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений - не менее 35 суток;
- ИВК – результаты измерений, состояние объектов и 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 и мощности Нарвской ГЭС-13 Филиала «Невский» ОАО «ТГК-1» типографическим способом.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование (обозначение) изделия	Количество (шт.)
Трансформаторы тока IGDW	9
Трансформаторы тока ТГФМ-110 УХЛ1	9
Трансформаторы тока ТГФМ-110 У1	6
Трансформаторы тока GIF 36-59	3
Трансформаторы тока ТЛП-10-3	12
Трансформаторы тока ТЛП-10-2	12
Трансформаторы тока опорные ТОП-0,66	3
Трансформаторы напряжения EGG	9
Трансформаторы напряжения НАМИ-110 УХЛ1	9
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ.4-35 III УХЛ1	3
Трансформаторы напряжения EGS	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные А1800	18

Продолжение таблицы 5

Наименование (обозначение) изделия	Количество (шт.)
Устройства сбора и передачи данных RTU-325L	1
Сервер единого времени LANTIMESERVER	1
УССВ-16HVS	1
ИВК ЦСОД ОАО «ТГК-1»	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 60523-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности Нарвской ГЭС-13 Филиала «Невский» ОАО «ТГК-1». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2015 года.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков типа Альфа А1800 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- счетчиков типа Альфа А1800 – в соответствии с документом 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 – в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- 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 Альфа А 1800 и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %;
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 19,99 мТл.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ Нарвской ГЭС-13 Филиала «Невский» ОАО «ТГК-1.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности Нарвской ГЭС-13 Филиала «Невский» ОАО «ТГК-1»**

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

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

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

при осуществлении торговли.

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЕвроМетрология»  
(ООО «ЕвроМетрология»)

Юридический/почтовый адрес: 140000, Московская область, Люберецкий район,  
г. Люберцы, ул. Красная, д. 4.

Тел. +7 (926) 786-90-40

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ПетроЭнергоцентр»  
(ООО «ПетроЭнергоцентр»)

Юридический адрес: 191119, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Днепропетровская, д. 33.

Почтовый адрес: 191119, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Днепропетровская, д. 33.

Тел./факс: +7 (812) 764-99-00 / 572-32-29

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес:

119361, Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66;

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

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.