

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии энергоблока № 4 филиала «Гусиноозерская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО – Электрогенерация»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии энергоблока № 4 филиала «Гусиноозерская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация» (АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, измерения времени в координированной шкале времени UTC(SU).

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к времени в шкале UTC(SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в XML формате для их передачи по электронной почте внешним организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ имеет трехуровневую структуру:

- 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ);
- 3-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя: трансформаторы тока (ТТ) со вторичными цепями; трансформаторы напряжения (ТН) со вторичными цепями; счётчики электроэнергии.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии АИИС КУЭ в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности, вычисление активной мощности

осуществляется путем интегрирования на временном интервале 20 мс мгновенных значений электрической мощности; полной мощности путем перемножения среднеквадратичных значений тока и фазного напряжения и реактивной мощности из измеренных значений активной и полной мощности. Вычисленные значения мощности преобразуются в частоту следования внутренних импульсов, число которых подсчитывается на интервале времени 30 минут и сохраняется во внутренних регистрах счетчика вместе с временем окончания интервала интегрирования в шкале UTC (SU).

В ИВКЭ используется устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 (Г.р. № 37288-08) модификации RTU-325-E1-512-M4-B4. УСПД осуществляет сбор хранящихся в долговременной памяти счетчиков результатов измерений, выраженных в числе внутренних импульсов, преобразование результатов измерений в именованные величины, перемножение результатов измерений на коэффициенты трансформации, хранение результатов измерений и их передачу в ИВК.

УСПД, совместно с устройством синхронизации системного времени УССВ-35HVS, обеспечивает измерение времени в шкале UTC(SU) и периодическую, не реже одного раза в сутки, синхронизацию часов счетчиков, опрашиваемых УСПД при условии, что поправка часов счетчиков относительно часов УСПД превышает по абсолютной величине 2 с.

УСПД обеспечивает сбор записей о событиях, отображаемых в служебных журналах счетчиков, хранение этих записей, ведение журналов событий, в которые записывается служебная информация, касающаяся изменения состояния УСПД и внештатные ситуации.

В качестве ИВК АИИС КУЭ используется комплекс измерительно-вычислительный «АльфаЦЕНТР», состоящий из сервера сбора данных, автоматизированных рабочих мест и связующих компонентов. ИВК обеспечивает сбор результатов измерений с УСПД, хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных и передачу результатов измерений во внешние системы, в том числе в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» - «Бурятское РДУ», филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Бурятэнерго», филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - «МЭС Сибири» по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- между уровнями ИИК ТИ и ИВКЭ канал связи построен с использованием шины интерфейса RS-485, сервера доступа к последовательным портам Moxa Nport 5430i, сети передачи данных Ethernet по протоколу TCP/IP;

- между уровнями ИВКЭ и ИВК связь обеспечивается по сети передачи данных Ethernet по протоколу TCP/IP (основной канал передачи данных) и по телефонной сети общего пользования с использованием модемов ZyXEL U-336E (резервный канал);

- между уровнем ИВК и внешними системами с использованием глобальной сети передачи данных Интернет.

ИИК ТИ, ИВК и информационные каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК). Перечень измерительных каналов и их компонентов приведен в таблице 1.

В АИИС КУЭ допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками, не худшими, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется в порядке, установленном МИ 2999-2011.

Таблица 1 – Перечень измерительных каналов

№ ИК	Наименование ИК	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Тип, модификация (при наличии)	
1	4ГТ	ТТ	КТ 0,2S К _{ТТ} = 10000/5 Г.р. № 47957-11	А	ТШЛ-20
				В	ТШЛ-20
				С	ТШЛ-20
		ТН	КТ 0,2 К _{ТН} = 15750:√3/100:√3 Г.р. № 46738-11	А	ЗНОЛ.06-15
				В	ЗНОЛ.06-15
С	ЗНОЛ.06-15				
Счетчик	КТ 0,2S/0,5, К _{сч} =1, Г.р. № 31857-11	Альфа А1800, А1802RLQ-P4GB-DW-4			
УСПД	К _{успд} = 315000, Г.р. № 28523-05	RTU-325, RTU-325-E1-512-M4-B4			
ИВК	К _{птк} = 1, Г.р. № 44595-10	АльфаЦЕНТР			
2	24Т-А	ТТ	КТ 0,2S К _{ТТ} = 1500/5 Г.р. № 32139-11	А	ТОЛ-СЭЩ-10
				В	ТОЛ-СЭЩ-10
				С	ТОЛ-СЭЩ-10
		ТН	КТ 0,2 К _{ТН} = 6000:√3/100:√3 Г.р. № 46738-11	А	ЗНОЛП
				В	ЗНОЛП
С	ЗНОЛП				
Счетчик	КТ 0,2S/0,5, К _{сч} = 1, Г.р. № 31857-11	Альфа А1800, А1802RALQ-P4GB-DW-4			
УСПД	К _{успд} = 18000, Г.р. № 28523-05	RTU-325, RTU-325-E1-512-M4-B4			
ИВК	К _{птк} = 1, Г.р. № 44595-10	АльфаЦЕНТР			
3	24Т-Б	ТТ	КТ 0,2S К _{ТТ} = 1500/5 Г.р. № 32139-11	А	ТОЛ-СЭЩ-10
				В	ТОЛ-СЭЩ-10
				С	ТОЛ-СЭЩ-10
		ТН	КТ 0,2 К _{ТН} = 6000:√3/100:√3 Г.р. № 46738-11	А	ЗНОЛП
				В	ЗНОЛП
С	ЗНОЛП				
Счетчик	КТ 0,2S/0,5, К _{сч} = 1, Г.р. № 31857-11	Альфа А1800, А1802RALQ-P4GB-DW-4			
УСПД	К _{успд} = 18000, Г.р. № 28523-05	RTU-325, RTU-325-E1-512-M4-B4			
ИВК	К _{птк} = 1, Г.р. № 44595-10	АльфаЦЕНТР			

Программное обеспечение

АИИС КУЭ работает под управлением программного обеспечения, установленного на сервере баз данных ИВК. В качестве прикладного программного

обеспечения используется программное обеспечение «АльфаЦЕНТР» (свидетельство о метрологической аттестации № АПО-001-12).

В программном обеспечении «АльфаЦЕНТР», процедуры, представляющие метрологически значимую часть, выделены в отдельную библиотеку.

Идентификационные признаки метрологически значимого программного обеспечения АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные признаки метрологически значимого программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
АльфаЦЕНТР	ac_metrology.dll	12.1.0.1	3e736b7f380863f4 4cc8e6f7bd211c54	MD5

Программное обеспечение имеет уровень защиты «С» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.

Составляющая погрешности из-за влияния программного обеспечения не превышает единицы младшего разряда результата измерений.

Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов (ИК).....	3
Границы допускаемой основной относительной погрешности ИК при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии	приведены в таблице 3
Границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения	приведены в таблице 4
Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с	± 5
Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам.....	автоматическое
Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет.....	3,5
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ	автоматическое
Рабочие условия применения компонентов АИИС КУЭ:	
температура окружающего воздуха:	
для измерительных трансформаторов, счетчиков, связующих компонентов, °С...от 0 до 40;	
для оборудования ИВК, °С.....	от 10 до 35;
частота сети, Гц	от 49,5 до 50,5;
напряжение сети питания (относительного номинального значения $U_{ном}$), % ..	от 90 до 110;
индукция внешнего магнитного поля, мТл	не более 0,5.
Допускаемые значения информативных параметров:	
ток, % от $I_{ном}$	от 2 до 120;
напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110;
коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 инд. – 1,0 – 0,8 емк.
коэффициент реактивной мощности, $\sin \varphi$	0,5 инд. – 1,0 – 0,5 емк.

Таблица 3 - Границы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной ($\delta_{w_0}^A$) энергии для значений тока 2, 5, 20, 100, 120 % номинального и значений коэффициента мощности 0,5, 0,8, 0,865 и 1.

I, % от Iном	Коэффициент мощности	4ГТ, 24Т-А, 24Т-Б
		$\pm \delta_{w_0}^A, \%$
2	0,5	1,8
2	0,8	1,2
2	0,865	1,1
2	1	0,91
5	0,5	1,3
5	0,8	0,87
5	0,865	0,83
5	1	0,57
20	0,5	1,0
20	0,8	0,63
20	0,865	0,59
20	1	0,47
100, 120	0,5	1,0
100, 120	0,8	0,63
100, 120	0,865	0,59
100, 120	1	0,47

Таблица 4 - Границы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной (δ_w^A) и реактивной (δ_w^P) энергии в рабочих условиях применения для значений тока 2, 5, 20, 100, 120 % номинального и значений коэффициента мощности 0,5, 0,8, 0,865 и 1.

I, % от Iном	Коэффициент мощности	4ГТ, 24Т-А, 24Т-Б	
		$\pm \delta_w^A, \%$	$\pm \delta_w^P, \%$
2	0,5	2,0	2,1
2	0,8	1,4	2,3
2	0,865	1,3	2,5
2	1	1,2	-
5	0,5	1,4	1,9
5	0,8	1,1	2,1
5	0,865	1,1	2,1
5	1	0,78	-
20	0,5	1,3	1,7
20	0,8	0,95	1,8
20	0,865	0,93	1,8
20	1	0,71	-
100, 120	0,5	1,3	1,7
100, 120	0,8	0,95	1,8
100, 120	0,865	0,93	1,8
100, 120	1	0,71	-

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта-формуляра 70616889.422222.039ПС «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии энергоблока № 4 филиала «Гусиноозерская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация». Паспорт-формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
Трансформатор тока	ТШЛ-20	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-15	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	6
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325-E1-512-M4-B4	1
Счетчик электрической энергии	A1802RLQ-P4GB-DW-4	1
Счетчик электрической энергии	A1802RALQ-P4GB-DW-4	1
Комплекс измерительно-вычислительный	АльфаЦЕНТР	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии энергоблока № 4 филиала «Гусиноозерская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация». Паспорт-формуляр	70616889.422222.039ПС	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии энергоблока № 4 филиала «Гусиноозерская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация». Методика поверки	70616889.422222.039Д1	1

Поверка

осуществляется по документу 70616889.422222.039Д1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии энергоблока № 4 филиала «Гусиноозерская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО – Электрогенерация». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в ноябре 2012 г.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП2-2У (Г. р. № 16373-08), мультиметр АРРА-109, вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А» (Г. р. № 20085-11), измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел» (Г. р. № 23070-05), тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» (поправка системных часов не более ± 10 мкс).

Поверка измерительных компонентов АИИС КУЭ проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке:

- измерительные трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217;
- измерительные трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216;
- счетчики электрической энергии Альфа А1800 – в соответствии с методикой поверки ДЯИМ.411152.018 МП;
- устройство сбора и передачи данных RTU-325 – в соответствии с методикой поверки ДЯИМ.466453.005 МП;
- комплекс измерительно-вычислительный «АльфаЦЕНТР» - в соответствии с методикой поверки ДЯИМ.466453.007 МП.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии энергоблока № 4 филиала «Гусиноозерская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация». Свидетельство об аттестации методики измерений №152-01.00249-2012 от «28» ноября 2012 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии энергоблока № 4 филиала «Гусиноозерская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО – Электрогенерация»

1. ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
3. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
4. 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.
5. ТУ 4228-011-29056091-2011 Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800.
6. 70616889.422222.039 Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии энергоблока № 4 филиала «Гусиноозерская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация». Технорабочий проект.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Лонас Технологии».
Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, ул. Минеральная, д.13, литер К,
тел.: (812) 325-21-53.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»).

Аттестат аккредитации № 30007-09.
Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4., тел. (383)210-08-14,
факс (383)2101360; e-mail: director@sniim.nsk.ru.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф. В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2013 г