

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Инженерные изыскания» (ООО «Березитовый рудник»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Инженерные изыскания» (ООО «Березитовый рудник») (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения. Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер сбора, обработки и хранения данных (далее по тексту – сервер АИИС КУЭ), автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов участникам ОРЭМ, прием информации о результатах измерений и состоянии средств измерений от смежных субъектов ОРЭМ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и 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;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Сервер АИИС КУЭ автоматически в заданные интервалы времени производит считывание из счетчиков результатов измерений электроэнергии и записей журналов событий. Сервер АИИС КУЭ производит приведение результатов измерений к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Полученные данные записываются в энергонезависимую память сервера АИИС КУЭ (заносятся в базу данных).

В качестве сервера АИИС КУЭ используется промышленный компьютер IBM System x3650 M3, зав. номер KDMVZVL, с установленным программным обеспечением (ПО) «Программный комплекс «Энергосфера» (далее по тексту – ПК «Энергосфера»), которое входит в состав «ПТК ЭКОМ» Госреестр № 19542-2005. Сервер АИИС КУЭ расположен на территории Череповецкого металлургического комбината ОАО «Северсталь».

Обмен информацией между счетчиками и сервером АИИС КУЭ осуществляется при помощи сотовой связи с использованием технологии пакетной передачи данных GPRS. При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков с целью дальнейшего помещения их в базу данных сервера АИИС КУЭ возможно проводить в автономном режиме с использованием инженерного пульта (ноутбука) через встроенный оптический порт счетчиков.

Передача информации коммерческому оператору оптового рынка электрической энергии и мощности (ОАО «АТС»), в региональное подразделение ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям осуществляется с сервера АИИС КУЭ по электронной почте с помощью сети Internet в виде файла формата XML. При необходимости, он подписывается электронной цифровой подписью.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы счетчиков, сервера АИИС КУЭ. Источником сигналов точного времени служит NTP-сервер точного времени производства ООО «Мобатайм Системс», к которому через корпоративную сеть передачи данных ОАО «Северсталь» подключён сервер АИИС КУЭ.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и NTP-сервера происходит непрерывно. Синхронизация осуществляется при расхождении часов сервера АИИС КУЭ и NTP-сервера на величину более чем ± 15 мс.

Сравнение показаний часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и сервера АИИС КУЭ на величину более чем ± 2 с.

Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, программные средства СБД АИИС КУЭ - ПО систем управления базами данных (СУБД SQL), и прикладное ПО – ПК «Энергосфера», программные средства счетчиков электроэнергии – встроенное ПО счетчиков электроэнергии, ПО СОЕВ.

Состав прикладного программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование 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
ПО на сервере АИИС КУЭ	ПК «Энергосфера» Сервер опроса PSO.exe	6.4.76.2065	2812179840	CRC
	ПК «Энергосфера» Экспорт-импорт eximp.exe	6.4.143.2820	3250705744	CRC
	ПК «Энергосфера» АРМ-Энергосфера ControlAge.exe	6.4.133.1526	2920741932	CRC
	ПК «Энергосфера» Консоль администратора AdCenter.exe	6.4.62.1071	225746810	CRC
	ПК «Энергосфера» Редактор расчетных схем AdmTool.exe	6.4.159.5751	2120562354	CRC
ПО на АРМ	ПК «Энергосфера» АРМ-Энергосфера ControlAge.exe	6.4.133.1526	2920741932	CRC
	ПК «Энергосфера» Редактор расчетных схем AdmTool.exe	6.4.159.5751	2120562354	CRC

ПО АИИС КУЭ не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3 и Таблице 4.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование ИИК (присоединения), код точки измерений	Состав ИИК				Вид элект-роэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Сервер (ИБК)	
1	ПС 110/6 «Березитовая» ОРУ-110 кВ, Т-1 282070018107101	ТФМ-110-II КТ 0,2S 100/5 Зав. №№ 5139; 5144; 5143 Госреестр № 16023-97	НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 474; 424; 333 Госреестр № 24218-08 НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 287; 280; 303 Госреестр № 24218-08	ЕА02RAL-P4B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01116370 Госреестр № 16666-97	IBM System x3650 M3 Зав. номер KDMVZVL	Активная Реактивная
2	ПС 110/6 «Березитовая» ОРУ-110 кВ, Т-2 282070018107201	ТФМ-110-II КТ 0,2S 100/5 Зав. №№ 5147; 5150; 5146 Госреестр № 16023-97	НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 287; 280; 303 Госреестр № 24218-08 НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 474; 424; 333 Госреестр № 24218-08	ЕА02RAL-P4B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01116369 Госреестр № 16666-97		

Таблица 3

Номер ИИК	Коэф. мощности cos φ	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении активной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации δ, %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 ТТ – 0,2S; ТН – 0,2; Счетчик – 0,2S	1,0	± 1,2	± 0,8	± 0,8	± 0,8
	0,9	± 1,2	± 0,9	± 0,8	± 0,8
	0,8	± 1,3	± 1,0	± 0,9	± 0,9
	0,7	± 1,5	± 1,1	± 0,9	± 0,9
	0,6	± 1,7	± 1,2	± 1,0	± 1,0
	0,5	± 2,0	± 1,4	± 1,2	± 1,2

Таблица 4

Номер ИИК	Коэф. мощности cosφ/sinφ	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении реактивной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации δ, %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 ТТ – 0,2S; ТН – 0,2; Счетчик – 0,5	0,9/0,44	± 3,6	± 2,1	± 1,5	± 1,4
	0,8/0,6	± 2,8	± 1,7	± 1,2	± 1,2
	0,7/0,71	± 2,4	± 1,6	± 1,1	± 1,1
	0,6/0,8	± 2,2	± 1,5	± 1,1	± 1,1
	0,5/0,87	± 2,1	± 1,4	± 1,1	± 1,0

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от 0,98·Uном до 1,02·Uном;

- сила переменного тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
- температура окружающей среды: 20 °С.

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
- сила переменного тока $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$;
- температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 35 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001;
- магнитная индукция внешнего происхождения от 0 до 0,5 мТл.

5. Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных 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.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:
среднее время наработки на отказ:

- счетчики ЕвроАльфа – не менее 50000 часов, при отключении питания – не менее 5 лет;
- среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:
- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
 - для сервера $T_v \leq 1$ час;
 - для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
 - для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирования крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

- попытки несанкционированного доступа;
- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения, отклонения тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- фактов коррекции времени;
- перерывы питания.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере АИИС КУЭ, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии ЕвроАЛЬФА (тридцатиминутный график нагрузки активной и реактивной энергии в двух направлениях) – не менее 74 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средств измерений

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТФМ-110-II	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Счетчик	EA02RAL-P4B-4	2
УССВ	NTP-сервер точного времени LTS	1
Сервер АИИС КУЭ	IBM System x3650 M3	1
АРМ	Компьютер HP dx7400 GV901EA	1
Ноутбук	HP ProBook 4540S H5H90EA	1
Оптический преобразователь	AE2	1
KVM– консоль	ATEN CL1758	1
GSM/GPRS-роутер	iRZ RUH 3G	1
GSM/GPRS коммуникатор	PGC.02	1
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS RT 2000VA 230V	1
Специализированное программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.169 ПФ	1
Методика поверки	МП 1604/550-2013	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1604/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Инженерные изыскания» (ООО «Березитовый рудник»). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 25 июля 2013 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков ЕвроАЛЬФА – по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007 г.;

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ООО «Инженерные изыскания» (ООО «Березитовый рудник»). Методика измерений. ГДАР.411711.169 МВИ». Аттестована ЗАО НПП «ЭнергопромСервис». Свидетельство об аттестации методики измерений № 058/01.00238-2008/169-2013 от 24 июня 2013 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Инженерные изыскания» (ООО «Березитовый рудник»)

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

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

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

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

5 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

6 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО НПП «ЭнергопромСервис»
105120, г. Москва, Костомаровский переулок, д. 3, офис 104
Тел./факс: +7 (499) 967-85-67

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»). Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11 Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2013 г.