

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Союзэнерготрейд» (ОАО «Северсталь-метиз»)

Назначение средств измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Союзэнерготрейд» (ОАО «Северсталь-метиз») (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности с оптового рынка электроэнергии (далее по тексту – ОРЭМ) в ОАО «Северсталь-метиз» по расчетным точкам учета, сбора, хранения и обработки полученной информации. Отчетная информация о результатах измерений передается коммерческому оператору ОРЭМ, в региональное подразделение системного оператора, смежным субъектам ОРЭМ в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения. АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

1-ый уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК), которые включают в себя 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 ОАО «Северсталь-метиз» (далее по тексту – сервер предприятия), устройство синхронизации системного времени (УССВ), сервер сбора, обработки и хранения данных ООО «Союзэнерготрейд» (далее по тексту – сервер ООО «Союзэнерготрейд»), автоматизированные рабочие места операторов, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

В качестве сервера предприятия используется промышленный компьютер IBM xSeries 206 (зав. номер KDХD992), сервера ООО «Союзэнерготрейд» – промышленный компьютер HP Proliant DL180G6 E5504 (зав. номер CZ2038DR92). На сервере предприятия установлено программное обеспечение «АльфаЦЕНТР» (далее по тексту – ПО «АльфаЦЕНТР») производства ООО «Эльстер Метроника»; на сервере ООО «Союзэнерготрейд» – Программный комплекс «Энергосфера» (далее по тексту – ПК «Энергосфера») производства ООО «Прософт-Системы».

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 измерений в организации-участники ОРЭМ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка 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 (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи 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 без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Сервер предприятия в соответствии с параметрами конфигурации один раз в 30 мин по линиям связи интерфейса RS-485 и выделенным каналам телефонной связи считывает данные счетчиков. Считанные данные результатов измерений приводятся к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН и заносятся в базу данных. Также в базу данных заносятся журналы событий счетчиков. Сервер ООО «Союзэнерготрейд» автоматически в заданные интервалы времени (30 мин) производит считывание данных с сервера предприятия. Доступ к информации, хранящейся в базе данных серверов, осуществляется с АРМ оператора АИИС КУЭ.

Посредством АРМ операторов ООО «Союзэнерготрейд» осуществляется обработка и передача информации по электронной почте коммерческому оператору ОРЭМ. В автоматическом режиме с сервера ООО «Союзэнерготрейд» осуществляется передача информации в региональное подразделение системного оператора и смежным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая автоматически поддерживает единое календарное время. В СОЕВ входят таймеры счетчиков, сервера предприятия, сервера ООО «Союзэнерготрейд» и УССВ. В качестве УССВ используется устройство УССВ-35HVS производства ООО «Эльстер Метроника», реализованное на базе GPS-приемника модели GPS 35 HVS производства компании «Garmin», который формирует импульсы временной синхронизации и точное значение времени. Контроль времени сервера предприятия осуществляется посредством УССВ, коррекция времени сервера предприятия осуществляется при расхождении времени сервера с точным временем на величину более ± 1 с. Контроль времени в счетчиках происходит от сервера предприятия при каждом сеансе связи. Коррекция времени счетчиков производится один раз в сутки при расхождении со временем сервера предприятия на величину более ± 1 с. Время сервера ООО «Союзэнерготрейд» синхронизируется устройством синхронизации времени УСВ-2 (Госреестр № 41681-10).

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения АИИС КУЭ (далее по тексту – ПО) 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 программного обеспечения АИИС КУЭ приведен 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
1	2	3	4	5
ПО на сервере ОАО «Северсталь-метиз» АльфаЦЕНТР SE	АльфаЦЕНТР Клиент Ifrun60.exe	11.07.01	3929232592	CRC32
	АльфаЦЕНТР Коммуникатор Tttu.exe	3.29.4	3091084280	CRC32
	АльфаЦЕНТР Утилиты ACUtils.exe	2.5.11.144	2061470709	CRC32
	АльфаЦЕНТР Диспетчер заданий ACTaskManager.exe	2.11.1	1675253772	CRC32
	АльфаЦЕНТР. GPS Time Reader GPSReader.exe	2.11.2	3902888538	CRC32
ПО на сервере ООО «Союзэнерготрейд» ПК «Энергосфера»	ПК «Энергосфера». Консоль администратора AdCenter.exe	6.6.54.928	3123308674	CRC32
	ПК «Энергосфера». Редактор расчетных схем AdmTool.exe	6.4.153.5546	3701037297	CRC32
	ПК «Энергосфера». АРМ Энергосфера ControlAge.exe	6.4.110.1423	884357997	CRC32
	ПК «Энергосфера». Экспорт-Импорт exrimp.exe	6.4.98.2457	866953713	CRC32
	ПК «Энергосфера». Алармер AlarmSvc.exe	6.4.34.426	3359569281	CRC32
	ПК «Энергосфера». Ручной ввод HandInput.exe	6.4.28.303	2305121992	CRC32
	ПК «Энергосфера». Тоннелепрокладчик TunnelEcom.exe	6.4.1.63	3679448979	CRC32
	ПК «Энергосфера». Сервер опроса PSO.exe	6.4.55.1635	1130998805	CRC32

ПО «АльфаЦЕНТР» и ПК «Энергосфера» не влияют 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 измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3, Таблице 4.

Таблица 2

№ ИК	Наименование ИИК (диспетчерского присоединения, код точки измерения)	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Сервер предприятия	Вид электроэнергии
1	2	3	4	5	6	7
1.	ПС 110/10 кВ "ГПП-4", ввод Т-1 352070011107101	TG 145 КТ 0,2S 500/5 Зав. №№ 01979; 01978; 01980 Госреестр № 15651-96	СРВ 123 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8679467; 8679475; 8679480 Госреестр № 15853-96	ЕвроАЛЬФА ЕА05RL-РЗВ-4 КТ 0,5S/1 Зав. № 01106030 Госреестр № 16666-97	IBM xSeries 206 Зав. № KDXD992	Активная Реактивная
2.	ПС 110/10 кВ "ГПП-4", ввод Т-2 352070011107201	TG 145 КТ 0,2S 500/5 Зав. №№ 01976; 01977; 01975 Госреестр № 15651-96	СРВ 123 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 8679473; 8679470; 8679476 Госреестр № 15853-96	ЕвроАЛЬФА ЕА05RL-РЗВ-4 КТ 0,5S/1 Зав. № 01106033 Госреестр № 16666-97	IBM xSeries 206 Зав. № KDXD992	Активная Реактивная
3.	ПС 110/10 кВ "ГПП-4", ЗРУ-10 кВ, 1сш 10 кВ, яч.2 ЗАО "Череповецкий ЗМК" 352070011213101	ТПЛ-10-М КТ 0,5S 300/5 Зав. №№ 3053; 3206; 3054 Госреестр № 22192-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 1184 Госреестр № 20186-00	ЕвроАЛЬФА ЕА05RL-РЗВ-4 КТ 0,5S/1 Зав. № 01106029 Госреестр № 16666-97	IBM xSeries 206 Зав. № KDXD992	Активная Реактивная
4.	ПС 110/10 кВ "ГПП-4", ЗРУ-10 кВ, 2сш 10 кВ, яч.23 ЗАО "Череповецкий ЗМК" 352070011213201	ТПЛ-10-М КТ 0,5S 300/5 Зав. №№ 3013; 2588; 3074 Госреестр № 22192-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 1218 Госреестр № 20186-00	ЕвроАЛЬФА ЕА05RL-РЗВ-4 КТ 0,5S/1 Зав. № 01106032 Госреестр № 16666-97	IBM xSeries 206 Зав. № KDXD992	Активная Реактивная
5.	ПС 110/10 кВ "ГПП-4", ЗРУ-10 кВ, 3сш 10 кВ, яч.33 "Город-33" 352070011213301	ТПЛ-10-М КТ 0,5S 400/5 Зав. №№ 3260; 2844; 2840 Госреестр № 22192-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 1221 Госреестр № 20186-00	ЕвроАЛЬФА ЕА05RL-РЗВ-4 КТ 0,5S/1 Зав. № 01106034 Госреестр № 16666-97	IBM xSeries 206 Зав. № KDXD992	Активная Реактивная
6.	ПС 110/10 "ГПП-4", ЗРУ-10 кВ, 4сш 10 кВ, яч.45 "Город-45" 352070011213401	ТПЛ-10-М КТ 0,5S 600/5 Зав. №№ 5785; 5708; 5786 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 1219 Госреестр № 20186-00	ЕвроАЛЬФА ЕА05RL-РЗВ-4 КТ 0,5S/1 Зав. № 01106035 Госреестр № 16666-97	IBM xSeries 206 Зав. № KDXD992	Активная Реактивная
7.	ПС 110/10 "ГПП-4", ЗРУ-10 кВ, 4сш 10 кВ, яч.46 "Город-46" 352070011213402	ТПЛ-10-М КТ 0,5S 400/5 Зав. №№ 2814; 3259; 3287 Госреестр № 22192-03	НАМИ-10-95 УХЛ2 КТ 0,5 10000/100 Зав. № 1219 Госреестр № 20186-00	ЕвроАЛЬФА ЕА05RL-РЗВ-4 КТ 0,5S/1 Зав. № 01106036 Госреестр № 16666-97	IBM xSeries 206 Зав. № KDXD992	Активная Реактивная

Таблица 3

Номер ИК	Коэф. мощности $\cos \varphi$	Границы допускаемых относительных погрешностей измерений активной электроэнергии и мощности $\delta, \%$			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 ТТ – 0,2S; ТН – 0,2; Сч – 0,5S	1,0	± 1,9	± 1,4	± 1,4	± 1,4
	0,9	± 1,9	± 1,5	± 1,5	± 1,5
	0,8	± 2,0	± 1,7	± 1,5	± 1,5
	0,7	± 2,1	± 1,8	± 1,6	± 1,6
	0,6	± 2,3	± 2,0	± 1,7	± 1,7
3-7 ТТ – 0,5S; ТН – 0,5; Сч – 0,5S	1,0	± 2,4	± 1,7	± 1,6	± 1,6
	0,9	± 2,6	± 1,9	± 1,7	± 1,7
	0,8	± 3,0	± 2,2	± 1,9	± 1,9
	0,7	± 3,5	± 2,5	± 2,1	± 2,1
	0,6	± 4,2	± 2,9	± 2,3	± 2,3
	0,5	± 5,1	± 3,4	± 2,7	± 2,7

Таблица 4

Номер ИК	Коэф. мощности $\cos \varphi / \sin \varphi$	Границы допускаемых относительных погрешностей измерений реактивной электроэнергии и мощности $\delta, \%$			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2 ТТ – 0,2S; ТН – 0,2; Сч – 1	0,9/0,44	± 6,2	± 3,6	± 2,3	± 2,1
	0,8/0,6	± 5,0	± 3,0	± 2,1	± 2,0
	0,7/0,71	± 4,4	± 2,8	± 2,0	± 1,9
	0,6/0,8	± 4,1	± 2,7	± 2,0	± 1,9
	0,5/0,87	± 3,9	± 2,6	± 1,9	± 1,9
3-7 ТТ – 0,5S; ТН – 0,5; Сч – 1	0,9/0,44	± 8,1	± 4,8	± 3,3	± 3,1
	0,8/0,6	± 6,1	± 3,7	± 2,6	± 2,5
	0,7/0,71	± 5,2	± 3,3	± 2,4	± 2,3
	0,6/0,8	± 4,7	± 3,0	± 2,2	± 2,2
	0,5/0,87	± 4,4	± 2,9	± 2,2	± 2,1

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 $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - переменный ток 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 тока от $0,01 \cdot I_{ном}$ 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.

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 (см. п. 5 Примечания) 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: счетчик электроэнергии – не менее 50000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часов;
- 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 пломбирование крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах, 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

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- серверах, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 146 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- 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

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5

Таблица 5

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3	4
1.	Трансформатор тока	TG 145	6
2.	Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	12
3.	Трансформатор тока	ТПОЛ 10	3
4.	Трансформатор напряжения	СРВ 123	6
5.	Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	4
6.	Электросчетчик	ЕвроАЛЬФА ЕА05RL-РЗВ-4	7
7.	GSM/GPRS-модем	Simens MC-35	2
8.	Модем	Zyxel U-336S	3
9.	Преобразователь RS485/RS232	МОХА TRANSID A53	2
10.	Расширитель интерфейса RS-232 USB	МОХА NPort 1240	1
11.	Коммутатор	D-link DGS-1004T	1
12.	Устройство синхронизации системного времени	УССВ-35HVS	1
13.	Устройством синхронизации времени	УСВ-2	1
14.	Сервер предприятия	IBM xSeries 206	1
15.	Сервер ООО «Союзэнерготрейд»	HP Proliant DL180G6 E5504	1
16.	Специализированное программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
17.	Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.136.ПФ	1
18.	Методика поверки	МП 1233/446-2012	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1233/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Союзэнерготрейд» (ОАО «Северсталь-метиз»). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в январе 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики – по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003г.;
- 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

Метод измерений изложен в документе: «Методика измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ООО «Союзэнерготрейд» (ОАО «Северсталь-метиз»). Свидетельство об аттестации методики измерений № 034/01.00238-2008/136-2011 от 16.12.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Союзэнерготрейд» (ОАО «Северсталь-метиз»)

- 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.
- 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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО НПП «ЭнергопромСервис»
105120, г. Москва, Костомаровский переулок, д. 3, офис 104
Телефон: + 7 (495) 663-34-35

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

Е.Р. Петросян

М.П.

«_____» _____ 2012 г.