

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Единая энергосбытовая компания» (ОАО «Оскольский завод металлургического машиностроения»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Единая энергосбытовая компания» (ОАО «Оскольский завод металлургического машиностроения») (далее – АИИС КУЭ ООО «ЕЭСК» (ОАО «ОЗММ»)) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ООО «ЕЭСК» (ОАО «ОЗММ»), представляет собой трехуровневую информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения. Измерительные каналы (ИК) системы состоят из следующих уровней:

Первый уровень - измерительно-информационный комплекс (ИИК) состоит из установленных на объектах контроля трансформаторов тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторов напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчиков активной и реактивной электроэнергии, вторичных электрических цепей, технических средств каналов передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВ-КЭ), в который входит устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325L, обеспечивающее интерфейс доступа к ИИК, технические средства приема-передачи данных (каналообразующей аппаратуры).

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя серверное оборудование, программное обеспечение (ПО), каналообразующую аппаратуру, рабочие станции (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации. ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, диагностики состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов.

В АИИС КУЭ ООО «ЕЭСК» (ОАО «ОЗММ») измерения и передача данных на верхний уровень происходят следующим образом. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов (для счетчиков трансформаторного включения) поступают на входы счетчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код. Счетчики производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают активную мощность ($P=U \cdot I \cdot \cos\varphi$) и полную мощность ($S=U \cdot I$). Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q=(S^2-P^2)^{0.5}$. Средние значения активной мощности рассчитываются путем интегрирования текущих значений P на 30-минутных интервалах времени. По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация передается в устройство сбора и передачи данных (УСПД). В УСПД происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения, установленного на УСПД, далее информация поступает на сервер, где происходит накопление и отображение собранной информации при помощи АРМов. Полный перечень информации, передаваемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков, УСПД и уровнем доступа АРМа к базе данных. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от счетчиков к УСПД, используется GSM-сеть связи. Связь между УСПД и сервером производится по проводным линиям связи с применением протокола ТСР/ІР. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется с помощью электронной почты по проводным линиям связи по протоколу ТСР/ІР.

АИИС КУЭ ООО «ЕЭСК» (ОАО «ОЗММ») имеет систему обеспечения точного времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, сервера и имеет нормированную точность. Коррекция часов производится не реже одного раза в сутки, по сигналам от устройства синхронизации системного времени (УССВ) на основе GPS-приемника, подключенного к RTU-325L.

Система обеспечивает измерение следующих основных параметров энергопотребления:

- 1) активной (реактивной) энергии за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом, с учетом временных (тарифных) зон, включая прием и отдачу энергии;
- 2) средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом;
- 3) календарного времени и интервалов времени.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках и УСПД может храниться служебная информация: параметры качества электроэнергии в точке учета, регистрация различных событий, данные о корректировках параметров, данные о работоспособности устройств, перерывы питания и другая информация. Эта информация может по запросу пользователя передаваться на АРМ.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств измерений и учета, кроссовых и клеммных коробок, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли, коды оператора и программные средства для защиты файлов и баз данных).

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ ООО «ЕЭСК» (ОАО «ОЗММ») соответствуют критериям качества АИИС КУЭ, определенным согласно техническим требованиям НП «Совет рынка» и ОАО «АТС» к АИИС КУЭ. Система выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращения активной электрической энергии, календарного времени, интервалов времени и коррекцию часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального контроля и учета энергопотребления. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ООО «ЕЭСК» (ОАО «ОЗММ») трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам или к УСПД (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование переносного компьютера типа NoteBook с последующей передачей данных на компьютер высшего уровня.

В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в системе не менее 3,5 лет. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт УСПД после возобновления питания.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ ООО «ЕЭСК» (ОАО «ОЗММ»), являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений. Устройства связи, модемы различных типов, пульта оператора, средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

Программное обеспечение

ПО «АльфаЦЕНТР» строится на базе центров сбора и обработки данных, которые объединяются в иерархические многоуровневые комплексы и служат для объединения технических и программных средств, позволяющих собирать данные коммерческого учета со счетчиков электрической энергии и УСПД.

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ ООО «ЕЭСК» (ОАО «ОЗММ»), приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «АльфаЦЕНТР»	Программа –планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей) «Amrserver.exe»	v.4.0.0.0	96FEC81139DCAE A94F21A3BE7AC8 B376	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД «Amrc.exe»	v.4.0.0.0	109F2B0F45B29B F93DCE8B5D5D8 1BB04	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД «Amra.exe»	v.4.0.0.0	CCC0657DF69657 571D490DA1593B 4CF5	
	Драйвер работы с БД «Cdbora2.dll»	v.4.0.0.0	DF4533DF5AA82 44B7FB63F67563 E5136	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков «encryptdll.dll»	v.2.0.0.0	0939CE05295FBC BBBA400EEAE8 D0572C	
	Библиотека сообщений планировщика опросов «alphamess.dll»	---	B8C331ABB5E34 444170EEE9317D 635CD	

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Параметр	Значение
Пределы допускаемых значений относительной погрешности АИИС КУЭ при измерении электрической энергии.	Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в таблице 3
Параметры питающей сети переменного тока: напряжение, В частота, Гц	220 ± 22 50 ± 1
Температурный диапазон окружающей среды для: - счетчиков электрической энергии, °С - трансформаторов тока и напряжения, °С	от + 10 до + 30 от + 10 до + 30
Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более, мТл	0,5
Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ и ТН, % от номинального значения	25 - 100
Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более, %	0,25
Первичные номинальные напряжения, кВ	10
Первичные номинальные токи, кА	3
Номинальное вторичное напряжение, В	100

Номинальный вторичный ток, А	5
Количество точек измерения, шт.	2
Интервал задания границ тарифных зон, мин	30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов, с/сутки	± 5
Средний срок службы системы, лет	15

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерений активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «АльфаЦЕНТР» и определяются классом применяемых ТТ, ТН и электросчетчиков.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений электроэнергии в ИВК «АльфаЦЕНТР», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Таблица 3 - Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК при измерении электрической энергии для рабочих условий эксплуатации, %.

№ ИК	Состав ИИК	cos φ (sin φ)	δ _{1(2) %I} I _{1(2) %} ≤ I < I _{5%}	δ _{5%I} I _{5%} ≤ I < I _{20%}	δ _{20%I} I _{20%} ≤ I < I _{100%}	δ _{100%I} I _{100%} ≤ I < I _{120%}
1, 2	ТТ класс точности 0,5	1	---	±1,8	±1,1	±0,9
	ТН класс точности 0,5					
	Счетчик класс точности 0,1S (активная энергия)	0,8 (емк.)	---	±2,9	±1,7	±1,3
		0,5 (инд.)	---	±5,4	±3,0	±2,2
	ТТ класс точности 0,5	0,8 (0,6)	---	±4,4	±2,5	±2,0
	ТН класс точности 0,5					
Счетчик класс точности 0,2 (реактивная энергия)	0,5 (0,87)	---	±2,6	±1,6	±1,3	

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности для рабочих условий эксплуатации на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка часов (d_p), рассчитываются по следующей формуле (на основании считанных по цифровому интерфейсу показаний счетчика о средней получасовой мощности, хранящейся в счетчике в виде профиля нагрузки в импульсах):

$$d_{p(Q)} = \pm \sqrt{d_w^2 + \left(\frac{KK_e \cdot 100\%}{1000PT_{cp}} \right)^2}, \text{ где}$$

$d_{p(Q)}$ - пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней получасовой мощности и энергии, %;

d_w - пределы допускаемой относительной погрешности ИК из табл. 3, %;

K – масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

K_e – внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт•ч);

T_{cp} - интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

P - величина измеренной средней мощности с помощью системы на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении средней мощности на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка часов, рассчитываются по следующей формуле:

$$d_{p, \text{корр.}} = \frac{\Delta t}{3600 T_{cp}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

Δt - величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах);

T_{cp} - величина интервала усреднения мощности (в часах).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ООО «ЕЭСК» (ОАО «ОЗММ») типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблицах 4 и 5

Таблица 4 - Комплект поставки АИИС КУЭ ООО «ЕЭСК» (ОАО «ОЗММ»)

Канал учета		Средство измерений	
№ ИК	Наименование объекта учета (по документации энергообъекта)	Наименование средств измерений	Обозначение, тип, метрологические характеристики, зав. №, № Госреестра
1, 2	АИИС КУЭ ООО «ЕЭСК» (ОАО «ОЗММ»)	УСПД	RTU-325L (мод. RTU-325L-E2-512-M2-B2); № 004925 ГР № 37288-08
1	ПС-110/10/10 кВ «Ремзавод-1» 10 кВ яч. № 1 Ввод-1	ТТ	ТЛШ-10 (мод. ТЛШ-10 УЗ); Класс точности 0,5; I1/I2 =3000/5; А № 2139; С № 2161; ГР № 11077-03
		ТН	ЗНОЛ.06 (мод. ЗНОЛ.06-10УЗ); Класс точности 0,5; U1/U2 =10000/√3 /100/√3; А № 5774; В № 9786; С № 9779; ГР № 3344-04
		Счетчик	Альфа А1800 (мод. А1801RL-P4GB-DW-3); Класс точности 0,1S/0,2; Iном= 5 А; № 01242890; ГР № 31857-11
2	ПС-110/10/10 кВ «Ремзавод-1» 10 кВ яч. № 22 Ввод-2	ТТ	ТЛШ-10 (мод. ТЛШ-10 УЗ); Класс точности 0,5; I1/I2 =3000/5; А № 1272; С № 1908; ГР № 11077-03
		ТН	ЗНОЛ.06 (мод. ЗНОЛ.06-10УЗ); Класс точности 0,5; U1/U2 =10000/√3 /100/√3; А № 10137; В № 10106; С № 10108; ГР № 3344-04

		Счетчик	Альфа А1800 (мод. А1801RL-Р4GB-DW-3); Класс точности 0,1S/0,2; Ином= 5 А; № 01242889; ГР № 31857-11
--	--	---------	---

Таблица 5 – Вспомогательное оборудование, документация

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации	Необходимое количество для АИИС КУЭ ООО «ЕЭСК» (ОАО «ОЗММ»)
AQUARIUS SERVER T40 S16, Intel Xeon E110/3.0GHz/4GB/2×HDD 250 GB/DVD	1 шт.
Инженерный пульт на базе Notebook	1 шт.
Формуляр БЭСТ.411711.011ПС	1(один) экземпляр
Методика поверки БЭСТ.411711.011МП	1(один) экземпляр
Программное обеспечение для настройки электросчетчиков («MeterCat»)	1 шт.
УССВ-16HVS (зав. №000952)	1
ПО «АльфаЦЕНТР РЕ» АС_РЕ_20	

Поверка

Осуществляется по документу БЭСТ.411711.011МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Единая энергосбытовая компания» (ОАО «Оскольский завод металлургического машиностроения»). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков Альфа А1800 в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯ-ИМ.411152.018 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- средства поверки устройства сбора и передачи данных RTU 325L в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки. ДЯ-ИМ.466.453.005МП», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе: «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ООО «ЕЭСК» (ОАО «ОЗММ») БЭСТ.411711.011МИ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к Системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Единая энергосбытовая компания» (ОАО «Оскольский завод металлургического машиностроения»)

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
4. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

5. ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статистические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
6. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статистические счетчики реактивной энергии».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Белгородские энергосберегающие технологии» (ООО «БЭСТ»)
Юридический адрес: 308015, г. Белгород, ул. Чапаева 24/72
Тел.: 8(4722) 529-549
Факс: 8(4722) 529-549
E-mail: kholin_ap@mail.ru

Заявитель

ООО «Единая энергосбытовая компания» (ООО «ЕЭСК»)
Адрес: 308000, г. Белгород, Народный бульвар, д. 82
Тел.: 8(4722) 33-43-70
Факс: 8(4722) 33-43-70
E-mail: eesbyt@mail.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»
аттестат аккредитации 30004-08 от 27.06.2008г.
119361, Москва, ул. Озерная, 46.
Тел. 781-86-03; e-mail: dept208@vniims.ru

Заместитель

Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2013 г.