

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

М.П. «07» 12 2005 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ПС «Суджа», ПС «Теткино» ОАО «Курскэнерго»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 312.50-06
---	---

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ОАО «Электроцентроналадка», г. Москва, заводской № 010.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО ПС «Суджа», ПС «Теткино» «Курскэнерго» (в дальнейшем – АИИС КУЭ ПС «Суджа», ПС «Теткино» ОАО «Курскэнерго») предназначена для измерений и коммерческого (технического) учета электрической энергии и мощности, а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергопотреблении. В частности, АИИС КУЭ ПС «Суджа», ПС «Теткино» ОАО «Курскэнерго» предназначена для использования в составе многоуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) на оптовом рынке электрической энергии (мощности).

Область применения: энергосистемы, промышленные и другие энергопотребляющие (энергопоставляющие) предприятия.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС «Суджа», ПС «Теткино» ОАО «Курскэнерго» представляет собой информационно-измерительную систему, состоящую из 2 объектов учета (ПС Суджа 110 кВ и ПС Теекино 110 кВ;) и следующих основных средств измерений – измерительных трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии, устройств сбора и передачи данных (УСПД), вспомогательного оборудования – устройств связи, модемов различных типов, ПЭВМ для сбора информации в диспетчерской службе ОАО «Курскэнерго», верхнего уровня сбора информации – центрального сервера АИИС КУЭ ОАО «Курскэнерго» (в дальнейшем - сервер) и автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе ПЭВМ.

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.

В АИИС КУЭ ПС «Суджа», ПС «Теткино» ОАО «Курскэнерго» измерения и передача данных на верхний уровень происходит 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 ЕвроАльфа 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 направляется в устройство сбора и передачи данных (УСПД). В УСПД происходит 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 одного компонента АИИС КУЭ к другому используются проводные линии связи, радиоканалы, телефонные линии связи.

АИИС КУЭ ОАО ПС «Суджа», ПС «Теткино» «Курскэнерго» имеет систему обеспечения точного времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, сервера и имеет нормированную погрешность. Коррекция системного времени производится по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени (УССВ) на основе GPS приемника, подключенного к УСПД и к серверу АИИС КУЭ ПС «Суджа», ПС «Теткино» ОАО «Курскэнерго».

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 ПС «Суджа», ПС «Теткино» ОАО «Курскэнерго» соответствуют критериям качества АИИС КУЭ, определенным согласно техническим требованиям НП АТС к АИИС КУЭ в Приложении 11.1 к договору присоединения к торговой системе ОРЭ. Система выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращений активной электрической энергии, измерений календарного времени, интервалов времени и коррекцию хода 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 трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам ЕвроАльфа 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 35 суток. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт УСПД после возобновления питания.

Для защиты информации и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированного вмешательства предусмотрена механическая и программная защита. Кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

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

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

параметр	значение
Пределы допускаемых значений относительной погрешности АИИС КУЭ при измерении электрической энергии.	Вычисляются по методике поверки в зависимости от состава ИК. Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в таблице 2
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	+10...+30 -20...+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	110
Первичные номинальные токи, кА	0,6; 0,3
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	5
Количество объектов учета, шт.	2
Количество точек учета, шт.	2
Интервал задания границ тарифных зон, минут	30
Абсолютная погрешность при измерении текущего времени в системе и ее компонентах, не более, секунд в сутки	±5
Средний срок службы системы, лет	15

Таблица 2

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении электрической энергии, %.

Состав ИК	cosφ (инд.)	$\delta_{5\%I}$	$\delta_{20\%I}$	$\delta_{100\%I}$
		$I_{5\%}<I\leq I_{20\%}$	$I_{20\%}<I\leq I_{100\%}$	$I_{100\%}<I\leq I_{120\%}$
ТТ класс точности 0,5	1	±1,8	±1,2	±1,0
ТН класс точности 0,5	0,8	±2,9	±1,7	±1,4
Счетчик класс точности 0,5S по активной энергии	0,5	±5,4	±3,0	±2,3
ТТ класс точности 0,5	1	±2,1	±1,4	±1,3
ТН класс точности 1,0 ^{*)}	0,8	±2,9	±2,0	±1,6
Счетчик класс точности 0,5S по активной энергии	0,5	±4,5	±2,9	±2,4
ТТ класс точности 0,5	cosφ (sinφ)	$\delta_{5\%I}$	$\delta_{20\%I}$	$\delta_{100\%I}$
ТН класс точности 0,5		$I_{5\%}<I\leq I_{20\%}$	$I_{20\%}<I\leq I_{100\%}$	$I_{100\%}<I\leq I_{120\%}$
Счетчик класс точности 0,5 по реактивной энергии	0,8 (0,6)	±3,4	±2,0	±1,5
	0,5 (0,87)	±2,2	±1,3	±1,0
ТТ класс точности 0,5	0,8 (0,6)	±3,9	±2,5	±2,1
ТН класс точности 1,0 ^{*)}	0,5 (0,87)	±2,8	±1,9	±1,6
Счетчик класс точности 0,5 по реактивной энергии				

*) Примечание: при подключении счетчика электрической энергии к измерительным трансформаторам разных классов точности, установленных в разных фазах, расчет допустимых относительных погрешностей при измерении энергии и мощности производится по наихудшему классу точности измерительных трансформаторов.

Для разных сочетаний классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации рассчитываются согласно алгоритмам, приведенным в методике поверки АИИС КУЭ ПС «Суджа», ПС «Теткино» ОАО «Курскэнерго».

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей от влияний внешних воздействий на измерительный канал (ИК) по электроэнергии определяются классами точности применяемых счетчиков.

Пределы допускаемой относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка времени, 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:

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

δ_p – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности, в процентах;

δ – пределы допускаемой относительной погрешности системы при измерении электроэнергии, в процентах;

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

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

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

P – величина измеренной средней мощности на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

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

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 типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приведен в таблице 3 и 4.

Перечень средств измерений точек учета.

Таблица 3.

Канал учета		Средство измерений			Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учета (по документации энергообъекта)	Номер по схеме (по документации энергообъекта), вид СИ	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо класс точности, № Госреестра	Заводской номер	
1	ПС "Суджа" точка измерения №1 ВЛ-110 кВ Суджа-Сумы	ТТ	3х ТФНД-110М 600/5 класс точности 0,5 № 2793-71	813 851 854	Ток
		ТН	3х НКФ-110-83У1 110000/100 класс точности: 1,0; 1,0; 0,5; № 1188-84	902327 902331 43461	Напряжение
		Счетчик (основной)	ЕА05RL-P1В-4 класс точности 0,5S №16666-97	0108796 6	Энергия активная, реактивная.
		Счетчик (дублирующий)	ЕА05RL-P1В-4 класс точности 0,5S №16666-97	0108797 0	Энергия активная, реактивная.
2	ПС "Теткино" точка измерения №2 ВЛ-110 кВ Теткино-Белополье	ТТ	3х ТФНД-110М--II 300/5 класс точности 0,5 № 2793-71	15766 15779 15783	Ток
		ТН	3х НКФ-110-110000/100 класс точности 0,5 № 1188-84	980552 37729 980240	Напряжение
		Счетчик (основной)	ЕА05RL-P1В-4 класс точности 0,5S №16666-97	0108796 2	Энергия активная, реактивная.
		Счетчик (дублирующий)	ЕА05RL-P1В-4 класс точности 0,5S №16666-97	0108630 4	Энергия активная, реактивная.

1.	АИИС КУЭ ПС «Суджа»	КАПС	RTU 325 ГОСТ 22261-94 №19495-03	582	Энергия активная, реактивная, календарное время.
2.	АИИС КУЭ ПС «Теткино»	КАПС	RTU 325 ГОСТ 22261-94 №19495-03	1461	Энергия активная, реактивная, календарное время..

Таблица 4

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации.	Необходимое количество для АИИС КУЭ ОАО «Курскэнерго»
Коммутационный сервер Hp ML 350 (Intel Pentium Xeon CPU 2.8 GHz, на два процессора).	1
Сервер баз данных Hp ML 370 (Intel Pentium Xeon CPU 3.06 GHz, на два процессора)	1
Модемный пул Zyxell RS-1612 U336 R	1
Коммутатор (Ethernet Switch SIGNAMAX Модель 065-7330 10/100 Base TX/FX 16 портов)	1
Коммутатор переключения серверов (Switch SIGNAMAX Connectivity Systems на 4 порта Модель 098-8040).	1
УССВ на базе GPS приемника УССВ 35 HVS	3
Модем ZyxEL U336 S	2
Модем спутниковый (GSP-1620).	3
Программное обеспечение Альфа ЦЕНТР для центра сбора и обработки данных. Альфа-Центр AS_SE 5c1	1
Программное обеспечение Альфа ЦЕНТР. Модуль синхронизации времени по спутниковым часам. Альфа ЦЕНТР Time AC_T	1
Программное обеспечение Альфа ЦЕНТР. Модуль мониторинга. Альфа ЦЕНТР AC_M Monitoring	1
Программное обеспечение Альфа ЦЕНТР. Модуль расширенной диагностики. Альфа ЦЕНТР AC_N Novigator	1
Программное обеспечение Альфа ЦЕНТР для переносного инженерного пульта. Альфа ЦЕНТР AC_L Laptop.	1
Программное обеспечение Альфа ЦЕНТР модуль автоматического файлового обмена. Альфа ЦЕНТР AC_I/E.	1
Программное обеспечение для конфигурирования электросчетчиков. «AlphaPlus-AEP	1
Формуляр на систему	Один экземпляр
Методика поверки	Один экземпляр
Руководство по эксплуатации	Один экземпляр

ПОВЕРКА

Поверка АИИС проводится по документу «АИИС КУЭ ПС «Суджа», ПС «Теткино» ОАО «Курскэнерго». Методика поверки.», утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС 2005 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа EA05RL-P1B-4 в соответствии с методикой поверки утвержденной ВНИИМ в 1997 г.
- средства поверки контроллера типа RTU-325 в соответствии с методикой поверки утвержденной ФГУП ВНИИМС.
- средства поверки УССВ на базе GPS приемника УССВ 35 HVS принимающий сигналы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ 7746 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

МИ 2845-2003 «ГСИ. Трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3}$... 35 кВ измерительные. Методика периодической поверки на месте эксплуатации».

МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя».

ДЯ. 466453.005 МП «Комплексы аппаратно-програмных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки». Утверждена ФГУП ВНИИМС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ПС «Суджа», ПС «Теткино» ОАО «Курскэнерго» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель:

ОАО «Электроцентроналадка»

Адрес: 123995 г. Москва, Г-59, ГСП-5,

Бережковская наб., д.16, корп.2.

Генеральный директор
ОАО «Электроцентроналадка»



Елатников Н.М.