

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ЦНИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

Яншина 2006 г.



<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «ГРЭС-24»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>30428-06</u></p>
---	---

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ОАО «Электроцентраладка», г. Москва, заводской № 425213103.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «ГРЭС-24» (в дальнейшем – АИИС КУЭ ОАО «ГРЭС-24») предназначена для измерений, коммерческого и технического учета электрической энергии и мощности, а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергопотреблении. В частности, АИИС КУЭ ОАО «ГРЭС-24» 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: в ОАО «ГРЭС-24» и граничащих с ним по цепям электроснабжения энергосистемах, промышленных и других энергопотребляющих (энергопоставляющих) предприятиях.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «ГРЭС-24» представляет собой информационно-измерительную систему, состоящую из следующих основных средств измерений – измерительных трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии, устройств сбора и передачи данных (УСПД), сервера сбора данных и вспомогательного оборудования – устройств связи, модемов различных типов, ПЭВМ для сбора информации в диспетчерской службе, автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе ПЭВМ и специализированного программного обеспечения.

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 ОАО «ГРЭС-24» 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 СЭТ-4ТМ.03 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 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 одного компонента АИИС КУЭ к другому, используются проводные линии связи, радиоканалы, телефонные линии связи.

АИИС КУЭ ОАО «ГРЭС-24» имеет систему обеспечения точного времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, сервера и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени (УСВ-1) на основе приемника радиосигналов точного времени, подключенного к ИВК «ИКМ-Пирамида».

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 ОАО «ГРЭС-24» 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 СЭТ-4ТМ.03 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. Все кабели, проходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все основные технические компоненты, используемые в АИИС КУЭ ОАО «ГРЭС-24», являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре. Устройства связи, модемы различных типов, АРМ пользователей системы, средства вычислительной техники (персональные компьютеры) 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 ± 0,5
Температурный диапазон окружающей среды для: - счетчиков электрической энергии, °С - трансформаторов тока и напряжения, °С	+5...+35 +5...+35
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	20; 6,3; 6
Первичные номинальные токи, кА	12; 2
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	5
Количество точек учета, шт.	7
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, %.

№ ИК	Состав ИК **	cos φ (sin φ)	δ		
			I _{5%} <I≤I _{20%}	I _{20%} <I≤I _{100%}	I _{100%} <I≤I _{120%}
1*	ТТ класс точности 0,2 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	1	±0.94	±0.71	±0.67
		0,8 (инд.)	±1.3	±0.94	±0.83
		0,5 (инд.)	±1,9	±1,3	±1,2
	ТТ класс точности 0,2 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	±1,8	±1,3	±1,1
		0,5 (0,87)	±1,5	±1,1	±0,89

2-7*	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	1	±1,7	±0,99	±0,82
		0,8 (инд.)	±2,3	±1,3	±1,1
		0,5 (инд.)	±3,9	±2,2	±1,6
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	±3,3	±1,9	±1,4
		0,5 (0,87)	±2,3	±1,4	±1,1

*) Примечание: Погрешность трансформаторов тока класса 0,2 и 0,5 нормируется для тока I от 5% номинального значения..

**) В процессе эксплуатации системы возможны замены отдельных измерительных компонентов без переоформления сертификата об утверждении типа АИИС КУЭ: стандартизованных компонентов - измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов, класс точности которых должен быть не хуже класса точности первоначально указанных в таблице, а также УСПД - на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

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 ОАО «ГРЭС-24».

Пределы допускаемой относительной погрешности по средней получасовой мощности и энергии 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:

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

δ_p - пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности и энергии, в процентах;

δ_s - пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.2 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, 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 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 системы типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приведен в таблицах 3 и 4.

Таблица 3.

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины	
1	1ТГ ГРЭС-24 на выводах	ТТ	3хТШ-20 № 343; 283;156 12000/5 №8771-00	Кл.т. 0,2	Ток 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	3хЗНОЛ-06-20УЗ № 5709; 5722;4670 20000/100 № 3344-04	Кл.т. 0,5	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109056028 №27524-04	Кл.т. 0,2S/0,5	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
2	11ТА рабочий ввод секции 11А	ТТ	3хТЛШ-10 № 2910; 2963;2920 2000/5 №11077-03	Кл.т. 0,5	Ток 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	3хЗНОЛ-06 № 3876; 2362;3489 6000/100 № 3344-04	Кл.т. 0,5	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109055232 №27524-04	Кл.т. 0,2S/0,5	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
3	11ТБ рабочий ввод секции 11Б	ТТ	3хТЛШ-10 2000/5 № 2059; 2090;2836 №11077-03	Кл.т. 0,5	Ток 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	3хЗНОЛ-06 6000/100 № 4126; 3843;3869 № 3344-04	Кл. т. 0,5	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109056135 №27524-04	Кл. т. 0,2S/0,5	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
4	12ТА рабочий ввод секции 12А	ТТ	3хТЛШ-10 2000/5 № 1863;188;2098 №11077-03	Кл. т. 0,5	Ток 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	3хЗНОЛ-06 6300/100 № 7931;7828;7000 № 3344-04	Кл. т. 0,5	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109056022 №27524-04	Кл. т. 0,2S/0,5	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная

5	12ТБ рабочий ввод секции 12Б	ТТ	3хТЛШ-10 2000/5 № 2519; 2961; 2935 №11077-03	Кл. т. 0,5	Ток 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	3хЗНОЛ-06 6300/100 № 9694; 8759; 6994 № 3344-04	Кл. т. 0,5	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109056120 №27524-04	Кл. т. 0,2S/0,5	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
6	4ТР-А резервный ввод секции 11А	ТТ	3хТЛШ-10 2000/5 № 1884; 1853; 2051 №11077-03	Кл. т. 0,5	Ток 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	3хЗНОЛ-06 6300/100 № 6997; 7653; 7235 № 3344-04	Кл. т. 0,5	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109056001 №27524-04	Кл. т. 0,2S/0,5	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная
7	4ТР-Б резервный ввод секции 11Б	ТТ	3хТЛШ-10 2000/5 № 2962; 1870; 2907 №11077-03	Кл. т. 0,5	Ток 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	3хЗНОЛ-06 № 7928; 7656; 7929 6300/100 № 3344-04	Кл. т. 0,5	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 № 0109054017 №27524-04	Кл. т. 0,2S/0,5	Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная

Таблица 4

Обозначение (тип) изделия	Наименование изделия	Количество	Примечание
ТШ-20 12000/5	Трансформатор тока	1	
ТЛШ-10 2000/5	Трансформатор тока	6	
ЗНОЛ.0,6-20УЗ 20000/100	Трансформатор напряжения	1	
ЗНОЛ.0,6-6УЗ 6000/100	Трансформатор напряжения	2	
ЗНОЛ.0,6-6УЗ 6300/100	Трансформатор напряжения	4	
СИКОН С70 32-канальный	Устройство сбора и передачи данных	1	
УСВ-1	Устройство синхронизации времени	1	С использованием приемника радиосигналов точного времени
Счетчик СЭТ-4ТМ.03	Счетчик электрической	7	

	энергии и мощности		
IBM Intel Pentium 4 3.2 GHz/1Gb/Raid 2*80 Gb	ИВК «ИКМ-Пирамида» ВЛСТ 185.00.000-01 Зав №167	1	
ПК для АРМ (ТС А50 Т(3x5)бР4-3.0 (800)(1)/256/40/48с/Eth/XPP/3	ПК для АРМ	3	
Notebook	Инженерный пульт на ба- зе Ноутбук	1	
AnCom ST T7001C	Модем	1	
Siemens TC 35	Сотовый терминал	1	
ИБП UPS-2000 RM Intel	Источник бесперебойного питания для ИВК «ИКМ- Пирамида»	1	
Microsoft Windows Server Std 2003	Операционная система	1	Лицензия
MS SQL Svr 2000 Standart	ПО SQL Svr 2000	1	Лицензия
ПО Пирамида-2000	Прикладное программное обеспечение. Комплект.	1	Лицензия
	Комплект ЗИП	1	Согласно НВЦП.425213.103 ТРП ЗИ
	Руководство по эксплуа- тации	1	Согласно НВЦП.425213.103 ТРП ЭД
	Методика поверки	1	
	Формуляр	1	

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ОАО «ГРЭС-24» проводится по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «ГРЭС-24» Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2006г.

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 СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124.РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004г.
- средства поверки УСПД типа «СИКОН С70» в соответствии с методикой поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2005г.
- средства поверки ИВК «ИКМ-Пирамида» в соответствии с методикой поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2005г.
- средства поверки «УСВ-1» в соответствии с методикой поверки, утвержденной ВНИИФТРИ в 2005г.

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 3000-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «ГРЭС-24» 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»



Н.М. Елатников