

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель АИИС КУЭ ТУП ВНИИМС



В.Н. Яншин

12 2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Новотроицкий завод хромовых соединений»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>3354-06</u>
---	--

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ООО «Стройкомплект», г. Москва, заводской № 01.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Новотроицкий завод хромовых соединений» (в дальнейшем – АИИС КУЭ ОАО «НЗХС») 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 ОАО «НЗХС» 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 ОАО «НЗХС» представляет собой информационно-измерительную систему, состоящую из 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 «НЗХС», верхнего уровня сбора информации – центрального сервера АИИС КУЭ ОАО «НЗХС» (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;
- 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 УСД может храниться служебная информация: параметры качества электроэнергии в точке измерений, 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 «НЗХС» 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 СЭТ-4ТМ.02 производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ) и рассчитывают активную мощность ( $P=U \cdot I \cdot \cos\phi$ ) 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 данных (УСД). В УСД происходит косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения установленного на УСД, 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, УСД 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 «НЗХС» имеет систему обеспечения точного времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСД, сервера и имеет нормированную погрешность. Коррекция системного времени производится, не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени (УССВ) на основе GPS приемника, подключенного к серверу АИИС КУЭ ОАО «НЗХС».

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 «НЗХС» соответствуют техническим требованиям НП АТС к АИИС. 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 УСД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ.

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 УСД 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 ОАО «НЗХС» являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре. 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.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

параметр	значение
Пределы допускаемых значений относительной погрешности 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	0...+40
- трансформаторов тока и напряжения, °С	0...+40
Первичные номинальные напряжения, кВ	10; 6
Первичные номинальные токи, кА	1,5; 0,8; 0,15
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	5
Количество точек учета, шт.	6
Интервал задания границ тарифных зон, минут	30
Абсолютная погрешность при измерении текущего времени в системе и ее компонентах, не более, секунд	±5
Средний срок службы системы, лет	15

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении электрической энергии, %.

Таблица 2

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

\*) В процессе эксплуатации системы возможны замены отдельных измерительных компонентов без переоформления сертификата об утверждении типа АИИС КУЭ ОАО «НЗХС»: 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 согласно МИ 2999-06. Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ ОАО «НЗХС» 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 «НЗХС».

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:

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

$\delta_p$  – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности, в процентах;

$\delta_s$  – 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, выраженному 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:

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

$\Delta t$  – 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 АИИС КУЭ ОАО «НЗХС» типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приведен в таблице 3, 4 и 5.

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 метрологические характеристики, № Госреестра	
	ОАО «НЗХС» Сервер АИИС	Комплекс технических средств для учета электроэнергии	КТС Энергия+ № 21001-01	Приращение энергии и мощности активной, реактивной, календарное время
1	ГПП ЗРУ-10 кВ Ввод-1 яч. 210	ТТ	ТПОЛ-10 №1359;568;886 1500/5 класс точности 0,5 ГР №1261-02	Ток, 5 А
		ТН	НТМИ-10-66 10000/100, №6799 класс точности 0,5 ГР №831-53	Напряжение, 100 В
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 №11043217 класс точности 0,5S/1,0 ГР № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
2	ГПП ЗРУ-10 кВ Ввод-2 яч. 224	ТТ	ТПОЛ-10 №16381;14544;69683 1500/5 класс точности 0,5 ГР №1261-02	Ток 5 А
		ТН	НТМИ-10-66 №2233 10000/100 класс точности 0,5 ГР №831-53	Напряжение, 100 В

		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 №11043085 класс точности 0,5S/1,0 ГР № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
3	ГПП ЗРУ 6 кВ Ввод-1 яч. 102	ТТ	ТПОЛ-10 №39452;39451;39440 800/5 класс точности 0,5 ГР №1261-02	Ток 5 А
		ТН	НТМИ-6-66 №7826 6000/100 класс точности 0,5 ГР №2611-70	Напряжение, 100 В
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 №11041118 класс точности 0,5S/1,0 ГР № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
4	ГПП ЗРУ 6 кВ Ввод-2 яч. 113	ТТ	ТПОЛ-10 №39455;39460;39448 800/5 класс точности 0,5 ГР №1261-02	Ток 5 А
		ТН	НТМИ-6-66 №7103 6000/100 класс точности 0,5 ГР №2611-70	Напряжение, 100 В
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 №11041089 класс точности 0,5S/1,0 ГР № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
5	ОАО "Новотроицкий мясокомбинат" ГПП ЗРУ-10 кВ яч. 228	ТТ	ТПЛ-10 №10766;3712 150/5 класс точности 0,5 ГР №1276-59	Ток 5 А
		ТН	НТМИ-10-66 №2233 10000/100 класс точности 0,5 ГР №831-53	Напряжение, 100 В
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 №11043237 класс точности 0,5S/1,0 ГР № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
6	ОАО "Новотроицкий мясокомбинат" ЦРП ЗРУ 10кВ яч. 41	ТТ	ТПЛ-10 №27812;31828 150/5 класс точности 0,5 ГР №1276-59	Ток 5 А
		ТН	НТМИ-10-66-43 №8164 10000/100 класс точности 0,5 ГР №831-53	Напряжение, 100 В
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 №11043096 класс точности 0,5S/1,0 ГР № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная

Таблица 4

Наименование средств измерений	Количество приборов в АИИС КУЭ ОАО «НЗХС»	Номер в Госреестре средств измерений
Измерительные трансформаторы тока ГОСТ 7746 ТПОЛ-10; ТПЛ-10	Согласно схеме объекта учета	№1261-02 №1276-59
Измерительные трансформаторы напряжения ГОСТ 1983 НТМИ-10-66	Согласно схеме объекта учета	№831-69
Счётчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.02.2	По количеству точек учета	№ 20175-01
Комплекс технических средств "Энергия+".	Один	№ 21001-01
УСД Е443М2 (EURO)-32	Один	
Устройство синхронизации системного времени (УССВ) на основе GPS приемника	Один	

Таблица 5

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации.	Необходимое количество для АИИС КУЭ
Пакет программ для КТС "Энергия+"	1
GSM-модем MC-35i (Siemens)	2
Блок питания AC-220-N-12-1000	2
Автоматический выключатель АП50-3МТ 6,3А 3,5А Iomc	1
Модуль интерфейсов RS 232+ПДС/RS -485	2
Разветвитель интерфейса RS 485/2x RS-485	4
Источник бесперебойного питания Back UPS Pro 1000 (700ВА)	2
Формуляр на систему	Один экземпляр
Методика поверки	Один экземпляр
Руководство по эксплуатации	Один экземпляр

### ПОВЕРКА

Поверку системы производят в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Новотроицкий завод хромовых соединений». Методика поверки», утвержденным 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.02 в соответствии с методикой поверки утвержденной Нижегородским ЦСМ в 2004г.

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 2999-2006 «Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Новотроицкий завод хромовых соединений» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «Стройкомплект»

Адрес: 111033, г. Москва, ул. Золоторожский вал, 34

Генеральный директор  
ООО «Стройкомплект»



И.Н. Мальцева