

СОГЛАСОВАНО



Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»  
Руководитель ГЦИ СИ

В.Н. Яншин

«21» августа 2006 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Нижегородская электрическая компания» по объекту ОАО ДПО «Пластик»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>32494-06</u></p>
---	---

Изготовлена ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг» для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Нижегородский масложировой комбинат» по проектной документации ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг», согласованной НП «АТС», заводской номер 001.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Нижегородская электрическая компания» по объекту ОАО ДПО «Пластик» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) 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 в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- 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).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 классов точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (10 измерительных каналов).

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «СИКОН С70».

3-й уровень (ИВК) – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя интеллектуальный кэширующий маршрутизатор "ИКМ - Пирамида" (ИКМ), каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы и напряжения электрического тока в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС оснащена устройством синхронизации системного времени на основе приемника GPS сигналов точного времени UCSB-1. Время ИКМ скорректировано с временем приемника, сличение один раз в 5 минут, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 1$  с. Сличение времени «СИКОН С70» с временем ИКМ, осуществляется один раз в сутки и корректировка времени осуществляется при расхождении с временем ИКМ  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03 с временем УСПД один раз в сутки. Корректировка времени осуществляется при расхождении с временем «СИКОН С70»  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
ГПП-1 Ввод Т1 10 кВ, яч.2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 65 Зав.№ 160	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№846	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0103067199	«СИКОН С70» Зав.№01329	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,2
ГПП-1 Ввод Т2 10 кВ, яч.19	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№ 4543 Зав.№ 3889	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 1145	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0103067157				
ГПП-2 Ввод Т1 10 кВ, яч.3	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 18196 Зав.№ б/н	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 1472	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0103066052				
ГПП-2 Ввод Т2 10 кВ, яч.29	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 5323 Зав.№ 7003	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 2203	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0103068009				
ГПП-1 Резервный Ввод 10 кВ с ПС «ОКА», яч.41	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Зав.№б/н Зав.№ б/н Зав.№ б/н	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 1145	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0103067148				
ГПП-1 ТСН-1,2 0,4кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Зав.№ б/н	-	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 05051203				
ГПП-1 ТСН-3 0,23кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 20/5 Зав.№ 12913 Зав.№ 12822 Зав.№ 12912	-	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0106068217				
ГПП-2 ТСН-1 0,4кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Зав.№ б/н	-	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0103064069				

## Окончание таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
ГПП-2 ТСН-2 0,4кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 50/5 Зав.№ б/н Зав.№ б/н Зав.№ б/н	-	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0	«СИКОН С70» Зав.№01329	Активная,	±1,0	±3,2
			Зав.№ 0103064069		реактивная	±2,4	±5,1
ТП-10 РУ- 6кВ, яч. 15	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 75/5 Зав.№ 1155 Зав.№ 2675	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0	Зав.№01329	Активная,	±1,2	±3,3
			Зав.№ 0103067045		реактивная	±2,8	±5,2

## Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:  
параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Uном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;  
температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:  
параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Uном; ток (0,02 ÷ 1,2) Iном;  
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70°С, для счетчиков от минус 40 °С до + 55°С; для сервера от минус 30 °С до + 50 °С; для УСПД от минус 30 °С до + 50 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для следующих условий: ток 0,05 Iном; cosφ = 0,8 инд.; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии находится в пределах (0...35) °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденный типа.

## Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч.

## Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи;

## В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;

- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
  - выключение и включение УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика,
  - УСПД,
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - 100 суток; сохранение информации при отключении питания - 3 года.
- 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 на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Нижегородская электрическая компания» по объекту ОАО ДПО «Пластик».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему.

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Нижегородская электрическая компания» по объекту ОАО ДПО «Пластик». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» июль 2006 года.

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;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации» ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- УСПД «СИКОН С70» – по методике поверки «Сетевой индустриальный контроллер «СИКОН С70». Методика поверки» ВЛСТ 220.00.000 И1.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы точного времени от системы GPS. Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Нижегородская электрическая компания» по объекту ОАО ДПО «Пластик» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг»  
113035, Москва, Ленинский пр-кт, 4, стр.1А  
тел: (495) 756-14-73  
тел./факс: (0922) 42-01-02

Генеральный директор  
ООО «ЭнергоСнабСтройСервис-Холдинг»



Лебедев О.В.