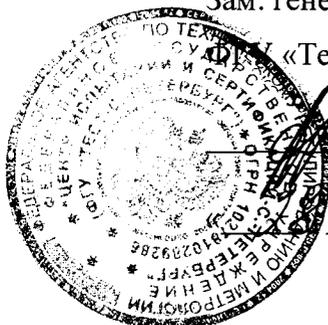


Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
Зам. генерального директора  
ФГУП «Тест-С.-Петербург»



А.И. Рагулин

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Кондитерская фабрика им. Н.К. Крупской»

Внесена в Государственный реестр средств измерений  
Регистрационный № 41492-09

Изготовлена ОАО «Энергоучет» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объектах ОАО «Кондитерская фабрика им. Н.К. Крупской» по проектной документации ОАО «Энергоучет», г. Санкт-Петербург.  
Заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Кондитерская фабрика им. Н.К. Крупской» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Кондитерская фабрика им. Н.К. Крупской», сбора, обработки и хранения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### ОПИСАНИЕ

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

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 розничного рынка электроэнергии результатов измерений;

- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников розничного 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 единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс точек измерения (ИИК ТИ), трансформаторы тока, трансформаторы напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в табл. 1 (5 точек измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВКЭ), включающий в себя комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД на базе RTU 325L-E2-512-M2-B2-D18 (Госреестр РФ № 37288-08).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение (ПО) ИВК Альфа Центр.

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы тока (ТТ) типа ТОЛ-10-1-2 У2, 150/5, Госреестр СИ № 15128-07; ТПОЛ-10 У3, 150/5, Госреестр СИ № 1261-08; ТПЛ-10-М У2 100/5, Госреестр СИ № 22192-07, класс точности 0,5S по ГОСТ 7746; трансформаторы напряжения (ТН) НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100, класс точности 0,5 по ГОСТ 1983, Госреестр СИ № 16687-07.

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 Альфа А 1800 А1805RAL-P4G-DW-4, кл. точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035-83 для реактивной энергии, Госреестр № 31857-06. Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения и тока и рассчитывает полную мощность.

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения и тока и интегрирования полученных значений мгновенной мощности по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводной линии связи поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение полученной информации и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах и обеспечение доступа организациям-участникам розничного рынка электрической энергии к накопленной информации по коммутируемой телефонной линии.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники розничного рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник подключен к УСПД (уровень ИВКЭ). Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение ежечасное, погрешность синхронизации не более 2 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД осуществляется при каждом опросе УСПД со стороны сервера, коррекция времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
	ТТ	ТН	счетчик	УСПД	
РП-550 СР II	ТОЛ-10-1-2 У2, 150/5 А; класс точности 0,5S; зав. № 12197 зав. № 12198 зав. № 12199 Госреестр СИ № 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100В; класс точности 0,5; зав. № 1789 Госреестр СИ № 16687-07	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 26035-83 класс точности: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{\text{ном}}(I_{\text{макс}}) = 5(10)\text{А}$ ; $U_{\text{ном}} = 100 \text{ В}$ ; зав. № 01183063 Госреестр СИ № 31857-06		Активная, реактивная
РП-550 СР V	ТОЛ-10-1-2 У2, 150/5 А; класс точности 0,5S; зав. № 12196 зав. № 12201 зав. № 12202 Госреестр СИ № 15128-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100В; класс точности 0,5; зав. № 2365 Госреестр СИ № 16687-07	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 26035-83 класс точности: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{\text{ном}}(I_{\text{макс}}) = 5(10)\text{А}$ ; $U_{\text{ном}} = 100 \text{ В}$ ; зав. № 01183064 Госреестр СИ № 31857-06	RTU 325L-E2-512-M2-B2-D18; зав. № 4309; Госреестр СИ № 37288-08	
РП-221 ввод1	ТПОЛ-10 У3, 150/5 А; класс точности 0,5S; зав. № 4706 зав. № 4707 зав. № 4708 Госреестр СИ № 1261-08	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100В; класс точности 0,5; зав. № 2574 Госреестр СИ № 16687-07	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 26035-83 класс точности: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{\text{ном}}(I_{\text{макс}}) = 5(10)\text{А}$ ; $U_{\text{ном}} = 100 \text{ В}$ ; зав. № 01183066 Госреестр СИ № 31857-06		

## Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
	ТТ	ТН	счетчик	УСПД	
РП-221 ввод2	ТПОЛ-10 У3, 150/5 А; класс точности 0,5S; зав. № 4709 зав. № 4710 зав. № 4711 Госреестр СИ № 1261-08	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100В; класс точности 0,5; зав. № 2574 Госреестр СИ № 16687-07	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 26035-83 класс точности: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$ ; $U_{ном} = 100 В$ ; зав. № 01183065 Госреестр СИ № 31857-06	RTU 325L-E2- 512-M2-B2- D18; зав. № 4309; Госреестр СИ № 37288-08	Активная, реактивная
РП-221 ввод3	ТПЛ-10-М У2, 100/5 А; класс точности 0,5S; зав. № 1915 зав. № 3538 зав. № 3778 Госреестр СИ № 22192-07	НАМИТ-10-2 УХЛ2, 6000/100В; класс точности 0,5; зав. № 2574 Госреестр СИ № 16687-07	«Альфа А1800» А1805RAL-P4G-DW-4; ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 26035-83 класс точности: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном}(I_{макс}) = 5(10)A$ ; $U_{ном} = 100 В$ ; зав. № 01192154 Госреестр СИ № 31857-06		

## Примечания:

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформатор напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

2. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Кондитерская фабрика им. Н.К. Крупской» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Кондитерская фабрика им. Н.К. Крупской» приведены в табл. 2.

Таблица 2

	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% < I/I_n \leq 5\%$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
Активная электрическая энергия						
1	РП-550 СР II РП-550 СР V РП-221 ввод1 РП-221 ввод2 РП-221 ввод3	1,0	±2,14	±1,28	±1,12	±1,12
2	РП-550 СР II РП-550 СР V РП-221 ввод1 РП-221 ввод2 РП-221 ввод3	0,8	±3,10	±2,03	±1,52	±1,52
3	РП-550 СР II РП-550 СР V РП-221 ввод1 РП-221 ввод2 РП-221 ввод3	0,5	±5,58	±3,24	±2,44	±2,44

Продолжение таблицы 2

	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% < I/I_n \leq 5\%$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
Реактивная электрическая энергия						
4	РП-550 СР II РП-550 СР V РП-221 ввод1 РП-221 ввод2 РП-221 ввод3	0,8	$\pm 7,68$	$\pm 3,31$	$\pm 2,36$	$\pm 2,27$
5	РП-550 СР II РП-550 СР V РП-221 ввод1 РП-221 ввод2 РП-221 ввод3	0,5	$\pm 5,33$	$\pm 2,45$	$\pm 1,81$	$\pm 1,80$

Примечание: В качестве характеристик допускаемой основной погрешности указаны доверительные границы погрешности результата измерений при доверительной вероятности 0,95.

Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение  $(90 \div 110)\% U_{\text{ном}}$ ; ток  $(1 \div 50)\% I_{\text{ном}}$ ;  $\cos\varphi = (0,88 - 1,0)$  для ИК1 – ИК4;  $\cos\varphi = (0,5 - 1,0)$  для ИК5;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов и счетчиков от 5 до 35°C.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч. Средний срок службы 30 лет;
- ТТ – средний срок службы 30 лет;
- ТН – средний срок службы 25 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч. Средний срок службы не менее 30 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергии по коммутируемой телефонной линии сети стандарта GSM;
- регистрация событий:
  - в журнале событий счётчика;
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и журнале событий автоматизированного рабочего места.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера БД (АРМ);
- защита информации на программном уровне:
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;
- Сервер БД (АРМ) – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Кондитерская фабрика им. Н.К. Крупской» типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Наименование, тип	Кол-во
Трансформатор тока с паспортом ТОЛ-10-1-2 У2	6
Трансформатор тока с паспортом ТПОЛ-10 У3	6
Трансформатор тока с паспортом ТПЛ-10-М У2	3
Трансформатор напряжения с паспортом НАМИТ-10-2 УХЛ2	3
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный, с паспортом и руководством по эксплуатации А1805-RAL-P4GB-DW-4	5
Устройство сбора и передачи данных RTU 325L-E2-512-M2-B2-D18	1
Модем с руководством по эксплуатации Zyxel-U336E Plus	1
Терминал сотовой связи с руководством по эксплуатации Siemens MC 35i	1
Многофункциональное устройство связи с паспортом МУС – Е – 200 – 1	1
Исполнительные схемы коммутации вторичных цепей 63-06-2007-АИ-5_6-07 09 _ИС	1
Инструкция по эксплуатации оперативно-дежурного персонала 63-06-2007-АИ-5_6-07 09 _ИЭ	1
Методика выполнения измерений 63-06-2007-МВИ-5_6-07 09	1

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Кондитерская фабрика им. Н.К. Крупской». Методика поверки», утвержденным с ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в августе 2009 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88;

- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал – 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ 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».

ГОСТ 7746-01 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

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

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Статические счетчики активной энергии классы точности 0,2S и 0,5S».

Техническая документация на систему коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированную АИИС КУЭ ОАО «Кондитерская фабрика им. Н.К. Крупской».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Кондитерская фабрика им. Н.К. Крупской» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель: ОАО «Энергоучет»

Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, д. 19.

тел. (812) 540-64-80, факс (812) 540-64-51.

Генеральный директор  
ОАО «Энергоучет»



В.Г. Корнев

