

СОГЛАСОВАНО



Зам. директора  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2009 г.

<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Можайского МРО «ОАО Мосэнергосбыт»</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>42457-09</u>
--	--

Изготовлена ЗАО «ИНТЕР-ЭНЕРГО» для коммерческого учета электроэнергии на объектах Можайского МРО «ОАО Мосэнергосбыт» по проектной документации ЗАО «ИНТЕР-ЭНЕРГО», заводской номер 001.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ Можайского МРО «ОАО Мосэнергосбыт» (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 заинтересованные организации-участники рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников 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) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии МТ830 классов точности 0,5S по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии, 1,0 по ГОСТ 52425 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (24 измерительных канала).

2-й уровень – устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе ТЭ-101.

3-й уровень (ИВК) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, 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 поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, 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 рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по ТСР через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на основе приемников сигналов точного времени, передаваемых от тайм-серверов ГСВЧ первого уровня, использующие в качестве опоры сигналы рабочей шкалы Государственного эталона времени и частоты, и обеспечивающие передачу точного времени по сети Интернет. Время ТЭ-101 синхронизировано с периодичностью 8 часов (3 раза в сутки). Синхронизация времени счетчиков со временем УСПД один раз в сутки в 03-12, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 2,0$ с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 3$ с в сутки.

# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
ОАО «Можайскагропромснаб»								
1	Цех сборки ТП-1647	ТШЛ-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав. № 01229 Зав. №01230 Зав. №01228	-	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634216	ТЭ-101 Зав. №148	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,7	± 3,2 ± 5,5
2	Цех пленки ТП-2384	ТШ-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. №11332 Зав. № 84537 Зав. №11376	-	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35632574		Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,7	± 3,2 ± 5,5
3	Цех-1 (тр-р №1) ТП-2650	ТШК-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. №64610 Зав. №64486 Зав. №64494	-	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35632580	ТЭ-101 Зав. №128	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,7	± 3,2 ± 5,5
4	Цех-2 (тр-р №2) ТП-2650	ТШК-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. №64620 Зав. №64125 Зав. №64142	-	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35632575		Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,7	± 3,2 ± 5,5
ДООАО 198 КЖИ Можайский р-н П.Строитель								
5	Завод ввод 1 ТП-192	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 8150742 Зав.№ 8150751 Зав.№ 8150814	-	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634211	ТЭ-101 Зав. №129	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,7	± 3,2 ± 5,5
6	завод ввод 2 ТП-192	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 8149972 Зав.№ 8149969 Зав.№ 8149971	-	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634217		Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,7	± 3,2 ± 5,5
7	Завод 198 ввод 1 ТП-193	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 800/5 Зав.№ 8179582 Зав.№ 8179562 Зав.№ 8180188	-	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634215	ТЭ-101 Зав. №150	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,7	± 3,2 ± 5,5
8	Завод 198 ввод 2 ТП-193	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 800/5 Зав.№ 8179592 Зав.№ 8180197 Зав.№ 8180696	-	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634212		Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,7	± 3,2 ± 5,5

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
9	Компрессорная 6кВ ТП-1194	ТПЛ-10М Кл. т. 0,5 50/5 Зав. № 3813 Зав. № 11416	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. №	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634218	ТЭ-101 Зав. №146	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
ОАО «Можайский полиграфический комбинат»								
10	Комбинат РП-16 10кВ ф.13	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 6/н Зав. № 6/н	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 6928	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634209	ТЭ-101 Зав. № 139	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
11	Комбинат РП-16 10кВ ф.14	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 48626 Зав. № 48570	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 64258	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634210		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
ДООАО 198 КЖИ Можайский р-н П.Строитель								
12	Стройплощадка ТП-1445	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав.№ 8180797 Зав.№ 8180794 Зав.№ 8180830	—	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634207	ТЭ-101 Зав. № 135	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,7	± 3,2 ± 5,5
13	Арматурный цех ТП-1453	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Зав.№ 8180796 Зав.№ 8180844 Зав.№ 8180798	—	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634206	ТЭ-101 Зав. №143	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,7	± 3,2 ± 5,5
14	Компрессорная ТП-1462 ввод 1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 8151617 Зав.№ 8147901 Зав.№ 8148335	—	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634205	ТЭ-101 Зав. №127	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,7	± 3,2 ± 5,5
15	Компрессорная ТП-1462 ввод 2	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав.№ 8150659 Зав.№ 8150677 Зав.№ 8150835	—	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634204		Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,7	± 3,2 ± 5,5
ООО «ИНТЕГРА»								
16	Производственный корпус ЦРП-1 РУ-10кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 5991 Зав.№ 5948	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ ППТС	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35632576	ТЭ-101 Зав. №153	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
17	МУП Рузское РСИО ЦРП-1 на тп-1128	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 5994 Зав.№ 5995		MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35632573		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
18	МУП Рузское РСИО ЦРП-1 на тп-1129	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 5992 Зав.№ 5990	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ ППТС	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35632569		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
ЗАО «Тучковский кирпичный завод №1»								
19	ТП-11 ТП-12 РП-31 ф.4	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 200/5 Зав.№ 6170 Зав.№ 5993	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 8693	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35632568	ТЭ-101 Зав. № 147	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
20	ТП-1430 Жилпоселок РП-31 ф.10	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 23222 Зав.№ 6021		MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35632572		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
21	ПС-732 монтаж РП-31 ф.13	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 23224 Зав.№ 23223		MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35632570		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
ООО «Орешкинский КНСМ»								
22	ТП-2 ТП-7 РП-53 1 сек. яч.15	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 1018 Зав.№ 1008	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 478	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634214	ТЭ-101 Зав. № 122	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
23	ТП-9 ТП-17 РП-53 2 сек. яч.85	ТОЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав.№ 46862 Зав.№ 46282	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 545	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634213		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6
24	ПС-732 монтаж РП-31 ф.13	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 50/5 Зав.№ 6/н Зав.№ 6/н	НОМ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав.№ 4580 Зав.№ 3838	MT830 ART-03 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 35634208	ТЭ-101 Зав. № 130	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,3 ± 5,6

## Примечания:

1. Характеристики 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) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Ином, cosφ = 0,9 инд.;  
температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:  
параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,05 ÷ 1,2) Ином; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 емк.  
допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70°С, для счетчиков от минус 40 до + 70°С; для УСПД от минус 10 до +50 °С, для сервера от +15 до +35 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до +40 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки па отказ не менее  $T = 70000$  ч среднее время восстановления работоспособности  $t_B = 2$  ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 35000$  ч среднее время восстановления работоспособности  $t_B = 0.5$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_B = 2$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев 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;
  - отключения напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - отключения напряжения;
    - время последнего выключения питания
    - время последнего включения питания
    - количество выключений питания
    - суммарное время выключения питания
    - суммарное время выключения питания
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - отключения 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 85 сут;

хранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;

- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 100 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания - 3 года;

- сервер - 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) Можайского МРО «ОАО Мосэнергосбыт».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ Можайского МРО «ОАО Мосэнергосбыт» 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) Можайского МРО «ОАО Мосэнергосбыт». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2009 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;
- Счетчики МТ830 – по методике поверки АВЛГ.411152.021 РЭ;
- УСПД – по методике поверки «Устройства сбора и передачи данных ТЭ-101.х/х. Методика поверки».

Приемник сигналов точного времени.

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

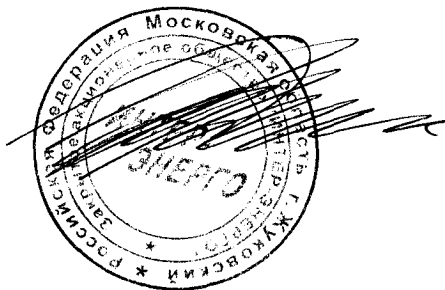
Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Можайского МРО «ОАО Мосэнергосбыт» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО «ИНТЕР-ЭНЕРГО»

140180, Московская обл., г. Жуковский, ул. Чкалова, д.12

тел./факс: (495)

Генеральный директор  
ЗАО «ИНТЕР-ЭНЕРГО»



Т.Г. Дзалаев