

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора ФГУП ВНИИМС  
Руководитель ГЦИ СИ

В.Н. Яншин

2008 г.



<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ОАО «Воскресенские минеральные удобрения»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>30046-05</u></p>
--	---

Изготовлена ОАО «НСК «ЭРЭМ» по проектной документации ВМУ.411711.009, согласованной с ОАО «Воскресенские минеральные удобрения», заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ОАО «Воскресенские минеральные удобрения» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами завода, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов с энергопоставляющими организациями и оперативного управления потреблением электроэнергии.

АИИС ОАО «Воскресенские минеральные удобрения» решает следующие задачи:

- выполнение измерений 3-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в энергоснабжающую организацию результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера энергоснабжающей организации к информационно-вычислительному комплексу (далее – ИВК), устройству сбора и передачи данных (далее – УСПД);
- 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;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС;
- ведение системы единого времени в АИИС (коррекция времени).

## ОПИСАНИЕ

АИИС ОАО «Воскресенские минеральные удобрения» представляет собой многоуровневую территориально-распределенную информационно-измерительную систему.

1-й уровень - информационно измерительные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746 и ГОСТ 1983 соответственно, и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 класса точности 0,2 по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах (присоединениях), указанных в таблице 1 (27 измерительных каналов).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) представляющий собой устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе промышленного контроллера «ЭКОМ - 3000».

3-й уровень (ИВК) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер АИИС, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала на базе ЭВМ IBM PC и программное обеспечение (ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов поступают на входы счетчиков электроэнергии. Счетчики преобразуют мгновенные значения входных сигналов в цифровой код. Микропроцессором счетчика вычисляется активная и реактивная электроэнергия за установленные интервалы времени, а также активная и реактивная мощность. Счетчики снабжены отсчетными устройствами и цифровыми выходами. Информация сохраняется в энергонезависимой памяти. По запросу с верхнего уровня измерительная информация поступает в цифровом виде по проводным линиям связи на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер АИИС и АРМ).

Используемое программное обеспечение позволяет производить сбор данных с УСПД, обработку, хранение полученных данных на жёстких дисках сервера, осуществлять передачу данных в смежные системы, отображать с помощью АРМ эти данные в наглядной форме (таблицы, графики), вести оперативный контроль средней (получасовой) мощности, дифференцированной по времени суток, выводить полученную информацию на печать.

АИИС оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени, который входит в состав УСПД «ЭКОМ-3000». Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение и синхронизация времени происходит один раз в сутки, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД со временем УСПД «ЭКОМ-3000» осуществляется каждые 30 мин, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 1$ с. Корректировка времени счетчиков выполняется один раз в сутки при расхождении со временем счётчиков и УСПД  $\pm 3$  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

№ точки измерения	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Погрешность в нормальных условиях, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	П/ст №201 л. Федино-Серная 110 кВ	ТВУ – 110-50/500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 31311 Зав. № 3117 Зав. № 3129	НКФ-110 110000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1101757 Зав. № 1101755 Зав. № 1101758	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3050287				
2	П/ст №201 л. Пески-Серная 110 кВ	ТВУ – 110-50/500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3237 Зав. № 3229 Зав. № 32111	НКФ-110 110000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1101753 Зав. № 1484369 Зав. № 1101754	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 2055226				
3	П/ст № 201 л. КТП-102 л-1 ХТ РУС 6 кВ	ТПОЛ-10/150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1280 Зав. № 1454		СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3050272	ЭКОМ 3000 Зав. № 06050948	Активная, реактивная	±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,5
4	П/ст № 201 л. Город Л-8 6кВ	ТПОЛ-10/600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1790 Зав. № 1851	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 559	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3050364				
5	П/ст № 201 л. Город Л-11 6кВ	ТПОЛ-10/300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 4672 Зав. № 4695		СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3050382				
6	П/ст № 201 л. Город Л-7 6кВ	ТПОЛ-10/600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2354 Зав. № 2364	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 554	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3050445				
7	П/ст № 201 л. Город Л-9 6кВ	ТПОЛ-10/600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 493 Зав. № 306		СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 2054723				

Продолжение таблицы 1

№ точки измерения	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Погрешность в нормальных условиях, %	Погрешность в рабочих условиях, %
8	П/ст № 201 л. КТП-102 л-2 ХТ РУС 6 кВ	ТПОЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2196 Зав. № 1450	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 554	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3050357				
9	П/ст № 201 л. Город Л-10 6кВ	ТПОЛ-10 400/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3264 Зав. № 1436	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 554	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3051101				
10	П/ст №535 л. Федино-Азотная 110 кВ	ТВУ – 110-50 500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1124 Зав. № 1116 Зав. № 1132	НКФ-110 110000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1010409 Зав. № 1010553 Зав. № 1010325	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3051040				
11	П/ст №535 л. Пески-Азотная 110 кВ	ТВУ – 110-50 500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1224 Зав. № 1232 Зав. № 1216	НКФ-110 110000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1010376 Зав. № 1010384 Зав. № 1010410	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3051716	ЭКОМ 3000 Зав. № 06050948	Активная, реактивная	±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,5
12	П/ст №535 л. Город 1 л-1	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1772 Зав. № 1777	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 558	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 2055136				
13	П/ст №535 л. Город 1 л-3	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 298 Зав. № 304	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 535	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3050368				
14	П/ст №535 л. Город 1 л-2	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1773 Зав. № 1779	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 535	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3051849				
15	П/ст №535 л. Город 1 л-4	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 843 Зав. № 372	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 535	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3050276				

Продолжение таблицы 1

№ точки измерения	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Погрешность в нормальных условиях, %	Погрешность в рабочих условиях, %
16	П/ст №737 л. Федино-Неверово 110 кВ	ТВУ – 110-50 500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1264 Зав. № 4577 Зав. № 320	НКФ-110 110000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1033761 № 1033752 Зав. № 1033769	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3051171				
17	П/ст №737 л. Пески-Неверово 110 кВ	ТВУ – 110-50 500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 2624 Зав. № 2429 Зав. № 2701	НКФ-110 110000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1033712 № 1033792 Зав. № 1033755	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3051870				
18	РП-8 Кирпичный завод л-1	ТПОЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 850 Зав. № 5503	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 534	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3050266	ЭКОМ 3000 Зав. № 06050948	Активная, реактивная	±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,5
19	РП-8 Кирпичный завод л-2	ТПОЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 5548 Зав. № 5574	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 560	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3051049				
20	П/ст № 201 л. РП-202 л-1 ХТ РУС 6 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 17477 Зав. № 17693	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 524	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3050339				
21	П/ст № 201 л. РП-202 л-2 ХТ РУС 6 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 10954 Зав. № 17111	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 554	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 2055214				
22	П/ст № 201 л. РП-202 л-3 ХТ РУС 6 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5/10P Зав. № 17783 Зав. № 17949	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 559	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 1056444				

Окончание Таблицы 1

№ точки измерения	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Погрешность в нормальных условиях, %	Погрешность в рабочих условиях, %
23	п/ст № 201 л. РП-202 л-4 ХТ РУС 6 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 11928 Зав. № 12529	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 541	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 3050914				
24	РП №137 ООО «Фрегат» Л-1 КРУ-6 кВ	ТПОЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 6740 Зав. № 6830	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1888	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0111060084				
25	РП №137 ООО «Фрегат» Л-2 КРУ-6 кВ	ТПОЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 6739 Зав. № 6741	НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1892	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0111068153				
26	п/ст №535 ф.45-1 6 кВ	ТПОЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 7769 Зав. № 7770	ТН1* НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 539 ТН2 НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 535	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108074854	ЭКОМ 3000 Зав. № 06050948	Активная реактивная	±1,1 ±2,6	±1,7 ±2,5
27	п/ст №535 ф.59-2 6 кВ	ТПОЛ-10 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 7707 Зав. № 7772	ТН1* НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 558 ТН2 НАМИ -10 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 562	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108074304				

\* - Предусмотрена возможность подключения счетчика к каждому из трансформаторов напряжения (ТН1 или ТН2). Переключение происходит в автоматическом режиме

**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. Допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 60 °С, для счетчиков СЭТ-4ТМ.03 от минус 40 до + 60 °С; для УСПД от минус 10 до +50 °С;
4. 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.
5. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Uном; ток (0,2 ÷ 1) Iном, cosφ = 0,8 инд.;
  - температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 30 до + 35 °С, для счетчиков СЭТ-4ТМ.03 от +10 до + 35 °С; для УСПД от +10 до +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. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Воскресенские минеральные удобрения» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС, как его неотъемлемая часть.

**Надежность применяемых в системе компонентов:**

- электросчётчик (параметры надежности  $T = 90000$  час  $t_b = 7$  сут);
- УСПД (параметры надежности  $T = 75000$  час,  $t_b = 24$  час);
- сервер (параметры надежности  $K_T = 0,99$ ,  $t_b = 1$  час);

**Надежность системных решений:**

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в электроснабжающую 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;
- мониторинг состояния АИИС:
  - возможность съема информации со счетчика автономным способом;
  - возможность получения параметров удаленным способом;
  - визуальный контроль информации на счетчике.

**Организационные решения:**

- наличие эксплуатационной документации.

**Защищённость применяемых компонентов:**

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- наличие защиты на программном уровне:
  - информации:
    - при передаче:
      - результатов измерений (возможность использования цифровой подписи);
    - при параметрировании:
      - установка пароля на счетчик;
      - установка пароля на УСПД;
      - установка пароля на сервер;
      - конфигурирование и настройка параметров АИИС.

Возможность проведения измерений следующих величин:

- приращение активной электроэнергии;
- приращение реактивной электроэнергии;
- время и интервалы времени;
- напряжение;
- ток.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации

- состояний средств измерений (функция автоматизирована);
- результатов измерений (функция автоматизирована);

Цикличность:

- измерений:
  - 3-х минутные приращения (функция автоматизирована);
  - 30-ти минутные приращения (функция автоматизирована);
- сбора:
  - 1 раз в 3 минуты (функция автоматизирована);
  - 1 раз в 30 минут (функция автоматизирована);

Возможность предоставление информации о результатах измерения в энергоснабжающую организацию в автоматическом режиме по телефонной линии через модем Zyxel 336 E+, по электронной почте, по сотовой связи, с использованием терминала сотовой связи Siemens TC 35 terminal.

Глубина хранения информации (профиля):

- электросчетчик имеет энергонезависимую память для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 100 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также за запрограммированных параметров (функция автоматизирована);
- УСПД - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 100 суток (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания - 10 лет.
- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы (функция автоматизирована).

Синхронизация времени с использованием модуля GPS (функция автоматизирована).

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно - измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ОАО «Воскресенские минеральные удобрения».

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС ОАО «Воскресенские минеральные удобрения» 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) ОАО «Воскресенские минеральные удобрения». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2005 г с изменением №1, согласованным в мае 2007 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ 34.601	Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
ГОСТ Р 8.596 ГСИ	Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно - измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ОАО «Воскресенские минеральные удобрения» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Владелец: ОАО «Воскресенские минеральные удобрения»:

Юр. адрес: 140200, Московская область, г. Воскресенск, ул. Заводская, д.1.

Тел./факс 444-00-70, 444-02-73

Изготовитель: ОАО «НСК «ЭРЭМ»

Юр. адрес: 125468, г.Москва, Ленинградский проспект, 55

Тел./факс: (495) 509-18-83

Технический директор ОАО «НСК «ЭРЭМ»



Н.В. Булатова

Технический директор  
ОАО «Воскресенские минеральные удобрения»



Е.В. Богач

Главный энергетик ООО «ЛИДЕР СТРОЙ»



А.О. Ильин