

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора ФГУП ВНИИМС  
Руководитель ГЦИ СИ



В.Н. Яншин

» ноябрь 2005 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ОАО "Мордовэнерго"</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>30364-05</u></p>
---	---

Изготовлена по технической документации ОАО "Мордовэнерго" в соответствии с техническими требованиями НП "АТС" к системам коммерческого учета субъектов ОРЭ. Заводской номер 001.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ОАО "Мордовэнерго" (далее - АИИС ОАО "Мордовэнерго") предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной или потребленной за установленные интервалы времени отдельными энергообъектами по границам раздела со смежными субъектами оптового рынка электроэнергии, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов на оптовом рынке электроэнергии.

АИИС ОАО "Мордовэнерго" решает следующие задачи:

- 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 результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в НП «АТС», региональное отделение ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны НП «АТС» 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 ОАО "Мордовэнерго";
- конфигурирование и настройку параметров АИИС ОАО "Мордовэнерго";
- ведение системы единого времени в АИИС ОАО "Мордовэнерго" (коррекция времени).

## ОПИСАНИЕ

АИИС ОАО "Мордовэнерго" представляет собой многоуровневую территориально-распределенную информационно-измерительную систему.

1-й уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2, 0,5 и 1,0 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) классов точности 0,2, 0,5 и 1,0 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАльфа классов точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (30 измерительных каналов).

2-й уровень – 1 устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе RTU-327.

3-й уровень информационно-измерительный комплекс (ИВК)– SQL-сервер обработки информации на базе компьютера типа IBM-346 (Центральное вычислительное устройство ЦВУ).

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 каналам связи на УСПД, в котором выполняется предварительная обработка и хранение поступившей информации. С УСПД информация поступает на ЦВУ.

Используемое программное обеспечение позволяет производить сбор данных с УСПД, обработку, хранение полученных данных на жёстком диске ЦВУ, отображать эти данные в наглядной форме (таблицы, графики), выводить полученную информацию на печать.

На верхнем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача отчетной информации в НП «АТС», региональное отделение ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» осуществляется через интернет-провайдера.

АИИС ОАО "Мордовэнерго" оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 1 мкс. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Системное время сервера синхронизируется от УСПД. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  секунд в сутки.

## 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 электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Темпер. коэффициент, %°С
ПС Арзамас (Нижегор. обл.) ВЛ 220 кВ "Арзамас - Рузаевка"	ТФНД Кл. т. 0.5	НКФ-220 220 000/100 Кл.т. 1.0	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1013374	RTU-327 Зав. №001109	Активная, реактивная	±1,6 ±3,6	±0,034 ±0,025
ПС Арзамас (Нижегор. обл.) ОВВ-220 кВ	ТФНД Кл. т. 0.5	НКФ-220 220 000/100 Кл.т. 1.0	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1013373		Активная, реактивная	±1,6 ±3,6	±0,034 ±0,025
ПС Осиновка (Нижегор. обл.) ВЛ 220 "Осиновка - Саранск"	ТФЗМ Кл. т. 0.5	НКФ-220 220 000/100 Кл.т. 1.0	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1119872		Активная, реактивная	±1,6 ±3,6	±0,034 ±0,025
ПС Осиновка (Нижегор. обл.) ОВВ-220 кВ	ТФЗМ Кл. т. 0.5	НКФ-220 220 000/100 Кл.т. 1.0	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1119871		Активная, реактивная	±1,6 ±3,6	±0,034 ±0,025
ПС «Первомайск» (Нижегор. обл.) ВЛ-110 кВ Первомайск-Ельники	ТФНД-110 Кл. т. 0.5 А-№42579 В-№42496 С-№42373	НКФ-110 110 000/100 Кл.т. 0.5 №24133 №23489 №23884	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1082657		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Первомайск» (Нижегор. обл.) ВЛ-110 кВ Первомайск-Темников	ТВ-110 Кл. т. 0.5		ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1082656		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Первомайск» (Нижегор. обл.) ВЛ-110 кВ ОМВ-110 кВ	ТФНД-110 Кл. т. 0.5 А-№25260 В-№25266 С-№25224		ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1082660		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Починки» (Нижегор. обл.) ВЛ 110 кВ Починки-Ичалки	ТФНД-110 Кл. т. 0.5	НКФ-110 110 000/100 Кл.т. 0.5	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1083321		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Б. Болдино» (Нижегор. обл.) ВЛ-35 кВ Б.Болдино-Б.Игнатово	ТФНД-35 Кл. т. 0.5 А-№8754 С-№8747	ЗНОМ-35 35 000/100 Кл.т. 0.5 Зав. №1139085	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1032152		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025

Продолжение таблицы 1

ПС «Теньгушево» (Мордовия) ВЛ-110 кВ Новосельская-Теньгушево	ТФЗМ-110 Кл. т. 0.5 А-№51824 В-№59391 С-№59916	НКФ-110-83У1 ТН-1 с.ш. Кл.точ 0,5 А-№33166 В-№33007 С-№33978 ТН-2 с.ш. Кл.точ 0,5 А-№32982 В-№32974 С-№32956	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1083312	RTU-327 Зав. №001109	Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Свобода» (Рязанская обл.) РПП-110 кВ	ТФЗМ-110 Кл. т. 0.2 А-№26354 В-№59391 С-№59916	НКФ-110-57У1 Кл. т. 0.5 1 с.ш. А-№26254 В-№26179 С-№25102 2 с.ш. А-№26984 В-№66582 С-№84526	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1082662		Активная, реактивная	±1,0 ±1,7	±0,034 ±0,025
ПС «Свобода» (Рязанская обл.) СМВ-110 кВ	ТФЗМ-110 Кл. т. 0.2 А-№48849 В-№26432 С-№26437		ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1082663		Активная, реактивная	±1,0 ±1,7	±0,034 ±0,025
ПС «Свобода» (Рязанская обл.) 110 кВ Т2	ТБМО-110 УХЛ1 Кл. т. 0.2 А-№46 В-№49 С-№51		ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1093885		Активная, реактивная	±1,0 ±1,7	±0,034 ±0,025
КРН-10 «Грачевка» (Рязанская обл.) ВЛ-10 кВ «отп. от фид. №3 ПС «Свобода»	ТЛО-10 Кл. т. 0.2 А-№4087 В-№4088 С-№4089	НАМИ-10 10 000/100 Кл. т. 0.2 №1279	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1013375		Активная, реактивная	±0,8 ±1,2	±0,034 ±0,025
ПС «Кустаревка» (Рязанская обл.) ВЛ-110 кВ Кустаревка-Теплый Стан	ТБМО-110 УХЛ1 Кл. т. 0.2 А-№306 В-№274 С-№299	НАМИ-110 110 000/100 Кл. т. 0.5 А-№323 В-№318 С-№328	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1093886		Активная, реактивная	±1,0 ±1,8	±0,034 ±0,025
ПС «Б.Демьяновск» (Пензенская обл.) ВЛ-35 кВ Б.Демьяновск-Ачадово	ТФН-35М Кл. т 0,5 А-№16188; С-№14613	ЗНОМ-35М Кл. т 0,5 А-№1149718; В-№11497203; С-№1134562	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1013382		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Рузаевка» (Мордовия) ВЛ-220 кВ Рузаевка-Пенза	ТФЗМ-220Б Кл. т. 0.5 А - №764; В - №180; С - №759	НКФ-220-58У1 Кл.точ 0,5 ТН 1 А-№1036087 В-№46607 С-№1029142	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1083319		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Рузаевка» (Мордовия) ОМВ-220 кВ	ТВ-220 Кл. т. 0.5 А - №32943; В - №21942; С - №21941	Кл.точ 0,5 ТН 2 А-№1036089 В-№1039044 С-№1029217	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1083320		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Рузаевка» (Мордовия) ВЛ-110 кВ Рузаевка-Лунино-1	ТФНД-110 Кл. т. 0.5 А-№2129 В-№2123	НКФ-110-57У1 Кл. т. 0.5 1 с.ш. А-№21203 В-№21258 С-№21441 2 с.ш. А-№21126 В-№21062 С-№21436	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1082665		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025

## Окончание таблицы 1

ПС «Рузаевка» (Мордовия) ВЛ-110 кВ Рузаевка- Лунино-2	ТФНД-110 Кл. т. 0.5 А-№2138 В-№2132	НКФ-110-57У1 Кл. т. 0.5 1 с.ш. А-№21203 В-№21258 С-№21441	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1082666	RTU-327 Зав. №001109	Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Рузаевка» (Мордовия) ОМВ-110 кВ	ТФНД-110 Кл. т. 0.5	2 с.ш. А-№21126 В-№21062 С-№21436	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1083318		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Торбеево» (Мордовия) ВЛ-35 кВ Б.Демьяновск- Торбеево	ТФН-35М Кл. т. 0.5 А-№2119 С-№2115	ЗНОМ-35-65 ТН 35 2 с.ш. Кл.точ 0,5 А-№989704 В-№989720 С-№989580	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав.№ 1106567		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Ардатов» (Мордовия) ВЛ-110 кВ Ардатов- Хмельмаш	ТФЗМ-110Б- 1У3 Кл. т. 0.5 А-№51682 В-№62160 С-№51722	НКФ-110-57У1 Кл. т. 0.5 1 с.ш. А-№51172 В-№49371 С-№51293 2 с.ш. А-№51298 В-№51128 С-№49310	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1013371		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Умыс» (Мордовия) ВЛ-110 кВ Умыс-Сура	ТФНД-110 Кл. т. 0.5 А-№398 В-№357 С-№407	НКФ-110-57У1 Кл. т. 0.5	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1013389		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Умыс» (Мордовия) ВЛ-110 кВ Умыс-Ночка	ТФНД-110 Кл. т. 0.5 А-№127 В-№119 С-№116	1 с.ш. А-№715122 В-№715079 С-№715130	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1013378		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ПС «Умыс» (Мордовия) ОМВ-110 кВ	ТВ 110/20 Кл. т. 1.0 А-№4061 В-№4048 С-№4045	2 с.ш. А-№715134 В-№71055 С-№715123	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1013392		Активная, реактивная	±1,7 ±4,4	±0,034 ±0,025
ТЭЦ-2 (Мордовия) Генератор №2	ТШВ-15Б Кл. т. 0.5 А-№333 В-№328 С-№380	ЗНОМ-15-63 Кл. т. 0.5 А-№459 В-№12 С-№9016	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1032151		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ТЭЦ-2 (Мордовия) Генератор №3	ТШВ-15Б Кл. т. 0.5 А-№2059 С-№2040	ЗНОМ-15 Кл. т. 0.5 А-№13995 В-№13980 С-№14011	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1032150		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ТЭЦ-2 (Мордовия) Генератор №4	ТШВ-15Б Кл. т. 0.5 А-№302 С-№321	ЗНОМ-15-63 Кл. т. 0.5 А-№39388 В-№39379 С-№39371	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1032154		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025
ТЭЦ-2 (Мордовия) Генератор №5	ТШВ-15Б Кл. т. 0.5	ЗНОМ-15-63 Кл. т. 0.5 А-№30 В-№33 С-№28	ЕвроАльфа Кл. т. 0.5S Зав. № 1032153	Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±0,034 ±0,025	

## Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. В качестве характеристик температурного коэффициента указаны пределы его допускаемых значений в % от измеряемой величины на °С;

## 4. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02)$  Уном; ток  $(1 \div 1,2)$  Iном,  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;
- температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С.

## 5. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1)$  Уном; ток  $(0,05 \div 1,2)$  Iном;
- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 60 °С, для счетчиков от минус 40 °С до + 70 °С; для УСПД от минус 10 °С до +50 °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 одностипный утвержденный типа.

## Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик (параметры надежности  $T = 70000$  ч  $t_b = 48$  ч);
- УСПД (параметры надежности  $T = 40000$  час,  $t_b = 2$  ч);
- сервер (параметры надежности  $K_g = 0,99$ ,  $t_b = 1$  ч);

## Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться 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;
  - 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:
  - 30 минутные приращения (функция автоматизирована);
- сбора:
  - 30 минут (функция автоматизирована);

Возможность предоставления информации о результатах измерения заинтересованным сторонам по электронной почте.

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 запрограммированных параметров (функция автоматизирована);
- УСПД - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу не менее и электропотребление за месяц по каждому каналу - 100 суток (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания - 3 года.
- 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 "Мордовэнерго".

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС ОАО "Мордовэнерго" 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 "Мордовэнерго". Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ВНИИМС.

Межповерочный интервал - 4 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно - измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ОАО "Мордовэнерго" 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: ОАО "Мордовэнерго"

Юр. адрес: 430003, г. Саранск, пр. Ленина, 50

Телефон: (8342) 24-72-27,

Тел./факс: (8342) 17-36-40

Генеральный директор ОАО "Мордовэнерго"



*[Handwritten signature]*

Н.И. Ларюшкин