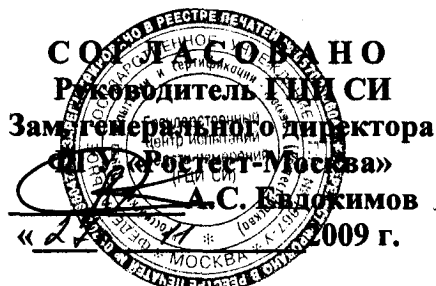


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер № 42865-09</b>
--	--

Изготовлена ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат г. Наро-Фоминск. Заводской номер 001.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат» (далее по тексту - АИИС КУЭ ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в центры сбора: ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат», ОАО «МОЭСК».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов с энергопоставляющими организациями и оперативного управления энергопотреблением.

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат», построенная на основе систем учёта и контроля электроэнергии «ES-Энергия» (Госреестр № 22466-02), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-ый уровень – включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН) трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер базы данных (СБД), автоматизированное рабочее место оператора (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), а так же совокупность аппаратных, каналаобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве СБД используется сервер Supermicro 5015M-T с программным обеспечением (ПО «ES-Энергия») выполняет функции приёма, обработки, хранения и передачи информации получаемой от счётчиков электроэнергии.

АИИС КУЭ ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат» 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 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).

#### Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по цепям тока и напряжения поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений.

Передача информации от СБД ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат» осуществляется по выделенной линии на АРМ ГЭ, далее через радио модем в ОАО «МОЭСК».

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым СБД.

Синхронизация времени в АИИС КУЭ осуществляется программным способом при помощи специально разработанного алгоритма. Программная реализация этого алгоритма функционирует в СБД.

Сличение времени счетчиков со временем СБД происходит при каждом обращении к счётчику, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени осуществляется при расхождении времени счётчиков со временем ССД на величину более  $\pm 2$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат»  
приведен в таблице 1

Таблица 1

№ П/П	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии	Сервер базы данных (СБД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	РУ 10 кВ Ф-1	ТПОЛ-10У3 Кл.т. 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 12525, 6821, 14348 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06-6У3 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =10000/100 Зав. №8424 Зав. №8422 Зав. № 8364 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0111080032 Госреестр № 27524-04	Supernicro 5015M-T	Активная  Реактивная
2	РУ 10 кВ Ф-3	ТПОЛ-10У3 Кл.т. 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 6314, 6820, 12524 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06-6У3 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =10000/100 Зав. №8304 Зав. №8321 Зав. № 8322 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0111080495 Госреестр № 27524-04		Активная  Реактивная
3	РУ 10 кВ Ф-4	ТПОЛ-10У3 Кл.т. 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 14349, 6317, 12522 Госреестр № 1261-02	ЗНОЛ.06-6У3 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =10000/100 Зав. №8461 Зав. №8464 Зав. № 7790 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0111080010 Госреестр № 27524-04		Активная  Реактивная

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат»						
Номер п/п	cos φ	$\delta_{1(2)} \%, I_{1(2)} \% < I_{изм} \leq I_{5 \%}$	$\delta_5 \%, I_5 \% < I_{изм} \leq I_{20 \%}$	$\delta_{20} \%, I_{20} \% < I_{изм} \leq I_{100 \%}$	$\delta_{100} \%, I_{100} \% < I_{изм} \leq I_{120 \%}$	
1	2	3	4	5	6	
1-3 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6	
	0,9	±2,6	±1,9	±1,7	±1,7	
	0,8	±3,0	±2,2	±1,9	±1,9	
	0,7	±3,5	±2,5	±2,1	±2,1	
	0,5	±5,1	±3,4	±2,7	±2,7	
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат»						
Номер п/п	cos φ	$\delta_{1(2)} \%, I_{1(2)} \% < I_{изм} \leq I_{5 \%}$	$\delta_5 \%, I_5 \% < I_{изм} \leq I_{20 \%}$	$\delta_{20} \%, I_{20} \% < I_{изм} \leq I_{100 \%}$	$\delta_{100} \%, I_{100} \% < I_{изм} \leq I_{120 \%}$	
1-3 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	±8,3	±4,9	±3,4	±3,2	
	0,8	±5,7	±3,5	±2,5	±2,4	
	0,7	±4,9	±3,1	±2,2	±2,2	
	0,5	±4,0	±2,6	±2,0	±2,0	

### 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 эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Наро-Фоминский холодокомбинат»:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$  ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9_{инд}$ ;
  - температура окружающей среды  $(20\pm5)$  °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Наро-Фоминский холодокомбинат»:
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$  ток  $(0,01...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии СЭТ - 4ТМ.03 от 5 до 35 °С;
    - для ИБК «ES-Энергия» от 5 до 35 °С;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. 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;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Наро-Фоминский холодокомбинат» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «Наро-Фоминский холодокомбинат» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «Наро-Фоминский холодокомбинат» измерительных компонентов:

- счетчик СЭТ - 4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- ИБК «ES-Энергия» – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов;

Надежность системных решений:

- резервирование питания ИБК «ES-Энергия» с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и ССД фиксируются факты:
  - 1) параметрирования;
  - 2) пропадания напряжения;
  - 3) коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - 4) счетчика;
  - 5) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - 6) испытательной коробки;
  - 7) СБД;
- наличие защиты на программном уровне:
  - 8) пароль на счетчике;
  - 9) пароль на СБД;

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- СБД (функция автоматизирована);

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат» типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат» 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 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат». Методика поверки» МП-670/446-2009, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 2009 г.

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 ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- ИВК «ES-Энергия» - по методике поверки «Система учёта и контроля электроэнергии автоматизированная «ES-Энергия», утверждённой ГЦИ СИ ВНИИМ в декабре 2001 г.;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+50°C, цена деления 1°C.

Межповерочный интервал - 4 года.

## **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

1 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

3 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

4 ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ 30206–94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

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

8 МИ 2999-2006 Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат», зав. № 001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Наро-Фоминский хладокомбинат»

Адрес: 143300 МО, г. Наро-Фоминск, ул. Московская, 15

Тел. (09634) 3-66-61

Факс (09634) 3-53-74

Генеральный директор



Н.В. Савинский