

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**СОГЛАСОВАНО**

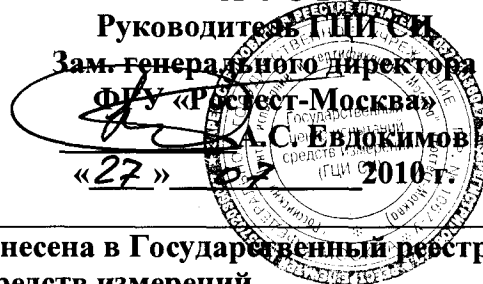
**Руководитель ГИИ СИ**

**Зам. генерального директора**

**ФГУ «Ростест-Москва»**

**А.С. Евдокимов**

**«27» 07 2010 г.**



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Шахта им. Тихова»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер</b> <b>№ 46302-10</b>
--	--

Изготовлена по проектной документации ЗАО «Спецэнергоучет» г. Москва. Заводской номер 051.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Шахта им. Тихова» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в ОАО «АТС», Филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Кузбассэнерго - РЭС», Филиал ОАО «СО ЕЭС» Кузбасское РДУ, ОАО «КузбассэнергоСбыт», ЗАО «Система».

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

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ «Шахта им. Тихова» представляет собой многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ «Шахта им. Тихова» 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 в течение 3,5 лет, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- обеспечение ежедневного резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;

- подготовку данных в XML формате (Приложение 11.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка) для их передачи по электронной почте в ОАО «АТС», Филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Кузбассэнерго - РЭС», Филиал ОАО «СО ЕЭС» Кузбасское РДУ, ОАО «Кузбассэнергосбыт», ЗАО «Система».
- 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 оптового 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).

АИИС КУЭ «Шахта им. Тихова» включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень - измерительные трансформаторы тока и напряжения, их вторичные цепи, счетчики активной и реактивной электроэнергии, установленные на «Шахта им. Тихова», образующие 4 (четыре) информационно-измерительных канала (далее по тексту – «ИИК»), по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень – представляет собой измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями, сервер, устройство синхронизации времени УСВ-1 (Госреестр № 28716-05), автоматизированное рабочее место (АРМ). АРМ (стационарный) расположен на ПС «Тиховская» 35/6/6 кВ в помещении оборудования телемеханики и связи и представляет собой компьютер с операционной системой Windows XP Pro SP2 настольного исполнения с установленным программным обеспечением (ПО) «Энергосфера», реализующее всю необходимую функциональность ИВК и каналобразующей аппаратурой. АРМ предназначено для дистанционной работы с сервером, а также для составления отчетной документации. Технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Принцип действия системы:

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.

С ИВК данные передаются по выделенному каналу сети «Интернет» (основной канал): в ОАО «АТС», Филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Кузбассэнерго - РЭС», Филиал ОАО «СО ЕЭС» Кузбасское РДУ, ОАО «Кузбассэнергосбыт», ЗАО «Система».

В качестве резервного канала передачи данных используется телефонная сеть связи общего пользования (ТфСОП) с отдельным телефонным номером, организованная от ИВК.

АИИС КУЭ «Шахта им. Тихова» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерения времени, влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени. В качестве УССВ используется устройство синхронизации времени УСВ-1.

Синхронизация времени на сервере уровня ИВК осуществляется от УСВ-1, которое осуществляет прием сигналов точного времени системы GPS. УСВ-1 каждую секунду передает данные о времени через последовательный интерфейс RS-232 (COM- порт) на сервер. Задержка времени передачи данных между УСВ-1 и сервером составляет 1 с. Сервер осуществляет автоматический опрос счетчиков, при этом устанавливает в счетчиках значение текущего времени сервера 1 раз в сутки.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сутки.

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ «Шахта им. Тихова» приведен в таблице 1  
Таблица 1

№ ПП	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Устройства сбора и передачи данных (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1.	ПС "Тиховская" 35/6/6 кВ, Ввод Т-1-10000, ОРУ-35 кВ Код точки 422080114108101	GIF 40.5 Кл.т. 0,5S K <sub>тн</sub> = 200/5 Зав.№ 30407949 Зав.№ 30407947 Зав.№ 30407948 Госреестр № 30368-05	ЗНОМ-35-65 ХЛ1 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> = 35000√3/100√3 Зав.№ 1509456 Зав.№ 1509455 Зав.№ 1509454 Госреестр № 912-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0108070950 Госреестр № 27524-04	Нет	Активная Реактивная
2.	ПС "Тиховская" 35/6/6 кВ, Ввод Т-2-10000, ОРУ-35 кВ Код точки 422080114108201	GIF 40.5 Кл.т. 0,5S K <sub>тн</sub> = 200/5 Зав.№ 30407950 Зав.№ 30407951 Зав.№ 30407952 Госреестр № 30368-05	ЗНОМ-35-65 ХЛ1 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> = 35000√3/100√3 Зав.№ 1509462 Зав.№ 1509523 Зав.№ 1509524 Госреестр № 912-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0108070985 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
3.	ПС "Тиховская" 35/6/6 кВ, ТСН-1, РУ-0,4 кВ Код точки 422080114318801	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> = 200/5 Зав.№ 22169 Зав.№ 22168 Зав.№ 22158 Госреестр №15174-06	Нет	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0103071019 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
4.	ПС "Тиховская" 35/6/6 кВ, ТСН-2, РУ-0,4 кВ Код точки 422080114318802	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 K <sub>тн</sub> = 200/5 Зав.№ 44994 Зав.№ 45051 Зав.№ 45003 Госреестр №15174-06	Нет	СЭТ-4ТМ.03.09 Кл.т.0,5S/1,0 Зав.№ 0103070243 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

Таблица 2 Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ «Шахта им. Тихова»

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ «Шахта им. Тихова»							
Номер п/п	cosφ	$\delta_{1\% P_1}$ $W_{P1\%} \leq W_{P_{изм}} < < W_{P2\%}$	$\delta_{2\% P_1}$ $W_{P2\%} \leq W_{P_{изм}} < < W_{P5\%}$	$\delta_{5\% P_1}$ $W_{P5\%} \leq W_{P_{изм}} < < W_{P10\%}$	$\delta_{10\% P_1}$ $W_{P10\%} \leq W_{P_{изм}} < < W_{P20\%}$	$\delta_{20\% P_1}$ $W_{P20\%} \leq W_{P_{изм}} \leq \leq W_{P100\%}$	$\delta_{100\% P_1}$ $W_{P100\%} \leq W_{P_{изм}} \leq \leq W_{P120\%}$
01-02 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	± 2,4	± 2,3	± 1,7	± 1,6	± 1,6	± 1,6
	0,8	-	± 3,0	± 2,2	± 2,0	± 1,8	± 1,8
	0,5	-	± 5,1	± 3,4	± 3,1	± 2,7	± 2,7
03-04 ТТ-0,5; ТН-нет; Сч-0,5S	1,0	-	-	± 2,1	± 1,9	± 1,6	± 1,5
	0,8	-	-	± 3,1	± 2,7	± 2,0	± 1,7
	0,5	-	-	± 5,5	± 4,6	± 3,1	± 2,4
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ «Шахта им. Тихова»							
Номер п/п	sinφ (cosφ)	$\delta_{2\% Q_1}$ $W_{Q2\%} \leq W_{Q_{изм}} < < W_{Q5\%}$	$\delta_{5\% Q_1}$ $W_{Q5\%} \leq W_{Q_{изм}} < < W_{Q10\%}$	$\delta_{10\% Q_1}$ $W_{Q10\%} \leq W_{Q_{изм}} \leq \leq W_{Q20\%}$	$\delta_{20\% Q_1}$ $W_{Q20\%} \leq W_{Q_{изм}} \leq \leq W_{Q100\%}$	$\delta_{100\% Q_1}$ $W_{Q100\%} \leq W_{Q_{изм}} \leq \leq W_{Q120\%}$	
01-02 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,87(0,5)	-	± 2,8	± 2,4	± 2,1	± 2,0	
	0,6 (0,8)	-	± 3,7	± 3,1	± 2,6	± 2,5	
03-04 ТТ-0,5; ТН-нет; Сч-1,0	0,87 (0,5)	-	± 3,4	± 2,8	± 2,1	± 1,9	
	0,6 (0,8)	-	± 5,0	± 4,1	± 2,8	± 2,2	

### Примечания:

1.  $W_{P1\%}$  – значение активной электроэнергии при 1%-ной нагрузке;  $W_{P2\%}$  – значение активной электроэнергии при 2%-ной нагрузке;  $W_{P5\%}$  – значение активной электроэнергии при 5 %-ной нагрузке;  $W_{P10\%}$  – значение активной электроэнергии при 10 %-ной нагрузке;  $W_{P20\%}$  – значение активной электроэнергии при 20 %-ной нагрузке;  $W_{P100\%}$  – значение активной электроэнергии при 100 %-ной нагрузке (номинальная нагрузка);  $W_{P120\%}$  – значение активной электроэнергии при 120 %-ной нагрузке;
2.  $W_{Q2\%}$  – значение реактивной электроэнергии при 2%-ной нагрузке;  $W_{Q5\%}$  – значение реактивной электроэнергии при 5 %-ной нагрузке;  $W_{Q10\%}$  – значение реактивной электроэнергии при 10 %-ной нагрузке;  $W_{Q20\%}$  – значение реактивной электроэнергии при 20 %-ной нагрузке;  $W_{Q100\%}$  – значение реактивной электроэнергии при 100 %-ной нагрузке (номинальная нагрузка);  $W_{Q120\%}$  – значение реактивной электроэнергии при 120 %-ной нагрузке;
3. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
4. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
5. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ «Шахта им. Тихова»
  - характеристики питающей сети: напряжение  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,01 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,8_{инд}$ ;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С.
6. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ «Шахта им. Тихова»:
  - напряжение питающей сети  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,01 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от плюс 10 до плюс 35 °С;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
7. 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;
8. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на «Шахта им. Тихова» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ «Шахта им. Тихова» как его неотъемлемая часть.

На сервере уровня ИВК установлен программный комплекс «Энергосфера» ES++, для его корректной работы используется HASP ключ с идентификационным номером ES-S-10000-4-50-942. Для дополнительной защиты каждого уровня используется индивидуальный пароль доступа.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ «Шахта им. Тихова» измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журнале событий счетчика 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;
  - наличие защиты на программном уровне;
    - 7) пароль на счетчике;
- Возможность коррекции времени в:
- счетчиках (функция автоматизирована).

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ КУЭ 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) «Шахта им. Тихова». Методика поверки». МП-785/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2010 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.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000 МП утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+50°С, цена деления 1°С.

## СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика выполнения измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИ-ИС КУЭ) «Шахта им. Тихова».

### НОРМАТИВНЫЕ 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».

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «Спецэнергоучет»

Адрес: 115201 г. Москва, Каширское шоссе, 22, корп.3

Тел.: (499) 613-20-47

Факс: (499) 613-20-47

Генеральный директор



К.Б. Филиппова