

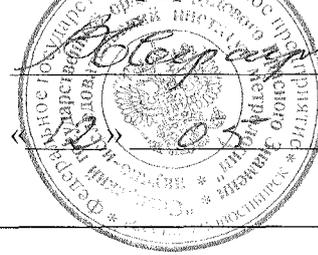
# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ СНИИМ –

Зам. директора ФГУП «СНИИМ»

В. И. Евграфов



2005г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Михайловский ГОК» (АСКУЭ ОАО «КМА-Энергосбыт» для электроснабжения ОАО «Михайловский ГОК»)</b></p>	<p><b>Внесена в Государственный реестр средств измерений.</b> <b>Регистрационный № <u>29561-05</u></b> <b>Взамен № _____</b></p>
--	--

Изготовлена по документации ЗАО «ИСКРЭН», г. Москва. *Заводекой №1.*

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Михайловский ГОК» (АСКУЭ ОАО «КМА-Энергосбыт» для электроснабжения ОАО «Михайловский ГОК») (далее АИИС) предназначена для осуществления эффективного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности, а также для обеспечения финансовых расчетов по энергоснабжению ОАО «Михайловский ГОК» на оптовом рынке электроэнергии. АИИС обеспечивает возможность измерения приращений активной электрической энергии за 15 минут и 30 минут, измерения времени и интервалов времени.

Область применения – коммерческий учет электрической энергии.

## ОПИСАНИЕ

Принцип действия АИИС основан на преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение), измерения и интегрировании мгновенной мощности.

Ток и напряжение контролируемого присоединения подаются на вход счетчиков электрической энергии через масштабные преобразователи: измерительные трансформаторы тока (ТТ) и измерительные трансформаторы напряжения (ТН). Измерения электроэнергии выполняют счетчиками электрической энергии типа ТЕ 851, осуществляющими интегрирование по времени мгновенной мощности. ТТ, ТН и счетчики электрической энергии образуют информационно-измерительный комплекс точки учета (ИИК ТУ).

Результаты измерений приращений электроэнергии и мощности преобразуются счетчиком типа ТЕ 851 в цифровой код и передаются по цифровым каналам связи на устройства сбора и передачи данных информационно-вычислительных комплексов электроустановок (ИВКЭ) подстанций 330/220/110 кВ «Железногорск» и 110/35/6 кВ «Рудная» и далее в информационно-вычислительный комплекс (ИВК) «Управление комбината», где происходит хранение, обработка и представление результатов измерений при помощи специализированного программного обеспечения (ПО), входящего в состав пакета программ «Iskramatik SEP 2W».

АИИС построена по иерархическому принципу и состоит из трех уровней.

Первый уровень включает в себя двадцать восемь ИИК ТУ.

Девятнадцать ИИК ТУ расположены на питающей подстанции (ПС) 330/220/110 кВ «Железнодорожная» и девять ИИК ТУ – на питающей ПС 110/35/6 кВ «Рудная».

Сведения о ТТ и ТН, примененных в каждом ИИК ТУ, приведены в таблице 1.

Таблица 1

ИИК ТУ		Трансформаторы тока (класс точности по ГОСТ 7746)	Трансформаторы напряжения (класс точности по ГОСТ 1983)
№ ИК	Наименование объекта учета (контролируемого присоединения)		
1	ВЛ-110кВ ГОК-5	ТФЗМ-110Б-У1, к.тр.1000/1, кл.т.0,5	НКФ-110-57 У1, к.тр.110000/100, кл.т.0,5
2	ВЛ-110кВ ГОК-6		
3	ВЛ-110кВ ГОК-7	ТФНД-110МП, к.тр.1000/1, кл.т.0,5	
4	ВЛ-110кВ ГОК-8		
5	ОВ-3	ТРГ-110-П, к.тр.1000/1, кл.т. 0,5S	
6	ВЛ-110кВ Горная-1	ТФНД-110МП, к.тр.750/1, кл.т.0,5	НКФ-110-83 У1, к.тр.110000/100, кл.т.0,5
7	ВЛ-110кВ Горная-2	ТФЗМ-110Б-У1, к.тр.750/1, кл.т.0,5	НКФ-110-57 У1, к.тр.110000/100, кл.т.0,5
8	ВЛ-110кВ Горная-3	ТФНД-110МП, к.тр.750/1, кл.т.0,5	
9	ВЛ-110кВ Горная-4		
10	ОВ-1	ТРГ-110-П, к.тр.1000/1, кл.т. 0,5S	НКФ-110-83 У1, к.тр.110000/100, кл.т.0,5
11	ВЛ-110кВ Тяга-3	ТФНД-110МП, к.тр.750/1, кл.т.0,5	НКФ-110-57 У1, к.тр.110000/100, кл.т.0,5
12	ВЛ-110кВ Тяга-4		
13	ВЛ-110кВ ГОК-1		
14	ВЛ-110кВ ГОК-2		
15	ВЛ-110кВ ГОК-3		
16	ВЛ-110кВ ГОК-4		НКФ-110-83 У1, к.тр.110000/100, кл.т.0,5
17	ОВ-2	ТРГ-110-П, к.тр.1000/1, кл.т. 0,5S	НКФ-110-83 У1, к.тр.110000/100, кл.т.0,5
18	ВЛ-110кВ Тяга-1	ТФНД-110МП, к.тр.750/1, кл.т.0,5	
19	ВЛ-110кВ Тяга-2		
20	КЛ-6кВ 21.8	ТПОЛ-10-У3, к.тр.400/5, кл.т.0,5	НАМИ-10-95 УХЛ2, к.тр.6000/100, кл.т.0,5
21	КЛ-6кВ 21.9		
22	КЛ-6кВ 21.10	ТПОЛ-10-У3, к.тр.600/5, кл.т.0,5	
23	КЛ-6кВ 21.12		
24	КЛ-6кВ 21.22		
25	КЛ-6кВ 21.26		
26	КЛ-6кВ 21.33	ТПОЛ-10-У3, к.тр.300/5, кл.т.0,5	
27	КЛ-6кВ 21.35		
28	ВЛ-110кВ отпайка от линии Горная-1	ТВ-110-І ХЛ2, к.тр.600/5, кл.т.0,5	НКФ-110-83 У1, к.тр.110000/100, кл.т.0,5

Во всех ИИК ТУ АИИС использованы счетчики ТЕ851 модификации ТЕ851-А22К32-IV11L61-МЗК013Z2. Данные счетчики обеспечивают при измерениях класс точности 0,2S (по ГОСТ 30206) при учете активной электрической энергии и класс точности 1,0 (по ГОСТ 26035) при учете реактивной электрической энергии. Счетчики осуществляют измерение

активной, реактивной электрической энергии в двух направлениях по всем трем фазам с последующей записью профиля нагрузки (глубина хранения 15 минутного профиля нагрузки равна 84 дня по 4 параметрам). Счетчики электрической энергии имеют «журнал событий». В счетчиках предусмотрена защита от несанкционированного доступа как на программном, так и на физическом уровне (механическая защита). Счетчики имеют основное и резервное питание.

Информация со счетчиков считывается автоматически по запросу устройства сбора и передачи данных (УСПД) по цифровому интерфейсу RS-485, по интерфейсу CS или в ручном режиме по интерфейсу оптического порта. Результаты измерений могут быть проконтролированы визуально на дисплее счетчиков.

Второй уровень АИИС состоит из двух информационно-вычислительных комплексов электроустановок (ИВКЭ).

ИВКЭ-1 состоит из коммуникатора P2S-K33-00 (УСПД2), установленного в помещении релейного щита РЩ-2 ПС 330/220/110 кВ «Железногорск», и УСПД POREG 2P-K21V24I22-00 (УСПД1), установленного в помещении релейного щита РЩ-1 ПС 330/220/110 кВ «Железногорск».

УСПД2 собирает информацию по CS интерфейсу от пяти ИИК ТУ и передает ее по интерфейсу RS-485 в УСПД1.

УСПД1 собирает результаты измерений от остальных четырнадцати ИИК ТУ, расположенных на ПС 330/220/110 кВ «Железногорск».

ИВКЭ-2 состоит из УСПД POREG 2P-K21V24I22-00 (УСПД3), установленного на ПС 110/35/6 кВ «Рудная». УСПД3 по интерфейсу RS-485 собирает результаты измерений от девяти ИИК ТУ, расположенных на ПС 110/35/6 кВ «Рудная».

УСПД1-УСПД3 имеют программную и физическую защиту от несанкционированного доступа, основное и резервное питание.

УСПД1 и УСПД3 передают результаты измерений в информационно-вычислительный комплекс (ИВК). В качестве основного канала передачи данных используется выделенная телефонная линия, в качестве резервного канала связи – GSM-модем.

Модемы подключаются к УСПД1 и УСПД3 по интерфейсу RS-232.

Третий уровень АИИС включает в себя ИВК, расположенный в здании управления ОАО «Михайловский ГОК».

В состав ИВК входят центральное УСПД (УСПД4) – POREG2PC, телефонные модемы основных и резервных каналов передачи данных, GSM модемы резервных каналов связи, сервер сбора данных АПС-1, устройство синхронизации времени GPS-35.

ИВК обеспечивает автоматический сбор, диагностику и обработку информации по учету электроэнергии и представление этой информации на верхний уровень в соответствии с требованиями НП «АТС». ИВК обеспечивает ведение календаря и осуществляет синхронизацию времени всех устройств системы, содержащих часы реального времени. Результаты измерений, в том числе автоматически, предоставляются в ИАСУ КУ НП «АТС», Курское РДУ, ОАО «Курскэнерго», ОДУ Центра.

ИВК обеспечивает автоматический или ручной сбор информации о состоянии счетчиков электрической энергии и УСПД, используемых в АИИС. Цикличность автоматического сбора информации о состоянии средств измерений – каждые два часа (может устанавливаться любая цикличность с дискретностью 30 минут путем внесения изменений в транзакции).

Технические средства ИВК обеспечивают хранение результатов измерений в SQL базе данных (на глубину не менее 5 лет). SQL база данных с результатами измерений имеет две копии – одна хранится в УСПД4, вторая в сервере АПС-1.

ИВК имеет основное и резервное питание, защиту от несанкционированного доступа на программном и физическом уровне и обеспечивает возможность применения цифровой подписи результатов измерений.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество ИИК ТУ .....28.

Метрологические характеристики измерительных каналов (кроме ОВ-1, ОВ-2, ОВ-3) приведены в таблице 2, метрологические характеристики измерительных каналов ОВ-1, ОВ-2 и ОВ-3 приведены в таблице 3.

Таблица 2

Коэффициент мощности	Предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала, %	
	измерения активной электроэнергии и мощности	измерения реактивной электроэнергии и мощности
От 0,8 до 1,0	Потребляемый ток от $0,05I_{\text{НОМ}}$ до $0,20I_{\text{НОМ}}$	
	2,9	6,2
	Потребляемый ток свыше $0,20I_{\text{НОМ}}$ до $1,0I_{\text{НОМ}}$	
	1,7	3,5
	Потребляемый ток свыше $1,0I_{\text{НОМ}}$ до $1,2I_{\text{НОМ}}$	
	1,3	2,7
От 0,5 до 0,8	Потребляемый ток от $0,05I_{\text{НОМ}}$ до $0,20I_{\text{НОМ}}$	
	5,4	5,2
	Потребляемый ток свыше $0,20I_{\text{НОМ}}$ до $1,0I_{\text{НОМ}}$	
	3,0	3,0
	Потребляемый ток свыше $1,0I_{\text{НОМ}}$ до $1,2I_{\text{НОМ}}$	
	2,2	2,4

Таблица 3

Коэффициент мощности	Предел допускаемой относительной погрешности измерительного канала, %	
	измерения активной электроэнергии и мощности	измерения реактивной электроэнергии и мощности
От 0,8 до 1,0	Потребляемый ток от $0,02I_{\text{НОМ}}$ до $0,05I_{\text{НОМ}}$	
	2,6	Не нормируется
	Потребляемый ток от $0,05I_{\text{НОМ}}$ до $0,20I_{\text{НОМ}}$	
	1,7	4,3
	Потребляемый ток свыше $0,20I_{\text{НОМ}}$ до $1,0I_{\text{НОМ}}$	
	1,3	2,9
	Потребляемый ток свыше $1,0I_{\text{НОМ}}$ до $1,2I_{\text{НОМ}}$	
	1,3	2,7
От 0,5 до 0,8	Потребляемый ток от $0,02I_{\text{НОМ}}$ до $0,05I_{\text{НОМ}}$	
	4,8	Не нормируется
	Потребляемый ток от $0,05I_{\text{НОМ}}$ до $0,20I_{\text{НОМ}}$	
	3,0	3,7
	Потребляемый ток свыше $0,20I_{\text{НОМ}}$ до $1,0I_{\text{НОМ}}$	
	2,2	2,5
	Потребляемый ток свыше $1,0I_{\text{НОМ}}$ до $1,2I_{\text{НОМ}}$	
	2,2	2,4

Рабочие условия эксплуатации трансформаторов тока и напряжения, счетчиков, входящих в состав измерительных каналов АИИС:

температура окружающего воздуха (для трансформаторов), °С.....от минус 40 до плюс 40;  
 температура окружающего воздуха (для счетчиков), °С .....от 0 до плюс 40;  
 частота сети, Гц.....от 49,5 до 50,5;  
 ток, % от  $I_N$ .....от 5 до 120;  
 напряжение, % от  $U_N$ .....от 80 до 115;  
 коэффициент мощности (при измерении количества активной электрической энергии),  $\cos \varphi$ .....0,5 инд.-1,0-0,8 емк.;  
 коэффициент мощности (при измерении количества реактивной электрической энергии),  $\sin \varphi$ .....0,5 инд. – 1,0 – 0,5 емк.  
 внешние магнитные поля с частотой сети, не более мТл .....0,05;  
 Рабочие условия эксплуатации УСПД :  
 температура окружающего воздуха, °С .....от 0 до 40;  
 частота сети, Гц.....от 49,5 до 50,5;  
 напряжение сети питания, В .....от 198 до 242.  
 Абсолютная погрешность измерения астрономического времени на интервале 1 сутки, сек, не более .....±5.  
 Средняя наработка на отказ, часов.....не менее 40000;  
 Средний срок службы, лет .....не менее 30.  
 Коэффициент готовности.....не менее 0,99.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект АИИС должны входить изделия и документация, указанные в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Кол-во	Примечание
Трансформаторы тока ТФЗМ-110Б-У1	9	№ Госреестра СИ 2793-88
Трансформаторы тока ТФНД-110-МП	39	№ Госреестра СИ 2793-71
Трансформаторы тока ТРГ-110-П	9	№ Госреестра СИ 26813-04
Трансформаторы тока ТВ-110-І-ХЛ2	3	№ Госреестра СИ 19720-00
Трансформаторы тока ТПОЛ-10-У3	16	№ Госреестра СИ 1261-02
Трансформаторы напряжения НКФ-110-57У1	24	№ Госреестра СИ 14205-94
Трансформаторы напряжения НКФ-110-83У1	33	№ Госреестра СИ 1188-94
Трансформаторы напряжения НАМИ-10-95УХЛ2	4	№ Госреестра СИ 20186-00
Счетчики электрической энергии ТЕ-851	28	№ Госреестра СИ 23307-02
POREG 2P	2	№ Госреестра СИ 17563-03
POREG 2PC	1	№ Госреестра СИ 17564-03
P2S	1	
Сервер HP Server TC 3100 PIII/1FR23520823	1	
Модем Zyxel U336S	6	
GSM модем Siemens M20 Terminal	5	
Приемник GPS35	1	

Наименование	Кол-во	Примечание
«Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Михайловский ГОК» (система автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «КМА-энергосбыт» для целей энергоснабжения ОАО «Михайловский ГОК»). Паспорт»	1	
«Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Михайловский ГОК» (система автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «КМА-энергосбыт» для целей энергоснабжения ОАО «Михайловский ГОК»). Формуляр»	1	
«Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Михайловский ГОК» (система автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «КМА-энергосбыт» для целей энергоснабжения ОАО «Михайловский ГОК»). Методика поверки»	1	

### ПОВЕРКА

Поверка измерительного канала АИИС проводится в соответствии с методикой поверки «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Михайловский ГОК» (система автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «КМА-энергосбыт» для целей энергоснабжения ОАО «Михайловский ГОК»)), утвержденной руководителем ГЦИ СИ «СНИИМ» 12.05.2005 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Основное поверочное оборудование: вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А», мультиметр АРРА-109, миллитесламетр портативный МПМ-2, секундомер СОСпр-1.

### НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация ЗАО «ИСКРЭН», г. Москва

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Михайловский ГОК» (система автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «КМА-Энергосбыт» для целей энергоснабжения ОАО «Михайловский ГОК»)) утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель ЗАО «ИСКРЭН»,  
117393, г. Москва, ул. Профсоюзная 66, стр. 1

Генеральный директор ЗАО «ИСКРЭН»



/Е.А.Федин/