

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ОДУ «Ростест-Москва»  
А.С. Белькимов  
« 12 \_\_\_\_\_ 2009 г.



<b>Система автоматизированная информаци- онно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Сорский ГОК»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>43354-09</u> Взамен № _____</b>
---	--

Изготовлена по проектной документации ООО «ИСКРЭН» г. Москва.  
Заводской номер № 001.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Сорский ГОК» (далее по тексту - АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности в ООО «Сорский ГОК» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора: ОАО «АТС», региональный филиал ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири Хакасское РДУ, филиал ОАО МРСК Сибири «Хакасэнерго».

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» представляет собой двухуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электроэнергии с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Первый уровень включает в себя тринадцать (13) информационно-измерительных комплексов (ИИК) и выполняет функцию проведения измерений.

Второй уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

В состав ИИК входят:

- счетчики электрической энергии;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- вторичные измерительные цепи.

В состав ИВК входят:

- технические средства приёма-передачи данных;
- сервер сбора данных (ССД);
- устройство синхронизации системного времени (УССВ);
- технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» 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;
- 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:

Сигналы, пропорциональные напряжению и току в сети, снимаются с вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения и поступают на вход преобразователя счетчика. Измерительная система преобразователя перемножает входные сигналы, получая мгновенную потребляемую мощность. Этот сигнал поступает на вход микроконтроллера счетчика, преобразующего его в Вт·ч и, по мере накопления сигналов, изменяющего показания счетчика. Микроконтроллер считывает и сохраняет последнее сохраненное значение. По мере накопления каждого Вт·ч, микроконтроллер увеличивает показания счетчика.

Для получения информации со счетчиков, сервер сбора данных (ИБК) формирует запрос на счётчик МТ-851.

Счетчик в ответ пересылает данные по информационным линиям связи на сервер сбора данных (ИБК), на котором установлено специализированное программное обеспечение SEP2W для сбора и учета данных. Далее по каналам связи (телефон, ЛВС), обеспечивается дальнейшая передача информации в ОАО «АТС», региональный филиал ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири Хакасское РДУ, филиал ОАО МРСК Сибири «Хакасэнерго».

Взаимодействие между АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК», ОАО «АТС», региональным филиалом ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири Хакасское РДУ, филиалом ОАО МРСК Сибири «Хакасэнерго» осуществляется через сервер сбора данных по следующим каналам связи:

1. основной канал связи организован на базе выделенного канала сети «Интернет». Основной канал связи обеспечивает, скорость передачи данных не менее 28800 бит/сек и имеет коэффициент готовности не хуже 0,95;
2. резервный канал связи организован через ТфССОП. Резервный канал связи обеспечивает скорость передачи данных не менее 9600 бит/сек. и коэффициент готовности не хуже 0,95..

АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени и имеет нормированные метрологические характеристики. В СОЕВ входят все средства измерений 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.

Устройством приема сигналов точного времени служит GPS-приемник BR-355, подключенный к серверу сбора данных.

Синхронизация времени в АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» осуществляется программным способом по специальному алгоритму. Алгоритм включает в себя коррекцию системного времени сервера и коррекцию времени в счетчиках по сигналам GPS-приемника.

При реализации этого алгоритма специальная программа, установленная на ИБК, в соответствии с заданным расписанием (каждую секунду), производит отправку запросов на получение значения точного времени от устройства BR-355 (GPS-приемник). Получив точное валидное время (GPS-приемник должен принимать устойчивый сигнал, минимум от 3-х спутников), программа проверяет системное время ИБК и при расхождении производит коррекцию.

Синхронизация времени счетчиков производится программой SEP2 Collect по отдельному расписанию. ИБК посылает специальный запрос на конкретный счетчик. Получив ответ, ИБК вычисляет разницу во времени между своим системным временем и временем счетчика. В том случае, если эта величина попадает в допустимый диапазон синхронизации, на счетчик посылается команда установки времени с величиной расхождения. Верхняя и нижняя границы диапазона синхронизации устанавливаются в SEP2 Collect для каждого счетчика. Нижняя граница для проводных каналов составляет 0 с, для беспроводных каналов – 2 с. Верхняя граница устанавливается равной 20 с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК»:  $\pm 5$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИИК	Наименование объекта	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии многофункциональный	ССД	Наименование измеряемой величины
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС "Дзержинская I" 110/6 кВ ОРУ-110 кВ ВЛ - 110 кВ "С-82"	ТФМ-110-II-Y1 Кл.т. 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 7654 Зав. № 7655 Зав. № 7656 Госреестр № 16023-07	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 Ктн=110000/100 Зав. № 1513524 Зав. № 1513406 Зав. № 1513408 Госреестр № 14205-05	МТ851 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 34873366 Госреестр № 27724-04	HP Proliant ML-350R	Энергия активная реактивная
2	ПС "Дзержинская I" 110/6 кВ ОРУ-110 кВ ВЛ - 110 кВ "С-81"	ТФМ-110-II-Y1 Кл.т. 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 7651 Зав. № 7652 Зав. № 7653 Госреестр № 16023-07	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 Ктн=110000/100 Зав. № 1513401 Зав. № 1513405 Зав. № 1513414 Госреестр № 14205-05	МТ851 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 34873667 Госреестр № 27724-04		Энергия активная реактивная
3	ПС "Дзержинская III" 110/6 кВ ОРУ-110 кВ ВЛ - 110 кВ "С-318"	ТФМ-110-II-Y1 Кл.т. 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 7457 Зав. № 7458 Зав. № 7459 Госреестр № 16023-07	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 Ктн=110000/100 Зав. № 1513389 Зав. № 1513415 Зав. № 1513413 Госреестр № 14205-05	МТ851 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 34873483 Госреестр № 27724-04		Календарное время
4	ПС "Дзержинская III" 110/6 кВ ОРУ-110 кВ ВЛ - 110 кВ "С-317"	ТФМ-110-II-Y1 Кл.т. 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 7453 Зав. № 7454 Зав. № 7455 Госреестр № 16023-07	НКФ-110-57 У1 Кл.т. 0,5 Ктн=110000/100 Зав. № 1513386 Зав. № 1513387 Зав. № 1513388 Госреестр № 14205-05	МТ851 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 34873503 Госреестр № 27724-04		Энергия активная реактивная
						Календарное время

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	
5	ПС «Дзержинская I» 110/6 кВ яч.16 ЦФМ	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 62807 Зав. № 58474 Госреестр№2363-68	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №0692 Госреестр№ 16687-07	МТ851 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 34873573 Госреестр№ 27724-04	HP Proliant ML-350R	Энергия активная реактивная	
6	ПС «Дзержинская I» 110/6 кВ яч.23 ЦФМ	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 7218 Зав. № 7759 Госреестр№22192-07	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №0773 Госреестр№ 16687-07	МТ851 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 34873596 Госреестр№ 27724-04		Энергия активная реактивная	
7	ПС «Дзержинская III» 110/6 кВ яч.17 ОФ РП-15	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=3000/5 Зав. № 875 Зав. № 881 Зав. № 8097 Госреестр№11077-07	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №0676 Госреестр№ 16687-07	МТ851 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 34873496 Госреестр№ 27724-04		Энергия активная реактивная	
8	ПС «Дзержинская III» 110/6 кВ яч.41 ОФ РП-15	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=3000/5 Зав. № 1949 Зав. №1960 Зав. № 1947 Госреестр№11077-07	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №0774 Госреестр№ 16687-07	МТ851 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 34569546 Госреестр№ 27724-04		Энергия активная реактивная	
9	ПС «Дзержинская III» 110/6 кВ яч.6 ОФ РП-2, РП-14	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=3000/5 Зав. №810 Зав. №815 Зав. №8064 Госреестр№11077-07	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №0457 Госреестр№ 16687-07	МТ851 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 34873571 Госреестр№ 27724-04		Энергия активная реактивная	
10	ПС «Дзержинская III» 110/6 кВ яч.12 ОФ РП-5	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 264 Зав. № 4754 Госреестр№22192-07	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №0457 Госреестр№ 16687-07	МТ851 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 34873571 Госреестр№ 27724-04		Энергия активная реактивная	
11	ПС «Дзержинская III» 110/6 кВ яч.28 ОФ РП-5	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 93371 Зав. № 9082 Госреестр№22192-07	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №0595 Госреестр№ 16687-07	МТ851 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 34873357 Госреестр№ 27724-04		Энергия активная реактивная	
12	ПС «Дзержинская III» 110/6 кВ яч.30 ОФ РП-2, РП-14	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=3000/5 Зав. №7749 Зав. №765 Зав. № 658 Госреестр№11077-07	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №0595 Госреестр№ 16687-07	МТ851 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 31126894 Госреестр№ 27724-04		Энергия активная реактивная	
13	ОАО «СЭЦМ» Ввод 0,4кВ	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 8140069 Зав. № 8140086 Зав. № 8140102 Госреестр№15173-01	Прямое включение	МТ851 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 34874328 Госреестр№ 27724-04		Энергия активная реактивная	
							Календарное время
							Календарное время
							Календарное время
							Календарное время
						Календарное время	
						Календарное время	
						Календарное время	
						Календарное время	
						Календарное время	

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК»							
Номер канала	cos φ	$\delta_{5\%}$		$\delta_{20\%}$		$\delta_{100\%}$	
		$W_{P5\%} \leq W_{P_{ИЗМ}} < W_{P20\%}$	$W_{P20\%} \leq W_{P_{ИЗМ}} < W_{P100\%}$	$W_{P20\%} \leq W_{P_{ИЗМ}} < W_{P100\%}$	$W_{P100\%} \leq W_{P_{ИЗМ}} < W_{P120}$	$W_{P100\%} \leq W_{P_{ИЗМ}} < W_{P120}$	$W_{P100\%} \leq W_{P_{ИЗМ}} < W_{P120}$
1-12 ТТ-0,5; ТН-0,5; СЧ-0,5S	1	±2,5	±2,1	±2,1	±2,0	±2,0	±2,0
	0,9	±3,0	±2,4	±2,4	±2,2	±2,2	±2,2
	0,8	±3,6	±2,6	±2,6	±2,4	±2,4	±2,4
	0,7	±4,2	±3,0	±3,0	±2,7	±2,7	±2,7
	0,5	±6,0	±3,9	±3,9	±3,4	±3,4	±3,4
13 ТТ-0,5; СЧ-0,5S	1	±2,5	±2,0	±2,0	±1,9	±1,9	±1,9
	0,9	±3,0	±2,3	±2,3	±2,1	±2,1	±2,1
	0,8	±3,5	±2,5	±2,5	±2,3	±2,3	±2,3
	0,7	±4,1	±2,8	±2,8	±2,6	±2,6	±2,6
	0,5	±5,9	±3,7	±3,7	±3,1	±3,1	±3,1
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК»							
Номер канала	cosφ	$\delta_{5\%}$		$\delta_{20\%}$		$\delta_{100\%}$	
		$W_{Q5\%} \leq W_{Q_{ИЗМ}} < W_{Q20\%}$	$W_{Q20\%} \leq W_{Q_{ИЗМ}} < W_{Q100\%}$	$W_{Q20\%} \leq W_{Q_{ИЗМ}} < W_{Q100\%}$	$W_{Q100\%} \leq W_{Q_{ИЗМ}} < W_{Q120\%}$	$W_{Q100\%} \leq W_{Q_{ИЗМ}} < W_{Q120\%}$	$W_{Q100\%} \leq W_{Q_{ИЗМ}} < W_{Q120\%}$
1-12 ТТ-0,5; ТН-0,5; СЧ-1,0	0,9	±7,6	±4,2	±4,2	±3,2	±3,2	±3,2
	0,8	±5,0	±2,9	±2,9	±2,4	±2,4	±2,4
	0,7	±4,2	±2,6	±2,6	±2,2	±2,2	±2,2
	0,5	±3,3	±2,2	±2,2	±2,0	±2,0	±2,0
13 ТТ-0,5; СЧ-1,0	0,9	±7,5	±3,9	±3,9	±2,8	±2,8	±2,8
	0,8	±4,9	±2,7	±2,7	±2,2	±2,2	±2,2
	0,7	±4,2	±2,4	±2,4	±2,0	±2,0	±2,0
	0,5	±3,2	±2,1	±2,1	±1,8	±1,8	±1,8

**Примечания:**

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК»:
  - напряжение питающей сети: напряжение (0,98...1,02)\* $U_{ном}$ , ток (1 ÷ 1,2)  $I_{ном}$ , cosφ=0,9 инд;
  - температура окружающей среды (20±5) °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК»:
  - напряжение питающей сети (0,9...1,1)\* $U_{ном}$ , ток (0,05...1,2)\* $I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды;
  - для счетчиков электроэнергии МТ851 от минус 40 до плюс 60°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. Замена оформляется актом в установленном на ООО «Сорский ГОК» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» как его неотъемлемая часть.*

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» измерительных компонентов:

- счетчиков электроэнергии МТ851 – среднее время наработки на отказ не менее 1847754 часов;
- резервирование питания в АИИС КУЭ осуществляется при помощи источников бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающих стабилизированное бесперебойное питание элементов АИИС КУЭ при скачкообразном изменении или пропадании напряжения.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 7$  суток;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час;

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- данные ТТ о средних значениях фазных токов за тридцать минут хранятся в долговременной памяти электросчетчиков и передаются в базу данных ИВК;
- данные ТН обеспечены журналом автоматической регистрации событий;
- снижение напряжения по каждой из фаз А, В, С ниже уставок;
- исчезновение напряжения по всем фазам;
- восстановление напряжения;
- панели подключения к электрическим интерфейсам электросчетчиков защищены механическими пломбами;
- программа параметрирования электросчетчиков имеет пароль;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- пароль на счетчике;

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована).

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» 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) ООО «Сорский ГОК». Методика поверки». МП-678/446-2009, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в декабре 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;
- Счетчик МТ851 – по документу ГОСТ 8.584-2004;
- 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°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».

9 Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК».

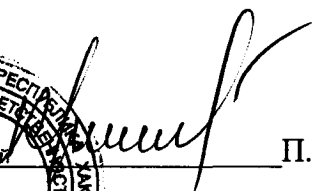
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ


Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Сорский ГОК», 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

ООО "Сорский ГОК"  
655111, Республика Хакасия, г. Сорск, Промплощадка  
Тел(390-33) 7-74-30

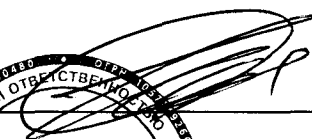
Генеральный директор  
Управляющей компании  
ООО «Сорский ГОК»

  
П.Р. Красовский



ООО «ИСКРЭН»  
119454, г. Москва, ул. Удальцова д.34,  
Тел/факс (495) 734-00-30

Исполнительный директор

  
С.Б. Тимошенко

