

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Сорский ГОК» (2-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Сорский ГОК» (2-я очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭМ по расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» (2-я очередь) представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), который включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер сбора данных (ССД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированное рабочее место оператора (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, канальнообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве ССД используется компьютер на базе серверной платформы HP Proliant ML350R с программным обеспечением «ISKRAMATIC SEP2W».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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 результатов измерений в организации 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);
- передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

Работа АИИС КУЭ основана на принципе действия счетчиков МТ851, который создан на эффекте Холла и реализован с помощью SPS (Smart Power Sensor) технологии, разработанной фирмой «ISKRAEMECO».

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 (ИВК) формирует запрос на счётчик МТ-851.

Данные со счетчиков серии МТ851 передаются по запросам на Сервер сбора и хранения данных, на котором установлено специализированное программное обеспечение SEP2W для сбора и учета данных. Прием запросов и передача данных со счетчиков производится посредством проводных линий связи по интерфейсам RS-485, далее через преобразователь интерфейса RS-485/Ethernet в локальную вычислительную сеть (ЛСВ) ООО «Сорский ГОК».

Доступ к информации, хранящейся в базе данных Сервера сбора и хранения данных осуществляется через корпоративную сеть предприятия. Информация передается автоматически по запросам, поступающим с АРМ операторов. По каналам связи локальной вычислительной сети (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 ООО «Сорский ГОК» (2-я очередь), 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 телефонную сеть связи общего пользования (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» (2-я очередь) 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» (2-я очередь) 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 ИВК, в соответствии с заданным расписанием (каждую секунду), производит отправку запросов на

получение значения точного времени от устройства BR-355 (GPS-приемник). Получив точное время (GPS-приемник должен принимать устойчивый сигнал, минимум от 3-х спутников), программа проверяет системное время ИВК и при расхождении производит коррекцию.

Синхронизация времени счетчиков производиться программой SEP2 Collect по отдельному расписанию. ИВК посыпает специальный запрос на конкретный счетчик. Получив ответ, ИВК вычисляет разницу во времени между своим системным временем и временем счетчика. В том случае, если расхождение времени более чем на 2с, счетчик устанавливает у себя время сервера.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения входит:

- операционная система Microsoft Windows 2008 Server;
- операционная система Microsoft Windows SQL 2005 Server ;
- целевой сборник программных пакетов «ISKRAMATIC SEP2W» (версия 1.64);
- специальная программа синхронизации системного времени «GPS_TC».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1- Таблица метрологически значимых модулей ПО

Наименов. ПО	Наименование программного модуля (идентификационное наименование ПО)	Наименование файла	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
«SEP2W»	Программа – планировщик опроса и сбора результатов измерений (стандартный каталог для всех модулей C:\Program Files\SEP2W\)	Sep2Collect.exe	1.64a	344BB34F027BF9729 46016E6B1EC3623	MD5
	Программа для управления БД SEP2	Sep2DbManager.exe	1.64	A622BE2696CD9BC6 90DF2453AA85271E	
	Генератор отчётов, отображение информации в графическом или табличном видах	Sep2Report.exe	1.65	341611CD1BEDA6A4 0191CCB689564A97	

ПО «ISKRAMATIC SEP2W» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ «Сорский ГОК» (2-я очередь) .

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» (2-я очередь) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» (2-я очередь) приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИК при измерении активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	Сервер	
1	ПС «Дзержинская I» ГРУ-6 кВ ТЭЦ яч.32 ТГ-2	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 3934; 3893 Госреестр № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3423 Госреестр № 20186-05	МТ-851 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 34873969 Госреестр № 27724-04		активная реактивная
2	ПС «Дзержинская I» ГРУ-6 кВ ТЭЦ яч.27 ТГ-2	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 3895; 3955 Госреестр № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3312 Госреестр № 20186-05	МТ-851 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 34873365 Госреестр № 27724-04	HP Proliant ML-350R	активная реактивная
3	ПС «Дзержинская I» ГРУ-6 кВ ТЭЦ яч.37 ТГ-2	ТЛШ-10 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 343; 686; 685 Госреестр № 11077-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3423 Госреестр № 20186-05	МТ-851 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 34873781 Госреестр № 27724-04		активная реактивная

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИК (измерение активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ)

Номер ИК	$\cos\phi$	$\delta_{I(2)\%}$, $I_{I(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%$, $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20 \%}$, $I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}$	$\delta_{100 \%}$, $I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120 \%}$
1 - 3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; СЧ 0,5S)	1,0	-	$\pm 2,2$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
	0,9	-	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$
	0,8	-	$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,8$
	0,7	-	$\pm 3,8$	$\pm 2,3$	$\pm 2,0$
	0,5	-	$\pm 5,5$	$\pm 3,2$	$\pm 2,6$

Пределы допускаемой относительной погрешности ИК (измерение реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ)

Номер ИИК	$\cos\phi$	$\delta_{I(2)\%}$, $I_{I(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%$, $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20 \%}$, $I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}$	$\delta_{100 \%}$, $I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120 \%}$
1 - 3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; СЧ 1,0)	0,9	-	$\pm 6,1$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$
	0,8	-	$\pm 5,0$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$
	0,7	-	$\pm 4,3$	$\pm 2,6$	$\pm 2,2$
	0,5	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ за сутки не превышает ± 5 с

Примечания:

- Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.
- Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$;
 - сила тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды (20 ± 5) °C..

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети 0,9·Ином до 1,1·Ином,
- сила тока от 0,05 Ином до 1,2 Ином;
- температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии МТ851 от минус 40°C до плюс 60°C;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83;

7. 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. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии МТ-851 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 Тв ≤ 7 суток;
- для сервера Тв ≤ 1 час;
- для модема Тв ≤ 1 час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ 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;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- исчезновение напряжения по всем фазам;
- восстановление напряжения;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

• счетчик электроэнергии – глубина хранения массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин составляет 94,2 сут., при отключении питания – не менее 2 лет;

• ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Тип	Кол.
1	Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
2	Трансформатор тока	ТЛШ-10 УЗ	3
3	Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	3
4	Электросчетчик	МТ-851	3
5	Методика поверки	МП 1235/446-2012	1
6	Паспорт-формуляр	ИЮНД.411711.030.ФО-ПС	1

Проверка

осуществляется по документу МП 1235/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ООО «Сорский ГОК» (2-я очередь). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в феврале 2012 года.

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 МТ-851 – по документу ГОСТ 8.584-2004;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 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 от минус 40 до плюс 50°C, цена деления 1°C.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (метод) измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ООО «Сорский ГОК». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений 603/446-2009 от 30.12.2009 ФР.1.34.2010.07570

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «Сорский ГОК» (2-я очередь)

1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

Основные положения.

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

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

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ИСКРЭН»

Адрес (юридический): 117292, Москва, ул. Кржижановского, дом 7, корпус 2, офис 18

Адрес (почтовый): 117292, Москва, ул. Кржижановского, дом 7, корпус 2, офис 18

Телефон: (495) 988-94-82

Факс: (495) 988-94-82

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«_____» 2012г.