

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

Яншин 2007 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Покровский рудник»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36236-07</u></p>
--	---

Изготовлена ЗАО «КРОК Инкорпорейтед» (г.Москва) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Покровский рудник» по проектной документации ЗАО «КРОК Инкорпорейтед», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Покровский рудник» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Покровский рудник» сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов на розничном рынке электроэнергии.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, среднеинтервальной мощности;
- автоматизированный расчет потерь от точки измерения до точки учета;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера заинтересованных организаций;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.02.2 классов точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии, 1 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (3 точки измерений). Первый уровень – обеспечивает сбор, обработку, накопление, хранение и передачу информации об электроэнергии и мощности для коммерческих расчетов.

2-й уровень – включает в себя два устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе сетевого промышленного контроллера СИКОН С 70; технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура) GSM-модем Siemens MC-35i, коммуникатор GSM С-1.01; устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе УСВ-1 и предназначен для консолидации измерительной информации.

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК) на базе ИВК «ИКМ-Пирамида», включающий в себя технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура), УССВ, GSM-модем Siemens MC-35i; компьютер в серверном исполнении для обеспечения функции сбора и хранения результатов измерений, установленный в специализированном шкафу для обеспечения механической защиты с возможностью пломбирования; технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (2 АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные линейные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется по результатам измерений получасовых приращений электрической энергии.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям (ПС "Заводская" ВЛ 35 кВ "Чалганы") или с помощью GPRS-канала связи (ПС "Ключевая" ВЛ 35 кВ "Ключевая -Заводская", ПС "Ключевая" ЗРУ-10кВ яч. №2) на третий уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ) включающей в себя два устройства синхронизации времени УСВ-1 со встроенным приемником сигналов точного времени, передаваемых спутниковой системой GPS, и специализированное программное обеспечение коррекции времени. Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта вы-

ходного импульса 1 Гц к шкале координированного времени UTC не более 0,5 с. Время сервера сличается с временем одного УСВ-1, сличение один раз в час, корректировка осуществляется при расхождении времени более чем на 2 с. Время УСПД, установленного в серверной, синхронизировано с временем ИВК, сличение один раз в 30 мин, корректировка осуществляется при расхождении времени ± 1 с. Время УСПД, установленного на ПС «Ключевая» скорректировано с временем подключенного к нему УСВ-1, сличение один раз в 30 мин, корректировка осуществляется при расхождении времени ± 1 с. Время счетчиков скорректировано с временем соответствующего им УСПД. В начале очередного опроса УСПД получает со счетчика дату и текущее время, при расхождении времени между таймером УСПД и счетчика более, чем на 2 с, УСПД формирует команду на коррекцию, которая в конце текущего опроса поступает на счетчик. Коррекция допустима не чаще, чем раз в сутки. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики ИК

Номер точки измерений	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ПС "Заводская" ВЛ 35 кВ "Чалганы"	ТФЗМ-35А-У1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 71648 Зав.№ 71646	НОМ-35-66 У1 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1413972 Зав.№ 1413993	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 08041049	Сикон С70 Зав.№. 01973			
2	ПС "Ключевая" ВЛ 35 кВ "Ключевая-Заводская"	ТФЗМ-35Б-1У1 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 36237 Зав.№ 36238	ЗНОМ-35-65 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 997236 Зав.№ 997214 Зав.№ 997200	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 03070627	Сикон С70 Зав.№. 01972	Активная	$\pm 1,2$	$\pm 3,4$
						Реактивная	$\pm 2,8$	$\pm 5,5$
3	ПС "Ключевая" ЗРУ-10кВ яч. №2	ТОЛ-СЭЩ-10-11 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 06578 Зав.№ 06552	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 770	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 03071046				

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:
 - параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02)$ Уном; ток $(1 \div 1,2)$ Ином, $\cos\phi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1)$ Уном; ток $(0,05 \div 1,2)$ Ином; $0,5$ инд. $\leq \cos\phi \leq 0,8$ емк;
 - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 20 до +55 °С; для УСПД от минус 10 до +50 °С; для сервера от + 15 до + 35 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 5 до + 35 °С;
6. 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;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности ($t_{в}$) не более 2 часов;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности ($t_{в}$) не более 2ч.;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в заинтересованные организации с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
 - выключение и включение УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика,
 - УСПД,
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - хранение в энергонезависимой памяти профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 2730 часов; время сохранения информации при отключении питания - не менее 10 лет;

- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии за месяц по каждому каналу - 45 суток (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 6 лет;
- Сервер - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Покровский рудник».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Покровский рудник» 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 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Покровский рудник». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2007 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;
- счетчики – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.02 Методика поверки» ИЛГШ.411152.087 РЭ1;
- УСПД «СИКОН С70» – по методике поверки «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70. Методика поверки» ВЛСТ 220.00.000 И1.
- ИВК «ИКМ-Пирамида» по методике поверки «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки» ВЛСТ 230.00.000 И1.
- УССВ «УСВ-1» по методике поверки «Устройства синхронизации времени «УСВ-1». Методика поверки» ВЛСТ 221.00.000 МП.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

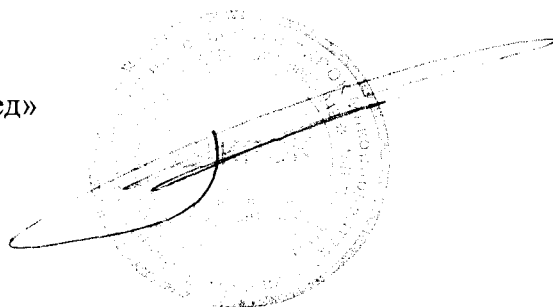
- | | |
|-------------------------|--|
| ГОСТ 22261-94. | Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. |
| ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. | Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения. |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Покровский рудник» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО «КРОК Инкорпорейтед»
105066 г. Москва, ул. Новорязанская, д. 26-28 стр. 3
тел.: (495) 974-22-74 факс: (495) 974-22-77

Генеральный директор
ЗАО «КРОК Инкорпорейтед»



Бобровников Б. Л.