

СОГЛАСОВАНО



Зам. директора  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

» декабрь 2008 г.

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Система автоматизированная<br/>информационно-измерительная<br/>коммерческого учета электроэнергии<br/>(АИИС КУЭ)<br/>филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» -<br/>«Сартакинский угольный разрез»</b> | Внесена в Государственный реестр средств<br>измерений<br>Регистрационный № <u>33890 -08</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|

Изготовлена ЗАО «Энергопромышленная компания», г. Екатеринбург, для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» по проектной документации ЗАО «Энергопромышленная компания», согласованной с ОАО «АТС», заводской номер ЭПК110/06-1.005.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - «Сартакинский угольный разрез» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- формирование служебной информации о состоянии средств измерений (журналы событий);
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений и служебной информации;
- хранение результатов измерений и служебной информации 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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений и служебной информации со стороны серверов организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и результатов измерений 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).

## ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 класса точности 0,5S по ГОСТ 52323 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (5 точек).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325L, устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по вторичным измерительным цепям поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются 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 как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводной линии связи на третий уровень системы (сервер АИИС КУЭ).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, оформление справочных и отчетных документов, а также передача накопленных данных в информационные системы организаций–участников оптового рынка электроэнергии. Передача информации организациям–участникам оптового рынка электроэнергии осуществляется по выделенному каналу передачи данных через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающий в себя устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника, внутренние часы УСПД, счетчиков и сервера АИИС КУЭ. Время УСПД синхронизировано с временем УССВ, погрешность синхронизации не более  $\pm 2$  с, сличение производится один раз в час. Сличение времени сервера АИИС КУЭ с временем УСПД осуществляется один раз в сутки, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков А1800 со временем УСПД RTU -325L осуществляется один раз в сутки, корректировка времени счетчиков происходит при расхождении со временем УСПД  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

| Номера точек измерений и наименование объекта |                                            | Состав измерительного канала                                |                                                                               |                                                        |                          | Вид электро-энергии     | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                                               |                                            | ТТ                                                          | ТН                                                                            | Счетчик                                                | УСПД                     |                         | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1                                             | ПС №3 Сартаковская<br>Ввод 1<br>сш. 6 кВ   | ТПОЛ-10<br>1500/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав.№ 886<br>Зав.№ 924   | НТМИ-6<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав.№ 5328                                | A1805RL-P4GB-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав.№ 01163104 | RTU-325L<br>Зав.№ 002496 | Активная,<br>реактивная | ±1,1<br>±2,7                      | ±3,3<br>±5,3                      |
| 2                                             | ПС №3 Сартаковская<br>Ввод 2<br>сш. 6 кВ   | ТПОЛ-10<br>1500/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав.№ 20515<br>Зав.№ 480 | НТМИ-6<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав.№ 1411                                | A1805RL-P4GB-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав.№ 01163081 |                          |                         |                                   |                                   |
| 3                                             | ПС №3П Сартаковская<br>Ввод 1<br>сш. 6 кВ  | ТОЛ-10<br>800/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав.№ 6648<br>Зав.№ 6603   | НАМИ-10-95<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав.№ 0753                            | A1805RL-P4GB-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав.№ 01163235 |                          |                         |                                   |                                   |
| 4                                             | ПС №6<br>«9-й пласт»<br>Ввод 1<br>сш. 6 кВ | ТОЛ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав.№ 48089<br>Зав.№ 49320 | ЗНОЛ.06-6<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав.№ 7594<br>Зав.№ 8363<br>Зав.№ 3301 | A1805RL-P4GB-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав.№ 01162824 |                          |                         |                                   |                                   |
| 5                                             | ПС №6<br>«9-й пласт»<br>Ввод 2<br>сш. 6 кВ | ТОЛ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Зав.№ 49136<br>Зав.№ 49377 | ЗНОЛ.06-6<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Зав.№ 12287<br>Зав.№ 561<br>Зав.№ 6977 | A1805RL-P4GB-DW-3<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав.№ 01162850 |                          |                         |                                   |                                   |

### Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02)$   $U_{ном}$ ; ток  $(1 \div 1,2)$   $I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
- Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1)$   $U_{ном}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2)$   $I_{ном}$ ; инд.  $0,5 \leq \cos\varphi \leq 0,8$  емк.
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до  $+70^\circ\text{C}$ , для счетчиков от минус 20 до  $+55^\circ\text{C}$ ; для сервера от  $+15$  до  $+35^\circ\text{C}$ ;
- Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от  $0^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ;
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- 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 одноступенчатый утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик Альфа 1800 - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД RTU-325L- среднее время наработки на отказ не менее  $T = 40000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 24$  ч
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 80000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться организациям-участникам оптового рынка электроэнергии 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;
  - 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);
- один раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 180 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 3 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - «Сартакинский угольный разрез».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - «Сартакинский угольный разрез» 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) филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - «Сартакинский угольный разрез». Измерительные каналы. Методика поверки. ЭПК110/06-1.005.МП», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2008 года.

Средства поверки – по методикам поверки 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 Альфа – по методике поверки МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки».
- УСПД RTU-325L – по методике поверки «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки».

Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

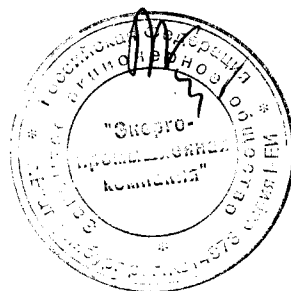
|                   |                                                                                                                                                                      |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ГОСТ 1983-2001    | «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».                                                                                                              |
| ГОСТ 7746-2001    | «Трансформаторы тока. Общие технические условия».                                                                                                                    |
| ГОСТ Р 52323-2005 | «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S». |
| ГОСТ 30206-94     | «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».                                                                   |
| ГОСТ 26035-83     | «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».                                                                            |
| ГОСТ 22261-94     | Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.                                                                                     |
| ГОСТ Р 8.596-2002 | ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.                                                                                           |
| МИ 3000-2006      | «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».                                        |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - «Сартакинский угольный разрез» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации в соответствии с государственными поверочными схемами.

Изготовитель: ЗАО «Энергопромышленная компания»  
620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, д. 96-В  
Тел.: (343) 251-19-96  
Факс (343) 251-19-85

Генеральный директор  
ЗАО «Энергопромышленная компания»



Л.Б. Кугаевская