



СОГЛАСОВАНО

Зам. директора

ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«14» декабря 2008 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» – «Моховский угольный разрез»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39889-08</u></p>
---	---

Изготовлена ЗАО «Энергопромышленная компания», г. Екатеринбург, для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» – «Моховский угольный разрез» по проектной документации ЗАО «Энергопромышленная компания», согласованной с ОАО «АТС», заводской номер ЭПК110/06-1.003.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала (АИИС КУЭ) ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» – «Моховский угольный разрез» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» – «Моховский угольный разрез» сбора, обработки, хранения и передачи 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 измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК) включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии, 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (22 точки измерений).

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), созданный на основе устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325L, источник эталонного времени на базе 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), включающей 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

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 №17 Новомоховска я. Фидер 6 кВ №6	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 3353 Зав. № 3358	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5  Зав. № 0009	A1805RL-P4B- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01163152	RTU-325 Зав.№ 002484	Активная	± 1,2	± 3,3
2	ПС №17 Новомоховска я. Фидер 6 кВ №8	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 14515 Зав. № 14111		A1805RL-P4B- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01162920				
3	ПС №17 Новомоховска я. Фидер 6 кВ №9	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 6105 Зав. № 6699		A1805RL-P4B- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01163078				
4	ПС №17 Новомоховска я. Фидер 6 кВ №12	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 4644 Зав. № 4583		A1805RL-P4B- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01163224				
5	ПС №17 Новомоховска я. Фидер 6 кВ №13	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 11729 Зав. № 4117		A1805RL-P4B- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01162991				
6	ПС №17 Новомоховска я. Фидер 6 кВ №14	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 3342 Зав. № 3155		A1805RL-P4B- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1162882				
7	ПС №17 Новомоховска я. Фидер 6 кВ №18	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 19023 Зав. № 18387	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5  Зав. № 0005	A1805RL-P4B- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01163274	Реактивная	± 2,8	± 5,3	
8	ПС №17 Новомоховска я. Фидер 6 кВ №19	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 7460 Зав. № 10988		A1805RL-P4B- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01163237				
9	ПС №17 Новомоховска я. Фидер 6 кВ №20	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 6161 Зав. № 7141		A1805RL-P4B- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01162914				
10	ПС №17 Новомоховска я. Фидер 6 кВ №22	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 30828; Зав. № 10952;		A1805RAL- P4B-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01163103				

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
11	ПС №17 Новомоховская. Фидер 6 кВ №24	ТПОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 10952 Зав. № 6697	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 0005	А1805RL-Р4В- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01162952	RTU-325 Зав.№ 002484	Активная  Реактивная	± 1,2  ± 2,8	± 3,3  ± 5,3
12	ПС №14 Сычевская-2. Ввод 1 СШ 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 39703 Зав. № 4781	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 0008	А1805RAL- P4B-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01162845				
13	ПС №14 Сычевская-2. Ввод 2 СШ 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 34064 Зав. № 1362	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 0002	А1805RAL- P4B-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01162828				
14	ПС №14 Сычевская. Фидер 6 кВ №8	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 86483 Зав. № 87731		А1805RL-Р4В- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01163253				
15	ПС №28 Сычевская. Фидер 6 кВ №7	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 39622 Зав. № 39656	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 6398	А1805RL-Р4В- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01162934				
16	ПС №28 Сычевская. Фидер 6 кВ №8	ТВЛМ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 90670 Зав. № 92763	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 5081	А1805RL-Р4В- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01162878				
17	ПС №28 Сычевская. Фидер 6 кВ №16	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 40756 Зав. № 84745		А1805RL-Р4В- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01163096				
18	ПС №28 Сычевская. Фидер 6 кВ №17	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 16850 Зав. № 15156	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 6398	А1805RL-Р4В- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01163286				
19	ПС №12 Еловская. Ввод 1СШ 6 кВ	ТЛК-10 800/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 1852 Зав. № 0080	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1247	А1805RAL- P4B-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01162854				

## Окончание таблицы 1

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, %
20	ПС №4 Южная. Фидер 6 кВ №4	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 19135 Зав. № 17979	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 8504	A1805RAL-P4B-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01162900	RTU-325 Зав.№ 002484	Активная Реактивная	± 1,2 ± 2,8	± 3,3 ± 5,3
21	ПС №4 Южная. Фидер 6 кВ №13	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 8790 Зав. № 18928	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 0053	A1805RAL-P4B-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01163117				
22	ПС №4 Южная. Фидер 6 кВ №17	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 22275 Зав. № 8718		A1805RAL-P4B-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01163076				

**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  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
- Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{ном}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$ ;  $\cos\phi$  от 0,5 инд до 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 и сервера от +15 до +35 °С;
- Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\phi = 0,8$  инд; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до 35 °С;
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206, 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 однотипный утвержденногo типа

**Надежность применяемых в системе компонентов:**

- счетчик А1800 среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 24$  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 организацию 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» – «Моховский угольный разрез».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» – «Моховский 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 электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» – «Моховский угольный разрез». Методика поверки. ЭПК110/06-1.003.МП», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2008 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 А1800 – 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» ДИЯМ.466453.005 МП

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» – «Моховский 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»

Юридический адрес: 620144 г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В.

Телефон: (343) 251-19-96, факс: (343) 251-19-85

Генеральный директор  
ЗАО «Энергопромышленная компания»



Л.Б. Кугасевская