



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - «Краснобродский угольный разрез»</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40314-08</u>
---	--

Изготовлена ЗАО «Энергопромышленная компания», г. Екатеринбург, для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - «Краснобродский угольный разрез» по проектной документации ЗАО «Энергопромышленная компания», согласованной с ОАО «АТС», заводской номер ЭПК110/06-1.009.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - «Краснобродский 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 и 0,5S 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 Р 52323 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (23 точки измерений).

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 и радиорелейной линиям 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), состоящей из устройства синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника, внутренних часов 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

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ПС Краснобродская. Фидер 6 кВ 6-3-К	ТПФМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 46632 Зав.№ 46641	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4745	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1163013	RTU-325L Зав.№ 002492	Активная, реактивная	±1,1 ±2,7	±3,3 ±5,3
2	ПС Краснобродская. Фидер 6 кВ 6-4-К	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 25699 Зав.№ 07250	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4745	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1163054				
3	ПС Краснобродская. Фидер 6 кВ 6-5-К	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 188 Зав.№ 017	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4745	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1163018				
4	ПС Краснобродская. Фидер 6 кВ 6-16-К	ТПОФ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 22283 Зав.№ 29822	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1594	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1163022				
5	ПС №7 Гидромеханизация. Ввод 1 СШ 6 кВ	ТЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 254 Зав.№ 253	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4862	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162855		Активная, реактивная	±1,1 ±2,7	±3,4 ±6,7
6	ПС №9 Краснобродская. Ввод 1 СШ 6 кВ	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 30278 Зав.№ 32855	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0010	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1163142		Активная, реактивная	±1,1 ±2,7	±3,3 ±5,3
7	ПС №9 Краснобродская. Ввод 2 СШ 6 кВ	ТПОЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 27478 Зав.№ 16951	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0007	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162881				
8	ПС №13 Сергеевская. Ввод 1 СШ 6 кВ	ТВЛМ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 84244 Зав.№ 0084	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1382	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162841				
9	ПС №13 Сергеевская. Ввод 2 СШ 6 кВ	ТВЛМ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 61111 Зав.№ 99783	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 168	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162832				
10	ПС №13 Сергеевская. Ввод СН 0,23 кВ	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 007779 Зав.№ 007731	-	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1163405		Активная, реактивная	±1,0 ±2,3	±3,3 ±6,6

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
11	ПС №16 Новосергеевская. Ввод 1 СШ 6 кВ	ТВЛМ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 66775 Зав.№ 97871	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№199	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162846	RTU-325L Зав.№ 002492	Активная,	±1,1	±3,3	
12	ПС №16 Новосергеевская. Ввод 3 СШ 6 кВ	ТВЛМ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 43915 Зав.№ 06411	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1057	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162861		реактивная	±2,7	±5,3	
13	ПС №16 Новосергеевская. Ввод ТСН-3 0,23 кВ	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 67877 Зав.№ 69633	-	A1805RL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1163403		Активная,	±1,0	±3,3	
						реактивная	±2,3	±6,6	
14	ПС №20 Западная тяговая. Ввод 1 СШ 10 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 435 Зав.№ 323	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№763	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162857	RTU-325L Зав.№ 002495	Активная,	±1,1	±3,4	
15	ПС №20 Западная тяговая. Ввод 2 СШ 10 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 431 Зав.№ 432	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№710	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162831		реактивная	±2,7	±6,7	
16	ПС №21 Западная. Ввод 1 СШ 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 98405 Зав.№ 43429	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№0003	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162823					
17	ПС №21 Западная. Ввод 2 СШ 6 кВ	ТПЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 10828 Зав.№ 65935	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№0847	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162844		Активная,	±1,1	±3,3	
18	ПС №22 Восточная. Ввод 1 СШ 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 25872 Зав.№ 27860	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№0846	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162836		реактивная	±2,7	±5,3	
19	ПС №22 Восточная. Ввод 2 СШ 6 кВ	ТПОЛ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 21663 Зав.№ 20898	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№0845	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162853					
20	ПС №23 Тяговая. Ввод 1 СШ 10 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 434 Зав.№ 433	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1100	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162859		RTU-325L Зав.№ 002493	Активная,	±1,1	±3,4
21	ПС №23 Тяговая. Ввод 2 СШ 10 кВ	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 322 Зав.№ 430	НТМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№264	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162843			реактивная	±2,7	±6,7

## Окончание таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
22	ПС №35 Северная. Ввод 1 СШ 6 кВ	ТЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 248 Зав.№ 250	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№844	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162834	RTU-325L Зав.№ 002493	Активная,  реактивная	±1,1	±3,3
23	ПС №35 Северная. Ввод 2 СШ 6 кВ	ТЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 320 Зав.№ 251	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№0004	A1805RAL-P4GB-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 1162833			±2,7	±5,3

## 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 ÷ 1,02) Uном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;
  - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
- Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Uном; ток (0,05 ÷ 1,2) Iном для точек измерений № 1 - 4, 6 - 9, 11, 12, 16 - 19, 22, 23, ток (0,02 ÷ 1,2) Iном для точек измерений № 5, 10, 13 - 15, 20, 21; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 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 сервера от +15 до +35 °С;
- Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до +35 °С;
- 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 tв = 2 ч;
- УСПД RTU-325L- среднее время наработки на отказ не менее T = 40000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 24 ч
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее T = 80000 ч, среднее время восстановления работоспособности tв = 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» - «Краснобродский угольный разрез».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - «Краснобродский 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 (ЛИИС КУЭ) филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - «Краснобродский угольный разрез». Измерительные каналы. Методика поверки. ЭПК110/06-1.009.МП», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2008 года.

Средства поверки - по методикам поверки на измерительные компоненты:

- ТГ – 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

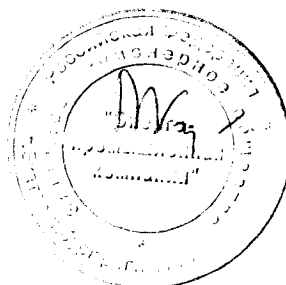
ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ Р 52323-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 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 (ЛИИС КУЭ) филиала ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» - «Краснобродский угольный разрез» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными 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