

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГИИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
С.С. Евдокимов  
«28.01.2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО ЦОФ «Беловская»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 34024-04 Взамен №
--	--

Изготовлена ОАО ЦОФ «Беловская» г. Белово, Кемеровской области по проектной документации ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО ЦОФ «Беловская» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, проведения финансовых расчетов на оптовом рынке электроэнергии и получения достоверной информации об объемах электроэнергии и мощности, потребленных из сетей ОАО «Кузбассэнерго-региональная электросетевая компания», в системе управления реализацией и сбытом энергии ОАО «Кузбасская энергетическая сбытовая компания» и передачи полученной информации в НП «АТС», ЗАО «Сибэнерготрейд», ОАО «Кузбасская энергетическая сбытовая компания» и ОИК филиала ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» - «Кузбасское РДУ» в требуемом формате.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская» представляет собой многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) 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 в течение 3,5 лет, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- обеспечение ежесуточного резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовку данных в XML формате (Приложение 11.1 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка) для их передачи по электронной почте в НП «АТС», ЗАО «Сибэнерготрейд», ОАО «Кузбасская энергетическая сбытовая компания» и ОИК филиала ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» - «Кузбасское РДУ»;

- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников 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).

АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская» включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень - измерительные трансформаторы тока и напряжения, их вторичные цепи, счетчики активной и реактивной электроэнергии, образующие пятнадцать (15) информационно-измерительных каналов (далее по тексту – «ИИК»), по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) в виде устройства сбора и передачи данных (УСПД) и коммуникационного оборудования. УСПД типа RTU 325 обеспечивает сбор информации (30-ти минутные интервалы), расчет и архивирование измеренной электроэнергии в энергонезависимой памяти с привязкой к календарному времени передачу этой информации в ИВК. Накопленные значения хранятся в 30-минутных архивах УСПД. Архивы обновляются циклически и обеспечивают энергонезависимое хранение информации.

3-ий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер БД системы, автоматизированные рабочие места персонала, а также каналы сбора и передачи данных измерений от уровня ИВКЭ системы.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Передача информации со счетчиков осуществляется по запросу ИВК. Вся информация поступает в электронном виде.

Информация из ИВК передается в НП «АТС», ЗАО «Сибэнерготрейд», ОАО «Кузбасская энергетическая сбытовая компания» и ОИК филиала ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» - «Кузбасское РДУ», с помощью электронной почты по выделенному каналу сети «Интернет» (основной канал передачи данных) и по модемному каналу (ТфСОП) (резервный канал связи).

АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая реализована на встроенном в УСПД приборе спутниковой связи GPS, корректирующем системное время. Остальное оборудование АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская» синхронизируется по УСПД.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов  $\pm 5$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская» приведен в таблице 1

Таблица 1

№ П/П	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии	Устройства сбора и передачи данных терминалы (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	6-2-РУ Код точки 422080028214101 точка измерений № 1	ТПОЛ-10 600/5 класс точности 0,5 зав. № 8849, 6081 ГР № 1261-59	НТМИ-6 6000/100 класс точности 0,5 зав. № 4580 ГР № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 109067008 ГР № 27524-04	RTU-325 ГР № 19495-03	Активная
2	6-6-РУ Код точки 422080028214102 точка измерений № 2	ТПЛ-10 ТПЛ-10-М 400/5 класс точности 0,5 зав. № 4196, 4344 ГР № 1276-59 ГР № 22192-03		СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12013041 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
3	6-8-С Код точки 422080028214103 точка измерений № 3	ТПЛ-10 ТПЛ-10-М 400/5 класс точности 0,5 зав. № 7883, 4345 ГР № 1276-59 ГР № 22192-03		СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12013167 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
4	6-10-Г Код точки 422080028214104 точка измерений № 4	ТПЛ-10 400/5 класс точности 0,5 зав. № 7864, 7856 ГР № 1276-59		СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12013073 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
5	6-11-Р Код точки 422080028214105 точка измерений № 5	ТПЛ-10 ТПЛ-10-М 400/5 класс точности 0,5 зав. № 90772, 4333 ГР № 1276-59 ГР № 22192-03		СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12013034 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
6	6-12-Ф Код точки 422080028214106 точка измерений № 6	ТПЛ-10 400/5 класс точности 0,5 зав. № 92746, 92729 ГР № 1276-59		СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12011213 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
7	6-14-АБ Код точки 422080028214107 точка измерений № 7	ТПЛ-10 400/5 класс точности 0,5 зав. № 91389, 92704 ГР № 1276-59		СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12011192 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
8	6-16-Г Код точки 422080028214108 точка измерений № 8	ТПЛ-10 400/5 класс точности 0,5 зав. № 90759, 90787 ГР № 1276-59		СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12013021 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
9	6-18-АБ Код точки 422080028214201 точка измерений № 9	ТПЛ-10 400/5 класс точности 0,5 зав. № 92737, 7863 ГР № 1276-59	НТМИ-6 6000/100 класс точности 0,5 зав. № ТСВТ ГР № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12013094 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
10	6-19-Ф Код точки 422080028214202 точка измерений № 10	ТПЛ-10 400/5 класс точности 0,5 зав. № 7885, 7886 ГР № 1276-59		СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12011167 ГР № 27524-04		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
11	6-20-С Код точки 422080028214203 точка измерений № 11	ТПЛ-10 400/5 класс точности 0,5 зав. № 7870, 92734 ГР №1276-59	НТМИ-6 6000/100 класс точности 0,5 зав. № ТСВТ ГР № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12013044 ГР № 27524-04	RTU-325 ГР № 19495-03	Активная  Реактивная
12	6-22-РУ Код точки 422080028214204 точка измерений № 12	ТПЛ-10 400/5 класс точности 0,5 зав. № 90760, 92749 ГР №1276-59		СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12013105 ГР № 27524-04		Активная  Реактивная
13	6-24-РУ Код точки 422080028214205 точка измерений № 13	ТПОЛ-10 600/5 класс точности 0,5 зав. № 32543, 32581 ГР №1261-59		СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12011061 ГР № 27524-04		Активная  Реактивная
14	6-26-Г Код точки 422080028214206 точка измерений № 14	ТПЛ-10 400/5 класс точности 0,5 зав. № 90784, 92745 ГР №1276-59		СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12013106 ГР № 27524-04		Активная  Реактивная
15	6-30-Р Код точки 422080028214207 точка измерений № 15	ТПЛ-10 400/5 класс точности 0,5 зав. № 91397, 92719 ГР №1276-59		СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 12013136 ГР № 27524-04		Активная  Реактивная

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Предел допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская»					
Номер п/п	cos φ	$\delta_{1(2)} \% P, I_{1(2)} \% < I_{изм} \leq I_5 \%$	$\delta_5 \% P, I_5 \% < I_{изм} \leq I_{20} \%$	$\delta_{20} \% P, I_{20} \% < I_{изм} \leq I_{100} \%$	$\delta_{100} \% P, I_{100} \% < I_{изм} \leq I_{120} \%$
1-15 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	-	2,13	1,58	1,45
	0,9	-	2,58	1,77	1,58
	0,8	-	3,10	2,00	1,73
	0,7	-	3,72	2,30	1,93
	0,5	-	5,58	3,21	2,55
Предел допускаемой относительной погрешности реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская»					
Номер п/п	cos φ	$\delta_{1(2)} \% P, I_{1(2)} \% < I_{изм} \leq I_5 \%$	$\delta_5 \% P, I_5 \% < I_{изм} \leq I_{20} \%$	$\delta_{20} \% P, I_{20} \% < I_{изм} \leq I_{100} \%$	$\delta_{100} \% P, I_{100} \% < I_{изм} \leq I_{120} \%$
1-15 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5	0,9	-	7,02	3,78	2,80
	0,8	-	4,36	2,39	1,80
	0,7	-	3,55	1,97	1,51

**Примечания:**

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. В качестве характеристик температурного коэффициента указаны пределы его допускаемых значений в % от измеряемой величины на °С;
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская»:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9_{инд}$ ;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ \text{С}$ .

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская»:

- напряжение питающей сети  $(0,9 \dots 1,04) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$ ;  
температура окружающей среды:
- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от минус 40°C до плюс 60°C;
- трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.

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 электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на ОАО ЦОФ «Беловская» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская» измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика фиксируются факты:
  - 1) параметрирования;
  - 2) пропадания напряжения;
  - 3) коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - 4) счетчика;
  - 5) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - 6) испытательной коробки;
  - 7) пароль на счетчике;

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО ЦОФ «Беловская» типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	23
	ТПЛ-10-М	3
	ТПОЛ-10	4
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-325	1
Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии	СЭТ-4ТМ.03	15
Инструкция по эксплуатации	-	1
Методика поверки	МП 398/446-2007	1

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО ЦОФ «Беловская». Методика поверки» МП 398/446-2007, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в январе 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;
- СЭТ-4ТМ.03 – по документу ИЛГШ.411152.124 РЭ1;

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

3 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

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

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

6 ГОСТ 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

7 МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

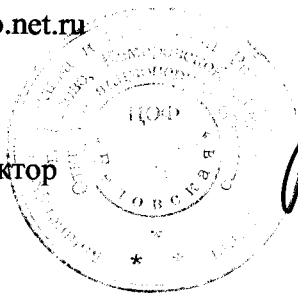
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО ЦОФ «Беловская», зав. № 001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО ЦОФ «Беловская»  
652611, Кемеровская область, г. Белово, ул. 1-Телеут, 27  
Тел.: (38452)4-03-45  
Факс: (38452)4-03-45  
E-mail: cof@belovo.net.ru

Генеральный директор



В.В. Васюкин

## ЗАЯВИТЕЛЬ

ООО НПФ «СКЭЛД»  
105120, Москва, Пролетарский проспект, д. 1  
Тел.: +7 (495) 655-67-70  
Факс: +7 (495) 655-67-70

Генеральный директор



С.В. Шейкина