

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Воронежский ЦСМ»,  
зам. директора по метрологии и  
техническим вопросам

В.Е. Пепехин



Система автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Оскольский электрометаллургический комбинат» тип АСКУЭ ОЭМК	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>2.6643-04</u>
--	--

Изготовлена по проектной документации ЗАО «Специализированное пуско-наладочное предприятие «Щитмонтаж», г. Москва  
Заводской номер 01.

### Назначение и область применения

Система автоматизированная коммерческого учета электрической энергии (АСКУЭ ОЭМК) предназначена для осуществления измерений и коммерческого учета электроэнергии.

Область применения: энергопотребляющее предприятие ОАО «Оскольский электрометаллургический комбинат» (г. Старый Оскол-15, Белгородская область).

### Описание

Принцип действия АСКУЭ ОЭМК состоит в *измерении* параметров, характеризующих электропотребление ОАО «Оскольский электрометаллургический комбинат», *передаче* измерительной информации в цифровом виде в измерительно-вычислительный комплекс (ИВК); *поддержке* заданного протокола обмена и аппаратного интерфейса; *обеспечении* выработки астрономического времени; *обработке* данных в измерительных каналах (ИК); *проведении* расчета стоимости потребленной электроэнергии с использованием многоставочного тарифа; *получении* наглядных форм и графиков потребления электроэнергии; *хранении* данных в памяти.

АСКУЭ ОЭМК представляет собой информационно-измерительную систему. На рисунке 1 представлена схема сбора и передачи информации.

ИК АСКУЭ ОЭМК включают в себя следующие технические и программные компоненты:

- Измерительные трансформаторы тока (ТТ) типов GSO5539, АМТ-110-III, GSO2511, ТФНД 110М, ТВ 110/20, ТВЛМ -10, ТФН-35, ТПОЛ-10, ТПЛМ-10, ИМВТ-145-А2, ТР-066, IWR-10К;
- Измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типа НТМИ-6; ЗНОМ-35, ЗНОМ-10, НКФ-110, VMG 145-III, UGC-245, CPDE123N-C, EPR-20F;
- Многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии с цифровыми выходными интерфейсами типов АЛЬФА и ЕвроАЛЬФА;

Варианты схем подключений электросчетчиков: трехфазная трехпроводная, трехфазная четырехпроводная.

- ИВК на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-314-E-M12-M2-K, сервер сбора, обработки и хранения данных на базе персонального компьютера (ПК) в промышленном исполнении, три автоматизированных рабочих места (АРМ Диспетчера, АРМ1 и АРМ2 пользователей) на базе ПК;
- Программное обеспечение (ПО) «Альфа-Центр» базируется на принципах клиент-серверной архитектуры (ОС Window NT/2000, Unix, СУБД Oracle). Многопользовательское обеспечение для центра сбора и обработки данных «Альфа-Центр» версия AC\_SE устанавливается на сервер АСКУЭ, однопользовательская версия AC\_PE устанавливается на АРМы;

- Линии связи от счетчиков электрической энергии – цифровые интерфейсы RS 485, RS 232;
- Каналы связи для передачи информации с центрального диспетчерского пункта внешним пользователям ОДУ Центр, ОАО «Белгородэнерго», ЗАО «ЦДР ФОРЭМ» реализованы оптоволоконными линиями связи.

Для защиты от несанкционированных корректировок измеряемых параметров предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (индивидуальные пароли, программные средства для защиты файлов и баз данных).

Перечень ИК, наименования объекта потребителя, линии и ячейки, типы ТТ и класс точности КТ<sub>ТТ</sub>, типы ТН и класс точности КТ<sub>ТН</sub>, тип счетчика, заводской № счетчика и класс точности КТ<sub>сч.</sub> приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Место нахождения узла учета (точка учета)	Наименование потребителя	Трансформатор тока		Трансформатор напряжения		Счетчик		
			Тип	КТгг	Тип	КТгн	Тип	Заводск. номер	КТсч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ГПП-330/110 кВ	ОАО "ОЭМК"	GSO5539	0,5	UGC-245	0,5	EA02RAL-P1-B-4	№1057418	0,2
2	ГПП-330/110 кВ	ОАО "ОЭМК"	GSO5539	0,5	UGC-245	0,5	EA02RAL-P1-B-4	№1057416	0,2
3	ГПП-330/110 кВ	ОАО "ОЭМК"	GSO5539	0,5	UGC-245	0,5	EA02RAL-P1-B-4	№1057417	0,2
4	ГПП-330/110 кВ	ОАО "ОЭМК"	GSO5539	0,5	UGC-245	0,5	EA02RAL-P1-B-4	№1057419	0,2
5	Элегазовая	ОАО "ОЭМК"	АМТ-110 Ш	0,5	VMG 145-Ш	0,5	EA05RAL-P1-B-4	№1057420	0,5
6	Элегазовая	ОАО "ОЭМК"	АМТ-110 Ш	0,5	VMG 145-Ш	0,5	EA05RAL-P1-B-4	№1057421	0,5
7	Строительная	ОАО "ОЭМК"	ТФНД 110М	0,5	НКФ-110	0,5	EA05RAL-P1-B-4	№1057422	0,5
8	Строительная	ОАО "ОЭМК"	ТФНД 110М	0,5	НКФ-110	0,5	EA05RAL-P1-B-4	№1057423	0,5
9	Строительная	ОАО "ОЭМК"	ТВ-110/20	0,5	НКФ-110	0,5	EA05RAL-P1-B-4	№1057424	0,5
10	Строительная	ООО"ОСМиБТ"	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA10RL-B-3	№1057431	1,0
11	Строительная	ООО"ВторМет"	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA10RL-B-3	№1057429	1,0
12	Строительная	ООО"ОСМиБТ"	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA10RL-B-3	№1057432	1,0
13	Строительная	ООО"ЗСК"	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA10RL-B-3	№1057430	1,0
14	Строительная	ООО"ЗСК"	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA10RL-B-3	№1057428	1,0
15	Обуховская	ОАО "ОЭМК"	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA10RL-B-3	№1057437	1,0
16	Обуховская	ОАО "ОЭМК"	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA10RL-B-3	№1057439	1,0
17	Обуховская	ОАО "ОЭМК"	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA10RL-B-3	№1057438	1,0
18	Обуховская	ОАО "ОЭМК"	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA10RL-B-3	№1057446	1,0
19	Обуховская	"Агрофирма"	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA10RL-B-3	№1057440	1,0
20	Обуховская	"Агрофирма"	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA10RL-B-3	№1057441	1,0
21	Обуховская	"Агрофирма"	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA10RL-B-3	№1057444	1,0
22	Обуховская	"Агрофирма"	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA10RL-B-3	№1057443	1,0
23	Промводозабор	ОАО "ОЭМК"	ТФН-35	0,5	ЗНОМ-35	0,5	A1R-3-AL-C25-T	№1000149	0,2
24	Промводозабор	ОАО "ОЭМК"	ТФН-35	0,5	ЗНОМ-35	0,5	A1R-3-AL-C25-T	№1000148	0,2
25	Промводозабор	ОАО "ОЭМК"	ТПОЛ-10	0,5	НТМИ-6	0,5	A1R-3-AL-C25-T	№1000147	0,2
26	Промводозабор	ОАО "ОЭМК"	ТПОЛ-10	0,5	НТМИ-6	0,5	A1R-3-AL-C25-T	№1000146	0,2
27	Промводозабор	ОАО "ОЭМК"	ТПЛМ-10	0,5	НТМИ-6	0,5	A1R-3-AL-C25-T	№1000144	0,2
28	Промводозабор	ОАО "ОЭМК"	ТПЛМ-10	0,5	НТМИ-6	0,5	A1R-3-AL-C25-T	№1000145	0,2
29	п/ст ОСМиБТ	ОСМиБТ	ИМВТ-145-A2	0,5	CPDE123N-C	0,5	EA05RAL-P1-B-4	№1057425	0,5
30	п/ст ОСМиБТ	ОСМиБТ	ИМВТ-145-A2	0,5	CPDE123N-C	0,5	EA05RAL-P1-B-4	№1057426	0,5
31	п/ст ОСМиБТ	ЗУС	IWR-10K	0,5	EPR-20F	0,5	EA10RL-B-3	№1057435	1,0
32	п/ст ОСМиБТ	КНС-1	IWR-10K	0,5	EPR-20F	0,5	EA10RL-B-3	№1057434	1,0
33	п/ст ОСМиБТ	ЦПП	IWR-10K	0,5	EPR-20F	0,5	EA10RL-B-3	№1057436	1,0
34	п/ст ОСМиБТ	КНС-1	IWR-10K	0,5	EPR-20F	0,5	EA10RL-B-3	№1057445	1,0
35	п/стЗУК 10/0.4	ООО "УССМ"	ТР-0,66	0,5			EA10RL-S1-4	№1057450	1,0
36	п/стЗУК 10/0.4	Киоски	ТР-0,66	0,5			EA10RL-S1-4	№1057449	1,0
37	П/ст РП-93К	ООО"ОСКМЕТ"	ТР-0,66	0,5			EA10RL-S1-4	№1057448	1,0
38	П/ст РП-94К	Стройбаза	ТР-0,66	0,5			EA10RL-B-4	№01069438	1,0
39	П/ст РП-94К	Стройбаза	ТР-0,66	0,5			EA10RL-B-4	№01069439	1,0
40	П/ст РП-93К	ПНС ОСМ и БТ	ТР-0,66	0,5			EA10RL-B-4	№01069436	1,0
41	П/ст РП-93К	ПНС ОСМ и БТ	ТР-0,66	0,5			EA10RL-B-4	№01069437	1,0
42	Обуховская	УСТ	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA05RL-B-3	№01088998	0,5
43	Обуховская	УСТ	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA05RL-B-3	№01088999	0,5
44	Обуховская	УСТ	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA05RL-B-3	№01088997	0,5
45	Обуховская	УСТ	ТВЛМ-10	0,5	ЗНОМ-10	0,5	EA05RL-B-3	№01089000	0,5
46	п/ст РП-94К	УСТ	ТВЛМ-10	0,5	НТМИ-10	0,5	EA05RL-B-3	№01089002	0,5
47	п/ст РП-93К	УСТ	ТВЛМ-10	0,5	НТМИ-10	0,5	EA05RL-B-3	№01089001	0,5

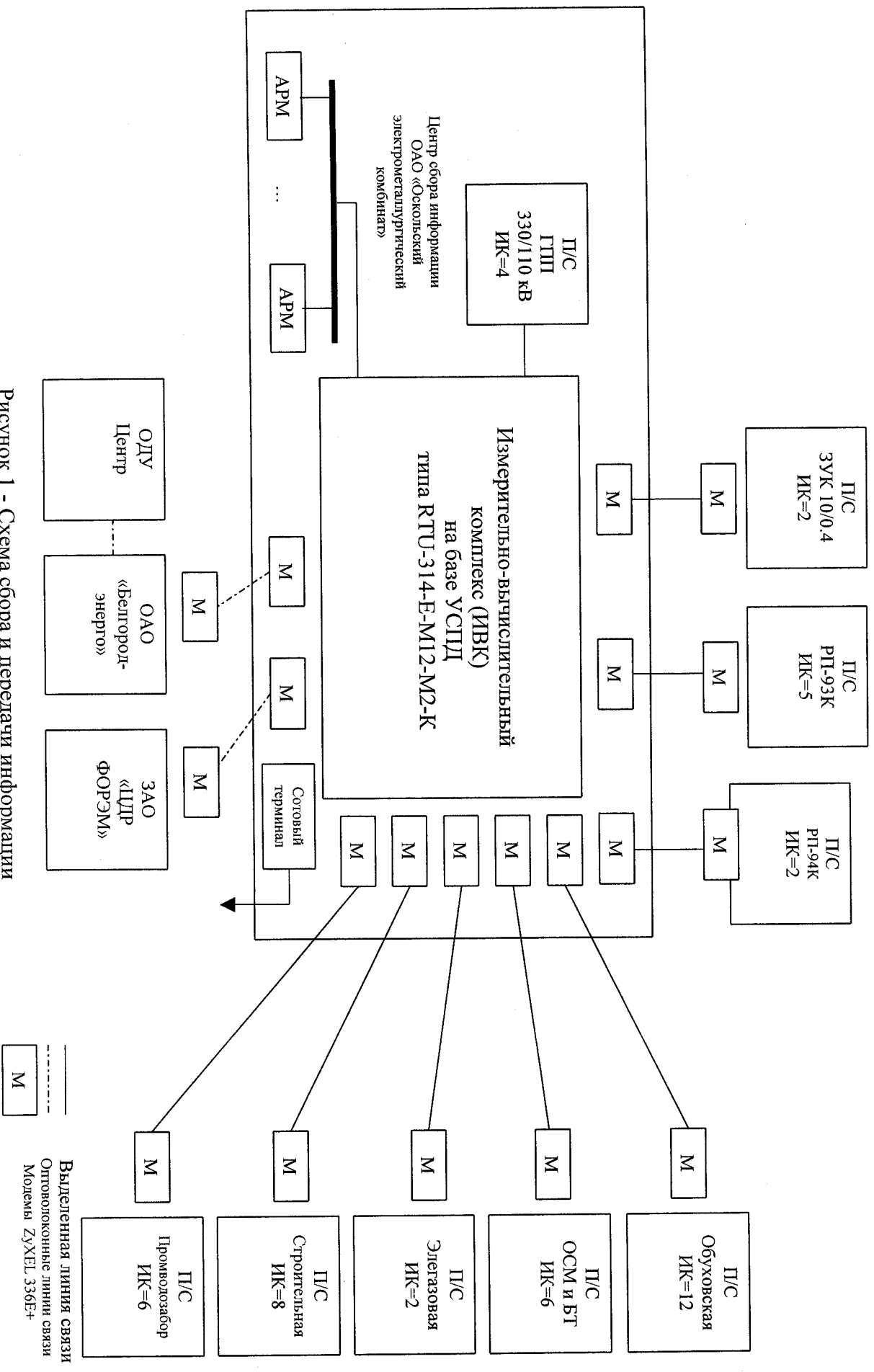


Рисунок 1 - Схема сбора и передачи информации

### Основные технические характеристики

1. Номинальная функция преобразования для измерений и учета электроэнергии по временным тарифным зонам и направлениям - электроэнергия за расчетный период.

Расчет производится на основании показаний профиля нагрузки

$$\Delta W = K_E \sum N_i \cdot KT,$$

где  $\Delta W$  – электроэнергия за расчетный период, кВт·ч;

$K_E$  – внутренняя константа для счетчиков с цифровым выходом (эквивалент «внутреннему»

1 имп., выраженному в кВт·ч);

$N_i$  – i-ое значение профиля нагрузки;

$KT$  – масштабный коэффициент, который определяется для счетчиков прямого включения  $KT=1$ ; для счетчиков трансформаторного включения с программированием параметров для отображения показаний энергии на первичную сторону  $KT=M$  ( $M$  – множитель, вынесенный на съемный щиток счетчика); для счетчиков трансформаторного включения с программированием параметров для отображения показаний энергии на вторичную сторону  $KT=K_n \cdot K_t$  (коэффициенты трансформации по напряжению и току).

2. Чувствительность ИК АСКУЭ ОЭМК определяется чувствительностью счетчиков.

ИК измеряет энергию при подаваемой на него мощности  $P$ , кВт, не менее, рассчитываемой по формуле

$$P = 25 \cdot 10^{-4} \cdot K \cdot P_{\text{ном.}}$$

где  $K$  – класс точности счетчика;

$P_{\text{ном.}}$  - номинальное значение мощности, рассчитанное по номинальным значениям силы тока и напряжения.

3. Число ИК коммерческого учета АСКУЭ ОЭМК, шт. 47

Интервал задания границ тарифных зон, мин 30

Максимальное удаление счетчиков электроэнергии от УСПД, м 10000

Срок службы, лет 20

Средняя наработка на отказ, ч 55000

4. Метрологические характеристики

Предел допускаемой относительной погрешности измерения акт. энергии, $\delta_{\text{ИКЭ}}$ %	Вариант подключения ТТ, ТН, счетчика	$KT_{\text{ТТ}}$	$KT_{\text{ТН}}$	$KT_{\text{сч}}$	№№ ИК
2,7	Трехфазная трехпроводная схема подключения трансформаторов (ТТ, ТН, сч)	0,5	0,5	0,2s	23-28
2,9		0,5	0,5	0,5s	42-47
3,7		0,5	0,5	1,0	10-22, 31-34
1,9	Трехфазная четырехпроводная схема подключения трансформаторов (ТТ, ТН, сч)	0,5	0,5	0,2s	1-4
2,3		0,5	0,5	0,5s	5-9, 29,30
3,7	Трехфазная четырехпроводная схема подключения трансформаторов (ЗТТ, сч)	0,5	0,5	1,0	35-41

Предел допускаемой относительной погрешности передачи данных,  $\delta_{\text{пд}}$ , % 0,1

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки,  $\Delta_{\text{т}}$ , с/сут 5

### Условия эксплуатации

Нормальными условиями эксплуатации компонентов ИК АСКУЭ ОЭМК являются:

- температура окружающей среды от 0 °С до + 40 0 °С;
- атмосферное давление (630 – 800) мм рт.ст.;
- относительная влажность (30 – 80) %;

Предельно допустимые условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от минус 35 °С до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре 35 °С

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульных листах эксплуатационной документации.

#### Комплектность

Трансформаторы напряжения класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 (типы указаны в таблице 1)	104 шт.
Трансформаторы тока класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001 (типы указаны в таблице 1)	110 шт.
Счетчики электрической классов точности 0,2s; 0,5s и 1,0 по ГОСТ 30206-94 и ГОСТ 30207-94 типов: Альфа (Г.Р. № 14555-95) и ЕвроАльфа и (Г.Р. № 16666-97)	10 шт. (КТ 0,2s) 13 шт. (КТ 0,5s) 24 шт. (КТ 1,0)
ИВК «Альфа-Центр» (Г.Р. № 20481-00) на основе УСПД типа RTU-314-E-M12-M2-K (Г.Р. № 19495-00)	1 шт.
Средство вычислительной техники – ПК (Тип: Pentium 133) с дисплеем и принтером в составе автоматизированных рабочих мест (АРМ)	1 шт. на АРМ Количество пользователей не ограничено
Программные средства: - ПО «Альфа-Центр» для сбора и обработки данных; - ПО «Альфа СМАРТ» для технического обслуживания АСКУЭ ОЭМК; - ПО пусконаладочные ALPHPLUS_AE - Программа Nuper Terminal для настройки модемов ZyXEL 336	1 комплект ТД
Средства передачи информации: - кабельные линии - интерфейсы RS-485, RS-232 - оптоволоконные линии связи - модемы	По количеству точек учета (47 ИК) и удаленных объектов контроля (9 п/с)
Система автоматизированная коммерческого учета энергии АСКУЭ ОЭМК. Методика поверки	1 экз.
Эксплуатационная документация: - Паспорт на ТТ; - Паспорт на ТН; - Паспорт на счетчик; - Руководство по эксплуатации на счетчик; - Руководство по эксплуатации ИВК - Методика поверки «Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии «Альфа-Центр». ДЯИМ.466453.006 МП	По 1 экз. на каждый компонент ИК

#### Поверка

Поверку производят в соответствии с документом «Система автоматизированная коммерческого учета электрической энергии типа АСКУЭ ОЭМК». Методика поверки. Методика разработана и утверждена ГЦИ СИ ФГУ «Воронежский ЦСМ» в январе 2004 г., входит в комплект документации на систему.

Перечень средств для поверки измерительных каналов АСКУЭ ОЭМК:

- тестовые файлы программного обеспечения «Альфа-Центр»; «Альфа СМАРТ»; «ALPHPLUS\_AE» (для счетчиков Альфа и ЕвроАльфа);
- прикладная программа погрешности «POGRE» в Delphi для расчета погрешностей ИК АСКУЭ ОЭМК;
- ноутбук с оптическим портом;
- приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал 4 года.

### Нормативные и технические документы

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)».

ГОСТ 30207-94 (МЭК 1036-90) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 1 и 2)».

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

ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем".

МИ 2439-97.ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура.

Принципы регламентации, определения и контроля.

«Рабочий проект на создание АСКУЭ ОЭМК и монтажные схемы», шифр 005-001-002-СС-ПЗ

### Заключение

Тип системы автоматизированной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Оскольский электрометаллургический комбинат» АСКУЭ ОЭМК утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации

### Изготовитель

ЗАО «Специализированное пуско-наладочное предприятие «Щитмонтаж», (ЗАО СПНП «Щитмонтаж»)

Воронцовская ул., д.11/12 стр. 1, г. Москва, 109147

Тел/факс (095)9746943, 9581392

Генеральный директор

ЗАО СПНП «Щитмонтаж»

М.П.



М.Г.Песиков