

ОПИСАНИЕ ТИПА ЕДИНИЧНОГО ЭКЗЕМПЛЯРА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ,

зам. директора ФГУП "УНИИМ"

С.В.Мейвелевских

«27» 08 2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Серовский завод ферросплавов» (АИИС КУЭ СЗФ)	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 38543-08
---	--

Изготовлена ООО «ЭК «ЭНЕКО», г. Москва, по проектной документации ООО «Эльстер Метроника», г. Москва. Заводской № ЭМ-196.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Серовский завод ферросплавов» АИИС КУЭ СЗФ предназначена для измерений количества активной и реактивной электрической энергии и электрической мощности, потребляемой ОАО «Серовский завод ферросплавов», с привязкой к единому календарному времени, а также для отображения, хранения, обработки и передачи полученной измерительной информации.

Область применения – осуществление автоматизированного коммерческого учета и контроля распределения и потребления электрической энергии и мощности, и определение с заданной точностью учетных показателей, используемых в финансовых расчетах на оптовом рынке электроэнергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, включающую в себя 25 измерительных каналов (ИК).

Принцип действия системы состоит в измерении электрической энергии по каждому ИК при помощи счетчиков с трансформаторным включением и последующей автоматизированной обработкой результатов измерений. Измерение средней мощности основано на измерении электрической энергии на заданном интервале времени.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение активной электрической энергии и реактивной электрической энергии (интегрированной реактивной мощности) нарастающим итогом;
- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- автоматизированный сбор (периодический и/или по запросу) измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин) и привязкой к единому календарному времени;
- хранение информации об измеренных величинах в специализированной защищенной базе данных;
- автоматизированную передачу результатов измерений, состояния объектов и средств измерений на вышестоящие уровни, в организации-участники оптового рынка электроэнергии;

- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, состояниям объектов и средств измерений;
- защиту технических и программных средств и информационного обеспечения (данных) от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- автоматизированную регистрацию и мониторинг событий (событий счетчиков, регламентных действий персонала, нарушений в системе информационной защиты и др.);
- конфигурирование и настройку параметров системы;
- ведение единого системного времени.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

- уровень точки учета (нижний уровень), который состоит из 25 информационно-измерительных комплексов (ИИК) и включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН), вторичные измерительные цепи, электронные счетчики активной и реактивной электрической энергии;
- уровень ИВКЭ (измерительно-вычислительный комплекс электроустановки), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) и каналобразующую аппаратуру;
- верхний уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) - содержит сервер базы данных и технические средства приема-передачи данных в ИАСУ КУ ОАО «АТС», а также в филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» Свердловское РДУ.

Первичные токи и напряжения в присоединениях преобразуются измерительными трансформаторами тока и напряжения в аналоговые сигналы низкого уровня и по проводным линиям связи поступают на входы счетчиков электрической энергии. В АИИС КУЭ СЗФ применены счетчики типа «Альфа А 1800». Масштабированные сигналы тока и напряжения поступают на измерительную СБИС счетчика, где происходит аналого-цифровое преобразование (частота выборки 2400 Гц) по трем входным каналам и вычисление подлежащих измерению величин. Электрическую энергию вычисляют как интеграл по времени от усредненной за два периода мгновенной активной мощности. Для расчета полной мощности используют среднеквадратические значения токов и напряжений на том же интервале, реактивную мощность вычисляют по известным значениям полной и активной мощности. Счетчик хранит в памяти накопленные значения энергии и профили нагрузки на заданных интервалах (30 мин).

Среднюю активную (реактивную) электрическую мощность вычисляют как усредненное значение мощности на заданном интервале времени (30 мин).

Сигналы в цифровой форме с выходов счетчиков по каналу связи RS-485/Ethernet поступают на входы УСПД, где осуществляется сбор, хранение и первичная обработка измерительной информации, ее накопление и передача на верхний уровень системы.

На верхнем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование справочных и отчетных документов.

В системе использованы технические решения и комплекс аппаратно-программных средств ООО «Эльстер Метроника» (счетчики «Альфа А 1800», УСПД RTU-325, программное обеспечение «Альфа-ЦЕНТР»).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования GPS, и средства измерений времени всех уровней системы (часы счетчиков, УСПД, сервера БД). В качестве приемника используется устройство синхронизации системного времени (УССВ), подключаемое к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы сервера БД и счетчиков. Синхронизация времени происходит при каждом сеансе связи ИВКЭ – ИИК, ИВК – ИВКЭ. При длительном нарушении работы канала связи ИВКЭ - ИИК время счетчиков корректируется от переносного инженерного пульта при снятии показаний через оптический порт счетчика.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Перечень измерительных каналов АИИС КУЭ с указанием измерительных компонентов и их характеристик представлен в таблице 1. Сведения о количестве измерительных компонентов и их номера по Государственному реестру СИ приведены в таблице 2. Метрологические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 1 - Перечень измерительных каналов системы

№ ИК	Наименование присоединения	ТТ	Зав. № ТТ	ТН	Зав. № ТН	Счетчик
1	2	3	4	5	6	7
1	Ввод 10кВ Печь № 1	ТПОЛ-10 (×3) 1500/5 Кл. т. 0,5S	18793 18721 14043	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	2180 2200 2152	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171960
2	Ввод 10кВ Печь № 2	ТПОЛ-10 (×3) 1500/5 Кл. т. 0,5S	18723 18718 18719	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	7512 7510 7600	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171954
3	Ввод 10кВ Печь № 3	ТПОЛ-10 (×3) 1500/5 Кл. т. 0,5S	18728 18720 18794	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	2111 2100 2168	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171964
4	Ввод 10кВ Печь № 4	ТПОЛ-10 (×3) 1500/5 Кл. т. 0,5S	18726 18721 18724	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	7756 7763 7755	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171972
5	Ввод 10кВ Печь № 5	ТПОЛ-10 (×3) 1500/5 Кл. т. 0,5S	18791 19080 18717	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	2361 2357 2389	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171970
6	Ввод 10кВ Печь № 6	ТПОЛ-10 (×3) 1500/5 Кл. т. 0,5S	18787 18796 18722	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	2288 2309 2315	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171958
7	Ввод 10кВ Печь № 7	ТПОЛ-10 (×3) 1500/5 Кл. т. 0,5S	18797 18786 18788	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	7762 6892 7761	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171955
8	Ввод 10кВ Печь № 8	ТПОЛ-10 (×3) 1500/5 Кл. т. 0,5S	18729 18790 18798	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т.0,5	2400 2401 2387	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171959
9	Ввод 10кВ Печь № 9	ТПОЛ-10 (×3) 1500/5 Кл. т. 0,5S	18792 18789 18725	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	2393 2385 2308	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 011774320
10	Ввод 10кВ Печь № 11	ТПОЛ-10 (×3) 600/5 Кл. т. 0,5S	19136 19142 19141	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	7754 7760 7758	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171953
11	Ввод 10кВ Печь № 12	ТПОЛ-10 (×3) 600/5 Кл. т. 0,5S	18659 18657 18655	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	7883 7830 7888	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171966
12	Ввод 10кВ Печь № 13	ТПОЛ-10 (×3) 600/5 Кл. т. 0,5S	19140 19155 19147	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	9419 9420 9238	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171965
13	Ввод 10кВ Печь № 14	ТПОЛ-10 (×3) 600/5 Кл. т. 0,5S	19137 19146 19134	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	9426 9443 9446	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171974
14	Ввод 10кВ Печь № 16	ТПОЛ-10 (×3) 600/5 Кл. т. 0,5S	19143 18658 19154	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	2171 2018 2154	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171976
15	Ввод 10кВ Печь № 17	ТПОЛ-10 (×3) 600/5 Кл. т. 0,5S	19138 19145 18656	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	2388 2397 2398	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171973

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
16	Ввод 10кВ Печь № 18	ТПОЛ-10 (×3) 600/5 Кл. т. 0,5S	19152 18663 18664	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	2155 2206 2201	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171967
17	Ввод 10кВ Печь № 19	ТПОЛ-10 (×3) 600/5 Кл. т. 0,5S	18661 18665 19144	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	2166 2283 2270	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171975
18	РП Газоочистка-1, Ввод 10 кВ № 1	ТОЛ-10 (×2) 600/5 Кл. т.0,5S	40204 40210	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т.0,5	2269 2271 2316	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171969
19	РП Газоочистка-1, Ввод 10 кВ № 2	ТОЛ-10 (×2) 600/5 Кл. т.0,5S	40215 40346	ЗНОЛ.06 (×3) 10000/100 Кл.т. 0,5	2115 2317 2314	Альфа А1802 Кл.т.0,2S/0,5 № 01171963
20	РП Газоочистка-2, Ввод 10 кВ № 1	ТОЛ-10-І (×3) 1000/5 Кл. т. 0,5	9725 13530 8395	НАМИ-10-95 10000/100 Кл.т.0,5	1242	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171962
21	РП Газоочистка-2, Ввод 10 кВ № 2	ТОЛ-10-І (×3) 1000/5 Кл. т. 0,5	15017 9724 8394	НАМИ-10-95 10000/100 Кл.т. 0,5	1183	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171971
22	Ввод 10 кВ № 1 с ПС «Теплосеть»	ТОЛ-10-І (×3) 800/5 Кл. т. 0,5	7785 7788 7782	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл.т. 0,5	0008	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171968
23	Ввод 10кВ № 2 с ПС «Теплосеть»	ТОЛ-10-І (×3) 800/5 Кл. т. 0,5	7789 8941 7781	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл.т. 0,5	2063	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171957
24	Ввод 10 кВ № 1 с ПС «Ферросплав»	ТОЛ-10-І (×2) 800/5 Кл. т. 0,5	7790 7784	Из состава канала 22	0008	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171961
25	Ввод 10 кВ № 2 с ПС «Ферросплав»	ТОЛ-10-І (×2) 800/5 Кл. т.0,5	7783 7786	Из состава канала 23	2063	Альфа А1802 Кл.т. 0,2S/0,5 № 01171977

Таблица 2 – Измерительные компоненты

Наименование	Обозначение	Кол.	Госреестр СИ
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	51	№ 1261-02
Трансформатор тока	ТОЛ-10	4	№ 7069-07
Трансформатор тока	ТОЛ-10-І	16	№ 15128-07
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	57	№ 3344-04
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95	2	№ 20186-05
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	2	№ 16687-02
Счетчик электронный	Альфа А1800 А1802RL-P4GB-DW-4	25	№ 31857-06
УСПД	RTU 325	1	№ 19495-03

Примечание – допускается замена измерительных компонентов на компоненты того же типа или аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у заменяемых. Замену оформляют актом в соответствии с МИ 2999-2006 (Приложение Б) и записью в формуляре АИИС КУЭ.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение	
Пределы допускаемой абсолютной разности показаний часов компонентов системы и календарного времени на интервале одни сутки, с	±5	
Пределы допускаемой относительной погрешности одного ИК при номинальном токе нагрузки (активная электрическая энергия и мощность), %:	cos φ = 1	cos φ = 0,7
- каналы 1 - 25	±0,85 %	±1,5 %
Пределы допускаемой относительной погрешности одного ИК при номинальном токе нагрузки (реактивная электрическая энергия и мощность), %	sin φ = 1	sin φ = 0,7
- каналы 1 - 25	±1,0 %	±1,7 %
<p>Примечания:</p> <p>1) в качестве характеристик относительной погрешности ИК указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности не менее 0,95 для значений относительной погрешности, рассчитанных по метрологическим характеристикам средств измерений, входящих в канал, при номинальном токе нагрузки без учета влияющих факторов и методических составляющих погрешности;</p> <p>2) для тока нагрузки, отличающегося от номинального, относительная погрешность ИК может быть рассчитана при соответствующих значениях погрешностей компонентов для cos φ = 0,7 (sin φ = 0,7) по формуле, приведенной в методике поверки МП 42-262-2008;</p> <p>3) полную погрешность измерений электрической энергии и электрической мощности рассчитывают в соответствии с утвержденной методикой выполнения измерений.</p>		

Условия эксплуатации АИИС:

Сеть переменного тока – стандартная 50 Гц 10 кВ по ГОСТ 721-77 и 220 В по ГОСТ 21128-83 (электропитание компонентов АИИС) с параметрами по ГОСТ 13109-97.

Температура окружающего воздуха, °С, для:

- измерительных трансформаторов тока и напряжения	от -40 до 40;
- счетчиков	от 0 до 40;
- средств сбора, обработки, передачи и представления данных	от 15 до 40;
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80;
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106.

Показатели надежности:

- среднее время восстановления, ч, не более	8;
- коэффициент готовности, не менее	0,95.

Надежность системных решений:

Механическая устойчивость к внешним воздействиям обеспечивается защитой кабельной системы путем использования кабельных коробов, гофро- и металлорукавов, стяжек; технические средства АИИС размещают в шкафах со степенью защиты не ниже IP51. Предусмотрена механическая защита от несанкционированного доступа и опломбирование технических средств системы.

Электромагнитная устойчивость:

Радиоэлектронная защита интерфейсов обеспечивается путем применения экранированных кабелей. Экранирующие оболочки заземляют в точке заземления шкафов.

Защита оборудования (модемов) от наведенных импульсов высокого напряжения обеспечивается устройством защиты от перенапряжений.

Защита информации от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы обеспечивается применением в составе системы устройств, оснащенных энергонезависимой памятью, а также источников бесперебойного питания (в ИИК и ИВКЭ).

Защита информации от несанкционированного доступа на программном уровне включает в себя установку паролей на счетчики, УСПД и серверы. Электрические события (параметрирование, коррекция времени, включение и отключение питания и пр.) регистрируются в журналах событий счетчиков и УСПД. Хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений в течение всего срока эксплуатации системы производится в ИВК.

Канал связи ИВКЭ-ИВК резервирован посредством сотовой связи (GSM).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят печатным способом на титульные листы Руководства по эксплуатации и Формуляра и способом наклейки на переднюю панель шкафа низковольтного комплектного устройства, в котором установлена аппаратура АИИС КУЭ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Полная комплектность системы определена в ее проектной документации (Спецификация оборудования. ДЯИМ.422231.196.В4.01). Заводские номера компонентов системы приведены в формуляре. Перечень эксплуатационных документов приведен в ведомости ДЯИМ.422231.196.ВЭ.

ПОВЕРКА

Поверку системы проводят в соответствии с документом «ГСИ. АИИС КУЭ СЗФ. Методика поверки» МП 42-262-2008, утвержденным ФГУП «УНИИМ» в июне 2008 г.

Основное оборудование, используемое при поверке:

Трансформатор тока эталонный (0,5 – 3000) А, кл. точности 0,05 (ИТТ 3000.5);
Трансформатор напряжения эталонный (5 – 15) кВ, кл. точности 0,1 (НЛЛ-15);
Прибор сравнения, абс. погрешность 0,002 % и 0,2' (КНТ-03);
Эталонный счетчик кл. точности 0,1 (ZERA TRZ 308, ЦЭ6802);
Радиоприемник, принимающий сигналы точного времени;
Инженерный пульт (notebook) из комплекта АИИС с программным обеспечением.

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

Техническая документация изготовителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Серовский завод ферросплавов» (АИИС КУЭ СЗФ) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ЭК ЭНЕКО»
117209, г. Москва,
Севастопольский пр, д. 28, корп. 1
Тел. (495) 981-8915, факс (495) 981-8911

Генеральный директор
ООО «ЭК «ЭНЕКО»

А.В.Федосеев

