

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО:  
Зам. руководителя ГЦИ СИ ФГУП "УНИИМ"-  
зам. директора ФГУП "УНИИМ"  
С.В.Медведевских  
29.11.05 2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная учета и контроля электрической энергии и мощности ОАО "Уральский завод железнодорожного машиностроения"	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер 38609-08
--	---

Изготовлена по технической документации предприятия ООО НПП "ЭЛЕКОМ", заводской номер 01.

### **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Система автоматизированная информационно-измерительная учета и контроля электрической энергии и мощности ОАО "Уральский завод железнодорожного машиностроения" (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения и коммерческого учета активной и реактивной электрической энергии и мощности, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации, формирования отчетных документов.

Область применения АИИС КУЭ – автоматизация измерения и коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО "Уральский завод железнодорожного машиностроения".

### **ОПИСАНИЕ**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную 2-х уровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение активной и реактивной электрической энергии за интервалы времени 30 минут;
- периодический (1 раз в 30 минут) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений активной и реактивной энергии за интервалы времени 30 минут;
- вычисление и отображение на экран и печать следующих данных:
  - значения активной и реактивной электрической энергии за каждые 30 минут, сутки, месяц, год;

- значения активной и реактивной средней мощности на интервале усреднения 30 минут;
- значения максимальной средней мощности с учетом временных зон;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, аппаратных ключей);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы обеспечения единого времени (СОЕВ) в АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ включает в себя:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746 типа ТОЛ-10, Госреестр № 7069-79, ТОЛ-10-1, Госреестр № 15128-96, ТПЛМ-10, Госреестр № 2363-68, ТПЛ-10, Госреестр № 1276-59; измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983 типа ЗНОЛ.06, номер по Госреестру 3344-72, НТМИ-10-66, Госреестр № 831-69; счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные СЭТ-4ТМ.02, номер по Госреестру 20175-01, счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03, номер по Госреестру 27524-04;

2-й уровень - компьютер-сервер, оснащенный специализированным программным обеспечением (СПО) «Информационно-вычислительный комплекс «Энергоинформ», каналобразующая аппаратура.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии. Измерительная часть счетчика построена по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов и осуществляет измерение с заданной периодичностью мгновенных значений входных сигналов, вычисление на основе полученных значений средних за период сети активной и полной мощности, а также реактивной мощности.

Счетчик формирует данные об энергии и средних мощностях за последовательные 30-ти минутные интервалы времени во внутренних регистрах, представленные в числах полупериодов телеметрии, а также обеспечивает долговременное хранение и передачу данных на жидко-кристаллический индикатор и периферийные устройства.

Измерительная информация (график нагрузки) с цифровых выходов счетчиков по интерфейсу RS-485 по двухпроводной линии связи поступает непосредственно на компьютер-сервер с помощью преобразователя сигналов интерфейса АДАМ-4520. Обмен данными между счетчиком и компьютером-сервером осуществляется в соответствии с аналогичным MODBUS протоколом обмена.

В качестве компьютера-сервера используется IBM PC совместимый компьютер стандартной комплектации, оснащенный 32-х разрядной операционной системой Windows 2000/XP и СПО «Информационно-вычислительный комплекс «Энергоинформ», который обеспечивает считывание, обработку, накопление и хранение измерительной информации, производит оформление отчетных документов, отображение полученных данных на дисплее компьютера и вывод на печать.

#### **Функционирование СОЕВ.**

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени. СПО «Информационно-вычислительный комплекс «Энергоинформ» обеспечивает синхронизацию часов компьютера-сервера с астрономическим временем с помощью подключения к сети Интернет. Сличение времени компьютера-сервера с астрономическим временем осуществляется каждые полчаса. Корректировка времени выполняется при расхождении времени компьютера-сервера и астрономического  $\pm 1$  с.

Компьютер-сервер выполняет сличение часов подключенных к нему счетчиков при каждом опросе (1 раз в час), корректировка времени счетчиков осуществляется при расхождении со временем компьютера-сервера  $\pm 4$  с.

Журналы событий счетчиков и компьютера-сервера отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройства в момент непосредственно предшествующий корректровке.

В состав АИИС КУЭ входят измерительные каналы (ИК), предназначенные для измерения и учета активной и реактивной электрической энергии и мощности как прямого, так и обратного направления.

Перечень ИК с указанием номера, наименования и основных технических характеристик средств измерений приведен в таблице 1.

Таблица 1- Перечень ИК АИИС КУЭ, предназначенных для коммерческого учета электрической энергии

Номер ИК	Наименование ИК	Счетчик электрической энергии	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения
1	ЗРУ Сварочная Ввод 1 Прием А	СЭТ-4ТМ.02 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 05052418	ТПЛ-10, 600/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 1203, 9800	ЗНОЛ.06, 10000/100, кл.т. 0,5 Зав.№ 2796
2	ЗРУ Сварочная Ввод 1 Прием Р			
3	ЗРУ Сварочная Ввод 2 Прием А	СЭТ-4ТМ.02 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 05050731	ТОЛ-10, 600/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 10322, 10386	ЗНОЛ.06, 10000/100, кл.т. 0,5 Зав.№ 2725
4	ЗРУ Сварочная Ввод 2 Прием Р			
5	ЗРУ Сварочная "Микрорайон КУЭМ 1" Отдача А	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0112061126	ТПЛ-10, 100/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 5400, 5491	ЗНОЛ.06, 10000/100, кл.т. 0,5 Зав.№ 2782
6	ЗРУ Сварочная "Микрорайон КУЭМ 1" Отдача Р			
7	ЗРУ Сварочная "Микрорайон КУЭМ 2" Отдача А	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0112063004	ТПЛ-10, 100/5 кл.т. 0,5, Зав.№ 9145, ТПЛМ-10, 100/5 кл.т. 0,5, Зав.№ 68868	ЗНОЛ.06, 10000/100, кл.т. 0,5 Зав.№ 2781
8	ЗРУ Сварочная "Микрорайон КУЭМ 2" Отдача Р			
9	ЗРУ Сварочная "Микрорайон № 1"1 Отдача А	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0112061175	ТПЛМ-10, 200/5 кл.т. 0,5 Зав.№ 75342, 75355	ЗНОЛ.06, 10000/100, кл.т. 0,5 Зав.№ 2765
10	ЗРУ Сварочная "Микрорайон № 1"1 Отдача Р			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
11	ЗРУ Сварочная "Микрорайон № 1" 2 Отдача А	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,5S/1,0	ТПЛМ-10, 200/5 кл.т. 0,5	ЗНОЛ.06, 10000/100, кл.т. 0,5
12	ЗРУ Сварочная "Микрорайон № 1" 2 Отдача Р	Зав.№ 0112060103	Зав.№ 18774, 13358	Зав.№ 2402
13	ПС компрессорная РУ-10 кВ ТП-30 Лицей 1 Отдача А	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,5S/1,0	ТОЛ-10-1, 50/5 кл.т. 0,5	НТМИ-10-66, 10000/100, кл.т. 0,5
14	ПС компрессорная РУ-10 кВ ТП-30 Лицей 1 Отдача Р Лицей 2 Отдача Р	Зав.№ 0108071844	Зав.№ 1723, Зав.№ 1735	Зав.№ 661

## Примечания:

1 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1.

2 Замена оформляется актом в установленном в ОАО "Уральский завод железнодорожного машиностроения" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
1	2
Класс точности измерительного трансформатора напряжения, определяющий в соответствии с ГОСТ 1983 значения пределов допускаемой относительной погрешности напряжения $\delta_U$ и угловой погрешности $\theta_U$ трансформатора	0,5
Класс точности измерительного трансформатора тока, определяющий в соответствии с ГОСТ 7746 значения пределов допускаемой относительной токовой погрешности $\delta_I$ и угловой погрешности $\theta_I$ трансформатора	0,5
Класс точности счетчиков электрической энергии: - при измерении активной электрической энергии - при измерении реактивной электрической энергии	0,5S 1,0

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных, %	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления приращения энергии, %	±0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления средней мощности, %	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего времени, с	±5
Количество измерительных каналов, предназначенных для коммерческого учета электрической энергии и мощности	16
Пределы относительной погрешности*) измерительного канала при измерении электрической энергии и мощности, %, при доверительной вероятности 0,95:	
- активной энергии	± 1,0
- активной мощности	± 1,1
-	
- реактивной энергии	± 1,4
- реактивной мощности	± 1,5
Электропитание оборудования АИИС КУЭ от стандартной сети переменного тока:	
- напряжение, В	220
- частота, Гц	50
Питание компьютера-сервера и каналобразующей аппаратуры	Согласно ЭД
Условия эксплуатации:	
- диапазон рабочих температур:	
- счетчик электрической энергии, °С	от минус 40 до 55
- компьютер-сервер	согласно ЭД
- относительная влажность воздуха:	
- счетчик электрической энергии, при 30 °С, %	90
- компьютер-сервер	согласно ЭД
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средний срок службы счетчика электрической энергии, лет, не менее	30
*) Представленное значение получено расчетным путем на основании значений составляющих погрешности ИК в предположениях: токи и напряжения на входе счетчика ИК равны номинальным, условия эксплуатации - нормальные, фазовый угол между измеряемым током и напряжением равен 0 или $\pi/2$ при измерении активной или реактивной энергии соответственно. В случае отклонения условий измерений от указанных, предел полной относительной погрешности измерения для каждого ИК может быть рассчитан согласно соотношениям, приведенным в методике поверки МП 17-263-2008	

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется эксплуатационной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с нормативным документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная учета и контроля электрической энергии и мощности ОАО “Уральский завод железнодорожного машиностроения” Методика поверки МП 17-263-2008, утвержденным ФГУП “УНИИМ” в мае 2008 г.

Перечень основного оборудования по поверке:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока в соответствии с ГОСТ 8.217;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.02 в соответствии с документом “Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. Раздел Методика поверки. ИЛГШ.411152.087 РЭ1”;
- средства поверки счетчиков СЭТ-4ТМ.03 по документу “Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1”;
- переносной компьютер типа NoteBook, оснащенный программным обеспечением “Конфигуратор СЭТ-4ТМ”, оптическая считывающая головка;
- радиоприемник УКВ диапазона для приема сигналов точного времени;
- секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90;
- термометр по ГОСТ 28498-90.

Межповерочный интервал 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) “Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S”.

ГОСТ Р 52425-2005 “Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии”.

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

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

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

Автоматизированная система коммерческого учета электрической энергии и мощности (АСКУЭ) ОАО “Уральский завод железнодорожного машиностроения”. Техническое задание 16892940.1249 ТЗ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной учета и контроля электрической энергии и мощности ОАО “Уральский завод железнодорожного машиностроения” утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель ООО НПП “ЭЛЕКОМ”

Адрес 620026, г. Екатеринбург, ул. Луначарского, 212

Телефон/факс (343) 277-7509

Директор ООО НПП “ЭЛЕКОМ”



А.В. Неплохов