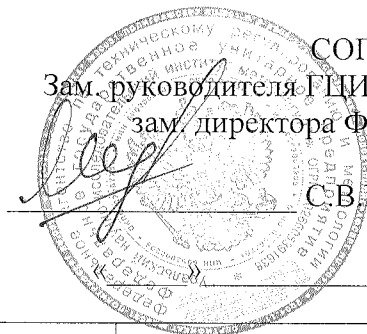


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО:  
Зам. руководителя ГЦИ СИ УНИИМ-  
зам. директора ФГУП УНИИМ  
С.В. Медведевских  
2005г.



Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная “Надвоицкий алюминиевый завод” – филиал ОАО «Сибирско-Уральская алюминиевая компания»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер 31312-06
---	---

Изготовлена по технической документации ООО «НПФ «Телемеханик», заводской номер 01.

### **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии “Надвоицкий алюминиевый завод” – филиал ОАО «Сибирско-Уральская алюминиевая компания» (в дальнейшем АИИС) предназначена для измерения и автоматизированного коммерческого учета электрической энергии и мощности, а также для автоматического сбора, передачи, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Область применения - автоматизация измерения и коммерческого учета электрической энергии и мощности с целью обеспечения проведения финансовых расчетов предприятием “Надвоицкий алюминиевый завод” – филиал ОАО «Сибирско-Уральская алюминиевая компания» на оптовом рынке электроэнергии (ОРЭ).

### **ОПИСАНИЕ**

АИИС построена на базе серийно выпускаемых, внесенных в Государственный реестр средств измерений: трансформаторов тока измерительных по ГОСТ 7746: ТВ110-II, номер по Госреестру 19720-05; ТПОЛ 10, номер по Госреестру 1261-02; ТПЛ-10-М, номер по Госреестру 22192-03; трансформаторов напряжения измерительных по ГОСТ 1983: НКФ 110-83У1, номер по Госреестру 1188-84; НКФ-110-57 У1, номер по Госреестру 14205-94; ЗНОЛ.06-10УЗ, номер по Госреестру 3344-04; счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03, номер по Госреестру 27524-04; телемеханической системы учета (ТСУ) «ПЧЕЛА», номер по Госреестру 18332-03, на базе промышленного компьютера-сервера (ПК), оснащенного специализированным программным обеспечением (ПО) «ТСУ ПЧЕЛА».

В состав АИИС входят измерительные каналы (ИК), предназначенные для измерения и коммерческого учета активной и реактивной электрической энергии и мощности. Перечень измерительных каналов с указанием номера, наименования ИК и технических характеристик средств измерений приведен в таблице 1.

Таблица 1

Номер ИК	Наименование ИК	Технические характеристики					
		Счетчика электрической энергии		Трансформатора тока		Трансформатора напряжения	
		Обозначение	Класс точности	Обозначение	Класс точности	Обозначение	Класс точности
1	Л-100 А+Прием	СЭТ-4ТМ.03	0,2S	ТВ 110-II	0,5	НКФ-110-57 У1 НКФ 110-83У1	0,5
2	Л-100 А-Отдача		0,2S	ТВ 110-II	0,5	НКФ-110-57 У1 НКФ 110-83У1	0,5
3	Л-100 Р+Прием		0,5	ТВ 110-II	0,5	НКФ-110-57 У1 НКФ 110-83У1	0,5
4	Л-100 Р-Отдача		0,5	ТВ 110-II	0,5	НКФ-110-57 У1 НКФ 110-83У1	0,5
5	Л-101 А+Прием	СЭТ-4ТМ.03	0,2S	ТВ 110-II	0,5	НКФ-110-57 У1 НКФ 110-83У1	0,5
6	Л-101 А-Отдача		0,2S	ТВ 110-II	0,5	НКФ-110-57 У1 НКФ 110-83У1	0,5
7	Л-101 Р+Прием		0,5	ТВ 110-II	0,5	НКФ-110-57 У1 НКФ 110-83У1	0,5
8	Л-101 Р-Отдача		0,5	ТВ 110-II	0,5	НКФ-110-57 У1 НКФ 110-83У1	0,5
9	Л-107 А+Прием	СЭТ-4ТМ.03	0,2S	ТВ 110-II	0,5	НКФ 110-83У1	0,5
10	Л-107 А-Отдача		0,2S	ТВ 110-II	0,5	НКФ 110-83У1	0,5
11	Л-107 Р+Прием		0,5	ТВ-110-II	0,5	НКФ 110-83У1	0,5
12	Л-107 Р-Отдача		0,5	ТВ 110-II	0,5	НКФ 110-83У1	0,5
13	Л-108 А+Прием	СЭТ-4ТМ.03	0,2S	ТВ 110-II	0,5	НКФ 110-83У1	0,5
14	Л-108 А-Отдача		0,2S	ТВ 110-II	0,5	НКФ 110-83У1	0,5
15	Л-108 Р+Прием		0,5	ТВ 110-II	0,5	НКФ 110-83У1	0,5
16	Л-108 Р-Отдача		0,5	ТВ 110-II	0,5	НКФ 110-83У1	0,5
17	ОСВ А+Прием	СЭТ-4ТМ.03	0,2S	ТВ 110-II	0,5	НКФ 110-83У1	0,5
18	ОСВ А-Отдача		0,2S	ТВ 110-II	0,5	НКФ 110-83У1	0,5
19	ОСВ Р+Прием		0,5	ТВ 110-II	0,5	НКФ 110-83У1	0,5
20	ОСВ Р-Отдача		0,5	ТВ 110-II	0,5	НКФ 110-83У1	0,5
21	КПП-1ф.11 А+Отдача	СЭТ-4ТМ.03	0,2S	ТПОЛ 10	0,5	ЗНОЛ.06-10У3	0,5
22	КПП-1ф.11 Р+Отдача		0,5	ТПОЛ 10	0,5	ЗНОЛ.06-10У3	0,5
23	КПП-2ф.4 А+Отдача	СЭТ-4ТМ.03	0,2S	ТПОЛ 10	0,5	ЗНОЛ.06-10У3	0,5
24	КПП-2ф.4 Р+Отдача		0,5	ТПОЛ 10	0,5	ЗНОЛ.06-10У3	0,5
25	ТП-7ф.6 А+Отдача	СЭТ-4ТМ.03	0,2S	ТПЛ-10-М	0,5S	ЗНОЛ.06-10У3	0,5
26	ТП-7ф.6 Р+Отдача		0,5	ТПЛ-10-М	0,5S	ЗНОЛ.06-10У3	0,5
27	РП-15-2ф.0 А+Отдача	СЭТ-4ТМ.03	0,2S	ТПЛ-10-М	0,5S	ЗНОЛ.06-10У3	0,5
28	РП-15-2ф.0 Р+Отдача		0,5	ТПЛ-10-М	0,5S	ЗНОЛ.06-10У3	0,5

АИИС является двухуровневой автоматизированной информационно-измерительной системой. Первый уровень включает информационно-измерительные комплексы точек учета (ИИК ТУ), обеспечивающие измерение, первичную обработку и хранение данных о потреблении активной и реактивной электрической энергии и мощности по отдельным ИК, а также обеспечение доступа к этим данным со стороны информационно-вычислительного комплекса (ИВК) второго, информационного уровня. В состав каждого ИИК ТУ входят измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчик электрической энергии с

цифровым выходом, каналобразующая аппаратура, обеспечивающая передачу данных на второй уровень АИИС.

Второй уровень включает в себя ИВК, являющийся центром сбора коммерческой и технологической информации и обеспечивающий решение задач автоматического сбора, обработки и долговременного хранения информации, контроля достоверности коммерческой информации, синхронизации времени, обеспечения интерфейсов доступа к информации со стороны автоматизированных информационно-измерительных систем смежных субъектов ОРЭ, обслуживающего персонала и пользователей АИИС. В состав ИВК входят ПК, оснащенный операционной системой типа Windows и специализированным ПО «ТСУ ПЧЕЛА», приемник сигналов точного времени «Пчела-ТВ», каналобразующая аппаратура, обеспечивающая прием данных от счетчиков.

В процессе работы АИИС каждый счетчик электрической энергии осуществляет прием и цифровую обработку входных аналоговых сигналов, поступающих от измерительных трансформаторов тока и напряжения, измерение и учет активной и реактивной энергии и мощности, индикацию полученной измерительной информации, долговременное хранение значений измеренных средних мощностей за последовательные 30-минутные интервалы времени в массиве профилей нагрузок. Измерительная информация о получасовых значениях средней мощности (профиль нагрузки) с цифровых выходов счетчиков в автоматическом режиме (или по запросу) поступает на ПК. Передача данных от счетчиков на ПК осуществляется по двухпроводной линии связи по интерфейсу RS-485 с помощью устройств преобразования сигналов «Пчела УПС-1М.4» и «Пчела УПС-1М.1». В качестве резервного канала связи используется GSM-сеть связи. Подключение счетчиков к резервному каналу связи осуществляется через устройство преобразования сигналов УПС-1С, подключение ПК через GSM-модем.

ПО «ТСУ ПЧЕЛА» включает в себя следующие программные модули:

- модуль «Сервер опроса», предназначенный для конфигурирования системы, задания параметров для настройки системы на работу с конкретным оборудованием, установления связи со счетчиками, опроса счетчиков, обработки полученной информации, проведения вычислений и вывода данных на монитор в виде таблиц, графиков, отчетных форм, обмена данными с другими серверами, контроля и управления работой оборудования системы;
- модуль «Монитор состояния сервера опроса», предназначенный для контроля работы модуля «Сервер опроса», перезапуска «Сервера опроса»;
- модуль «Удаленный клиент», обеспечивающий установление связи с выбранным сервером и контроль поддержания соединения, получение и отображение данных учета в соответствии с настройками выбранного сервера и правами доступа данного клиента;
- модуль «Клиент мнемосхем», обеспечивающий установление связи с выбранным сервером и контроль поддержания соединения, получение и отображение выбранных мнемосхем в соответствии с настройками выбранного сервера и правами доступа данного клиента.

АИИС обеспечивает измерение, автоматический сбор, передачу, накопление и вычислительную обработку измерительной информации, долговременное хранение и отображение следующих данных по каждому ИК и группе учета:

- активная и реактивная электрическая энергия за заданные временные интервалы, кратные интервалу времени 30 минут;
- активная и реактивная средняя мощность на заданном интервале времени, кратном получасовому интервалу;
- максимальная средняя мощность за сутки и по тарифным зонам, на интервале усреднения 30 минут.

АИИС обеспечивает ведение календаря, выработку текущего времени и поддержание единого системного времени с целью обеспечения синхронных измерений.

Для защиты измерительных данных и параметров АИИС от несанкционированного доступа и изменений предусмотрена возможность пломбирования корпусов технических средств и защита программных средств в виде индивидуальных паролей.

## Номинальные функции преобразования

Вычисление средней получасовой мощности на  $i$ -м получасовом интервале производится на основании показаний профиля нагрузки счетчика в соответствии с соотношением:

$$P_i = K_T * K_H * N_i, \text{ кВт(квар)},$$

где  $N_i$  – средняя получасовая мощность на  $i$ -м получасовом интервале, хранящаяся в соответствующем массиве профиля мощности счетчика, кВт(квар);

$K_T$  и  $K_H$  – номинальные значения коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения, включенных на входе счетчика ИК.

Вычисление получасового приращения измеряемой энергии  $\Delta E_i$  на  $i$ -м получасовом интервале производится на основании показаний профиля нагрузки счетчика в соответствии с соотношением:

$$\Delta E_i = 0,5 * K_T * K_H * N_i, \text{ кВт}\cdot\text{ч (квар}\cdot\text{ч)},$$

Вычисление приращения измеряемой энергии  $\Delta E_\tau$  за заданный интервал времени  $\tau$ , кратный получасовому интервалу, производится в соответствии с соотношением:

$$\Delta E_\tau = \sum(\Delta E_i), \text{ кВт}\cdot\text{ч (квар}\cdot\text{ч)},$$

где  $\sum(\Delta E_i)$  – сумма получасовых приращений энергии за время  $\tau$ .

Вычисление средней мощности  $P_\tau$  на заданном интервале времени  $\tau$  (ч), кратном получасовому интервалу, производится в соответствии с соотношением:

$$P_\tau = \Delta E_\tau / \tau, \text{ кВт (квар)}.$$

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Количество измерительных каналов	28
Класс точности счетчика электрической энергии:	
- при измерении активной электрической энергии	0,2S
- при измерении реактивной электрической энергии	0,5
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; 0,5S
Пределы допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления приращения энергии, %	$\pm 0,05$

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления средней мощности, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности накопления информации по группам, %	$\pm 0,05$
Пределы относительной погрешности*) измерительного канала при измерении электрической энергии и мощности, %, при доверительной вероятности 0,95: - активной энергии - реактивной энергии - активной мощности - реактивной мощности	$\pm 0,9$ $\pm 1,0$ $\pm 0,9$ $\pm 1,1$
Предел допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего времени, с	$\pm 5$
Вероятность искажения передаваемого бита в канале не более	$10^{-3}$
Режим работы системы	Непрерывный
Автоматическая коррекция часов счетчиков по часам ПК при каждом опросе. Период опроса, мин	30
Интервал задания тарифных зон, мин	30
Электропитание оборудования АИИС от стандартной сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц Питание ПК и оборудования ИВК через источник бесперебойного питания	220 50
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды для ПК, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 12 до 40 от минус 40 до 60
Показатели надежности счетчика типа СЭТ-4ТМ.03: - средняя наработка до отказа, ч - срок службы, лет	90 000 30
*) Представленное значение получено расчетным путем на основании значений составляющих погрешности ИК в предположениях: условия эксплуатации - нормальные, измеряемые напряжения и токи равны номинальным, фазовый угол между измеряемыми током и напряжением равен 0 или $\pi/2$ при измерении активной или реактивной энергии соответственно. В случае отклонения условий измерений от нормальных, предел относительной погрешности измерения для каждого ИК может быть рассчитан согласно соотношениям, приведенным в методике поверки МП 65-263-2005.	

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование средства	Количество
Измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746	27 шт.
Измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983	18 шт.
Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока, статические многофункциональные СЭТ.4ТМ.03	9 шт.
Промышленный компьютер 4U/19"/7xPCI/Intel P4 2,8G/512Mb DDR/LAN/2x80Gb IDERAID/CD-ROM/FDD/2x300W ATX, оснащенный программным обеспечением:	1 шт.
- системное Windows XP	1 компл.
- специализированное "ТСУ ПЧЕЛА"	1 компл.
Цветной монитор AccuSync LCD52VM	1 шт.
Клавиатура	1 шт.
Мышь	1 шт.
Источник бесперебойного питания Smart-UPS	1 шт.
Спутниковый приемник сигналов точного времени «Пчела-ТВ»	1 шт.
GSM-модем Sony Ericsson GM 29, шт	1 шт.
Устройство преобразования сигналов «Пчела УПС-1М.1»	1 шт.
Устройство преобразования сигналов «Пчела УПС-1С»	2 шт.
Устройство преобразования сигналов «Пчела УПС-1М.4»	2 шт.
Устройство защиты линии связи УЗЛС-1	3 шт.
Автомат резервирования электропитания АВР-4	2 шт.
Эксплуатационная документация	1 компл.
Методика поверки МП 65-263-2005	1 экз.

### ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с документом "ТСИ. Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная "Надвоицкий алюминиевый завод" – филиал ОАО "Сибирско-Уральская алюминиевая компания". Измерительные каналы. Методика поверки" МП 65-263-2004, утвержденным ФГУП УНИИМ в ноябре 2005 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217;
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с документом «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1»;
- переносный компьютер типа "NoteBook" с ПО «Конфигуратор СЭТ4.ТМ», оптическая считывающая головка;
- радиоприемник УКВ-диапазона для приема сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

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

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

ГОСТ 1983-01 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-01 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «Надвоицкий алюминиевый завод» – филиал ОАО «Сибирско-Уральская алюминиевая компания» (АИИС НАЗ). Техническое задание 905.01.1-ЭТ.ТЗ

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии автоматизированной «Надвоицкий алюминиевый завод» – филиал ОАО «Сибирско-Уральская алюминиевая компания» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель:

ООО «НПФ «Телемеханик»

Адрес: 620146, г. Екатеринбург, ул. Шаумяна, 83, оф.403

Телефон/факс: (343)- 243-35-98

Директор ООО

«НПФ Телемеханик»



Е.П.Желобов