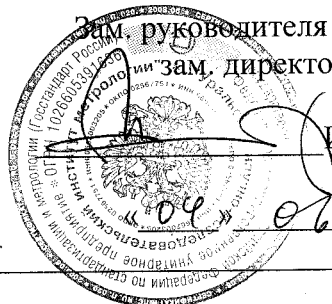


# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

СОГЛАСОВАНО:

Зам. руководителя ГЦИ СИ УНИИМ,  
зам. директора ФГУП УНИИМ



И.Е. Добровинский

2004г.

Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная ОАО «Челябинский электродный завод»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>27312-04</u>
--	--

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

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии автоматизированная ОАО «Челябинский электродный завод» (в дальнейшем – АИИС) предназначена для измерения и коммерческого учета электрической энергии и усредненной электрической мощности, а также для автоматического сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Область применения АИИС - измерение, учет и контроль активной и реактивной электрической энергии и усредненной электрической мощности, получаемой по вводам: от ЛЭП-110 кВ «ПС «Ново-металлургическая»-«Оргстекло»; от ЛЭП-110 кВ «ПС «Ново-Металлургическая» - ГПП-2»; от ЛЭП-110 кВ «ПС «Ново-Металлургическая» - «ПС «Прогресс-2» с целью обеспечения проведения финансовых расчетов ОАО «Челябинский электродный завод» на оптовом рынке электроэнергии.

## ОПИСАНИЕ

Измерительные каналы АИИС, предназначенные для измерения и коммерческого учета электрической энергии и усредненной электрической мощности (ИК) построены на базе следующих средств измерений, внесенных в Государственный реестр средств измерений:

- измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
- измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983;
- телемеханическая система учета «Пчела», включающая в себя multifunctional счетчики электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА.

Каждый счетчик АИИС может входить в состав нескольких измерительных каналов, обеспечивающих измерение соответственно приема и/или отдачи, активной и реактивной электрической энергии и мощности, передаваемой по конкретному вводу.

Перечень ИК АИИС с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав ИК, номера регистрации средства в Государственном реестре средств измерений представлен в таблице 1.

Таблица 1

ИК №	Измеряемая энергия и мощность	Наименование ввода	Типы средств измерений, входящих в состав ИК	Класс точности	Номер в Государственном реестре
1	2	3	4	5	6
533	Активная прием	ПС Прогресс-1 ГПП-1, 6 кВ, Тр-2, Вв4	ЕА-02РАL-Р4-В3 ТПШЛ-10, ф.А ТПШЛ-10, ф.С НТМИ-6, ф.А,В,С	0,2S 0,5 0,5 0,5	16666 1423 1423 2611
534	Реактивная прием				
536	Реактивная отдача				
529	Активная прием	ПС Прогресс-1 ГПП-1, 6 кВ, Тр-1, Вв3	ЕА-02РАL-Р4-В3 ТПШЛ-10, ф.А ТПШЛ-10, ф.С НТМИ-6, ф.А,В,С	0,2S 0,5 0,5 0,5	16666 1423 1423 2611
530	Реактивная прием				
532	Реактивная отдача				
525	Активная прием	ПС Прогресс-1 ГПП-1, 6 кВ, Тр-1, Вв1	ЕА-02РАL-Р4-В3 ТПШЛ-10, ф.А ТПШЛ-10, ф.С НТМИ-6, ф.А,В,С	0,2S 0,5 0,5 0,5	16666 1423 1423 2611
526	Реактивная прием				
528	Реактивная прием				
505	Активная прием	ПС Прогресс-2 ГПП-2, 35 кВ, Тр-1	ЕА-02РАL-Р4-В3 ТПШЛ-10, ф.А ТПШЛ-10, ф.С НТМИ-6, ф.А,В,С	0,2S 0,5 0,5 0,5	16666 1423 1423 2611
506	Реактивная прием				
508	Реактивная отдача				
513	Активная прием	ПС Прогресс 2 ГПП-2, 35 кВ, Тр-2	ЕА-02РАL-Р4-В3 ТПШЛ-10, ф.А ТПШЛ-10, ф.С НТМИ-6, ф.А,В,С	0,2S 0,5 0,5 0,5	16666 1423 1423 2611
514	Реактивная прием				
516	Реактивная отдача				
537	Активная прием	ПС Прогресс 2 ГПП-2, 35 кВ, Тр-1	ЕА-02РАL-Р4-В4 ТПОЛ-35, ф.А ТПОЛ-35, ф.В ТПОЛ-35, ф.С ЗНОМ-35, ф.А,В,С	0,2S 0,5 0,5 0,5 0,5	16666 5717 5717 5717 912
538	Реактивная прием				
540	Реактивная отдача				
509	Активная прием	ПС Прогресс 2 ГПП-2, 35 кВ, Тр-2	ЕА-02РАL-Р4-В4 ТПОЛ-35, ф.А ТПОЛ-35, ф.В ТПОЛ-35, ф.С ЗНОМ-35, ф.А,В,С	0,2S 0,5 0,5 0,5 0,5	16666 5717 5717 5717 912
510	Реактивная прием				
512	Реактивная отдача				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
517	Активная прием	ПС Прогресс 3 ГПП-3, 35 кВ, Тр-1	EA-02RAL-P4-B4	0,2S	16666
518	Реактивная прием		ТПОЛ-35, ф.А	0,5	5717
520	Реактивная отдача		ТПОЛ-35, ф.В	0,5	5717
			ТПОЛ-35, ф.С	0,5	5717
		ЗНОМ-35, ф.А,В,С	0,5	912	
521	Активная прием	ПС Прогресс 3 ГПП-3, 35 кВ, Тр-1	EA-02RAL-P4-B4	0,2S	16666
522	Реактивная прием		ТПОЛ-35, ф.А	0,5	5717
524	Реактивная отдача		ТПОЛ-35, ф.В	0,5	5717
			ТПОЛ-35, ф.С	0,5	5717
		ЗНОМ-35, ф.А,В,С	0,5	912	

Измерительные трансформаторы тока и напряжения, входящие в состав ИК АИИС осуществляют приведение измеряемых токов и напряжений к уровням, соответствующим входным токам и напряжениям счетчиков системы.

Счетчики электрической энергии, входящие в состав ИК АИИС, выполняют автоматическое измерение и преобразование в цифровой код активной и реактивной электрической мощности в каждой точке учета, интегрирование результатов измерений на получасовых интервалах, сохранение полученных значений в памяти счетчика с привязкой к текущему времени (профили нагрузки). Глубина хранения профиля нагрузки не менее 70 суток и зависит от параметров, заданных при программировании счетчика.

Верхний уровень АИИС построен на базе телемеханической системы учета «Пчела» (зарегистрированной в Государственном реестре СИ под № 18332) и включает в себя:

- пять ПЭВМ, исполняющих роль соответственно сервера и автоматизированных рабочих мест (АРМ) с соответствующим программным обеспечением. При этом сервер также может быть использован в качестве АРМ;
- каналобразующую аппаратуру, обеспечивающую передачу измерительной информации от счетчиков электрической энергии к серверу и АРМ АИИС;
- источник сигналов точного времени «Пчела-ТВ»;
- переносный компьютер с программным обеспечением «AlphaPlus» для работы со счетчиками электрической энергии АИИС.

Сервер АИИС выполняет следующие функции:

- прием информации об электропотреблении от счетчиков в штатном режиме работы АИИС;
- хранение принятой информации и предоставление ее пользователям АРМ;
- корректировка собственного времени по сигналам приемника точного времени «Пчела-ТВ»;
- формирование файлов экспорта данных для передачи в ОАО «Челябэнерго».

АИИС обеспечивает измерение следующих основных параметров электропотребления: потребление активной и реактивной энергии (включая обратный переток) за заданные временные интервалы, кратные получасу, по отдельным счетчикам, заданным группам счетчиков и предприятию в целом с учетом многотарифности, средние (получасовые) значения активной и реактивной мощности (нагрузки), средний (получасовой) максимум активной мощности (нагрузки) в часы утреннего и вечернего максимумов нагрузки по отдельным счетчикам, заданным группам, предприятию в целом.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и базы данных).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Номинальные функции преобразования

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

$$\Delta E_i = K_E * K_T * K_N * N_i, \text{ кВт}\cdot\text{ч (квар}\cdot\text{ч)},$$

где  $K_E$  - внутренняя константа счетчика для перевода импульсов профиля нагрузки в энергию, кВт·ч/имп (квар·ч/имп);

$N_i$  - число импульсов профиля нагрузки, попавших в  $i$ -й получасовой интервал;

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

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

$$\Delta E_\tau = K_E * K_T * K_N * N_\Sigma, \text{ кВт}\cdot\text{ч (квар}\cdot\text{ч)},$$

где  $N_\Sigma$  - количество импульсов профиля нагрузки, попавших в рассматриваемый интервал времени  $\tau$ , кратный получасовому интервалу.

Вычисление средней энергии  $P_\tau$  на заданном интервале времени  $\tau$ , кратном получасовому интервалу, производится в соответствии с соотношением

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

где  $\tau$  - заданный интервал времени, ч.

Метрологические характеристики АИИС представлены в таблице 2.

Таблица 2

Метрологическая характеристика	Значение
Общее количество измерительных каналов АИИС для измерения:	
- активной электрической энергии и мощности	9
- реактивной электрической энергии и мощности	18

Продолжение таблицы 2

Метрологическая характеристика	Значение
Класс точности счетчика ИК:	
- для измерения активной электрической энергии (ГОСТ 30206)	0,2S
- для измерения реактивной электрической энергии (ГОСТ 26035)	0,2
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 ИК, определяющий в соответствии с ГОСТ 7746 значения пределов допускаемой относительной токовой погрешности $\delta_I$ и угловой погрешности $\theta_I$ трансформатора	0,5
Предел допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных, %	$\pm 0,05$
Предел допускаемой относительной погрешности вычисления приращения энергии, %	$\pm 0,05$
Предел допускаемой относительной погрешности вычисления средней мощности, %	$\pm 0,05$
Предел допускаемой относительной погрешности накопления информации по группам, %	$\pm 0,05$
Предел относительной погрешности*) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, соответствующий доверительной вероятности 95% при:	
- относительном значении измеряемого тока $I/I_{ном} = 1,0$	$\pm 1,1$
- относительном значении измеряемого тока $I/I_{ном} = 0,2$	$\pm 1,2$
- относительном значении измеряемого тока $I/I_{ном} = 0,05$	$\pm 1,9$
Предел допускаемой абсолютной суточной погрешности отсчета текущего времени, с	$\pm 5$
Интервал задания границ тарифных зон, мин	30
*) Представленное значение получено расчетным путем на основании значений составляющих погрешности ИК в предположениях: условия эксплуатации - нормальные, измеряемое напряжение равно номинальному, 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 20-263-2004.	

**Условия эксплуатации АИИС:**

- напряжение электропитания – стандартная сеть переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В;
- мощность, потребляемая отдельным компонентом АИИС, не более 50 Вт;
- температура окружающей среды для измерительных трансформаторов и счетчиков АИИС в соответствии с эксплуатационной документацией на эти средства;
- температура окружающей среды для ПЭВМ АИИС от 15 до 35 °С.

**Показатели надежности:**

- средняя наработка на отказ – 35 000 ч;
- средний срок службы АИИС – 20 лет.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ АИИС

Комплектность АИИС представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование средства	Количество
Измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746 (типы и класс точности указаны в таблице 1), шт.	22
Измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983 (типы и класс точности указаны в таблице 1), шт.	17
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа ЕвроАЛЬФА, шт	9
GSM-модем TC-35 Terminal , шт.	4
Устройство преобразования сигнала УПС-1М.1, шт.	4
Устройство преобразования сигнала УПС-1М.2, шт.	3
Спутниковый приемник сигналов точного времени «Пчела-ТВ», шт.	1
ПЭВМ – сервер АИИС стандартной комплектации, оснащенная специализированным программным обеспечением (ПО) «ТСУ «Пчела»», включающим в себя: сервер опроса «ТСУ «Пчела», Удаленный клиент «ТСУ «Пчела», клиент мнемосхем «ТСУ «Пчела», компл.	1
ПЭВМ-АРМ АИИС стандартной комплектации, оснащенная специализированным ПО «ТСУ «Пчела», компл.	4
Эксплуатационная документация, комплект	1
Методика поверки, экз.	1

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС проводится по методике МП 20-263-2004 «ГСИ. Система информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии автоматизированная ОАО «Челябинский электродный завод». Методика поверки измерительных каналов», утвержденной ГЦИ СИ УНИИМ в июне 2004 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 методикой поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА), утвержденной «ВНИИМ» им. Д.И.Менделеева в феврале 1998 г;
- переносный компьютер типа «NoteBook» с ПО «AlphaPlus»; оптическая считывающая головка;
- радиоприемник УКВ-диапазона для приема сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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 0,2 S и 0,5 S)».

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ОАО «Челябинский электродный завод» (АИИС КУЭ ЧЭЗ). Техническое задание 903.01.1.ЭТ.ТЗ.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии автоматизированной ОАО «ЧЭЗ» 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

Генеральный директор

ООО «НПФ Телемеханик»

Е.П.Желобов

