

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

СОГЛАСОВАНО:



Директор ЦЦИ СИ ВНИИМС

А.И.Асташенков

10 1999 г.

Комплексы измерительно-вычислительные  
для учета электроэнергии "Е1"

Внесены в Государственный реестр средств  
измерений  
Регистрационный № 18832-99

Выпускаются по ГОСТ 22261-94, ТУ4222-001-20741767-99 и документации ООО "Фирма ИКТ"

## Назначение и область применения

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии "Е1" повышенной точности, предназначены для измерений и учета электрической энергии и мощности, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Основная область применения - высокоточный коммерческий учет электроэнергии за фиксированные интервалы времени на крупных энергопотребляющих и энергопоставляющих предприятиях.

## Описание

Измерительно-вычислительный комплекс для учета электроэнергии "Е1" (далее – ИВК) может поставляться в виде двухуровневого комплекса. Нижний уровень комплекса объединяет технические и программные средства и позволяет группировать электросчетчики по местам их расположения в объекты контроля на основе мультиплексоров-расширителей МПР-16, интерфейсов ИРПС и RS 422/485 с соответствующими преобразователями, адаптеров АББ, и устройств UNICOM PROBE. В объект контроля могут входить до 31 мультиплексора-расширителя и до 16 счетчиков на мультиплексор. Каждый такой объект соединяется с компьютером по физическим линиям или каналам связи (оптическим, телефонным и/или радиоканалам и другим). В качестве ЭВМ нижнего уровня могут также использоваться переносные компьютеры (типа Notebook).

Верхний уровень включает один компьютер или несколько компьютеров, объединенных в локальную сеть, с программным обеспечением "Е1". На одном из компьютеров устанавливается централизованная база данных учетной информации. К компьютеру или в локальную сеть

подключается принтер для формирования учетно-отчетных документов. В соответствии с заданным расписанием по каналам связи ИВК производится одновременный опрос счетчиков.

Передача информации на верхний уровень может быть осуществлена как непосредственно со счетчиков, так и другими способами (например, по линиям связи с использованием модемов и радиомодемов, по локальным вычислительным сетям или с использованием физических носителей информации, например, дисков, с программными средствами защиты информации от искажений).

Для непосредственного подключения к отдельным электросчетчикам, а также для считывания информации с группы счетчиков (в случае, например, повреждения линий связи) предусматривается использование переносного портативного компьютера типа NoteBook с последующей передачей данных на компьютер верхнего уровня.

Измерительные каналы формируются путем соединения следующих технических средств:

- электросчетчиков "Альфа" и "ЕвроАльфа" фирмы "АББ ВЭИ Метроника";
- компьютеров типа IBM PC (уровня не ниже Pentium-200, оперативной памятью не менее 32 Мб и жестким диском от 1 Гб);
- мультиплексоров-расширителей семейства МПР16;
- модемов и радиомодемов;
- адаптеров АББ;
- оптических устройств UNICOM PROBE.

ИВК "Е1" обеспечивают измерение следующих параметров, характеризующих электропотребление предприятия:

- потребление активной и реактивной энергии (включая обратный переток) за заданные временные интервалы по отдельным счетчикам, заданным группам счетчиков и предприятию в целом с учетом многотарифности;
- средние (получасовые) значения активной мощности (нагрузки) и средний (получасовой) максимум активной мощности (нагрузки) в часы утреннего и вечернего максимумов нагрузки по отдельным счетчикам, заданным группам счетчиков и предприятию в целом.

ИВК выполняют функции построения графиков нагрузок (как получасовых, так и с другим, задаваемым пользователем, временным шагом) необходимых для организации рационального энергопотребления предприятия.

Для защиты метрологических характеристик ИВК "Е1" от несанкционированного доступа и изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (механические пломбы, электронные ключи, индивидуальные трехуровневые пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных).

## Основные технические характеристики

Количество объектов контроля на предприятии -	До 512
Количество счетчиков на одном объекте -	До 254
Количество групп на предприятии -	До 99
Период опроса счетчиков	Минимальный период – от 20 секунд. Максимальный период - не реже 1 раза в месяц
Максимальное удаление электросчетчиков от мультиплексоров-расширителей	1,2 км
Максимальное удаление компьютера с ПО "Е1" от объектов контроля	Определяется применяемыми каналами связи
Максимальная потребляемая мощность для каждого МПР16	Не более 10 ВА

Допустимый диапазон рабочих температур на объектах контроля:	
для основных технических компонентов ИВК (электросчетчики)	От -40 °С до 60 °С
для мультиплексоров	От -10 °С до 40 °С
Для вспомогательных технических компонентов ИВК (ЭВМ, модемы)	В зависимости от выбранного типа
Средняя наработка на отказ ИВК	Не менее 30000 ч
Срок службы ИВК	Не менее 30 лет
Масса электросчетчиков	Не более 3 кг
Габариты электросчетчиков	270*177*194 мм
Масса мультиплексоров МПР16	Не более 2 кг
Габариты мультиплексоров МПР16	200*112*50 мм
Масса и габариты модемов	В зависимости от выбранного типа

**Номинальные функции преобразования для измерений и учета активной и реактивной электроэнергии по временным тарифным зонам и направлениям.**

Вычисление расхода (прихода) электроэнергии за расчетный период:

(1) На основании показаний счетчика, считанных в именованных единицах.

$$\Delta E = (E_{\text{кон}} - E_{\text{нач}}) * КТ,$$

где

$\Delta E$  – электроэнергия за расчетный период;

$E_{\text{нач}}$ ,  $E_{\text{кон}}$  – показания счетчика по энергии, считанные в цифровом виде в кВт·ч, МВт·ч, квар·ч, Мвар·ч;

КТ – масштабный коэффициент, зависящий от коэффициентов трансформации по току и напряжению, от способа программирования счетчика (по первичным или вторичным цепям) и от единиц измерений (кВт·ч, МВт·ч, квар·ч, Мвар·ч). КТ определяется следующим образом:

Для счетчиков прямого включения	КТ = 1
Для счетчиков трансформаторного включения с программированием параметров для отображения показаний энергии и мощности на первичную сторону	КТ = М, где М – множитель, вынесенный на съемный щиток счетчика в виде kWh x М или MWh x М
Для счетчиков трансформаторного включения с программированием параметров для отображения показаний энергии и мощности на вторичную сторону	КТ = Кн * Кт, где Кн и Кт – коэффициенты трансформации по напряжению и току.

(2) На основании данных профиля нагрузки.

$$\Delta E = \sum m_i * KE * КТ,$$

где

$\Delta E$  – электроэнергия за расчетный период;

$\sum m_i$  - сумма импульсов, считанных из профиля нагрузки за отчетный период;

KE – внутренняя постоянная счетчика – величина, считанная из счетчика и эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт·ч, вар·ч.

### Энергия на определенный момент времени:

(1) На основании показаний счетчика, считанных в цифровом виде.

$$E_t = E_{сч}(t) * КТ$$

где

$E_t$  – энергия нарастающим итогом, измеренная в момент времени  $t$ ;

$E_{сч}(t)$  – показания счетчика по энергии в момент времени  $t$ , считанные в цифровом виде (в кВт·ч, МВт·ч, квар·ч, Мвар·ч).

(2) На основании данных профиля нагрузки.

$$E_t = E_{сч}(t) \pm \sum m_i * КЕ * КТ$$

где  $E_t$ ,  $E_{сч}(t)$ ,  $\sum m_i$ , КЕ, КТ – величины, аналогичные ранее определенным.

### **Номинальные функции преобразования для измерений средней мощности.**

(1) На основании показаний счетчика о мощности, считанных в цифровом виде.

$$P_{max} = P_{сч} * КТ,$$

где

$P_{max}$  – максимальное значение средней получасовой мощности за расчетный период для каждой тарифной зоны и для каждого направления энергии;

$P_{сч}$  – показания счетчика по максимальной средней получасовой мощности, считанные в цифровом виде в именованных единицах с учетом даты и времени регистрации максимума;

(2) На основании данных профиля нагрузки.

$$P = КТ * (\sum m_i * КЕ) / t_{инт},$$

где

$P$  – значение мощности для каждого вида энергии по направлениям, усредненное на каждом интервале времени  $t_{инт}$ ;

$t_{инт}$  – время усреднения мощности;

$\sum m_i$ , КЕ, КТ – величины, аналогичные ранее определенным.

### **Метрологические характеристики**

1. Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных тарифных зон не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК "Е1" и определяются классом применяемых электросчетчиков.

2. Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии в ИВК "Е1", получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 2 единицы младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

3. Предел допускаемой относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала ИВК "Е1" на интервалах усреднения мощности, на которых не производилась корректировка времени, рассчитываются по следующим формулам.

3.1. На основании показаний счетчика о мощности, считанных в цифровом виде.

$$\delta_p = \delta_3 + (I_{ед.мл.разр.}/P) * 100\%,$$

где

$\delta_p$  – предел допускаемой относительной погрешности по мощности;

$\delta_3$  – предел допускаемой относительной погрешности счетчика по электроэнергии;

P – величина измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар).

$1_{\text{ед.мл.разр.}}$  – единица младшего разряда измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар).

3.2. На основании данных профиля нагрузки.

$$\delta_p = \delta_3 + KE * 100\% / (t_{\text{инт}} * P) + (1_{\text{ед.мл.разр.}}/P) * 100\%,$$

где

$\delta_p$  – предел допускаемой относительной погрешности по мощности;

$\delta_3$  – предел допускаемой относительной погрешности счетчика по электроэнергии;

P – величина измеренной средней мощности, выраженная в Вт (вар).

$t_{\text{инт}}$  – интервал усреднения мощности (в часах);

$1_{\text{ед.мл.разр.}}$  – единица младшего разряда измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар).

4. Предел допускаемой дополнительной погрешности по средней мощности на интервале усреднения, на котором производилась корректировка времени, рассчитывается по формуле:

$$\delta_{p \text{ корр}} = \Delta t / t_{\text{инт}} * 100\%,$$

где

$\Delta t$  – величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчике (в часах);

$t_{\text{инт}}$  – величина интервала усреднения (в часах).

5. Предел допускаемой основной погрешности по времени в каждой точке учета:

при наличии связи со счетчиком и ежедневной корректировке времени оператором (или автоматически ИВК "E1")	5 с/ сутки
при отсутствии возможности ежедневной связи со счетчиком и ежемесячной корректировке времени	2.5 мин. / месяц

Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности по времени в каждой точке учета: 0.2 с/( °C \*сутки).

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации.

### **Комплектность**

В комплект поставки ИВК входят:

электросчетчики “Альфа” и “ЕвроАльфа” (Госреестр № 14555-95 и № 16666-97)	По количеству точек опроса
мультиплексоры-расширители МПР16	В зависимости от числа объектов контроля и количества точек опроса на них
модемы	По числу удаленных объектов контроля
адаптеры АББ	По числу отдельно стоящих счетчиков, опрашиваемых по телефонной линии
компьютер типа IBM PC с дисплеем и принтером	В зависимости от количества рабочих мест
блок бесперебойного питания	В случае необходимости определяется Заказчиком
компьютер портативный переносной типа NoteBook	В случае необходимости

оптический кабель UNICOM PROBE	Для преобразования интерфейса оптического порта в интерфейс RS 232
программные пакеты "E1", EMFPLUS (или APLUS_AEP)	В соответствии с эксплуатационной документацией
эксплуатационная документация	Один комплект

Дополнительно по требованию организаций, производящих ремонт и поверку ИВК, поставляются методика поверки и ремонтная документация.

### **Поверка**

Поверка производится по методике поверки ИВК "E1" 4222-001-20741767-99 МП, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС.

Перечень основного оборудования для поверки: счетчики Альфа (ЕвроАльфа) и компьютер типа IBM PC с программными компонентами ИВК – пакеты "E1", EMFPLUS (или APLUS\_AEP).

Межповерочный интервал - 6 лет.

### **Нормативные документы**

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

ГОСТ 26.203-81 "Комплексы измерительно-вычислительные. Признаки классификации. Общие требования".

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

ГОСТ 30207-94 (МЭК 1036-90) Межгосударственный стандарт "Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 1,0 и 2,0)".

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

ТУ 4222-001-20741767-99 "Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии "E1". Технические условия".

### **Заключение**

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электроэнергии "E1" соответствует требованиям распространяющихся на них нормативных документов.

**Изготовитель: ООО "Фирма ИКТ"**

Адрес: 113114, г. Москва, Шлюзовая наб., д. 6, стр. 4-5.

Тел.: (095) 255-70-20

Факс: (095) 255-70-21

**Генеральный директор**

**ООО "Фирма ИКТ"**



**К.А. Антипов**