

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА**

**СОГЛАСОВАНО:**

**Директор ГЦИ СИ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРОТЕСТКОНТРОЛЬ»**



\_\_\_\_\_ **В. Б. Минц**

\_\_\_\_\_ **2000 г.**

<b>Система автоматизированная контроля и учёта электроэнергии АСКУЭ ВНУКОВО</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>20574-00</u> Взамен № _____</b>
---	--

Единичное средство измерений. Заводской № 01.

Разработана и смонтирована в соответствии с рабочим проектом АМВЮ.411731.001 «Автоматизированная система коммерческого учёта электроэнергии (АСКУЭ) ОАО «Аэропорт Внуково».

**Назначение и область применения**

Система автоматизированная контроля и учёта электроэнергии АСКУЭ ВНУКОВО предназначена для решения следующих задач:

получения, сбора, формирования, передачи и хранения измерительной информации о потреблении и сбыте электроэнергии;

учета расходования активной и реактивной электроэнергии при коммерческих расчетах;

оптимизации оперативного контроля, анализа и управления потреблением и сбытом электроэнергии;

автоматизации финансово-банковских операций и контроля достоверности вышеуказанных информационных данных.

АСКУЭ ВНУКОВО предназначена для использования на ОАО «Аэропорт Внуково» (Москва), относится к виду измерительных систем ИС-3 (МИ 2438).

АСКУЭ ВНУКОВО в соответствии с законом Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» по назначению относится к сфере государственного метрологического контроля и надзора.

### **Описание**

В структурной схеме АСКУЭ ВНУКОВО использованы следующие элементы: измерительные трансформаторы тока (ТТ.) и напряжения (ТН), электронные счётчики электрической энергии, устройство сбора и передачи данных (УСПД). Центральное вычислительное устройство (ЦВУ) выполнено на базе ПЭВМ типа IBM PC/AT стандартной конфигурации.

Измерение количества электроэнергии и средней мощности производится с помощью электросчётчиков трансформаторного и прямого включения «Евро-Альфа», входящих в состав измерительно-вычислительного комплекса (ИВК) «Альфа-СМАРТ». Со счётчиков электроэнергии, оснащенных аналого-цифровыми преобразователями и интерфейсами, сигналы по линиям связи передаются на устройство сбора и передачи данных, в качестве которого используется RTU-314. УСПД производит сбор, накопление, обработку, хранение и отображение первичных данных об электроэнергии и мощности на объекте, а также передает накопленные данные по телекоммуникационным каналам в ЦВУ.

В соответствии с рабочим проектом АМВЮ.411731.001 АСКУЭ ВНУКОВО имеет 21 измерительный канал (ИК) для измерения активной и реактивной электрической энергии.

### **Основные технические характеристики**

Предел допускаемого значения основной относительной погрешности измерений количества электроэнергии и средней мощности измерительных каналов, содержащих ТТ, ТН и счётчик класса 0,5S, составляет  $\pm 2,0 \%$ .

Предел допускаемого значения основной относительной погрешности измерений количества электроэнергии и средней мощности измерительных каналов, содержащих ТТ и счётчик класса 0.5S, составляет  $\pm 1,9 \%$ .

Предел допускаемого значения основной относительной погрешности измерений количества электроэнергии и средней мощности измерительных каналов, содержащих электросчётчик прямого включения класса 2,0, составляет  $\pm 3,6 \%$ .

Погрешности рассчитаны при номинальных значениях тока и напряжения.

Предел допускаемого значения относительной погрешности измерительных каналов данной АСКУЭ  $\delta_{ик\ \Sigma}$  в конкретных рабочих условиях эксплуатации может быть рассчитана по формуле:

$$\delta_{ик\ \Sigma} = \pm 1,1 \sqrt{\delta_{орi}^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^l \delta_{qpij}^2},$$

где:

$\delta_{орi}$  - предел допускаемого значения основной относительной погрешности ИК, %;

$\delta_{qpij}$  - наибольшее возможное значение дополнительной относительной погрешности  $i$ -го средства измерений от  $j$ -ой влияющей величины, определяемое по нормативным документам на средства измерений для реальных изменений влияющей величины, %;

$n$  - количество средств измерений, входящих в состав измерительного канала;

$l$  - количество влияющих величин, для которых нормированы изменения метрологических характеристик  $i$ -го средства измерений.

Составляющая относительной погрешности измерительного канала, вызываемая угловыми погрешностями компонентов трансформаторной схемы подключения счётчика  $\delta_{p\theta}$ , рассчитывается по формуле:

$$\delta_{p\theta a} = 0,0291 \cdot \theta \cdot \text{tg } \varphi \quad - \quad \text{для активной энергии,}$$

$$\delta_{p\theta p} = 0,0291 \cdot \theta \cdot \text{ctg } \varphi \quad - \quad \text{для реактивной энергии,}$$

$$\text{при} \quad \theta = \pm \sqrt{\theta_{pI}^2 + \theta_{pU}^2},$$

где:

- $\theta$  - суммарный фазовый сдвиг между векторами тока и напряжения на входе счётчика, угловые минуты;
- $\varphi$  - угол сдвига между векторами тока и напряжения контролируемой сети, угловые градусы;
- $\theta_{pI}$  - предел допускаемого значения угловой погрешности трансформатора тока (ТТ) при  $I = I_{\min}$  по ГОСТ 7746-89, угловые минуты;

-  $\theta_{pU}$  - предел допускаемого значения угловой погрешности трансформатора напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-89, угловые минуты.

Предел допускаемых потерь напряжения во вторичных цепях ТН определен в «Правилах устройства электроустановок» (п 1.5.19).

Относительную погрешность измерения мощности  $\delta_p$  определяют по формуле:

$$\delta_p = \pm 1,1 \sqrt{(\delta_{ик\ \Sigma} / 1,1)^2 + \delta_T^2},$$

где:  $\delta_T$  – относительная погрешность часов, %.

Относительную погрешность измерения времени (часов) вычисляют по формуле:

$$\delta_T = (\Delta_T / \tau) 100 \%,$$

где:  $\Delta_T$  – абсолютная погрешность суточного хода часов, секунды;

$\tau$  - количество секунд в сутках, 86400.

Условия эксплуатации:

#### 1. Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающей среды плюс  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- потребляемый ток равен  $(0,9 - 1)$  номинального для трансформатора тока и счётчиков прямого включения;
- $\cos \varphi = (0,95 - 1)$ ;
- последовательность фаз – прямая;
- токовая нагрузка – симметричная;
- качество электроэнергии – по ГОСТ 13109-97.

#### 2. Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды:
- от минус  $20^\circ\text{C}$  до плюс  $35^\circ\text{C}$  – для измерительных трансформаторов;
- от минус  $10^\circ\text{C}$  до плюс  $30^\circ\text{C}$  – для электросчётчиков;
- от плюс  $15^\circ\text{C}$  до плюс  $25^\circ\text{C}$  – для УСПД;
- индукция внешнего магнитного поля: не более  $0,4$  мТл;
- параметры контролируемой сети:
- частота:  $50$  Гц  $\pm 0,4$  %;
- $\cos \varphi$ : не менее  $0,86$ ;
- коэффициент несинусоидальности: не более  $5$  %;
- отклонение напряжения от номинального: не более  $\pm 5$  %;
- последовательность фаз – прямая;
- токовая нагрузка – симметричная;

- минимально потребляемый нагрузкой ток – не менее 60 % номинального значения для ТТ и счётчиков прямого включения.

При эксплуатации АСКУЭ должны выполняться требования нормативных и технических документов, указанных в разделе «Нормативные и технические документы» настоящего «Описания типа средств измерений».

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульном листе руководства по эксплуатации посредством каучукового клейма.

### Комплектность

1. Составные части АСКУЭ, входящие в комплект поставки, приведены в таблице:

Таблица

Наименование	Обозначение	Регистрационный номер в Госреестре средств измерений	Кол-во в схеме
1	2	3	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-6; 6/0,1 кВ; класс 0,5	№ 380	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-10; 10/0,1 кВ; класс 0,5	№ 831-69	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10; 10/0,1 кВ; класс 0,5	№ 20186-00	4
Трансформатор тока	ТЛМ-10; 1000/5 А; класс 0,5	№ 2473-00	4
Трансформатор тока	ТЛМ-10; 400/5 А; класс 0,5	№ 2473-00	4
Трансформатор тока	ТЛМ-10; 200/5 А; класс 0,5	№ 2473-00	2
Трансформатор тока	ТЛВМ 10; 200/5 А; класс 0,5	№ 2473-00	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10; 400/5 А; класс 0,5	№ 2367-68	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10; 300/5 А; класс 0,5	№ 2367-68	12
Трансформатор тока	ТШ-0,66; 200/5 А; класс 0,5	№ 15764-96	12

1	2	3	4
Трансформатор тока	ТШ-0,66; 100/5 А; класс 0,5	№ 15764-96	6
Комплекс измерительно-вычислительный (ИВК) для учёта электроэнергии в составе:	«Альфа-СМАРТ»	18474-99	1
Аппаратно-программный комплекс на основе УСПД	RTU-314	19495-00	1
Электронный счётчик эл. энергии «Евро-Альфа»	EA05R1L-B-3; 5 А; 100 В; класс 0,5S	№ 16666-97	13
Электронный счётчик эл. энергии «Евро-Альфа»	EA05R1L-B-4; 5 А; 380 В; класс 0,5S	№ 16666-97	6
Электронный счётчик эл. энергии «Евро-Альфа»	EA05R1L-S-3; 5 А; 100 В; класс 0,5S	№ 16666-97	1
Электронный счётчик эл. энергии «Евро-Альфа»	EA20R1L-S-4; 80 А; 380 В; класс 2,0	№ 16666-97	1

2. Эксплуатационные документы – руководство по эксплуатации АМВЮ.41731.001 РЭ, раздел «Методика поверки» которого согласован с ВНИИМС.

### Поверка

Поверка производится в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации на АСКУЭ, согласованным с ВНИИМС.

Средства поверки:

- образцовый трансформатор тока по ГОСТ 8.550-86;
- образцовый трансформатор напряжения по ГОСТ 8.216-88;
- прибор сравнения К535;
- установка для поверки электросчётчиков МК6801;
- частотомер ЧЗ-63;
- генератор Г5-56;
- радиоприёмник для приёма сигналов точного времени.

Межповерочный интервал – 5 лет.

## Нормативные документы

- ГОСТ 8.217-87. ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки.
- ГОСТ 7746-89. Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- ГОСТ 8.216-88. Трансформаторы напряжения. Методика поверки.
- ГОСТ 1983-89. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
- ГОСТ 30207-94 (МЭК 1036-92). Межгосударственный стандарт. Статические счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока. Классы точности 1 и 2. Общие технические условия.
- ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- Измерительно-вычислительный комплекс для учёта электроэнергии «Альфа-Смарт»; ДЯИМ.466453.005 ТУ; методика поверки, утверждена ГЦИ СИ ВНИИМС 15.06.1999 г.
- Типовые технические требования к средствам автоматизации контроля и учёта электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем (утв. вице-президентом РАО «ЕЭС России»).

## Заключение

АСКУЭ ВНУКОВО соответствует требованиям распространяющихся на неё нормативных документов.

**Изготовитель:** ГУ «Энерготестконтроль», 117418, Москва, Нахимовский проспект, 31. Тел.: (095) 332-9909.

**Владелец:** ОАО «Аэропорт Внуково»

Адрес: 103027, Москва, ул. 1-ая Рейсовая, 12.

Тел.: (095) 436-7196.

Факс: (095) 436-7848.

**Заместитель генерального директора –  
главный инженер ОАО «Аэропорт  
Внуково»**



**Е. И. Пивоваров**

*эстон Феруз Фериев ГАИ*