

Государственный комитет по стандартизации,  
метрологии и сертификации Республики Беларусь  
(ГОССТАНДАРТ)

# СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE

OF MEASURING INSTRUMENTS



№ 1147

Действителен до  
1 июля 2004 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании результатов  
Государственных испытаний утвержден тип

**комплексов измерительно-вычислительных  
для учета электроэнергии "Альфа-СМАРТ",**

**ООО "АББ ВЭИ Метроника", г. Москва, Российская Федерация (RU),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под  
№ РБ 03 13 1052 00 и допущен к применению в Республике Беларусь.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к  
настоящему сертификату.

Председатель Госстандарта



В.Н. КОРЕШКОВ  
23 февраля 2000 г.

Продлено до "\_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Председатель Госстандарта

В.Н. КОРЕШКОВ  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

*ЖТК № 01-2000 от 10.02.00*  
*ЖТК Н.Д. Леонова*

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА



СОГЛАСОВАНО:

Директор ГЦИ СИ ВНИИМС

А.И.Асташенков

1999 г.

Измерительно-вычислительные комплексы для учета электроэнергии «Альфа-Смарт»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>18474-99</u>
--	---

Выпускаются по ГОСТ 22261-94, ДЯИМ.466453.005 ТУ и документации ООО «АББ ВЭИ Метроника»

## Назначение и область применения

Измерительно-вычислительные комплексы для учета электроэнергии «Альфа-Смарт» (в дальнейшем ИВК) предназначены для измерений и учета электрической энергии и мощности, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Основное назначение комплексов:

- ☐ Высокоточный коммерческий многотарифный учет расхода и прихода электроэнергии за заданные интервалы времени.
- ☐ Высокоточное измерение средних мощностей на заданных интервалах времени.
- ☐ Мониторинг нагрузок заданных объектов.

## Описание комплекса

ИВК «Альфа - Смарт» могут поставляться в виде одноуровневых или двухуровневых комплексов.

Нижний уровень комплексов объединяет технические и программные средства и позволяет объединять электросчетчики по местам их расположения в объекты контроля на основе семейства устройств сбора и передачи данных (УСПД) RTU 300, ЭВМ (необязательный элемент), мультиплексоров расширителей МПР-16 (необязательный элемент), интерфейсов в различных комбинациях из набора: RS-232, RS-485, RS-422, ИРПС (токовая петля).

В объект контроля могут входить до 8 УСПД семейства RTU300, связанных в сеть на основе интерфейса RS-485 (Profibus, Ethernet).

Максимально возможное число счетчиков, подключаемых к RTU, зависит от типа используемого RTU, числа заданных тарифов, числа образуемых групп, глубины хранения архивных данных и приведено в Табл.1.

Табл.1.

Наименование RTU	Максимальное число каналов измерения	Максимальное число подключаемых счетчиков
RTU 320	32	32
RTU310	128	96
RTU300	512	256

При необходимости отображения данных на объекте в состав локальной системы включается ЭВМ. Это подключение может проводиться по интерфейсам RS-232, RS-485/422. RTU 310 и RTU300 могут непосредственно подключаться к Ethernet.

Компьютер с программным обеспечением для ИВК «Альфа-Смарт» и подключенным к нему принтером является автоматизированным рабочим местом (АРМ). При необходимости объединения информации и централизованного его хранения в состав ИВК «Альфа-Смарт» может быть включена ЭВМ верхнего уровня. Передача данных может быть осуществлена как

непосредственно с УСПД серии RTU-300, так и другими способами (например, по линиям связи с использованием модемов, радиомодемов, по локальным вычислительным сетям).

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

Измерительные каналы системы формируются путем соединения следующих технических средств:

- ☐ Электросчетчиков «Альфа» и «ЕвроАльфа» фирмы ООО «АББ ВЭИ Метроника»
- ☐ УСПД семейства RTU-300
- ☐ Мультиплексоров расширителей семейства МПР-16
- ☐ Модемов и радиомодемов
- ☐ Преобразователей интерфейсов

Комплекс решает следующие задачи:

- ☐ Измерение параметров, указанных в Табл 2
- ☐ Ведение архивов заданной структуры.
- ☐ Поддержание единого системного времени с помощью приемника GPS с целью обеспечения синхронных измерений.
- ☐ Отслеживание превышения мощностью 2-х заданных лимитов.

Табл 2

Наименование параметра	Примечание
Показания счетчиков	Расчет ведется по активной, реактивной мощности в двух направлениях.
Средние мощности на интервале усреднения 1/3/5 мин.	Расчет ведется по активной, реактивной мощности в двух направлениях.
Средние мощности на интервале усреднения 15/30 мин.	Расчет ведется по активной, реактивной мощности в двух направлениях.
Максимальная ср. мощность на интервале усреднения 15/30 мин.	Расчет ведется по активной, реактивной энергии в двух направлениях суммарно и с раскладкой по тарифам в соответствии с тарифной сеткой (МАХ 48 тарифов). Тарифная сетка описывается для каждой точки учета.
Потребление активной и реактивной энергии (включая обратный переток) за: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Сутки</li> <li><input type="checkbox"/> Неделя</li> <li><input type="checkbox"/> Месяц</li> <li><input type="checkbox"/> Квартал</li> <li><input type="checkbox"/> Год</li> </ul>	Расчет ведется суммарно и с раскладкой по тарифам в соответствии с тарифной сеткой (МАХ 48 тарифов). Тарифная сетка описывается для каждой точки учета.
Активная и реактивная энергии нарастающим итогом (включая обратный переток) с начала: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Сутки</li> <li><input type="checkbox"/> Неделя</li> <li><input type="checkbox"/> Месяц</li> <li><input type="checkbox"/> Квартал</li> <li><input type="checkbox"/> Год</li> </ul>	Расчет ведется суммарно и с раскладкой по тарифам в соответствии с тарифной сеткой (МАХ 48 тарифов). Тарифная сетка описывается для каждой точки учета.

Все указанные задачи решаются как для отдельных точек учета, так и для любой образованной группы (алгебраической суммы точек учета). Все указанные задачи решаются в RTU с использованием данных счетчика.

Для обеспечения высокой степени работоспособности комплекс осуществляет встроенный контроль работоспособности и фиксирует все случаи неисправности в собственном журнале событий, а также отображает на ЭВМ.

Для защиты измерительных данных и параметров комплекса от несанкционированных изменений предусмотрена механическая и программная защита.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все подводимые сигнальные кабели к RTU кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса RTU или в отдельном пломбируемом кросс - блоке. Все электронные компоненты RTU установлены в пломбируемом отсеке.

Все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт RTU после возобновления питания (Back- up).

### Основные технические характеристики

Количество объектов контроля		До 128
Количество счетчиков на объекте		До 256
Период опроса счетчиков		Не чаще 1 раза в минуту
Период опроса УСПД		Не реже 1 раза в месяц
Максимальное удаление счетчиков от мультиплексоров расширителей и мультиплексоров расширителей от УСПД		1,2 км
Максимальное удаление АРМ от объектов контроля		Определяется применяемыми каналами связи
Допустимый диапазон рабочих температур		
УСПД серии RTU-300	Обычный	(От 0 до +75) °С
	Промышленные	(От -40 до +85) °С
Счетчики электроэнергии		(От -40 до +60) °С
Мультиплексоры расширители		(От -10 до +40) °С
Вспомогательное оборудование		В зависимости от выбранного оборудования
Масса УСПД серии RTU-300	RTU-320	Не более 7 кг.
	RTU-310	Не более 10 кг.
	RTU-300	В зависимости от комплектации
Габариты УСПД серии RTU-300		В зависимости от выбранного типа RTU
Хранение данных при отключении питания		Не менее 3 лет
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 расширителей		Не более 2 кг
Габариты мультиплексоров расширителей		200*112*50 мм
Масса и габариты модемов и преобразователей интерфейсов		В зависимости от выбранного типа

### Номинальные функции преобразования

#### Вычисление средней мощности

Расчет средней мощности производится на основании показаний профиля нагрузки счетчика (по двум интервалам усреднения)

$$P_{1(2)} = K_E \cdot \frac{\sum_{i=1}^{n_{1(2)}} N_i}{T_{1(2)}} \cdot K_T \cdot K_H \quad T_{1(2)} = n_{1(2)} \cdot T_c, \text{ где}$$

$P_{1(2)}$  – Значение средней мощности на 1(2) интервале усреднения в именованных величинах;

$N_i$  –  $i^{\text{ое}}$  значение профиля нагрузки счетчика;

$n_{1(2)}$  – Целое число, определяющее соотношение между интервалом профиля нагрузки счетчика и интервалами усреднения записанными в УСПД;

$T_{1(2)}$  – 1(2) интервал усреднения (1 интервал выбирается из ряда 1, 3, 5 мин; 2 интервал выбирается из ряда 15, 30 мин);

$T_c$  – Интервал усреднения профиля нагрузки счетчика;

$K_T$  – Коэффициент трансформации по току;

$K_H$  – Коэффициент трансформации по напряжению;

$K_E$  – Внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в кВт·ч, квар·ч).

#### Поиск максимальной мощности

Поиск максимальной мощности производится по всем видам энергии с учетом тарифов для всех описанных в конфигурации точек (групп) учета. Период поиска максимальной мощности указывается для каждой точки (группы) учета в конфигурации и выбирается из ряда 1 сутки, 1 месяц

$$P_{\max} = \max_i(P_i) \quad , \text{ где}$$

$P_{\max}$  – Значение максимальной мощности за расчетный период в именованных величинах;  
 $P_i$  – Величина, аналогично ранее определенной.

#### Электроэнергия за расчетный период

Расчет электроэнергии за расчетный период производится на основании показаний профиля нагрузки

$$\Delta W_{p.n.} = K_E \cdot N_{\Sigma i} \cdot K_T \cdot K_H \quad , \text{ где}$$

$N_{\Sigma i}$  – Количество импульсов считанных из профиля нагрузки счетчика за расчетный период (целое число эквивалентное расходу электроэнергии за расчетный период);

$\Delta W_{p.n.}$  – Электроэнергия за расчетный период;

$K_T, K_H, K_E$  – Величины, аналогично ранее определенным.

#### Расчет показаний счетчиков

$$W_{п.сч.} = W_{н.п.сч.} + K_E \cdot N_{\Sigma} \cdot K_{T_{сч}} \quad , \text{ где}$$

$W_{п.сч.}$  – Показания счетчика нарастающим итогом с момента включения счетчика;

$W_{н.п.сч.}$  – Начальные показания счетчика нарастающим итогом на момент запуска системы;

$N_{\Sigma}$  – Количество импульсов считанных из профиля нагрузки счетчика нарастающим итогом с момента включения системы (целое число эквивалентное расходу электроэнергии нарастающим итогом с момента включения системы);

$K_{T_{сч}}$  – Масштабный коэффициент, записанный в счетчике, зависящий от коэффициентов трансформации по току и напряжению и от способа программирования счетчика (по первичным или вторичным цепям).

#### **Метрологические характеристики**

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 "Альфа-Смарт" и определяются классом применяемых электросчетчиков.

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

Предел допускаемой относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала ИВК "Альфа-Смарт" на интервалах усреднения мощности, на которых не производилась корректировка времени, рассчитываются по следующим формулам:

□ На основании показаний счетчика о мощности, считанных в цифровом виде:

$$\delta_p = \delta_s + \frac{I_{вд.мл.разр}}{P} \cdot 100\% \quad , \text{ где}$$

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

$\delta_3$  – предел допускаемой относительной погрешности счетчика по электроэнергии;  
 $P$  – величина измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар);  
 $1_{ед.мл.разр.}$  – единица младшего разряда измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар).

□ На основании данных профиля нагрузки:

$$\delta_p = \delta_3 + \frac{K_E}{t_{инт}} \cdot P \cdot 100\% + \frac{1_{ед.мл.разр.}}{P} \cdot 100\% \quad , \text{ где}$$

$\delta_p$  – предел допускаемой относительной погрешности по мощности;  
 $\delta_3$  – предел допускаемой относительной погрешности счетчика по электроэнергии;  
 $P$  – величина измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар);  
 $t_{инт}$  – интервал усреднения мощности (в часах);  
 $1_{ед.мл.разр.}$  – единица младшего разряда измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар).

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

$$\delta_{p.корр} = \frac{\Delta t}{t_{инт}} \cdot 100\% \quad , \text{ где}$$

$\Delta t$  – величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчике (в часах);  
 $t_{инт}$  – величина интервала усреднения (в часах).

Предел допускаемой погрешности по времени в каждой точке учета  $\pm 5$  с (при наличии связи со счетчиком).

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации и на шильдике корпуса RTU.

#### Комплектность

В комплект поставки комплексов входят:

Электросчетчики "Альфа" и "ЕвроАльфа" (Госреестр № 14555-95 и № 16666-97)	По количеству точек опроса
УСПД серии RTU 300	По количеству объектов контроля
Мультиплексоры-расширители МПР16	В зависимости от числа объектов контроля и количества точек опроса на них
Модемы	По числу удаленных объектов контроля
Преобразователи интерфейсов	В случае необходимости
ЭВМ с дисплеем и принтером	В случае необходимости
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 EMFPLUS (или APLUS_AEP), ALFALITE (или LITE_AEP), Альфа – Сمارт	В соответствии с эксплуатационной документацией
GPS приемник сигналов точного времени	Не менее одного
Эксплуатационная документация	Один комплект

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

## **Поверка**

Поверка производится по методике поверки ИБК "Альфа-Смарт", утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС.

Перечень основного оборудования для поверки: счетчики Альфа (ЕвроАльфа) и ЭВМ с программными компонентами ИБК – пакеты EMFPLUS (или APLUS\_AEP), ALFALITE (или LITE\_AEP), Альфа-Смарт;

Межповерочный интервал - 6 лет.

## **Нормативные документы**

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

ГОСТ 26.203-81 «Комплексы измерительные - вычислительные. Признаки классификации. Общие требования».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики Ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)»

ГОСТ 30207-94 (МЭК 1036-90) Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класса точности 1 и 2)».

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

ДЯИМ.466453.005 ТУ «Измерительно-вычислительные комплексы для учета электроэнергии «Альфа - Смарт». Технические условия».

## **Заключение**

Измерительно-вычислительные комплексы «Альфа-Смарт» соответствуют требованиям распространяющихся на них нормативных документов.

Изготовитель: ООО «АББ ВЭИ Метроника»

Адрес: 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д.12.

Тел.: (095) 956-05-43

Факс: (095) 956-05-42

Генеральный директор  
ООО «АББ ВЭИ Метроника»

