

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Руководитель филиала ФГУП «ВНИИМС»



СОГЛАСОВАНО

В.Н. Яншин

2009 г.

Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL7000 (ACE 7000, ACE 8000)	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 21478-09 Взамен № 21478-04
--	--

Выпускаются по МЭК 62052-11, МЭК 62053-21, МЭК 62053-22, МЭК 62053-23, МЭК 62056 и документации фирмы «Actaris SAS», Франция.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL7000 (ACE 7000, ACE 8000), в дальнейшем – счетчики, представляют собой программируемые электронные приборы, обеспечивающие измерения электрической энергии и мощности, а также мониторинг и контроль параметров электрической сети и напряжения. Счетчики имеют несколько коммуникационных интерфейсов и обладают расширенными функциональными возможностями, позволяющими организовывать многотарифный учет потребления электроэнергии, автоматическое считывание и архивацию данных измерений, в том числе в составе автоматизированных систем коммерческого учета энергоресурсов.

Счетчик может быть запрограммирован для работы в трех- или четырехпроводных сетях прямого или трансформаторного включения.

## ОПИСАНИЕ

Счетчики серии SL7000 (ACE 7000, ACE 8000) представляют собой измерительную систему, размещенную в корпусе трехфазного счетчика электроэнергии, а вводы и выводы, коммуникационные интерфейсы (оптические, стандарта МЭК 62056 и электрические RS-232 и RS-485) прибора обеспечивают обмен данными по стандартным протоколам.

Счетчики выполняют измерения и вычисления параметров энергопотребления, в т.ч. измерение энергии, расчет максимума нагрузки и запись графиков нагрузки по 8 каналам. В памяти прибора хранятся архивные наборы данных измерений, а в специальном «электронном журнале» – до 5000 записей о диагностических и др. событиях изменения параметров сети и качества электроэнергии.

В составе счетчиков имеются быстродействующие аналого-цифровые преобразователи (АЦП) и микропроцессор, обеспечивающий вычисление измеряемых величин и управление режимами работы прибора. Измерительные цепи напряжения подключены к АЦП через резисторный делитель, а цепи тока - с помощью трансреакторов. Шесть быстродействующих АЦП (три на цепи напряжения и три на цепи тока) преобразуют мгновенные значения напряжений и токов в цифровой код, с помощью которого по определенным алгоритмам рассчитываются все измеряемые величины. Величина реактив-

ной энергии рассчитывается для основной гармоники как  $U \cdot I \cdot \sin\phi$ , при этом сдвиг фазы на  $90^\circ$  и фильтрация высших гармоник осуществляется цифровым методом в микропроцессоре. Полная энергия рассчитывается из активной и реактивной энергии. С помощью счетчиков можно вести измерения электроэнергии в двух направлениях: прямом и обратном или “Import” и “Export” энергии согласно международному стандарту МЭК 1268. Приборы могут работать в режиме измерений как электрической энергии, так и мощности нагрузки. Для измерений мощности нагрузки используется величина энергии, измеренная за определенный отрезок времени. В качестве дополнительных сервисных функций счетчик может осуществлять индикацию параметров трехфазной электрической сети. Трехфазный модуль питания обеспечивает автоматическую настройку на необходимое рабочее напряжение в диапазоне от  $3 \times 54$  В до  $3 \times 240/415$  В и нормальное функционирование счетчиков при отсутствии напряжения одной или двух фаз.

Следует учитывать, что счетчики при изготовлении программируются для работы либо 3-х, либо в 4-х проводных цепях (указывается в спецификации заказчика). При этом для переключения алгоритма работы измерений счетчика применяется стандартное заводское программное обеспечение “Actaris” AIMS PRO (поставляется со счетчиком бесплатно), таким образом, один и тот же прибор может применяться в различных сетях.

В счетчике могут быть до 6-х импульсных выходов, которые передают импульсы, эквивалентные определенному приращению измеренной энергии, по телеметрическим линиям в сумматор. Счетчик также может иметь до 4-х входов, принимающих телеметрические импульсы от других счетчиков. Он совмещает в себе функции счетчика и сумматора. Расширенный набор внешних устройств, позволяющих осуществлять коммуникацию с другими устройствами, а также встроенные входы/выходы, дополнительные регистры и гибкое программное обеспечение позволяют легко интегрировать счетчики в автоматизированные системы измерений и учета энергии (АСКУЭ) различной структуры. Для коммуникации по оптопорту и электрическим интерфейсам RS-232 и RS-485 используется новая версия стандартного протокола (МЭК 1107) обмена данных DLMS-COSEM (стандарты серии МЭК 62056). Скорость обмена программируется в диапазоне 1200-19200 бод. Опрос счетчиков может осуществляться как непосредственно с компьютера, так и с помощью модема. Программное обеспечение «AIMS PRO» для опроса счетчиков разработано для операционной системы WINDOWS и поставляется вместе с прибором по отдельному заказу.

В счетчике имеется кварцевый таймер, позволяющий вести учет энергии по зонам суток с разными тарифами. Приборы имеют мощный тарификационный модуль, позволяющий вести многотарифный учет 10 видов энергии и мощности по независимым тарифным схемам, содержащим до 24 вариантов суточных графиков (16 моментов перехода с тарифа на тариф в сутки) для 8 различных зонных тарифов. В течение года для 100 дней можно запрограммировать особые тарифные схемы.

Для защиты от несанкционированного доступа в программное обеспечение и изменений параметров счетчика на передней панели расположена специальная кнопка с навесной пломбой, без нарушения которой невозможно осуществить запись основных параметров в счетчик. Конструкция счетчиков предусматривает возможность пломбирования корпуса счетчика навесными пломбами с левой и правой стороны после его поверки (защита от несанкционированного изменения его метрологических характеристик), а также предусмотрено отдельное пломбирование крышки клеммной колодки представителем энергонадзора (энергосбыта) для предотвращения несанкционированных вмешательств в схемы включений приборов. Кроме того, защита счетчиков обеспечивается несколькими уровнями паролей для разделения доступа к параметрам и данным, хранящимся в счетчике.

Счетчики выпускаются в различных вариантах исполнения, их обозначения представлены ниже.

№ позиции:

Код:

	1	2	3	4	5	6	7	8
Код:	SL761*	E	C	A	D	A	F	V
Тип счетчика*								
Класс точности, схема включения								
Модуль Ввода/Вывода								
Питание от внешнего источника								
Крышка клеммника, резервное питание часов								
Номинальный ток								
Программная конфигурация								

\* (возможны модификации SL7000, SL761, ACE7000, ACE8000)

**1. Тип счетчика: SL761, соответствие стандартам IEC и DIN****2. Схема включения, класс точности:**

3 – х проводная, трансформаторная: A = 0.2s, B = 0.5s, C = 1.0

4 – х проводная, трансформаторная: D = 0.2s, E = 0.5s, F = 1.0 1 = 1.0 (прямого включения I<sub>макс</sub> = 120 A)**3. Модуль Ввода/Вывода:**

A = без платы вводов и выводов.

**Полная конфигурация:** B = с платой Ввода/Вывода, без эл. порта; с платой Ввода/Вывода и эл. портом: C = RS232+RS485, D = RS232+RS232, E = RS485, F = RS232.

**Неполная конфигурация:** 0 = с платой Ввода/Вывода, без эл. порта; с платой Ввода/Вывода, с эл. портом: 1 = RS485, 2 = RS232.

**4. Питание от внешнего источника:**

A = отсутствует, B = 48В ПТ и 57В – 415В ПерТ, C = 57В – 415В ПерТ

**5. Крышки клеммника, резервное питание часов:**

**Удлиненная, только конденсатор:** A (N) = без дополнительной крышки, B (P) = с опломбированной дополнительной крышкой, C (Q) = с неопломбированной дополнительной крышкой.

**Удлиненная, конденсатор и батарея :** D (R) = без дополнительной крышки, E (S) = с опломбированной дополнительной крышкой, F (T) = с неопломбированной дополнительной крышкой. Обозначения в скобках для стандартной крышки клеммника.

**6. Номинальная частота и напряжение (справочно) :**

50 Гц , все счетчики имеют плавную настройку под любое напряжение в диапазоне 3x57/100 – 3x240/415В

A = 3x57.7/100В

B = 3x63.5/110В

C = 3x127/220В,

D = 3x220/380В,

E = 3x230/400В

F = 3x240/415В

G = 3x100В

H = 3x110

J = 3x220В

K = 3x380В

L = 3x400В

O = 3x415В

## 7. Номинальный ток:

Только для счетчиков трансформаторного включения:

$$A = 1/2A$$

$$B = 1/5A \text{ (недоступно для счетчиков класса 0.2s)}$$

$$C = 1/10A \text{ (недоступно для счетчиков класса 0.2s)}$$

$$D = 1,5/6A \text{ (недоступно для счетчиков класса 0.2s)}$$

$$E = 5/6A$$

$$F = 5/10A$$

$$P = 2,5/10A \text{ (недоступно для счетчиков класса 0.2s)}$$

Только для счетчиков прямого включения (выделены номинальные токи для счетчиков с  $I_{\text{макс}} 120A$ )

$$G = 5/60A$$

$$H = 10/60A$$

$$J = 10/80A$$

$$K = 5/120A$$

$$L = 10/120A$$

$$M = 15/90A$$

$$N = 20/120A$$

## 8. Уровень функциональности и функции мониторинга сети:

**Счетчик**

незапрограммирован,  
без функций

мониторинга:

A = уровень 0

B = уровень 1

C = уровень 2

D = уровень 3

E = уровень 4

**Счетчик**

незапрограммиро  
ван, с функциями

мониторинга:

F = уровень 0

G = уровень 1

H = уровень 2

J = уровень 3

K = уровень 4

**Счетчик**

запрограммиров  
ан, без функций

мониторинга:

L = уровень 0

M = уровень 1

N = уровень 2

P = уровень 3

Q = уровень 4

**Счетчик**

запрограммиров  
ан, с функциями

мониторинга:

R = уровень 0

S = уровень 1

T = уровень 2

U = уровень 3

V = уровень 4

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование параметра	Обозначение моделей		
		C – 3-х пр. F – 4-х пр. 1 – пр. вкл.	B – 3-х пр. E – 4-х пр.	A – 3-х пр. D – 4-х пр.
1	Класс точности: - по активной энергии, МЭК 62053 часть 21 и 22 - по реактивной энергии, МЭК62053 часть 23 и 24 (ГОСТ Р 52425-2005)	1,0 2,0	0,5s 1,0	0,2s 0,5
2	Номинальная частота, Гц, Номинальное напряжение, В	50 3×57/100, 3×220/380, 3×230/400, 3×240/415, 3×100, 3×380, 3×400, 3×415		
3	Номинальный ток, А: - для счетчиков трансформаторного включения - для счетчиков прямого включения базовый ток	1; 5 5; 10	1; 5 -	5 -
4	Максимальный ток, А: - для счетчиков трансформаторного включения - для счетчиков прямого включения	от 2 до 10 от 60 до 120		
5	Передаточное число, имп/кВт·ч	Программируется. Частота следования импульсов не может превышать 15 Гц. Их длительность не менее 30 мс		
6	Потребление по каждой цепи: - тока, В·А - напряжения, В·А (Вт)	0,1 2 (1)		

№	Наименование параметра	Обозначение моделей		
7	Цена единицы разрядов (программируется): - младшего, не менее, кВт·ч - старшего, не более, кВт·ч	0,001 100000		
8	Порог чувствительности, не хуже, % от $I_{НОМ}$	0,20	0,10	0,05
9	Телеметрические выходы и наличие цифрового интерфейса	Имп. выходы, интерфейс RS-232, RS-485, оптический порт по МЭК 1107		
10	Интервал усреднения мощности программируется*	(1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60) минут		
11	Предел допускаемой основной погрешности таймера Предел допускаемой дополнительной погрешности таймера от температуры	$\pm 0.5$ с/сут 0,05 с/сут на °С		
12	Хранение инф-ции при отключении питания, лет	20		
13	Время работы таймера без питания: - от батареи - только от суперконденсатора	3 года 7 дней		
14	Масса, не более, кг	1,9		
15	Габаритные размеры, (длина; ширина; высота),мм	180; 358; 85		
16	Диапазон рабочих температур	От минус 40 до плюс 70 °С		
17	Диапазон температур хранения и транспортировки	От минус 40 до плюс 70 °С		
18	Срок службы литиевой батареи, лет	10		
19	Средний срок службы до капремонта, лет	20		

**Примечания:** пределы дополнительных погрешностей от температуры и других влияющих факторов при измерении энергии не превышают значений установленных стандартами для соответствующих классов точности.

\*Расчет пределов относительной погрешности по средней мощности производится по следующей формуле:  $\delta_m = \delta_e + D \times 100\% / P$ ,

где  $\delta_e$  - предел допускаемой относительной погрешности по энергии; P - измеренная средняя мощность (кВт); D - цена единицы младшего разряда индикатора (кВт).

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на передней панели счетчиков и титульных листах эксплуатационной документации методом офсетной печати.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят: счетчик электрической энергии, крышка зажимной коробки, эксплуатационная документация, коробочка упаковочная.

По требованию организаций, производящих поверку счетчиков, дополнительно высылаются методика поверки. По особому заказу поставляется оптическая головка и программное обеспечение "AIMS PRO" для подключения внешних компьютеров для дистанционного считывания показаний счетчиков.

## ПОВЕРКА

Поверка счетчиков осуществляется по документу "Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии SL7000 (ACE 7000, ACE 8000). Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС в 2009 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки: поверочная установка МК 6800 (МК 68001) или аналогичная с эталонным счетчиком класса точности 0,05; универсальная пробойная установка УПУ-10.

Межповерочный интервал - 16 лет.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 52320-2005 (МЭК 62052-11:2003) "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии".

ГОСТ Р 52322-2005 (МЭК 62053-21:2003) "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2".

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22: 2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии".

МЭК 62053-24 "Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 24. Статические счетчики реактивной энергии (классы точности 0,5 S, 0,5, 1S и 1)".

МЭК 62056-21 (бывший МЭК 61107) "Измерения электрические. Обмен данными для чтения счетчиков, управления тарифами и нагрузкой. Часть 21. Прямой локальный обмен данными".

МЭК 62056-31 "Измерения электрические. Обмен данными для чтения счетчиков, управления тарифами и нагрузкой. Часть 31. Использование локальных сетей с передачей сигналов по витой паре".

МЭК 62056-61 "Измерения электрические. Обмен данными для чтения счетчиков, управления тарифами и нагрузкой. Часть 61. Система идентификации объектов (OBIS)".

Техническая документация фирмы-изготовителя.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип счетчиков электрической энергии электронных многофункциональных серии SL7000 (ACE 7000, ACE 8000) производства «Actaris» (Франция) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации. Счетчики имеют сертификат соответствия требованиям безопасности и электромагнитной совместимости № РОСС FR.ME65.B01517.

### **ИЗГОТОВИТЕЛЬ: «Actaris SAS», Франция**

Адрес: 1, Avenue des Temps Modernes BP 23, 86361 Chasseneuil du Poitou, Cedex France

**Московское представительство:** 109004, Москва, ул. Николаямская, д.54.

Менеджер по продажам и маркетингу  
представительства «Actaris» в России и СНГ



М.В. Серов

Начальник лаборатории ФГУП ВНИИМС



В.В. Новиков