

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии переменного тока трехфазные электронные многофункциональные серии АСЕ6000

### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии переменного тока трехфазные электронные многофункциональные серии АСЕ6000, в дальнейшем – счетчики, предназначены для измерения активной и реактивной энергии в двух направлениях в 3-х и 4-х проводных цепях переменного тока промышленной частоты в многотарифных режимах (по зонам суток) на предприятиях энергетики и промышленности, у коммунальных потребителей. Счетчики имеют коммуникационные интерфейсы и телеметрический выход для использования в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Счетчики могут осуществлять контроль и регистрацию параметров электрической сети, таких как мощность, коэффициент мощности, ток, напряжение, частота.

### Описание средства измерений

Счетчики серии АСЕ6000 представляют собой электронный прибор со специализированными метрологическими микросхемами и встроенными бессердечниковыми измерительными трансформаторами тока (далее - ТТ). Три интегрированных вторичных сигнала от измерительных ТТ счетчика и три сигнала напряжения от резистивных делителей поступают в 6-канальный 16 битовый аналогово-цифровой преобразователь (АЦП), использующий сигма-дельта технологию и обеспечивающий выдачу цифровых сигналов тока и напряжения каждые 0,5 мс. Вычисленные путем перемножения сигналов напряжения и тока значения активной и реактивной мощности и энергии (для реактивной мощности сигналы тока соответствующим образом трансформируются) интегрируются примерно каждую секунду.

На этом этапе счетчик определяет значения активной и реактивной энергии, среднеквадратические значения тока и напряжения. Действующие значения напряжений измеряются каждые 40 мс, при этом фиксируются пониженные и повышенные напряжения и, если длительность любого из этих событий превышает 80 мс, в памяти счетчика сохраняется "временная метка" и его длительность. Следующий этап — определение расчетных значений мощности (пофазно и суммарно трехфазных), углов сдвига фаз, коэффициентов мощности и последовательности фаз. Величина реактивной энергии рассчитывается для основной гармоники как  $U \cdot I \cdot \sin \phi$ .

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  $3 \times 57,7/100$  В до  $3 \times 240/415$  В.

В счетчике имеются кварцевые часы, позволяющие вести учет энергии по зонам суток с разными тарифами. Питание часов осуществляется от измерительных цепей, а в отсутствие внешнего питания, от литиевой батареи, вставляемой в корпус счетчика в отдельный пломбируемый отсек.

Счетчики имеют, коммуникационные интерфейсы (оптические, стандарта МЭК 62056 и электрические RS-232 и RS-485). Приборы обеспечивают обмен данными по стандартным протоколам, включая протоколы DLMS-COSEM.

Конструкция счетчиков предусматривает возможность пломбирования корпуса счетчика после его поверки (защита от несанкционированного изменения его метрологических характеристик), а также предусмотрено отдельное пломбирование крышки клеммной колодки представителем 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.

Кодировка варианта исполнения

|       | 1 | 2 | 3  | 4  | 5 | 6  |
|-------|---|---|----|----|---|----|
| АСЕ66 | 1 | С | 04 | 4С | 0 | АВ |

1. Обозначение варианта исполнения счетчика: 1 = международный
2. Схема включения, класс точности для активной энергии:  
3 – х или 4 – х проводная, через измерительные трансформаторы: В = 0.5S, С = 1.0,  
прямое включение: D = 1.0
3. Модуль Ввода/Вывода, коммуникация:  
00 = без выводов + RS232; 01 = без выводов + RS485; 04 = 4 вывода + RS232; 05 = 4 вывода  
+ RS485
4. Исполнение модуля питания:  
4С = универсальный (3x57,7/100 В -3 x 240/415 В), 0 = нет батареи, 1 = есть батарея
5. Батарея для чтения данных без напряжения питания:  
0 = нет батареи, 1 = есть батарея
6. Защита от атаки магнитом (антимагнитный экран, датчик магнита (ДМ)):  
АВ = без экрана + ДМ, ВВ = экран + ДМ

Пломбирование счетчика

Конструкция счетчика не позволяет получить допуск к регулируемому устройству и счетному механизму без нарушения целостности конструкции счетчика и пломб.

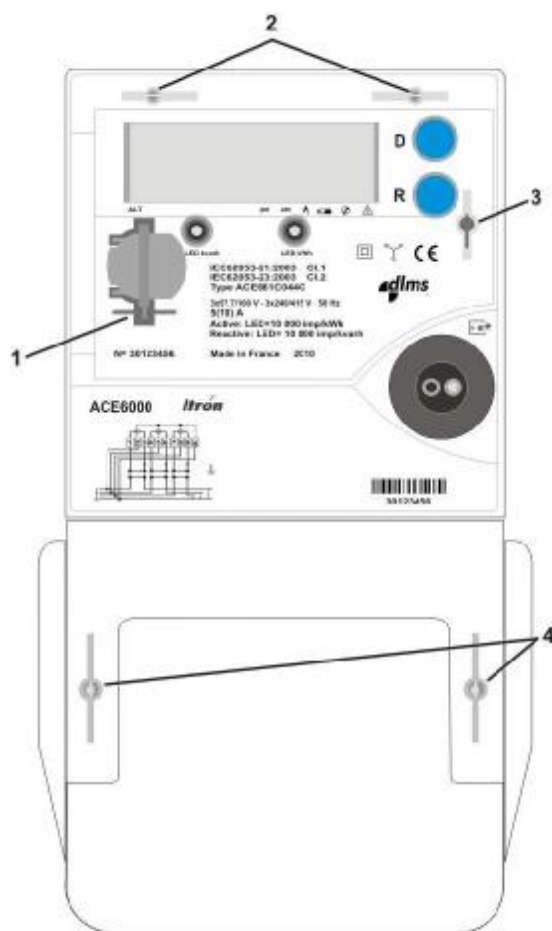


Рисунок 1. Фото внешнего вида счетчика с указанием мест пломбировки

Места установки пломб поверителя и пломб энергокомпании:

- 1 Батарейный отсек - пломба эксплуатирующей организации или энергокомпании
- 2 Крышка корпуса счетчика - заводская и/или метрологическая пломба (2 места установки)
- 3 Зашелка верхней крышки - пломба эксплуатирующей организации или энергокомпании
- 4 Клеммная крышка - пломба эксплуатирующей организации или энергокомпании

## Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) счётчиков указаны в таблице 1.

Таблица 1 – идентификационные данные программного обеспечения счетчиков

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения* | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|--|---|---|---|
| FW_ACE6000_Mark2                      | ACE661x_Internal   | 2.20a   | 0x29371D9B  | CRC   |
| FW_ACE6000_Mark2                      | ACE661x_Internal   | 2.24a   | 0x566еbаbа  | CRC   |
| FW_ACE6000_Mark4                      | ACE661x_Internal   | 4.00a   | 0x312627EF  | CRC   |

По своей структуре ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части, имеет разные контрольные суммы (ACE661x\_Internal/ ACE661x\_External) и записывается в устройство на стадии его производства.

Влияние программного продукта на точность показаний счетчиков находится в границах, обеспечивающих метрологические характеристики, указанные в таблице 2. Диапазон представления, длительность хранения и дискретность результатов измерений соответствуют нормированной точности счетчика.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «среднему» уровню по Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – метрологические и технические характеристики счетчиков

| Наименование параметра   | Обозначение модификаций   |   |               |
|--|---|---|---------------|
|  | счётчик прямого включения   | счётчик трансформаторного включения                 |               |
| Класс точности:<br>- по активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012,<br>ГОСТ 31819.22-2012<br>- по реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012 | 1<br><br>2  | 1<br><br>2  | 0,5S<br><br>1 |
| Номинальная частота, Гц,<br>Номинальное напряжение, В  | 50<br>От 3×57,7/100 В до 3×240/415 В, с автоматической настройкой |   |               |
| Номинальный (базовый) ток, А:  | 5   | 1; 5; другое любое стандартное значение между 1 и 5 |               |
| Максимальный ток, А:   | 100   | 5   |               |
| Способ включения   | 3-х или 4-х проводное включение, способ включения программируется |   |               |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Передаточное число, имп/кВт·ч, имп/квар·ч   | 1000  | 10000                                  |  |
| Потребление по каждой цепи:<br>- тока, В·А<br>- напряжения, В·А (Вт)  | 0,1<br>1,9 (0,7)  |  |  |
| Цена единицы разрядов (программируется):<br>- младшего, кВт·ч (квар·ч)<br>- старшего, кВт·ч (квар·ч)                                    | 1...0,001<br>99999999...99999   |  |  |
| Стартовый ток, не хуже, % от $I_{баз}$ ( $I_{ном}$ )<br>При измерении активной энергии<br><br>При измерении реактивной энергии          | 0,4% от $I_{баз}$<br><br>0,5% от $I_{баз}$  | 0,2% от $I_{ном}$<br>0,3% от $I_{ном}$ | 0,1% от $I_{ном}$<br>0,2% от $I_{ном}$ |
| Коммуникационные цифровые интерфейсы и телеметрические выходы   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 управляющих или импульсных вывода (программируется)</li> <li>• интерфейс RS232 или RS-485</li> <li>• оптический порт по МЭК 61107</li> </ul> |  |  |
| Интервал усреднения мощности для графиков нагрузки программируется**  | (1, 2, 3, 5, 10, 12, 15, 20, 30, 60, 1440) минут  |  |  |
| Пределы допускаемой основной погрешности часов, не более, с/сут   | ±0,5  |  |  |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности часов от температуры, не более, с/сут на °С  | ±0,05   |  |  |
| Хранение информации при отключении питания, не менее, лет   | 20  |  |  |
| Масса, не более, кг   | 1,1   |  |  |
| Габаритные размеры, (длина; ширина; высота), не более, мм<br>Без крышки клеммника<br>С короткой крышкой (опция)<br>С удлиненной крышкой | 238; 152; 68<br>241; 173; 74<br>301; 173; 78  |  |  |
| Диапазон рабочих температур, °С   | от минус 40 до +70  |  |  |
| Срок службы литиевой батареи, расположенной в отдельном пломбируемом отсеке, не менее, лет  | 10  |  |  |
| Средний срок службы до капремонта, не менее, лет  | 30  |  |  |
| Средняя наработка до отказа, не менее, час  | 240 000   |  |  |

Примечания:

Расчет пределов относительной погрешности по средней мощности производится по следующей формуле:  $d_m = d_e + D \cdot 100\% / P$ ,

где  $d_e$  - предел допускаемой относительной погрешности при измерении энергии;  $P$  - измеренная средняя мощность (кВт);  $D$  - цена единицы младшего разряда индикатора (кВт).

Таблица 3- перечень параметров счетчика

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Индицируемые параметры             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мгновенные, минимальные, максимальные, действующие значения частоты, фазовых напряжений и токов, коэффициента мощности</li> <li>• Мониторинг параметров качества напряжения</li> </ul>  |
| Измеряемые параметры               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Активная, реактивная, полная энергия и мощность в одном или двух направлениях</li> <li>• Максимальное число каналов измерений: 10 для энергии и 10 для Мощности</li> </ul>  |
| Графики нагрузки                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Одновременная запись до 16 (2x8) независимых каналов</li> <li>• Период интеграции программируется: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 и 1440 минут</li> <li>• Глубина хранения информации: в зависимости от числа записываемых каналов и периода интеграции, например 210 суток (8 каналов, 30 мин.)</li> </ul> |
| Тарифные параметры                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 тарифных ставок</li> <li>• 16 моментов переключения в сутки</li> <li>• 24 суточных графика</li> <li>• 12 сезонов</li> <li>• 100 отдельно программируемых дат исключения</li> <li>• автоматический переход на летнее/зимнее время</li> </ul>   |
| Соответствие стандартам            | МЭК 60687, МЭК 61268, МЭК 61038, МЭК 62046, МЭК 62052, МЭК 62053, МЭК 62054, МЭК 62056, МЭК 61107  |
| Стандарты коммуникационного обмена | МЭК 62056-42, МЭК 62056-46, МЭК 62056-53, МЭК 62056-61, МЭК 62056-62 (DLMS/COSEM)  |

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчиков приведен в таблице 4.

Таблица 4 – комплект поставки счетчиков

| Наименование   | Количество | Примечание                        |
|--|------------|-----------------------------------|
| Счетчики электрической энергии переменного тока трехфазные электронные многофункциональные серии АСЕ6000 | 1 шт.      | Исполнение соответствует заказу   |
| Крышка зажимной коробки  | 1 шт.      |                                   |
| Руководство пользователя   | 1 экз.     | Поставляется на партию            |
| Методика поверки (АСЕ6000-14 МП)   | 1 экз.     | Поставляется по отдельному заказу |
| Коробка упаковочная  | 1 шт.      | Потребительская тара              |

По требованию организаций, производящих поверку счетчиков, дополнительно высылается методика поверки. По особому заказу поставляется оптическая головка и программное обеспече-

печение "AIMS PRO" для подключения внешних компьютеров для дистанционного считывания показаний счетчиков.

### **Поверка**

осуществляется по документу АСЕ6000-14 МП «Счетчики электрической энергии переменного тока трехфазные электронные многофункциональные серии АСЕ6000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2015 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- поверочная установка МК 6800 (МК 68001) или аналогичная с эталонным счетчиком класса точности 0,05.
- универсальная пробойная установка УПУ-10.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений на счетчики электрической энергии переменного тока трехфазные электронные многофункциональные серии АСЕ6000 приведена в паспорте АСЕ6000-14 ПС).

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии переменного тока трехфазным электронным многофункциональным серии АСЕ6000**

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».

ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2».

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

МЭК 62056-21 "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)".

### **Изготовитель**

Фирма «Itron France», Франция, Шасно  
Z.I. du Bernais BP23, 1 Avenue des Temps Modernes, 86361 Chasseneuil du Poitou

### **Заявитель**

ООО «Айтрон»  
109147, г. Москва, ул. Воронцовская, 17  
Тел.: (495) 935-76-26, факс: (495) 935-76-40

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.                    «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.