

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1325 от 19.09.2016 г.)

### Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206»

#### Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206», непосредственного включения, с телеметрическим импульсным выходом, многотарифные, предназначены для учёта электрической активной и реактивной энергии в двухпроводных сетях переменного тока напряжением 230 В, частотой 50 Гц.

Счётчики могут применяться автономно или в автоматизированной системе сбора данных о потребляемой электроэнергии.

Счётчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений.

#### Описание средства измерений

Счетчики являются измерительными приборами, построенными по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерения и всеми функциональными узлами счетчика осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (МК), который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память программ. Управление узлами производится через аппаратно-программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК.

МК по выборкам мгновенных значений напряжения и тока, поступающих с датчика напряжения (резистивный делитель) и датчика тока (шунт), производит вычисление усредненных значений активной и реактивной мощности, среднеквадратических значений напряжения и тока. МК выполняет функции вычисления измеренной энергии, связи с энергонезависимой памятью, отображение информации на ЖКИ и формирование импульсов телеметрии.

Измерение частоты сети производится посредством измерения периода фазного напряжения.

В модельный ряд входят счетчики, отличающиеся базовым и максимальным токами, количеством интерфейсов связи, наличием внутреннего источника питания интерфейса, электронной пломбы, встроенного реле, журнала событий и профиля мощности.

Структура условного обозначения счётчиков:

«Меркурий 206 PR(C)LSNOF<sub>N</sub>»

- Меркурий - торговая марка счётчика;
- 206 - серия счётчика;
- P – профиль мощности, журнал событий;
- R – интерфейс RS-485;
- C – интерфейс CAN;
- L – PLC-модем;
- S – внутреннее питание интерфейса;
- N – электронная пломба;
- O – встроенное реле;
- F<sub>N</sub> – встроенный радиомодем (N – разновидность радиомодема).

Примечание - Отсутствие буквы в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции. Оптопорт присутствует во всех модификациях счётчика.

Переключение тарифов в счётчиках осуществляется с помощью внутреннего тарификатора.

Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин и электронную кнопку управления режимами индикации.

Счётчики имеют встроенный последовательный интерфейс связи, обеспечивающий обмен информацией с компьютером в соответствии с протоколом обмена. Кроме данных об учтённой электроэнергии в энергонезависимой памяти хранятся калибровочные коэффициенты, тарифное расписание, серийный номер, версия программного обеспечения счётчика и другая информация, необходимая для конфигурации счетчика.

Счётчики с индексом «L» в названии счётчика дополнительно имеют встроенный PLC-модем для связи по силовой низковольтной сети.

Счётчики имеют импульсный выход с гальванической развязкой для поверки счётчиков и для использования в ранее разработанных и эксплуатируемых автоматизированных системах технического и коммерческого учёта потребляемой электроэнергии.

Счётчики обеспечивают:

- регистрацию и хранение значений накопленной электроэнергии по каждому тарифу и сумму потребляемой электроэнергии по всем тарифам;
- обмен информацией с IBM PC (через интерфейс связи, оптопорт, радиомодем или PLC-модем);
- регистрацию и хранение значений накопленной электроэнергии по всем тарифам на начало каждого из предыдущих 12 месяцев с нарастающим итогом;
- переход с «летнего» времени на «зимнее» и с «зимнего» на «летнее»;
- программирование и чтение тарифного расписания и расписания праздничных дней, текущего времени, даты, параметров циклической индикации, времени индикации, числа действующих тарифов, разрешение перехода с «летнего» времени на «зимнее» и с «зимнего» на «летнее», режима управления реле, текущего значения мощности, напряжения, тока, частоты и т.д.;
- установку лимита мощности и лимита энергии по каждому тарифу, по превышению которых выдаётся команда на отключение потребителя от нагрузки (управление нагрузкой).

Конструктивно счётчики состоят из следующих узлов:

- корпуса (основания корпуса, крышки корпуса, клеммной крышки, крышки интерфейсной);
- клеммной колодки;
- печатного узла.

Печатный узел представляет собой плату с электронными компонентами, которая устанавливается в основании корпуса. Печатная плата подключается к клеммной колодке с помощью проводов.

Крышка корпуса крепится к основанию двумя винтами и имеет окно для считывания показаний с ЖКИ и для наблюдения за светодиодным индикатором функционирования.

Клеммная колодка состоит из четырёх клемм для подключения электросети и нагрузки.

На печатном узле находятся:

- блок питания;
- оптопорт импульсного выхода;
- микроконтроллер (МК);
- энергонезависимое запоминающее устройство;
- оптопорт с функцией электронной кнопки;
- ЖКИ.

Корпус счётчиков изготавливается методом литья из ударопрочной пластмассы, изолятор контактов изготавливается из пластмассы с огнезащитными добавками.

Класс защиты счётчиков от проникновения пыли и воды IP51 по ГОСТ 14254-96.

На рисунке 1 приведена фотография общего вида счётчиков «Меркурий 206».



Рисунок 1 - Фотография общего вида счётчиков «Mercury 206»

Схема пломбирования счётчиков приведена на рисунке 2. Пломбирование счетчиков организацией, осуществляющей поверку, производится с нанесением знака поверки давлением на специальную мастику.

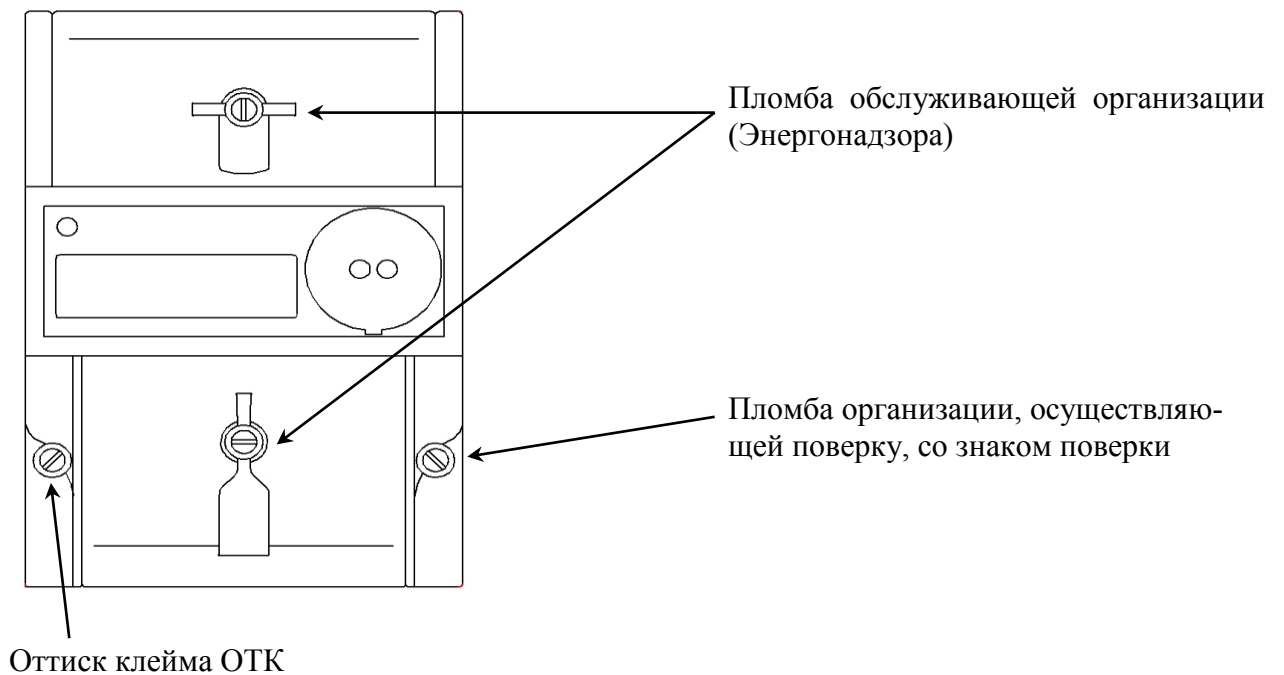


Рисунок 2 - Схема пломбирования счётчиков

### Программное обеспечение

В счётчиках используется программное обеспечение «Mercury 206».

Структура программного обеспечения «Mercury 206» приведена на рисунке 3.



Рисунок 3 - Структура программного обеспечения «Меркурий 206»

Программное обеспечение состоит из следующих модулей:

- модуль подсчета энергии,
- модуль индикации,
- модуль работы с внешней памятью,
- тарификатора и таймера (часов),
- модуль обслуживания оптопорта (программный UART).

Модуль подсчета энергии осуществляет измерение тока, напряжения и мощности, которые в последующем используются для вычисления энергии.

Модуль индикации обеспечивает вывод на ЖКИ необходимую информацию в соответствии с заданным алгоритмом или по команде от электронной кнопки, которую выполняет оптопорт.

Модуль работы с внешней памятью обеспечивает чтение и запись данных во внешнюю энергонезависимую память. В качестве данных могут быть как измеренные метрологические параметры с учетом заданного тарифного расписания, так и других параметры, которые позволяют функционировать счетчику в соответствии с его алгоритмом.

Модуль часов предназначен для ведения календаря реального времени.

Тарификатор, по заданному тарифному расписанию, осуществляет управление процессом записи измеренной энергии в соответствующий регистры внешней памяти.

Модуль обслуживания оптопорта выполняет две основные функции - это функция программного UART и функция электронной кнопки. Переключение с одной функции на другую осуществляется автоматически в соответствии с заданным алгоритмом.

Большинство модулей взаимосвязаны.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение          |
|---|-------------------|
| Идентификационное наименование программного обеспечения         | Меркурий 206. txt |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | 1.0               |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения                 | EAC8              |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО                 | CRC 16            |

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение и программирование. Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой и недоступны без вскрытия пломб.

Для работы со счётчиками используется тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий».

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счётчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные метрологические и технические характеристики счётчиков

| Наименование параметра  | Допускаемое значение  | Примечание  |
|---|---|---|
| Класс точности по<br>ГОСТ 31819.21-2012<br>ГОСТ 31819.23-2012   | 1 по активной энергии<br>2 по реактивной энергии  |   |
| Номинальное напряжение ( $U_{ном}$ )  | 230 В   |   |
| Установленный рабочий диапазон напряжения   | от 0,9 до 1,1 $U_{ном}$   |   |
| Расширенный рабочий диапазон  | от 0,8 до 1,15 $U_{ном}$  |   |
| Предельный рабочий диапазон напряжения  | от 0 до 1,15 $U_{ном}$  |   |
| Базовый ток ( $I_б$ )   | 5 А или 10А   | для счётчиков с индексом «О» только 5 А   |
| Максимальный ток ( $I_{макс}$ )   | 60 А или 80 А или 100 А   | для счётчиков с индексом «О» только 60 А  |
| Номинальное значение частоты  | 50 Гц   |   |
| Стартовый ток (чувствительность):<br>– для счётчика с $I_б = 5$ А<br>– для счётчика с $I_б = 10$ А  | 10 мА<br>20 мА  |   |
| Постоянная счётчиков<br>– в режиме телеметрии<br>– в режиме поверки   | 5000 имп./( $кВт \cdot ч$ )[имп./( $квар \cdot ч$ )]<br>10000 имп./( $кВт \cdot ч$ )[имп./( $квар \cdot ч$ )] |   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении напряжения в рабочем диапазоне температур и в расширенном диапазоне измеряемых напряжений           | $\pm 1,0 \%$  |   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц и в рабочем диапазоне температур                   | $\pm 0,5 \%$  |   |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности, вызываемой изменением тока в диапазоне тока от $0,05I_б$ до $I_{макс}$ и в рабочем диапазоне температур | $\delta p = \pm \left[ K + 0,05 \left( \frac{P_{макс}}{P} - 1 \right) \right]$                                | где К – класс точности;<br>$P_{макс}$ - максимальная мощность счётчика,<br>Р - измеренное значение мощности |

Продолжение таблицы 2

| Наименование параметра  | Допускаемое значение   | Примечание   |
|---|--|--|
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчиков при измерении тока в рабочем диапазоне температур: |  | где $I_b$ - базовый ток счётчика,<br>$I$ - измеренное значение тока.   |
| – в диапазоне токов от $0,05I_b$ до $I_b$   | $\delta_i = \pm \left[ 1 + 0,4 \left( \frac{I_b}{I} - 1 \right) \right]$ |  |
| – в диапазоне токов от $I_b$ до $I_{\max}$  | $\pm 1 \%$   |  |
| Точность хода часов счётчиков при нормальной температуре ( $20 \pm 5$ ) °С не хуже.                                 | $\pm 0,5$ с/сут  |  |
| Жидкокристаллический индикатор:   |  |  |
| – число индицируемых разрядов   | 8  |  |
| – цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч (квар·ч)   | 0,01   |  |
| Полная мощность, потребляемая цепью тока, не более  | 0,5 В·А  |  |
| Полная мощность, потребляемая цепью напряжения, не более:   |  |  |
| – для счётчиков с внешним питанием  | 8 В·А  |  |
| – для счётчиков с внутренним питанием   | 7 В·А  |  |
| – для счётчиков с PLC-модемом   | 24 В А   |  |
| Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, не более:   |  |  |
| - для счётчиков с внешним питанием  | 1,2 Вт   |  |
| - для счётчиков с внутренним питанием   | 2,5 Вт   |  |
| - для счётчиков с PLC-модемом   | 1,5 Вт   |  |
| Максимальное число действующих тарифов  | до 4-х   |  |
| Диапазон рабочих температур   | от минус 45 до плюс 75 °С  | при температуре от минус 20 до минус 45 °С допускается частичная потеря работоспособности жидкокристаллического индикатора |
| Средняя наработка на отказ  | 220000 ч   |  |
| Средний срок службы   | 30 лет   |  |
| Масса, не более   | 0,60 кг  |  |
| Габаритные размеры, не более  | 154×105×72 мм  |  |

#### Знак утверждения типа

наносится на панель счётчика методом офсетной печати или фото способом, в эксплуатационной документации на титульных листах - наносится типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки средства измерений приведён в таблице 3

Таблица 3 - Комплект поставки

| Обозначение документа  | Наименование и условное обозначение   | Кол. |
|--|---|------|
| Счётчик электрической энергии статический однофазный «Меркурий 206»                              |   | 1    |
| АВЛГ.411152.032 ФО   | Формуляр  | 1    |
| АВЛГ.411152.032 РЭ   | Руководство по эксплуатации   | 1    |
| АВЛГ.621.00.00*  | Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221»  | 1    |
| АВЛГ.781.00.00*  | Оптоадаптер   | 1    |
| АВЛГ.468152.018*   | Технологическое приспособление «RS-232 - PLC»   | 1    |
| АВЛГ.468741.001*   | Концентратор «Меркурий 225»   | 1    |
| АВЛГ.411152.032 РЭ1*   | Методика поверки (Приложение Г к руководству по эксплуатации АВЛГ.411152.032 РЭ с изменением № 1) с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчиков Меркурий» и «BMonitorFEC» | 1    |
| АВЛГ.411152.032 РС**   | Руководство по среднему ремонту   | 1    |
| * Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков. |   |      |
| ** Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.           |   |      |

### Поверка

осуществляется по документу «Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки. АВЛГ.411152.032 РЭ1 с изменением № 1», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 10 мая 2016 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- установка для поверки счётчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М (Номинальный ток: (0,01 – 100) А; Номинальное напряжение 230 В. Погрешность измерения: активной энергии  $\pm 0,15$  %, реактивной энергии  $\pm 0,3$  %);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64. Погрешность измерения частоты  $2 \cdot 10^{-9}$ .
- прибор для испытания электрической прочности изоляции УПУ-10. (Испытательное напряжение до 10 кВ, погрешность установки напряжения  $\pm 5$  %).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206». Руководство по эксплуатации. АВЛГ.411152.032 РЭ».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии статическим однофазным «Меркурий 206».

- 1.ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии.
- 2.ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2.
- 3.ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии.

4. ГОСТ 8.551-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц.
5. АВЛГ.411152.032 ТУ Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206». Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная компания «Инкотекс» (ООО «НПК «Инкотекс»)  
ИНН 7702690982  
Юридический адрес: 129110, г. Москва, Банный переулок, д.2, стр.1  
Фактический адрес: 105484, г. Москва, 16-я Парковая ул., д.26  
Тел./факс (495) 780-77-38  
E-mail: firma@incotex.ru

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)  
603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1  
Тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, E-mail: mail@nncsm  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-08 от 26.12.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



М.п.

С.С. Голубев

09

2016 г.