

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202»

#### Назначение средства измерений

Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202», однофазные, с телеметрическим импульсным выходом, однотарифные и многотарифные предназначены для учёта электрической активной энергии в двухпроводных сетях переменного тока напряжением 230 В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц, номинальным/максимальным током 5/60 А или 10/80 А.

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

Счётчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия счётчиков основан на преобразовании измеренной мощности в импульсную последовательность, частота которой пропорциональна измеренной мощности. Измерение мощности происходит путём перемножения входных сигналов, поступающих с датчика тока (шунт) и датчика напряжения (резистивный делитель) однофазной сети.

Микроконтроллер (МК) выполняет функции вычисления измеренной энергии, связи с энергонезависимой памятью, отображение её на ЖКИ или УО и формирование импульсов телеметрии.

В многотарифных счётчиках дополнительно встроен внутренний тарификатор, который ведёт учёт реального времени. МК периодически определяет текущую тарифную зону, ведёт многотарифный учёт энергии в соответствии с тарифным расписанием.

Счётчики многотарифные имеют встроенный последовательный интерфейс связи IrDA, 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 счётчика.

Счётчики обеспечивают программирование через интерфейс связи IrDA с помощью компьютера:

- индивидуального и группового адреса;
- тарифного расписания и расписания праздничных дней;
- текущего времени (часы, минуты, секунды);
- даты (числа, месяца, года);
- флага разрешения перехода с «летнего» времени на «зимнее» и обратно;
- параметров циклической индикации;
- времени индикации;
- числа действующих тарифов;
- лимита мощности;
- лимита энергии за месяц;
- функции импульсного выхода.

Счётчики обеспечивают чтение через интерфейс связи IrDA с помощью компьютера:

- группового адреса;
- тарифного расписания и расписания праздничных дней;
- текущего времени (часы, минуты, секунды);

- даты (числа, месяца, года);
- флага разрешения перехода с «летнего» времени на «зимнее» и обратно;
- накопленной энергии с нарастающим итогом по каждому тарифу;
- накопленной энергии с нарастающим итогом по каждому тарифу на начало каждого из предыдущих 12-ти месяцев;
- чтение мощности нагрузки;
- функции импульсного выхода;
- параметров циклической индикации;
- времени индикации;
- времени последнего выключения и включения;
- числа действующих тарифов;
- лимита мощности;
- лимита энергии за месяц.

Счётчики «Меркурий 202.22», «Меркурий 202.22Т», «Меркурий 202.42», «Меркурий 202.42Т» дополнительно имеют встроенный PLC-модем для связи по силовой низковольтной сети.

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

Однотарифные счётчики обеспечивают регистрацию и хранение значений потребляемой электроэнергии от начала эксплуатации.

Многотарифные счётчики обеспечивают:

- регистрацию и хранение значений накопленной электроэнергии по каждому тарифу и сумму потребляемой электроэнергии по всем тарифам от начала эксплуатации;
- обмен информацией с IBM PC (через интерфейс связи IrDA 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» и т.д.;
- установку лимита мощности и лимита энергии за месяц, по превышению которых выдаётся команда на отключение потребителя от нагрузки (управление нагрузкой).

Модификации счётчиков, выпускаемые предприятием-изготовителем, имеют одинаковые метрологические характеристики, единое конструктивное исполнение, определяющее эти характеристики, и отличаются количеством тарифов и функциональными возможностями, связанными с программным обеспечением.

Модификации счётчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Модификации счётчиков | Количество тарифов | Номинальный (максимальный) ток, А | Передаточное число, имп/кВт·ч, в режиме |         | Тип индикатора | Дополнительные функции |
|-----------------------|--------------------|-----------------------------------|---|---------|----------------|------------------------|
|                       |                    |                                   | телеметрия                              | поверка |                |                        |
| Меркурий 202.1        | 1                  | 5(60)                             | 6400                                    | -       | УО             | -                      |

|                  |     |        |      |       |     |                             |
|------------------|-----|--------|------|-------|-----|-----------------------------|
| Меркурий 202.2   | 1   | 5(60)  | 5000 | -     | ЖКИ | -                           |
| Меркурий 202.2Т  | 1-4 | 5(60)  | 5000 | 10000 | ЖКИ | интерфейс IrDA              |
| Меркурий 202.22  | 1   | 5(60)  | 5000 | -     | ЖКИ | PLC-модем                   |
| Меркурий 202.22Т | 1-4 | 5(60)  | 5000 | 10000 | ЖКИ | интерфейс IrDA<br>PLC-модем |
| Меркурий 202.3   | 1   | 10(80) | 6400 | -     | УО  | -                           |
| Меркурий 202.4   | 1   | 10(80) | 5000 | -     | ЖКИ | -                           |
| Меркурий 202.4Т  | 1-4 | 10(80) | 5000 | 10000 | ЖКИ | интерфейс IrDA              |
| Меркурий 202.42  | 1   | 10(80) | 5000 | -     | ЖКИ | PLC-модем                   |
| Меркурий 202.42Т | 1-4 | 10(80) | 5000 | 10000 | ЖКИ | интерфейс IrDA<br>PLC-модем |
| Меркурий 202.5   | 1   | 5(60)  | 3200 | -     | УО  | -                           |
| Меркурий 202.6   | 1   | 10(80) | 3200 | -     | УО  | -                           |

УО - устройство отсчётное электромеханическое,  
ЖКИ - жидкокристаллический индикатор,  
Т – многотарифный (наличие внутреннего тарификатора), отсутствие Т означает отсутствие внутреннего тарификатора, т.е. счетчик однотарифный.

Конструктивно счётчики состоят из следующих узлов:

- корпуса (основания корпуса, крышки корпуса, крышки зажимов);
- контактной колодки с датчиком тока (шунт);
- печатной платы модуля электронного.

Печатный узел представляет собой плату с электронными компонентами, которая устанавливается в основании корпуса на упоры и закрепляется защёлками. Печатная плата подключается к контактной колодке с помощью кабеля.

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

Клеммная колодка состоит из двух колодок по два зажима для подключения электросети и нагрузки.

На печатном узле находятся:

- блок питания;
- оптрон импульсного выхода;
- микроконтроллер (МК);
- энергонезависимое запоминающее устройство;
- элементы интерфейса IrDA (только для счётчиков многотарифных);
- элементы PLC-модема (только для счётчиков «Меркурий 202.22Т» и «Меркурий 202.42Т»);
- ЖКИ (УО).

В счётчиках с индексом «Т» используется программное обеспечение «Меркурий 202».

## Программное обеспечение

Структура программного обеспечения «Меркурий 202» приведена на рисунке 1.



Рисунок 1

Программное обеспечение состоит из следующих модулей:

- модуль подсчета энергии,
- модуль индикации,
- модуль работы с внешней памятью,
- тарификатора и таймера (часов),
- модуль обслуживания IrDA (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 интерфейса.

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.

Большинство модулей взаимосвязаны.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

| 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 |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| Меркурий 202                          | Меркурий 202. txt                                       | 1.4   | B14B  | CRC16   |

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 А по МИ 3286 Фотографии общего вида счётчиков «Меркурий 202» приведены на рисунках 2 и 3.



Рисунок 2



Рисунок 3

Схема пломбирования счётчиков приведена на рисунке 4.

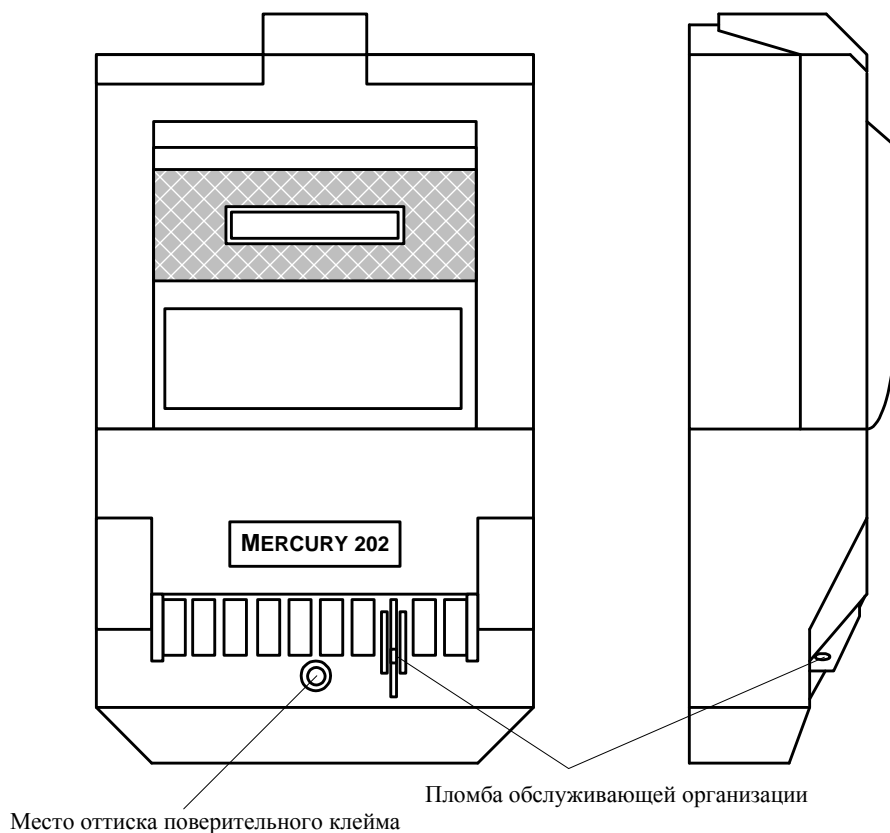


Рисунок 4

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счётчиков приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование параметра                      | Допускаемое значение            | Примечание         |
|---|---------------------------------|--------------------|
| Класс точности                              | 1 или 2                         |                    |
| Номинальное напряжение ( $U_{\text{ном}}$ ) | 230 В                           |                    |
| Установленный рабочий диапазон напряжения   | от 0,9 до 1,1 $U_{\text{ном}}$  |                    |
| Расширенный рабочий диапазон                | от 0,8 до 1,15 $U_{\text{ном}}$ |                    |
| Предельный рабочий диапазон напряжения      | от 0 до 1,15 $U_{\text{ном}}$   |                    |
| Базовый ток ( $I_{\text{б}}$ )              | 5 А или 10А                     | Согласно таблицы 1 |
| Максимальный ток ( $I_{\text{макс}}$ )      | 60 А или 80 А                   | Согласно таблицы 1 |
| Номинальное значение частоты                | 50 Гц                           |                    |

Продолжение таблицы 3

| Наименование параметра   | Допускаемое значение            | Примечание   |
|--|---------------------------------|--|
| Стартовый ток (чувствительность):<br>– для счётчика с $I_G = 5$ А<br>– для счётчика с $I_G = 10$ А                                 | 20 мА<br>40 мА                  |  |
| Постоянная счётчиков, имп./кВт·ч<br>– в режиме телеметрии;<br>– в режиме поверки.  | 3200 или 5000 или 6400<br>10000 | Согласно таблицы 1   |
| Точность хода часов счётчиков при нормальной температуре ( $20 \pm 5$ ) °С должна быть не хуже.                                    | $\pm 0,5$ с/сут                 |  |
| Устройство отсчётное<br>– число индицируемых разрядов<br>– цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч            | 8<br>0,01                       |  |
| Жидкокристаллический индикатор:<br>– число индицируемых разрядов<br>– цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч | 8<br>0,01                       |  |
| Полная мощность, потребляемая цепью тока, не более   | 10 В·А                          |  |
| Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, не более   | 2 Вт                            |  |
| Максимальное число действующих тарифов   | до 4-х                          |  |
| Диапазон рабочих температур  | от минус 40 до плюс 55 °С       | при температуре от минус 20 до минус 40 °С допускается частичная потеря работоспособности жидкокристаллического индикатора |
| Средняя наработка на отказ   | 140000 ч                        |  |
| Средний срок службы  | 30 лет                          |  |
| Масса, не более  | 0,60 кг                         |  |
| Габаритные размеры, не более   | 204×119×56мм                    |  |

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

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

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на панель счётчика методом офсетной печати или фото способом.

В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

**Комплектность средства измерений.**

Комплект поставки средства измерений приведён в таблице 4

Таблица 4

| Обозначение документа  | Наименование и условное обозначение   | Кол. |
|--|---|------|
| Счётчик ватт-часов активной энергии переменного тока электронный «Меркурий 202.1»<br>(или «Меркурий 202.2», «Меркурий 202.2Т», «Меркурий 202.22», «Меркурий 202.22Т», «Меркурий 202.3», «Меркурий 202.4», «Меркурий 202.4Т», «Меркурий 202.42», «Меркурий 202.42Т», «Меркурий 202.5», «Меркурий 202.6») в потребительской таре |   | 1    |
| АВЛГ.411152.026 ПС   | Паспорт (для однотарифных счётчиков)  | 1    |
| АВЛГ.411152.026 ФО   | Формуляр (для многотарифных счётчиков)  | 1    |
| АВЛГ.411152.026 РЭ   | Руководство по эксплуатации (для многотарифных счётчиков)   | 1    |
| АВЛГ.411152.026 ИЗ*  | Методика поверки с тестовым программным обеспечением «BMonitorFEC» (для однотарифных счётчиков)   | 1    |
| АВЛГ.411152.026 РЭ1*   | Методика поверки с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчика Меркурий 202» и «BMonitorFEC» (для многотарифных счётчиков) | 1    |
| АВЛГ.411152.026 РС**   | Руководство по среднему ремонту   | 1    |
|  | Преобразователь интерфейса RS-232 - IrDA («IR-210В» или «АСТ-IR220L») *   | 1    |
| АВЛГ.468741.001*   | Концентратор «Меркурий 225» для считывания информации со счетчиков по силовой сети  | 1    |
| АВЛГ.468152.018*   | Технологическое приспособление RS-232 – PLC для программирования сетевого адреса счетчика по силовой сети                               | 1    |
| * Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков.   |   |      |
| ** Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.   |   |      |

**Поверка**

осуществляется по документам: «Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202». Руководство по эксплуатации. Приложение Д. Методика поверки. АВЛГ.411152.026 РЭ1» и «Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202». Методика поверки. АВЛГ.411152.026 ИЗ», согласованным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 26 июня 2007 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- установка для поверки счётчиков электрической энергии ЦУ6800И (Поверка счётчиков активной энергии класса 1, напряжение (100-260) В, ток (0,01-80) А);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64 (Погрешность измерения частоты  $2 \times 10^{-9}$ ).



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

Методики измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202». Руководство по эксплуатации. АВЛГ.411152.026 РЭ».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам ватт-часов активной энергии переменного тока электронным «Меркурий 202».**

1 ГОСТ Р 52320-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии.

2 ГОСТ Р 52322-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2.

3 АВЛГ.411152.026 ТУ Счётчики ватт - часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202». Технические условия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление торговли и товарообменных операций

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная холдинговая компания «Инкотекс» (ООО «НПК «Инкотекс»)

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](mailto: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»).

Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30011-08.

Аттестат аккредитации действителен до 01 января 2014 г.

603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.

Тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, E-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru).

Заместитель

Руководителя Федерального

агентства по техническому

регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_

Ф. В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.