

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1515 от 17.10.2016 г.)

Счетчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 203.2Т»

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 203.2Т», непосредственного включения, с импульсным выходом, многотарифные, предназначены для учета электрической активной и реактивной энергии в двухпроводных сетях переменного тока напряжением 230 В, частотой 50 Гц.

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.

На рисунке 1 приведена фотография общего вида счетчиков «Меркурий 203.2Т».



Котля Верна
Генеральный директор
ООО „НПК „Инкотекс“
СП. Меркулов

Печать: ООО «НПК „Инкотекс“», Research and Production Company "Inkotek" Ltd. (СЗКБА)

Рисунок 1 - Внешний вид счетчика с закрытой клеммной крышкой

Структура условного обозначения счётчиков:
«Меркурий 203.2Т R(F,C,L,G,S) Z K(O) В Н F_N», где

- Меркурий - торговая марка счётчика;
- 203 - серия счётчика;
- 2 – устройство для отображения электроэнергии – ЖКИ;
- Т - наличие внутреннего тарификатора;
- R(F,C,L,G) – интерфейсы:
 - R – интерфейс RS-485;
 - F – интерфейс RF;
 - C – интерфейс CAN;
 - L – PLC-модем;
 - G – GSM-модем;
 - S – модуль Smart card;
- Z - переключение тарифов внешним управляющим напряжением 230 В;
- K(O) – управление нагрузкой:
 - K – выходом для отключения нагрузки;
 - O – с помощью реле внутри счётчика;
- В – подсветка ЖКИ;
- Н - наличие двух датчиков тока против хищения электроэнергии;
- F_N - встроенный радиомодем (N – разновидность радиомодема).

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

Сменные платы интерфейсов и батарею в счётчиках возможно менять, не нарушая знака поверки и заводских пломб.

Переключение тарифов в счётчиках в зависимости от модификации осуществляется:

- с помощью внутреннего тарификатора;
- по команде через интерфейс;
- внешним управляющим напряжением 230 В.

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 счётчика.

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 имеют жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения учтенной энергии и измеряемых величин.

Счётчики обеспечивают вывод на индикатор следующих параметров и данных:

- номера текущего тарифа;
- значения потребляемой электроэнергии с начала эксплуатации по каждому тарифу и сумму по всем тарифам в кВт·ч при измерении активной энергии и в квар·ч при измерении реактивной энергии;
- * текущего значения активной и реактивной мощности в нагрузке в кВт или квар;
- полной мощности;
- коэффициента мощности ($\cos \varphi$);
- * напряжения в сети;
- * потребляемого тока;
- частоты сети;

- текущего времени;
- текущей даты - числа, месяца, года;
- времени переключения тарифных зон (тарифное расписание на текущий день);
- времени наработки счётчика с момента ввода в эксплуатацию;
- времени наработки батареи с момента ввода в эксплуатацию;
- количества оставшейся электроэнергии, оплаченной по карте Smart card по тарифам

T1, T2, T3, T4 или сумме тарифов.

Примечание - * и их максимумов.

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;
- оптрон импульсного выхода;
- микроконтроллер (МК);
- энергонезависимое запоминающее устройство;
- оптопорт;
- ЖКИ.

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.

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

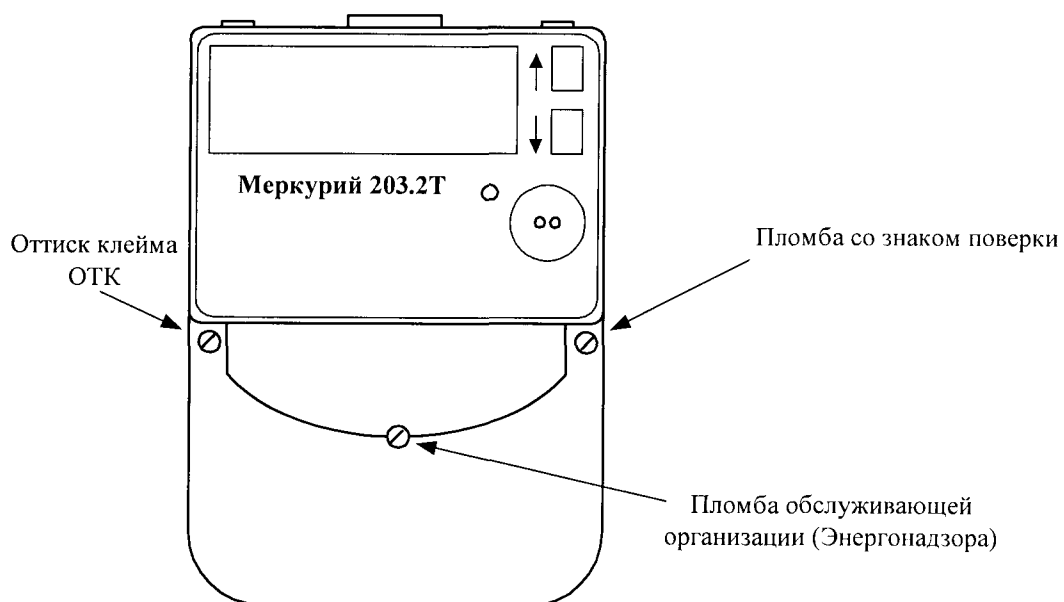


Рисунок 2 - Схема пломбирования счётчика

Программное обеспечение

В счётчиках используется программное обеспечение «Меркурий 203.2Т». Структура программного обеспечения «Меркурий 203.2Т» приведена на рисунке 3.

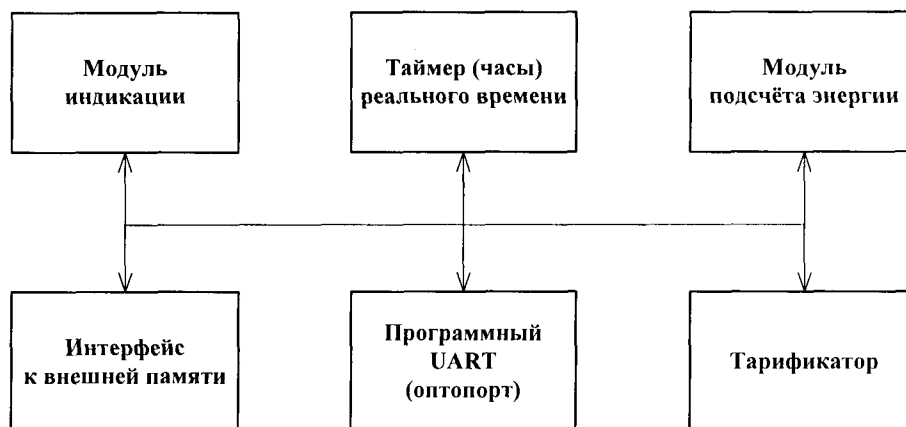


Рисунок 3 - Структура программного обеспечения «Меркурий 203.2Т»

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.

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 соответствующие регистры внешней памяти.

Модуль обслуживания оптопорта выполняет функцию программного UART.

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	M203_13.txt
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 1.3
Цифровой идентификатор программного обеспечения	BB94
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 программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ 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	1 по активной энергии 2 по реактивной энергии	по ГОСТ 31819.21 по ГОСТ 31819.23
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_b)	5 А или 10 А	
Максимальный ток ($I_{макс}$)	60 А или 100 А	
Номинальное значение частоты	50 Гц	
Стартовый ток (чувствительность): – для счётчика с $I_b = 5$ А – для счётчика с $I_b = 10$ А –	20 мА 40 мА	
Постоянная счётчиков – в режиме телеметрии; – в режиме поверки.	5000 имп./кВт·ч [имп./квар·ч]; 10000 имп./кВт·ч [имп./квар·ч];	
Параметры импульсного выхода: – максимальное напряжение, – максимальный ток	24 В 30 мА	
Параметры выхода для отключения нагрузки: – номинальное напряжение; – максимальное напряжение; – максимальный ток; – падение напряжения при максимальном токе, не более	230 В 264,5 В 300 мА 3 В	
Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении напряжения в рабочем диапазоне температур и в расширенном диапазоне измеряемых напряжений	$\pm 1,0$ %	

Наименование параметра	Допускаемое значение	Примечание
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: – активной; – реактивной (полной).	Соответствуют пределам допускаемой относительной погрешности измерения: – активной энергии; – реактивной энергии.	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчиков при измерении тока в рабочем диапазоне температур – в диапазоне токов от $0,05I_b$ до I_b – в диапазоне токов от I_b до $I_{\text{макс}}$	$\delta i = \pm \left[1 + 0,4 \left(\frac{I_b}{I} - 1 \right) \right]$ $\pm 1 \%$	где I_b - базовый ток счётчика, I - измеренное значение тока.
Точность хода часов счётчиков при нормальной температуре (20 ± 5) °С должна быть не хуже.	$\pm 0,5$ с/сут	
Жидкокристаллический индикатор: – число индицируемых разрядов – цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч (квар·ч)	8 0,01	
Полная мощность, потребляемая цепью тока, не более	0,3 В·А	
Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, не более	2 Вт	для счётчиков с PLC-модемом дополнительная потребляемая активная мощность 2 Вт
Полная мощность, потребляемая цепью напряжения, не более	10 В·А	для счётчиков с PLC-модемом дополнительная потребляемая полная мощность 6 В·А
Максимальное число действующих тарифов	до 4-х	до 2-х для счётчиков с индексом «Z» в условном обозначении
Диапазон рабочих температур	от минус 45 до плюс 70 °С	при температуре от минус 20 до минус 45 °С допускается частичная потеря работоспособности жидкокристаллического индикатора
Средняя наработка на отказ	220000 ч	

Наименование параметра	Допускаемое значение	Примечание
Средний срок службы	30 лет	
Масса, не более	0,95 кг	
Габаритные размеры, не более	210×150×73 мм	

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 3

Таблица 3 - Комплект поставки

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
Счётчик электрической энергии статический однофазный «Меркурий 203.2Т...» в потребительской таре		1
АВЛГ.411152.028-01 ФО	Формуляр	1
АВЛГ.411152.028-01 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
АВЛГ.411152.028-01 РЭ1*	Методика поверки с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчиков Меркурий» и «BMonitorFEC»	1
АВЛГ.621.00.00*	Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221» для программирования счётчиков и считывания информации по интерфейсу RS-485 и CAN	1
АВЛГ.781.00.00*	Оптоадаптер	1
	Карта Smart card***	1
	Терминал MC35i *	1
АВЛГ.468152.018*	Технологическое приспособление «RS-232 - PLC» для программирования сетевого адреса счётчика по силовой сети	1
АВЛГ.468741.001*	Концентратор «Меркурий 225» для считывания информации со счётчиков по силовой сети	1
АВЛГ.411152.028-01 РС**	Руководство по среднему ремонту	1
* Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков.		
** Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.		
*** Только для счётчиков с индексом S в условном обозначении счётчика		

Поверка

осуществляется по документу «Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 203.2Т». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки. АВЛГ.411152.028-01 РЭ1», с изменением №1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 27 июня 2016 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

Установка для поверки счётчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М:

номинальное напряжение 3×57,7 или 3×230 В;

диапазон токов (0,01 - 100) А;

погрешность измерения активной энергии ±0,15 %;

погрешность измерения тока и напряжения ±0,3 %.

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64:

погрешность измерения $2 \cdot 10^{-9}$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в документе «Счётчик электрической энергии статический однофазный «Меркурий 203.2Т». Руководство по эксплуатации. АВЛГ.411152.028-01 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии статическим однофазным «Меркурий 203.2Т».

1. ГОСТ 31818.11-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.
2. ГОСТ 31819.21-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.
3. ГОСТ 31819.23-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики 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.411152.028-01 ТУ Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 203.2Т». 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

Телефон/факс (495) 780-77-38, e-mail: firma@incotex.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)
603950, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1
Тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48
E-mail: mail@nnesm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Нижегородский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.



С.С. Голубев

«24» 10

2016 г.

