

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2910 от 21.12.2017 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 измерения и 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.

Счетчики имеют импульсный выход с гальванической развязкой для поверки счетчиков и для использования в ранее разработанных и эксплуатируемых автоматизированных системах технического и коммерческого учета потребляемой электроэнергии.

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

Счетчики 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 (за текущий и предыдущий день, за текущий и 11 предыдущих месяцев, за текущий и предыдущий год);
- текущего значения активной и реактивной мощности в нагрузке и их максимумов (в кВт и квар для счетчиков без индекса D в условном обозначении, в Вт и вар для счетчиков с индексом D в условном обозначении);
- полной мощности;
- коэффициента мощности ($\cos \varphi$);
- напряжения в сети и их максимумов;
- потребляемого тока и их максимумов;
- значения тока в нулевой цепи (для счётчиков с индексом N в условном обозначении);
- частоты сети;
- коэффициента гармоник (для счётчиков с индексом D в условном обозначении);
- текущего времени;
- текущей даты - числа, месяца, года;
- количества оставшейся электроэнергии, оплаченной по карте Smart card по тарифам T1, T2, T3, T4 или сумме тарифов (для счётчиков с индексом «S» в условном обозначении);

- коды OBIS согласно международному стандарту IEC 62056-61 (для счётчиков с индексом D в условном обозначении);
- параметров модема (для счётчиков с индексом D в условном обозначении), включая идентификационный номер и уровень принятого сигнала;
- температуры внутри корпуса счётчика (для счётчиков с индексом D в условном обозначении);
- событий контроля доступа, включая дату и время вскрытия кожуха и клеммной крышки счетчика, дату последнего перепрограммирования прибора*;
- событий самодиагностики*;

Примечание - * при возникновении событий на ЖКИ в любом режиме высвечивается пиктограмма (восклицательный знак в треугольнике) до считывания соответствующих журналов событий.

Переключение тарифов осуществляется с помощью внутреннего тарификатора или по команде через интерфейс связи.

Счетчики имеют встроенные последовательные интерфейсы связи, обеспечивающие обмен информацией с внешними устройствами в соответствии с протоколом обмена.

Данные об учтенной электроэнергии, тарифное расписание, серийный номер, и другие параметры конфигурации хранятся в энергонезависимой памяти счетчика в течение всего срока эксплуатации счетчика.

Счетчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 203.2Т» состоят из следующих узлов:

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

Печатный узел представляет собой две платы с электронными компонентами, которые устанавливаются в основании корпуса. Печатные платы подключаются 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.

Крышка интерфейсная крепится к крышке корпуса одним винтом и может быть снята на объекте эксплуатации, не нарушая знака поверки и заводских пломб для замены батареи питания и сменных интерфейсов. Крышка интерфейсная имеет возможность отдельного пломбирования.

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

На печатных платах находятся:

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

Класс защиты счетчиков от проникновения пыли и воды IP51 по ГОСТ 14254-96. Счётчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений или в местах, обеспечивающих защиту от воздействия окружающей среды в соответствии с условиями эксплуатации (щкафы, щитки).

Корпус счетчиков изготавливается методом литья из ударопрочной пластмассы, корпус клеммной колодки изготавливается из огнестойкой пластмассы, не поддерживающей горение.

Счетчики выпускаются в модификациях, отличающихся базовым и максимальным током, постоянной счетчика, типом ЖКИ, типами интерфейсов, а также функциональными возможностями, связанными с метрологически незначимым (прикладным) программным обеспечением.

Счетчики выпускаются в следующих модификациях:

«Меркурий 203.2Т R(Fn,C,Ln,Gn,S) Z K(O) В Н»;

«Меркурий 203.2Т DR(R,Fn,C Ln,Gn,E) P K(O) В Н».

Структура условного обозначения счетчиков:

«Меркурий 203.2Т R(Fn,C,Ln,Gn,S) Z K(O) В Н», где

- Меркурий - торговая марка счётчика;
- 203 - серия счётчика;
- 2 - устройство для отображения электроэнергии - ЖКИ;
- Т - наличие внутреннего тарификатора;
- R(Fn,C,Ln,Gn,S) - интерфейсы:
 - R - интерфейс RS-485;
 - С - интерфейс CAN;
 - Fn - радиомодем (n=1,2,3... - разновидность радиомодема);
 - Ln - PLC-модем (n=1,2,3... - разновидность PLC-модема);
 - Gn - GSM-модем (n=1,2,3... - разновидность GSM -модема);
 - S - модуль Smart card;
- Z - переключение тарифов внешним управляющим напряжением 230 В;
- K(O) - управление нагрузкой:
 - К - выходом для отключения нагрузки;
 - О - с помощью реле внутри счётчика;
- В - подсветка ЖКИ;
- Н - наличие датчика для контроля тока в нулевом проводе.

«Меркурий 203.2Т D R(R,Fn,C,Ln,Gn,E) P K(O) В Н», где

- Меркурий - торговая марка счётчика;
- 203 - серия счётчика;
- 2 - устройство для отображения электроэнергии - ЖКИ;
- Т - наличие внутреннего тарификатора;
- D - наличие протокола DLMS/COSEM, СПОДЭС;
- R(R,Fn,C,Ln,Gn,E) - интерфейсы:
 - R - интерфейс RS-485;
 - С - интерфейс CAN;
 - Fn - радиомодем (n=1,2,3... - разновидность радиомодема);
 - Ln - PLC-модем (n=1,2,3... - разновидность PLC-модема);
 - Gn - GSM-модем (n=1,2,3... - разновидность GSM -модема);
 - E - модуль Ethernet;
- P - функция, включающая: элементы качества электроэнергии (журнал ПКЭ), расширенный журнал событий, профили мощности;
- K(O) - управление нагрузкой:
 - К - выходом для отключения нагрузки;
 - О - с помощью реле внутри счётчика;
- В - подсветка ЖКИ;
- Н - наличие датчика для контроля тока в нулевом проводе.

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

Общий вид счетчиков «Меркурий 203.2Т» представлен на рисунках 1, 1а.



Рисунок 1 - Общий вид счетчиков с закрытой клеммной крышкой



Рисунок 1а - Общий вид счетчиков с индексом D в условном обозначении с закрытой клеммной крышкой

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

Пломбирование счетчиков организацией, осуществляющей поверку, производится нанесением знака поверки давлением на пломбу или на специальную мастику.



Рисунок 2 - Схема пломбировки счетчиков от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

В счетчиках 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,
- модуль тарификатора
- модуль таймера (часов),
- модуль обслуживания интерфейсов.

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

Модуль подсчета энергии является метрологически значимым и осуществляет измерение токов, напряжений и мощностей, которые в последующем используются для вычисления энергии и других параметров, а также для формирования событий.

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.

Модуль часов предназначен для ведения календаря реального времени.

Модуль тарификатора по заданному тарифному расписанию осуществляет ведение многотарифного учета измеренной энергии.

Модуль обслуживания интерфейсов обеспечивает связь счетчика с внешними устройствами по интерфейсам связи, включая оптопорт и программный UART.

Обмен данными по оптопорту и RS-485 осуществляется по протоколу ГОСТ IEC 61107 или по протоколу «Меркурий 203/234» или по протоколу IEC 62056 (DLMS/COSEM, СПОДЭС).

Встроенное программное обеспечение счетчиков имеет следующие идентификационные признаки:

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков без индекса D в условном обозначении

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	Меркурий 203_13.txt
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 1.3*
Цифровой идентификатор программного обеспечения	BB94
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16
*Примечание: старшая цифра (1) определяет номер версии метрологически значимой части программного обеспечения, остальные цифры определяют номер версии метрологически незначимой (прикладной) части программного обеспечения	

Таблица 1а - Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков с индексом D в условном обозначении

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	Меркурий 203_1000.txt
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 10.0.0*
Цифровой идентификатор программного обеспечения	1B75h
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16
*Примечание: старшая цифра (10) определяет номер версии метрологически значимой части программного обеспечения, остальные цифры определяют номер версии метрологически незначимой (прикладной) части программного обеспечения	

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 счетчиками используется тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счетчиков 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

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование параметра	Допускаемое значение
Класс точности при измерении: – активной энергии и мощности – реактивной энергии и мощности	1 по ГОСТ 31819.21 2 по ГОСТ 31819.23
Номинальное напряжение ($U_{\text{ном}}$), В	230
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 ($I_б$), А	5 или 10
Максимальный ток ($I_{\text{макс}}$), А	60 или 100
Номинальное значение частоты, Гц	50
Стартовый ток (чувствительность), мА: – для счетчика с $I_б=5$ А – для счетчика с $I_б=10$ А	20 40
Постоянная счетчиков в режиме телеметрии/поверки, имп./кВт·ч [имп./квар·ч]: – счетчиков без индекса D – счетчиков с индексом D: $I_б/I_{\text{макс}}=5/60$ А $I_б/I_{\text{макс}}=5$ или 10/100 А	5000/10000 500(32000) 250(16000)
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении напряжения в рабочем диапазоне температур и в расширенном диапазоне напряжений, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты в диапазоне от 45 до 55 Гц в рабочем диапазоне температур, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении тока в рабочем диапазоне температур, %: – в диапазоне токов от 0,05 $I_б$ до $I_б$ – в диапазоне токов от $I_б$ до $I_{\text{макс}}$	$\delta i = \pm \left[1 + 0,4 \left(\frac{I_б}{I} - 1 \right) \right]$ ± 1
Точность хода часов счетчиков при нормальной температуре (20 \pm 5) °С, с/сут	$\pm 0,5$
Точность хода часов при отключенном питании и в рабочем диапазоне температур, с/сут	± 5
Жидкокристаллический индикатор: – число индицируемых разрядов – цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч (квар·ч)	8 0,01

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование параметра	Допускаемое значение
Полная мощность, потребляемая цепью тока, В·А, не более	0,3
Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, Вт, не более	2
Полная мощность, потребляемая цепью напряжения, В·А, не более	10
Дополнительная активная мощность для счетчиков с модемом PLC, потребляемая цепью напряжения, Вт, не более	2
Дополнительная полная мощность для счетчиков с модемом PLC, потребляемая цепью напряжения, В·А, не более	6
Дополнительная активная мощность для счетчиков с модемом GSM, потребляемая цепью напряжения, Вт, не более	4
Дополнительная полная мощность для счетчиков с модемом GSM, потребляемая цепью напряжения, В·А, не более	5
Максимальное число действующих тарифов для счетчиков без индекса Z	до 4-х
Максимальное число действующих тарифов для счетчиков с индексом Z	до 2-х
Параметры импульсного выхода: – максимальное напряжение, В – максимальный ток, мА	24 30
Параметры выхода для отключения нагрузки: – номинальное напряжение, В – максимальное напряжение, В – максимальный ток, мА – падение напряжения при максимальном токе, В, не более	230 264,5 300 3
Масса, кг, не более	0,95
Габаритные размеры, мм, не более: – высота – ширина – длина	210 150 73
Рабочие условия эксплуатации*: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность при 30 °С, % – давление, кПа (мм рт. ст.)	группа 4 по ГОСТ 22261-94 от -45 до +70 90 от 70 до 106,7 (от 537 до 800)
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка на отказ, ч	220000
Примечание: *- при температуре от -20 до -45 °С допускается частичная потеря работоспособности ЖКИ с последующим восстановлением при прогреве	

Знак утверждения типа

наносится на панель счетчика методом офсетной печати или фото способом. В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность счетчиков

Наименование	Обозначение	Кол.
Счетчик электрической энергии статический однофазный «Меркурий 203.2Т...» в потребительской таре		1 шт.

Наименование	Обозначение	Кол.
Руководство по эксплуатации	АВЛГ.411152.028-01РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации (для счётчиков с индексом D в условном обозначении)	АВЛГ.411152.028-011РЭ	1 экз.
Формуляр	АВЛГ.411152.028-01ФО	1 экз.
Методика поверки с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчиков Меркурий» и «BMonitorFEC»	АВЛГ.411152.028-01РЭ1*	1 экз.
Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221» для программирования счетчиков и считывания информации по интерфейсу RS-485 и CAN	АВЛГ.621.00.00*	1 шт.
Оптоадаптер	АВЛГ.781.00.00*	1 шт.
Карта Smart card***		1 шт.
Терминал MC35i *		1 шт.
Технологическое приспособление «RS-232/USB-PLC» для программирования сетевого адреса счетчика по силовой сети	АВЛГ.468152.018*	1 шт.
Концентратор «Меркурий 225» для считывания информации со счетчиков по силовой сети	АВЛГ.468741.001*	1 шт.
Руководство по среднему ремонту	АВЛГ.411152.028-01РС**	1 экз.

* Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счетчиков.
 ** Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.
 *** Только для счетчиков с индексом S в условном обозначении счетчика

Поверка

осуществляется по документу АВЛГ.411152.028-01РЭ1 «Счетчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 203.2Т». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки» с изменением № 2, утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 09 ноября 2017 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.551-2013

Установка для поверки счетчиков электрической энергии автоматизированная

УАПС-1М (регистрационный № 23832-07): номинальное напряжение 230 В, основной рабочий диапазон токов (0,01-100) А, погрешность измерения: активной энергии $\pm 0,15$ %, реактивной энергии $\pm 0,3$ %.

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64 (регистрационный № 9135-83): погрешность измерения частоты $2 \cdot 10^{-9}$:

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на счетчик давлением на специальную мастику или навесную пломбу, расположенную в месте крепления верхней части корпуса к основанию.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

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

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

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

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

ГОСТ 8.551-2013 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц

ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования»

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»

АВЛГ.411152.028-01ТУ Счетчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 203.2Т». Технические условия

Изготовитель

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

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»
(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

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



С.С. Голубев

М.п. _____ 2017 г.