

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2023 г. № 1436

Регистрационный № 71246-18

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206»

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206» (далее – счётчики) предназначены для измерений и учёта активной и реактивной электрической энергии в двухпроводных сетях переменного тока напряжением переменного тока 230 В, частотой 50 Гц, а также для измерений силы, напряжения, частоты переменного тока, активной и реактивной электрической мощности.

Описание средства измерений

Счётчики являются измерительными приборами, построенными по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов.

Управление процессом измерения и всеми функциональными узлами счётчиков осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (далее – МК), который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память. Управление узлами производится через аппаратно-программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК. МК по выборкам мгновенных значений напряжения и силы переменного тока, поступающих с датчика напряжения (резистивный делитель) и датчика тока (шунт), производит вычисление усредненных значений активной и реактивной мощности, среднеквадратических значений напряжения и силы переменного тока. МК выполняет функции вычисления измеренной электрической энергии, связи с энергонезависимой памятью, отображение информации на жидкокристаллическом индикаторе (далее – ЖКИ) и формирование импульсов телеметрии.

Измерение частоты переменного тока сети производится посредством измерения периода фазного напряжения.

В модельный ряд входят счётчики, отличающиеся силой базового и максимального переменного тока, 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_N», где:

- Меркурий - торговая марка счётчиков;
- 206 - серия счётчиков;
- P – профиль электрической мощности, журнал событий;
- R – интерфейс RS-485;
- C – интерфейс CAN;
- L – PLC-модем;
- S – внутреннее питание интерфейса;
- N – электронная пломба;
- O – встроенное реле;

– F_N – встроенный радиомодем (N – разновидность радиомодема).

П р и м е ч а н и е - Отсутствие буквы в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции. Оптопорт присутствует во всех модификациях счётчиков.

Переключение тарифов в счётчиках осуществляется с помощью внутреннего тарификатора.

Счётчики имеют ЖКИ для отображения учтенной электрической 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 электрической энергии в энергонезависимой памяти хранятся калибровочные коэффициенты, тарифное расписание, серийный номер, версия программного обеспечения счётчиков и другая информация, необходимая для конфигурации счётчиков

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

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

Счётчики обеспечивают:

- регистрацию и хранение значений накопленной электрической энергии по каждому тарифу и сумму потребляемой электрической энергии по всем тарифам;
- обмен информацией с IBM PC (через интерфейс связи, оптопорт, радиомодем или PLC-модем);
- регистрацию и хранение значений накопленной электрической энергии 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 параметров переменного тока: мощности, напряжения, силы, частоты и т.д.;
- установку лимита электрической мощности переменного тока и лимита электрической 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;
- оптрон 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 14254-2015.

Счётчики могут применяться автономно или в автоматизированной системе сбора данных о потребляемой электроэнергии. Счётчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку типографским любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид счётчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба с нанесением знака поверки.



Рисунок 1 – Общий вид счётчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

В счётчиках используется программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «Меркурий 206».

Структура программного обеспечения «Меркурий 206» приведена на рисунке 2.



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 силы переменного тока, напряжения переменного тока и электрической мощности, которые в последующем используются для вычисления электрической 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 счётчикам в соответствии с их алгоритмами.

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.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО счётчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Меркурий 206.txt
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0
Цифровой идентификатор ПО	EAC8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	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.

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

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счётчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по:	
– ГОСТ 31819.21-2012 (для активной электрической энергии)	1
– ГОСТ 31819.23-2012 (для реактивной электрической энергии)	2
Номинальное напряжение переменного тока $U_{\text{ном}}$, В	230
Установленный рабочий диапазон напряжения переменного тока, В	от $0,9 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,1 \cdot U_{\text{ном}}$
Расширенный рабочий диапазон напряжения переменного тока, В	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$
Предельный рабочий диапазон напряжения переменного тока, В	от 0 до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$
Базовый ток I_b , А	5; $10^{1)}$
Максимальный ток $I_{\text{макс}}$, А	60; 80; $100^{2)}$
Номинальное значение частоты переменного тока, Гц	50
Стартовый ток (чувствительность), мА:	
– для счётчика с $I_b = 5$ А	10
– для счётчика с $I_b = 10$ А	20
Постоянная счётчиков, имп/(кВт·ч) [имп/(квар·ч)]	
– в режиме телеметрии	5000
– в режиме поверки	10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в расширенном рабочем диапазоне, %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты переменного тока в диапазоне от 45 до 55 Гц, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической мощности переменного тока в диапазоне силы переменного тока от $0,05 \cdot I_b$ до $I_{\text{макс}}$, %	$\pm \left[K + 0,05 \cdot \left(\frac{P_{\text{макс}}}{P} \right) - 1 \right]$ 3)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока, %:	
– в диапазоне от $0,05 \cdot I_b$ до I_b	$\pm \left[1 + 0,4 \cdot \left(\frac{I_b}{I} - 1 \right) \right]$ 4)
– в диапазоне свыше I_b до $I_{\text{макс}}$	± 1
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода часов счётчиков, с/сут	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности хода часов счётчиков, вызванной изменением температуры в пределах рабочих условий измерений, с/сут	± 5
Параметры ЖКИ:	
– число индицируемых разрядов	8
– цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч (квар·ч)	0,01
Полная мощность, потребляемая цепью тока, В·А, не более	0,5
Полная мощность, потребляемая цепью напряжения, В·А, не более:	
– для счётчиков с внешним питанием	8
– для счётчиков с внутренним питанием	7
– для счётчиков с PLC-модемом	24

Наименование характеристики	Значение
Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, Вт, не более: – для счётчиков с внешним питанием – для счётчиков с внутренним питанием – для счётчиков с PLC-модемом	1,2 2,5 1,5
Максимальное число действующих тарифов	4
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +25 85
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре +30 °С, %	от -45 до +75 ⁵⁾ до 95
Масса, кг, не более	0,6
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	154×105×72
Средняя наработка на отказ, ч	220000
Средний срок службы, лет	30
П р и м е ч а н и я: 1) для счётчиков с индексом «О» только 5 А; 2) для счётчиков с индексом «О» только 60 А; 3) K – класс точности, $P_{\text{макс}}$ – максимальная электрическая мощность, Вт (вар); P – измеренное значение электрической мощности, Вт (вар); 4) I_6 – базовый ток, А; I – измеренное значение силы переменного тока, А; 5) при температуре окружающего воздуха от -45 до -20 °С допускается частичная потеря работоспособности ЖКИ с последующим восстановлением.	

Знак утверждения типа

наносится на панель счётчиков методом печати и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность счетчиков представлена в таблице 3

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик электрической энергии статический однофазный «Меркурий 206» в потребительской таре	В соответствии с КД на модификацию	1 шт.
Формуляр	АВЛГ.411152.032 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации*	АВЛГ.411152.032 РЭ	1 экз.
Методика поверки**	–	1 шт.
Оптоадаптер «Меркурий 255.1»***	АВЛГ 811.50.00	1 шт.
Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221»***	АВЛГ 621.00.00	1 шт.
Концентратор «Меркурий 225.11» ***	АВЛГ 699.00.00	1 шт.
П р и м е ч а н и я: * В бумажном виде не поставляется. Доступно в электронном виде на сайте www.incotexcom.ru ** Размещена на сайте https://fgis.gost.ru *** Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку счетчиков		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации АВЛГ.411152.032 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 счётчики реактивной энергии»;

АВЛГ.411152.032 ТУ «Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206». Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Моссар» (ООО «НПФ «Моссар»)

ИНН 6454073547

Адрес: 413090, Саратовская обл., г. Маркс, пр-кт Ленина, д. 111

Телефон (факс): 8(845-67)5-54-39

Web-сайт: <http://npf-mossar.ru>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.