

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» августа 2023 г. № 1601

Регистрационный № 46746-11

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206»

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206» (далее – счётчики), 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)LSNOFN»

- 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;
- FN – 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 счётчика.

Переключение тарифов в счётчиках осуществляется с помощью внутреннего тарификатора.

Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения учтен- ной 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;
- 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.

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

Общий вид счетчиков 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 счетчиков 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 «Меркурий 206».

Структура программного обеспечения «Меркурий 206» приведена на рисунке 2



Рисунок 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 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 (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

Наименование параметра	Допускаемое значение	Примечание
Класс точности по ГОСТ 31819.21-2012 ГОСТ 31819.23-2012	1 по активной энергии 2 по реактивной энергии	
Номинальное напряжение ($U_{ном}$), В	230	
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 ($I_б$), А	5 или 10	для счётчиков с индексом «О» только 5 А
Максимальный ток ($I_{макс}$), А	60 или 80 или 100	для счётчиков с индексом «О» только 60 А
Номинальное значение частоты, Гц	50	
Стартовый ток (чувствительность), мА: – для счётчика с $I_б = 5$ А – для счётчика с $I_б = 10$ А	10 20	
Постоянная счётчиков, имп./[кВт·ч][имп./[квар·ч]] – в режиме телеметрии – в режиме поверки	5000 10000	
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, %	$\pm 0,5$	

Наименование параметра	Допускаемое значение	Примечание
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности, вызываемой изменением тока в диапазоне тока от 0,05I _б до I _{макс} и в рабочем диапазоне температур	$\delta p = \pm \left[K + 0,05 \left(\frac{P_{\text{макс}}}{P} - 1 \right) \right]$	где К – класс точности; Р _{макс} - максимальная мощность счётчика, Р - измеренное значение мощности
Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчиков при измерении тока в рабочем диапазоне температур, %:		где I _б - базовый ток счётчика, I - измеренное значение тока.
– в диапазоне токов от 0,05I _б до I _б	$\delta i = \pm \left[1 + 0,4 \left(\frac{I_{\text{б}}}{I} - 1 \right) \right]$	
– в диапазоне токов от I _б до I _{макс}	±1	
Точность хода часов счётчиков при нормальной температуре (20 ± 5) °С, с/сут, не хуже	±0,5	
Жидкокристаллический индикатор:		
– 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	
Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, Вт, не более:		
– для счётчиков с внешним питанием	1,2	
– для счётчиков с внутренним питанием	2,5	
– для счётчиков с PLC-модемом	1,5	
Максимальное число действующих тарифов	до 4-х	
Диапазон рабочих температур, °С	от -45 до +75	при температуре от -20 до -45 °С допускается частичная потеря работоспособности жидкокристаллического индикатора
Средняя наработка на отказ, ч	220000	
Средний срок службы, лет	30	

Наименование параметра	Допускаемое значение	Примечание
Масса, кг, не более	0,60	
Габаритные размеры, мм, не более	154×105×72	

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

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик 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 экз.
Оптоадаптер «Меркурий 255.1»***	АВЛГ 811.50.00	1 шт.
Адаптер «Меркурий 221»***	АВЛГ 650.00.00	1 шт.
Концентратор «Меркурий 225.11»***	АВЛГ 699.00.00	1 шт.
<p>Примечания: * В бумажном виде не поставляется. Размещается в электронном виде на сайте www.incotexcom.ru ** Размещается на сайте https://fgis.gost.ru *** Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку счетчиков</p>		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Устройства 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 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@nnscsm
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30011-08.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)
Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.