

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).

Примечание - 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 учтенной 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;
- оптопорт 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 14254-96.

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

На рисунке 1 приведена фотография общего вида счётчиков. Схема пломбирования от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки приведена на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид счётчиков

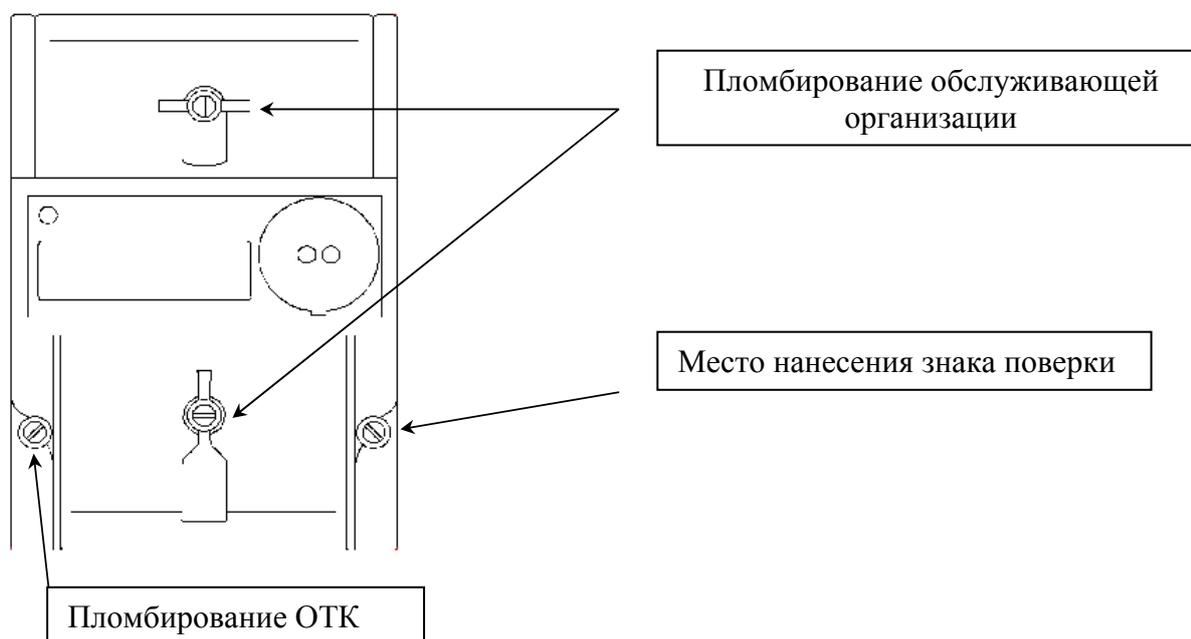


Рисунок 2 - Схема пломбирования от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки счётчиков

Программное обеспечение

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

Структура программного обеспечения «Меркурий 206» приведена на рисунке 3.



Рисунок 3 - Структура программного обеспечения «Меркурий 206»

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 - Основные метрологические и технические характеристики счётчиков

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_6 , 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 $I_6 = 5$ А	10
– для счётчика с $I_6 = 10$ 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 $0,05 \cdot I_6$ 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 $0,05 \cdot I_6$ до I_6	$\pm \left[1 + 0,4 \cdot \left(\frac{I_6}{I} - 1 \right) \right]^{4)}$
– в диапазоне свыше I_6 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

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
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 – для счётчиков с внутренним питанием – для счётчиков с PLC-модемом	8 7 24
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
Примечания: 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) $I_б$ - 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 счётчиков представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность счётчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик электрической энергии статический однофазный «Меркурий 206»	-	1 шт.
Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221» ¹⁾	АВЛГ.621.00.00	1 шт.
Концентратор «Меркурий 225» для считывания информации со счётчиков по силовой сети ¹⁾	АВЛГ.468741.001	1 шт.
Технологическое приспособление RS-232 - PLC для программирования сетевого адреса счётчиков по силовой сети ¹⁾	АВЛГ.468152.018	1 шт.

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество
Оптоадаптер ¹⁾	АВЛГ.781.00.00	1 шт.
Формуляр	АВЛГ.411152.032 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АВЛГ.411152.032 РЭ	1 экз.
Методика поверки с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчиков Меркурий» и «ВMonitor» ¹⁾	АВЛГ.411152.032 РЭ1	1 шт.
Руководство по среднему ремонту ²⁾	АВЛГ.411152.032 РС	1 экз.
Примечания: ¹⁾ поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков; ²⁾ поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.		

Поверка

осуществляется по документу АВЛГ.411152.032 РЭ1 «Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 23.03.2018 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 23832-07);
- частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9135-83).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) корпус счётчиков.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии статическим однофазным «Меркурий 206»

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»)

Адрес: 413090, Саратовская область, г. Маркс, проспект Ленина, д. 111

ИНН 6454073547

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»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-gm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.