Приложение к свидетельству № **42539/1**
об утверждения типа средств типа средств измерений

Перейти к продукции

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1325 от 19.09.2016 г.)

Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206»

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206», 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)LSNOF$_N$»

- 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;
- F$_N$ – встроенный радиомодем (N – разновидность радиомодема).

Примечание - 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 учтенной 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 изготовляется методом литья из ударопрочной пластмассы, изолятор контактов изготовляется из пластмассы с огнезащитными добавками.

Класс защиты счётчиков от проникновения пыли и воды IP51 по ГОСТ 14254-96.

На рисунке 1 приведена фотография общего вида счётчиков «Меркурий 206».

Рисунок 1

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

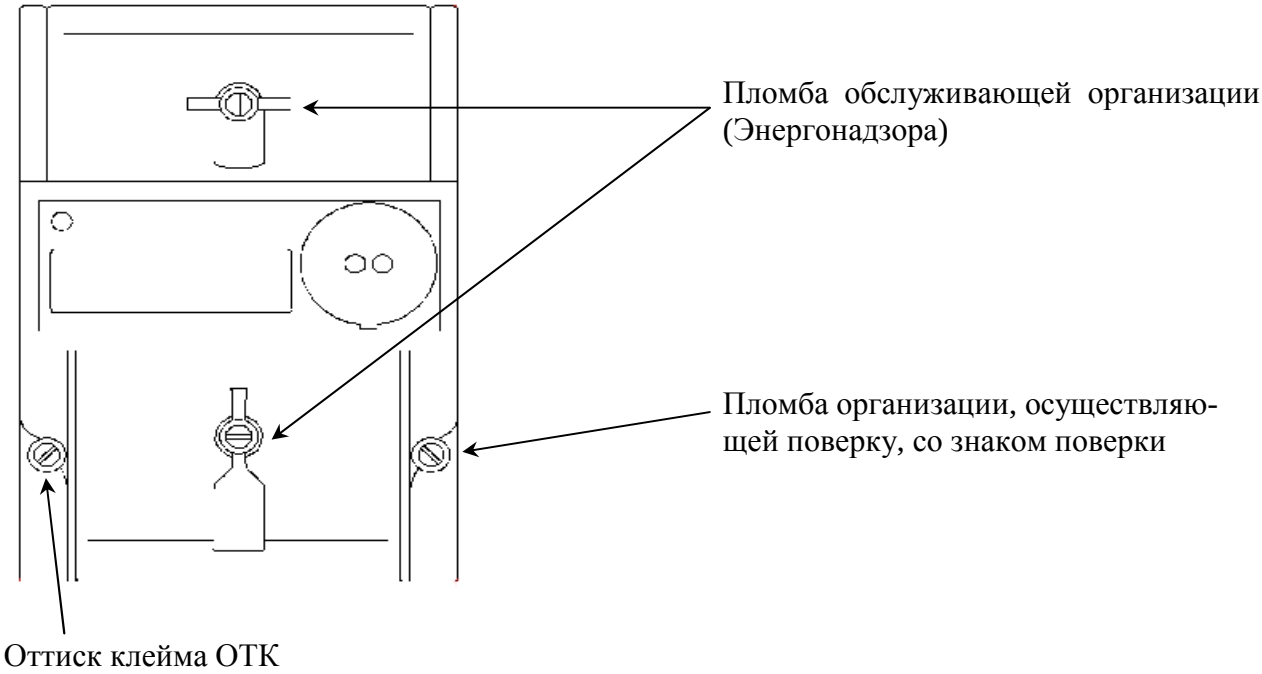

Рисунок 2

Программное обеспечение

В счётчиках используется программное обеспечение «Меркурий 206».

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

Рисунок 3

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 энергонезависимою 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, %	±1,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц и в рабочем диапазоне температур, %	±0,5	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности, вызываемой изменением тока в диапазоне тока от 0,05Iб до Iмакс и в рабочем диапазоне температур	$\delta p = \pm\left[K + 0{,}05\left(\frac{P_{макс}}{P} - 1\right)\right]$	где К – класс точности; Рмакс - максимальная мощность счётчика, Р - измеренное значение мощности

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Допускаемое значение	Примечание
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 $I_б$ - в диапазоне токов от $I_б$ до $I_{макс}$	$\delta i = \pm\left[1 + 0{,}4\left(\frac{I_б}{I} - 1\right)\right]$ ±1	
Точность хода часов счётчиков при нормальной температуре (20 ± 5) °С, с/сут, не хуже	±0,5	
Жидкокристаллический индикатор: - число индицируемых разрядов - цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт×ч (квар×ч)	 8 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 – 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	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	
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

Комплект поставки средства измерений приведён в таблице 3

Таблица 3

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
Счётчик электрической энергии статический однофазный «Меркурий 206»		1
АВЛГ.411152.032 ФО	Формуляр	1
АВЛГ.411152.032 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
АВЛГ.621.00.00*	Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221»	1
АВЛГ.781.00.00*	Оптоадаптер	1
АВЛГ.468152.018*	Технологическое приспособление «RS-232 - PLC»	1
АВЛГ.468741.001*	Концентратор «Меркурий 225»	1
АВЛГ.411152.032 РЭ1*	Методика поверки (Приложение Г к руководству по эксплуатации АВЛГ.411152.032 РЭ с изменением №1) с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчиков Меркурий» и «BMonitorFEC»	1
АВЛГ.411152.032 РС**	Руководство по среднему ремонту	1
* Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков. ** 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» с изменением № 1, утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 27 апреля 2016 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки счётчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М (Номинальный ток: (0,01 – 100) А; Номинальное напряжение 230 В. Погрешность измерения: активной энергии ±0,15 %, реактивной энергии ±0,3 %);
- частотомер электронно-счетный Ч3-64. Погрешность измерения частоты 2×10^{-9}.
- прибор для испытания электрической прочности изоляции УПУ-10. (Испытательное напряжение до 10 кВ, погрешность установки напряжения ±5%).

Сведения о методиках (методах) измерений
Методики измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Счётчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206». Руководство по эксплуатации. АВЛГ.411152.032 РЭ».

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

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

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»)

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»)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-08 от 26.12.2008 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2016 г.