

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202»

Назначение средства измерений

Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202» (далее - счётчики) предназначены для измерений и учёта активной электрической энергии в двухпроводных сетях переменного тока напряжением переменного тока, а также для измерений активной электрической мощности.

Описание средства измерений

Принцип действия счётчиков основан на преобразовании измеренной мощности в импульсную последовательность, частота которой пропорциональна измеренной мощности. Измерение электрической мощности происходит путём перемножения входных сигналов, поступающих с датчика тока (шунта) и датчика напряжения (резистивного делителя) однофазной сети.

Микроконтроллер (далее - МК) выполняет функции вычисления измеренной электрической энергии, связи с энергонезависимой памятью, отображения значений электрической энергии на жидкокристаллическом индикаторе (далее - ЖКИ) или отсчетном устройстве (далее - ОУ) и формирования импульсов телеметрии.

Счётчики являются однофазными, с телеметрическим импульсным выходом, бывают однотарифными и многотарифными.

В многотарифных счётчиках дополнительно встроен внутренний тарификатор, который ведёт учёт реального времени. МК периодически определяет текущую тарифную зону, ведёт многотарифный учёт энергии в соответствии с тарифным расписанием.

Многотарифные счётчики имеют встроенный последовательный интерфейс связи IrDA, 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 счётчика и другая информация, необходимая для конфигурации счётчиков.

Счётчики обеспечивают через интерфейс связи IrDA с помощью компьютера программирование следующих элементов:

- индивидуального и группового адреса;
- тарифного расписания и расписания праздничных дней;
- текущего времени (часы, минуты, секунды);
- даты (числа, месяца, года);
- флага разрешения перехода с «летнего» времени на «зимнее» и обратно;
- параметров циклической индикации;
- времени индикации;
- числа действующих тарифов;
- лимита электрической мощности;
- лимита энергии за месяц;
- функции импульсного выхода.

Счётчики обеспечивают через интерфейс связи IrDA с помощью компьютера чтение следующих элементов:

- группового адреса;
- тарифного расписания и расписания праздничных дней;
- текущего времени (часы, минуты, секунды);
- даты (числа, месяца, года);
- флага разрешения перехода с «летнего» времени на «зимнее» и обратно;

- накопленной энергии с нарастающим итогом по каждому тарифу;
- накопленной энергии с нарастающим итогом по каждому тарифу на начало каждого из предыдущих 12-ти месяцев;
- электрической мощности нагрузки;
- функции импульсного выхода;
- параметров циклической индикации;
- времени индикации;
- времени последнего выключения и включения;
- числа действующих тарифов;
- лимита электрической мощности;
- лимита энергии за месяц.

Счётчики моделей «Меркурий 202.22», «Меркурий 202.22Т», «Меркурий 202.42», «Меркурий 202.42Т» дополнительно имеют встроенный PLC-модем для связи по силовой низковольтной сети.

Счётчики имеют телеметрический выход с оптической развязкой, предназначенной для поверки счётчиков и для использования в ранее разработанных и эксплуатируемых автоматизированных системах технического и коммерческого учёта потребляемой электрической энергии.

Однотарифные счётчики обеспечивают регистрацию и хранение значений потребляемой электрической энергии от начала эксплуатации.

Многотарифные счётчики выполняют следующие функции:

- регистрацию и хранение значений накопленной электрической энергии по каждому тарифу и сумму потребляемой электрической энергии по всем тарифам от начала эксплуатации;
- обмен информацией с IBM PC (через интерфейс связи IrDA 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» и т.д.;
- установку лимита электрической мощности и лимита электрической энергии за месяц, по превышению которых выдаётся команда на отключение потребителя от нагрузки (управление нагрузкой).

Конструктивно счётчики состоят из следующих узлов:

- корпуса (основания корпуса, крышки корпуса, крышки зажимов);
- контактной колодки с датчиком тока (шунт);
- печатной платы электронного модуля.

Печатный узел представляет собой плату с электронными компонентами, которая устанавливается в основании корпуса на упоры и закрепляется защёлками. Печатная плата подключается к контактной колодке с помощью кабеля.

Крышка корпуса крепится к основанию двумя винтами и имеет окно для считывания показаний с ЖКИ (ОУ) и для наблюдения за светодиодным индикатором функционирования.

Клеммная колодка состоит из двух колодок по два зажима для подключения электросети и нагрузки.

На печатном узле находятся:

- блок питания;
- оптрон импульсного выхода;
- микроконтроллер (МК);
- энергонезависимое запоминающее устройство;
- элементы интерфейса IrDA (только для счётчиков многотарифных);
- элементы PLC-модема (только для счётчиков со встроенным PLC-модемом);
- ЖКИ (ОУ).

Корпус счётчиков изготавливается методом литья из ударопрочной пластмассы, изолятор контактов изготавливается из пластмассы с огнезащитными добавками.

Класс защиты счетчиков от проникновения пыли и воды IP51 по ГОСТ 14254.

Счетчики имеют несколько вариантов исполнения, отличающиеся:

- базовым и максимальным током;
- классом точности;
- постоянной счетчика;
- устройством для отображения учтенной электроэнергии;
- количеством тарифов;
- функциональными возможностями.

Варианты исполнений счётчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Варианты исполнений счетчиков

Модификации счётчиков	Количество тарифов	Базовое (максимальное) значение силы переменного тока, А	Постоянная счётчика, имп./кВт·ч, в режиме:		Тип индикатора	Дополнительные функции
			телеметрия	поверка		
«Меркурий 202.1»	1	5 (60)	6400	-	ОУ	-
«Меркурий 202.2»	1	5 (60)	5000	-	ЖКИ	-
«Меркурий 202.2Т»*	от 1 до 4	5 (60)	5000	10000	ЖКИ	интерфейс IrDA
«Меркурий 202.22»	1	5 (60)	5000	-	ЖКИ	PLC-модем
«Меркурий 202.22Т»*	от 1 до 4	5 (60)	5000	10000	ЖКИ	интерфейс IrDA PLC-модем
«Меркурий 202.3»	1	10 (80)	6400	-	ОУ	-
«Меркурий 202.4»	1	10 (80)	5000	-	ЖКИ	-
«Меркурий 202.4Т»*	от 1 до 4	10 (80)	5000	10000	ЖКИ	интерфейс IrDA
«Меркурий 202.42»	1	10 (80)	5000	-	ЖКИ	PLC-модем
«Меркурий 202.42Т»*	от 1 до 4	10 (80)	5000	10000	ЖКИ	интерфейс IrDA PLC-модем
«Меркурий 202.5»	1	5 (60)	3200	-	ОУ	-
«Меркурий 202.6»	1	10 (80)	3200	-	ОУ	-

Примечание - * - Т - многотарифные (наличие внутреннего тарификатора), отсутствие Т означает отсутствие внутреннего тарификатора, т.е. счётчики однотарифные.

Фотографии общего вида счётчиков приведены на рисунках 1 и 2. Пример обозначения мест нанесения знака поверки и пломбировки от несанкционированного доступа приведен на рисунке 3.



Рисунок 1 - Общий вид счетчика с УО



Рисунок 2 - Общий вид счетчика с ЖКИ

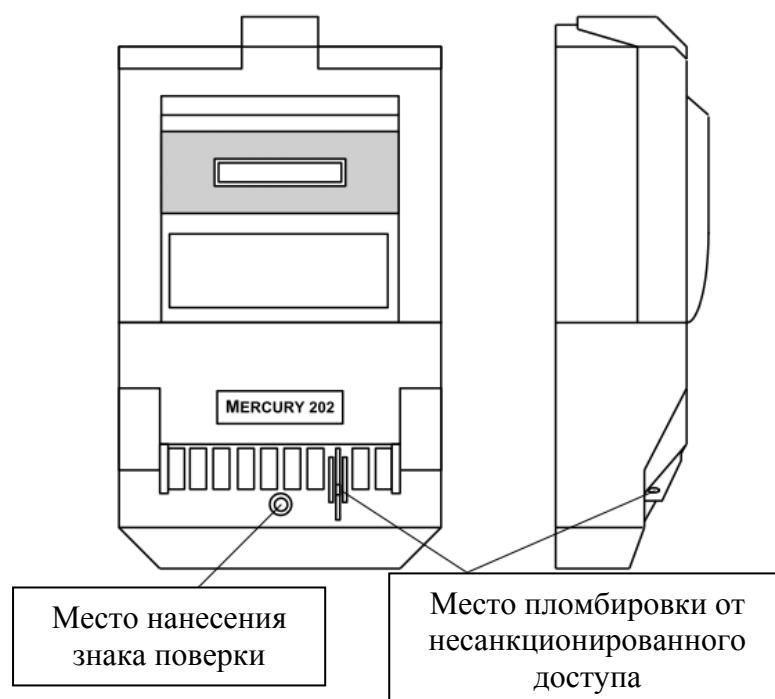


Рисунок 3 - Пример обозначения мест нанесения знака поверки и пломбировки от несанкционированного доступа

Знак поверки наносится давлением на навесную пломбу или специальную мастику.

Программное обеспечение

В счётчиках используется встроенное и внешнее программное обеспечение (далее по тексту - ПО) «Меркурий 202».

Структура программного обеспечения «Меркурий 202» приведена на рисунке 4.



Рисунок 4 - Структура программного обеспечения счётчиков

Программное обеспечение состоит из следующих модулей:

- модуль подсчета энергии;
- модуль индикации;
- модуль работы с внешней памятью;
- тарификатора и таймера (часов);
- модуль обслуживания IrDA (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.

Большинство модулей взаимосвязаны.

Метрологические характеристики счётчиков нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) счётчиков предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Для работы со счётчиками используется тестовое ПО (внешнее ПО) «Конфигуратор счётчиков Меркурий». Для работы со счётчиками с PLC-модемом используется тестовое программное обеспечение «BMonitor». Внешнее ПО не является метрологически значимым и предназначено для связи счётчиков с персональным компьютером, с возможностью считывания служебной информации, управления системами, оценки записей, отображения измеренных значений, без возможности влияния на метрологически значимые части встроенного ПО и измерительную информацию.

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 встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные встроенного ПО счётчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	Меркурий 202.txt
Номер версии (идентификационный номер встроенного ПО), не ниже	1.4
Цифровой идентификатор встроенного ПО	B14B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора встроенного ПО	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счётчиков приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные метрологические и технические характеристики счётчиков

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по ГОСТ 31819.21-2012	1; 2
Номинальное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В	230
Установленный рабочий диапазон напряжения переменного тока, В	от $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$
Расширенный рабочий диапазон напряжения переменного тока, В	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$
Предельный рабочий диапазон напряжения переменного тока, В	от 0 до $1,15 \cdot U_{ном}$
Базовый ток $I_б$, А	5; 10 ¹⁾
Максимальный ток $I_{макс}$, А	60; 80 ¹⁾
Номинальное значение частоты переменного тока, Гц	50
Стартовый ток (чувствительность), мА, не более: – для счётчика с $I_б = 5$ А – для счётчика с $I_б = 10$ А	20 40
Постоянная счётчиков, имп./кВт·ч) – в режиме телеметрии – в режиме поверки	3200; 5000; 6400 ¹⁾ 10000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода часов счётчиков, с/сут	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности хода часов счётчиков, вызванной изменением температуры в пределах рабочих условий измерений, с/сут	±5
Параметры ОУ: – число индицируемых разрядов – цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч	6 0,01
Параметры ЖКИ: – число индицируемых разрядов – цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч	8 0,01
Максимальное число действующих тарифов	4
Полная электрическая мощность, потребляемая цепью тока, В·А, не более	0,1
Активная (полная) электрическая мощность, потребляемая цепью напряжения, Вт (В·А), не более: - для модификаций «Меркурий 202.22», «Меркурий 202.22Т», «Меркурий 202.42», «Меркурий 202.42Т» - для остальных модификаций	3,5 (25) 2 (10)

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
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 -40 до +55 ²⁾ до 95
Масса, кг, не более	0,6
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	204×119×56
Средняя наработка на отказ, ч	140000
Средний срок службы, лет	30
Примечания: 1) в зависимости от модификации; 2) при температуре окружающего воздуха от -40 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 4.

Таблица 4 - Комплектность счётчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик ватт-часов активной энергии переменного тока электронный «Меркурий 202.1», «Меркурий 202.2», «Меркурий 202.2Т», «Меркурий 202.22», «Меркурий 202.22Т», «Меркурий 202.3», «Меркурий 202.4», «Меркурий 202.4Т», «Меркурий 202.42», «Меркурий 202.42Т», «Меркурий 202.5», «Меркурий 202.6» ¹⁾	-	1 шт.
Преобразователь интерфейса RS-232 - IrDA («IR-210В» или «ACT-IR220L»)	-	1 шт.
Концентратор «Меркурий 225» для считывания информации со счётчиков по силовой сети ²⁾	АВЛГ.468741.001	1 шт.
Технологическое приспособление RS-232 - PLC для программирования сетевого адреса счётчиков по силовой сети ²⁾	АВЛГ.468152.018	1 шт.
Паспорт (для одностарифных счётчиков)	АВЛГ.411152.026 ПС	1 экз.
Формуляр (для многотарифных счётчиков)	АВЛГ.411152.026 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации (для многотарифных счётчиков)	АВЛГ.411152.026 РЭ	1 экз.
Методика поверки с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчика Меркурий 202» (только для многотарифных счётчиков) и «BMonitor» ²⁾	АВЛГ.411152.026 МП	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Руководство по среднему ремонту ³⁾	АВЛГ.411152.026 РС	1 экз.
Примечания: 1) в зависимости от заказа; 2) поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков; 3) поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.		

Поверка

осуществляется по документу АВЛГ.411152.026 МП «Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202». Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 23.03.2018 г.

Основные средства поверки:

- установка для регулировки и поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6800 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 11863-13);
- 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 корпус счётчиков.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам ватт-часов активной энергии переменного тока электронным «Меркурий 202»

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

АВЛГ.411152.026 ТУ Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202». Технические условия

Изготовитель

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

ИНН 6454073547

Адрес: 413090, Саратовская область, г. Маркс, проспект 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»

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.