

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 856 от 07.05.2018 г.)

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

Назначение средства измерений

Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202», однофазные, с телеметрическим импульсным выходом, однотарифные и многотарифные предназначены для измерения и учёта электрической активной энергии в двухпроводных сетях переменного тока.

Описание средства измерений

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

Микроконтроллер (МК) выполняет функции вычисления измеренной энергии, связи с энергонезависимой памятью, отображение её на ЖКИ или УО и формирование импульсов телеметрии.

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.

Счётчики многотарифные имеют встроенный последовательный интерфейс связи IrDA, 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 счётчика.

Счётчики обеспечивают программирование через интерфейс связи IrDA с помощью компьютера:

- 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 мощности;
- лимита энергии за месяц;
- функции импульсного выхода.

Счётчики обеспечивают чтение через интерфейс связи IrDA с помощью компьютера:

- номер версии ПО;
- 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;
- чтение мощности нагрузки;
- функции импульсного выхода;
- параметров циклической индикации;
- времени индикации;
- времени последнего выключения и включения;
- числа действующих тарифов;
- лимита мощности;
- лимита энергии за месяц.

Счётчики «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 для проверки счётчиков и для использования в ранее разработанных и эксплуатируемых автоматизированных системах технического и коммерческого учёта потребляемой электроэнергии.

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

Многотарифные счётчики обеспечивают:

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

Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202» состоят из следующих узлов:

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

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 (УО) 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 «Меркурий 202.22», «Меркурий 202.22Т», «Меркурий 202.42», «Меркурий 202.42Т»;
- ЖКИ (УО).



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.

Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202» имеют несколько вариантов исполнения, отличающиеся:

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

Варианты исполнений счётчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Варианты исполнения счётчиков

Модификации счётчиков	Количество тарифов	Базовый (максимальный) ток, А	Постоянная счётчика, имп./кВт·ч, в режиме:		Тип индикатора	Дополнительные функции
			телеметрия	поверка		
Меркурий 202.1	1	5(60)	6400	-	УО	-
Меркурий 202.2	1	5(60)	5000	-	ЖКИ	-
Меркурий 202.2Т	1-4	5(60)	5000	10000	ЖКИ	интерфейс IrDA
Меркурий 202.22	1	5(60)	5000	-	ЖКИ	PLC-модем
Меркурий 202.22Т	1-4	5(60)	5000	10000	ЖКИ	интерфейс IrDA PLC-модем
Меркурий 202.3	1	10(80)	6400	-	УО	-
Меркурий 202.4	1	10(80)	5000	-	ЖКИ	-
Меркурий 202.4Т	1-4	10(80)	5000	10000	ЖКИ	интерфейс IrDA
Меркурий 202.42	1	10(80)	5000	-	ЖКИ	PLC-модем
Меркурий 202.42Т	1-4	10(80)	5000	10000	ЖКИ	интерфейс IrDA PLC-модем
Меркурий 202.5	1	5(60)	3200	-	УО	-
Меркурий 202.6	1	10(80)	3200	-	УО	-

УО - устройство отсчетное электромеханическое,
ЖКИ - жидкокристаллический индикатор.

Общий вид счётчиков ватт-часов активной энергии переменного тока электронных «Меркурий 202» представлен на рисунках 1, 2.





Рисунок 1 - Общий вид счетчика с УО



Рисунок 2 - Общий вид счетчика с ЖКИ

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.

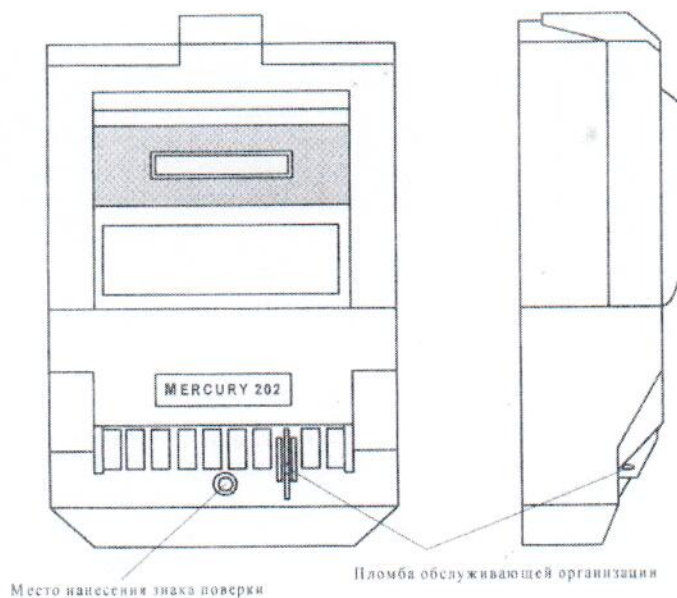


Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Знак поверки наносится давлением на навесную пломбу или специальную мастик.

Программное обеспечение

В счётчиках с индексом «Т» используется программное обеспечение «Меркурий 202». Структура программного обеспечения «Меркурий 202» приведена на рисунке 4.



Рисунок 4 - Структура программного обеспечения «Меркурий 202»

Программное обеспечение состоит из следующих модулей:

- модуль подсчёта энергии,
- модуль индикации,
- модуль работы с внешней памятью,
- тарификатора и таймера (часов),
- модуль обслуживания IrDA (программный UART).

Модуль подсчёта 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 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 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.

Большинство модулей взаимосвязаны.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Для работы со счётчиками используется тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счётчика Меркурий 202».

Для работы со счётчиками с PLC-модемом используется тестовое программное обеспечение «BMonitor».

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с P50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Меркурий 202.txt
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.4
Цифровой идентификатор ПО	B14B
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.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО счетчиков и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности	1 или 2 по ГОСТ 31819.21-2012
Номинальное напряжение, В	230
Установленный рабочий диапазон напряжения	от 0,9 до $1,1U_{ном}$
Расширенный рабочий диапазон напряжения	от 0,8 до $1,15U_{ном}$
Предельный рабочий диапазон напряжения	от 0 до $1,15U_{ном}$
Базовый ток (I_b), А	5 или 10
Максимальный ток (I_{max}), А	60 или 80
Номинальная частота сети, Гц	50
Стартовый ток (чувствительность), мА, не более:	
– для счётчика с $I_b=5$ А	20
– для счётчика с $I_b=10$ А	40
Постоянная счетчика, имп./кВт·ч:	
– в режиме телеметрии	3200 или 5000 или 6400
– в режиме поверки	10000
Точность хода часов, с/сут:	
– при нормальной температуре (20 ± 5) °C	$\pm 0,5$
– при отключенном питании и в рабочем диапазоне температур	± 5
Устройство отсчётное	
– число индицируемых разрядов	6
– цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч	0,01
Жидкокристаллический индикатор:	
– число индицируемых разрядов	8
– цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч	0,01
Число действующих тарифов, не более	4

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Полная мощность, потребляемая цепью тока, В·А, не более	0,1
Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, Вт, не более:	
– для счетчиков	2
– для счётчиков с PLC-модемом	3,5
Полная мощность, потребляемая цепью напряжения, В·А, не более:	
– для счетчиков	10
– для счётчиков с PLC-модемом	25



1	2
Габаритные размеры счетчика, мм, не более:	
– высота	204
– ширина	119
– длина	56
Масса, кг, не более	0,60
Установленный рабочий диапазон температур, °C	от -40 до +55*
Средний срок службы счетчика, лет	30
Средняя наработка счетчика на отказ, ч	140000
* при температуре от минус 20 до минус 40 °C допускается частичная потеря работоспособности жидкокристаллического индикатора	

Знак утверждения типа

наносится на панель счётчиков методом офсетной печати или фото способом.

В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность счетчиков

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик ватт-часов активной энергии переменного тока электронный «Меркурий 202.1» (или «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») в потребительской таре		1 шт.
Паспорт (для однотарифных 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 «BMonitor» (для однотарифных счётчиков)	АВЛГ.411152.026 ИЗ*	1 экз.
Методика поверки с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчика Меркурий 202» и «BMonitor» (для многотарифных счётчиков)	АВЛГ.411152.026 РЭ1*	1 экз.
Руководство по среднему ремонту	АВЛГ.411152.026 РС**	1 экз.
Преобразователь интерфейса RS-232-IrDA («IR-210B» или «ACT-IR220L»)*		1 шт.
Концентратор «Меркурий 225» для считывания информации со счетчиков по силовой сети	АВЛГ.468741.001*	1 шт.
Технологическое приспособление RS-232-PLC для программирования сетевого адреса счетчика по силовой сети	АВЛГ.468152.018*	1 шт.
* поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков.		
** поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.		



Поверка

осуществляется по документам АВЛГ.411152.026 РЭ1 «Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202». Руководство по эксплуатации. Приложение Д. Методика поверки» с изменением №1 и АВЛГ.411152.026 ИЗ «Счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные «Меркурий 202». Методика поверки» с изменением №1, утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 февраля 2018 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.551-2013, установка для поверки счётчиков электрической энергии ЦУ6800, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 11863-13: номинальное напряжение 230 В, основной рабочий диапазон токов (0,01-100) А, погрешность измерения активной энергии $\pm 0,10\%$.

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 9135-83: погрешность измерения частоты $2 \cdot 10^{-9}$.

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

Знак поверки наносится давлением на специальную мастику или навесную пломбу, которая расположена на месте крепления кожуха к основанию счётчика.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационных документах.

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

ГОСТ 8.551-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц

ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования»

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственная Компания «Инкотекс» (ООО «НПК «Инкотекс»)

ИНН 7702690982

Адрес: 105484, г. Москва, 16-я Парковая ул., д.26, корп. 2, офис 2801А

Телефон (факс): (495) 780-77-38

Web-сайт: www.incotexcom.ru

E-mail: npk-incotex@incotex.ru



Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»
(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Телефон: (831) 428-78-78

Факс: (831) 428-57-48

Web-сайт: www.nncsm.ru

E-mail: mail@nncsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Нижегородский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п.

« 18 » 05 2018 г.

Ученый

[Handwritten signature]

