

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» ноября 2023 г. № 2381

Регистрационный № 47560-11

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 236»

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 236» (далее – счетчики) предназначены для измерения и учета активной энергии прямого направления или активной энергии прямого направления и реактивной энергии прямого и обратного направления переменного тока частотой 50 Гц в трех и четырехпроводных сетях.

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 датчиков напряжения и датчиков тока, 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.

Счетчики имеют единое конструктивное исполнение и отличаются типом устройства для отображения информации и дополнительными функциями.

В счетчиках в качестве счетного механизма используются устройство отсчетное (УО) или жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

Счетчики с электромеханическим устройством отсчетным (УО) являются однотарифными и предназначены для учета только активной энергии.

Условное обозначение счетчика с УО:

«Меркурий 236АМ-0Х», где

- Меркурий - торговая марка счетчика;
- 236 - серия счетчика;
- А - тип измеряемой энергии - активной энергии;
- М - электромеханическое отсчетное устройство;
- 0Х - модификации, подразделяемые по максимальному току и классу точности,

приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Модификации счетчиков «Меркурий 236АМ-0Х»

Модификации счетчиков	Класс точности при измерении активной энергии	Номинальный/базовый (максимальный) ток, А
01	1,0	5(60)
02	1,0	10(100)
03	0,5S	5(10)

Счетчики с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) являются многотарифными и выпускаются с внешним или внутренним тарификатором и предназначены для учета активной энергии прямого направления или активной энергии прямого направления и реактивной энергии прямого и обратного направлении (таблица 2)

Таблица 2 – Функциональные свойства счетчиков в части каналов учета электроэнергии

Наименование канала учета	Активно-реактивный		Активный	
	1 направление		1 направление	
	С учетом знака	По модулю	С учетом знака	По модулю
A+	A1+A4	A1+A2+A3+A4	A1+A4	A1+A2+A3+A4
A-	-	-	-	-
R+	R1	R1+R3	-	-
R-	R4	R2+R4	-	-

Примечания:

A+, R+ - активная и реактивная энергия прямого направления,
A-, R- - активная и реактивная энергия обратного направления,
A1, A2, A3, A4, R1, R2, R3, R4 - активная и реактивная составляющие вектора полной энергии первого, второго, третьего и четвертого квадрантов соответственно.

Примечание - Прямое направление передачи активной энергии соответствует углам сдвига фаз между током и напряжением от 0 ° до 90 ° и от 270 ° до 360 °, реактивной энергии - от 0 ° до 90 ° и от 90 ° до 180 °.

Обратное направление передачи активной энергии соответствует углам сдвига фаз между током и напряжением от 90° до 180° и от 180° до 270°, реактивной энергии - от 180° до 270° и от 270° до 360°.

Условное обозначение счетчиков с ЖКИ:

«Меркурий 236ART-0X PQLR(C)S»,

где Меркурий - торговая марка счетчика;

– 236 - серия счетчика;

– AR - тип измеряемой энергии:

1) A - активной энергии;

2) R - реактивной энергии;

– T - наличие внутреннего тарификатора;

– 0X - модификации, подразделяемые по максимальному току и классу точности,

приведены в таблице 3.

– P - наличие профиля;

– Q - показатель качества электроэнергии, наличие журналов вкл./выкл. токов;

– L - модем PLC-I;

– R - интерфейс RS-485;

– C - интерфейс CAN;

– S - внутреннее питание интерфейса.

Примечание - Отсутствие буквы в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции. Оптопорт присутствует во всех модификациях счетчика.

Таблица 3 - Модификации счетчиков «Меркурий 236А(Р)(Т)...»

Модификации счетчиков	Класс точности при измерении энергии		Номинальный/базовый (максимальный) ток, А
	активной	реактивной	
01	1,0	2,0	5(60)
02	1,0	2,0	5(100)
03	0,5S	1,0	5(10)

Переключение тарифов осуществляется с помощью внутреннего тарификатора или по команде через интерфейс или модем PLC-I от внешнего тарификатора.

Счетчики имеют встроенный последовательный интерфейс связи, обеспечивающий обмен информацией с компьютером в соответствии с протоколом обмена. Кроме данных об учтенной электроэнергии в энергонезависимой памяти хранятся калибровочные коэффициенты, тарифное расписание, серийный номер, версия программного обеспечения счетчика и другая информация, необходимая для конфигурации счетчика.

Счетчики с индексом «L» в названии счетчика дополнительно имеют встроенный модем PLC-I для связи по силовой низковольтной сети.

Счетчики имеют импульсный выход для поверки счетчиков и для использования в ранее разработанных и эксплуатируемых автоматизированных системах технического и коммерческого учета потребляемой электроэнергии.

Счетчики «Меркурий 236АМ-0Х» обеспечивают регистрацию значений потребляемой электроэнергии с нарастающим итогом с момента ввода счетчика в эксплуатацию.

Счетчики «Меркурий 236А(Р)(Т)...» обеспечивают вывод на индикатор следующих параметров и данных:

учтенной активной энергии прямого направления (счетчики с индексом «А»), активной энергии прямого направления и реактивной энергии прямого и обратного направления (счетчики с индексами «АР») в соответствии с заданным перечнем индицируемых тарифных зон (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно:

– всего от сброса показаний;

Примечание - счетчики, запрограммированные в однотарифный режим, обеспечивают вывод на индикатор значения потребляемой электроэнергии только по одному тарифу.

вспомогательных параметров:

– мгновенных значений (со временем интегрирования 1 с) активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и по сумме фаз;

– действующих значений фазных напряжений и токов по каждой из фаз;

– углов между фазными напряжениями:

1) между 1 и 2 фазами;

2) между 1 и 3 фазами;

3) между 2 и 3 фазами.

– коэффициентов мощности ($\cos \varphi$) по каждой фазе и по сумме фаз с указанием вектора полной мощности;

– частоты сети;

– коэффициента искажений синусоидальности фазных напряжений;

– **текущего времени;

– **текущей даты;

– параметров модема (для варианта исполнения с модемом PLC-I);

– *идентификационного номера модема;

– *уровня принятого сигнала.

- температуры внутри корпуса счетчика;
- ***тамперных событий:
 - 1) даты и времени вскрытия верхней крышки счетчика;
 - 2) даты и времени вскрытия защитной (клеммной) крышки счетчика;
 - 3) даты последнего перепрограммирования прибора;
 - 4) даты и времени возникновения последней нештатной ситуации (ошибки самодиагностики).

Примечания

1* - для счетчиков с модемом PLC-I.

2** - для счетчиков с внутренним тарификатором.

3*** - при возникновении тамперных событий на ЖКИ в любом режиме высвечивается пиктограмма (точка в круге или восклицательный знак в треугольнике) до считывания соответствующих журналов событий.

Объем основных и вспомогательных параметров, выводимых на ЖКИ, а также длительность индикации, программируется через интерфейс или через модем PLC-I.

Конструктивно счетчики 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 или УО и для наблюдения за светодиодным индикатором функционирования.

Клеммная колодка состоит из восьми 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 или УО.

Счетчики могут применяться автономно или в автоматизированной системе сбора данных о потребляемой электроэнергии.

Счетчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку 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 рисунках 1 и 2. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба с нанесением знака поверки.



Рисунок 1 – Общий вид счетчиков «Меркурий 236АМ-0Х» с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид счетчиков «Меркурий 236А(Р)(Т)...» с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

В счетчиках используется программное обеспечение «Меркурий 236».

Структура программного обеспечения «Меркурий 236» приведена на рисунке 3.

Программное обеспечение состоит из следующих модулей:

- модуль измерений, вычислений и подсчета активной и реактивной энергии;
- модуль индикации;
- модуль обмена с внешней памятью;
- тарификатора и таймера (часов);
- модуль обслуживания интерфейсов (UART, оптопорт, модем PLC-I).

Модуль подсчета энергии осуществляет измерение токов, напряжений и мощностей, которые в последующем используются для вычисления энергии и других вспомогательных параметров.

Модуль индикации обеспечивает вывод на ЖКИ необходимую информацию в соответствии с заданным алгоритмом.

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 другие 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 соответствующие регистры внешней памяти.

Модуль обслуживания интерфейсов обеспечивает связь счетчика с внешними устройствами.

Большинство модулей взаимосвязаны.

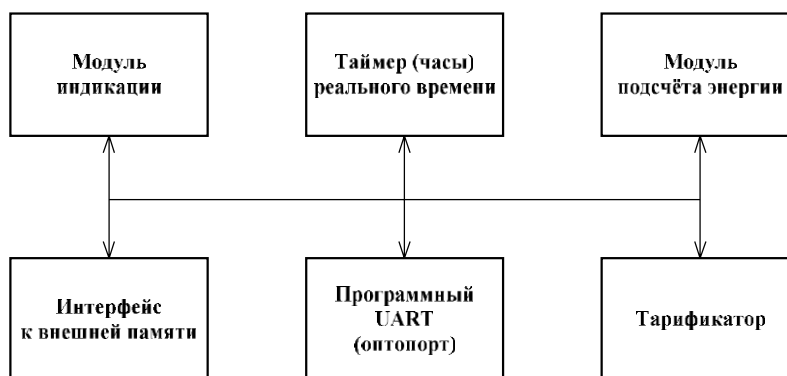


Рисунок 3 - Структура программного обеспечения «Меркурий 236»

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	M236_800.txt
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 8.0.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	5E41
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 счетчиками используется тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счетчиков Меркурий».

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий.

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

Метрологические и технические характеристики

1 Основные метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Основные метрологические и технические характеристики счетчиков

Наименование параметра	Допускаемое значение	Примечание
Класс точности по ГОСТ 31819.21-2012 ГОСТ 31819.22-2012 ГОСТ 31819.23-2012	1 0,5S 1 или 2	
Номинальное напряжение ($U_{ном}$) В	230	
Установленный рабочий диапазон напряжения	от 0,9 до 1,1 $U_{ном}$	
Расширенный рабочий диапазон напряжения	от 0,8 до 1,15 $U_{ном}$	
Предельный рабочий диапазон напряжения	от 0 до 1,15 $U_{ном}$	
Номинальный ($I_{ном}$) и базовый ток ($I_б$), А	5 или 10	согласно таблицам 1 и 3
Максимальный ток ($I_{макс}$), А	10 или 60 или 100	согласно таблицам 1 и 3
Номинальное значение частоты, Гц	50	
Полная мощность, потребляемая цепью тока, В·А, не более	0,1	
Полная мощность, потребляемая цепью напряжения, В·А, не более: – для счетчиков с модемом PLC-I, В·А	9 24	
Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, не более, Вт – для счетчиков с модемом PLC-I, Вт	1 1,5	
Максимальное число действующих тарифов	до 4-х	Для счетчиков с ЖКИ
Точность хода часов счетчиков при нормальной температуре (20±5) °С, с/сут	±0,5	
Диапазон рабочих температур, °С	от -45 до +75	при температуре от -20 до +45 °С допускается частичная потеря работоспособности ЖКИ
Средняя наработка на отказ, ч	220000	
Средний срок службы, лет	30	
Масса, кг, не более	0,90	
Габаритные размеры, мм не более	(158×154×72)	

2 Стартовый ток (чувствительность) соответствуют приведенным в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 - Стартовые токи для счетчиков «Меркурий 236А(Р)(Т)...»

Модификации счетчика	Стартовый ток, А
01	0,020
02	0,020
03	0,005

Таблица 7 - Стартовые токи для счетчиков «Меркурий 236АМ-0Х»

Модификации счетчика	Стартовый ток, А
01	0,020
02	0,040
03	0,005

3 Постоянная счетчиков соответствует указанным в таблицах 8 и 9

Таблица 8 - Постоянная счетчиков «Меркурий 236А(Р)(Т)...»

Модификации счетчиков	Постоянная счетчика, имп./кВт·ч, имп./квар·ч	
	в режиме телеметрии	в режиме поверки
01	500	32000
02	250	16000
03	1000	160000

Таблица 9 - Постоянная счетчиков «Меркурий 236АМ-0Х»

Модификации счетчиков	Постоянная счетчика, имп./кВт·ч	
	в режиме телеметрии	в режиме поверки
01	1600	-
02	1600	-
03	800	17070

4 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении фазных напряжений в рабочем диапазоне температур и в расширенном диапазоне измеряемых напряжений $\pm 0,5\%$.

5 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении частоты питающей сети в диапазоне от 49 до 51 Гц и в рабочем диапазоне температур $\pm 0,04\%$.

6 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков класса точности 0,5S при измерении фазных токов в диапазоне токов от $0,02I_{ном}$ до I_{max} в нормальных условиях:

$$\delta i = \pm \left[0,5 + 0,005 \left(\frac{I_{max}}{I_x} - 1 \right) \right], \%$$

где I_{max} - максимальный ток счетчика,

I_x - измеряемое значение тока.

6.1 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков класса точности 1 при измерении фазных токов в нормальных условиях в диапазоне токов от $0,05I_б$ до $I_б$:

$$\delta i = \pm \left[1 + 0,01 \left(\frac{I_б}{I_x} - 1 \right) \right], \%$$

где $I_б$ – базовый ток счетчика,

I_x - измеряемое значение тока.

6.2 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков класса точности 1 при измерении фазных токов в нормальных условиях в диапазоне токов от $I_б$ до I_{max} :

$$\delta i = \pm \left[0,6 + 0,01 \left(\frac{I_{max}}{I_x} - 1 \right) \right], \%$$

7 Отображение измеряемых величин

Информация отображается на счетном механизме

Счетный механизм счетчиков дает показания непосредственно в киловатт-часах (кВт·ч) при измерении активной энергии и в киловар-часах (квар·ч) при измерении реактивной энергии. В качестве счетного механизма используются устройство отсчетное (УО) или жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

7.1 Для УО общее количество барабанов семь:

- для счетчиков «Меркурий 236 АМ-01» и «Меркурий 236 АМ-03» первые шесть барабанов индицируют целое значение электроэнергии в кВт·ч, а седьмой - в десятых и сотых долях кВт·ч;

- для счетчиков «Меркурий 236 АМ-02» все семь барабанов индицируют целое значение электроэнергии в кВт·ч.

7.2 ЖКИ счетчика представляет собой восьмиразрядный семисегментный цифровой индикатор с фиксированной запятой перед двумя младшими разрядами.

Класс защиты счетчиков от проникновения пыли и воды IP51 по ГОСТ 14254-2015.

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

Знак утверждения типа

наносится на панель счетчика методом офсетной печати или фото способом.

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

Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчиков приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии статический трехфазный «Меркурий 236» в потребительской таре	в соответствии с КД модификацией	1 шт.
Руководство по эксплуатации ^{1) 5)}	АВЛГ.411152.034 РЭ	1 экз.
Паспорт ⁴⁾	АВЛГ.411152.034 ПС	1 экз.
Формуляр ⁵⁾	АВЛГ.411152.034 ФО	1 экз.
Методика поверки ²⁾	–	1 экз.
Оптоадаптер «Меркурий 255.1» ³⁾	АВЛГ 811.50.00	1 шт.
Адаптер «Меркурий 221» ³⁾	АВЛГ 650.00.00	1 шт.
Концентратор «Меркурий 225.11» ³⁾	АВЛГ 699.00.00	1 шт.
<p>Примечания:</p> <p>¹⁾ В бумажном виде не поставляется. Доступно в электронном виде на сайте www.incotexcom.ru</p> <p>²⁾ Размещена на сайте https://fgis.gost.ru</p> <p>³⁾ Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку счетчиков</p> <p>⁴⁾ Для счетчиков с индексом «АМ-0Х» в модификации</p> <p>⁵⁾ Для счетчиков с индексом «ART-0X PQLR(C)S» в модификации</p>		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации АВЛГ.411152.034 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. Счетчики электрической энергии»;

ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ 31819.23-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;

АВЛГ.411152.034 ТУ «Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 236». Технические условия».

Изготовитель

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

ИНН 7702690982

Юридический адрес: 105484, г. Москва, ул. 16-я Парковая, д. 26, к. 2

Фактический адрес: 105484, г. Москва, ул. 16-я Парковая, д. 26, к. 2

Телефон/факс (495) 780-77-38

E-mail: firma@incotex.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ»)

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

Тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48

E-mail: mail@nncsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30011-08.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.