

# МЕРКУРИЙ 233

## Микропроцессорный многофункциональный счётчик электроэнергии



Функциональная насыщенность и разнообразный набор сменных интерфейсов данного счётчика делают его самым привлекательным инструментом для коммерческого и технического учёта электроэнергии как автономно так и в составе различных АИИС и АСКУЭ.

Флагманская модель в линейке трёхфазных счётчиков электроэнергии «Меркурий».

Классы точности 0.2S, 0.5S

Два направления учёта

Измерение активной и реактивной энергии в многотарифном режиме

Измерение активной, реактивной и полной мощности

Фиксация максимальной мощности

Измерение параметров сети

Учёт потерь

Профиль нагрузок

Профиль потерь

Журнал событий

Журнал показателей качества электроэнергии

Два независимых проводных интерфейса.

Дополнительные модули сменных интерфейсов

Подсветка дисплея

Вывод данных на дисплей в моменты отсутствия питания

Регистрация снятия кожуха и крышки клеммника

Управление нагрузкой

Открытый протокол

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Класс точности счётчиков (актив./реактив.) - трансформаторного включения - непосредственного включения	0.2S / 0.5; 0.5S / 1,0 1,0 / 2,0
Номинальное напряжение, В - трансформаторного включения - непосредственного включения	3*57,7/100 3*230/400
Номинальный (максимальный) ток, А - трансформаторного включения - непосредственного включения	5(10) 5(60); 10(100)
Стартовый ток при измерении активной энергии, мА - трансформаторного включения - непосредственного включения	5 20; 40
Безопасные перегрузки на интервалах: - для трансформаторного включения в течении 0,5 с - непосредственного включения в течении 10 мс (полупериод сети)	20 I <sub>макс</sub> 30 I <sub>макс</sub>
Частота сети, Гц	50±2
Активная / полная потребляемая мощность каждой параллельной цепью счетчика, Вт/ВА не более - при Uном = 57,7В - при Uном = 230 В	1,0 / 2,0 1,0 / 8,0
В счётчиках со сменным интерфейсом дополнительная потребляемая полная мощность не более, В·А	2,5
Средний ток потребления от внешнего источника питания модема GSM (в момент передачи) не более, А	1
Напряжение внешнего резервного питания, В	13...16
Количество тарифов	4
Точность хода часов при t=20±5 °С, с/сутки	± 0,5
Количество гальванически развязанных импульсных выходов - телеметрических - управления нагрузкой	4 (1 программируемый) 1
Постоянная счетчика, имп/кВт, имп/кВар: - в режиме телеметрии; - в режиме поверки;	500; 1000; 5000 16000; 32000; 160000
Цифровые интерфейсы встроенные	оптопорт
Цифровые интерфейсы на дополнительных платах	RS485, GSM, Bluetooth, PLC радиомодем, Ethernet, ZigBee,
Скорость обмена по цифровым интерфейсам, бод	300 – 9600
Защита от несанкционированного доступа	3 уровня парольной защиты
Самодиагностика счётчика	есть
Степень защиты корпуса	IP 54
Диапазон температур, °С	от – 40 до + 55
Масса, не более, кг	1,8
Габариты (высота, ширина, глубина), мм	295x170x80
Средняя наработка на отказ, ч	120000
Межповерочный интервал, лет	10
Срок службы, лет, не менее	30

## НАЗНАЧЕНИЕ

Многофункциональный счётчик электроэнергии Меркурий 233 предназначен для одно- или двунаправленного учета активной и реактивной электрической энергии и мощности в трехфазных 3-х или 4-х проводных сетях переменного тока через измерительные трансформаторы или непосредственно с возможностью тарифного учёта по зонам суток, долговременного хранения и передачи накопленной информации по цифровым интерфейсным проводным или беспроводным каналам связи в центры сбора информации.

Обеспечивает высокоточный коммерческий или технический учёт на электростанциях, перетоках, высоковольтных подстанциях, распределительных сетях, промышленных предприятиях.

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Измерение активной и реактивной энергии и мощности с классом точности 0.2S, 0.5S и 1.0 в одно- или многотарифном режимах.
- Измерение параметров электросети.
- Формирование профиля средних мощностей с заданным временем усреднения.
- Фиксация максимальных мощностей на заданных интервалах времени.
- Передача результатов измерений по цифровым и импульсным каналам связи.
- Учёт потерь в силовом трансформаторе и линии электропередач.
- Фиксация различных состояний счётчика в журнале событий.
- Контроль сети с фиксацией нештатных ситуаций в журнале показателей качества электроэнергии.
- Управление нагрузкой потребителя через встроенное или внешние отключающее устройство.

## НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Соответствие ГОСТ Р 52320, ГОСТ Р 52322, ГОСТ Р 52323, ГОСТ Р 52425

Сертифицированы и внесены в Госреестры средств измерений России и СНГ.

Производство холдинга «Инкотекс» сертифицировано по международным стандартам качества ISO9001:2000. Международный сертификат IQNet № RU 00407

Сертификат соответствия

Сертификат типа средства измерения

## УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

### «МЕРКУРИЙ 233ART2 – 0X O K R(G,B,F,E,Z) R(L,B,F,E,Z)»

где **МЕРКУРИЙ** – торговая марка счётчика;

**233** – серия счётчика;

**ART2** – тип измеряемой энергии, а именно:

**A** – активной энергии;

**R** – реактивной энергии;

**T** – наличие внутреннего тарификатора;

**2** – двунаправленный (отсутствие цифры 2 означает, что счётчик однонаправленный);

**0X** – модификации, подразделяемые по току, напряжению и классу точности

Модификации счётчика (0X)	Класс точности при измерении		Номинальное напряжение (Uном), В	Номинальный (базовый) ток Iном(Iб), А	Максимальный ток Iмакс, А
	активной энергии	реактивной энергии			
00	0,2S; 0,5S	0,5; 1,0	3*57,7(100)	5	10
01	1,0	2,0	3*230(400)	5	60
02	1,0	2,0	3*230(400)	10	100
03	0,2S; 0,5S	0,5; 1,0	3*230(400)	5	10

**О К** – управление нагрузкой;

**О** – с помощью реле внутри счётчика;

**К** – через выход управления внешним устройством отключения;

**R (G, B, F, E, Z)** – интерфейс 1, а именно:

**R** – интерфейс RS-485;

**G** – GSM-модем;

**B** – BlueTooth;

**F** – интерфейс RF (радиоинтерфейс);

**E** – Ethernet;

**Z** – ZigBee;

**R (L, B, F, E, Z)** – интерфейс 2, а именно:

**R** – интерфейс RS-485;

**L** – PLC-модем;

**B** – BlueTooth

**F** – интерфейс RF (радиоинтерфейс);

**E** – Ethernet;

**Z** – ZigBee;

**Примечание:** Отсутствие какого-либо символа в обозначении счётчика означает отсутствие данной функции.

Все счётчики имеют внутренний тарификатор, внутреннее питание интерфейса, резервное питание, измерение параметров качества электроэнергии, оптопорт, профиль мощности и потерь, журнал событий, подсветку ЖКИ, электронную пломбу на терминальной и верхней крышке.

#### Пример записи счётчиков при их заказе - «Меркурий 233ART-01 O R1 L2»

Расшифровка: Трёхэлементный счётчик непосредственного включения по току и напряжению класса точности 0,5S одного направления учёта активной и реактивной энергии, многотарифный, имеющий встроенный интерфейс RS-485 и модем PLC на дополнительной плате, профиль нагрузок, журнал событий, журнал ПКЭ и оснащённый встроенным реле отключения

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

### Параметры сети

Все модификации счётчика «Меркурий 233» осуществляют измерение мгновенных параметров сети и нагрузки с нормируемой погрешностью. Измерение производится в каждой фазе и по сумме фаз с индикацией измеренных значений на ЖКИ с указанием единиц измерения. Данные параметры доступны для чтения через любой тип интерфейса кроме PLC (см. стр. 19).

### Учёт потерь

Помимо учёта потреблённой электроэнергии счётчик отдельно может вести учёт потерь в трансформаторе и линии электропередач. Аналогично профилю нагрузок формируется профиль потерь. В качестве исходной информации для расчёта потерь используются паспортные данные силовых трансформаторов и ЛЭП и измеренные параметры сети. (см. стр.23)

### Измерение по модулю

Вне зависимости от того каким образом подключены цепи тока однонаправленный счётчик всегда ведёт учёт активной энергии с приращением мощности в каждой фазе, т.е. без учёта знака.  **$P_{общ} = IP1 + IP2 + IP3$** . Данная функция позволяет предотвратить возможность хищения электроэнергии путём нарушения фазировки подключения токовых цепей счётчика. (см. стр. 16)

### Управление нагрузкой (O, K)

В счётчике реализована функция ограничения потребителя электроэнергии по мощности или лимиту энергии. Реализованы два алгоритма работы - ручной и автоматический. В первом случае команда на отключение потребителя поступает в счётчик извне от программного обеспечения верхнего уровня. Во втором случае счётчик сам отслеживает превышение заданных лимитов и выдаёт команду внутреннему или внешнему устройству отключения нагрузки.

### Архивы

Счётчик ведёт несколько архивов с графиками средних мощностей и журналами событий. В зависимости от модификации счётчика:

- Количество профилей средних мощностей – 2 или 4 (по одному на каждый вид энергии каждого направления) с глубиной хранения 30-мин. интервалов до перезаписи в течении 85 или 170 суток.
- Количество профилей потерь -2 или 4 (по одному на каждый вид энергии каждого направления) с глубиной хранения 30-мин. интервалов до перезаписи в течении 85 или 170 суток.
- Количество журналов событий – 1 журнал с фиксацией 22 событий, каждое на 10 записей
- Количество журналов показателей качества электроэнергии – 1 журнал с фиксацией 16 событий, каждое на 100 записей

### Цифровые интерфейсы

Благодаря сменным интерфейсным модулям счётчик Меркурий 233 поддерживает множество технологий передачи данных как по проводным так и беспроводным каналам связи. В дополнение к встроенному оптическому порту одновременно могут присутствовать две из семи типов интерфейсных плат. (см. стр. 13)

### Функция GSM шлюза (G)

Счётчик оснащённый модулем GSM/GPRS модема может использоваться в качестве GSM-шлюза для доступа к другим счетчикам Меркурий 230, 232, 233, присоединённых к нему через интерфейс RS485 (до 110 счетчиков). (см. стр. 15)

## КОНСТРУКЦИЯ

Конструктивно счётчик состоит из следующих узлов:

- корпуса;
- контактной колодки;
- защитной крышки контактной колодки;
- устройство управления, измерения и индикации (УУИИ).

Информативные данные отображаются на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) оснащённым лампой подсветки и работающим в широком температурном диапазоне.

Конструкция счётчика предусматривает возможность подключения одного или двух дополнительных электронных модулей в качестве которых выступают платы сменных интерфейсов. Установка или замена производится «горячим» способом, т.е. без необходимости снимать питание с силовых зажимов.

### Корпус

Счётчик Меркурий 233 выполнен в прочном поликарбонатном корпусе, обеспечивающем его надёжную защиту от ударов, механических повреждений, а так же от воздействия внешней среды в соответствии со стандартами IP54.

Лицевая панель счётчика имеет две отдельно пломбируемых прозрачных крышки. Первая прикрывает ЖК дисплей, а вторая закрывает отсек сменных интерфейсных модулей и дополнительной литиевой батареи.

На лицевой панели располагаются две кнопки управления режимами индикации и зона подключения оптоголовки.

### Клеммная колодка

Применена наборная клеммная колодка. Конец силового кабеля придавливается верхней зажимной лапкой непосредственно к выводам внутренней измерительной цепи счётчика, что уменьшает потери и, как следствие, нагрев в контактных соединениях. Исключается пережатие и обламывание проводников в том числе из гибкого многожильного провода.

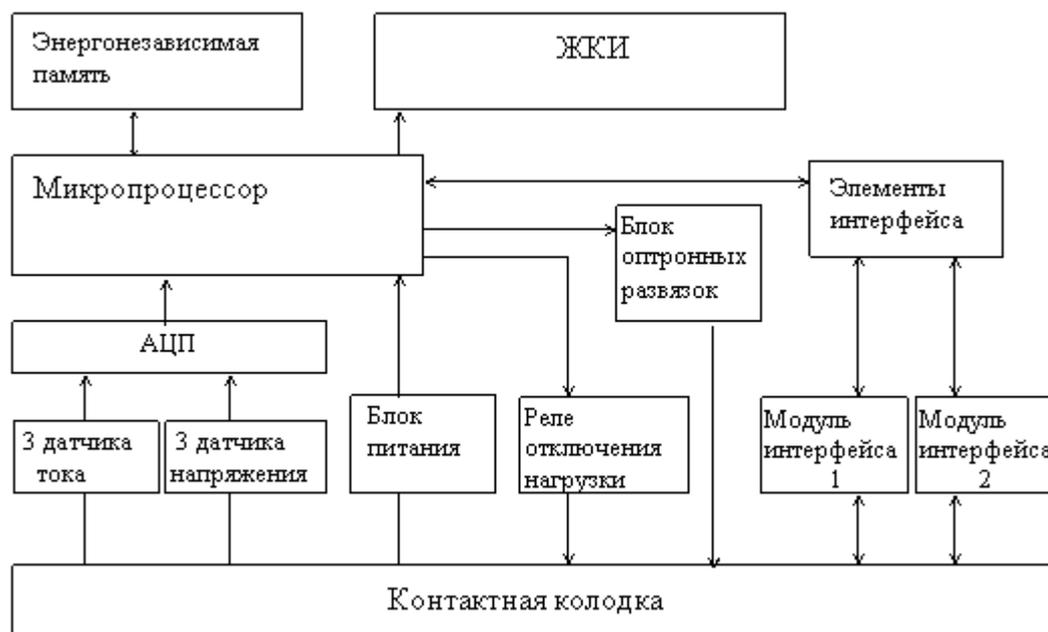
### Защитная крышка клеммной колодки

Крышка клеммной колодки закрывает клеммник, выходы интерфейсов, телеметрические выходы и выход управления внешними устройствами отключения нагрузки. Под крышкой также могут находиться антенны GSM или RF связи. Крышка крепится к корпусу двумя винтами с отверстиями под опломбировку. На внутренней стороне крышки приведена схема подключения счётчика, цифровых интерфейсов и импульсных выходов.

### Устройство управления, измерения и индикации (УУИИ).

На печатной плате УУИИ находятся:

- блок питания;
- микроконтроллер (МК) MSP 430F производства Texas Instruments (USA);
- энергонезависимое запоминающее устройство FRAM производства Ramtron International Corp. (USA);
- элемент резервного питания;
- элементы оптронных развязок.



## Микроконтроллер

Микроконтроллер управляет всеми узлами счётчика и реализует измерительные алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной во внутреннюю память программ. Управление узлами счётчика производится через программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК.

АЦП микроконтроллера производит преобразование сигналов, поступающих от датчиков тока и напряжения в цифровые коды, пропорциональные току и напряжению. МК, перемножая цифровые коды, получает величину, пропорциональную мощности. Интегрирование мощности во времени даёт информацию о величине энергии.

МК устанавливает текущую тарифную зону в зависимости от команды поступающей по интерфейсу или от таймера, формирует импульсы телеметрии, ведет учёт энергии по включенному тарифу, обрабатывает команды, поступившие по интерфейсу и при необходимости формирует ответ. Кроме данных об учтённой электроэнергии в энергонезависимой памяти хранятся калибровочные коэффициенты, серийный номер, версия программного обеспечения счётчика т.д. Калибровочные коэффициенты заносятся в память на предприятии-изготовителе и защищаются удалением перемычки разрешения записи. Изменение калибровочных коэффициентов на стадии эксплуатации счётчика возможно только после вскрытия счётчика и установки технологической перемычки.

## Энергонезависимое запоминающее устройство.

В состав УУИИ входит микросхема энергонезависимой памяти (FRAM). Микросхема предназначена для периодического сохранения данных МК. В случае возникновения аварийного режима ("зависание" МК) МК восстанавливает данные из FRAM.

## Элемент резервного питания

При хранении на складе или в любых случаях отсутствия рабочих напряжений на силовых зажимах счётчика поддержку хода часов календаря обеспечивает литиевая батарея с номинальным напряжением 3,6 В. Кроме этого её наличие предоставляет возможность активировать ЖКИ счётчика для чтения данных даже в вышеприведённых случаях отсутствия внешнего питания. Активация производится путём нажатия на любую кнопку передней панели.

## Оптический порт

Оптический порт расположен на крышке счётчика и используется для связи счётчика с компьютером через оптический преобразователь.

## Блок оптронных развязок

Блок оптронных развязок выполнен на оптопарах светодиод-фототранзистор и предназначен для обеспечения гальванической развязки внутренних и внешних цепей счётчика. Через блок оптронных развязок на основной плате счётчика проходят телеметрические импульсы (импульсные выходы счётчика). Дополнительные платы интерфейсов также имеют оптронные развязки через которые проходят сигналы цифровых интерфейсов.

## Блок питания

Блок питания вырабатывает напряжения, необходимые для работы УУИИ.

## Датчики тока и напряжения

В качестве датчиков тока в счётчике используются токовые трансформаторы. В качестве датчиков напряжения в счётчике используются резистивные делители. Сигналы с датчиков тока и напряжения поступают на соответствующие входы аналого-цифрового преобразователя (АЦП) микроконтроллера (МК).

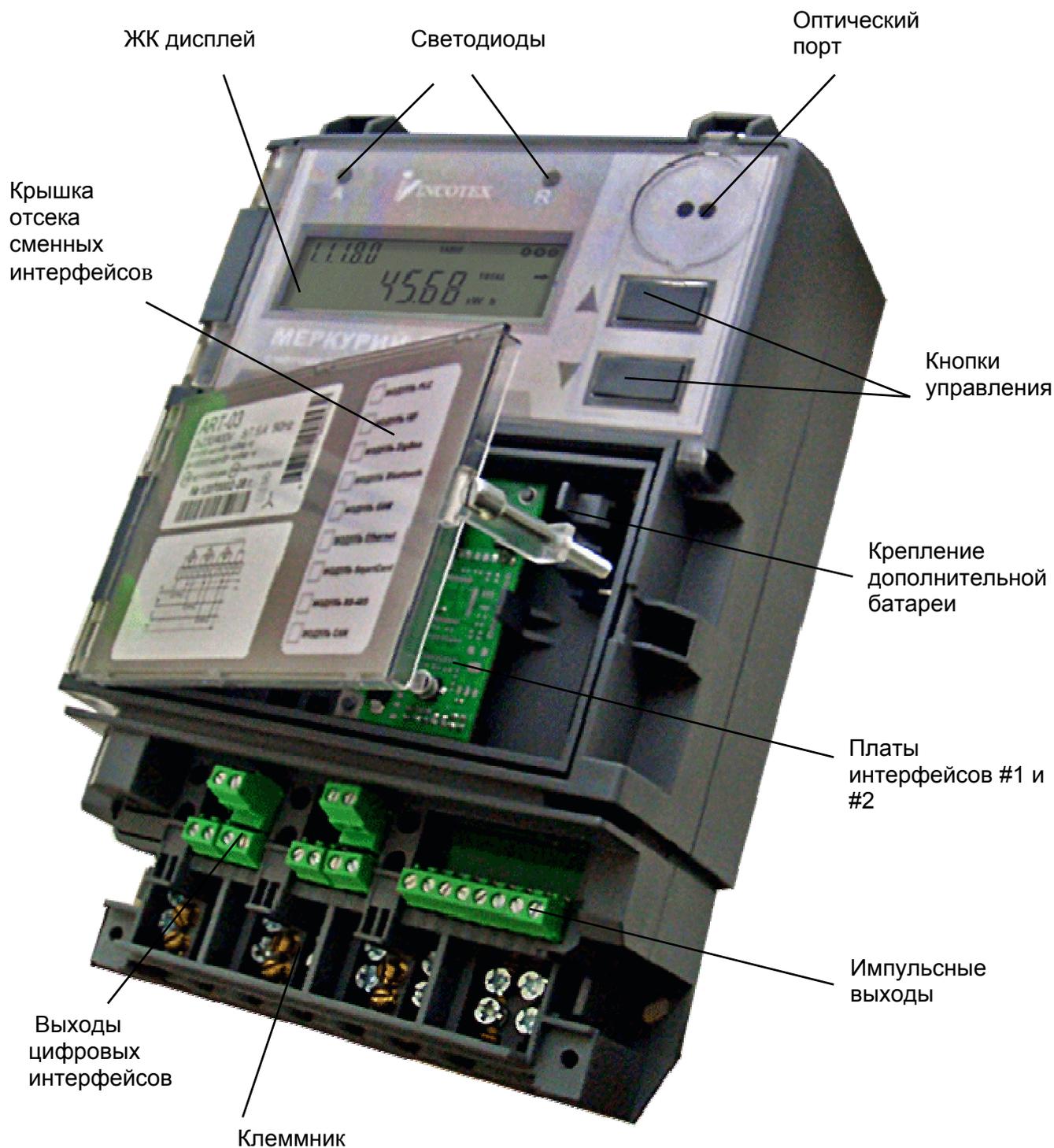
## Датчики вскрытия (электронная пломба)

Счётчик оснащён энергонезависимой электронной пломбой, представляющей собой два микропереключателя. Один из них срабатывает при снятии передней крышки счётчика, второй – при снятии крышки клеммной колодки.

Дата и время срабатывания любого из датчиков фиксируются в журнале событий счётчика.

Питание датчиков осуществляется от внутренней батареи, поэтому срабатывание и, соответственно, запись в журнале событий не зависят от наличия питания на зажимах счётчика.





## ДИСПЛЕЙ СЧЁТЧИКА



Для отображения измеренных величин и служебной информации в счётчике Меркурий 233 используется жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), работающий в рабочем диапазоне температур счётчика.

Отображаемые параметры выводятся на ЖКИ в автоматическом или ручном режимах с заданными интервалами, которые определяются при помощи программы «Конфигуратор счётчиков Меркурий 230, 232, 233» далее Конфигуратор.

Данным ПО при необходимости можно задавать маски индикации с целью скрывания от вывода на ЖКИ не значащих параметров.

ЖКИ счётчика «Меркурий 233» имеет батарейное питание и не зависит от наличия сетевого напряжения. Для включения ЖКИ и чтения показаний в моменты отсутствия напряжения на силовых зажимах необходимо нажать на любую кнопку на передней панели.

Для удобства чтения показаний в процессе эксплуатации счётчика ЖКИ имеет постоянную подсветку, которая отключается в моменты отсутствия рабочих напряжений.

## Режимы индикации

В счётчике «Меркурий 233» предусмотрено два режима индикации:

- автоматический (режим циклической индикации);
- ручной (с помощью кнопок на передней панели).

В автоматическом режиме на ЖКИ последовательно выводится информация о накопленной активной и реактивной электроэнергии по каждому из тарифов и сумма по всем тарифам для каждого вида энергии.

Количество параметров и длительность индикации параметров программируется с помощью программы «Конфигуратор...».

В ручном режиме смена индицируемых параметров осуществляется при нажатии на верхнюю или нижнюю кнопку на передней панели счётчика.

Последовательное нажатие на верхнюю кнопку приводит к индикации основных параметров т.е. потреблённой электроэнергии по виду, тарифам и временным интервалам. Последовательное нажатие на нижнюю кнопку приводит к индикации параметров сети, которые считаются вспомогательными данными.

## Индицируемые параметры

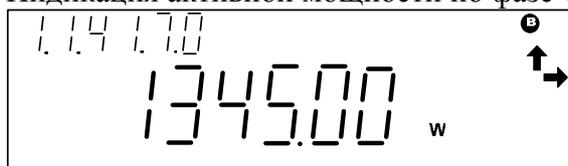
### Энергия

Пример отображения на ЖКИ данных об активной прямого направления электроэнергии по тарифу 1 нарастающим итогом.

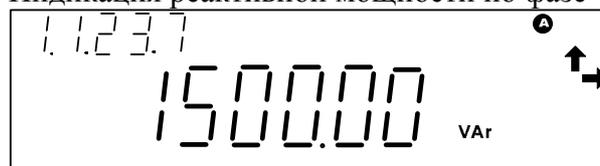


### Примеры индикации параметров сети.

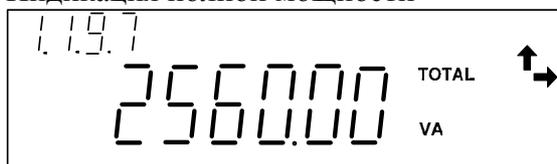
Индикация активной мощности по фазе «В»



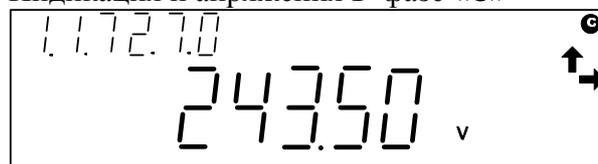
Индикация реактивной мощности по фазе «А»



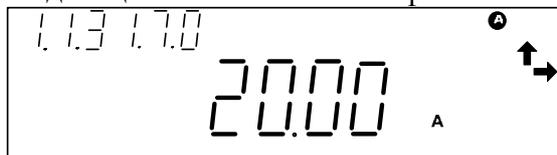
Индикация полной мощности



Индикация напряжения в фазе «С»



Индикация величины тока в фазе «А»

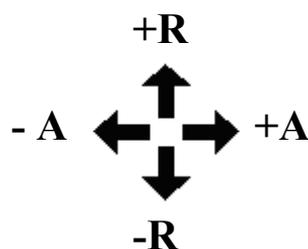


Индикация частоты сети



### Направление потока энергии.

С помощью стрелочных индикаторов отображается направление потока энергии.



Где:

- +A – активная энергия прямого направления (потребление)
- A – активная энергия обратного направления (выдача)
- +R – реактивная энергия прямого направления (потребление)
- R – реактивная энергия обратного направления (выдача)

### Индикатор разряда батареи.

Появляется на ЖКИ в случае снижения напряжения литиевой батареи до критического уровня.

### Индикаторы наличия фазных напряжений

Индикаторы АВС указывают на наличие напряжения в каждой из фаз. Постоянное свечение индикаторов сигнализирует о нормальном уровне напряжения. Мигание какого-либо индикатора свидетельствует о снижении уровня напряжения в данной фазе ниже заданного порога.

### Единицы измерения

В правой части ЖКИ после числовых значений отображаемых параметров указываются единицы измерения данных параметров.

### Индикаторы тарифов

**T1, T2, T3, T4** – Соответствующий индикатор указывает на действующий в данный момент времени тариф, а также на архивные значения учтённой электроэнергии по данному тарифу за различные календарные интервалы времени.

### Индикатор потерь (LOSSES)

Если программой конфигурирования счётчика «Меркурий 233» задан режим учёта с компенсацией потерь в трансформаторах и линиях электропередач, то в моменты отображения на ЖКИ данного индикатора показания счётчика относятся к энергии израсходованной на потери в электрооборудовании.

## КАНАЛЫ СВЯЗИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

Существуют два канала связи счётчика «Меркурий 233» с внешними устройствами.

1. Телеметрический импульсный канал.
2. Цифровой интерфейсный канал.

### Телеметрический импульсный канал

В зависимости от модификации счётчики оснащаются двумя или четырьмя импульсными выходами, по одному на каждый вид измеряемой энергии и направление учёта. Импульсные выходы могут функционировать в режиме телеметрии или режиме поверки.

Режим телеметрии служит для передачи информации об измеренной электрической мощности в числоимпульсном коде для совместимости с АСКУЭ на базе числоимпульсных УСПД. Значение мощности прямо пропорционально частоте следования импульсов. Количество импульсов, соответствующее 1 кВт\*ч измеряемой энергии является для счётчика постоянной величиной, носит название передаточного числа и является одной из его основных характеристик указываемой на лицевой панели счётчика. Информация об энергии формируется путём подсчёта количества импульсов за расчётное время.

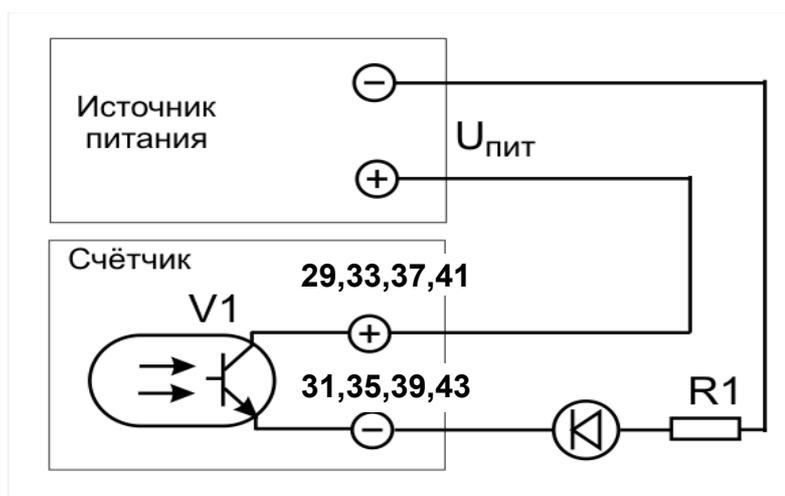
Режим поверки отличается от режима телеметрии увеличенной в несколько десятков раз частотой следования импульсов с целью сокращения времени поверки счётчика на соответствие классу точности. Переключение импульсных выходов в режим поверки осуществляется программным способом через цифровые интерфейсы.

Импульсные выходы реализованы на оптопарах с открытым коллектором.

Счётчик «Меркурий 233 ART имеет два импульсных выхода основного передающего устройства: один на прямое направление активной энергии и один на прямое направление реактивной энергии.

Счётчик «Меркурий 233 ART2» имеет четыре импульсных выхода основного передающего устройства: один на прямое направление активной энергии, один на обратное направление активной энергии, один на прямое направление активной энергии и один на обратное направление реактивной энергии.

### Параметры импульсных выходов



- Сопротивление импульсного выхода в состоянии «замкнуто» не более 200 Ом, в состоянии «разомкнуто» не менее 50 кОм.
- Предельная сила тока через импульсный выход (в состоянии «замкнуто») не должна превышать 30 мА.
- Предельное допустимое напряжение на контактах импульсного выхода не должно превышать 24 В в состоянии «разомкнуто».

### Интерфейсы цифрового канала.

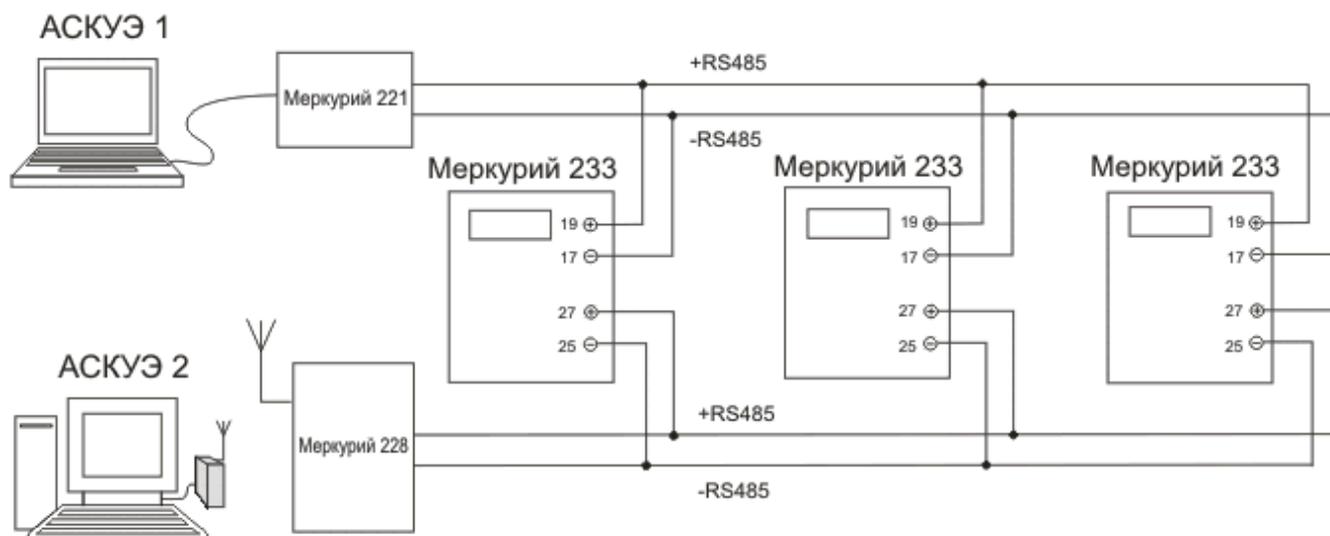
Наличие цифровых интерфейсов существенно расширяет сферу применения счётчика и обеспечивает доступ ко всем функциональным возможностям заложенным в данной модели. Помимо получения данных об электроэнергии появляется возможность наблюдать за параметрами сети в режиме реального времени, вести контроль нагрузки, получать информацию о выходе параметров сети за установленные пределы и другую служебную информацию.

Особенностью счётчика «Меркурий 233» является возможность применения сменных модулей цифровых интерфейсов. Счётчик может оснащаться интерфейсами как проводной так и беспроводной связи для обмена информацией с внешними устройствами. В зависимости от варианта исполнения это может быть интерфейс RS-485 (до двух одновременно), GSM ,BlueTooth, PLC модем, радиомодем, Ethernet, ZigBee, оптопорт. Замена интерфейсных плат возможна без снятия счётчика с эксплуатации.

Два независимых равноприоритетных цифровых интерфейса RS-485 дают возможность использовать один счётчик для одновременной работы в двух АИИС КУЭ.

### Интерфейс RS-485 (R)

RS-485 – широко распространённый в промышленных АСКУЭ тип интерфейса используемый для объединения контроллеров и счётчиков электроэнергии в единую сеть. Физическая шина представляет собой витую пару (экранированную или неэкранированную). Длина витой пары может составлять 1200 метров, при этом количество подключённых узлов не должно быть больше 110.



### Оптический порт (I)

Оптический порт расположенный на крышке счётчика, используется для связи счётчика Меркурий 233 с компьютером через оптический преобразователь с интерфейсом RS-232 и служит для:

- заводской калибровки
- программирования
- метрологической поверки
- считывания данных

Оптический преобразователь преобразует оптические сигналы счётчика в уровень напряжения последовательного интерфейса RS-232. Длина кабеля преобразователя составляет 1,5 метров. Питание осуществляется непосредственно от PC.

### Bluetooth (B)

Стандартизированный радиointерфейс для локального подключения периферийных устройств, работающих на частоте 2,4 ГГц и обеспечивающий соединение на скорости до 720 кбит/с. Bluetooth интерфейс обеспечивает обмен информацией между карманными и обычными персональными компьютерами и счётчиком. Соединение всегда происходит по схеме точка – точка, поэтому счётчик должен находиться в зоне доступа, которая для устройств Bluetooth составляет от 10 до 100 метров.

### ZigBee (Z)

ZigBee – технология организации беспроводных сетей. Особенность ZigBee заключается в том, что, она предназначена для реализации не только простых соединений «точка-точка» и «звезда», но также и сложных сетей с топологиями «дерево» и «ячеистая сеть», способных поддерживать ретрансляцию и поиск наиболее эффективного маршрута для передачи данных. Сети ZigBee являются самообразующимися и самовосстанавливающимися. Благодаря встроенному программному обеспечению их устройства при включении питания умеют сами «находить» друг друга. В случае выхода из строя какого-либо прибора они способны «разыскать» новые маршруты для передачи сообщений. ZigBee поддерживает диапазоны 2.4 ГГц и 868 МГц. Стандарт также определяет максимальную дальность передачи данных в 75 метров, максимальное количество участников сети - 65 536.

### Радиointерфейс (RF)

Для передачи данных используется модуль радиомодема передающего на частоте 433 Мгц.

## Интерфейс GSM (G)

Модификации счётчика со встроенным GSM-модемом предназначены для организации удалённого контроля за электроснабжением какого-либо объекта электроэнергетики, находящегося в зоне охвата GSM связью. Обмен данными со счётчиком в этом случае с точки зрения пользователя не отличается от работы по проводному каналу типа RS-485. Программирование и чтение данных доступно в полном объёме. Счётчик с GSM модемом может выступать в качестве GSM коммуникатора. Это означает, что данный счётчик, включённый в сеть счётчиков объединённых интерфейсом RS485 обеспечивает дистанционный доступ к любому счётчику по каналу GSM.



## Интерфейс PLC (L)

Наличие интерфейса PLC в счётчике позволяет использовать для передачи информации низковольтную силовую электросеть 0,4 кВ. Применение PLC технологии существенно снижает стоимость внедрения АИИС КУЭ (особенно в бытовом секторе) за счёт использования в качестве канала связи с отдельно взятой точкой учёта электропроводку зданий или сооружений.

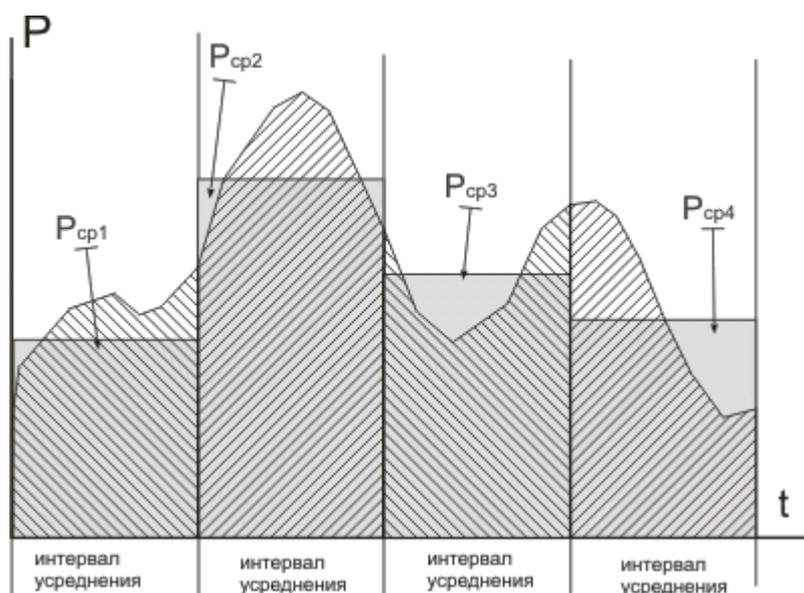
## ИЗМЕРЕНИЯ и УЧЁТ

### Измерение энергии и мощности

В зависимости от варианта исполнения счётчик измеряет энергию и мощность непосредственно или через измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Перед вводом счётчика в эксплуатацию имеется возможность записать в память прибора коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения через которые предполагается подключать данный экземпляр счётчика. Однако сам счётчик введённые коэффициенты при учёте не использует. Счётчик трансформаторного включения всегда проводит измерения по вторичной стороне измерительных трансформаторов. Поэтому данные по энергии, мощности и параметрам сети получаемые от счётчика необходимо умножать на коэффициенты трансформации. Обычно эта функция возлагается на программу верхнего уровня.





**$P_{ср}$**  – среднее значение мощности на заданном интервале усреднения.

**Интервал усреднения** – отрезок времени на котором происходит вычисление среднего значения мощности. Выбирается любое значение из диапазона от 1-ой до 45-ти минут.

### Регистрация максимальной мощности

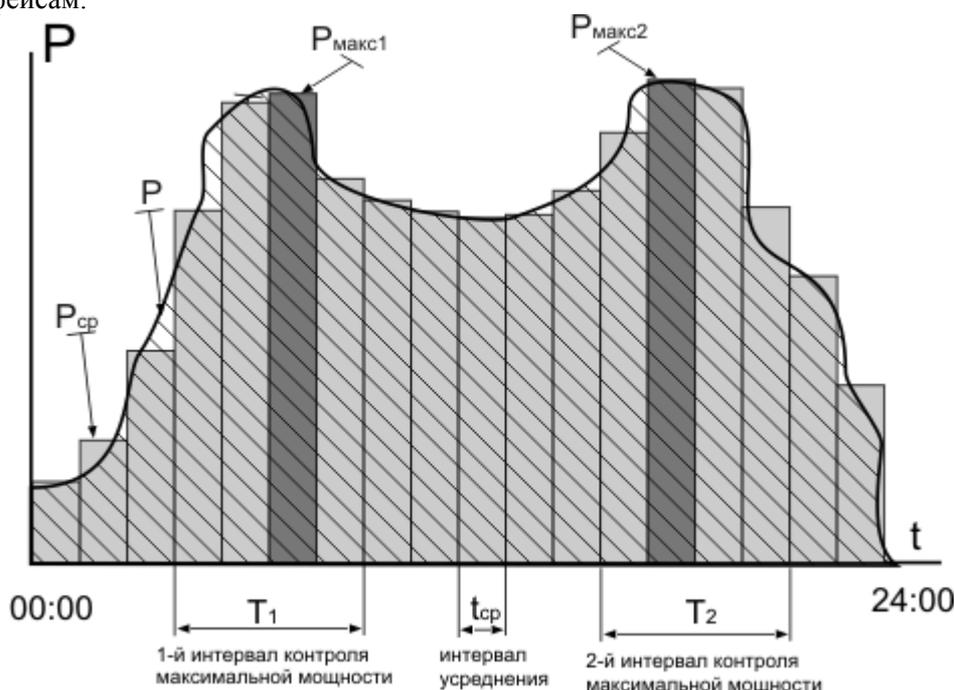
Счётчик имеет функцию регистрации максимальных значений мощности на заданных пользователем временных интервалах суток, например, в часы пиковых нагрузок.

Всего в сутках доступны два интервала слежения за максимумами мощности. В первом фиксируются утренние максимумы, во втором вечерние максимумы мощности.

Сезонное расписание утренних и вечерних интервалов контроля за максимумами мощности задается на этапе параметрирования счётчика посредством программы «Конфигуратор».

Регистрация значений утренних и вечерних максимумов мощности производится счётчиком на основе анализа сохранённых средних мощностей на заданных интервалах.

В результате для каждого календарного месяца счётчик запоминает два максимума мощности - утренний и вечерний. Эти данные отображаются на ЖК индикаторе счётчика или их можно считать по интерфейсам.



### Тарифный учёт по зонам суток

Счётчик Меркурий 233 может учитывать электроэнергию в многотарифном режиме. Тарификатор счётчика имеет следующие параметры:

Количество тарифов – 4.

Каждый тариф соответствует своему тарифному накопителю в котором подсчёт осуществляется как нарастающим итогом по данному тарифу, так и за некоторые расчётные периоды, а именно:

- за текущие сутки;
- за предыдущие сутки;
- за текущий месяц;
- за каждый из 11 предыдущих месяцев;
- за текущий год;
- за предыдущий год;

Количество тарифных зон в пределах суток – 16.

Тарифная зона – это интервал времени в пределах одних суток в течении которого учёт электроэнергии производится по какому-либо одному тарифу. Длительность действия тарифной зоны произвольная, но не менее 1 минуты. Таким образом количество тарифных зон определяет количество переключений с одного тарифа на другой за одни сутки.

Количество типов дней – 8 (7+1).

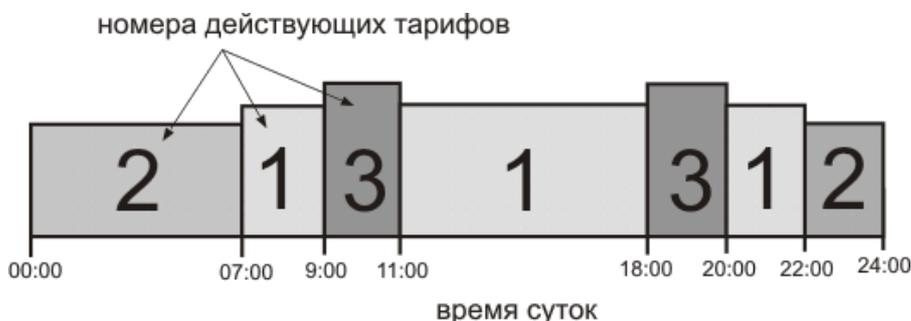
В счётчике Меркурий 233 для каждого из семи дней недели можно составить индивидуальный график переключения тарифных зон. Дни недели на которые приходятся праздники выделены в отдельный тип дня (праздничные) со своей тарификацией.

Количество сезонов в годовом тарифном расписании – 12

Под сезоном понимается временной интервал в течении которого счётчик ведёт учёт электроэнергии по заданному тарифному расписанию. Минимальная длительность сезона -1 месяц. Таким образом согласно годовой сетке тарифных расписаний, которая заносится в счётчик, учёт электроэнергии в каждом месяце календарного года может вестись по индивидуальному тарифному расписанию.

Переход с летнего на зимнее время и наоборот счётчик осуществляет в автоматическом режиме согласно заданным уставкам.

Пример суточного расписания на один из дней недели



### Измерение параметров сети

Счётчик Меркурий 233 дополнительно предоставляет возможность вести контроль параметров сети с отображением этих данных на ЖКИ и передачей по цифровым интерфейсам.

Счётчики осуществляют измерение напряжения, тока и частоты с нормированной погрешностью. Другие параметры, такие как коэффициент мощности, межфазные углы напряжения и коэффициент искажения синусоидальности фазных напряжений носят справочный характер.

При этом, в процессе измерений, в журнале показателей качества электроэнергии фиксируются дата и время отклонений фазных напряжений и частоты от нормально и предельно допустимых значений.

Таблица измеряемых параметров

Изменяемые параметры	Буквенный код	Пояснения
Мгновенных значений активной мощности в каждой фазе и по сумме фаз	<b>P</b>	Время интегрирования мгновенных значений измеряемых параметров составляет 1,28 с.
Мгновенных значений реактивной мощности в каждой фазе и по сумме фаз	<b>Q</b>	
Мгновенных значений полной мощности в каждой фазе и по сумме фаз	<b>S</b>	При индикации параметров <b>P, Q, S, cos φ</b> с помощью рисок вида и направления энергии в верхней части ЖКИ указывается положение вектора полной мощности.
Коэффициента мощности в каждой фазе и по сумме фаз (справочная величина)	<b>cos φ</b>	
Действующих значений напряжения в каждой фазе	<b>U</b>	При индикации параметра <b>I</b> с помощью тех же рисок показывается направление тока в каждой фазе.
Действующих значений тока в каждой фазе	<b>I</b>	
Частоты сети	<b>f</b>	Путём контроля углов между фазами 1и2, 2и3, 1и3 и направлением векторов тока и мощности можно оценить правильность включения счётчика в электросеть без дополнительного оборудования.
Углов между основными гармониками фазных напряжений. (справочная величина)	$\Delta$	
Коэффициента искажения синусоидальности фазных кривых (справочная величина).	<b>Kи</b>	

Таблица погрешностей измерения

ХАРАКТЕРИСТИКА	ЗНАЧЕНИЕ
Предел допускаемой погрешности измерения напряжения в диапазоне (0,6 ÷ 1,2), $U_{ном}$ %	± 0,5
Диапазон измерения тока	0,02 $I_{ном}$ – $I_{макс}$
Предел допускаемой погрешности измерения тока, %	± 1
Время усреднения при измерении мощности, мин	от 1.....до 45 мин. с шагом 1 мин.
Диапазон измерения частоты, Гц	От 45 до 55
Предел допускаемой относительной погрешности измерения частоты, %	± 0,2
Диапазон измерения глубины провала напряжения, %	От 0 до 50

Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения глубины провала напряжения, %	± 0,5
Диапазон измерения длительности провала напряжения, с	От 3 до 60
Диапазон измерения коэффициента мощности	0,25инд – 1 – 0,25емк
Предел допускаемой погрешности измерения коэффициента мощности	Не нормирована
Диапазон измерения углов между векторами трёхфазных систем напряжений и токов, град.	0 - 360
Предел допускаемой погрешности измерения углов между векторами трёхфазных систем напряжений и токов, град.	Не нормирована

## ЖУРНАЛЫ

В процессе эксплуатации счётчик Меркурий 233 ведёт ряд журналов, в которых фиксируется дата и время наступления различных событий связанных с работой прибора, как в штатном режиме, так и при различных попытках получить несанкционированный доступ к счётчику.

Журналы для фиксации событий имеют кольцевые буфера глубиной 10 или 100 записей. После заполнения буфера каждая новая запись будет записываться поверх самой старой.

### Журнал событий

(кольцевой, по 10 записей на каждое событие )

	СОБЫТИЕ.	ПОЯСНЕНИЯ.
1	Включение/выключение питания прибора	В журнал заносятся даты и времена появления/пропадания напряжения во всех трех фазах счетчика.
2	Коррекция текущего времени	В журнал заносятся текущее время и дата до и после установки/коррекции времени встроенных часов счетчика.
3	Включение/выключение фазы 1	В журнал заносятся времена появления/ пропадания напряжения в 1 фазе, при этом если напряжение появляется /пропадает во всех фазах, записи в данный массив не производятся.
4	Включение/выключение фазы 2	В журнал заносятся времена появления/ пропадания напряжения во 2 фазе, при этом если напряжение появляется /пропадает во всех фазах, записи в данный массив не производятся.
5	Включение/выключение фазы 3	В журнал заносятся времена появления/ пропадания напряжения в 3 фазе, при этом если напряжение появляется /пропадает во всех фазах, записи в данный массив не производятся.
6	Начало/окончание превышения лимита мощности	В журнал заносятся временные признаки начала/окончания лимита мощности, в случае если разрешен контроль за превышением лимита мощности.
7	Коррекция тарифного расписания	В журнал заносится временной признак операций с тарифным расписанием и изменение режима тарификатора
8	Коррекция расписания праздничных дней	В журнал заносится временной признак коррекции расписания праздничных дней.
9	Сброс регистров накопленной энергии	В журнал заносится временной признак операции сброса регистров накопленной энергии (обнуление всех массивов накопленной энергии).
10	Инициализация массива средних мощностей	В журнал заносится временной признак инициализации массива учета средних мощностей.
11	Превышения лимита энергии по тарифу 1	В журнал заносится временной признак начала/окончания превышения лимита энергии по тарифу 1 в случае, если разрешен контроль за превышением лимита энергии.

12	Превышения лимита энергии по тарифу 2	В журнал заносится временной признак начала/окончания превышения лимита энергии по тарифу 2 в случае, если разрешен контроль за превышением лимита энергии.
13	Превышения лимита энергии по тарифу 3	В журнал заносится временной признак начала/окончания превышения лимита энергии по тарифу 3 в случае, если разрешен контроль за превышением лимита энергии.
14	Превышения лимита энергии по тарифу 4	В журнал заносится временной признак начала/окончания превышения лимита энергии по тарифу 4 в случае, если разрешен контроль за превышением лимита энергии.
15	Коррекция параметров контроля за превышением лимита мощности	В журнал заносятся временные признаки изменения параметров, касающихся режима контроля за превышением лимита мощности.
16	Коррекция параметров контроля за превышением лимита энергии	В журнал заносятся временные признаки изменения параметров, касающихся режима контроля за превышением лимита энергии.
17	Коррекция параметров учета технических потерь	В журнал заносятся временные признаки изменения параметров учета технических потерь.
18	Вскрытие/закрытие прибора	В журнал заносятся временные признаки снятия/установки верхней (прозрачной) крышки прибора. Если сетевое напряжение отсутствует во всех трех фазах, и счетчик находится под батарейным питанием, то при появлении сетевого напряжения в журнал будут занесены времена последних снятия/установки верхней крышки счетчика. (Только для счетчиков с электронной пломбой.)
19	Дата и код перепрограммирования	
20	Время и код ошибки самодиагностики	Счётчик периодически проводит самодиагностику внутренних электронных компонентов с записью кодов неисправностей в журнал событий. Проверяются напряжение встроенной батареи, работа микропроцессора, микросхем памяти и интерфейсов и т.д. Процедура самодиагностики проводится каждый раз при подачи на счётчик напряжения, а так же в нулевой момент времени каждые суток. В случае отклонения от нормального режима коды ошибок выводятся на ЖКИ и доступны для чтения по любому виду интерфейса.
21	Время коррекции расписания контроля за максимумами мощности	В журнал заносятся временные признаки изменения параметров, касающихся режима контроля максимумов мощности.
22	Время сбросов максимумов мощности	В журнал заносятся временные признаки сброса максимумов мощности

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ				
Запись	Время включения	Время выключения	Примечание	
Запись 1	15 09 34	11 12 07	08 15 02	12 12 07
Запись 2	10 02 20	12 12 07	11 06 16	12 12 07
Запись 3	11 06 17	12 12 07	08 24 14	13 12 07
Запись 4	09 59 12	13 12 07	13 24 11	13 12 07
Запись 5	09 00 18	12 12 07	09 19 57	18 12 07
Запись 6	09 23 54	18 12 07	09 23 59	18 12 07
Запись 7	09 24 02	18 12 07	10 46 09	20 12 07
Запись 8	10 47 07	20 12 07	17 41 36	21 12 07
Запись 9	09 31 30	24 12 07	12 57 04	29 12 07
Запись 10	08 46 17	09 01 08	00 00 00	00 00 00

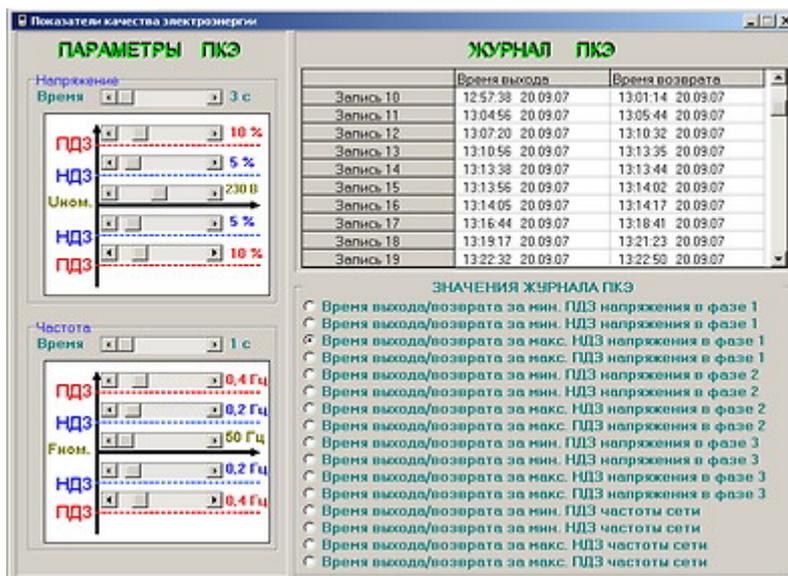
ЗНАЧЕНИЯ ЖУРНАЛА СОБЫТИЙ	
<input checked="" type="checkbox"/>	Время включения/выключения прибора
<input checked="" type="checkbox"/>	Время до/после коррекции текущего времени
<input checked="" type="checkbox"/>	Время включения/выключения фазы 1
<input checked="" type="checkbox"/>	Время включения/выключения фазы 2
<input checked="" type="checkbox"/>	Время включения/выключения фазы 3
<input checked="" type="checkbox"/>	Время начала/окончания превышения лимита мощности
<input checked="" type="checkbox"/>	Время коррекции тарифного расписания
<input checked="" type="checkbox"/>	Время коррекции расписания праздничных дней
<input checked="" type="checkbox"/>	Время сброса регистров накопленной энергии
<input checked="" type="checkbox"/>	Время инициализации массива средних мощностей
<input checked="" type="checkbox"/>	Время превышения лимита энергии по тарифу 1
<input checked="" type="checkbox"/>	Время превышения лимита энергии по тарифу 2
<input checked="" type="checkbox"/>	Время превышения лимита энергии по тарифу 3
<input checked="" type="checkbox"/>	Время превышения лимита энергии по тарифу 4
<input checked="" type="checkbox"/>	Время коррекции параметров контроля за превышением лимита мощности
<input checked="" type="checkbox"/>	Время коррекции параметров контроля за превышением лимита энергии
<input checked="" type="checkbox"/>	Время коррекции параметров учета технических потерь
<input checked="" type="checkbox"/>	Время вскрытия/закрытия прибора
<input checked="" type="checkbox"/>	Дата и код перепрограммирования
<input checked="" type="checkbox"/>	Время и код ошибки самодиагностики
<input checked="" type="checkbox"/>	Время коррекции расписания контроля за максимумами мощности
<input checked="" type="checkbox"/>	Время сброса максимумов мощности

Отображение записей журнала событий в программе «Конфигуратор счётчика Меркурий 230»

### Журнал показателей качества электроэнергии (ПКЭ)

(кольцевой, по 100 записей на каждое событие)

Счётчик «Меркурий 233» осуществляет мониторинг сети по двум показателям, характеризующим качество электроэнергии, а именно установившимся отклонениям напряжения в каждой фазе и отклонению частоты. При этом в журнале ПКЭ фиксируются дата и время выхода данных параметров за пределы установленных порогов и возврат в норму. Имеется возможность программным способом задать номинальные величины напряжения и частоты, а также две верхних и две нижних границы допуска для каждого параметра. Время усреднения напряжения может составлять от 3 до 60 с. Время усреднения частоты от 1 до 20 с.



Отображение записей журнала показателей качества электроэнергии в программе «Конфигуратор счётчика Меркурий 230»

## ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ СЧЁТЧИКА

В счётчике Меркурий 233 предусмотрен ряд защитных мер против несанкционированного доступа к коммерческой информации и манипуляций с подключением.

- Парольная защита при обмене по интерфейсам.
- Энергонезависимая электронная пломба.
- Запись в журнал событий отключений фаз напряжения.
- Запись в журнал событий факта изменений программируемых параметров.
- Запись в журнал событий превышений заданных порогов мощности.
- Запись в журнал событий сбросов максимумов мощности.
- Самодиагностика.
- Измерение мощности по модулю каждой фазы.

## Парольная защита

Доступ к счётчику при обмене данными по любому из имеющихся интерфейсов закрыт двухуровневой парольной защитой. Пароль первого уровня предоставляет возможность чтения коммерческой информации, вспомогательных параметров и конфигурации счётчика. Доступ к счётчику с паролем второго уровня даёт возможность изменять программируемые параметры, такие как тарифное расписание, расписание максимумов мощности и т.д.

При перепрограммировании факт изменений внесённых в счётчик будет записан в журнале событий.

## Электронная пломба

Счётчик оснащён энергонезависимой электронной пломбой, представляющей собой два микропереключателя. Один из них срабатывает при снятии передней крышки счётчика, второй – при снятии крышки клеммной колодки.

Дата и время срабатывания любого из датчиков фиксируются в журнале событий счётчика.

Питание датчиков осуществляется от внутренней батареи, поэтому срабатывание и, соответственно, запись в журнале событий не зависят от наличия питания на зажимах счётчика.

## Записи в журнале событий

Некоторые события записываемые в журнал событий позволяют выявить факт вмешательства в нормальное функционирование счётчика. Например, записи о выключении/включении счётчика, отключение фаз напряжения, сбросов максимумов мощности и других. Для ускоренного выявления фактов вмешательства путём подключения к интерфейсам фиксируются сеансы связи приведшие к изменению программируемых параметров, например расписания максимумов мощности.

## Самодиагностика электронных узлов и компонентов

Счётчик периодически проводит самодиагностику внутренних электронных компонентов с записью кодов неисправностей в журнал событий. Проверяются напряжение встроенной батареи, работа микропроцессора, микросхем памяти и интерфейсов и т.д. Процедура самодиагностики проводится каждый раз при подачи на счётчик напряжения, а так же в нулевой момент времени каждых суток. В случае отклонения от нормального режима коды ошибок выводятся на ЖКИ и доступны для чтения через имеющиеся интерфейсы.

## Измерение мощности по модулю каждой фазы.

Защита от неправильного подключения токовых цепей счётчика. Вне зависимости от соблюдения полярности подключения фаз счётчик учитывает потребление энергии нарастающим итогом .

## УЧЁТ ПОТЕРЬ

В счётчиках Меркурий 233 реализован учёт технических потерь электроэнергии в силовом трансформаторе и линии электропередач.

Потери в силовом трансформаторе, в основном , определяются наличием гистерезиса и вихревых токов в магнитопроводе и зависят от тока нагрузки , сопротивления обмоток трансформатора и величины утечек в обмотках трансформатора. Эти потери делятся на активные и реактивные потери в железе магнитопровода и активные и реактивные потери в меди обмоток.

Потери учитываются приведёнными ко входу счётчика, т.е. без учёта коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Мощности потерь в силовом трансформаторе и линии передачи счётчик рассчитывает по нижеприведённым формулам с использованием нормированных значений мощностей потерь:

23

Мощности потерь в силовом трансформаторе:

$$\begin{aligned} P_{п.тр.} &= P_{п.м.н.} * (I_i / I_n)^2 + P_{п.ж.н.} * (U_i / U_n)^2 \\ Q_{п.тр.} &= Q_{п.м.н.} * (I_i / I_n)^2 + Q_{п.ж.н.} * (U_i / U_n)^4 \end{aligned} \quad , \text{ где}$$

$P_{п.тр.}$  - мощность активных потерь в силовом трансформаторе;

$Q_{п.тр.}$  - мощность реактивных потерь в силовом трансформаторе;

$P_{п.м.н.}$  - нормированная активная мощность потерь в обмотках силового трансформатора при  $I_n$

$P_{п.ж.н.}$  - нормированная активная мощность потерь в магнитопроводе силового трансформатора при  $I_n$

$Q_{п.м.н.}$  - нормированная реактивная мощность потерь в обмотках силового трансформатора при  $I_n$

$Q_{п.ж.н.}$  - нормированная реактивная мощность потерь в магнитопроводе силового трансформатора при  $I_n$

$I_i$ ,  $U_i$  - измеренные счетчиком значения тока и напряжения;

Мощности потерь в линии передач:

$$\begin{aligned} P_{п.л.} &= P_{п.л.н.} * (I_i / I_n)^2 \\ Q_{п.л.} &= Q_{п.л.н.} * (I_i / I_n)^2 \end{aligned}$$

Мощности суммарных потерь в счетчике:

$$\begin{aligned} P_{п.Σ} &= P_{п.тр.} + P_{п.л.} \\ Q_{п.Σ} &= Q_{п.тр.} + Q_{п.л.} \end{aligned}$$

Значения мощностей потерь рассчитываются для каждой из фаз счетчика, затем происходит суммирование мощностей потерь (с учетом знака) для вычисления суммарных мощностей потерь счетчика по трем фазам.

Полученные мощности технических потерь, проинтегрированные во времени, соответствуют значениям энергий технических потерь, учет которых и ведется в счетчике, параллельно учету накопленной энергии.

Нормированные значения активных и реактивных мощностей потерь  $P_{п.м.н.}$ ,  $P_{п.ж.н.}$ ,  $Q_{п.м.н.}$ ,  $Q_{п.ж.н.}$ ,  $P_{п.л.н.}$ ,  $Q_{п.л.н.}$  рассчитываются исходя из паспортных данных силового трансформатора и линии передачи либо при помощи программы «Конфигуратор счётчика Меркурий 230», либо самостоятельно. Далее числовые значения полученных констант заносятся в счётчик.

Данные технических потерь счётчик может суммировать с данными коммерческого учёта. Возможен вариант когда потери будут вычитаться из данных коммерческого учёта. И, наконец, коммерческий учёт электроэнергии и учёт технических потерь можно вести независимо друг от друга.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Программа «Конфигуратор счётчиков Меркурий 23х»

Для работы со счётчиком «Меркурий 233» предназначена программа «Конфигуратор счётчиков Меркурий 23х» работающая в среде Windows.

Программа позволяет:

- Устанавливать и считывать параметры и режимы функционирования счетчика, в том числе данные журналов событий и показателей качества электроэнергии.

- Осуществлять просмотр считанной со счётчика информации. Помимо коммерческих данных доступен просмотр мгновенных значений параметров сети и пофазной векторной диаграммы.
- Определять уровень доступа к чтению данных и изменению программируемых параметров.
- Поддерживать обмен данными через интерфейсы CAN, RS-485, IrDA, GSM.
- Создавать отчёты в виде текстовых файлов.
- Вести автоматизированный опрос группы счётчиков по заданным параметрам.

**ПАРАМЕТРЫ И УСТАНОВКИ**

Наименование параметра	Значение параметра
Серийный номер	№ 01178614
Дата выпуска	13 Сентябрь 2007 г.
Адрес прибора	14
Версия ПО	2.2.80
Вариант исполнения	№ 2
Класс точности активной энергии	1,0
Класс точности реактивной энергии	2,0
Номинальное напряжение	230,0 В
Номинальный ток	5 А
Постоянная счётчика (А)	1000 имп./кВт·ч
Температурный диапазон	-40 °С
Число направлений	1
Количество фаз	3
Сдвигирование фаз	по модулю
Пофазный учёт энергии А*	не ведётся
Учёт средних мощностей	ведётся
Тарифный учёт максимумов мощности	не ведётся
Контроль параметров ПКЭ	ведётся
Тарификатор	внутренний
Электронная пломба 1	есть
Электронная пломба 2	нет
Внешнее питание	есть
Интерфейс 1	CAN
Питание интерфейса 1	встроенное
Интерфейс 2	нет
IRDA	есть
Модем GSM	есть
Модем PLL	нет
Режим телеметрии	основной А +
Козф-т трансции по напряжению	1
Козф-т трансформации по току	1

Рис. 1. Чтение конфигурации счётчика

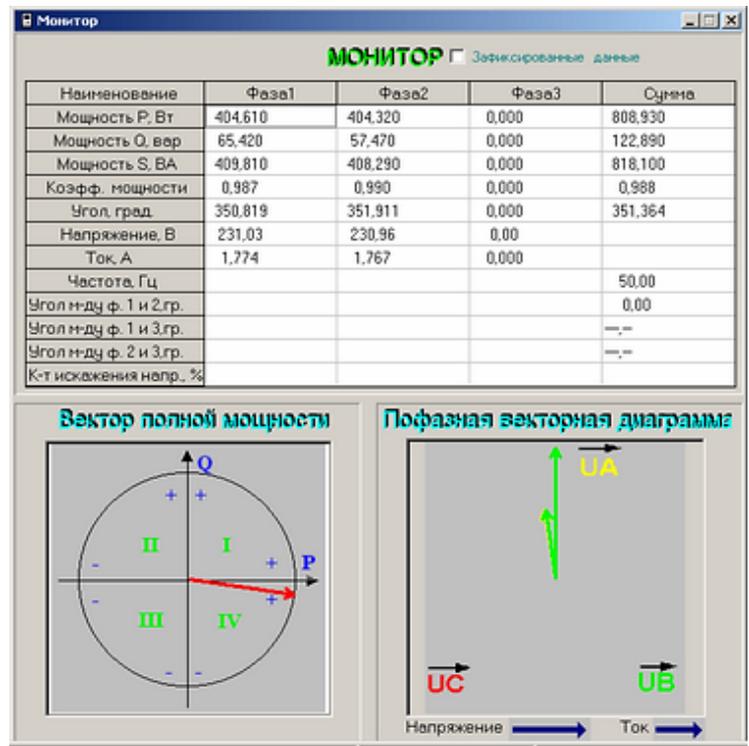


Рис. 2. Чтение параметров сети

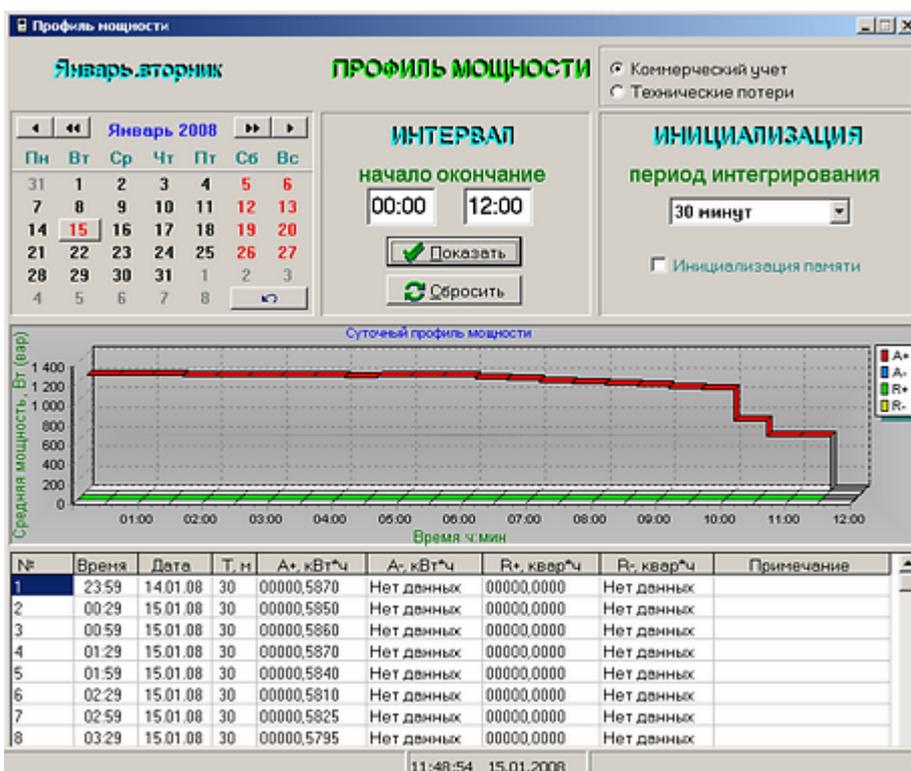


Рис. 2. Чтение профиля мощности

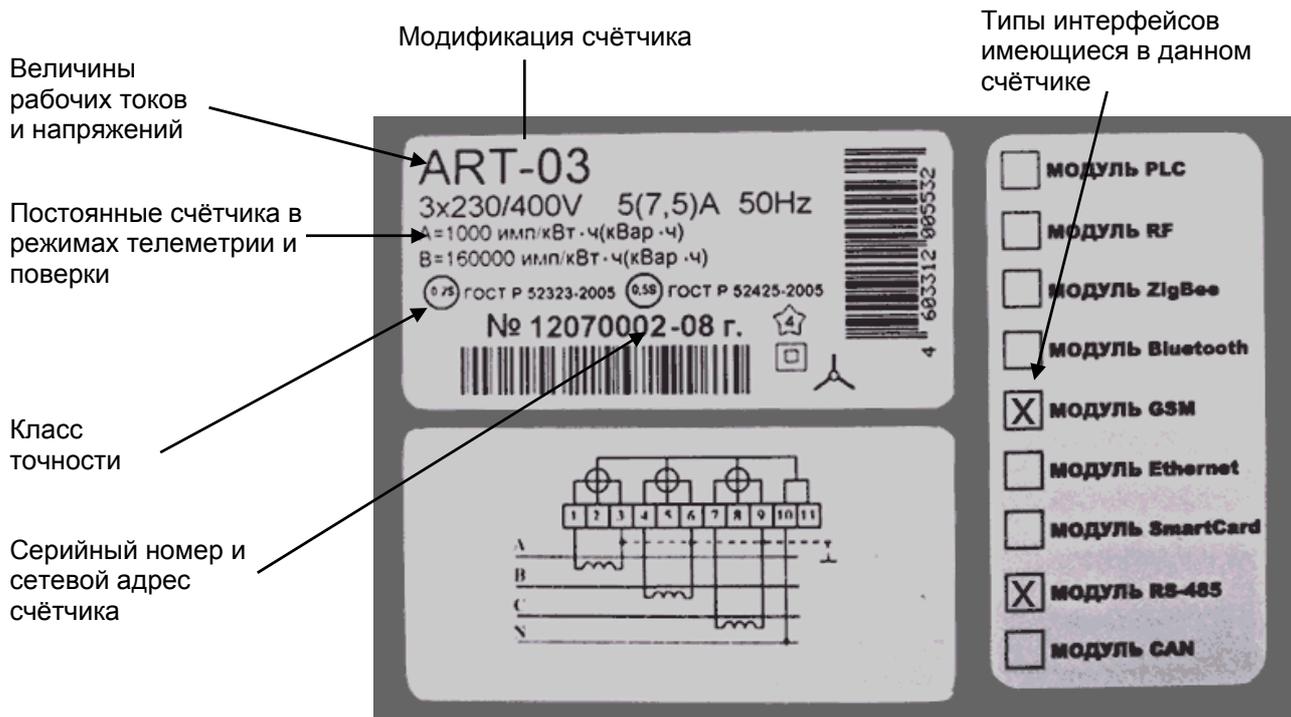
## Требования к компьютеру

Программа «Конфигуратор счётчиков Меркурий 23х» может работать в средах Windows 98, 2000, XP. Программа не требовательна к ресурсам ПК и будет работать на любой стандартной конфигурации. Монитор должен иметь разрешение не менее 1024x768 точек.

## ШИЛЬДИК

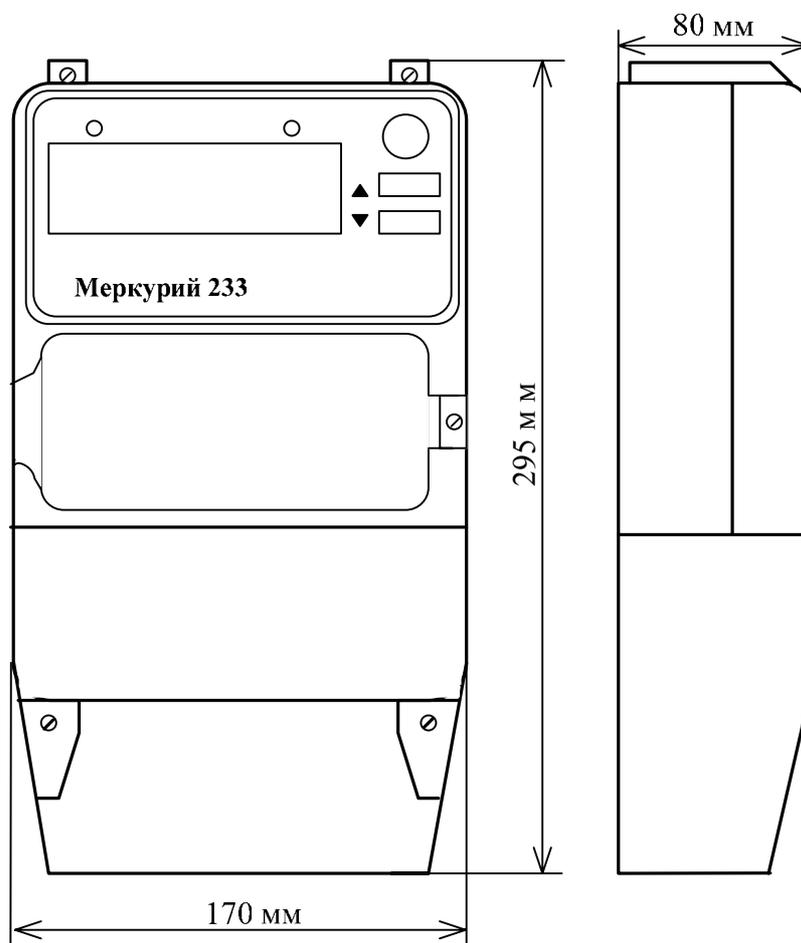
Шильдик содержит основную информацию о счётчике:

- Модификация счётчика.
- Величины рабочих токов и напряжений.
- Класс точности.
- Постоянные счётчика.
- Серийный номер и год изготовления счётчика.
- Типы имеющихся интерфейсов.



## ГАБАРИТНЫЕ и УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Счётчик имеет стандартное расположение монтажных отверстий, совпадающих с присоединительными размерами трёхфазных индукционных счётчиков, что позволяет без затруднений производить замену устаревших счётчиков и устанавливать «Меркурий 233» в любые электротехнические шкафы.



## СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Счётчик Меркурий 233 является трёхэлементным и допускает включение в четырёхпроводную, трёхпроводную или однофазную сеть.

Схемы подключений приведены в руководстве по эксплуатации .

### Схемы подключения счётчиков к сети 230 В

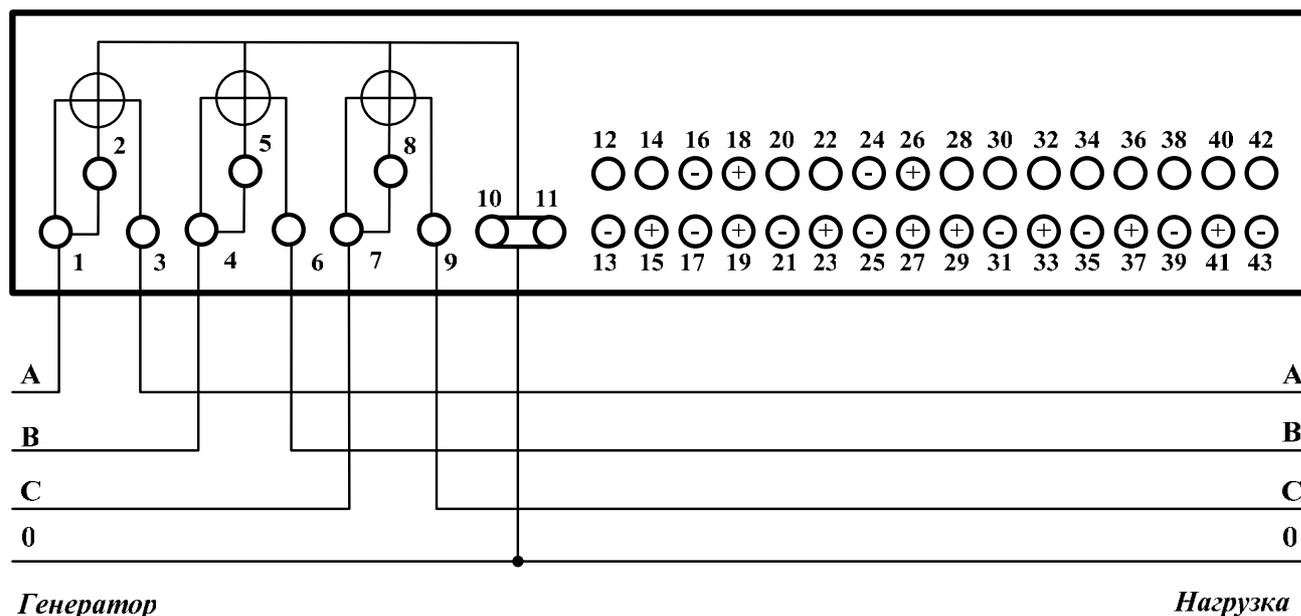


Рис. 1 - Схема непосредственного подключения счётчика и нумерация контактов

Таблица 1 - Назначение зажимов вспомогательных цепей счётчика

Контакты	Наименование цепи	Примечание
37, 39	Импульсный выход A+	
41, 43	Импульсный выход R+	
33, 35	Импульсный выход R-	
29, 31	Импульсный выход A-	
21, 23	Выход для отключения нагрузки	только для счётчиков с индексом «К» в названии
17, 19	Выход первого интерфейса	
25, 27	Выход второго интерфейса	только при наличии второго интерфейса
13,15	Резервное питание	
16	485-GND1	
18	485-PWR1	
24	485-GND2	
26	485-PWR2	

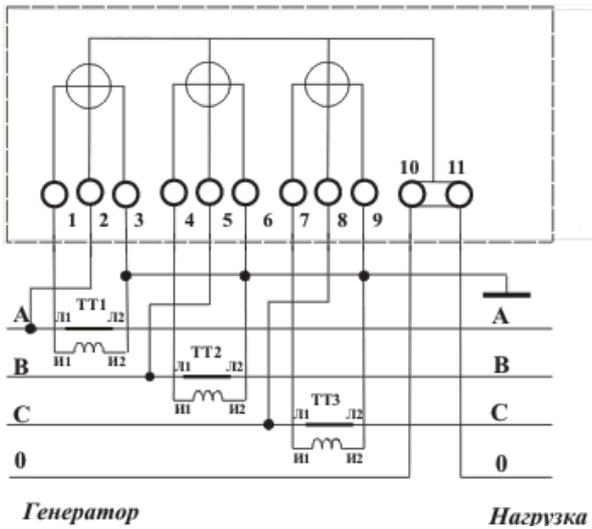


Рис.2 - Схема подключения счётчика с помощью трёх трансформаторов тока

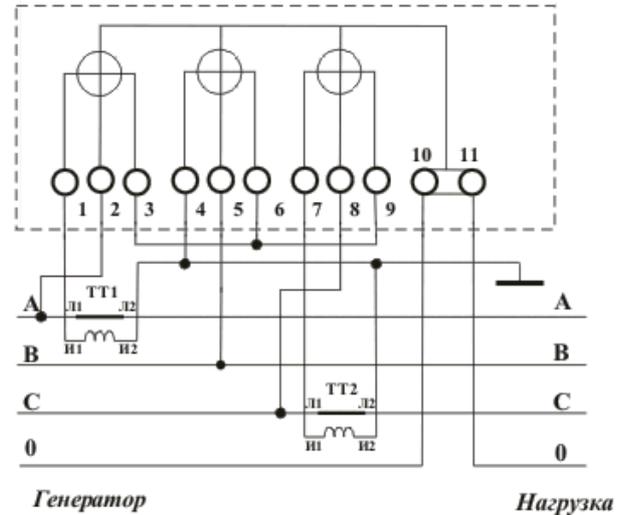


Рис.3 - Схема подключения счётчика с помощью двух трансформаторов тока

Схемы подключения счётчиков к сети 57,7 В

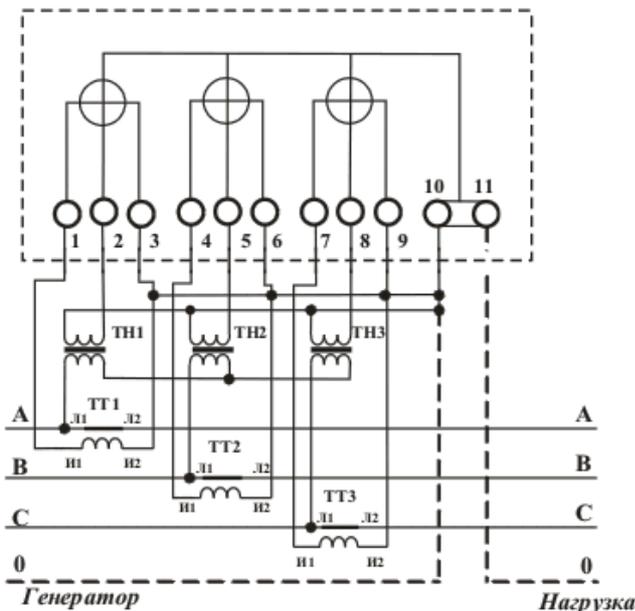


Рис.4 - Схема подключения счётчика к трёхфазной 3- или 4-проводной сети с помощью трёх трансформаторов напряжения и трёх трансформаторов тока

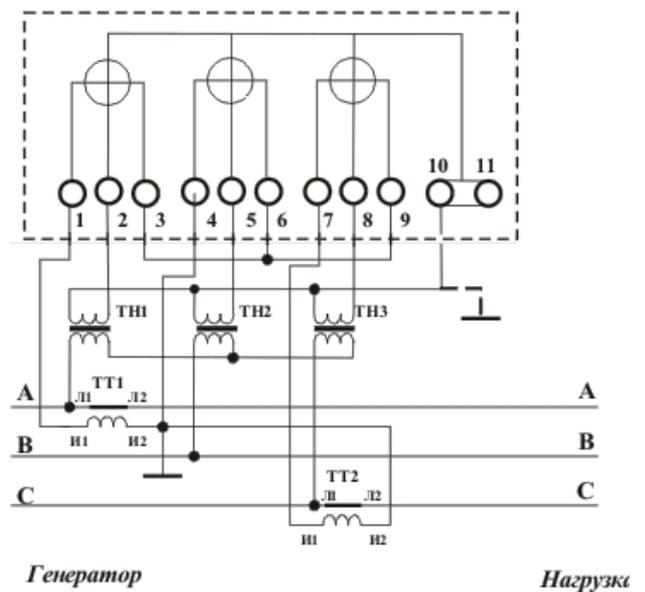


Рис.5 - Схема подключения счётчика к трёхфазной 3-проводной сети с помощью трёх трансформаторов напряжения и двух трансформаторов тока

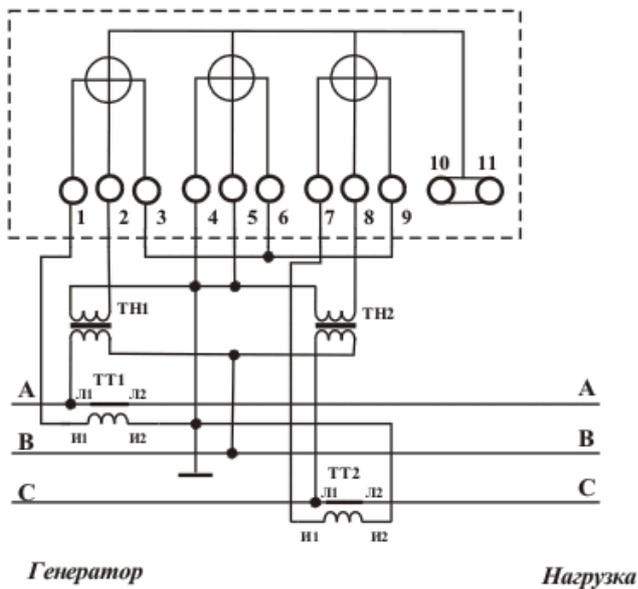


Рис.6 - Схема подключения счётчика к трёхфазной 3-проводной сети с помощью двух трансформаторов напряжения и двух трансформаторов тока