

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счётчики электрической энергии трёхфазные статические «Меркурий 230»

#### Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии трёхфазные, статические «Меркурий 230», многотарифные, с внешним и внутреннем переключением тарифов, со встроенным микроконтроллером, энергонезависимым запоминающим устройством, цифровым интерфейсом связи типа CAN (или RS-485), оптическим интерфейсом IrDA, телеметрическими выходами предназначены для учёта электрической активной («Меркурий 230А») или активной и реактивной энергии прямого («Меркурий 230AR», «Меркурий 230ART») и обратного («Меркурий 230ART2») направления переменного тока частотой 50 Гц в трёх- и четырёхпроводных сетях переменного тока.

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

Счётчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия счётчиков основан на преобразовании входных сигналов тока и напряжения трёхфазной сети из аналогового представления в цифровое с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП). В качестве датчиков тока используются трансформаторы тока, в качестве датчиков напряжения - резистивные делители. По выборкам мгновенных значений напряжений и токов в каждой фазе, производится вычисление средней за период сети значений полной (S), активной (P) и реактивной (Q) мощности, при этом реактивная мощность вычисляется по формуле  $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$ . По вычисленным значениям активной и реактивной мощности формируются импульсы телеметрии на выходах счётчика, наращиваются регистры текущих значений по каждому виду накопленной энергии и по каждому тарифу.

В счётчики встроены: микроконтроллер с аналого-цифровым преобразователем, энергонезависимое запоминающее устройство, цифровой интерфейс связи с выходом для подключения к системе регистрации о потребляемой электроэнергии и два телеметрических выхода (для счётчиков «Меркурий 230ART2» - четыре телеметрических выхода).

Счётчики «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» имеют внутренний тарификатор.

Микроконтроллер выполняет функции связи с энергонезависимой памятью для записи в неё потребляемой электроэнергии, переключения тарифных зон как при подаче соответствующей команды по интерфейсу, так и по команде от внутреннего тарификатора, взаимодействие с индикатором, а также поддерживает интерфейсные функции связи с внешними устройствами по последовательному цифровому интерфейсу или оптическому каналу при работе в автоматизированной системе сбора и учёта данных о потребляемой электроэнергии и со встроенными модемами.

Счётчики имеют одинаковые метрологические характеристики, единое конструктивное исполнение частей, определяющих эти характеристики, и подразделяются функциональными возможностями, связанными с программным обеспечением.

Условное обозначение моделей счётчиков электрической энергии трёхфазных статических:

«МЕРКУРИЙ 230 ART2 – XX F(P)QC(R)RSIL(G)DNB»,

где МЕРКУРИЙ – торговая марка счётчика;

230 – серия счётчика;

ART2 – тип измеряемой энергии, а именно:

- А – активной энергии;
- R – реактивной энергии;
- T – наличие внутреннего тарификатора;
- 2 – двунаправленный (отсутствие цифры 2 означает: счётчик однонаправленный);

XX – модификации, подразделяемые по току, напряжению и классу точности, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификации счётчиков (XX)	Класс точности при измерении		Номинальное напряжение, В	Ином, (Imax), А
	активной энергии	реактивной энергии		
00	0,5S	1,0	3×57,7(100)	5 (7,5)
01	1,0	2,0	3×230(400)	5 (60)
02	1,0	2,0	3×230(400)	10 (100)
03	0,5S	1,0	3×230(400)	5 (7,5)

F – наличие профиля, журнала событий и других дополнительных функций (отсутствие F – нет профиля и дополнительных функций);

P – кроме функции F дополнительно наличие профиля, журнала событий и других дополнительных функций для мощности потерь;

Q – показатель качества электроэнергии (отсутствие Q – отсутствие показателя качества электроэнергии);

R(C)RIL(G) – интерфейсы, а именно:

- C – CAN или R – RS-485;
- R – дополнительный интерфейс RS-485 (отсутствие R – отсутствие дополнительного интерфейса);
- I – IrDA (отсутствие I – отсутствие IrDA);
- L – PLC-модем (отсутствие L – отсутствие PLC-модема);
- G – GSM-модем (отсутствие G – отсутствие GSM-модема);

S – внутреннее питание основного интерфейса (отсутствие S – питание основного интерфейса внешнее); Примечание - питание дополнительного интерфейса внутреннее.

D – внешнее питание (отсутствие D – отсутствие внешнего питания);

N - наличие электронной пломбы (отсутствие N – отсутствие электронной пломбы);

B – подсветка ЖКИ (отсутствие B – отсутствие подсветки ЖКИ).

В качестве элементов индикации потребляемой электроэнергии в счётчиках используется жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

Счётчики обеспечивают программирование от внешнего компьютера через интерфейс CAN (или RS-485 или IrDA) или GSM-модем следующих параметров:

- параметров обмена по интерфейсу:
  - скорости обмена по интерфейсу;
  - контроля чётности/нечётности (нет, нечётность, чётность);
  - множителя длительности системного тайм-аута;
- смены паролей первого (потребителя энергии) и второго (продавца энергии) уровня доступа к данным;

- индивидуальных параметров счётчика:
  - сетевого адреса;
  - местоположения;
  - коэффициента трансформации по напряжению и по току;
  - режимов импульсных выходов;
- \* текущего времени и даты:
  - широковещательная команда установки текущего времени и даты;
- \*тарифного расписания:
  - до 4-х тарифов,
  - раздельно на каждый день недели и праздничные дни каждого месяца года (максимальное число праздничных дней в невисокосном году - 365 дней, в високосном - 366);
  - до 16 тарифных интервалов в сутки;
  - шаг установки тарифного расписания (дискретность 1 мин);
  - установка счётчика в одготарифный или многотарифный режим;
- \*разрешения/запрета автоматического перехода сезонного времени и параметров времени перехода с «летнего» времени на «зимнее», с «зимнего» времени на «летнее»:
  - часа;
  - дня недели (последней) месяца;
  - месяца;
- \*\*\*параметров при сохранении профиля мощности:
  - длительности периода интегрирования;
  - разрешения/запрета обнуления памяти при инициализации массива памяти средних мощностей;
    - \*\*\*\* нормированных значений мощностей активных и реактивных потерь, одинаковых для всех трёх фаз счётчика, приведенные ко входу счетчика:
      - активной мощности потерь в обмотках силового трансформатора при номинальном токе;
      - активной мощности потерь в магнитопроводе силового трансформатора при номинальном напряжении;
      - активной мощности потерь в линии передач при номинальном токе;
      - реактивной мощности потерь в обмотках силового трансформатора при номинальном токе;
      - реактивной мощности потерь в магнитопроводе силового трансформатора при номинальном напряжении;
      - реактивной мощности потерь в линии передач при номинальном токе;
  - режимов индикации:
    - периода индикации (1..255 секунд);
    - длительности индикации показаний потреблённой энергии по текущему (не текущему) тарифу (5..255 секунд) в автоматическом режиме;
    - длительности тайм-аута (5...255 секунд) при возврате из ручного в автоматический режим;
      - перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) раздельно для активной и реактивной энергии при автоматическом (ручном) режиме смены параметров,
      - перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) раздельно для активной и реактивной энергии при ручном режиме смены параметров;
  - параметров контроля за превышением установленных лимитов активной мощности и энергии:
    - разрешения/запрета контроля за превышением установленного лимита активной мощности и энергии;
    - значения установленного лимита мощности;

- значений установленного лимита энергии отдельно для каждого из четырёх тарифов;
- режимы управления нагрузки импульсным выходом;
- включения/выключения нагрузки;
- инициализация регистров накопленной энергии (всего от сброса за периоды: сутки, все месяцы, год; на уровне доступа 2);
- перезапуск счётчика («горячий» сброс) без выключения питания сети;
- \*\*параметров качества электроэнергии (ПКЭ):
- нормально допустимые значения (НДЗ) и предельно допустимые значения (ПДЗ) отклонения напряжения  $\pm 5$  и  $\pm 10$  % соответственно от номинального напряжения;
- НДЗ и ПДЗ отклонения частоты напряжения переменного тока  $\pm 0,2$  и  $\pm 0,4$  Гц;
- \*\*\*максимумов мощности:
- расписание контроля за утренними и вечерними максимумами.

#### Примечания

- 1 \* - параметры только для счётчиков с внутренним тарификатором;
- 2 \*\* - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «Q».
- 3 \*\*\* - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «F» («P»).
- 4 \*\*\*\* - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «P».

Счётчики обеспечивают считывание внешним компьютером через интерфейс CAN (или RS-485 или IrDA) или GSM-модем следующих параметров и данных:

- учтённой активной энергии прямого направления («Меркурий 230A»), активной и реактивной энергии прямого направления («Меркурий 230AR», «Меркурий 230ART»), активной и реактивной энергии прямого и обратного направления («Меркурий 230ART2»)
- по каждому из 4 тарифов и сумму по тарифам;
- всего от сброса показаний;
- \* за текущие сутки;
- \* на начало текущих суток;
- \* за предыдущие сутки;
- \* на начало предыдущих суток;
- \* за текущий месяц;
- \* на начало текущего месяца;
- \* за каждый из предыдущих 11 месяцев;
- \* на начало каждого из предыдущих 11 месяцев;
- \* за текущий год;
- \* на начало текущего года;
- \* за предыдущий год;
- \* на начало предыдущего года;
- \* параметров встроенных часов счётчика:
- текущих времени и даты;
- признака сезонного времени (зима/лето);
- разрешения/запрета автоматического перехода сезонного времени;
- времени перехода на «летнее» и «зимнее» время при автоматической установке сезонного времени;
- \*параметров тарификатора:
- режима тарификатора (однотарифный/многотарифный);
- номера текущего тарифа;
- тарифного расписания;
- календаря праздничных дней;

- \*\*\*параметров сохранения профиля мощностей:
  - длительности периода интегрирования;
  - параметров последней записи в памяти сохранения профиля мощностей;
  - признака неполного среза (счётчик включался или выключался на периоде интегрирования);
  - признака переполнения памяти массива средних мощностей;
  - \*\*\*средних значений активной и реактивной мощностей прямого и обратного направления за заданный период интегрирования для построения графиков нагрузок в обычном и ускоренном режимах чтения;
- вспомогательных параметров:
  - мгновенных значений (со временем интегрирования 1,28 с) активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и по сумме фаз; с указанием направления (положения вектора полной мощности);
  - действующих значений фазных напряжений и токов по каждой из фаз;
  - коэффициентов мощности по каждой фазе и по сумме фаз с указанием направления (положения вектора полной мощности);
  - частоты сети;
  - углов между основными гармониками фазных напряжений (между фазами 1 и 2, 2 и 3, 1 и 3);
- индивидуальных параметров счётчика:
  - сетевого адреса;
  - серийного номера;
  - даты выпуска;
  - местоположения счётчика;
  - класса точности по активной энергии;
  - класса точности по реактивной энергии;
  - признака суммирования фаз (с учётом знака/по модулю);

*Внимание!* Программирование однонаправленных счётчиков в режим суммирования фаз «по модулю» позволяет предотвратить хищения электроэнергии при нарушении фазировки подключения токовых цепей счётчика.

  - варианта исполнения счётчика (однонаправленный/перетоковый);
  - номинального напряжения и тока;
  - коэффициента трансформации по току и по напряжению;
  - постоянной счётчика в основном режиме;
  - температурного диапазона эксплуатации;
  - режима импульсных выходов (основной/поверочный);
  - версии ПО;
- режимов индикации:
  - периода индикации (1..255 секунд);
  - длительности индикации показаний потреблённой энергии по текущему (не текущему) тарифу (5..255 секунд) в автоматическом режиме;
  - длительности тайм-аута (5...255 секунд) при возврате из ручного в автоматический режим;
  - перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно для активной и реактивной энергии при автоматическом (ручном) режиме смены параметров;
  - перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно для активной и реактивной энергии при ручном режиме смены параметров;
- параметров контроля за превышением установленных лимитов активной мощности и энергии прямого направления:
  - режима (разрешения/запрета) контроля за превышением установленного лимита

- активной мощности и энергии прямого направления;
- значения установленного лимита мощности;
  - значений установленного лимита энергии отдельно для каждого из четырёх тарифов;
  - режима импульсного выхода (телеметрия/режим управления блоком отключения нагрузки);
  - режим управления блоком отключения нагрузки (нагрузка включена/выключена);
  - \*журнала событий (кольцевого на 10 записей);
  - времени включения/выключения счётчика;
  - времени до/после коррекции текущего времени;
  - времени включения/выключения фазы 1, 2, 3;
  - времени коррекции тарифного расписания;
  - времени сброса регистров накопленной энергии;
  - времени инициализации массива средних мощностей;
  - времени превышения лимита энергии по тарифу 1, 2, 3, 4 (при разрешённом контроле за превышением лимита энергии);
  - времени начала/окончания превышения лимита мощности; (при разрешённом контроле за превышением лимита мощности);
  - времени коррекции параметров контроля за превышением лимита мощности и лимита энергии;
  - времени коррекции параметров учёта технических потерь;
  - времени вскрытия/закрытия прибора (при наличии электронной пломбы);
  - даты и кода перепрограммирования;
  - времени и кода ошибки самодиагностики;
  - времени коррекции расписания контроля за максимумами мощности;
  - времени сброса максимумов мощности;
  - \*\*\*времени начала/окончания магнитного воздействия;
  - \*\*\*журнала ПКЭ;

Всего значений журнала 16:

- НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 1 (4 значения);
- НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 2 (4 значения);
- НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 3 (4 значения);
- НДЗ и ПДЗ частоты сети (4 значения)

Журнал фиксирует время выхода/возврата по каждому значению журнала до 100 записей.

- \*\*\*значения утренних и вечерних максимумов мощности;
- \*\*\*\*\*параметров технических потерь для прямого и обратного направлений активной и реактивной энергии по сумме тарифов за следующие периоды времени:
  - всего от сброса;
  - за текущие сутки;
  - на начало текущих суток;
  - за предыдущие сутки;
  - на начало предыдущих суток;
  - за текущий месяц;
  - на начало текущего месяца;
  - за каждый из предыдущих 11 месяцев;
  - на начало каждого из предыдущих 11 месяцев;
  - за текущий год;
  - на начало текущего года;
  - за предыдущий год;
  - на начало предыдущего года;

- словосостояния самодиагностики счётчика (журнал, содержащий коды возможных ошибок счётчика с указанием времени и даты их возникновения).

Примечания

- 1 \* - параметры только для счётчиков с внутренним тарификатором;
- 2 \*\* - параметры только для счётчиков с внутренним тарификатором (для счётчиков «Меркурий 230ART2» как для прямого, так и для обратного направления).
- 3 \*\*\* - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «F» («P»).
- 4 \*\*\*\* - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «Q».
- 5 \*\*\*\*\* - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «P».

Счётчики обеспечивают вывод на индикатор следующих параметров и данных:

- учтённой активной энергии прямого направления («Меркурий 230А»), активной и реактивной энергии прямого («Меркурий 230AR», «Меркурий 230ART», «Меркурий 230ART2») и обратного направления («Меркурий 230ART2»), в соответствии с заданным перечнем индицируемых тарифных зон (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно при автоматическом режиме смены индицируемых параметров:

- всего от сброса показаний;

- учтённой активной энергии прямого направления, реактивной энергии прямого направления (для счётчиков «Меркурий 230AR», «Меркурий 230ART»), активной и реактивной энергии обратного направления (для счётчиков «Меркурий 230ART2»), в соответствии с заданным перечнем индицируемых тарифных зон (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно при ручном режиме смены индицируемых параметров:

- всего от сброса показаний;

- \*за текущие сутки;

- \*за предыдущие сутки;

- \*за текущий месяц;

- \*за каждый из предыдущих 11 месяцев;

- \*за текущий год;

- \*за предыдущий год;

- вспомогательных параметров (в ручном режиме индикации):

- мгновенных значений (со временем интегрирования 1 с) активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и по сумме фаз с указанием направления (положения вектора полной мощности);

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

- углы между основными гармониками фазных напряжений и отображения на

ЖКИ:

- Ø между 1 и 2 фазами;

- Ø между 1 и 3 фазами;

- Ø между 2 и 3 фазами.

- коэффициента искажений синусоидальности фазных напряжений (справочный параметр);

- коэффициентов мощности по каждой фазе и по сумме фаз с указанием направления (положения вектора полной мощности);

- частоты сети;

- текущего времени (возможна коррекция текущего времени с клавиатуры счётчика один раз в сутки в пределах  $\pm 30$  сек);

- текущей даты;

- \*\*параметров технических потерь для прямого и обратного направлений активной и реактивной энергии по сумме тарифов за следующие периоды времени:

- всего от сброса;
- за текущие сутки;
- за предыдущие сутки;
- за текущий месяц;
- за каждый из предыдущих 11 месяцев;
- за текущий год;
- за предыдущий год.

#### Примечания

1 \* - для счётчиков с внутренним тарификатором.

2 \*\* - для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «Р»;

3 Счётчики выдают показания об учтённой энергии на индикатор и по интерфейсу без учёта коэффициентов трансформации и местоположения.

4 Если в счётчике присутствует функция регистрации максимумов мощности, то при выводе параметров на ЖКИ при ручном режиме после параметра «всего от сброса показаний» выводится индикация максимумов мощности за текущий месяц и за три предыдущих.

Счётчики «Меркурий 230ART2» с индексами «F» и «P» ведут пофазный учёт активной энергии прямого направления всего от сброса по сумме тарифов и по каждому из тарифов в отдельности, который может быть считан по интерфейсу CAN (или RS-485 или IrDA или GSM-модему).

В счётчиках с внутренним тарификатором предусмотрена фиксация следующих внутренних данных и параметров по адресному/широковещательному запросу (защёлка):

- время и дата фиксации;
- энергия по A+, A-, R+, R- по сумме тарифов;
- энергия по A+, A-, R+, R- по тарифу 1;
- энергия по A+, A-, R+, R- по тарифу 2;
- энергия по A+, A-, R+, R- по тарифу 3;
- энергия по A+, A-, R+, R- по тарифу 4;
- активная мощность по каждой фазе и сумме фаз;
- реактивная мощность по каждой фазе и сумме фаз;
- полная мощность по каждой фазе и сумме фаз;
- напряжение по каждой фазе;
- ток по каждой фазе;
- коэффициент мощности по каждой фазе и сумме фаз;
- частота;
- углы между основными гармониками фазных напряжений.

Счётчики выполняют функцию управления нагрузкой.

Счётчики с PLC-модемом обеспечивают:

• Передачу следующей информации о потреблённой электроэнергии нарастающим итогом:

- с момента ввода счётчика в эксплуатацию по сумме тарифов и сумме фаз, при условии, что счётчик запрограммирован в однотарифный режим;
- с момента ввода счётчика в эксплуатацию по текущему тарифу и сумме фаз в момент опроса, при условии, что счётчик запрограммирован в многотарифный режим;
- по запросу технологического приспособления (концентратор «Меркурий-225») по каждой фазе по сумме тарифов, если счётчик запрограммирован в однотарифный режим.

• Приём следующей информации:

- команды временного перехода в режим передачи дополнительной информации;
- текущего времени и даты.

Конструктивно счётчики состоят из следующих узлов:



- корпуса;
- контактной колодки;
- защитной крышки контактной колодки;
- печатная плата устройства управления, измерения и индикации.

Устройство управления, измерения и индикации (УУИИ) вместе с контактной колодкой устанавливается в основании корпуса.

Кнопки управления индикацией устанавливаются в крышке корпуса и связываются с УУИИ механически.

В счётчиках используется программное обеспечение «Меркурий 230».

### Программное обеспечение

Структура программного обеспечения «Меркурий 230» приведена на рисунке 1.

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.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.



Рисунок 1

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Меркурий 230	M230_235.txt	2.3.5	27E1h	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.

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

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений А по МИ 3286.

На рисунке 2 приведена фотография общего вида счётчика «Меркурий 230».



Рисунок 2

Схема пломбирования счётчиков приведена на рисунке 3.

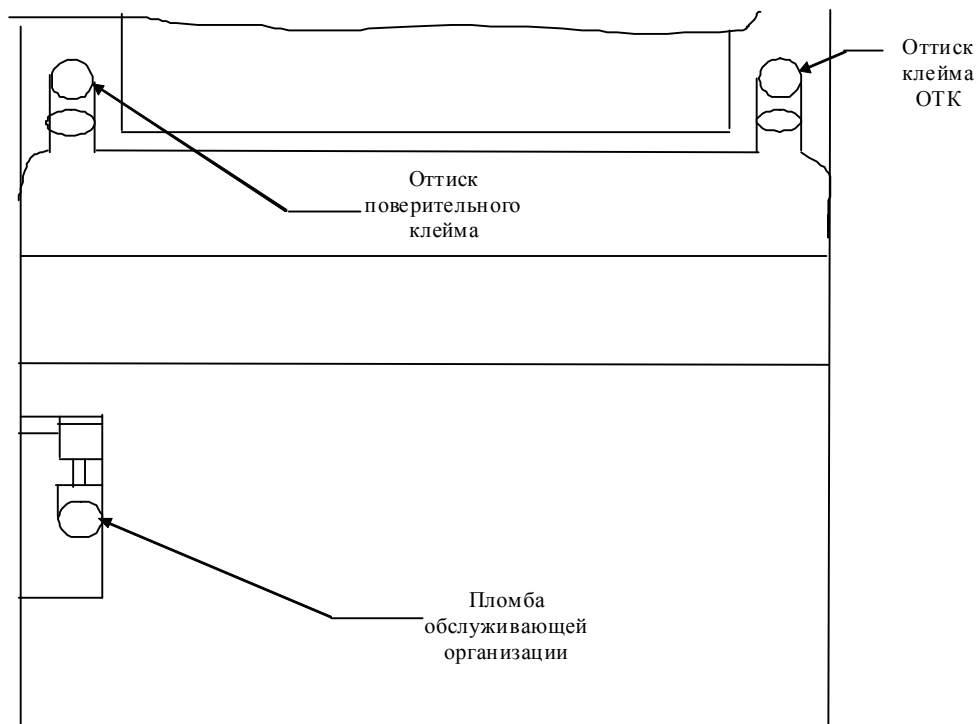


Рисунок 3

### Метрологические и технические характеристики

1 Основные метрологические и технические характеристики счётчиков приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Допускаемое значение	Примечание
Класс точности по ГОСТ Р 52322-2005 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005	1 0,5S 1 и 2	согласно таблицы 1
Номинальное значение тока ( $I_{НОМ}$ ) для счётчиков трансформаторного включения	5 А	
Базовое значение тока ( $I_б$ ) для счётчиков непосредственного включения	5 А или 10 А	согласно таблицы 1
Максимальное значение тока ( $I_{МАКС}$ )	7,5 А или 60 А или 100 А	согласно таблицы 1
Номинальное значение фазного напряжения ( $U_{НОМ}$ )	57,7 В или 230 В	согласно таблицы 1
Номинальное значение частоты сети	50 Гц	
Предел основной абсолютной погрешности хода часов во включенном и выключенном состоянии при нормальной температуре, не более	$\pm 0,5$ с/сут	

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра	Допускаемое значение	Примечание
Предел дополнительной абсолютной погрешности хода часов в диапазоне температур во включенном и выключенном состоянии, - в диапазоне от минус 10 до плюс 45 °С - в остальном рабочем диапазоне температур	$\pm 0,15$ с/°С/сут $\pm 0,2$ с/°С/сут	
Активная и полная потребляемая мощность в каждой цепи напряжения счётчика, не более	2 Вт и 10 В·А	
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, не более	0,1 В·А	
Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении фазных напряжений в рабочем диапазоне температур и в диапазоне измеряемых напряжений (0,6÷1,2)Uном	$\pm 0,5$ %	
Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц	$\pm 0,2$ %	
Диапазон внешнего напряжения питания интерфейсов RS-485 и CAN	(5,5 ÷ 9) В	
Диапазон внешнего напряжения питания счетчика с GSM-модемом	9 В $\pm$ 5 %	
Средний ток потребления от внешнего источника питания интерфейсов RS-485 и CAN, не более	30 мА	
Дополнительный ток потребления счетчиков от источника внешнего питания, не более	150 мА	
Предельный рабочий диапазон температур	от минус 40 до плюс 55°С	
Предельный диапазон хранения и транспортирования	от минус 50 до плюс 70°С	
Масса счётчика, не более	1,5 кг	
Габаритные размеры	258*170*74 мм	
Средняя наработка счётчика на отказ не менее	150000 ч	

Постоянная счётчиков, стартовый ток приведены в таблице 4.

Таблица 4

Модификации счётчика (OX)	Постоянная счётчика, имп./(кВт·ч), имп./(квар·ч)		Стартовый ток, А
	в режиме телеметрии (А)	в режиме поверки (В)	
00	5000	160000	0,005
01	1000	32000	0,020
02	500	16000	0,040
03	1000	160000	0,005

Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 0,5S при измерении фазных токов в процентах в диапазоне токов от  $0,02I_{\text{НОМ}}$  до  $I_{\text{max}}$  в нормальных условиях:

$$di = \pm \left[ 1 + 0,05 \left( \frac{I_{\text{max}}}{I_x} - 1 \right) \right],$$

где  $I_{\text{max}}$  - максимальный ток счётчика,  
 $I_x$  - измеряемое значение тока.

Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 1 при измерении фазных токов в процентах в диапазоне токов от  $0,02I_{\text{б}}$  до  $I_{\text{б}}$ :

$$di = \pm \left[ 1 + 0,01 \left( \frac{I_{\text{б}}}{I_x} - 1 \right) \right],$$

где  $I_{\text{б}}$  - базовый ток счётчика,  
 $I_x$  - измеряемое значение тока.

Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 1 при измерении фазных токов в процентах в диапазоне токов от  $I_{\text{б}}$  до  $I_{\text{max}}$ :

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

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении мощности потерь активной и реактивной энергии  $\pm 2\%$ .

Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, активной мощности, находится в пределах, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Значение тока для счетчиков		$\cos \varphi$	Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии и мощности, %/К, для счётчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5S	1
$0,1I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{max}}$	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{max}}$	1,0	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$
$0,2I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{max}}$	$0,10I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{max}}$	0,5 (инд)	$\pm 0,05$	$\pm 0,07$

Средний температурный коэффициент при измерении реактивной энергии, реактивной мощности находится в пределах, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Значение тока для счетчиков		sin φ (при инд. или емк. нагрузке)	Средний температурный коэффициент при измерении реактивной энергии и мощности, %/К, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		1	2
$0,1I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\max}$	1,0	± 0,05	± 0,10
$0,2I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$0,10I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\max}$	0,5	± 0,07	± 0,15
$0,2I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$0,10I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\max}$	0,25	± 0,07	± 0,15

Средний температурный коэффициент при измерении полной мощности, напряжений, токов находится в пределах, указанных в таблице 7.

Таблица 7

Значение тока для счетчиков		Средний температурный коэффициент при измерении полной мощности, напряжений, токов, %/К, для счетчиков класса точности по акт./реакт. энергии	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	0,5S/1	1/2
$0,1I_6 \leq I \leq I_{\max}$	$0,05I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\max}$	± 0,05	± 0,10

*Примечание* – Дополнительная погрешность при измерении среднеквадратических значений фазных напряжений, токов и мощностей активной (полной), реактивной, вызываемые изменением влияющих величин (кроме температуры окружающей среды), по отношению к нормальным условиям должны соответствовать дополнительным погрешностям при измерении активной (полной) и реактивной энергии, поскольку энергия и вспомогательные параметры вычисляются из одних и тех же мгновенных значений тока и напряжения.

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

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

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на панель счётчика методом офсетной печати или фото способом.

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

### Комплектность средства измерений.

Комплект поставки средства измерений приведён в таблице 8.

Таблица 8

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
Счётчик электрической энергии трёхфазный статический «Меркурий 230А» (или «Меркурий 230AR» или «Меркурий 230ART» или «Меркурий 230ART2») в потребительской таре		1
АВЛГ.411152.021 ФО	Формуляр	1
АВЛГ.411152.021 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
АВЛГ.468741.001*	Концентратор «Меркурий 225»	1
	Преобразователь «GSM» *	1
АВЛГ.621.00.00*	Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221» для программирования счетчиков и считывания информации по интерфейсу RS-485 (CAN).	1
АВЛГ.411152.021 РЭ1*	Методика поверки с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчиков трёхфазных Меркурий» и «VMonitor»	1
АВЛГ.411152.021 РС**	Руководство по среднему ремонту	1
* Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков. ** Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.		

### Поверка

осуществляется по документу АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Счётчики электрической энергии трёхфазные статические «Меркурий 230». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки», согласованному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 мая 2007 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- установка для поверки счётчиков электрической энергии К68001 (класс точности 0,05; номинальное напряжение 3×230/400 В, 3×57,7/100 В; ток (0,01...100) А);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (Погрешность измерения частоты  $2 \times 10^{-7}$ ).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Счётчики электрической энергии трёхфазные статические «Меркурий 230». Руководство по эксплуатации. АВЛГ.411152.021 РЭ».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии трёхфазным статическим «Меркурий 230».

1 ГОСТ Р 52320-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии.

2 ГОСТ Р 52322-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2.

3 ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

4 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии.

5 АВЛГ.411152.021 ТУ Счётчики электрической энергии трёхфазные статические «Меркурий 230». Технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление торговли и товарообменных операций

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная холдинговая компания «Инкотекс» (ООО «НПК «Инкотекс»)

Юридический адрес: 129110, г. Москва, Банный переулок, д.2, стр.1

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

Тел./факс (495) 780-77-38

E-mail: [firma@incotex.ru](mailto:firma@incotex.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»).

Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30011-08.

Аттестат аккредитации действителен до 01 января 2014 г.

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

Тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, E-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru).

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_

\_\_Ф. В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.