

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Подлежит публикации  
в открытой печати

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

*И.И. Решетник*  
«27» *августа* 2004 г.



<p align="center"><b>СЧЁТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ «МЕРКУРИЙ 230»</b></p>	<p><b>Внесены в Государственный реестр средств измерений</b></p> <p>Регистрационный № <u>2.3345-04</u></p> <p>Взамен № _____</p>
---	--

Выпускаются по ГОСТ 30206-94, ГОСТ 30207-94, ГОСТ 26035-83 и техническим условиям АВЛГ.411152.021 ТУ.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счётчики ватт-часов активной и реактивной энергии трехфазные, 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 230АР», «Меркурий 230АРТ») и активной и реактивной энергии («Меркурий 230АРТ2») прямого и обратного 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 с заранее установленной программой и возможностью установки в счётчике временных тарифов.

В счетчики дополнительно могут быть встроены как отдельные устройства модем передачи информации по сети «PLT» или модем передачи информации по эфиру «GSM».

Счётчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений.

*Ваше дело*

*И.И. Решетник*

*В.О. Сергеев*



## ОПИСАНИЕ

В счётчики «Меркурий 230» 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) с оптической развязкой для поверки счётчиков и для использования в ранее разработанных и эксплуатируемых автоматизированных системах технического или коммерческого учёта потребляемой электроэнергии.

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

Принцип действия счётчиков «Меркурий 230» основан на преобразовании входных сигналов тока и напряжения трехфазной сети из аналогового представления в цифровое с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП). В качестве датчиков тока используются трансформаторы тока, в качестве датчиков напряжения используются 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. Телеметрические выходы с оптической развязкой предназначены для поверки счётчиков и для использования в ранее разработанных и эксплуатируемых автоматизированных системах технического и коммерческого учёта потребляемой электроэнергии.

Микроконтроллер выполняет так же 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 встроенными модемами.

Счётчики «Меркурий 230» обеспечивают:

- учёт 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 с момента эксплуатации;
  - 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;
- изменений функций телеметрических выходов (выводы 21, 26) ;
- телеметрия/управление нагрузкой;
- контроль за превышением установленных лимитов активной мощности и энергии

прямого направления в следующих режимах:

- режима (разрешения/запрета) контроля за превышением установленного лимита активной мощности прямого направления;
- режима (разрешения/запрета) контроля за превышением установленного лимита активной энергии прямого направления;
- контроль значения установленного лимита мощности;
- контроль значений установленного лимита энергии отдельно для каждого из четырех тарифов;
- режим управления блоком отключения нагрузки (нагрузка включена/выключена);
- вычисление вспомогательных параметров:
  - мгновенных значений (со временем интегрирования 1 с) активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и по сумме фаз с указанием направления (для счетчиков «Меркурий 230ART2»);
  - 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;
  - углы между основными гармониками фазных напряжений;

Счетчики с внутренним тарификатором («Меркурий 230ART2») дополнительно обеспечивают:

- ведение календаря (дата, время);
- хранение 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 (с шагом 1 мин.);

- возможность установка счётчика в однотарифный или многотарифный режим;
- \*разрешения/запрета автоматического перехода сезонного времени и параметров времени перехода с «летнего» времени на «зимнее», с «зимнего» времени на «летнее»:
  - разрешения/запрета обнуления памяти при инициализации массива памяти средних мощностей;
  - хранение профиля мощности:
    - длительности периода интегрирования (1...45 мин., шаг установки - 1 мин.)
    - глубина хранения - 85 суток при длительности периода интегрирования - 30 минут;
  - ведение журнала событий (кольцевого на 10 записей);
    - времени включения/выключения счётчика;
    - времени коррекции времени и даты;
    - времени сброса показаний;
    - времени инициализации массива сохранения профиля мощностей;
    - времени коррекции тарифного расписания;
    - времени коррекции расписания праздничных дней;
    - времени начала превышения лимита активной мощности прямого направления (при разрешённом контроле за превышением лимита активной мощности);
    - времени начала превышения лимита активной энергии прямого направления (при разрешённом контроле за превышением лимита активной энергии) по тарифу;
    - времени вскрытия /закрытия крышки корпуса счетчика (при наличии электронной пломбы).

Счётчики «Меркурий 230» 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 и 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;
  - коэффициентов мощности по каждой фазе и по сумме фаз с указанием направления (положения вектора полной мощности);
  - частоты сети;
  - углы между основными гармониками фазных напряжений;
  - текущего времени;
  - текущей даты.
- Выбор режимов индикации:
  - периода индикации (1..255 секунд);
  - длительности индикации показаний потреблённой энергии по текущему тарифу (5..255 секунд) в автоматическом режиме;
  - длительности индикации показаний потреблённой энергии по нетекущему 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 и ручном режиме смены параметров,

Счётчики «Меркурий 230ART2» с индексом «F» имеют дополнительные функции:

- Учёт и хранение 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.

• Фиксация следующих внутренних данных и параметров счётчиков 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.

• Пофазный учёт активной энергии прямого направления всего от сброса по сумме тарифов и по каждому из тарифов в отдельности.

Диапазон рабочих температур счётчиков от минус 40 до плюс 55 °С.

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

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

Типы выпускаемых счётчиков имеют одинаковые метрологические характеристики, единое конструктивное исполнение частей, определяющих эти характеристики, и подразделяются по функциональным возможностям, связанных с программным обеспечением.

Условное обозначение моделей счётчиков электрической энергии трёхфазных статических:

**«МЕРКУРИЙ 230 ART2 – XX FCILGDN»**,

где **МЕРКУРИЙ** – торговая марка счётчика;

**230** – 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);

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

**Таблица 1**

Модификации счётчиков	Класс точности при измерении активной энергии	Класс точности при измерении реактивной энергии	Номинальное напряжение, В	I <sub>ном</sub> , (I <sub>max</sub> ), А
00	0,5	1,0	3*57,7(100)	5 (7,5)
01	1,0	2,0	3*220(380)	5 (50)
02	1,0	2,0	3*220(380)	10 (100)
03	0,5	1,0	3*220(380)	5 (7,5)

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

**P** – включает все функции **F** и ведется профиль мощности технических потерь (отсутствие **P** – нет профиля, журнала событий, дополнительных функций и профиля мощности технических потерь);

**CILG** – интерфейсы, а именно:

- **C** – «CAN» или **R** – «RS-485»;
- **I** – «IrDA» (отсутствие **I** – отсутствие «IrDA»);
- **L** – модем «PLT» (отсутствие **L** – отсутствие модема «PLT»);
- **G** – модем «GSM» (отсутствие **G** – отсутствие модема «GSM»);

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

**N** – наличие электронной пломбы (отсутствие **N** – отсутствие электронной пломбы).

Базовыми моделями принимаются счётчики «Меркурий 230AR-01 C» и «Меркурий 230ART2-00 FCI».

Счётчики «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» имеют дополнительные функции: наличие профиля мощности, журнала событий и т.д.

В качестве элементов индикации потребляемой электроэнергии в счётчиках используются жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Номинальное (максимальное) значение силы тока: 5(7,5) А, 5(50) А или 10(100)А (согласно таблицы 1).

2 Номинальное напряжение 57,7 В или 220 В (Uном.) (согласно таблицы 1).

Установленный рабочий диапазон напряжения от 0,9 до 1,1 Uном.

Предельный рабочий диапазон напряжения от 0,8 до 1,15 Uном.

3 Частота сети (50±2,5) Гц.

4 Постоянная счётчика приведена в таблице 2

Таблица 2

Модификации счётчика	Постоянная счётчика, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч)	
	в режиме телеметрии	в режиме поверки
00	5000	160000
01	1000	32000
02	500	16000
03	1000	160000

5 Счётчик «Меркурий 230А» имеет два импульсных выхода основного передающего устройства.

Счётчик «Меркурий 230АР», «Меркурий 230АРТ» имеет два импульсных выхода основного передающего устройства: один - на прямое направление активной энергии и один - на прямое направление реактивной энергии.

Счётчик «Меркурий 230АРТ2» имеет четыре импульсных выхода основного передающего устройства: один - на прямое направление активной энергии, один - на обратное направление активной энергии, один - на прямое направление реактивной энергии и один - на обратное направление реактивной энергии.

При включении счётчика в режим поверки импульсные выходы функционируют как поверочные.

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».

6 Чувствительность счётчика приведена в таблице 3

Таблица 3

Модификации счётчика	Передаточное число	Чувствительность при измерении	
		активной энергии, Вт	реактивной энергии, вар
00	160000	0,36	0,72
01	32000	2,75	5,5
02	16000	5,5	11
03	160000	1,38	2,75

7 Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчиков при измерении активной энергии соответствуют классу точности 1,0 согласно ГОСТ 30207 или классу 0,5 согласно ГОСТ 30206 в соответствии с таблицей 1.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчиков при измерении реактивной энергии соответствуют классу точности 1,0 или 2,0 согласно ГОСТ 26035 в соответствии с таблицей 1.

8 Счётчик должен начать функционировать не позднее 5 с после приложения номинального напряжения.

#### 9 Самоход

При отсутствии тока в последовательной цепи и значении напряжения, равном  $(0,7...1,2)U_{ном.}$ , испытательный выход счётчика не создаёт более одного импульса в течение времени, указанного в таблице 4.

Таблица 4

Модификации счётчиков	Передаточное число	Время, мин
00	160000	7,5
01	32000	2,0
02	16000	4,0
03	160000	7,5

10 Время установления рабочего режима не превышает 10 мин.

11 Счётчик выдерживает в течение 0,5 с ток нагрузки, превышающий в 30 раз номинальный ток, если  $I_{ном} = 5$  А, и в 20 раз номинальный ток, если  $I_{ном} = 10$  А.

12 Точность хода часов внутреннего тарификатора при нормальной температуре  $(20\pm 5^\circ\text{C})$  не превышает  $\pm 0,5$  с/сут. Точность хода часов при отключенном питании и в рабочем диапазоне температур не превышает  $\pm 5$  с/сут.

13 Внешнее напряжение питания интерфейса «CAN», «RS-485», модема «GSM», а также счётчика с внешним питанием (наличие индекса «D» в названии счётчика для считывания/изменения параметров в случае отключения счётчика от сетевого питания) не менее 5,5 В и не более 9 В.

Средний ток потребления от внешнего источника питания интерфейса «CAN» или «RS-485» не более 30 мА, при наличии модема «GSM» - не более 1,0 А.

Дополнительный ток потребления счетчика с внешним питанием не более 150 мА.

14 Активная и полная потребляемая мощность в каждой цепи напряжения счётчика при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте не превышает 0,5 Вт и 7,5 В·А соответственно.

При наличии модема по сети (наличие индекса «Р» в названии счетчика) дополнительная потребляемая активная и полная мощность по фазе 1 не более 1,5 Вт и 15 В·А соответственно.

15 Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока счётчика при номинальном токе, номинальной частоте и нормальной температуре, не превышает 0,1 В·А.

16 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчика при измерении фазных напряжений в рабочем диапазоне температур и в диапазоне измеряемых напряжений  $(0,6 \div 1,2)U_{ном} \pm 1\%$ .

17 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчика при измерении фазных токов в процентах в диапазоне токов от  $0,02I_{ном}$  до  $I_{мах}$  и в рабочем диапазоне температур рассчитываются по формуле:

$$\delta i = \pm \left[ 1 + 0,05 \left( \frac{I_{мах}}{I_x} - 1 \right) \right],$$

где  $I_{мах}$  - максимальный ток счётчика,

$I_x$  - измеряемое значение тока.

18 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчика при измерении мощности (активной, реактивной и полной) не превышают пределов класса при измерении электрической энергии.

19 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчика при измерении частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц  $\pm 1\%$ .

20 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчика при измерении  $\cos \varphi$  в диапазоне от 0 до 1:

$$\delta_{\cos \varphi} = \pm [1 + 0,1((1/\cos \varphi_x) - 1)], \%$$

21 Установленный предельный рабочий диапазон температур от минус 40 до плюс 55 °С.

22 Предельный диапазон хранения и транспортирования от минус 50 до плюс 70 °С.

23 Средняя наработка счётчика на отказ не менее 70000 часов.

24 Средний срок службы счётчика до капитального ремонта 30 лет.

25 Конструктивные параметры счётчика:

- масса не более 1,5 кг;
- габаритные размеры 258x170x74 мм.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

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

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки счётчиков приведён в таблице 5.

**Таблица 5-** Комплект поставки счётчиков

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.468152.018*	Технологическое приспособление «RS-232 - PLT»	1
	Преобразователь «GSM900/1800 - RS-232» *	1
АВЛГ.468152.010 *	Преобразователь интерфейсов «CAN»-RS-232 «Меркурий 220»	1
АВЛГ.411152.021 РЭ1*	Методика поверки с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчика «Меркурий 230» и «BMonitorFEC»	1
АВЛГ.411152.021 РС**	Руководство по среднему ремонту	1
АВЛГ.411152.021 КД**	Каталог деталей и сборочных единиц	1
АВЛГ.411152.021 МС**	Нормы расхода материалов на средний ремонт	1
* Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков.		
** Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.		

## ПОВЕРКА

Поверка проводится согласно «Методики поверки» АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 22.04.2004 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- установка для поверки счётчиков электрической энергии К68001;
- персональный компьютер IBM PC и программное обеспечение;
- преобразователь интерфейсов «Меркурий 220»;
- технологическое приспособление «RS-232 - PLT»;
- преобразователь «GSM900/1800 - RS-232»;
- универсальная пробойная установка УПУ-10.

Межповерочный интервал - 8 лет.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 30207 - 94. Статические счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 1 и 2).

ГОСТ 30206 - 94. Статические счётчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

ГОСТ 26035-83. Счётчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

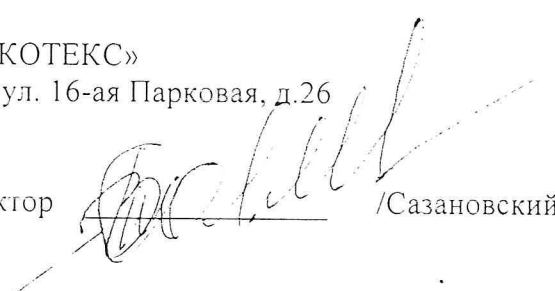
Тип «Счётчики электрической энергии трёхфазные статические «Меркурий 230» АВЛГ.411152.021» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Сертификат соответствия № *РОСС RU. АЯ74.В06346* выдан органом по сертификации «Нижегородсертифика» ООО «Нижегородский центр сертификации».

### **ИЗГОТОВИТЕЛЬ:**

ООО «Фирма ИНКОТЕКС»  
105484 г. Москва, ул. 16-ая Парковая, д.26

Генеральный директор



/Сазановский В.Ю./