

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Подлежит публикации
в открытой печати

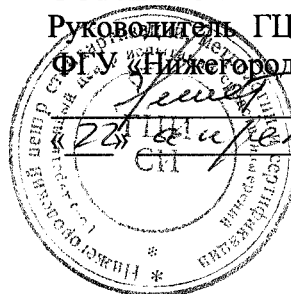
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И.И. Решетник

2004 г.



СЧЁТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ «МЕРКУРИЙ 230»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>23345-04</u> Взамен № <u>23345-03</u>
---	--

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 внутренним 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 активной и реактивной энергии («Меркурий 230ART2») 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 счётчики 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.

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 со встроенными модемами.

Счётчики «Меркурий 230» обеспечивают:

- учёт активной энергии прямого направления («Меркурий 230А»), 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 четырёх 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 адресу/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.

Базовыми моделями принимаются счётчики "Меркурий 230"

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 _{ном} , (I _{мах}), 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).

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 ($U_{ном.}$) (согласно таблицы 1).

Установленный рабочий диапазон напряжения от 0,9 до 1,1 $U_{ном.}$

Предельный рабочий диапазон напряжения от 0,8 до 1,15 $U_{ном.}$

3 Частота сети $(50 \pm 2,5)$ 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 ± 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./