

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И.И. Решетник

2005 г.

<p style="text-align: center;">СЧЁТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ «МЕРКУРИЙ 230»</p>	<p style="text-align: center;">Внесены в Государственный реестр средств измерений</p> <p>Регистрационный № <u>23345-04</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 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 230АР», «Меркурий 230АРТ») и обратного («Меркурий 230АРТ2») 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 PLC 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 230АРТ2» - четыре телеметрических выхода).

Счётчики «Меркурий 230АРТ» и «Меркурий 230АРТ2» имеют внутренний тарификатор.

Принцип действия счётчиков «Меркурий 230» 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.

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 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:

1. Программирование от внешнего компьютера через интерфейс CAN (или RS-485 или IrDA) или GSM-модем следующих параметров:

- коэффициента трансформации по напряжению и по току;
- * текущего времени и даты;
- ***параметров при сохранении профиля мощности;
- режимов индикации;
- параметров контроля за превышением установленных лимитов активной мощности и энергии:
- **параметров качества электроэнергии (ПКЭ):
 - нормально допустимые значения (НДЗ) и предельно допустимые значения (ПДЗ) отклонения напряжения ± 5 и ± 10 % соответственно от номинального напряжения;
 - НДЗ и ПДЗ отклонения частоты напряжения переменного тока $\pm 0,2$ и $\pm 0,4$ Гц;
- ***максимумов мощности.

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 «P» («P»).

2. 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»)
 - * параметров встроенных часов счётчика;
 - *параметров тарификатора;
 - ***параметров сохранения профиля мощностей;
 - вспомогательных параметров:
 - 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;
- индивидуальных параметров счётчика;
- режимов индикации;

- параметров контроля за превышением установленных лимитов активной мощности и энергии прямого направления:

- *журнала событий (кольцевого на 10 записей);
- ****журнала ПКЭ (до 100 записей по каждому значению журнала);
- ***значения утренних и вечерних максимумов мощности;

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».

Счётчики обеспечивают вывод на индикатор следующих параметров и данных:

- учтённой активной энергии прямого направления («Меркурий 230A»), 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:

- 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;

- функции измерения углов между основными гармониками фазных напряжений и отображения на ЖКИ:

- между 1 и 2 фазами;
- между 1 и 3 фазами;
- между 2 и 3 фазами.

- 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 ± 30 сек);

- текущей даты.

Примечания

- 1 * - для счётчиков с внутренним тарификатором.

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).

Счётчики «Меркурий 230ART2» с индексом «P» ведут учёт и хранение технических потерь для прямого и обратного направлений активной и реактивной энергии по сумме тарифов

Счётчики выполняют функцию управления нагрузкой.

Счётчики с PLC-модемом обеспечивают:

- Передачу следующей информации о потреблённой электроэнергии нарастающим итогом:

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

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 F(P)QC(R)RSIL(G)DNB»,

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: счётчик однонаправленный);
- **XX** – модификации, подразделяемые по току, напряжению и классу точности;

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 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).

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	I _{ном} , (I _{тах}), А
	активной энергии	реактивной энергии		
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)

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±2,5) Гц.

4 Постоянная счётчика приведена в таблице 2

Таблица 2

Модификации счётчика (XX)	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 230AR», «Меркурий 230ART» имеет два импульсных выхода основного передающего устройства: один - на прямое направление активной энергии и один - на прямое направление реактивной энергии.

Счётчик «Меркурий 230ART2» 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 (XX)	Передающее 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 (XX)	Постоянная счётчика в режиме поверки, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч)	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 $I = 5$ А, и в 20 раз номинальный ток, если $I = 10$ 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, 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. Для счётчика с GSM-модемом внешнее напряжение питания 9 В.

Средний ток потребления от внешнего источника питания интерфейса CAN и RS-485 не более 30 мА, GSM-модема - не более 1,0 А.

Дополнительный ток потребления счётчика 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 «P» в названии счётчика) 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_{max} и в рабочем диапазоне температур рассчитываются по формуле:

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

где I_{max} - максимальный ток счётчика,

Iх - 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:

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

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 90000 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 230» 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 «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 счётчиков трёхфазных Меркурий» и «ВMonitor»	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» 14.11.2005 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- установка для поверки счётчиков электрической энергии К68001;
- персональный компьютер IBM PC и программное обеспечение;
- универсальная пробойная установка УПУ-10.

Межповерочный интервал - 10 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./