

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230», «Mercury 230»

**Назначение средства измерений**

Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230», «Mercury 230» (далее – счетчики) предназначены для одно- и многотарифного измерения активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной и полной электрической мощности, коэффициентов мощности, частоты, напряжения и силы переменного тока, а также для измерения параметров качества электрической энергии (далее – ПКЭ) в трех- и четырехпроводных трехфазных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц.

**Описание средства измерений**

Принцип действия счетчиков основан на преобразовании электрических сигналов от датчиков силы и напряжения переменного тока из аналоговой формы в цифровую с последующим расчетом и обработкой данных с помощью микроконтроллера. Микроконтроллер выполняет расчет мгновенных и усредненных значений параметров сети, производит подсчет количества активной и реактивной электроэнергии с учетом тарификатора, вычисление ПКЭ, анализ и формирование событий, формирование профилей мощности и архивов показаний на начало периодов и сохранение всей информации в энергонезависимой памяти. Измеренные и накопленные данные и события могут быть просмотрены на жидкокристаллическом индикаторе (далее – ЖКИ), а также переданы на верхний уровень управления по интерфейсам связи.

Прямое направление передачи активной электрической энергии соответствует углам сдвига фаз между силой переменного тока и напряжением от  $0^\circ$  до  $90^\circ$  и от  $270^\circ$  до  $360^\circ$ , реактивной электрической энергии – от  $0^\circ$  до  $90^\circ$  и от  $90^\circ$  до  $180^\circ$ .

Обратное направление передачи активной электрической энергии соответствует углам сдвига фаз между силой переменного тока и напряжением от  $90^\circ$  до  $180^\circ$  и от  $180^\circ$  до  $270^\circ$ , реактивной электрической энергии – от  $180^\circ$  до  $270^\circ$  и от  $270^\circ$  до  $360^\circ$ .

Счетчики могут эксплуатироваться как автономно, так и в составе автоматизированной системы сбора данных.

Счетчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений, а также могут быть использованы в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды (установлены в помещении, в шкафу, в щитке).

Счетчики имеют встроенный жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ) для отображения измеряемых параметров.

Счетчики имеют исполнения, отличающиеся номинальным напряжением переменного тока, номинальным (базовым) и максимальным током, классом точности, а также конструкцией и функциональными возможностями, связанными с метрологически незначимым (прикладным) программным обеспечением.

Структура кода счетчиков приведена в таблице 1. Код, определяющий номинальный ток (для счетчиков трансформаторного включения, коды -00 и -03), базовый ток (для счетчиков прямого включения, коды -01 и -02), максимальный ток и номинальное напряжение переменного тока, а также возможные варианты классов точности приведены в таблице 2. Счетчики обеспечивают измерение параметров, передачу значений по интерфейсам обмена данными и отображение значений на ЖКИ без учета коэффициентов трансформации.

Таблица 1 – Структура кода счетчиков

Меркурий	230	ART2	-xx	FPQ	CRSILG	DNB
Mercury						<p>Дополнительные функции: D – возможность резервного питания N – наличие электронной пломбы вскрытия корпуса B – подсветка ЖКИ</p> <p>Тип встроенного интерфейса: C – CAN R – RS485 S – встроенное питание RS485, CAN I – IrDA L – PLC I G – GSM/GPRS</p> <p>Основные функции: F – наличие профиля, журнала событий, контроля максимумов мощности P – функции кода F и дополнительно функции учета потерь Q – функции измерения ПКЭ</p> <p>Код номинального напряжения и силы переменного тока, класса точности по таблице 2</p> <p>A – учет активной электрической энергии R – учет реактивной электрической энергии T – встроенный тарификатор и часы реального времени 2 – двунаправленный (отсутствие цифры 2 означает, что счетчик однонаправленный)</p> <p>Модель счетчика</p>
<p>Торговая марка</p> <p>Меркурий – для продаж с русскоязычной торговой маркой; Mercury – для продаж с англоязычной торговой маркой</p>						
<p>* Отсутствие буквы кода означает отсутствие соответствующей функции. ** Модификации счетчиков, доступные для заказа, размещены в прайс-листе на сайте предприятия-изготовителя</p>						

Таблица 2 – Коды номинального (базового) и максимального тока, номинального напряжения переменного тока и классов точности

Код	Номинальный (базовый) / максимальный ток $I_{ном}(I_b)/I_{макс}$ , А	Номинальное фазное/линейное напряжение переменного тока, $U_{ном}$ , В	Класс точности при измерении активной/реактивной электрической энергии
-00	5/7,5	3×57,7/100	0,5S/1
-01	5/60	3×230/400	1/2
-02	10/100	3×230/400	1/2
-03	5/7,5	3×230/400	0,5S/1

Счетчики обеспечивают измерение параметров:

- учетная активная и реактивная энергия прямого и обратного направления, в том числе по 4 тарифам, нарастающим итогом и на начало отчетных периодов, включая энергию потерь;
- усредненные значения фазных напряжений и силы переменного тока;

- значения фазных и суммарной активной, реактивной и полной электрической мощностей;

- значения фазных и суммарного коэффициентов мощности;

- значение частоты сети;

Счетчики с индексом Т в коде дополнительно обеспечивают измерение параметров:

- значения максимумов мощности;

- показатели качества электроэнергии (положительное и отрицательное отклонение напряжения переменного тока и частоты);

- текущее время и дата с возможностью установки и корректировки, с ведением календаря и сезонных переходов времени.

Счетчики с индексом Т в коде обеспечивают формирование и хранение в энергонезависимой памяти следующих событий:

- дата и время вскрытия корпуса прибора учета;

- дата последнего перепрограммирования (включая фиксацию факта связи со счетчиком, приведшего к изменению данных);

- дата и время воздействия сверхнормативного магнитного воздействия;

- отклонение напряжения переменного тока в измерительных цепях от заданных пределов;

- отключение и включение счетчика (пропадание и восстановление напряжения переменного тока);

- инициализация прибора учета, время последнего сброса;

- результаты непрерывной самодиагностики;

- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени.

Глубина хранения журналов событий составляет 10 событий каждого типа. Все события в журналах сохраняются с присвоением метки времени события. События вскрытия крышки корпуса формируются и сохраняются, в том числе, при отключенном электропитании счетчиков.

Счетчики с индексом Т в коде обеспечивают хранение в энергонезависимой памяти:

- профиль активной и реактивной электрической мощности нагрузки прямого и обратного направлений и профиль потерь, оба с программируемым интервалом временем интегрирования от 1 до 45 минут и глубиной хранения не менее 85 суток при времени интегрирования 30 минут;

- тарифицированные данные по активной и реактивной электроэнергии нарастающим итогом, в том числе в прямом и обратном направлениях, на начало текущих и предыдущих суток, на начало текущего месяца и на начало предыдущих 11 месяцев, на начало текущего и предыдущего года;

- тарифицированные данные пофазного учета активной электроэнергии прямого направления нарастающим итогом;

- измерительные данные, параметры настройки, встроенное ПО.

Счетчики обеспечивают обмен информацией с оборудованием вышестоящего уровня управления через встроенные интерфейсы связи (модемы). Чтение измеряемых параметров со счетчиков возможно по любому из имеющихся интерфейсов обмена данными. Обмен данными по интерфейсам связи осуществляется по протоколу «Меркурий». Счетчики имеют защиту от несанкционированного доступа к данным по интерфейсам.

Счетчики выполнены в пластиковом корпусе, не поддерживающем горение. Конструктивно счетчики состоят из корпуса с крышками, клеммной колодкой и установленными внутри печатными платами с радиоэлементами.

Счетчики имеют светодиодный индикатор функционирования с программируемыми функциями, являющийся одновременно индикатором импульсов учета электроэнергии.

Общий вид счетчиков с указанием мест пломбирования и нанесения знака поверки приведены на рисунке 1. Знак поверки наносится давлением на навесную пломбу.

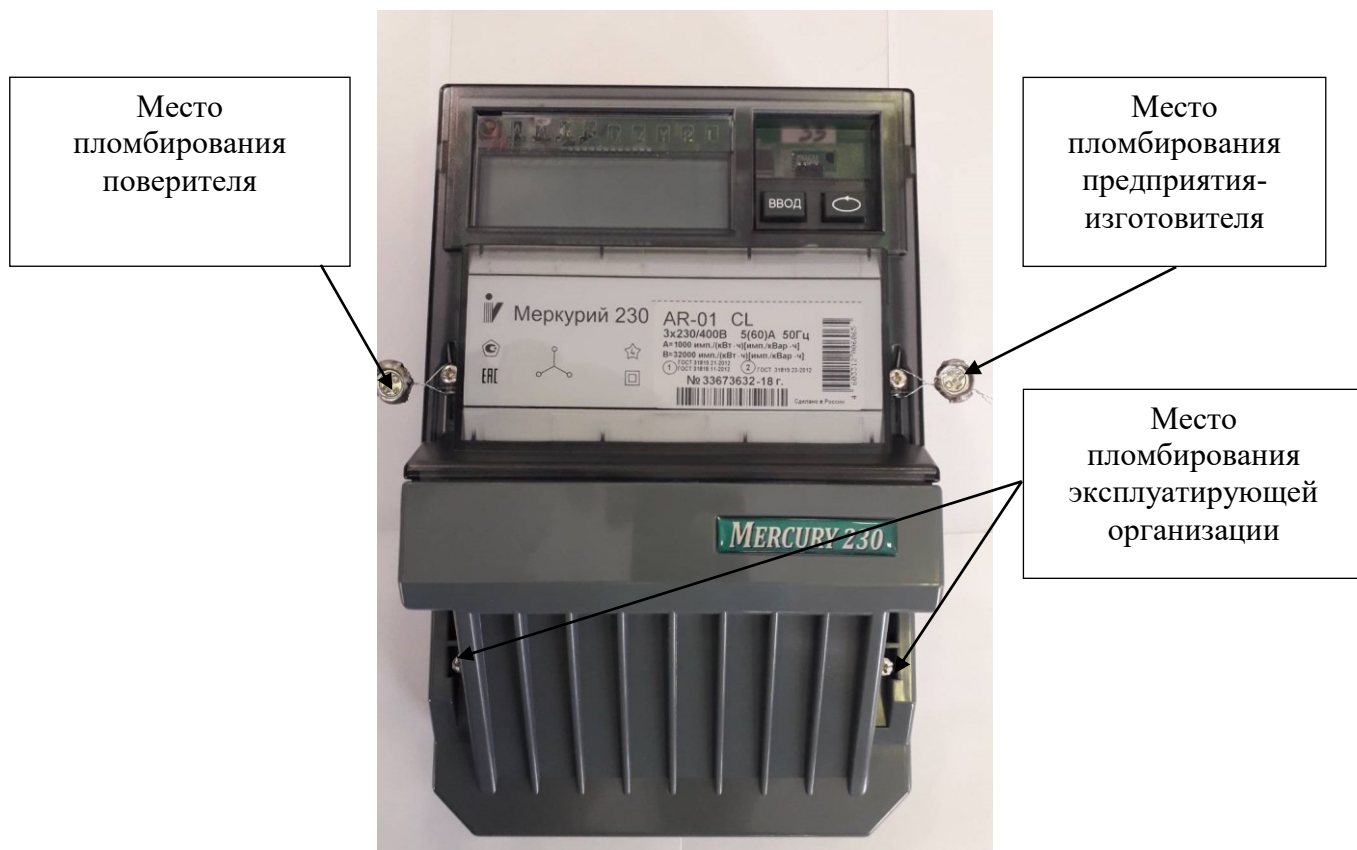


Рисунок 1 - Общий вид счетчиков с указанием мест пломбирования и нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

В счетчиках используется встроенное в микроконтроллер программное обеспечение (далее – ПО).

ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую (прикладную) части, которые объединены в единый файл, имеющий единый цифровой идентификатор (контрольную сумму CRC16).

ПО может быть проверено, установлено или переустановлено только на предприятии-изготовителе и не может быть считано со счетчиков. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные встроенного ПО счетчиков

Наименование	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО *	M230_235.txt
Номер версии (идентификационный номер встроенного ПО), не ниже	2.3.5
Цифровой идентификатор встроенного ПО (CRC16) **	0x27E1
Примечания:	
* - идентификационное наименование ПО имеет вид: МААА_ВВС, где: ААА – код модели счетчика; ВВ – версия метрологически значимого ПО; С – версия метрологически незначимого (прикладного) ПО;	
** - цифровой идентификатор встроенного ПО (CRC16) приведен для версии метрологически незначимого (прикладного) ПО 5.	

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и накопленную измерительную информацию. Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий», в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Счетчики соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012. Основные метрологические и технические характеристики счётчиков представлены в таблицах 4 – 29

Таблица 4 – Метрологические характеристики при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности для счётчиков класса точности 0,5S

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
при симметричной нагрузке			
$0,01 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$	$U_{ном}$	1,0	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$		$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_{ном} \leq I < 0,10 \cdot I_{ном}$	$U_{ном}$	0,5L / 0,8C	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$	0,5L / 0,8C	$\pm 0,6$
при однофазной нагрузке при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения			
$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$	1,0	$\pm 0,6$
$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$	0,5L	$\pm 1,0$
Примечания			
1) Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.			
2) Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.			

Разность между значениями погрешности при измерении активной электрической энергии при однофазной нагрузке и при симметричной многофазной нагрузке при  $I_{ном}$  и коэффициенте мощности, равном 1, не должна превышать  $\pm 1,0$  % для счётчиков класса точности 0,5S.

Таблица 5 – Метрологические характеристики при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности для счётчиков класса точности 1

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
при симметричной нагрузке			
$0,05 \cdot I_b \leq I < 0,10 \cdot I_b$	$U_{ном}$	1,0	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$		$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_b \leq I < 0,20 \cdot I_b$	$U_{ном}$	0,5L / 0,8C	$\pm 1,5$
$0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$	0,5L / 0,8C	$\pm 1,0$
при однофазной нагрузке при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения			
$0,10 \cdot I_b \leq I < I_{макс}$	$U_{ном}$	1,0	$\pm 2,0$
$0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$	0,5L	$\pm 2,0$
Примечания			
1) Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.			
2) Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.			

Разность между значениями погрешности при измерении активной электрической энергии при однофазной нагрузке и при симметричной многофазной нагрузке при  $I_b$  и коэффициенте мощности, равном 1, не должна превышать  $\pm 1,5$  % для счётчиков класса точности 1.

Таблица 6 – Метрологические характеристики при измерении реактивной электрической энергии и мощности для счётчиков классов точности 1 и 2

Значение силы переменного тока для счетчиков, А		Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
Прямого включения	Трансформаторного включения			1	2
при симметричной нагрузке					
$0,05 \cdot I_b \leq I < 0,10 \cdot I_b$	$0,02 \cdot I_{ном} \leq I < 0,05 \cdot I_{ном}$	$U_{ном}$	1,00	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$		$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,10 \cdot I_b \leq I < 0,20 \cdot I_b$	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I < 0,10 \cdot I_{ном}$	$U_{ном}$	0,50	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$		$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$	0,25	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
при однофазной нагрузке при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения					
$0,10 \cdot I_b \leq I < I_{макс}$	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I < I_{макс}$	$U_{ном}$	1,00	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
$0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	$U_{ном}$	0,50	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$

Разность между значениями погрешности при измерении реактивной электрической энергии при однофазной нагрузке и при симметричной многофазной нагрузке при  $I_{ном}$  (или  $I_b$ ) и коэффициенте  $\sin \varphi$ , равном 1, не должна превышать  $\pm 2,5$  %.

Таблица 7 – Метрологические характеристики счетчиков при измерении параметров сети переменного тока

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Номинальное значение*	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной ( $\Delta$ ), относительной ( $\delta$ )
Частота переменного тока, Гц	от 45,0 до 55,0	50 Гц	$\pm 0,02$ Гц ( $\Delta$ )
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	(от 0,6 до 1,2) $\cdot U_{ном}$	57,7 В или 230 В	$\pm 0,5$ % ( $\delta$ )
Среднеквадратическое значение силы переменного тока для счетчиков класса точности 0,5S/1,0, А	от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $I_{макс}$	$I_{ном} = 5$ А	$\pm \left[ 1 + 0,005 \left( \frac{I_{макс}}{I_x} - 1 \right) \right]$ ( $\delta$ )
Среднеквадратическое значение силы переменного тока для счетчиков класса точности 1,0/2,0, А	от $0,02 \cdot I_b$ до $I_b$ не включ.	$I_b = 5$ А или $I_b = 10$ А	$\pm \left[ 1 + 0,01 \left( \frac{I_b}{I_x} - 1 \right) \right]$ ( $\delta$ )
	от $I_b$ до $I_{макс}$	$I_b = 5$ А или $I_b = 10$ А	$\pm \left[ 0,6 + 0,01 \left( \frac{I_{макс}}{I_x} - 1 \right) \right]$ ( $\delta$ )

\* – номинальное напряжение переменного тока, сила номинального (базового) переменного тока выбирается в зависимости от модификации по таблице 2.  
 $I_x$  – измеряемое значение силы переменного тока

Таблица 8 - Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности при отклонении частоты сети

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
			0,5S	1
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор			
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,20$	$\pm 0,50$
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,20$	$\pm 0,70$

Таблица 9 - Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков при измерении реактивной электрической энергии и мощности при отклонении частоты сети

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
			1	2
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор			
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$

Таблица 10 - Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности вызываемой изменением напряжения переменного тока

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
			0,5S	1
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор			
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,20$	$\pm 0,70$
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,40$	$\pm 1,00$

Примечание:

- для диапазона напряжений переменного тока от минус 20 до минус 10 % и от плюс 10 до плюс 15 % пределы изменения выраженных в процентах погрешностей могут в три раза превышать значения;
- при напряжении переменного тока ниже  $0,8 \times U_{\text{ном}}$  погрешность счетчика может меняться в пределах от плюс 10 до минус 100 %.

Таблица 11 - Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков при измерении реактивной электрической энергии и мощности вызываемой изменением напряжения переменного тока

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности счетчика	
			1	2
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор			
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$

Примечание:  
- для диапазона напряжений переменного тока от минус 20 до минус 10 % и от плюс 10 до плюс 15 % пределы изменения выраженных в процентах погрешностей могут в три раза превышать значения;  
- при напряжении переменного тока ниже  $0,8 \times U_{\text{ном}}$  погрешность счетчика может меняться в пределах от плюс 10 до минус 100 %.

Таблица 12 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности, имеющих последовательность фаз, обратную указанной

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
			0,5S	1
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор			
$0,1 \cdot I_6$	$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 0,1$	$\pm 1,5$

Таблица 13 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности, напряжения и силы переменного тока, вызываемой гармониками в цепях напряжения и силы переменного тока

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
			0,5S	1
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор			
$0,5 \cdot I_{\text{макс}}$	$0,5 \cdot I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$

Таблица 14 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности, вызываемой несимметрией напряжений переменного тока

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
			0,5S	1
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор			
$I_6$	$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 1$	$\pm 2$



Таблица 15 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности, напряжения и силы переменного тока, вызываемой нечетными гармониками в цепи силы переменного тока (только для счетчиков класса точности 1)

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,5 \cdot I_b$	1	$\pm 3$

Таблица 16 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности, напряжения и силы переменного тока, вызываемой субгармониками в цепи силы переменного тока

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5S	1
$0,5 \cdot I_b$	$0,5 \cdot I_{ном}$	1,0	$\pm 1,5$	$\pm 3$

Таблица 17 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков непосредственного включения при измерении активной электрической энергии, активной и полной электрической мощности, напряжения и силы переменного тока, вызываемой постоянной составляющей и четными гармониками в цепи силы переменного тока

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$I_{макс}/\sqrt{2}$	1,0	$\pm 3$

Таблица 18 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой самонагревом счётчика при измерении активной электрической энергии

Значение силы переменного тока для счетчиков, А		Коэффициент $\cos \varphi$ (при индуктивной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5S	1
$I_{макс}$	$I_{макс}$	1,0	$\pm 0,2$	$\pm 0,7$
$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,5	$\pm 0,2$	$\pm 1,0$

Таблица 19 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой самонагревом счётчика при измерении реактивной электрической энергии

Значение силы переменного тока для счетчиков, А		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		1	2
$I_{макс}$	$I_{макс}$	1,0	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$
$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,5	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$

Таблица 20 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой перегрузкой входным током счётчика при измерении активной электрической энергии

Значение силы переменного тока для счетчиков, А		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5S	1
$I_b$	$I_{ном}$	1,0	$\pm 0,05$	$\pm 1,5$

Таблица 21 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызываемой перегрузкой входным током счётчика при измерении реактивной электрической энергии

Значение силы переменного тока для счетчиков, А		Коэффициент мощности $\sin \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		1	2
$I_b$	$I_{ном}$	1,0	$\pm 0,5$	$\pm 1,5$

Таблица 22 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности счетчиков непосредственного включения при измерении реактивной электрической энергии и мощности, вызываемой постоянной составляющей в цепи силы переменного тока

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А	Коэффициент мощности $\sin \varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %, для счетчиков класса точности	
		1	2
$I_{макс}/\sqrt{2}$	1,0	$\pm 3$	$\pm 6$

Таблица 23 – Средний температурный коэффициент при измерении активной электрической энергии и мощности, полной электрической мощности

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Средний температурный коэффициент, %/К, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		0,5S	1
$0,1 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$
$0,2 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,05$	$\pm 0,07$

Таблица 24 – Средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической энергии и мощности

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для Счетчиков, А		Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент, %/К, для счетчиков класса точности	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		1	2
$0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,05 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$
$0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 \cdot I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 0,07$	$\pm 0,15$

Таблица 25 – Средний температурный коэффициент при измерении напряжения и силы переменного тока

Значение силы переменного тока (при симметричной нагрузке) для счетчиков, А		Средний температурный коэффициент, %/К, для счетчиков класса точности по активной/реактивной электрической энергии	
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	0,5S/1	1/2
$0,1 \cdot I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 0,05$	$\pm 0,10$

Таблица 26 – Метрологические характеристики при измерении ПКЭ

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности: абсолютной ( $\Delta$ ), относительной ( $\delta$ )
Параметры измерения отклонения частоты		
Отклонение частоты $\Delta f$ , Гц	от -5 до +5	$\pm 0,02$ ( $\Delta$ )
Параметры измерения отклонения напряжения переменного тока		
Положительное отклонение напряжения переменного тока $\delta U_{(+)}$ , %	от 0 до +20	$\pm 0,5$ ( $\delta$ )
Отрицательное отклонение напряжения переменного тока $\delta U_{(-)}$ , %	от -80 до 0	$\pm 0,5$ ( $\delta$ )
Установившееся отклонение напряжения переменного тока $\delta U_{(y)}$ , %	от -80 до +20	$\pm 0,5$ ( $\delta$ )

Таблица 27 – Максимальные значения стартовых токов счётчиков, постоянная счетчиков

Код по таблице 2	Стартовый ток (чувствительность), мА	Постоянная счетчиков в режиме телеметрия/поверка, имп./(кВт·ч) [имп./(квар·ч)]
-00	5 ( $0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ )	5000/160000
-01	20 ( $0,004 \cdot I_b$ )	1000/32000
-02	40 ( $0,004 \cdot I_b$ )	500/16000
-03	5 ( $0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ )	1000/160000

Таблица 28 – Значения времени самохода счетчика

Модификация счетчика (0X)	Постоянная счетчиков в режиме телеметрии/поверки, имп./(кВт·ч) [имп./(квар·ч)]	Время в режиме поверки счетчиков при измерении активной электрической энергии прямого и обратного направления, мин
-00	5000/160000	1,74
-01	1000/32000	0,36
-02	500/16000	0,44
-03	1000/160000	0,44

Таблица 29 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +30 °С, %, не более	от +15 до +25 от 30 до 80

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +30 °С, %, не более	от -40 до +55* 95
Установленный рабочий диапазон напряжения переменного тока, В	от $0,9 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,1 \cdot U_{\text{ном}}$
Расширенный рабочий диапазон напряжения переменного тока, В	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$
Предельный рабочий диапазон напряжения переменного тока, В	от 0,0 до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$
Активная электрическая мощность, потребляемая каждой цепью напряжения переменного тока счетчиков, Вт, не более:	2
Полная электрическая мощность, потребляемая каждой цепью напряжения переменного тока счетчика, не более, В·А	10
Активная (полная) электрическая мощность, потребляемая цепями напряжения переменного тока счетчика при наличии модема (наличие одного из индексов «CRLG» в названии счетчика), Вт (В·А), не более	6 (30)
Полная электрическая мощность, потребляемая каждой цепью силы переменного тока счетчика, В·А, не более	0,1
Диапазон питающих напряжений постоянного тока входа резервного питания и внешнего питания интерфейсов RS-485, CAN, В	от 5,5 до 12
Средний постоянный ток потребления от источника резервного питания, мА	150
Средний постоянный ток потребления от источника внешнего питания интерфейсов RS-485, CAN, мА	30
Точность хода часов, с/сут, не хуже: - в нормальных условиях - в диапазоне рабочих температур	$\pm 0,5$ $\pm 5,0$
Точность хода часов при отключенном питании, с/сут, не хуже	$\pm 5,0$
Максимальное число тарифов	4
Число разрядов ЖКИ при отображении значений параметров	8
Цена единицы младшего разряда при отображении активной (реактивной) электрической энергии, кВт·ч (квар·ч)	0,01
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм, не более	170×258×74
Масса, кг, не более	1,5
Срок хранения данных в энергонезависимой памяти, лет, не менее: - данные измерений и журналы событий - параметры настройки и встроенное ПО	10 на весь срок службы счетчиков
Средняя наработка на отказ, ч	210 000
Средний срок службы, лет	30
* При температуре от минус 40 до минус 20 °С допускается частичная потеря работоспособности ЖКИ с последующим восстановлением при прогреве	

### Знак утверждения типа

наносится на панель счетчиков методом печати или лазерной маркировки или другим способом, не ухудшающим качества, а также на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 30 – Комплектность

Обозначение	Наименование	Кол.
В соответствии с модификацией	Счетчик в потребительской таре	1
АВЛГ.411152.021 ФО	Формуляр	1
АВЛГ.411152.021 РЭ	Руководство по эксплуатации*	1
АВЛГ.411152.021 РЭ1	Методика поверки**	1

\* Допускается по согласованию с эксплуатирующей организацией поставка руководства по эксплуатации, методики поверки и программного обеспечения в электронном виде с помощью размещения их в сети Интернет на сайте [www.incotex.com](http://www.incotex.com)

\*\* Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счетчиков

### Поверка

осуществляется по документу АВЛГ.411152.021 РЭ1 «ГСИ. Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230», «Mercury 230». Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 16.07.2020 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1К (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 39138-08);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9084-83).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и пломбу на корпусе счётчиков.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным статическим «Меркурий 230», «Mercury 230»

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

ГОСТ 8.551-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и электрической энергии в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц

АВЛГ.411152.021 ТУ Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230», «Mercury 230». Технические условия

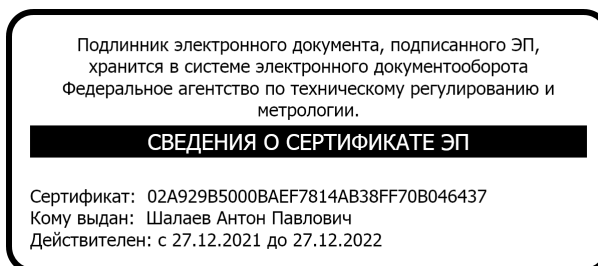
**Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Моссар» (ООО «НПФ «Моссар»)  
ИНН 6454073547  
Адрес: 413090, Саратовская область, г. Маркс, проспект Ленина, д. 111  
Телефон/факс: 8 (845-67) 5-54-39

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»  
Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36  
Телефон: +7 (495) 278-02-48  
E-mail: info@ic-rm.ru  
Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Руководитель Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



А.П.Шалаев

М.п

«10» февраля 2022 г.