

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии МИР С-04, МИР С-05, МИР С-07

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии МИР С-04, МИР С-05, МИР С-07 (далее по тексту – счетчики, МИР С-04, МИР С-05, МИР С-07) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, частоты, среднеквадратических значений напряжений и силы переменного тока в электрических цепях переменного тока и организации многотарифного учета электроэнергии.

#### Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на вычислении действующих значений тока и напряжения, активной и реактивной электрической энергии, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности и частоты сети переменного тока по измеренным мгновенным значениям входных сигналов тока и напряжения.

Счетчики МИР С-04 предназначены для работы в трехфазных четырехпроводных или однофазных цепях переменного тока.

Счетчики МИР С-04 (кроме счетчиков класса точности 0,2/0,2), МИР С-05, МИР С-07 предназначены для эксплуатации в автономном режиме и в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии.

Счетчики МИР С-04 класса точности 0,2/0,2 предназначены для эксплуатации в автономном режиме в нормальных условиях по ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52425-2005, при температуре плюс  $(23 \pm 3)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

Счетчики МИР С-05 предназначены для работы в однофазных цепях переменного тока.

Счетчики МИР С-05 имеют один или два датчика тока (в зависимости от исполнения): один датчик для измерения тока в фазном проводе (имеется всегда) и один датчик для измерения тока в нейтральном проводе.

Счетчики МИР С-05 с двумя датчиками тока имеет режим учета энергии (программируется при конфигурировании счетчика) по датчику тока, показания которого максимальны.

Счетчики МИР С-07 предназначены для работы в трехфазных трех и четырехпроводных цепях переменного тока.

Емкость учета дисплея счетчика при учете энергии, соответствующей  $I_{max}$ , при  $U_{nom}$  и  $\cos j = 1$  ( $\sin j = 1$ ), начиная с нуля, должна быть не менее 1500 ч.

Счетчики, применяемые внутри помещений, имеют дисплей и клавиатуру управления, состоящую из трех кнопок (для счетчиков МИР С-04, МИР С-07), и из двух кнопок для счетчиков МИР С-05 (внутренней установки), и светодиодную индикацию активной и реактивной энергии.

Счетчики обеспечивают обмен информацией с внешним устройством, через интерфейсы RS-485, PLC, CAN, Ethernet, оптический порт, по сети ZigBee, GSM, и через радиоинтерфейс (в соответствии с кодом счетчиков).

Счетчики МИР С-05 фиксируют дату и время вскрытия и закрытия крышки зажимов и лицевой крышки.

Счетчики МИР С-04, МИР С-07 имеют два испытательных электрических выхода:

- импульсный выход активной энергии прямого и обратного направлений;
- импульсный выход реактивной энергии прямого и обратного направлений.

Счетчики обеспечивают учет и возможность считывания по интерфейсам активной энергии прямого и обратного направлений (либо суммарной по модулю активной энергии, рассчитываемой как сумма модулей активной энергии прямого и обратного направлений) и реактивной энергии прямого и обратного направлений (либо суммарной по модулю реактивной энергии, рассчитываемой как сумма модулей реактивной энергии прямого и обратного направлений) по каждому тарифу и суммарной по всем тарифам в следующих интервалах времени указанных в таблице 1.

Таблица 1.

МИР С-04, МИР С-05 МИР С-07 с символом «D» в коде счетчика	с момента сброса показаний; за текущий месяц; за предыдущий месяц; за текущие сутки; за предыдущие сутки;
МИР С-07 с символом «Р» в коде счетчика	с момента сброса показаний; за текущий год; на начало текущего года; за предыдущий год; на начало предыдущего года; за текущий месяц; на начало текущего месяца; за предыдущий месяц; на начало предыдущего месяца; за текущие сутки; на начало текущих суток; за предыдущие сутки; на начало предыдущих суток;

Счетчики использует тарифное расписание и расписание праздничных дней, задаваемые при конфигурировании:

- до 4 тарифов в 24 тарифных зонах отдельно на каждый день недели каждого месяца в течение года;
- даты праздничных дней каждого из 4 тарифов в 24 тарифных зонах каждого месяца за год;
- плановые часы пиковой нагрузки.

На дисплее счетчиков отображаются:

- текущие показания накопленной энергии;
- единицы измерения, вид и направление энергии;
- текущая дата, текущий месяц, текущий год и день недели;
- текущее время;
- номер текущего тарифа;
- для МИР С-04 и МИР С-05 состояние реле управления нагрузкой и для МИР С-07 – состояние дополнительного реле (включено/выключено).

Все регистрируемые счетчиками события фиксируются в журналах событий и затем хранятся в соответствующих архивах.

МИР С-07, МИР С-04 определяют параметры качества электрической энергии:

- усредненные значения среднеквадратических фазных напряжений, а также усредненное значение среднеквадратического напряжения прямой последовательности в вольтах;
- усредненное значение частоты в герцах;
- текущие значения установившихся отклонений среднеквадратических фазных напряжений, а также установившегося отклонения среднеквадратического напряжения прямой последовательности (в дальнейшем – установившиеся отклонение напряжения) в процентах;
- текущее значение отклонения частоты в герцах.

Структура условного обозначения счетчиков приведена в таблице 2.

Таблица 2.

МИР С-07	Тип счетчика: 04 – трехфазный непосредственного включения 05 – однофазный непосредственного включения 07 – трехфазный трансформаторного включения		
МИР С-07.05	Класс точности при измерении активной/реактивной энергии: 02 – 0,2/0,2 05 – 0,5/1,0 05S – 0,5S/1,0 10 – 1,0/1,0 1A – 1,0/-*		
МИР С-07.05-230	Номинальное напряжение: 57 – 57,7 В (фазное) 230 – 230 В (фазное)		
МИР С-07.05-230-1(2)	Значение тока:	Номинальное (базовое)	Максимальное
	1(2)	1 А	2 А
	5(10)	5 А	10 А
	5(80)	5 А	80 А
	5(100)	5 А	100 А
МИР С-07.05-230-1(2)-R	Канал связи: R – интерфейс RS485 Без буквы – нет интерфейса RS485		
МИР С-07.05-230-1(2)-RR	R – второй интерфейс RS485 Без буквы – нет второго интерфейса RS485		
МИР С-07.05-230-1(2)-RRP	Р – PLC базовая версия Р1 – PLC модификация 1 Без буквы – нет канала связи PLC		
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPC	С – интерфейс CAN Без буквы – нет интерфейса CAN		
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE	Е – интерфейс Ethernet Без буквы – нет интерфейса Ethernet		

МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE <u>Z</u>	Z – ZigBee базовая версия Z1 – ZigBee модификация 1 Без буквы – нет канала связи ZigBee
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE <u>ZF</u>	F – радиоинтерфейс базовая версия F1 – радиоинтерфейс модификация 1 Без буквы – нет радиоинтерфейса
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE <u>ZFG</u>	G – GSM базовая версия G1 – GSM модификация 1 Без буквы – нет канала связи GSM
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE <u>ZFG-K</u>	Наличие реле: K - силовое реле Без буквы – нет силового реле
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE <u>ZFG-KS</u>	S – дополнительное реле S1 – реле модификация 1 Без буквы – нет дополнительного реле
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE <u>ZFG-KSI</u>	Наличие импульсных входов: I – импульсные входы Без буквы – нет импульсных входов
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE <u>ZFG-KSIT</u>	Наличие входов ТС: T – входы ТС Без буквы – нет входов ТС
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE <u>ZFG-KSITN</u>	Защита от хищения: N – контроль тока в нейтрали Без буквы – нет контроля тока в нейтрали
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE <u>ZFG-KSITN-E</u>	Размещение изделия: E – наружной установки Без буквы – внутренней установки
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE <u>ZFG-KSITN-EZ</u>	Разъем для подключения внешней антенны: Z – разъем для антенны ZigBee Без буквы – нет разъема
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE <u>ZFG-KSITN-EZF</u>	F – разъем для антенны радиомодема Без буквы – нет разъема
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE <u>ZFG-KSITN-EZFG</u>	G – разъем для подключения антенны GSM Без буквы – нет разъема
МИР С-07.05-230-1(2)-RRPCE <u>ZFG-KSITN-EZFG-D</u>	Протокол обмена: P – протокол счетчиков НПО “МИР” на основе протокола DLMS D – протокол DLMS/COSEM M – протокол Modbus I – протокол МЭК

\* С ненормированными погрешностями измерения реактивной энергии, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента активной мощности, частоты сети, среднеквадратического значения напряжения и среднеквадратического значения тока.

## Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение счетчика реализовано аппаратно (в управляющем микроконтроллере) и разделено на метрологически значимую часть программного обеспечения (в дальнейшем – ПО) и метрологически незначимую часть.

Идентификационные данные ПО счетчика приведены в таблице 3.

Цифровой идентификатор ПО может быть считан со счетчиков по интерфейсам.

Встроенное программное обеспечение не может быть считано без применения специальных программно-технических устройств.

Таблица 3.

Счетчик	Обозначение ПО	Идентификационное наименование ПО	Версия ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма используемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
МИР С-04	M12.00328-01	Рабочая программа счетчика МИР С-04	1.0	0xFBB69B3F	CRC32
МИР С-04.02-230-5(100)-R-P	M12.00328-02	Рабочая программа счетчика МИР С-04	1.0	0xF74309B1	CRC32
МИР С-05	M12.00329-01	Рабочая программа счетчика МИР С-05	1.0	0x4F69B3CC	CRC32
МИР С-07	С протоколом обмена DLMS	M12.00330-01	Рабочая программа счетчика МИР С-07	1.0	0x51EC6E2D
	С протоколом обмена DLMS/COSEM	M12.00330-02	Рабочая программа счетчика МИР С-07	1.0	0xFE5E27E3

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Программное обеспечение «КОНФИГУРАТОР СЧЕТЧИКОВ МИР» и «КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА» (внешнее) устанавливается на персональный компьютер и предназначено для настройки работы счетчиков по интерфейсам.

Внешний вид и схемы пломбирования счетчиков представлены на рисунках 1, 2 и 3.

Счетчик, прошедший поверку, имеет клейма ОТК и поверителя, нанесенные на пломбировочную битумную мастику, нанесенную на головки винтов, крепящих кожух к основанию корпуса или на свинцовую пломбу.



Рисунок 1 – Внешний вид счетчика МИР С-04



Рисунок 2 – Внешний вид счетчика МИР С-05



Рисунок 3 – Внешний вид счетчика МИР С-07

## Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измеряемых величин, а также пределы допускаемых основных погрешностей измерений приведены в таблицах 4 – 15.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

МИР С-04 имеет функцию фазного учета электроэнергии и может применяться как однофазный счетчик с возможностью одновременного подключения от одного до трех потребителей.

Прямое направление передачи энергии соответствует углам сдвига фаз между током и напряжением:

- в диапазонах от 0 до 90° и от 270 до 360° для активной энергии;
- в диапазонах от 0 до 90° и от 90 до 180° для реактивной энергии.

Обратное направление передачи энергии соответствует углам сдвига фаз между током и напряжением:

- в диапазонах от 90 до 180° и от 180 до 270° для активной энергии;
- в диапазонах от 180 до 270° и от 270 до 360° для реактивной энергии.

Счетчик удовлетворяет общим требованиям ГОСТ Р 52320-2005;

при измерении реактивной энергии требованиям ГОСТ Р 52425-2005, при измерении активной энергии:

- требованиям ГОСТ Р 52322-2005 – МИР С-04, МИР С-05;
- требованиям ГОСТ Р 52323-2005 – МИР С-07.

Таблица 4.

Наименование параметра	МИР С-04 класса точности 1/1	МИР С-04 класса точности 0,2/0,2	МИР С-05	МИР С-07
Тип включения цепей напряжения	Непосредственное	Непосредственное	Непосредственное	Трансформаторное или непосредственное
Тип включения цепей тока	Непосредственное	–	Непосредственное	Трансформаторное
Класс точности при измерении активной энергии в двух направлениях	1 по ГОСТ Р 52322	0,2 по ГОСТ 8.401	1 по ГОСТ Р 52322	0,5S по ГОСТ Р 52323
Класс точности при измерении реактивной энергии в двух направлениях	1 по ГОСТ Р 52425	0,2 по ГОСТ 8.401	1 по ГОСТ Р 52425	1 по ГОСТ Р 52425
Постоянная счетчика в режиме телеметрии, имп/(кВт*ч) или имп/(квар*ч)	500	5000	500	5000
Постоянная счетчика в режиме поверки, имп/(кВт*ч) или имп/(квар*ч)	50000	500000	50000	500000

Наименование параметра	МИР С-04 класса точности 1/1	МИР С-04 класса точности 0,2/0,2	МИР С-05	МИР С-07
Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	3×230/400	3×230/400	230	3×57,7/100
	230	230		3×230/400
Предельный рабочий диапазон напряжений при измерении мощности	От 0,8 до 1,2 $U_{ном}$ .			
Номинальный или базовый (максимальный) ток, $I_{ном}$ ( $I_{макс}$ ) или $I_b$ ( $I_{макс}$ ), А	5 (100)	5 (100)	5 (80)	1 (2)
				5 (10)
Диапазон измерения фазного тока, А	От 0,05 $I_b$ до $I_{макс}$ .			От 0,01 $I_{ном}$ до $I_{макс}$ .
Номинальное значение частоты сети, Гц	50			
Диапазон измерения частоты, Гц	От 47,5 до 52,5			

Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направлений в нормальных условиях при симметричной трехфазной нагрузке и при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения (для счетчиков МИР С-04 и МИР С-07), а так же при однофазной нагрузке (для счетчиков МИР С-04 и МИР С-05) не превышают пределов, указанных в таблице 5 согласно ГОСТ Р 52322-2005 и ГОСТ Р 52323-2005 для активной, ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной энергий.

Таблица 5.

Счетчик	Значение тока	Коэффициент мощности $\cos \phi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	
МИР С-04	класс точности 1/1	От 0,05 $I_b$ до 0,10 $I_b$	1,0	± 1,5
		От 0,10 $I_b$ до $I_{макс}$ .		± 1,0
		От 0,10 $I_b$ до 0,20 $I_b$	0,5 при индуктивной и 0,8 при емкостной нагрузке	± 1,5
		От 0,20 $I_b$ до $I_{макс}$ .		± 1,0
	класс точности 0,2/0,2	От 0,05 $I_b$ до 0,10 $I_b$	1,0	± 0,3
		От 0,10 $I_b$ до $I_{макс}$ .		± 0,2
		От 0,10 $I_b$ до 0,20 $I_b$	0,5 при индуктивной и 0,8 при емкостной нагрузке	± 0,4
		От 0,20 $I_b$ до $I_{макс}$ .		± 0,3
МИР С-05	класс точности 1,0	От 0,05 $I_b$ до 0,10 $I_b$	1,0	± 1,5
		От 0,10 $I_b$ до $I_{макс}$ .		± 1,0
	класс точности 0,5 при индуктивной и 0,8 при емкостной нагрузке	От 0,10 $I_b$ до 0,20 $I_b$	0,5 при индуктивной и 0,8 при емкостной нагрузке	± 1,5
		От 0,20 $I_b$ до $I_{макс}$ .		± 1,0

Счетчик	Значение тока	Коэффициент мощности $\cos \phi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
МИР С-07	От 0,01 $I_{ном}$ до 0,05 $I_{ном}$	1,0	± 1,0
	От 0,05 $I_{ном}$ до $I_{макс}$		± 0,5
	От 0,02 $I_{ном}$ до 0,10 $I_{ном}$	0,5 (при индуктивной нагрузке) и 0,8 (при емкостной нагрузке)	± 1,0
	От 0,10 $I_{б}$ до $I_{макс}$		± 0,6
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Для счетчиков МИР С-04 испытание проводить последовательно для каждой фазы при однофазном напряжении и однофазной нагрузке, а также для трехфазного напряжения и симметричной нагрузки.</p> <p>2 Для счетчика МИР С-05 испытания проводить для режима учета энергии по фазе и для режима учета энергии по нейтрали.</p>			

Разность между значениями основной относительной погрешности счетчиков МИР С-04 и МИР С-07 при измерении энергии прямого (обратного) направлений при однофазной нагрузке и при симметричной многофазной нагрузке не превышает пределов, указанных в таблице 6.

Таблица 6.

Счетчик	Значение тока	Коэффициент мощности	Энергия	Пределы разности погрешностей, %
МИР С-04	$I_{б}$	1,0 (-1,0)	Активная	± 1,5
			Реактивная	± 2,5
МИР С-07	$I_{ном}$		Активная	± 1,0
			Реактивная	± 2,5

Допускаемая основная относительная погрешность счетчиков при измерении полной мощности в каждой фазе сети не превышает пределов, указанных в таблице 7 согласно ГОСТ Р 52322-2005 и ГОСТ Р 52323-2005.

Таблица 7.

Счетчик	Значение тока	Пределы относительной погрешностей, %
МИР С-04	класс точности 1/1	От 0,05 $I_{б}$ до $I_{макс}$
	класс точности 0,2/0,2	От 0,05 $I_{б}$ до $I_{макс}$
МИР С-05		От 0,05 $I_{б}$ до $I_{макс}$
МИР С-07	От 0,01 $I_{ном}$ до $I_{макс}$	± 1,5

Допускаемая основная абсолютная погрешность измерения коэффициента активной мощности в диапазонах (минус 0,5 С) – (минус 1) – (минус 0,5 L) и (плюс 0,5 С) – (плюс 1) – (плюс 0,5 L) не должна превышать пределов, указанных в таблице 8.

Далее по тексту – знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка, знаком «С» – емкостная.

Таблица 8.

Счетчик		Значение тока	Пределы абсолютной погрешности
МИР С-04	класс точности 1/1	От $0,2I_{\delta}$ до $I_{\max}$ .	$\pm 0,050$
	класс точности 0,2/0,2	От $0,2I_{\delta}$ до $I_{\max}$ .	$\pm 0,015$
МИР С-05		От $0,2I_{\delta}$ до $I_{\max}$ .	$\pm 0,050$
МИР С-07		От $0,1I_{\text{ном.}}$ до $I_{\max}$ .	$\pm 0,050$

Допускаемая основная абсолютная погрешность измерения частоты сети не превышает пределов равных  $\pm 0,05$  Гц для счетчиков МИР С-04 класса точности 1/1, МИР С-05, МИР С-07 и  $\pm 0,015$  для счетчиков МИР С-04 класса точности 0,2/0,2.

Допускаемая основная относительная погрешность измерения среднеквадратического значения напряжения в каждой фазе сети в диапазоне от  $0,8U_{\text{ном.}}$  до  $1,2U_{\text{ном.}}$  не превышает пределов, равных  $\pm 0,5\%$  для счетчиков МИР С-04 класса точности 1/1, МИР С-05, МИР С-07 и  $\pm 0,15$  для счетчиков МИР С-04 класса точности 0,2/0,2.

Допускаемая основная относительная погрешность при измерении среднеквадратического значения тока в каждой фазе сети не превышает пределов, указанных в таблице 9.

Таблица 9.

Счетчик		Значение тока	Пределы относительной погрешности, %	
МИР С-04	класс точности 1/1	От $0,2 I_{\delta}$ до $I_{\max}$ .	$\pm 0,5$	
		От $0,05 I_{\delta}$ до $0,2 I_{\delta}$	$\pm 5,0$	
	класс точности 0,2/0,2	От $0,2 I_{\delta}$ до $I_{\max}$ .	$\pm 0,15$	
		От $0,05 I_{\delta}$ до $0,2 I_{\delta}$	$\pm 1,5$	
МИР С-05		От $0,2 I_{\delta}$ до $I_{\max}$ .	$\pm 0,5$	
МИР С-07		От $0,05 I_{\delta}$ до $0,2 I_{\delta}$	$\pm 5,0$	
МИР С-07		От $0,2 I_{\text{ном.}}$ до $I_{\max}$ .	$\pm 0,5$	
МИР С-07		От $0,01 I_{\text{ном.}}$ до $0,2 I_{\text{ном.}}$	$\pm 5,0$	

Абсолютная погрешность суточного хода часов реального времени счетчиков МИР С-04 класса точности 1/1 и МИР С-07 в диапазоне температур от минус 40 до плюс 60 °С составляет не более 0,5 с/сут.

Абсолютная основная погрешность суточного хода часов реального времени счетчиков МИР С-04 класса точности 0,2/0,2, МИР С-05 составляет не более  $\pm 0,5$  с/сут.

При напряжении ниже  $0,8 U_{\text{ном.}}$  погрешность счетчиков может меняться в пределах от плюс 10 % до минус 100 %.

Счетчики начинают и продолжают регистрировать показания активной (реактивной) энергии прямого или обратного направления (стартовый ток) при номинальном напряжении, коэффициенте мощности  $\cos \phi$  ( $\sin \phi$ ), равном 1 (для энергии прямого направления) и минус 1 (для энергии обратного направления), при этом абсолютные значения фазных мощностей, измеренных счетчиками, должны быть не менее значений, указанных в таблице 10.

Испытательные выходы счетчиков после приложения напряжения, равного  $1,15U_{\text{ном.}}$ , при отсутствии тока в цепях тока должны создавать не более одного импульса за время, указанное в таблице 11 (отсутствие самохода), при этом абсолютные значения фазных мощностей, измеренных счетчиками, при напряжении равном  $1,15U_{\text{ном.}}$  и отсутствии тока в цепях тока должны быть не более значений, установленных в таблице 11.

Таблица 10.

Счетчик	Энергия	Значение тока, А	$U_{ном.}$ , В	$I_{ном.}$ или $I_6$ , А	Абсолютное минимально допустимое значение фазной мощности, Вт (вар)
МИР С-04	Активная	0,004 $I_6$	230	5	2,3
	Реактивная				
МИР С-05	Активная	0,004 $I_{ном.}$	230	5	2,3
	Реактивная				
МИР С-07	Активная	0,001 $I_{ном.}$	57	1	0,028
			230	1	0,115
			57	5	0,142
			230	5	0,57
	Реактивная	0,002 $I_{ном.}$	57	1	0,056
			230	1	0,23
			57	5	0,284
			230	5	1,14
Примечание – Для счетчиков МИР С-04 испытание должно быть проведено для каждой фазы отдельно.					

Таблица 11

Счетчик	$U_{ном.}$ , В	$I_{макс.}$ , А	Энергия	Минимальное время испытания, с	Абсолютное максимально допустимое значение фазной мощности
МИР С-04	230	100	Активная	53	2,300 Вт
			Реактивная	42	2,870 вар
МИР С-05	230	80	Активная	196	1,840 Вт
			Реактивная	157	2,300 вар
МИР С-07	230	10	Активная	11	0,230 Вт
			Реактивная	9	0,288 вар
		2	Активная	53	0,046 Вт
			Реактивная	42	0,058 вар
	57,7	10	Активная	43	0,057 Вт
			Реактивная	34	0,071 вар
		2	Активная	211	0,011 Вт
			Реактивная	169	0,014 вар

Примечания

1 Минимальное время испытания указано при нахождении счетчиков в режиме поверки.

2 Для счетчиков МИР С-04 испытание должно быть проведено для каждой фазы отдельно.

3 Для счетчиков МИР С-05 с датчиком тока в нейтрали испытание должно быть проведено при режиме учета энергии по фазному проводу (в дальнейшем – режим учета по фазе) и при учете энергии по нейтральному проводу (в дальнейшем – режим учета по нейтрали).

МИР С-04 и МИР С-05, не имеющие реле отключения нагрузки, выдерживают кратковременные перегрузки входным током, превышающим в 30 раз  $I_{макс.}$  (допустимое отклонение от 0 до минус 10 %) в течение одного полупериода, при этом изменение основной относительной погрешности измерения активной и реактивной энергии не должны превышать значений, ука-

занных в таблице 12.

МИР С-07 выдерживают кратковременные перегрузки входным током, превышающим в 20 раз  $I_{max}$ . (допустимое отклонение от 0 до минус 10 %) в течение 0,5 с, при этом изменение основной относительной погрешности измерения активной и реактивной энергии не должны превышать значений указанных в таблице 12.

Таблица 12.

Счетчик	Значение тока	Коэффициент мощности	Изменение допускаемой основной относительной погрешности %, при измерении	
			активной энергии	реактивной энергии
МИР С-04, МИР С-05	$I_b$	1	± 1,5	± 1,5
МИР С-07	$I_{nom}$	1	± 0,05	± 0,5

Изменение основной погрешности счетчиков при измерении активной и реактивной энергии, вызываемое самонагревом при токе  $I_{max}$ , не должно превышать значений, указанных в таблице 13.

Таблица 13.

Счетчик		Значение тока	Коэффициент мощности	Энергия	Пределы дополнительной относительной погрешности %	
МИР С-04	класс точности 1/1	$I_b$	1	Активная	± 0,7	
				Реактивная	± 0,7	
			0,5 L	Активная	± 1,0	
				Реактивная	± 1,0	
	класс точности 0,2/0,2	$I_b$	1	Активная	± 0,2	
				Реактивная	± 0,2	
			0,5 L	Активная	± 0,3	
				Реактивная	± 0,3	
МИР С-05		$I_b$	1	Активная	± 0,7	
				Реактивная	± 0,7	
			0,5 L	Активная	± 1,0	
				Реактивная	± 1,0	
МИР С-07		$I_{nom}$	1	Активная	± 0,2	
				Реактивная	± 0,7	
			0,5 L	Активная	± 0,2	
				Реактивная	± 1,0	

Средний температурный коэффициент счетчиков в температурных поддиапазонах от минус 40 до минус 20 °C, от минус 20 до 0 °C, от 0 до плюс 20 °C, от плюс 20 до плюс 40 °C, от плюс 40 до плюс 60 °C, от плюс 60 до плюс 70 °C (только для счетчика МИР С-05 наружной установки) при измерении активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений не превышает пределов, указанных в таблице 14 согласно ГОСТ Р 52322-2005 и ГОСТ Р 52323-2005 для активной энергии и ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной.

Дополнительные относительные погрешности измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений, вызванные влияющими величинами, указанными в таблице 14 в соответствии с ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005 для активной энергии и ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной энергии, не превышают пределов, указанных в таблице 14.

Дополнительная погрешность измерения фазных напряжений, вызванная изменением температуры окружающего воздуха при отклонении от нормального значения температуры, до любого значения в пределах рабочих температур не превышает  $\pm 0,5\%$ .

Дополнительная погрешность измерения фазных токов, вызванная изменением температуры окружающего воздуха при отклонении от нормального значения температуры до любого значения в пределах рабочих температур, не превышает пределов основной погрешности измерения среднеквадратического значения тока.

Таблица 14.

Влияющая величина	Вид энергии	Значение тока	Коэффициент мощности	МИР С-04	МИР С-05	МИР С-07
Средний температурный коэффициент, $\%/\text{ }^{\circ}\text{C}$						
Изменение температуры окружающего воздуха	A	От $0,10 I_b$ до $I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	—
	A	От $0,20 I_b$ до $I_{\text{макс}}$	$0,5 L$	$\pm 0,07$	$\pm 0,07$	—
	A	От $0,05 I_{\text{ном.}}$ до $I_{\text{макс.}}$	1,0			$\pm 0,03$
	A	От $0,1 I_{\text{ном.}}$ до $I_{\text{макс.}}$	$0,5 L$			$\pm 0,05$
	P	От $0,10 I_b$ до $I_{\text{макс}}$ (от $0,10 I_{\text{ном.}}$ до $I_{\text{макс.}}$ )	$1,0 L, 1,0 C$	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
	P	От $0,20 I_b$ до $I_{\text{макс.}}$ (от $0,20 I_{\text{ном.}}$ до $I_{\text{макс.}}$ )	$0,5 L, 0,5 C$	$\pm 0,07$	$\pm 0,07$	$\pm 0,07$
Пределы дополнительной погрешности, %,						
Изменение частоты сети в пределах $\pm 2\%$ от $f_{\text{ном.}}$	A	От $0,05 I_b$ до $I_{\text{макс}}$	$1,0 (-1,0)$	$\pm 0,50$	$\pm 0,50$	—
	A	От $0,10 I_b$ до $I_{\text{макс.}}$	$0,5 L (-0,5 L)$	$\pm 0,70$	$\pm 0,70$	—
	A	От $0,05 I_{\text{ном.}}$ до $I_{\text{макс}}$	$1,0 (-1,0)$	—	—	$\pm 0,20$
	A	От $0,10 I_{\text{ном.}}$ до $I_{\text{макс}}$	$0,5 L (-0,5 L)$	—	—	$\pm 0,20$
	P	От $0,05 I_b$ до $I_{\text{макс}}$	$1,0 (-1,0)$	$\pm 1,50$	$\pm 1,50$	—
	P	От $0,10 I_b$ до $I_{\text{макс.}}$	$0,5 L (-0,5 L)$	$\pm 1,50$	$\pm 1,50$	—
	P	От $0,02 I_{\text{ном.}}$ до $I_{\text{макс}}$	$1,0 (-1,0)$	—	—	$\pm 1,50$

Влияющая величина	Вид энергии	Значение тока	Коэффициент мощности	МИР С-04	МИР С-05	МИР С-07
	P	От 0,10 $I_{\text{ном.}}$ до $I_{\text{макс.}}$	0,5 L (-0,5L)	–	–	$\pm 1,50$
Обратный порядок следования фаз	A	$0,1I_b$	1	$\pm 1,50$	–	–
	A	$0,1I_{\text{ном.}}$	1	–	–	$\pm 0,10$
Несимметрия напряжения	A	$I_b$	1	$\pm 1,0$	–	–
	A	$I_{\text{ном.}}$	1	–	–	$\pm 1,0$
Гармоники в цепях тока и напряжения	A	$0,5I_{\text{макс.}}$	1	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	–
	A	$0,5I_{\text{макс.}}$	1	–	–	$\pm 0,5$
Постоянная составляющая и четные гармоники в цепи переменного тока	A	$I_{\text{макс.}}/\sqrt{2}$	1	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	–
	P	$I_{\text{макс.}}/\sqrt{2}$	1	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	–
Нечетные гармоники в цепи переменного тока	A	$0,5I_b$	1	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	–
Субгармоники в цепи переменного тока	A	$0,5I_b$	1	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	–
	A	$0,5I_{\text{ном.}}$	1	–	–	$\pm 1,5$
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения	A	$I_b (I_{\text{ном.}})$	1	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
	P	$I_b (I_{\text{ном.}})$	1	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
Магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл, созданная током частоты, одинаковой с частотой подаваемого на счетчики напряжения	A	$I_b$	1	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	–
	A	$I_{\text{ном.}}$	1	–	–	$\pm 1,0$
	P	$I_b (I_{\text{ном.}})$	1	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$

\* При напряжении ниже  $0,8 U_{\text{ном.}}$  погрешность счетчиков может меняться в пределах от плюс 10 % до минус 100 %.

\*\* Во включенном состоянии счетчиков с разомкнутыми токовыми цепями, в режиме поверки количество импульсов, формируемых испытательным выходом счетчиков в результате воздействия внешнего электромагнитного поля – не более 10, а приращение энергии отсчетного устройства равно нулю.

Счетчики для наружной установки по условиям эксплуатации соответствуют группе исполнения 4 по ГОСТ 22261-94. Диапазон рабочих температур – от минус 40 до плюс 70 °C.

Счетчики, применяемые внутри помещений (кроме МИР С-04 класса 0,2/0,2), по условиям эксплуатации соответствуют группе исполнения 2 по ГОСТ 22261-94. Диапазон рабочих температур – от минус 40 до плюс 60 °C.

Для счетчиков МИР С-04 и МИР С-05 классов точности 0,5/1 пределы допускаемой основной относительной и дополнительных погрешностей счетчиков при измерении активной мощности и энергии соответствуют  $\frac{1}{2}$  значений пределов для класса точности 1 по

ГОСТ Р 52322-2005.

Активная и полная мощность, потребляемые счетчиками при нормальной температуре и номинальной частоте сети, не должны превышать значений, указанных в таблице 15 согласно ГОСТ Р 52322, ГОСТ Р 52323, ГОСТ Р 52425.

Таблица 15

Счетчик		Значение полной мощности для цепи питания, В·А	Значение активной мощности для каждой цепи напряжения, Вт	Значение полной мощности для каждой цепи счетчиков, В·А	
				Цепь тока	Цепь напряжения
МИР С-04	класс точности 1/1	–	2	1,0	10,0
	класс точности 0,2/0,2	10	–	1,0	0,5
МИР С-05		–	2	1,0	10,0
МИР С-07		–	2	0,5	10,0

Средняя наработка на отказ счетчиков с учетом технического обслуживания – не менее 290000 ч.

Средний срок службы счетчиков – не менее 30 лет.

Габаритные размеры счетчиков должны быть:

- не более 273×168×97 мм для счетчиков МИР С-04;
- не более 198×130×76 мм для счетчиков МИР С-05 внутренней установки и не более 185×195×100 мм для счетчиков МИР С-05 наружной установки;
- не более 285×168×63 мм для счетчиков МИР С-07.

Масса счетчиков:

- МИР С-04 – не более 0,7 кг;
- МИР С-05 – не более 0,5 кг;
- МИР С-07 – не более 0,7 кг.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель счетчиков в виде рельефного изображения при изготовлении и в формуляре типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведён в таблицах 16 – 19.

Состав изделия и комплект эксплуатационной документации МИР С-04 класса точности 0,2/0,2 приведен в таблице 16.

Таблица 16.

Обозначение	Наименование	Количество
M12.006.00.000-50	Счетчик электрической энергии МИР С-04.02-230-5(100)-R-P	1 шт.
M12.006.00.000 МП	Счетчики электрической энергии МИР С-04, МИР С-05, МИР С-07. Методика поверки	1 шт.
M12.06.00.000-50 РЭ	Счетчик электрической энергии МИР С-04.02-230-5(100)-R-P. Руководство по эксплуатации	1 шт.
M12.00327-01	Программа КОНФИГУРАТОР РИБОРОВ УЧЕТА	1 шт.

Примечание – Допускается поставка методики поверки, описания применения программы (файлы в формате pdf), установочного файла программы на одном компакт-диске.

Состав изделия и комплект эксплуатационной документации МИР С-04 класса точности 1/1 приведен в таблице 17.

Таблица 17.

Обозначение	Наименование	Количество
M12.006.00.000	Счетчик электрической энергии МИР С-04	1 шт.
M12.006.00.000 МП	Счетчики электрической энергии МИР С-04, МИР С-05, МИР С-07. Методика поверки	1 шт.
M12.006.00.000 РЭ	Счетчики электрической энергии МИР С-04, МИР С-05, МИР С-07. Руководство по эксплуатации	1 шт.
M12.006.00.000 ФО	Счетчик электрической энергии МИР С-04. Формуляр	1 шт.
M12.00327-01	Программа КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА	1 шт.

Примечания

1 Формуляр поставляется в бумажной форме с каждым счетчиком.

2 Допускается поставка руководства по эксплуатации, методики поверки, описания применения программы (файлы в формате pdf), установочного файла программы на одном компакт-диске в один адрес на 12 счетчиков или по отдельному заказу.

Состав изделия и комплект эксплуатационной документации МИР С-05 приведен в таблице 18.

Таблица 18.

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
M12.021.00.000	Счетчик электрической энергии МИР С-05	1 шт.	
–	Комплект монтажных частей	1 шт.	При наличии символов «IP54» в коде
M12.006.00.000 МП	Счетчики электрической энергии МИР С-04, МИР С-05, МИР С-07. Методика поверки	1 шт.	–
M12.006.00.000 РЭ	Счетчики электрической энергии МИР С-04.10, МИР С-05, МИР С-07. Руководство по эксплуатации	1 шт.	–

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
M12.021.00.000 ФО	Счетчик электрической энергии МИР С-05. Формуляр	1 шт.	–
M12.00327-01	Программа КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА	1 шт.	–
Примечания			
1 Формуляр поставляется в бумажной форме с каждым счетчиком. 2 Допускается поставка руководства по эксплуатации, методики поверки, описания применения программы (файлы в формате pdf), установочного файла программы на одном компакт-диске в один адрес на 12 счетчиков или по отдельному заказу.			

Состав изделия и комплект эксплуатационной документации МИР С-07 приведен в таблице 19.

Таблица 19.

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
M12.007.00.000	Счетчик электрической энергии МИР С-07	1 шт.	–
M12.006.00.000 МП	Счетчики электрической энергии МИР С-04, МИР С-05, МИР С-07. Методика поверки	1 шт.	–
M12.006.00.000 РЭ	Счетчики электрической энергии МИР С-04.10, МИР С-05, МИР С-07. Руководство по эксплуатации	1 шт.	–
M12.007.00.000 ФО	Счетчик электрической энергии МИР С-07. Формуляр	1 шт.	–
M12.00327-01	Программа КОНФИГУРАТОР ПРИБОРОВ УЧЕТА	1 шт.	При наличии символа «D» в коде счетчика
M07.00190-02	Программа КОНФИГУРАТОР СЧЕТЧИКОВ МИР	1 шт.	При наличии символа «Р» в коде счетчика
Примечания			
1 Формуляр поставляется в бумажной форме с каждым счетчиком. 2 Допускается поставка руководства по эксплуатации, методики поверки, описания применения программы (файлы в формате pdf), установочного файла программы на одном компакт-диске в один адрес на 12 счетчиков или по отдельному заказу.			

## Проверка

осуществляется в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии МИР С-04, МИР С-05, МИР С-07. Методика поверки. М12.006.00.000 МП», утверждённым ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2012 г.

Основные средства поверки и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 20.

Таблица 20

Наименование и тип средства поверки	Требуемые характеристики
Установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ 3.1»	Выходные сигналы с частотой от 45 до 65 Гц (с шагом 0,01 Гц) напряжением в диапазоне от 0,01 до 268,0 В, током от 0,001 до 100,000 А; с межфазными углами от минус 179,99° до плюс 180,00° с шагом 0,01°. Формирование гармоник выходного сигнала с номером от 0 до 40 с относительной амплитудой от 0 до 100 % от первой гармоники и фазой от минус 179,99° до плюс 180,00° относительно первой гармоники. Относительная погрешность измерения активной мощности и энергии 0,05 % (при $\cos\varphi = 1$ ). Относительная погрешность измерений реактивной мощности и энергии 0,1 % (при $\sin\varphi = 1$ ). Относительная погрешность измерений полной мощности и энергии 0,04 % (при $\cos\varphi = 1$ )
Частотомер Ч3-85/3	Диапазон временных интервалов от 20 нс до 7000 с, погрешность опорного генератора $\pm 1 \cdot 10^{-7}$

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации М12.006.00.000 РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии МИР С-04, МИР С-04, МИР С-07

1. ГОСТ 13109-97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электричества энергии в системах электроснабжения общего назначения».

2. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

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

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

5. ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».

5. ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

6. ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

7. ГОСТ 28906-91 (ИСО 7498-84, Доп. 1-84 ИСО 7498-84) «Системы обработки информации. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель».

8. ГОСТ Р МЭК 61107-2001 «Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными».

9. ТУ 4228-004-51648151-2012 «Счетчики электрической энергии МИР С-04, МИР С-05, МИР С-07. Технические условия».

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

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «МИР» (ООО НПО «МИР»), г. Омск

Адрес: 644105, Российская Федерация, г. Омск, ул. Успешная, 51

тел./факс: (8-3812) 61-90-82, 61-99-74 / (8-3812) 61-81-76.

E-mail: [help@mir-omsk.ru](mailto:help@mir-omsk.ru), <http://www.mir-omsk.ru>

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Тест-Энерго» (ООО «Тест-Энерго»)

Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3

Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35

Тел.: (499) 755-63-32

Факс: (499) 755-63-32

E-mail: [info@t-energo.ru](mailto:info@t-energo.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).

Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_\_» 2012 г.