

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» февраля 2025 г. № 236

Регистрационный № 94520-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы многофункциональные электроизмерительные РМ720

Назначение средства измерений

Приборы многофункциональные электроизмерительные РМ720 (далее – приборы) предназначены для измерений среднеквадратических значений напряжения и силы переменного тока, частоты переменного тока, коэффициента мощности $\cos\phi$, активной, реактивной, полной электрической мощности переменного тока, активной и реактивной электрической энергии в трехфазных цепях переменного тока, суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения и тока.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на одновременном измерении аналоговых входных сигналов напряжения и силы переменного тока в каждой из фаз сети. Измерения производятся с помощью аналого-цифрового преобразователя с частотой, многократно превосходящей частоту сети. Информация о мгновенных значениях измеренных величин поступает в микропроцессор, где вычисляются параметры качества электрической энергии. Запись выбранных для регистрации параметров производится во внутреннюю память приборов, информация из которой может быть выведена через цифровой последовательный интерфейс для дальнейшей обработки или хранения.

Приборы представляют собой многофункциональные цифровые портативные электроизмерительные приборы, конструктивно выполненные в пластмассовых корпусах для монтажа на панель.

Выбор регистрируемых параметров, режимов измерений и прочие настройки приборов могут производиться дистанционно, через цифровой последовательный интерфейс, а также с помощью кнопок управления.

Приборы по умолчанию оснащены интерфейсом RS-485 с протоколом Modbus-RTU, цифровым входом, релейным выходом и импульсным выходом.

Структура условного обозначения модификаций приборов:

PM720		-				-		-		-		-	
1	2		3	4	5		6		7		8		9

- 1 – исполнение прибора: РМ720В;
- 2 – серия MASTER IEK: МI;
- 3 – прибор многофункциональный измерительный: РМ;
- 4 – цифра, обозначающая габарит: 2 - 96×96 мм;
- 5 – цифра, обозначающая класс точности: 3 - 0,2;
- 6 – цифра, обозначающая наличие поверки: 6 - с поверкой;
- 7 – цифра, обозначающая количество фаз: 3 - три фазы;

- 8 – цифра, обозначающая наличие дополнительных выходов: 1 - RS-485;
9 – обозначение типа дисплея: LCD - жидкокристаллический дисплей.

Приборы выпускаются под торговым знаком «IEK».

Заводской номер наносится на корпус приборов любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид приборов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения завода номера представлен на рисунке 1. Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера могут отличаться от указанных и ограничиваются корпусом приборов. Нанесение знака поверки на приборы в обязательном порядке не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) приборов не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид приборов с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), которое встроено в защищённую от записи память микроконтроллера.

Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

ПО является метрологически значимым.

Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1005
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное среднеквадратическое значение фазного/линейного напряжения переменного тока $U_{\text{ном(ф/л)}}, \text{В}$	57,7/100; 220/380
Номинальное среднеквадратическое значение силы переменного тока $I_{\text{ном}}, \text{А}$	1; 5
Номинальное значение частоты переменного тока, Гц	50
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока при частоте переменного тока 50 Гц, В	от $0,2 \cdot U_{\text{ном(ф/л)}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном(ф/л)}}$
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) основной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока при частоте переменного тока 50 Гц, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока при частоте переменного тока 50 Гц, А	от $0,015 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) основной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока при частоте переменного тока 50 Гц, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,01$
Диапазоны измерений фазной и суммарной по трем фазам электрической мощности при частоте 50 Гц: – активной, Вт	от $0,2 \cdot U_{\text{ном(ф/л)}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном(ф/л)}}$ от $0,015 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $-1 \leq \cos\phi \leq 1$
– реактивной, вар	от $0,2 \cdot U_{\text{ном(ф/л)}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном(ф/л)}}$ от $0,015 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ $-1 \leq \sin\phi \leq 1$
– полной, В·А	от $0,2 \cdot U_{\text{ном(ф/л)}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном(ф/л)}}$ от $0,015 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению ¹⁾ погрешности измерений активной, реактивной, полной электрической мощности (фазной и суммарной по трем фазам), %	$\pm 0,15$
Диапазоны измерений активной электрической энергии	Представлены в таблицах 3 - 4

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной основной ²⁾ погрешности измерений активной электрической энергии, %	Представлены в таблицах 3 - 4
Диапазоны измерений реактивной электрической энергии	Представлены в таблицах 5 - 6
Пределы допускаемой относительной основной ³⁾ погрешности измерений реактивной электрической энергии, %	Представлены в таблицах 5 - 6
Постоянная счетчика, имп./($kV\cdot\text{ч}$) [имп./($k\text{вар}\cdot\text{ч}$)] – для модификаций с $I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}$; $U_{\text{ном}(\phi)} = 220 \text{ В}$ – для модификаций с $I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}$; $U_{\text{ном}(\phi)} = 57,7 \text{ В}$ – для модификаций с $I_{\text{ном}} = 1 \text{ A}$; $U_{\text{ном}(\phi)} = 57,7 \text{ В}$ – для модификаций с $I_{\text{ном}} = 1 \text{ A}$; $U_{\text{ном}(\phi)} = 220 \text{ В}$	5000 20000 80000 20000
Номинальное значение коэффициента мощности $\cos\phi$	1
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos\phi$ (фазного и суммарного по трем фазам)	от -1 до +1
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\phi$ (фазного и суммарного по трем фазам), %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения K_U , %	от 0,5 до 30,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения K_U , %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих тока K_I , %	от 0,5 до 49,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений суммарного коэффициента гармонических составляющих тока K_I , %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) дополнительной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного/линейного напряжения переменного тока и среднеквадратического значения силы переменного тока при частоте 50 Гц, вызванной отклонением температуры от нормальных условий измерений, в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °C, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) дополнительной погрешности измерений среднеквадратического значения фазного/линейного напряжения переменного тока и среднеквадратического значения силы переменного тока при частоте 50 Гц при повышенной влажности 95 % при температуре +35 °C, %	$\pm 0,5$

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений:	
– температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
– относительная влажность, %	от 30 до 80
1) Номинальное значение электрической мощности (при $U_{\text{ном}(\phi)} = 220/380$ В; $I_{\text{ном}} = 5$ А) определяется по формуле:	
– для активной электрической мощности $P=U_{\text{ном}(\phi)} \cdot I_{\text{ном}} \cdot \cos\varphi$;	
– для реактивной электрической мощности $Q=U_{\text{ном}(\phi)} \cdot I_{\text{ном}} \cdot \sin\varphi$;	
– для полной электрической мощности $S=U_{\text{ном}(\phi)} \cdot I_{\text{ном}}$.	
2) Пределы допускаемых дополнительных погрешностей при измерении активной электрической энергии представлены в таблицах 7 – 14.	
3) Пределы допускаемых дополнительных погрешностей при измерении реактивной электрической энергии представлены в таблицах 15 – 17.	

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии при симметричной трехфазной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии, %	
$0,015 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}(\phi)}$	1,0	$\pm 0,5$	
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$			$\pm 0,3$	
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$		0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,5$	
		0,8 (при емкостной нагрузке)		
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$		0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,4$	
		0,8 (при емкостной нагрузке)		

Таблица 4 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}(\phi)}$	1,0	$\pm 0,4$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$		0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,5$

Таблица 5 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии при симметричной трехфазной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}(\phi)}$	1,00	$\pm 0,6$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$			$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 \cdot I_{\text{ном}}$		0,50	$\pm 0,6$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$			$\pm 0,5$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$		0,25	$\pm 0,6$

Таблица 6 – Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}(\phi)}$	1,0	$\pm 0,6$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$		0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,5$

Таблица 7 – Средний температурный коэффициент при измерении активной электрической энергии при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\phi$	Средний температурный коэффициент при измерении активной электрической энергии, %/°C
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	0,03
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	0,05

Таблица 8 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии при отклонении напряжения от номинального значения в пределах $\pm 10\%$

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\phi$	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 0,2$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,4$

Таблица 9 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии при отклонении частоты сети от номинального значения в пределах $\pm 2\%$ при номинальном напряжении

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 0,2$
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 0,2$

Таблица 10 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии при обратном порядке следования фаз при номинальном напряжении

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 0,1$

Таблица 11 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной несимметрией напряжения, при номинальном напряжении

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 1,0$

Таблица 12 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии при отклонении напряжения электропитания от номинального значения в пределах $\pm 15\%$

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,1 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 0,1$

Таблица 13 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной гармониками в цепях переменного тока, при номинальном напряжении

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,5 \cdot I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,5$
Примечание – $I_{\text{макс}} = 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$		

Таблица 14 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии, вызванной субгармониками в цепях переменного тока, при номинальном напряжении

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\phi$	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений активной электрической энергии, %
$0,5 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 1,5$

Таблица 15 – Средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической энергии при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\phi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической энергии, $^{\circ}\text{C}$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	0,10
$0,10 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	0,15

Таблица 16 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при отклонении напряжения от номинального значения в пределах $\pm 10 \%$

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\phi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 1,0$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 1,5$

Таблица 17 – Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии при отклонении частоты сети от номинального значения в пределах $\pm 2 \%$ при номинальном напряжении

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\phi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной дополнительной погрешности измерений реактивной электрической энергии, %
$0,02 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	1,0	$\pm 2,5$
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 2,5$

Таблица 18 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
– напряжение постоянного тока, В	от 80 до 270
– напряжение переменного тока, В	от 80 до 270
– частота переменного тока, Гц	от 45 до 65
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	96×96×58
Масса, кг, не более	0,41

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия измерений:	
– температура окружающей среды, °С	от -25 до +70
– относительная влажность при температуре окружающей среды, +35 °С, %, не более	95

Таблица 19 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	50000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации и на корпус приборов любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 20 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор многофункциональный электроизмерительный РМ720	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. ¹⁾

¹⁾ В бумажном виде не поставляется. Размещается в электронном виде на сайте <https://www.iek.ru/>.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Правила монтажа, эксплуатации и техническое обслуживание» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

«Приборы многофункциональные электроизмерительные РМ720. Стандарт предприятия».

Правообладатель

JIANGSU SFERE ELECTRIC CO., LTD., Китай
Адрес: 1 Dongding Rd., Jiangyin, Jiangsu, China

Изготовитель

JIANGSU SFERE ELECTRIC CO., LTD., Китай
Адрес: 1 Dongding Rd., Jiangyin, Jiangsu, China

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «РАВНОВЕСИЕ»
(ООО «РАВНОВЕСИЕ»)

Адрес юридического лица: 117105, г. Москва, ш. Варшавское, д. 1, стр. 1-2, эт. 1,
помещ. 1, оф. в005, к. 21

Адрес места осуществления деятельности: 117630, г. Москва, ш. Старокалужское,
д. 62, эт. 1, помещ. I, ком. 55, 72, 73, 74, 75

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314471.

