

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 487 от 09.03.2017 г.)

**Устройства измерительные многофункциональные МИР КПР-01М**

**Назначение средства измерений**

Устройства измерительные многофункциональные МИР КПР-01М (далее - устройства, КПР-01М) предназначены для измерения и анализа параметров электрической сети (напряжения и силы переменного тока, частоты, электрической мощности и энергии).

**Описание средства измерений**

Принцип действия КПР-01М основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений входных сигналов силы и напряжения переменного тока, математической обработке и вычислении параметров сети переменного тока, фиксации состояния входных каналов ТС по измеренному сопротивлению каналов, управлении состоянием выходных каналов ТУ и обмене данными по интерфейсам.

Устройства КПР-01М так же предназначены для, определения состояния электрооборудования энергообъекта, регистрации процессов в сети, включая осциллографирование, определения качества и учета количества электроэнергии.

Устройства являются высокотехнологичными электронными устройствами, работающими под управлением встроенного микроконтроллера.

Устройства обеспечивают измерение и расчет ПКЭ по методам, приведенным в ГОСТ 30804.4.30-2013 с классом характеристик процесса измерения А, а также статистическую оценку результатов измерений ПКЭ на соответствие ГОСТ 32144-2013.

Устройства обеспечивают многотарифный учет активной энергии прямого и обратного направлений с классом точности 0,2S или 0,5S (в зависимости от модификации) по ГОСТ 31819.22-2012.

Устройства обеспечивают многотарифный учет реактивной энергии прямого и обратного направлений с классом точности 0,5 или 1 (в зависимости от модификации) по ГОСТ 31819.23-2012.

Устройства имеют модификации, отличающиеся конструктивным исполнением, номинальным и максимальным током, номинальным напряжением, количеством интерфейсов, количеством и типов каналов ТС, количеством каналов ТУ и типом электропитания. Структура кода с расшифровкой обозначений приведена в таблице 1.

При описании устройства в дальнейшем используются следующие символы для обозначения различных модификаций в соответствии со структурой кода:

- КПР-01М и КПР-01МА, модификации с конструктивным исполнением корпуса размерами 96×96×140 мм и 90×75×105 мм соответственно;
- $U_{\text{ном}57}$  и  $U_{\text{ном}230}$ , модификации с номинальным напряжением 57,7 и 230 В соответственно;
- $I_{\text{макс}10}$ ,  $I_{\text{макс}50}$  и  $I_{\text{макс}150}$ , модификации с максимальным током 10, 50 и 150 А соответственно;
- ТС24 и ТС230, модификации с номинальным напряжением каналов ТС 24 В и 230 В соответственно;
- ИП24 и ИП230, модификации КПР-01М с цепью основного питания номинальным напряжением 24 В и 230 В соответственно;
- РП24 и РП230, модификации КПР-01МА с цепью резервного питания номинальным напряжением 24 В и 230 В соответственно.

Таблица 1 - Структура кода

Символы в коде	Варианты и расшифровка символов
МИР КПР-01МА-5(50)-57ИП-R2E-8TC24-2ТУ-РП24	Тип устройства
МИР КПР-01МА-5(50)-57ИП-R2E-8TC24-2ТУ-РП24	Конструктивное исполнение нет символов - корпус размерами 96× 96× 140 мм А - корпус размерами 90×75×105 мм
МИР КПР-01МА-5(50)-57ИП-R2E-8TC24-2ТУ-РП24	Номинальный (максимальный) ток, класс точности при измерении активной/реактивной энергии нет символов - нет токовых цепей 1(10) – 1(10) А, класс точности 0,5S/1 5(10) – 1-5(10) А для КПР-01М <sup>1)</sup> , класс точности 0,2S/0,5 5(50) - 5(50) А, класс точности 0,5S/1 5(150) - 5(150) А, класс точности 0,5S/1
МИР КПР-01МА-5(50)-57ИП-R2E-8TC24-2ТУ-РП24	Номинальное напряжение нет символов - нет цепей напряжения 57 - 57,7 В 230 - 57-230 В для КПР-01М <sup>1)</sup> , 230 В для КПР-01МА
МИР КПР-01МА-5(50)-57ИП-R2E-8TC24-2ТУ-РП24	Наличие питания от измерительных цепей нет символов - питание от отдельной цепи ИП - питание от измерительных цепей
МИР КПР-01МА-5(50)-57ИП-R2E-8TC24-2ТУ-РП24	Наличие и количество интерфейсов R - один интерфейс RS-485 2R - два интерфейса RS-485 3R - три интерфейса RS-485 4R - четыре интерфейса RS-485 Е - один интерфейс Ethernet TX 2Е - два интерфейса Ethernet TX S - один интерфейс RS232 C - один интерфейс CAN I - один интерфейс питания внешнего индикатора
МИР КПР-01МА-5(50)-57ИП-R2E-8TC24-2ТУ-РП24	Наличие и количество каналов ТС нет символов - нет каналов ТС 8ТС - 8 каналов ТС
МИР КПР-01МА-5(50)-57ИП-R2E-8TC24-2ТУ-РП24	Номинальное напряжение каналов ТС 24 - 24 В 230 - 230 В
МИР КПР-01МА-5(50)-57ИП-R2E-8TC24-2ТУ-РП24	Наличие и количество каналов ТУ нет символов - нет каналов ТУ 2ТУ - 2 канала ТУ
МИР КПР-01МА-5(50)-57ИП-R2E-8TC24-2ТУ-РП24	Наличие и напряжение цепи питания нет символов - питание от измерительных цепей ИП24 - основное питание от цепи 24 В ИП230 - основное питание от цепи 230 В РП24 - резервное питание от цепи 24 В РП230 - резервное питание от цепи 230 В

Символы в коде	Варианты и расшифровка символов
МИР КПР-01МА-5(50)-57ИП-R2E-	Наличие функций
8TC24-2ТУ-РП24- <u>KQP</u>	K – осциллографирование
	Q – измерение показателей качества электроэнергии
	P – учет электроэнергии
<sup>1)</sup> для КПР-01М значения номинального тока и напряжения выбираются программно при конфигурировании	

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

Для защиты от несанкционированного доступа предусмотрена установка пломб завода-изготовителя и организации, проводящей поверку.





Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) устройств является встроенным и реализовано в управляющем микроконтроллере. ПО выполняет функции измерения и расчета параметров переменного электрического тока, обработки каналов дискретного ввода и вывода, обработки, хранения, архивирования и передачи информации, индикации состояния и режимов работы, ведения и синхронизации времени, конфигурирования, диагностики и самодиагностики, информационной безопасности и защиты от несанкционированного доступа.

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

ПО может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств. ПО не может быть считано из устройств без применения специальных программно-технических устройств.

Идентификационные данные ПО модификаций КПР-01М и КПР-01МА приведены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Версия программного обеспечения устройств должна быть не ниже версии, указанной в таблицах 2 и 3 и должна быть указана в формуляре каждого устройства.

Конструкция устройств исключает возможность несанкционированного влияния на ПО. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077 - высокий.

Таблица 2 - Характеристики ПО модификаций КПР-01М

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	kpr-01m.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.1.X.Y <sup>1)</sup>
Цифровой идентификатор ПО	XXXXX <sup>2)</sup>
Другие идентификационные данные, если имеются	отсутствуют

<sup>1)</sup> версия метрологически значимой части ПО 2.1, специальными символами X.Y заменены элементы, отвечающие за метрологически незначимую (прикладную) часть ПО

<sup>2)</sup> цифровой идентификатор рассчитан по алгоритму md5 для версии ПО 2.1.21020.160615

Таблица 3 - Характеристики ПО модификаций КПР-01МА

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	kpr-01ma.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.X.Y <sup>1)</sup>
Цифровой идентификатор ПО	XXXXX <sup>2)</sup>
Другие идентификационные данные, если имеются	отсутствуют

<sup>1)</sup> версия метрологически значимой части ПО 1.1, специальными символами X.Y заменены элементы, отвечающие за метрологически незначимую (прикладную) часть ПО  
<sup>2)</sup> цифровой идентификатор рассчитан по алгоритму md5 для версии ПО 1.1.X.X

### Метрологические и технические характеристики

При указании метрологических и технических характеристик для обозначения вида погрешностей используются символы:  $\Delta$ -абсолютная,  $\delta$ -относительная,  $\gamma$ -приведенная погрешности измерения, соответственно.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное фазное/линейное напряжение переменного тока $U_{\text{ном}}$ , В	57,7/100; 120/207; 230/400 <sup>1)</sup>
Диапазон измерения фазного/линейного напряжения силы переменного тока, в зависимости от модификации, В	от 10/17 до 300/519
Номинальная сила переменного тока $I_{\text{ном}}$ , А	1; 5 <sup>1)</sup>
Диапазон измерения силы переменного тока, в зависимости от модификации, А	от 0,01 до 150
Номинальная частота $f_{\text{ном}}$ , Гц	50
Диапазон измерения частоты, Гц	от 42,5 до 57,5
Постоянная счета импульсов, имп/кВт·ч (имп/кварч)	5000
Стартовая сила переменного тока (чувствительность), в зависимости от модификации, А	0,001 или 0,005
Пределы относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии, вызываемой самонагревом при токе 10А, %,	$\pm 0,2$
Интервал интегрирования при измерении энергии, мин	от 1 до 60
Глубина хранения срезов мощности, сут, не более	365
Глубина хранения суточных показаний энергии, сут	365
Глубина хранения месячных и годовых показаний энергии, лет	16
Количество тарифов / тарифных зон	4/48 или 8/48
Время начального запуска до начала учета электроэнергии, с	5
Габаритные размеры, мм, не более: для КПР-01М	
-высота	96
-ширина	96
-длина	155

Наименование характеристики	Значение
КПР-01МА	
-высота	90
-ширина	75
-длина	105
Масса, кг, не более:	
для КПР-01М	0,9
для КПР-01МА	0,5
Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания, ч, не менее	100 000
Средний срок службы, лет, не менее	24
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °C	от - 40 до + 55
- относительная влажность (при +35 °C и ниже, без конденсации влаги), %, не более,	95
<sup>1)</sup> для КПР-01М значения $U_{\text{ном}}$ , $I_{\text{ном}}$ выбираются программно при конфигурировании	

Таблица 5 - Метрологические характеристики при измерении напряжения

Параметр	Модификация	Диапазон измерений, В <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой погрешности
Среднеквадратическое значение фазного напряжения, $U_A$ , $U_B$ , $U_C$ , время измерения $T^{3)} / 2$ для КПР-01М и Т для КПР-01МА	КПР-01М	от 10 до 40	±0,5 % (δ)
		от 40 до 300	±0,2 % (δ)
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}57}$	от 5,7 до 40	±0,5 % (δ)
		от 40 до 120	±0,2 % (δ)
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}230}$	от 10 до 40	±0,5 % (δ)
		от 40 до 300	±0,2 % (δ)
Среднеквадратическое значение междуфазного напряжения, $U_{AB}$ , $U_{BC}$ , $U_{CA}$ , время измерения $T / 2$ для КПР-01М и Т для КПР-01МА	КПР-01М	от 17,3 до 69,2	±0,5 % (δ)
		от 69,2 до 519	±0,2 % (δ)
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}57}$	от 9,8 до 69,2	±0,5 % (δ)
		от 69,2 до 207,6	±0,2 % (δ)
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}230}$	от 17,3 до 69,2	±0,5 % (δ)
		от 69,2 до 519,0	±0,2 % (δ)
Среднеквадратическое значение фазного напряжения основной частоты $U_{A(1)}$ , $U_{B(1)}$ , $U_{C(1)}$ , время измерения 10T	КПР-01М	от 23 до 300	±0,1 % (γ)
Среднеквадратическое значение напряжения прямой, обратной и нулевой последовательности $U_1$ , $U_2$ , $U_0$ , В, время измерения 10T	КПР-01М	от 0 до 300	±0,1 % (γ)
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}57}$	от 0 до 120	±0,1 % (γ)
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}230}$	от 0 до 300	±0,1 % (γ)
Среднеквадратическое значение n-й гармонической составляющей фазного напряжения $U_{A(n)}$ , $U_{B(n)}$ , $U_{C(n)}$ , В (для n от 2 до 50), время измерения 10T	КПР-01М	Значение напряжения n-ой гармоники: (от 0 до 0,01) $U_{\text{ном}}^2$	±0,05 % (Δ)
		Значение напряжения n-ой гармоники: (от 0,01 до 0,50) $U_{\text{ном}}^2$	±5,0 % (δ)

Параметр	Модификация	Диапазон измерений, В <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой погрешности
Среднеквадратическое значение m-й интергармонической составляющей фазного напряжения $U_{A\text{isg}(m)}$ , $U_{B\text{isg}(m)}$ , $U_{C\text{isg}(m)}$ , % (для m от 0 до 49), время измерения 10T	КПР-01М	(от 0 до 0,01) $U_{\text{ном}}2)$	±0,05 % ( $\Delta$ )
		(от 0,01 до 0,50) $U_{\text{ном}}2)$	±5,0 % ( $\delta$ )

<sup>1)</sup> Указан диапазон измерений для КПР-01МА при наличии питания от резервного источника и для КПР-01М. При питании КПР-01МА только от измерительных цепей нижняя граница диапазона измерений составляет 40 В фазного напряжения при  $U_{\text{ном}57}$  и 160 В фазного напряжения при  $U_{\text{ном}230}$ ;

<sup>2)</sup> Действующее значение фазного напряжения с учетом гармоник и интергармоник не должно превышать максимальных значений;

<sup>3)</sup> Символом Т обозначен один период основной частоты.

Таблица 6 - Метрологические характеристики при измерении силы тока

Параметр	Модификация	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Среднеквадратическое значение фазного тока (с учетом гармоник) $I_A$ , $I_B$ , $I_C$ , среднеквадратическое значение фазного тока основной частоты $I_{A(1)}$ , $I_{B(1)}$ , $I_{C(1)}$ (только для КПР-01М), среднеквадратическое значение тока прямой, обратной и нулевой последовательности $I_1$ , $I_2$ , $I_0$ , А	КПР-01М, КПР-01МА, $I_{\text{макс}10}$	от 0,01 до 0,50	$\pm [0,2 + 0,2 \left( \frac{0,5}{I} - 1 \right)] (\delta)$
		от 0,5 до 10,0	0,2 % ( $\delta$ )
	КПР-01М, $I_{\text{макс}150}$	от 0,05 до 2,50	$\pm [1,0 + 0,5 \left( \frac{I_{\text{ном}}}{I} - 1 \right)] (\delta)$
		от 2,5 до 150,0	1 ( $\delta$ )
	КПР-01МА, $I_{\text{макс}50}$	от 0,05 до 2,50	$\pm [0,2 + 0,2 \left( \frac{2,5}{I} - 1 \right)] (\delta)$
		от 2,5 до 50,0	0,2 ( $\delta$ )
Коэффициент несимметрии силы тока по нулевой и обратной последовательности, $K_{0I}$ , $K_{2I}$ , %	КПР-01М, $I_{\text{макс}10}$ , КПР-01МА	от 0 до 50	±0,15 % ( $\Delta$ ) при значении тока в диапазоне от $0,1I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$
	КПР-01М, $I_{\text{макс}150}$	от 0 до 50	±0,3 % ( $\Delta$ ) при значении тока в диапазоне от $0,5I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$
Среднеквадратическое значение n-й гармонической составляющей фазного тока $I_{A(n)}$ , $I_{B(n)}$ , $I_{C(n)}$ (для n от 2 до 50, при токе основной гармоники от $0,01I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ ) <sup>1)</sup>	КПР-01М, $I_{\text{макс}10}$	(от 0 до 0,03) $I_{\text{ном}}$	±0,15 % $I_{\text{ном}}$ ( $\Delta$ )
		(от 0,03 до 2) $I_{\text{ном}}$	5,0 % ( $\delta$ )
	КПР-01М, $I_{\text{макс}150}$	(от 0 до 0,45) $I_{\text{ном}}$	±0,15 % $I_{\text{ном}}$ ( $\Delta$ )
		(от 0,45 до 2,00) $I_{\text{ном}}$	5,0 % ( $\delta$ )
		(от 0,03 до 2,00) $I_{\text{ном}}$	5,0 % ( $\delta$ )
Коэффициент n-й гармонической составляющей фазного тока $K_{IA(n)}$ , $K_{IB(n)}$ , $K_{IC(n)}$ (для n от 2 до 50), %	КПР-01М	от 0,05 до 3,00	±0,15 % $I_{\text{ном}}$ ( $\Delta$ )
		от 3 до 50	5,0 % ( $\delta$ )

Параметр	Модификация	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_{IA}$ , $K_{IB}$ , $K_{IC}$ , %	КПР-01М	от 0 до 3	$\pm 0,15 (\Delta)$
		от 3 до 60	$\pm 5 \% (\delta)$

<sup>1)</sup> Действующее значение фазного тока с учетом гармоник и интергармоник не должно превышать максимальных значений

Таблица 7 - Метрологические характеристики при измерении фазовых сдвигов

Параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ( $\Delta$ )
Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты $\Phi_{UAB(1)}$ , $\Phi_{UBC(1)}$ , $\Phi_{UCA(1)}$ (для диапазона от $0,1U_{\text{ном}}$ до $U_{\text{макс}}$ ), °	от - 180 до + 180	$\pm 0,2$
Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты $\Phi_{IAB(1)}$ , $\Phi_{IBC(1)}$ , $\Phi_{ICA(1)}$ (для диапазона от $0,01I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ ), °	от -180 до + 180	$\pm 0,5$
Угол фазового сдвига между фазным напряжением и фазным током основной частоты $\Phi_{UIA(1)}$ , $\Phi_{UIB(1)}$ , $\Phi_{UIC(1)}$ , °	от -180 до + 180	$\pm 5$ (при силе тока от $0,1I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$ ) $\pm 0,5$ (при силе тока от $I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ )
Угол фазового сдвига между напряжением и силой тока прямой, нулевой и обратной последовательности, $\Phi_{U11}$ , $\Phi_{U010}$ , $\Phi_{U212}$ , °	от -180 до + 180	$\pm 5$ (при силе тока от $0,1I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{ном}}$ ) $\pm 0,5$ (при силе тока от $I_{\text{ном}}$ до $I_{\text{макс}}$ )
Угол фазового сдвига между напряжением и силой тока n-й гармонической составляющей $\Phi_{UIA(n)}$ , $\Phi_{UIB(n)}$ , $\Phi_{UIC(n)}$ , (для n от 2 до 50), (только для КПР-01М), °	от -180 до + 180	$\pm 5$ (при силе тока от $0,5I_{\text{ном}}$ до $2I_{\text{ном}}$ , $K_{I(n)} \geq 5 \%$ , $K_{U(n)} \geq 5 \%$ ) $\pm 10$ (при силе тока от $0,5I_{\text{ном}}$ до $2I_{\text{ном}}$ , $1 \% \leq K_{I(n)} < 5 \%$ , $1 \% \leq K_{U(n)} < 5 \%$ ) $\pm 10$ (при силе тока от $0,1I_{\text{ном}}$ до $0,5I_{\text{ном}}$ , $K_{I(n)} \geq 5 \%$ , $K_{U(n)} \geq 5 \%$ )

Таблица 8 - Метрологические характеристики при измерении электрической мощности

Параметр	Модификация	Диапазон изменения входных параметров			Пределы допускаемой погрешности
		Сила ток, А <sup>1)</sup>	Напряжение, В <sup>2)</sup>	Коэффициент мощности	
Активная мощность по каждой фазе и трехфазная $P_A$ , $P_B$ , $P_C$ , $P$	КПР-01М, $I_{\max 10}$	от 0,05 до 10,00	от 40 до 300	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$	$\pm 0,3 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$	от 0,5 до 10,0		$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,50$	$\pm 0,4 \% (\delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}57}, I_{\max 50}$	от 0,25 до 10,00	от 40 до 120	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$	$\pm 0,5 \% (\delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}230}, I_{\max 50}$			$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,50$	$\pm 0,75 \% (\delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}57}, I_{\max 10}$	от 0,05 до 10,00	от 160 до 300	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$	$\pm 0,5 \% (\delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}230}, I_{\max 10}$			$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,50$	$\pm 0,75 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 10}$		от 40 до 120	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$	$\pm 0,5 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$			$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,50$	$\pm 0,75 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 10}$		от 160 до 300	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$	$\pm 0,5 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$			$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,50$	$\pm 0,75 \% (\delta)$
Активная мощность основной частоты по каждой фазе и трехфазная $P_{A(1)}$ , $P_{B(1)}$ , $P_{C(1)}$ , $P_{(1)}$	КПР-01М, $I_{\max 10}$	от 0,05 до 10,00	от 40 до 300	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$	$\pm 0,3 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$	от 0,5 до 10,0		$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,50$	$\pm 0,4 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 10}$	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$		$\pm 1,0 \% (\delta)$	
	КПР-01М, $I_{\max 150}$	$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,50$		$\pm 1,5 \% (\delta)$	
	КПР-01М, $I_{\max 10}$				
Активная мощность прямой, обратной и нулевой последовательности $P_1$ , $P_2$ , $P_0$	КПР-01М, $I_{\max 10}$	от 0,05 до 10,00	от 40 до 300	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$	$\pm 0,3 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$	от 0,5 до 10,0		$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,5$	$\pm 0,4 \% (\delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}57}, I_{\max 50}$	от 0,25 до 10,00	от 40 до 120	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$	$\pm 0,5 \% (\delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}230}, I_{\max 50}$			$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,50$	$\pm 0,75 \% (\delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}57}, I_{\max 10}$	от 0,05 до 10,00	от 160 до 300	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$	$\pm 0,5 \% (\delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}230}, I_{\max 10}$			$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,50$	$\pm 0,75 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 10}$		от 40 до 120	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$	$\pm 0,5 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$			$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,50$	$\pm 0,75 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 10}$		от 160 до 300	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$	$\pm 0,5 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$			$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,50$	$\pm 0,75 \% (\delta)$
Активная мощность n-й гармоники по каждой фазе и по сумме фаз $P_{A(n)}$ , $P_{B(n)}$ , $P_{C(n)}$ , $P_{(n)}$	КПР-01М, $I_{\max 10}$	$I_{(1)} \text{ от } 0,05 \text{ до } 10,00; I_{(n)} \text{ от } 0,01 \text{ до } 10,00$	$U_{(1)} \text{ от } 40 \text{ до } 300,$ $U_{(n)} \text{ от } 0,2 \text{ до } 150$	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$	$\pm 5 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$	$I_{(1)} \text{ от } 0,5 \text{ до } 10,0; I_{(n)} \text{ от } 0,1 \text{ до } 10,0$		$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,50$	$\pm 10 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 10}$	$0,5 \leq  \cos\phi  \leq 1,0$		$\pm 10 \% (\delta)$	
	КПР-01М, $I_{\max 150}$	$0,25 \leq  \cos\phi  \leq 0,50$		$\pm 15 \% (\delta)$	
	КПР-01М, $I_{\max 10}$				
Реактивная мощность по каждой фазе и трехфазная по сумме гармоник $Q_A$ , $Q_B$ , $Q_C$ , $Q_{(1)}$	КПР-01М, $I_{\max 10}$	от 0,05 до 10,00	от 40 до 300	$0,5 \leq  \sin\phi  \leq 1,0$	$\pm 0,5 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$	от 0,5 до 10,0		$0,25 \leq  \sin\phi  \leq 0,50$	$\pm 0,75 \% (\delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}57}, I_{\max 50}$	от 0,25 до 10,00	от 40 до 120	$0,5 \leq  \sin\phi  \leq 1,0$	$\pm 1,0 \% (\delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}230}, I_{\max 50}$			$0,25 \leq  \sin\phi  \leq 0,50$	$\pm 1,5 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 10}$			$0,5 \leq  \sin\phi  \leq 1,0$	$\pm 1,0 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$			$0,25 \leq  \sin\phi  \leq 0,50$	$\pm 1,5 \% (\delta)$

Параметр	Модификация	Диапазон изменения входных параметров			Пределы допускаемой погрешности
		Сила ток, А <sup>1)</sup>	Напряжение, В <sup>2)</sup>	Коэффициент мощности	
$Q_B, Q_C, Q$	KPR-01MA, $U_{\text{ном}230}, I_{\text{макс}50}$	от 0,05 до 10,00	от 160 до 300	$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 1,0 \% (\delta)$ $\pm 1,5 \% (\delta)$
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}57}, I_{\text{макс}10}$		от 40 до 120	$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 1,0 \% (\delta)$ $\pm 1,5 \% (\delta)$
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}230}, I_{\text{макс}10}$		от 160 до 300	$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 1,0 \% (\delta)$ $\pm 1,5 \% (\delta)$
	KPR-01M, $I_{\text{макс}10}$		от 0,05 до 10,00	$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$ $0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$	$\pm 0,5 \% (\delta)$ $\pm 0,75 \% (\delta)$ $\pm 1,0 \% (\delta)$
	KPR-01M, $I_{\text{макс}150}$		от 0,5 до 10,0	$0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 1,5 \% (\delta)$
	KPR-01M, $I_{\text{макс}10}$		от 0,05 до 10,00	$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 0,5 \% (\delta)$ $\pm 0,75 \% (\delta)$
Реактивная мощность основной частоты по каждой фазе и трехфазная $Q_{A(1)}, Q_{B(1)}, Q_{C(1)}, Q_{(1)}$	KPR-01M, $I_{\text{макс}10}$	от 0,05 до 10,00	от 40 до 300	$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 1,0 \% (\delta)$ $\pm 1,5 \% (\delta)$
	KPR-01M, $I_{\text{макс}150}$			$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 1,0 \% (\delta)$ $\pm 1,5 \% (\delta)$
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}57}, I_{\text{макс}50}$			$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 1,0 \% (\delta)$ $\pm 1,5 \% (\delta)$
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}230}, I_{\text{макс}50}$			$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 1,0 \% (\delta)$ $\pm 1,5 \% (\delta)$
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}57}, I_{\text{макс}10}$	от 0,05 до 10,00	от 40 до 120	$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 1,0 \% (\delta)$ $\pm 1,5 \% (\delta)$
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}230}, I_{\text{макс}10}$		от 160 до 300	$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 1,0 \% (\delta)$ $\pm 1,5 \% (\delta)$
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}57}, I_{\text{макс}10}$		от 40 до 120	$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 1,0 \% (\delta)$ $\pm 1,5 \% (\delta)$
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}230}, I_{\text{макс}10}$		от 160 до 300	$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 1,0 \% (\delta)$ $\pm 1,5 \% (\delta)$
Реактивная мощность $n$ -й гармоники по каждой фазе и трехфазная $Q_{A(n)}, Q_{B(n)}, Q_{C(n)}, Q_{(n)}$	KPR-01M, $I_{\text{макс}10}$	$I_{(1)} \text{ от } 0,05 \text{ до } 10,00; I_{(n)} \text{ от } 0,01 \text{ до } 10,00$	$U_{(1)} \text{ от } 40 \text{ до } 300,$ $U_{(n)} \text{ от } 0,2 \text{ до } 150$	$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 5 \% (\delta)$ $\pm 10 \% (\delta)$
	KPR-01M, $I_{\text{макс}150}$	$I_{(1)} \text{ от } 0,5 \text{ до } 10,0 I_{(n)} \text{ от } 0,1 \text{ до } 10,0$		$0,5 \leq  \sin\varphi  \leq 1,0$ $0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 5 \% (\delta)$ $\pm 10 \% (\delta)$
	KPR-01M, $I_{\text{макс}10}$	от 0,05 до 10,00		$0,25 \leq  \sin\varphi  \leq 0,50$	$\pm 1,00 \% (\delta)$
	KPR-01M, $I_{\text{макс}150}$	от 0,5 до 10,0			$\pm 1,5 \% (\delta)$
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}57}, I_{\text{макс}50}$	от 0,25 до 10,00	от 40 до 120	$0 \leq  \cos\varphi  \leq 1$	$\pm 1,0 \% (\delta)$
Полная мощность по каждой фазе и трехфазная $S_A, S_B, S_C, S$	KPR-01MA, $U_{\text{ном}230}, I_{\text{макс}50}$		от 160 до 300		
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}57}, I_{\text{макс}10}$		от 40 до 120		
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}230}, I_{\text{макс}10}$		от 40 до 120		
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}57}, I_{\text{макс}10}$		от 160 до 300		
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}230}, I_{\text{макс}10}$		от 160 до 300		
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}230}, I_{\text{макс}10}$	от 0,05 до 10,00	от 40 до 120		
	KPR-01MA, $U_{\text{ном}57}, I_{\text{макс}10}$	от 160 до 300	от 40 до 120		

Параметр	Модификация	Диапазон изменения входных параметров			Пределы допускаемой погрешности
		Сила ток, А <sup>1)</sup>	Напряжение, В <sup>2)</sup>	Коэффициент мощности	
Полная мощность основной частоты по каждой фазе и трехфазная $S_{A(1)}$ , $S_{B(1)}$ , $S_{C(1)}$ , $S_{(1)}$	КПР-01М, $I_{\max 10}$	от 0,05 до 10,00	от 40 до 300	$0 \leq  \cos\varphi  \leq 1$	$\pm 1,00 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$	от 0,5 до 10,0			$\pm 1,5 \% (\delta)$
Полная мощность прямой, обратной и нулевой последовательности $S_1$ , $S_2$ , $S_0$	КПР-01М, $I_{\max 10}$	от 0,05 до 10,00	от 40 до 300	$0 \leq  \cos\varphi  \leq 1$	$\pm 1,0 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$	от 0,5 до 10,0			$\pm 1,5 \% (\delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}57}, I_{\max 50}$	от 0,25 до 10,00	от 40 до 120		$\pm 1,0 \% (\delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}230}, I_{\max 50}$		от 160 до 300		
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}57}, I_{\max 10}$	от 0,05 до 10,00	от 40 до 120		
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}230}, I_{\max 10}$		от 160 до 300		
Полная мощность n-й гармоники по каждой фазе и трехфазная $S_{A(n)}$ , $S_{B(n)}$ , $S_{C(n)}$ , $S_{(n)}$	КПР-01М, $I_{\max 10}$	$I_{(1)} \text{ от } 0,05 \text{ до } 10,00;$ $I_{(n)} \text{ от } 0,01 \text{ до } 10,00$	$U_{(1)} \text{ от } 40 \text{ до } 300,$ $U_{(n)} \text{ от } 0,2 \text{ до } 150,0$	$0 \leq  \cos\varphi  \leq 1$	$\pm 5 \% (\delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$	$I_{(1)} \text{ от } 0,5 \text{ до } 10,00; I_{(n)} \text{ от } 0,1 \text{ до } 10,0$			
Коэффициент мощности фазный и средний $\cos\varphi_A$ , $\cos\varphi_B$ , $\cos\varphi_C$ , $\cos\varphi_{cp}$	КПР-01М, $I_{\max 10}$	от 0,05 до 10,00	от 40 до 300	$0,25 \leq  \cos\varphi  \leq 1$	$\pm 0,01 (\Delta)$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$	от 0,5 до 10,00			$\pm 0,02 (\Delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}57}, I_{\max 50}$	от 0,25 до 10,00	от 40 до 120		$\pm 0,02 (\Delta)$
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}230}, I_{\max 50}$		от 160 до 300		
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}57}, I_{\max 10}$	от 0,05 до 10,00	от 40 до 120		
	КПР-01МА, $U_{\text{ном}230}, I_{\max 10}$		от 160 до 300		

<sup>1)</sup> Знаками  $I_{(1)}$  и  $I_{(n)}$  обозначены ток первой и n-й гармоники, соответственно

<sup>2)</sup> Знаками  $U_{(1)}$  и  $U_{(n)}$  обозначены напряжение первой и n-й гармоники, соответственно

Пределы дополнительной погрешности измерения параметров напряжения, силы переменного тока, электрической мощности, приведенных в п. 1 таблиц 5, 6, 8 при изменении температуры в диапазоне рабочих температур должны составлять не более половины предела допускаемой основной погрешности на каждые  $10^{\circ}\text{C}$ .

Таблица 9 - Метрологические характеристики при измерении электрической энергии

Параметр	Модификация	Диапазон изменения входных параметров			Пределы допускаемой относительной погрешности, %
		Сила тока, А	Напряжение, В	Коэффициент мощности	
Активная энергия по каждой фазе и трехфазная $W_{PA}$ , $W_{PB}$ , $W_{PC}$ , $W_P$	КПР-01М, $I_{max10}$	3' от (0,01 до 0,05)	3' (от 40 до 300)	$\pm 1$	$\pm 0,4$
		3' (от 0,05 до 10,00)			$\pm 0,2$
		3' (от 0,02 до 0,10)		$\pm 0,5L$ и $\pm 0,8C$	$\pm 0,5$
		3' (от 0,1 до 10,0)			$\pm 0,3$
		3' (от 0,1 до 10,0)		$\pm 0,25L$ и $\pm 0,50C$	$\pm 0,5$
		1' (от 0,05 до 10,0)		$\pm 1$	$\pm 0,3$
		1' (от 0,1 до 10,0)		$\pm 0,5L$	$\pm 0,4$
		3' (от 0,05 до 0,25)		$\pm 1$	$\pm 1,0$
Активная энергия по каждой фазе и трехфазная $W_{PA}$ , $W_{PB}$ , $W_{PC}$ , $W_P$	КПР-01М, $I_{max150}$	3' (от 0,25 до 10,00)			$\pm 0,5$
		3' (от 0,1 до 0,5)	3' (от 40 до 300)	$\pm 0,5L$ и $\pm 0,8C$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,5 до 10,0)			$\pm 0,6$
		3' (от 0,5 до 10,0)		$\pm 0,25L$ и $\pm 0,50C$	$\pm 1,0$
		1' (от 0,25 до 10,0)		$\pm 1$	$\pm 0,6$
		1' (от 0,1 до 10,0)		$\pm 0,5L$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,05 до 0,25)		$\pm 1$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,25 до 10,00)			$\pm 0,5$
Активная энергия по каждой фазе и трехфазная $W_{PA}$ , $W_{PB}$ , $W_{PC}$ , $W_P$	КПР-01МА, $U_{nom57}$ , $I_{max50}$	3' (от 0,1 до 0,5)	3' (от 40 до 120)	$\pm 0,5L$ и $\pm 0,8C$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,5 до 10,0)			$\pm 0,6$
		3' (от 0,5 до 10,0)		$\pm 0,25L$ и $0,50C$	$\pm 1,0$
		1' (от 0,25 до 10,0)		$\pm 1$	$\pm 0,6$
		1' (от 0,5 до 10,0)		$\pm 0,5L$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,05 до 0,25)		$\pm 1$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,25 до 10,00)			$\pm 0,5$
		3' (от 0,1 до 0,5)		$\pm 0,5L$ и $\pm 0,8C$	$\pm 1,0$
Активная энергия по каждой фазе и трехфазная $W_{PA}$ , $W_{PB}$ , $W_{PC}$ , $W_P$	КПР-01МА, $U_{nom230}$ , $I_{max50}$	3' (от 0,5 до 10,0)	3' (от 160 до 300)		$\pm 0,6$
		3' (от 0,5 до 10,0)		$\pm 0,25L$ и $\pm 0,50C$	$\pm 1,0$
		1' (от 0,25 до 10,00)		$\pm 1$	$\pm 0,6$
		1' (от 0,5 до 10,0)		$\pm 0,5L$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,05 до 0,25)		$\pm 1$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,25 до 10,00)			$\pm 0,5$
		3' (от 0,1 до 0,5)		$\pm 0,5L$ и $\pm 0,8C$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,5 до 10,0)			$\pm 0,6$

Параметр	Модификация	Диапазон изменения входных параметров			Пределы допускаемой относительной погрешности, %
		Сила тока, А	Напряжение, В	Коэффициент мощности	
Активная энергия по каждой фазе и трехфазная $W_{PA}$ , $W_{PB}$ , $W_{PC}$ , $W_P$	КПР-01МА, $U_{hom57}$ , $I_{max10}$	3' (от 0,01 до 0,05)	3' (от 4 до 120)	$\pm 1$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,05 до 10,00)			$\pm 0,5$
		3' (от 0,02 до 0,10)		$\pm 0,5L$ и $\pm 0,8C$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,1 до 10,0)			$\pm 0,6$
		3' (от 0,1 до 10,0)		$\pm 0,25L$ и $\pm 0,50C$	$\pm 1,0$
		1' (от 0,05 до 10,00)			$\pm 0,6$
		1' (от 0,1 до 10,0)		$\pm 0,5L$	$\pm 1,0$
	КПР-01МА, $U_{hom230}$ , $I_{max10}$	3' (от 0,01 до 0,05)	3' (от 160 до 300)	$\pm 1$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,05 до 10,00)			$\pm 0,5$
		3' (от 0,02 до 0,10)		$\pm 0,5L$ и $\pm 0,8C$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,1 до 10,0)			$\pm 0,6$
		3' (от 0,1 до 10,0)		$\pm 0,25L$ и $\pm 0,50C$	$\pm 1,0$
		1' (от 0,05 до 10)			$\pm 0,6$
		1' (от 0,1 до 10,0)		$\pm 0,5L$	$\pm 1,0$
Реактивная энергия по каждой фазе и трехфазная $W_{QA}$ , $W_{QB}$ , $W_{QC}$ , $W_Q$	КПР-01М, $I_{max10}$	3' (от 0,02 до 0,05)	3' (от 40 до 300)	$\pm 1$	$\pm 0,75$
		3' (от 0,05 до 10,00)			$\pm 0,5$
		3' (от 0,05 до 0,10)		$\pm 0,5L$ и $\pm 0,8C$	$\pm 0,75$
		3' (от 0,1 до 10,0)			$\pm 0,5$
		3' (от 0,1 до 10,0)		$\pm 0,25L$ и $\pm 0,50C$	$\pm 0,75$
		1' (от 0,05 до 10,00)			$\pm 0,75$
		1' (от 0,1 до 10,0)		$\pm 1$	$\pm 0,75$
		1' (от 0,1 до 10,0)			$\pm 0,5L$

Параметр	Модификация	Диапазон изменения входных параметров			Пределы допускаемой относительной погрешности, %
		Сила тока, А	Напряжение, В	Коэффициент мощности	
Реактивная энергия по каждой фазе и трехфазная $W_{Q_A}, W_{Q_B}, W_{Q_C}, W_Q$	КПР-01М, $I_{макс150}$	3' (от 0,10 до 0,25)	3' (от 40 до 300)	±1	±1,5
		3' (от 0,25 до 10,00)			±1,0
		3' (от 0,25 до 0,50)		±0,5L и ±0,8C	±1,5
		3' (от 0,5 до 10,0)			±1,0
		3' (от 0,5 до 10,0)		±0,25L и ±0,50C	±1,5
		1' (от 0,25 до 10,00)		±1	±1,5
		1' (от 0,5 до 10,0)		±0,5L	±1,5
Полная энергия по каждой фазе и трехфазная $W_{SA}, W_{SB}, W_{SC}, W_S$	КПР-01МА, $U_{ном57}, I_{макс50}$	3' (от 0,05 до 0,25)	3' (от 40 до 120)	±1	±1,5
		3' (от 0,25 до 10,00)			±1,0
		3' (от 0,1 до 0,5)		±0,5L и ±0,8C	±1,5
		3' (от 0,5 до 10,0)			±1,0
		3' (от 0,5 до 10,0)		±0,25L и ±0,50C	±1,5
		1' (от 0,25 до 10,00)		±1	±1,5
		1' (от 0,5 до 10,0)		±0,5L	±1,5
	КПР-01МА, $U_{ном230}, I_{макс50}$	3' (от 0,05 до 0,25)	3' (от 160 до 300)	±1	±1,5
		3' (от 0,25 до 10,00)			±1,0
		3' (от 0,1 до 0,5)		±0,5L и ±0,8C	±1,5
		3' (от 0,5 до 10,0)			±1,0
		3' (от 0,5 до 10,0)		±0,25L и ±0,50C	±1,5
		1' (от 0,25 до 10,0)		±1	±1,5
		1' (от 0,5 до 10,0)		±0,5L	±1,5

Параметр	Модификация	Диапазон изменения входных параметров			Пределы допускаемой относительной погрешности, %
		Сила тока, А	Напряжение, В	Коэффициент мощности	
Полная энергия по каждой фазе и трехфазная $W_{SA}$ , $W_{SB}$ , $W_{SC}$ , $W_S$	КПР-01МА, $U_{hom57}$ , $I_{max10}$	3' (от 0,01 до 0,05)	3' (от 40 до 120)	$\pm 1$	$\pm 1,5$
		3' (от 0,05 до 10,00)			$\pm 1,0$
		3' (от 0,02 до 0,10)		$\pm 0,5L$ и $\pm 0,8C$	$\pm 1,5$
		3' (от 0,1 до 10,0)			$\pm 1,0$
		3' (от 0,1 до 10,0)		$\pm 0,25L$ и $\pm 0,50C$	$\pm 1,5$
		1' (от 0,05 до 10,00)			$\pm 1$
		1' (от 0,1 до 10,0)		$\pm 0,5L$	$\pm 1,5$
		3' (от 0,01 до 0,05)			$\pm 1,5$
	КПР-01МА, $U_{hom230}$ , $I_{max10}$	3' (от 0,05 до 10,00)	3' (от 160 до 300)	$\pm 1$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,02 до 0,10)			$\pm 1,5$
		3' (от 0,1 до 10,0)		$\pm 0,5L$ и $\pm 0,8C$	$\pm 1,0$
		3' (от 0,1 до 10,0)			$\pm 1,5$
		1' (от 0,05 до 10,00)		$\pm 0,25L$ и $\pm 0,50C$	$\pm 1,5$
		1' (от 0,1 до 10,0)			$\pm 1$
		3' (от 0,1 до 10,0)		$\pm 0,5L$	$\pm 1,5$
		1' (от 0,1 до 10,0)			$\pm 1,5$

Таблица 10 - Метрологические характеристики при измерении ПКЭ

Показатель качества	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Частота $f$ , Гц	от 42,5 до 57,5	$\pm 0,01 (\Delta)$
Отклонение частоты $\Delta f$ , Гц	$\pm 7,5$	$\pm 0,01 (\Delta)$
Отрицательное отклонение напряжения $\delta U_{(-)A}, \delta U_{(-)B}, \delta U_{(-)C}, \%$	от 0 до 90	$\pm 0,1 (\Delta)$
Положительное отклонение напряжения $\delta U_{(+)}A, \delta U_{(+)}B, \delta U_{(+)}C, \%$ -для КПР-01М, КПР-01МА с $U_{\text{ном}230}$ -для КПР-01МА с $U_{\text{ном}57}$	от 0 до 50 от 0 до 100	$\pm 0,1 (\Delta)$
Установившееся отклонение напряжения $\delta U_yA, \delta U_yB, \delta U_yC, \%$	$\pm 30$	$\pm 0,2 (\Delta)$
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой и обратной последовательности, $K_{0U}, K_{2U}, \%$	от 0 до 20	0,15 % ( $\Delta$ )
Коэффициент $n$ -й гармонической составляющей фазного напряжения $K_{UA(n)}, K_{UB(n)}, K_{UC(n)}$ (для $n$ от 2 до 50), (только для КПР-01М), %	от 0,05 до 1,00 от 1 до 50	0,05 % ( $\Delta$ ) 5,0 % ( $\delta$ )
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_{UA}, K_{UB}, K_{UC}$ , (только для КПР-01М), %	от 0,1 до 1,0 от 1 до 50	$\pm 0,1 (\Delta)$ $\pm 10 \% (\delta)$
Коэффициент $m$ -й интергармонической составляющей фазного напряжения $K_{UAisg(m)}, K_{UBisg(m)}, K_{UCisg(m)}$ , (для $m$ от 0 до 49, только для КПР-01М), %	от 0,05 до 1,00 от 1 до 50	0,05 % ( $\Delta$ ) 5,0 % ( $\delta$ )
Кратковременная и длительная доза фликера $P_{S1}, P_{L1}$ , (только для КПР-01М), отн.ед.	от 0,2 до 10,0	5% ( $\delta$ )
Длительность провала напряжения $\Delta t_{\text{пров}}, \text{с}$	от 1Т	1Т ( $\Delta$ )
Глубина провала напряжения $\delta U_{\text{prov}}, \%$	от 0 до 100	$\pm 0,2 \% (\Delta)$
Остаточное напряжение при провале напряжения $U_{\text{prov}}, \text{В}$	от 0 до $U_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 \% (\gamma)$
Длительность прерывания напряжения $\Delta t_{\text{преп}}, \text{с}$	от 1Т	1Т ( $\Delta$ )
Глубина прерывания напряжения $\delta U_{\text{преп}}, \%$	от 0 до 100	$\pm 0,2 \% (\Delta)$
Остаточное напряжение при прерывании напряжения $U_{\text{преп}}, \text{В}$	от 0 до $0,1U_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 \% (\gamma)$
Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{\text{пер}}, \text{с}$	от 1Т	1Т ( $\Delta$ )
Коэффициент временного перенапряжения $K_{\text{пер}}$ -для КПР-01М, КПР-01МА с $U_{\text{ном}57}$ -для КПР-01МА с $U_{\text{ном}230}$	1-2 1-1,5	$\pm 0,002 (\Delta)$
Максимальное напряжение при перенапряжении $U_{\text{пер}}, \text{В}$ для КПР-01М, КПР-01МА с $U_{\text{ном}57}$ для КПР-01МА с $U_{\text{ном}230}$	$U_{\text{ном}}-2U_{\text{ном}}$ $U_{\text{ном}}-1,5U_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 \% (\gamma)$

Пределы дополнительной погрешности измерения ПКЭ, приведенных в таблице 10, при изменении температуры в диапазоне рабочих температур составляют не более половины пределов допускаемой основной погрешности на каждые 10°C.

Таблица 11 - Пределы дополнительной погрешности измерения активной и реактивной энергии при изменении влияющих величин

Влияющая величина	Модификация	Диапазон изменения			Пределы допускаемой погрешности		
		влияющая величина	Сила тока	коэффициент мощности	активной энергии	реактивной энергии	
Температура окружающей среды, °C	КПР-01М, $I_{\max 10}$	от -40 до +55	от 0,05 $I_{\text{ном}}$ до $I_{\max}$	1	±0,01 %/°C	±0,025 %/°C	
			от 0,1 $I_{\text{ном}}$ до $I_{\max}$	0,5L	±0,02 %/°C	±0,035 %/°C	
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА		от 0,05 $I_{\text{ном}}$ до $I_{\max}$	1	±0,03 %/°C	±0,05 %/°C	
			от 0,1 $I_{\text{ном}}$ до $I_{\max}$	0,5L	±0,05 %/°C	±0,07 %/°C	
Частота сети, Гц	КПР-01М, $I_{\max 10}$	от 49 до 51	от 0,05 $I_{\text{ном}}$ до $I_{\max}$	1	±0,1 %	±0,75 %	
			от 0,1 $I_{\text{ном}}$ до $I_{\max}$	0,5L	±0,1 %	±0,75 %	
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА		от 0,05 $I_{\text{ном}}$ до $I_{\max}$	1	±0,2 %	±1,5 %	
			от 0,1 $I_{\text{ном}}$ до $I_{\max}$	0,5L	±0,2 %	±1,5 %	
Обратный порядок следования фаз	КПР-01М, $I_{\max 10}$	-	0,1 $I_{\text{ном}}$	1	±0,05 %	-	
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА				±0,1 %	-	
Несимметрия напряжения	КПР-01М, $I_{\max 10}$	-	$I_{\text{ном}}$	1	±0,5 %	-	
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА				±1,0 %	-	
Напряжение питания, В	КПР-01М, $I_{\max 10}$	160-276, переменного тока	0,01 $I_{\text{ном}}$	1	±0,05 %	-	
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА, РП230				±0,1 %	-	
	КПР-01МА, РП24	10-30, постоянного тока			±0,1 %	-	

Влияющая величина	Модификация	Диапазон изменения			Пределы допускаемой погрешности	
		влияющая величина	Сила тока	коэффициент мощности	активной энергии	реактивной энергии
Гармоники в цепях тока напряжения	КПР-01М, $I_{\max 10}$	пятая гармоника в сигнале напряжения значением $0,1U_{\text{ном.}}$ и в сигнале силе тока значением $0,4I_{\text{ном.}}$	$0,5I_{\max}$	1	$\pm 0,4 \%$	-
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА				$\pm 0,5 \%$	-
Субгармоники в цепи переменного тока	КПР-01М, $I_{\max 10}$	форма сигнала с субгармо-никами в соответствии с ГОСТ 31819.22	$0,5I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,6 \%$	-
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА				$\pm 1,5 \%$	-
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения	КПР-01М, $I_{\max 10}$	значение магнито-движущей силы 1000 Ампер-витков	$I_{\text{ном}}$	1	$\pm 2,0 \%$	$\pm 1,0 \%$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА				$\pm 2,0 \%$	$\pm 2,0 \%$
Переменная магнитная индукция внешнего происхождения, мТл	КПР-01М, $I_{\max 10}$	0,5	$I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1,0 \%$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА				$\pm 1,0 \%$	$\pm 2,0 \%$
Радиочастотные электромагнитные поля, В/м	КПР-01М, $I_{\max 10}$	10	$I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0 \%$	$\pm 1,0 \%$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА				$\pm 2,0 \%$	$\pm 2,0 \%$
Функционирование вспомогательных частей	КПР-01М, $I_{\max 10}$	-	$0,01I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,05 \%$	$\pm 0,25 \%$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА				$\pm 0,1 \%$	$\pm 0,5 \%$
Кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями	КПР-01М, $I_{\max 10}$	-	$I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0 \%$	$\pm 1,0 \%$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА				$\pm 2,0 \%$	$\pm 2,0 \%$
Наносекундные импульсные помехи	КПР-01М, $I_{\max 10}$	-	$I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0 \%$	$\pm 2,0 \%$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА				$\pm 2,0 \%$	$\pm 4,0 \%$
Колебательные затухающие помехи	КПР-01М, $I_{\max 10}$	-	$I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0 \%$	$\pm 1,0 \%$
	КПР-01М, $I_{\max 150}$ , КПР-01МА				$\pm 2,0 \%$	$\pm 2,0 \%$

Изменение погрешности измерения активной и реактивной энергии после влияния кратковременных перегрузок, указанных в таблице 12, не превышает 0,05%.

Таблица 12 - Кратковременные перегрузки входным током

Сила переменного тока, протекающего в цепях, А	Длительность воздействия, с
10	3600
35	60
50	30
80	10
150	3
200	0,5

Погрешности измерения ПКЭ при изменении влияющих величин в диапазонах, приведенных в таблице 13, находятся в пределах, установленных в таблице 10.

Таблица 13 - Диапазоны изменения влияющих величин при измерении ПКЭ

Влияющая величина	Диапазон изменения
Частота, Гц	от 42,5 до 57,5
Значение напряжения, В	от 5,7 до 300 для КПР-01М от 5,7 до 120 для КПР-01МА с $U_{\text{ном}57}$ <sup>1)</sup> от 10 до 300 для КПР-01МА с $U_{\text{ном}230}$ <sup>1)</sup>
Кратковременная доза фликера, %	от 0 до 20
Несимметрия напряжения: коэффициенты несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям, %	от 0 до 20
Гармоники напряжения	Удвоенные значения, установленные ГОСТ Р 51317.2.4-2000 для класса 3 электромагнитной обстановки (в части коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения)
Интергармоники напряжения	Удвоенные значения, установленные ГОСТ Р 51317.2.4-2000 для класса 3 электромагнитной обстановки
Микросекундные импульсные помехи	Пиковое значение 6 кВ
Наносекундные импульсные помехи	Пиковое значение 4 кВ

<sup>1)</sup> Указан диапазон измерений для КПР-01МА при наличии питания от резервного источника и для КПР-01М. При питании КПР-01МА только от измерительных цепей нижняя граница диапазона измерений составляет 40 В фазного напряжения при  $U_{\text{ном}57}$  и 160 В фазного напряжения при  $U_{\text{ном}230}$

Электропитание модификаций КПР-01М производится от отдельной цепи переменного или постоянного тока номинальным напряжением 230 В или от отдельной цепи постоянного тока с номинальным напряжением 24 В.

Электропитание модификаций КПР-01МА производится от измерительных цепей напряжения и от цепи резервного питания переменного или постоянного тока номинальным напряжением 230 В или цепи резервного питания постоянного тока с номинальным напряжением 24 В.

Диапазон питающих напряжений составляет:

- для измерительных цепей напряжения (только для КПР-01МА): от 40 до 120 В для модификаций  $U_{\text{ном}57}$  и от 40 до 300 В для модификаций  $U_{\text{ном}230}$ ;
- для цепи основного и резервного питания переменного и постоянного тока: от 160 до 276 В для модификаций ИП230 и РП230;

- для цепи основного и резервного питания постоянного тока: от 10 до 30 В для модификаций ИП24 и РП24.

Сила пускового тока по цепи питания устройств при номинальном напряжении питания не превышает 1,5 А для цепи с напряжением 24 В и 0,7 А для остальных цепей питания.

Таблица 14 - Значения потребляемой мощности

Цепь потребления	Модификация	Значение активной мощности для каждой цепи, Вт	Значение полной мощности для каждой цепи, В·А
Измерительная цепь напряжения	КПР-01М	-	0,1
	КПР-01МА	2	6
Измерительная цепь силы тока	Все	-	0,1
Цепи основного и резервного источника питания	КПР-01М	8	16
	КПР-01МА	-	10
	Все	6	-

Устройства обеспечивают обмен данными по интерфейсу Ethernet со скоростью передачи данных 10, 100 Мбит/с.

Устройства обеспечивают обмен данными по интерфейсам RS-232 (только для КПР-01М), RS-485 со скоростью передачи данных от 4800 до 115200 бит/с.

Устройства поддерживают обмен данными по протоколам обмена:

- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- MODBUS RTU (master, slave);
- MODBUS TCP;
- IEC 61850-8 (клиент, сервер, GOOSE-подписка, GOOSE-публикация);
- протоколы обмена со смежными устройствами и системами сторонних производителей.

Устройства обеспечивают электропитание внешнего индикатора по интерфейсу питания внешнего индикатора с номинальным напряжением 24 В постоянного тока и мощностью не более 5 Вт.

Устройства имеют встроенные каналы ТС с номинальным напряжением 24 В или 230 В постоянного тока (модификации ТС24 и ТС230 соответственно). Параметры каналов ТС приведены в таблице 15.

Устройства имеют встроенные каналы ТУ, выполненные на базе электромеханических реле. Параметры каналов ТУ приведены в таблице 16.

Для расширения количества каналов ТС и ТУ, а также для увеличения нагрузочной способности каналов ТУ устройств используются модули ввода-вывода МИР МВ-01 М14.021.00.000.

Таблица 15 - Параметры каналов ТС

Параметр	Значение
Напряжение питания каналов для модификаций ТС24	24 В, общий провод положительный, источник питания каналов ТС внутри устройства
Ток опроса каждого канала для модификаций ТС24	5 мА
Сопротивление в цепи датчика для регистрации состояния «замкнуто» для модификаций ТС24	менее 150 Ом
Сопротивление в цепи датчика для регистрации состояния «разомкнуто» для модификаций ТС24	более 50 кОм
Напряжение срабатывания для модификаций ТС230	от 158 до 170 В, источник питания каналов ТС вне устройства
Напряжение отпускания для модификаций ТС230	от 132 до 154 В, источник питания каналов ТС вне устройства
Входное сопротивление каналов ТС230	200 кОм, по специальному заказу доступны модификации с входным сопротивлением 50 кОм
Минимальная длительность сигнала на входе канала ТС для регистрации изменения состояния	1 мс
Время подавления дребезга контактов	от 1 мс до 60 с
Точность привязки метки времени изменения состояния канала к системному времени	1 мс

Таблица 16 - Параметры каналов ТУ

Параметр	Значение
Максимальный коммутируемый ток при коммутации переменного тока	6 А, 230 В, класс нагрузки AC1 <sup>1)</sup> 1,3 А, 230 В, класс нагрузки AC15 <sup>1)</sup>
Максимальный коммутируемый ток при коммутации постоянного тока, для КПР-01М	0,2 А, 230 В, класс нагрузки DC1, DC13 <sup>1)</sup> 0,4 А, 110 В, класс нагрузки DC1, DC13 <sup>1)</sup> 6 А, 30 В, класс нагрузки DC1, DC13 <sup>1)</sup>
Максимальный коммутируемый ток при коммутации постоянного тока, для КПР-01МА	0,12 А, 230 В, класс нагрузки DC1, DC13 <sup>1)</sup> 0,2 А, 110 В, класс нагрузки DC1, DC13 <sup>1)</sup> 6 А, 30 В, класс нагрузки DC1, DC13 <sup>1)</sup>
Сопротивление канала ТУ в разомкнутом состоянии	не менее 1 МОм
Сопротивление канала ТУ в замкнутом состоянии	не более 0,1 Ом
Коммутационная стойкость каналов ТУ	не менее 30 000 циклов при номинальном коммутируемом напряжении и максимальном коммутируемом токе

<sup>1)</sup> Классы нагрузки по ГОСТ IEC 60947-1-2014, для нагрузки класса DC13 необходимо подключение диода параллельно нагрузке для обеспечения коммутационной способности

Таблица 17 - Метрологические характеристики времени

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суточного хода встроенных часов при отсутствии синхронизации от внешнего источника, с, (в сутки, в диапазоне рабочих температур)	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки времени встроенных часов при синхронизации от внешнего источника, мс	±1

### Знак утверждения типа

наносится на шильд устройства методом термопечати или трафаретной печати, на титульный лист формуляра и руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 18 - Комплект поставки

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
M13.013.00.000 или M14.022.00.000	Устройство измерительное многофункциональное МИР КПР-01М	1 шт.	-
M13.013.00.000 РЭ или M14.022.00.000 РЭ	Устройство измерительное многофункциональное МИР КПР-01М. Руководство по эксплуатации	1 шт.	-
МП206.1-234-2016	Устройства измерительные многофункциональные МИР КПР-01М. Методика поверки	1 шт.	
M13.013.00.000 ФО или M14.022.00.000 ФО	Устройство измерительное многофункциональное МИР КПР-01М. Формуляр	1 шт.	-
M11.00321-02	Программа КОНФИГУРАТОР КПР-01	1 шт.	На компакт-диске

Примечание: Допускается поставка руководства по эксплуатации, методики поверки и программного обеспечения в один адрес на 12 устройств на одном компакт-диске или их размещение в сети Интернет на сайте <http://www.mir-omsk.ru>

### Поверка

осуществляется по документу МП206.1-234-2016 «Устройства измерительные многофункциональные МИР КПР-01М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 18 октября 2016 г.

Основные средства поверки:

- Установка многофункциональная измерительная СМС 256 plus (Рег. № 26170-09)
- Частотомер электронно-счетный Ч3-85/3 (Рег. № 32359-06)
- Амперметр цифровой СА3010/3 (Рег. № 27219-04)
- Трансформатор тока УТТ-5М (Рег. № 161-49)

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

Знак поверки наносится на формуляр в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам измерительным многофункциональным МИР КПР-01М**

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

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

ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

ГОСТ 30804.4.30-2013 (IEC 61000-4-30:2008) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ Р 51317.6.5-2006 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний

ГОСТ 12.2.091-2012 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования

ТУ 4222-005-51648151-2013 Устройства измерительные многофункциональные МИР КПР-01М. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «МИР» (ООО «НПО «МИР»)

ИНН 5528012370

Адрес: 644105, Россия, г. Омск, ул. Успешная, 51

Телефон: (3812) 61-90-82, 61-99-74; Факс: (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 «Спецэнергопроект» (ООО «Спецэнергопроект»)

ИНН 7722844084

Адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 50, к. 2

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.                  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.