

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Меры длины концевые плоскопараллельные до 100 мм

#### Назначение средства измерений

Меры длины концевые плоскопараллельные (далее – концевые меры) предназначены:  
- для регулировки и настройки показывающих измерительных приборов и для непосредственного измерения размеров промышленных изделий;

- для передачи размера единицы длины от эталона и для поверки и градуировки измерительных приборов.

Концевые меры применяются в машиностроении, приборостроении и других отраслях промышленности.

Физическая величина - длина (мм).

#### Описание средства измерений

Концевые меры имеют форму прямоугольного параллелепипеда с двумя плоскими взаимно параллельными измерительными поверхностями. Концевые меры изготавливаются из хромистой стали и твердого сплава. Высокое качество обработки измерительных поверхностей обеспечивает хорошую притираемость концевых мер к плоским стеклянным пластинам и друг к другу. Концевые меры обладают высокой износостойкостью.



Рисунок 1 - Общий вид комплекта наборов концевых мер

Концевые меры соответствующих классов точности поставляются наборами. Номера и класс точности наборов, число мер в наборах, градация, номинальные значения длины концевых мер приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Номер набора	Число мер в наборе, шт.	Градация мер, мм	Номинальные значения длины мер, мм	Число мер, шт.	Класс точности наборов	
					из стали	из твердого сплава
1	83	-	1,005	1	0; 1; 2; 3	1; 2; 3
		0,01	От 1 до 1,5 включ.	51		
		0,1	От 1,6 до 2 включ.	5		
		-	0,5	1		
		0,5	От 2,5 до 10 включ.	16		
2	38	-	1,005	1	1; 2; 3	1; 2; 3
		0,01	От 1 до 1,1 включ.	11		
		0,1	От 1,2 до 2 включ.	9		
		1	От 3 до 10 включ.	8		
		10	От 20 до 100 включ.	9		
3	112	-	1,005	1	0; 1; 2; 3	1; 2; 3
		0,01	От 1 до 1,5 включ.	51		
		0,1	От 1,6 до 2 включ.	5		
		-	0,5	1		
		0,5	От 2,5 до 25 включ.	46		
10	От 30 до 100 включ.	8				
4	11	0,001	От 2 до 2,01 включ.	11	0; 1; 2	-
5	11	0,001	От 1,99 до 2 включ.	11	0; 1; 2	-
6	11	0,001	От 1 до 1,01 включ.	11	0; 1; 2	0; 1
7	11	0,001	От 0,99 до 1 включ.	11	0; 1; 2	0; 1
10	20	0,01	От 0,1 до 0,29 включ.	20	1; 2; 3	-
11	43	0,01	От 0,3 до 0,7 включ.	41	0; 1; 2; 3	-
		0,1	От 0,8 до 0,9 включ.	2		
12	74	-	1,005	1	-	1; 2; 3
		0,01	От 0,9 до 1,5 включ.	61		
		0,1	От 1,6 до 2 включ.	5		
		-	0,5	1		
0,5	От 2,5 до 5 включ.	6				
13	11	-	5	1	1; 2; 3	-
		10	От 10 до 100 включ.	10		
14	38	0,5	От 10,5 до 25 включ.	30	0; 1; 2; 3	-
		10	От 30 до 100 включ.	8		
15	29	-	1,005	1	1; 2; 3	-
		0,01	От 1 до 1,1 включ.	11		
		0,1	От 1,2 до 2 включ.	9		
1	От 3 до 10 включ.	8				
16	19	0,001	От 0,991 до 1,009 включ.	19	0; 1; 2	0; 1
17	19	0,001	От 1,991 до 2,009 включ.	19	0; 1; 2	-

Продолжение таблицы 1

Номер набора	Число мер в наборе, шт.	Градация мер, мм	Номинальные значения длины мер, мм	Число мер, шт.	Класс точности наборов	
					из стали	из твердого сплава
20	23	-	0,12; 0,14; 0,17; 0,2; 0,23; 0,26; 0,29; 0,34; 0,4; 0,43; 0,46; 0,57; 0,7; 0,9; 1; 1,16; 1,3; 1,44; 1,6; 1,7; 1,9; 2; 3,5	-	1; 2	-
21	20	-	5,12; 10,24; 15,36; 21,5; 25; 30,12; 35,24; 40,36; 46,5; 50; 55,12; 60,24; 65,36; 71,5; 75; 80,12; 85,24; 90,36; 96,5; 100	-	1; 2	-
Пр и м е ч а н и е – Концевые меры в наборах №№ 1, 2, 3, 23 и 24 из твердого сплава длиной свыше 5 мм изготовлены из стали.						

Концевые меры соответствующих разрядов поставляются комплектом наборов, отдельными наборами, и специальными наборами.

Номера наборов, входящих в комплект, число мер в наборах, градация, номинальные значения длины мер и разряд мер приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Номер набора	Число мер в наборе, шт.	Градация мер, мм	Номинальные значения длины мер, мм	Число мер, шт.	Разряд
3	112	-	1,005	1	1; 2; 3; 4
		0,01	От 1 до 1,5 включ.	51	
		0,1	От 1,6 до 2 включ.	5	
		-	0,5	1	
		0,5	От 2,5 до 25 включ.	46	
10	20	10	От 30 до 100 включ.	8	
10	20	0,01	От 0,1 до 0,29 включ.	20	
		0,01	От 0,3 до 0,7 включ.	41	
11	43	0,1	От 0,8 до 0,9 включ.	2	
		0,001	От 0,991 до 1,009 включ.	19	
16	19	0,001	От 1,991 до 2,009 включ.	19	
17	19	0,001	От 1,991 до 2,009 включ.	19	
20	23	-	0,12; 0,14; 0,17; 0,2; 0,23; 0,26; 0,29; 0,34; 0,4; 0,43; 0,46; 0,57; 0,7; 0,9; 1; 1,16; 1,3; 1,44; 1,6; 1,7; 1,9; 2; 3,5	-	
21	20	-	5,12; 10,24; 15,36; 21,5; 25; 30,12; 35,24; 40,36; 46,5; 50; 55,12; 60,24; 65,36; 71,5; 75; 80,12; 85,24; 90,36; 96,5; 100	-	

Номера специальных наборов концевых мер соответствующих разрядов, число мер в наборах, номинальное значение длины концевых мер, разряд и назначение наборов приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Номер набора	Число мер, шт.	Номинальные значения длины концевых мер, мм	Разряд	Поверяемый измерительный прибор
25	15	0,990; 0,992; 0,994; 0,995; 0,996; 0,998; 1,000; 1,002; 1,005; 1,010; 1,015; 1,020; 1,030; 1,040; 1,050	2	Оптикатор с ценой деления 0,1 мкм ГОСТ 28798-90
26	8	0,990; 0,995; 1,000; 1,005; 1,010; 1,020; 1,030; 1,050	2	Оптикатор с ценой деления 0,2 мкм ГОСТ 28798-90
27	9	1,00; 1,02; 1,04; 1,05; 1,06; 1,08; 1,10; 1,15; 1,20	3	Оптикатор с ценой деления 0,5 мкм ГОСТ 28798-90
28	28	1,00; 1,02; 1,04; 1,06; 1,08; 1,10; 1,12; 1,14; 1,16; 1,18; 1,20; 1,24; 1,28; 1,30; 1,32; 1,36; 1,40; 1,50; 1,60; 1,70; 1,80; 1,90; 2,00; 2,20; 2,40; 2,60; 2,80; 3,00	3	Многооборотные индикаторы ГОСТ 9696-82
29	8	0,990; 0,995; 1; 1,005; 1,010; 1,020; 1,030; 1,040	3	Измерительные пружинные головки с ц.д.0,5 мкм ГОСТ 4381-87
30	7	5,12; 10,24; 15,36; 19,50; 20; 21,50; 25,00	4	Микрометры рычажные с ц.д.0,002 мм ГОСТ 4381-87
31	9	1,00; 1,01; 1,02; 1,03; 1,04; 1,05; 1,06; 1,08; 1,100	3	Рычажные головки типа ИГ ГОСТ 18833-73
32	7	0,995; 1,000; 1,005; 1,010; 1,020; 1,030; 1,040	3	Оптиметр с ц.д.0,2 мкм
33	7	1,00; 1,06; 1,10; 1,12; 1,18; 1,20; 1,30	3	Оптиметр с ц.д. 1 мкм
34	9	1,001; 1,002; 1,003; 1,004; 1,005; 1,006; 1,007; 1,008; 1,009	1	Интерферометр с ц.д. 0,05 мкм
35	9	1,01; 1,02; 1,03; 1,04; 1,05; 1,06; 1,07; 1,08; 1,09	1	Интерферометр с ц.д.0,1 мкм и 0,2 мкм
36	13	1,000; 1,001; 1,002; 1,003; 1,004; 1,005; 1,006; 1,010; 1,020; 1,030; 1,040; 1,050; 1,060	2	Установка 70701
37	8	1; 1; 10; 10; 50; 50; 100; 100	1	Установка УКМ-100

Концевые меры соответствующих разрядов имеют отличительный знак.

### Метрологические и технические характеристики

- Допускаемые отклонения длины концевых мер соответствующих классов от номинальной при температуре 20 °С и отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей приведены в таблице 4.

- Пределы допускаемой погрешности измерений длины концевых мер соответствующих разрядов и допускаемые отклонения от плоскопараллельности измерительных поверхностей приведены в таблице 5

- Притираемость измерительных поверхностей концевых мер соответствующих классов должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.

- Концевые меры соответствующих разрядов по притираемости, отклонению длины от номинального значения и отклонению от плоскопараллельности должна соответствовать классам точности не ниже указанных в таблице 7.

Т а б л и ц а 4

Номинальные значения длины концевых мер, мм	Допускаемые отклонения							
	длины от номинального значения, ±, мкм, для классов точности				от плоскопараллельности, мкм, для классов точности			
	0	1	2	3	0	1	2	3
До 10	0,12	0,20	0,40	0,80	0,10	0,16	0,30	0,30
Св.10 до 25 включ.	0,14	0,30	0,60	1,20	0,10	0,16	0,30	0,30
Св.25 до 50 включ.	0,20	0,40	0,80	1,60	0,10	0,18	0,30	0,30
Св.50 до 75 включ.	0,25	0,50	1,00	2,00	0,12	0,18	0,35	0,40
Св.75 до 100	0,30	0,60	1,20	2,50	0,12	0,20	0,35	0,40

Т а б л и ц а 5

Номинальные значения длины концевых мер, мм	Пределы допускаемой погрешности измерения длины, ±, мкм, для разрядов				Допускаемые отклонения от плоскопараллельности, мкм, для разрядов			
	1	2	3	4	1	2	3	4
До 10	0,02	0,06	0,11	0,22	0,09	0,09	0,16	0,30
Св.10 до 25 включ.	0,02	0,06	0,12	0,25	0,10	0,10	0,16	0,30
Св.25 до 50 включ.	0,03	0,08	0,15	0,30	0,10	0,10	0,18	0,30
Св.50 до 75 включ.	0,03	0,09	0,18	0,35	0,12	0,12	0,18	0,35
Св.75 до 100	0,04	0,10	0,20	0,40	0,12	0,12	0,20	0,35

Т а б л и ц а 6

Класс точности концевых мер	Притираемость концевых мер к нижним стеклянным плоским пластинам ПИ 60-1 ТУ 3-3.2123-88	Притираемость концевых мер друг к другу	
		из стали длиной от 0,6 мм	из твердого сплава длиной от 0,99 мм
0	Без интерференционных полос и оттенков при наблюдении в белом свете.	Усилие сдвига от 29,4 до 78,5 Н	Усилие сдвига от 29,4 до 98,1 Н
1, 2 и 3	Без интерференционных полос. Допускаются оттенки в виде светлых пятен, наблюдаемых в белом свете		

Т а б л и ц а 7

Разряд концевых мер	Класс точности по		
	притираемости	отклонению длины от номинального значения	отклонению от плоскопараллельности
1	0	2	0
2	0	2	0
3	1	3	1
4	1	4	2

- Изменение длины концевых мер в течение года вследствие нестабильности материала не должно превышает значений, указанных ниже:  
для 1-го разряда - (0,02+ 0,0002 L) мкм

для 2-го разряда и класса точности 0 –  $(0,02+0,0005 L)$  мкм;  
для 3-го разряда и классов точности 1, 2 и 3 –  $(0,05+0,001 L)$  мкм,  
где L – длина концевой меры в мм.

- Температурный коэффициент линейного расширения материала концевых мер из стали на 1 м и 1 °С при температуре от 10 °С до 30 °С – от 10,5 до 12,5 мкм.

- Температурный коэффициент линейного расширения концевых мер из твердого сплава на 1 м и 1 °С при температуре от 10 °С до 30 °С номинальной длиной от 2 до 5 мм классов точности 1, 2, 3 - от 3,5 до 12,5 мкм.

- Твердость измерительных поверхностей концевых мер из стали не ниже 800 HV по ГОСТ 2999-75.

- Размеры поперечного сечения концевых мер с номинальным значением длины:

от 0,1 до 0,29 мм –  $15_{-0,45} \times 5_{-0,3}$  мм;

св. 0,29 до 0,6 мм –  $20_{-0,3} \times 9_{-0,3}^{-0,05}$  мм;

св. 0,60 до 10 мм –  $30_{-0,3} \times 9_{-0,3}^{-0,05}$  мм;

св. 10 до 100 мм –  $35_{-0,3} \times 9_{-0,3}^{-0,05}$  мм

- Средний срок службы концевых мер из стали – не менее 2 лет, из твердого сплава – не менее 4 лет.

- Условия эксплуатации концевых мер:

номинальное значение температура окружающей среды 20 °С;

допускаемые отклонения температуры окружающей среды от номинального значения приведены в таблице 8;

относительная влажность воздуха – не более 80 % .

Т а б л и ц а 8

Разряд, класс точности	Допускаемые отклонения температуры от 20 °С, ±°С, для концевых мер длиной, мм			
	до 4,5	св. 4,5 до 10	св. 10 до 30	св. 30 до 100
1 разряд	1	0,5	0,2	0,1
2 разряд	2	1	0,5	0,2
3 разряд	3	1,5	1,0	1,0
4 разряд	5,0	5,0	2,0	1,0
0,1,2,3 классы точности	5,0			

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на футляр набора концевых мер методом выжигания, на этикетку футляра комплекта наборов концевых мер и на титульный лист паспорта – типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплектность набора концевых мер входят:

- набор концевых мер;

- пинцет (в наборе №10);

- паспорт;

- свидетельство о поверке (в наборе концевых мер соответствующих разрядов, поставляемых отдельно);

- футляр.

В комплектность комплекта концевых мер соответствующих разрядов входят:

- наборы концевых мер №№ 3; 10; 11; 16; 17; 20; 21;
- движок – 1 шт.;
- замша техническая 1х2,5 дм – 1 шт.;
- пластина плоская стеклянная нижняя ПИ60-1 ТУ 3-3.2123-88 – 2 шт.;
- паспорт;
- свидетельство о поверке каждого набора, входящего в комплект – 7 шт.;
- свидетельство о поверке плоских стеклянных пластин – 2 шт.;
- футляр – 2 шт.

### **Поверка**

осуществляется по ГОСТ 8.367-79 «Меры длины концевые плоскопараллельные образцовые 1 и 2-го разрядов и рабочие классов точности 00 и 0 длиной до 1000 мм. Методы и средства поверки», МИ 1604-87 «Меры длины концевые плоскопараллельные. Общие требования к методикам поверки», МИ 2079-90 «Меры длины концевые плоскопараллельные образцовые 3 и 4 разрядов и рабочие классов точности 1–5 длиной до 100 мм. Методика поверки»

Перечень средств поверки (эталонов), применяемых при поверке:

- 1) Эталон единицы длины – метра - интерференционная установка ВЭТ 2-23-10, диапазон измерений (0,1-100) мм, ПГ±(0,02+0,1 L) мкм, где L – длина концевой меры в м;
- 2) интерферометр двойной вертикальный контактный модель 272, диапазон измерений (0,1-100) мм, ПГ±0,02 мкм;
- 3) интерферометр вертикальный контактный ИКПВ, диапазон измерений (0,1-150) мм, ПГ±0,035 мкм;
- 4) наборы концевых мер 1НО3; 1НО10; 1НО11; 1НО16; 1НО 16-Т; 1НО17; 1НО20; 1НО21 ГОСТ 9038-90;
- 5) пластина плоская стеклянная ПИ-60-1 ТУ 3.3.2123-88.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе МКП.000 ПС «Меры длины плоскопараллельные до 100 мм из стали и твердого сплава. Паспорт».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мерам длины концевым плоскопараллельным до 100 мм**

- 1) ГОСТ 9038-90 «Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия».
- 2) ГОСТ Р 8.763-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне  $1 \cdot 10^{-9}$  – 50 м и длин волн в диапазоне 0,2 – 50 мкм».
- 3) ГОСТ 8.367-79 «ГСИ. Меры длины концевые плоскопараллельные образцовые 1 и 2-го разрядов и рабочие классов точности 00 и 0 длиной до 1000 мм. Методы и средства поверки».
- 4) МИ 1604-87 «ГСИ. Меры длины концевые плоскопараллельные. Общие требования к методикам поверки».
- 5) МИ 2079-90 «ГСИ. Меры длины концевые плоскопараллельные образцовые 3 и 4 разрядов и рабочие классов точности 1–5 длиной до 100 мм. Методика поверки»

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

Меры длины концевые плоскопараллельные могут использоваться как эталон единицы величины и применяются в машиностроении и других областях промышленности при:

- выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;
- выполнении работ и оказании услуг по обеспечению единства измерений.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Кировский завод «Красный инструментальщик» (ООО «Крин»).

Адрес: Россия, 610000, г. Киров, ул. Карла Маркса, 18.

Телефон: (8332) 69-59-23; 64-33-18. Факс: (8332) 64-57-54. e-mail: [office@krin.ru](mailto:office@krin.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Кировский ЦСМ».

Адрес: Россия, 610035, г. Киров, ул. Попова, 9.

Телефон: (8332) 36-84-81; 36-84-62.

Факс: (8332) 36-84-78.

e-mail: [suvor@kirovcsm.ru](mailto:suvor@kirovcsm.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Кировский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30012-10 от 20.09.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.                    « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.