

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Штангенциркули Туламаш

#### Назначение средства измерений

Штангенциркули Туламаш (далее по тексту - штангенциркули) предназначены для измерений наружных и внутренних линейных размеров деталей, а также для измерений глубин в машиностроении, приборостроении и других отраслях промышленности.

#### Описание средства измерений

Штангенциркули выпускаются под торговой маркой «ИТО-Туламаш».



- Товарный знак «ИТО-Туламаш» наносится на паспорт штангенциркулей типографским методом и на штангу (или круговую шкалу при ее наличии) штангенциркулей краской или методом лазерной маркировки.

Штангенциркули изготавливаются следующих типов:

- I – двусторонние с глубиномером;
- II – двусторонние;
- III – односторонние.

Штангенциркули изготавливаются с отсчетом по нониусу (ШЦ) или с отсчетом по круговой шкале (ШЦК), или с цифровым отсчетным устройством (ШЦЦ).

Принцип действия штангенциркулей ШЦ - механический. Отсчет размеров производится методом непосредственной оценки совпадения делений шкалы на штанге с делениями нониуса, расположенного на рамке штангенциркуля.

Принцип действия штангенциркуля ШЦК – механический. Отсчет размеров производится методом непосредственной оценки по миллиметровым делениям шкалы штанги и по делениям круговой шкалы, встроенной в рамку. Круговая шкала вращается посредством подвижного ободка и блокируется стопорным винтом.

Принцип действия штангенциркулей типов ШЦЦ - механический с выводом показаний на жидкокристаллический (ЖК) экран электронного отсчетного устройства. Отсчет размеров производится непосредственно считыванием показаний на ЖК экране цифрового отсчетного устройства, расположенного на рамке штангенциркуля. Также на рамке находятся кнопки включения/выключения штангенциркуля (OFF/ON), установки нуля (ZERO) и выбора режима единиц измерений мм/дюйм (mm/inch) и др. Питание штангенциркулей осуществляется от встроенного источника питания.

Штангенциркули состоят из штанги, рамки, зажимающего элемента, губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров (тип I), глубиномера (тип I), губок с плоскими измерительными поверхностями для измерений наружных размеров (тип I), губок с кромочными измерительными поверхностями для измерений наружных размеров (тип II) или без них (тип III), губок с плоскими и цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений наружных и внутренних размеров соответственно (типы II, III).

Штангенциркули типов II, III оснащены устройством тонкой установки рамки со стопорным винтом.

Штангенциркули типа I и штангенциркули типов II и III с верхним пределом измерений до 500 мм включительно с размером сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для внутренних измерений 20 мм изготавливаются по ТУ 393310-00-000-2012, все остальные штангенциркули выпускаются по ГОСТ 166-89.



Рисунок 1 - Общий вид штангенциркулей типа ШЦ-1.



Рисунок 2 - Общий вид штангенциркулей типа ШЦК-1.



Рисунок 3 - Общий вид штангенциркулей типа ШЦЦ-1.



Рисунок 4 - Общий вид штангенциркулей типа ШЦ-II.



Рисунок 5. Общий вид штангенциркулей типа ШЦЦ-II.



Рисунок 6. Общий вид штангенциркулей типа ШЦ-III.



Рисунок 7. Общий вид штангенциркулей типа ШЦЦ-III.

### Программное обеспечение

Штангенциркули ШЦЦ имеют в своем составе встроенное программное обеспечение, записанное на микрочипе.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Data1EN	Data1EN	v.1.2.2.0	-	-

Операционная система, имеющая оболочку доступную пользователю, отсутствует. Программное обеспечение и его окружение являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Уровень защиты программного обеспечения оценивается как «А» согласно МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики штангенциркулей типа ШЦ-І указаны в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон измерений наружных размеров и глубины, мм	Диапазон измерений внутренних измерений, мм	Значение отсчета по нониусу, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении наружных размеров, мм, в зависимости от значения отсчета по нониусу		
			0,05	0,10 для класса точности	
от 0 до 125 вкл.	от 10 до 125 вкл.	0,05; 0,10	± 0,05	± 0,05	± 0,10
от 0 до 150 вкл.	от 10 до 150 вкл.	0,05; 0,10	± 0,05	± 0,05	± 0,10
от 0 до 200 вкл.	от 10 до 200 вкл.	0,05; 0,10	± 0,05	± 0,05	± 0,10
от 0 до 250 вкл.	от 10 до 250 вкл.	0,05; 0,10	± 0,05	± 0,05	± 0,10
от 0 до 300 вкл.	от 10 до 300 вкл.	0,05; 0,10	± 0,05	± 0,05	± 0,10

Основные метрологические и технические характеристики штангенциркулей типа ШЦК-І указаны в таблице 2.

Таблица 2.

Диапазон измерений наружных размеров и глубины, мм	Диапазон измерений внутренних измерений, мм	Цена деления круговой шкалы отсчетного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении наружных размеров, мм
от 0 до 150 вкл.	от 10 до 150 вкл.	0,02	± 0,03
от 0 до 200 вкл.	от 10 до 200 вкл.	0,02	± 0,03
от 0 до 300 вкл.	от 10 до 300 вкл.	0,02	± 0,04

Основные метрологические и технические характеристики штангенциркулей типа ШЦЦ-І указаны в таблице 3.

Таблица 3.

Диапазон измерений наружных размеров и глубины, мм	Диапазон измерений внутренних измерений, мм	Шаг дискретности цифрового отсчетного устройства, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении наружных размеров, мм
от 0 до 125 вкл.	от 10 до 125 вкл.	0,01	± 0,03
от 0 до 150 вкл.	от 10 до 150 вкл.	0,01	± 0,03
от 0 до 200 вкл.	от 10 до 200 вкл.	0,01	± 0,03
от 0 до 250 вкл.	от 10 до 250 вкл.	0,01	± 0,04
от 0 до 300 вкл.	от 10 до 300 вкл.	0,01	± 0,04

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении внутренних размеров и глубины, равной 20 мм, у штангенциркулей типа I увеличиваются на 0,02 мм относительно пределов допускаемой абсолютной погрешности при измерении наружных размеров.

Основные метрологические характеристики штангенциркулей типов ШЦ-ІІ, ШЦЦ-ІІ, ШЦ-ІІІ и ШЦЦ-ІІІ указаны в таблице 4.

Таблица 4.

Тип штангенциркуля	Диапазон измерений, мм	Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими поверхностями, мм	Значение отсчета по нониусу (шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм
ШЦ - ІІ	от 0 до 200 вкл.	10	0,05; 0,10
	от 0 до 250 вкл.	10	0,05; 0,10
	от 0 до 300 вкл.	10	0,05; 0,10
	от 0 до 400 вкл.	10; 20	0,05; 0,10
	от 0 до 500 вкл.	10; 20	0,05; 0,10
	от 250 до 630 вкл.	20	0,05; 0,10
	от 250 до 800 вкл.	20	0,05; 0,10
	от 320 до 1000 вкл.	20	0,05; 0,10
	от 500 до 1600 вкл.	20	0,10
	от 800 до 2000 вкл.	20	0,10
ШЦЦ-ІІ	от 0 до 200 вкл.	10	0,01
	от 0 до 250 вкл.	10	0,01
	от 0 до 300 вкл.	10	0,01
	от 0 до 400 вкл.	10	0,01
	от 0 до 500 вкл.	10; 20	0,01
	от 320 до 1000 вкл.	20	0,01
ШЦ - ІІІ	от 0 до 400 вкл.	10; 20	0,05; 0,10
	от 0 до 500 вкл.	10; 20	0,05; 0,10
	от 250 до 630 вкл.	20	0,05; 0,10
	от 250 до 800 вкл.	20	0,05; 0,10
	от 320 до 1000 вкл.	20	0,05; 0,10
	от 500 до 1600 вкл.	20	0,10
	от 800 до 2000 вкл.	20	0,10

Тип штангенциркуля	Диапазон измерений, мм	Размер сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими поверхностями, мм	Значение отсчета по нониусу (шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм
ШЦЦ-III	от 0 до 400 вкл.	10	0,01
	от 0 до 500 вкл.	10; 20	0,01
	от 250 до 630 вкл.	20	0,01
	от 250 до 800 вкл.	20	0,01
	от 320 до 1000 вкл.	20	0,01

Пределы допускаемой абсолютной погрешности штангенциркулей типов ШЦ-II, ШЦЦ-II, ШЦ-III и ШЦЦ-III указаны в таблице 5.

Таблица 5

Измеряемая величина, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм			
	при значении отсчета по нониусу			с шагом дискретности цифрового отсчетного устройства
	0,05	0,1 для класса точности		
до 100	± 0,05	1	0,01	
св. 100 до 200			± 0,03	
св. 200 до 300			± 0,04	
св. 300 до 400		2	± 0,05	
св. 400 до 600			± 0,06	
св. 600 до 800			± 0,07	
св. 800 до 1000	± 0,10	0,10	± 0,05	
св. 1000 до 1100			± 0,06	
св. 1100 до 1200			± 0,07	
св. 1200 до 1300		0,15	± 0,05	
св. 1300 до 1400			± 0,06	
св. 1400 до 1500			± 0,07	
св. 1500 до 2000		0,16	± 0,08	
	-	0,17	± 0,09	
			± 0,10	
			± 0,11	
			± 0,12	
			± 0,13	

Допуск плоскостности измерительных поверхностей и прямолинейности должен составлять 0,01 мм на 100 мм длины большей стороны измерительной поверхности штангенциркулей.

При этом допускаемые отклонения плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей должны быть:

0,004 мм – для штангенциркулей со значением отсчета по нониусу, с ценой деления шкалы и шагом дискретности не более 0,05 мм и длиной большей стороны измерительной поверхности менее 40 мм;

0,007 мм – для штангенциркулей со значением отсчета по нониусу и ценой деления шкалы 0,1 мм и длиной большей стороны измерительной поверхности 70 мм.

Допуск прямолинейности торца штанги штангенциркулей типа I должен составлять 0,01 мм.

Допуск параллельности измерительных поверхностей губок для измерений внутренних размеров должен составлять 0,01 мм на всей длине. Для штангенциркулей 2 класса точности измерительные поверхности кромочных губок могут изготавливаться с допуском параллельности 0,02 мм.

Допуск параллельности на 100 мм длины плоских измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров должен быть:

0,02 мм – при значении отсчета по нониусу, цене деления шкалы и шаге дискретности не более 0,05 мм;

0,03 мм – при значении отсчета по нониусу и цене деления шкалы 0,1 мм.

Отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок с цилиндрическими измерительными поверхностями для измерений внутренних размеров не должны превышать:  $(^{+0,03})$  мм при цене деления или значении отсчета по нониусу не менее 0,05 мм;  $(^{+0,01})$  мм при цене деления или шаге дискретности менее 0,05 мм.

Шероховатость плоских и цилиндрических измерительных поверхностей штангенциркулей всех типов  $Ra \leq 0,32$  мкм;

Шероховатость измерительных поверхностей кромочных губок и плоских вспомогательных измерительных поверхностей штангенциркулей всех типов  $Ra \leq 0,63$  мкм;

Диапазон рабочих температур, °C

от +10 до +40;

Относительная влажность воздуха, не более

80 %.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на наружную поверхность футляра штангенциркуля методом наклейки и в правом верхнем углу паспорта типографским методом.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
штангенциркуль	1 шт.
элемент питания (для ШЦЦ)	1 шт.
футляр	1 шт.
паспорт	1 экз.
методика поверки МП 393310-00-000-2012	1экз.

### Проверка

осуществляется в соответствии с документом по поверке МП 393310-00-000-2012 «Штангенциркули Туламаш. Методика поверки», разработанным ООО «ИТО-Туламаш», согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2012 г. и включенным в комплект поставки штангенциркулей.

Основные средства поверки:

– меры длины концевые плоскопараллельные образцовые 5-го разряда по МИ 1604-87 или класса точности 3 по ГОСТ 9038-90;

– кольца установочные с пределом допускаемого отклонения диаметра отверстия не более  $\pm 0,01$  мм.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в разделе «Порядок работы» паспортов штангенциркулей.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к штангенциркулям Туламаш

МИ 2060-90 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне  $1 \cdot 10^{-6} \dots 50$  м и длин волн в диапазоне 0,2 ... 50 мкм»;

ГОСТ 166-89 «Штангенциркули. Технические условия»;

ТУ 393310-00-000-2012 «Штангенциркули Туламаш. 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**

ООО «ИТО-Туламаш»  
300002, Россия, г. Тула, ул. Мосина, д. 2.  
Тел. (4872) 32-10-38; тел./факс: (4872) 36-51-74.  
Сайт: [www.tulamash.ru](http://www.tulamash.ru)  
Email: [instrument@tulamash.ru](mailto:instrument@tulamash.ru)

**Заявитель**

ЗАО ТД «ИТО-Туламаш»  
107023, Россия, г. Москва, Б. Семеновская, д. 49, к. 2.  
Тел./факс: (495) 935-70-94; (495) 933-88-73.  
Сайт: [www.itotulamash.ru](http://www.itotulamash.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ) ФГУП «ВНИИМС»  
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 г.  
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)  
Сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_» 2012 г.

м.п.