



Уральский
федеральный
университет

имени первого Президента
России Б.Н.Ельцина

Механико-
машиностроительный
институт

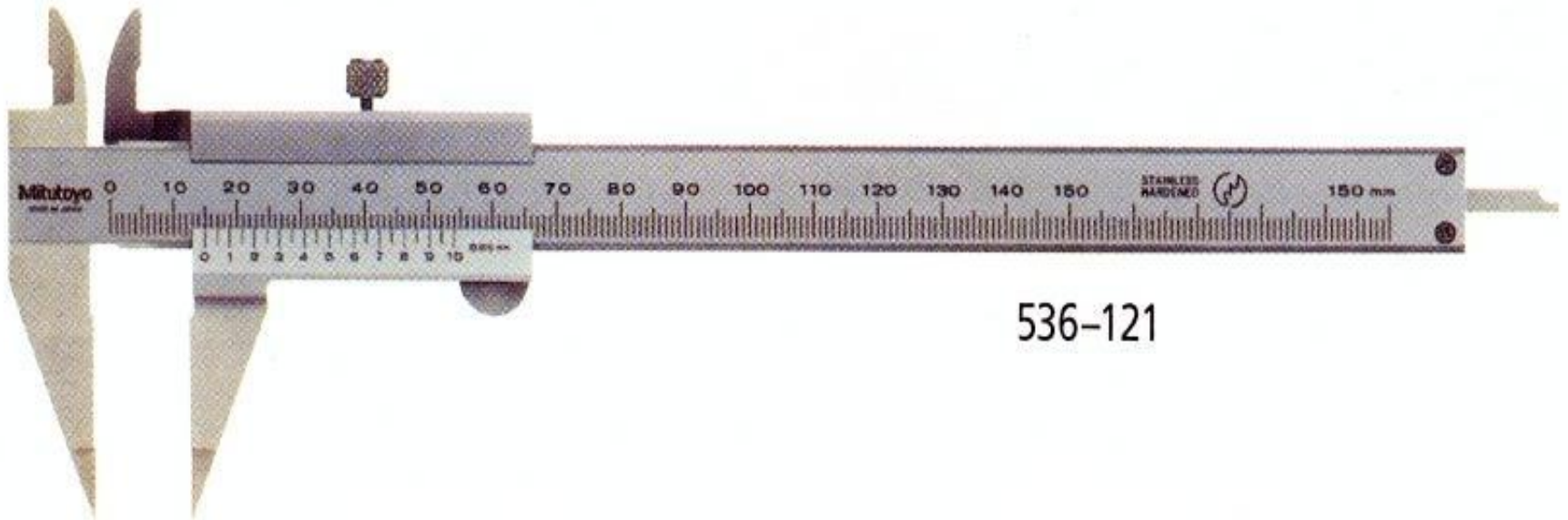
Универсальные средства измерений линейных размеров

Коновалова Ирина Викторовна
доцент, к.т.н.

Кафедра «Технология машиностроения»
ауд. М-419, тел. 375-48-94

Абсолютный метод измерений

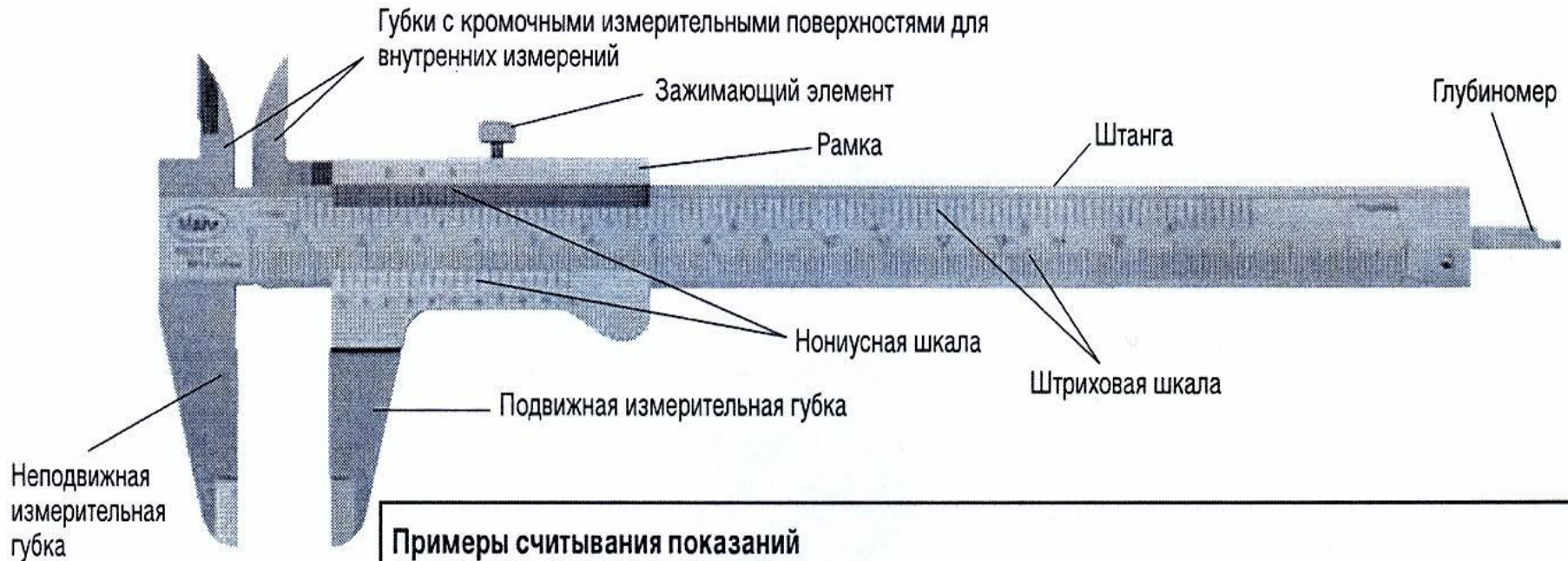
Штангенциркули



536-121

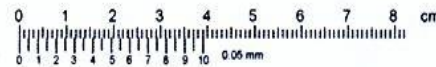
Метрологические характеристики штангенциркуля
Диапазон измерения прибора 0 – 150 мм
Цена деления прибора 0,05 мм

Основные элементы конструкции штангенциркуля

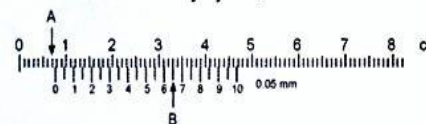


Примеры считывания показаний

Метрическая шкала (мм)

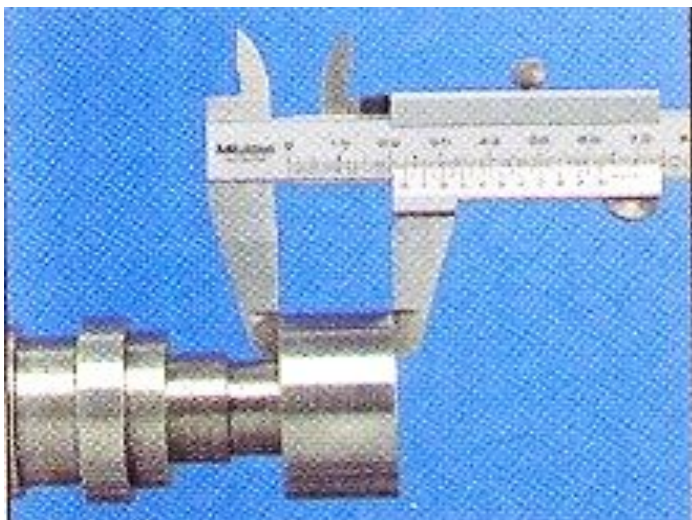


Отсчет по нониусу: 0,05 мм

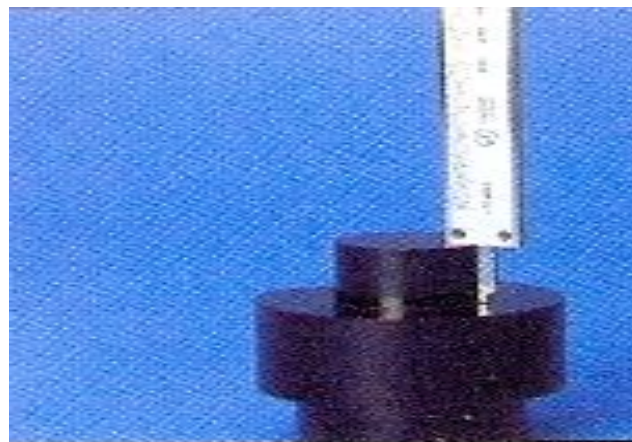
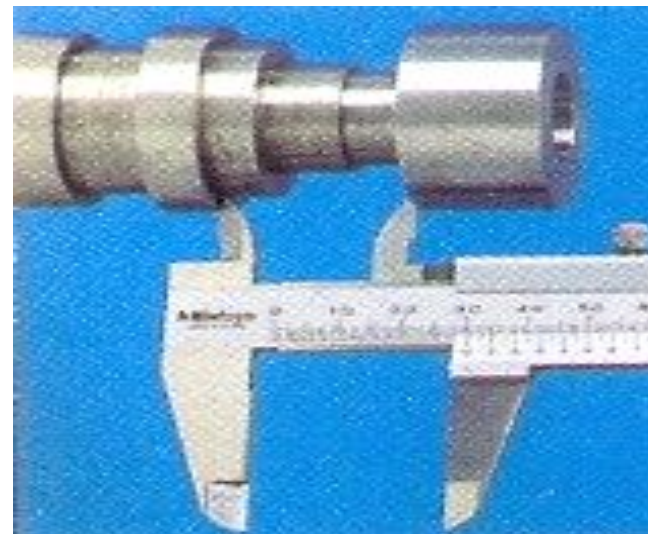


A:	7	мм
B:	(0,05 x 13)	0,65 мм
C:	7,65	мм

Измерение наружных поверхностей



Измерение внутренних поверхностей



Измерение уступов

Absolute System Patented by MITUTOYO

DIN 862 mit Datenausgang



Штангенциркуль электронный

Диапазон измерений прибора 0 - 150 мм

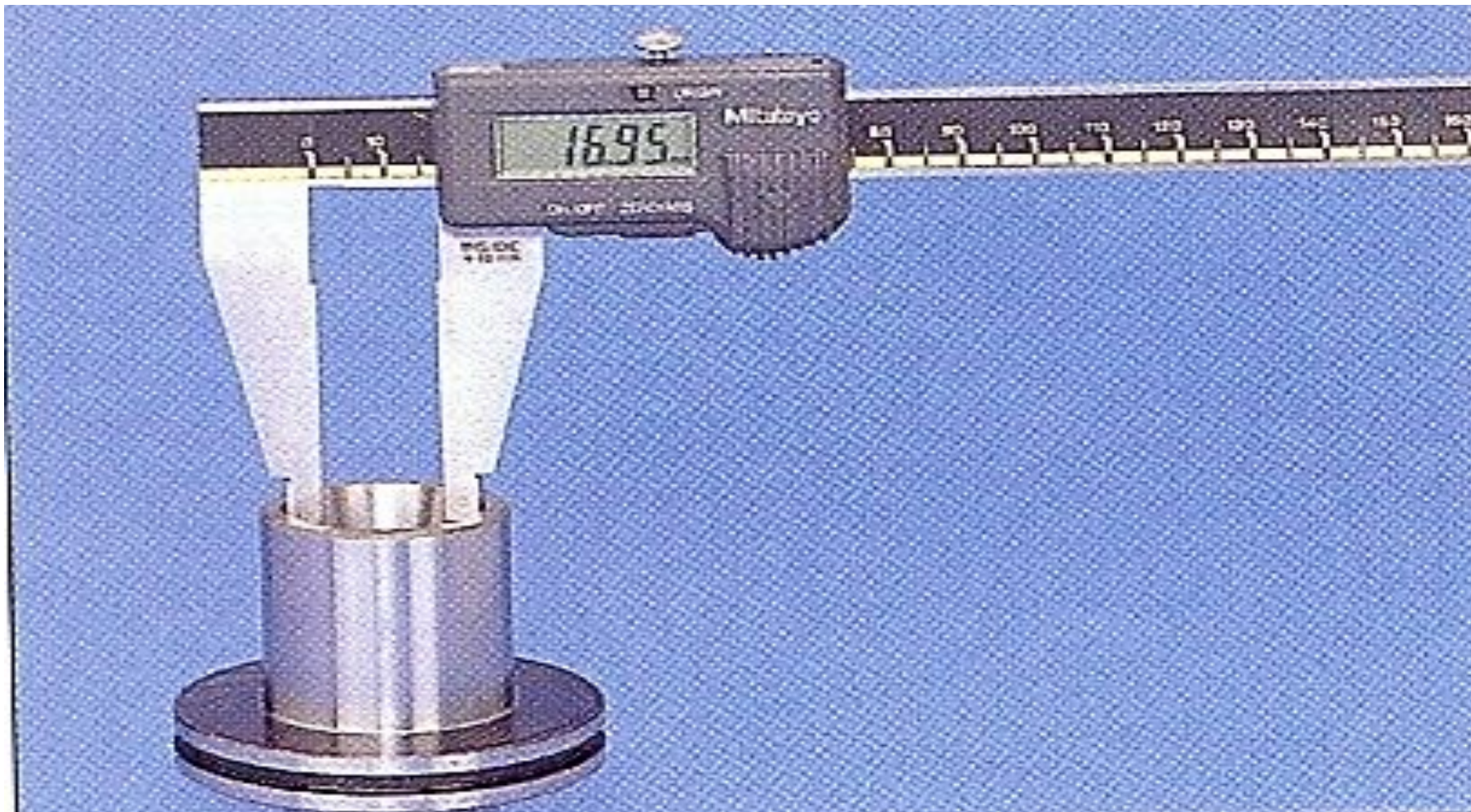
Цена деления прибора 0,01 мм

Погрешность измерений:

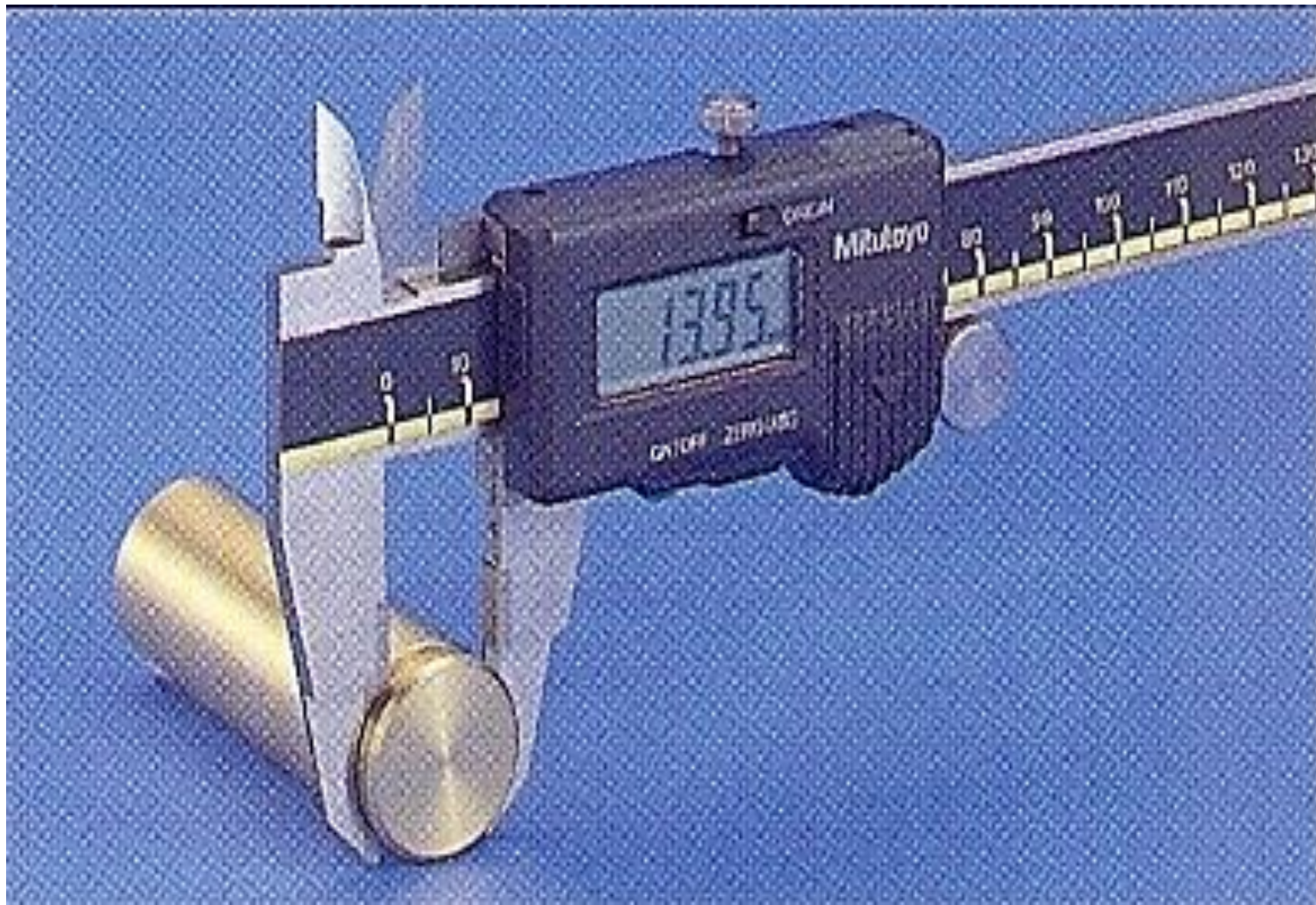
$\pm 0,02$ мм (размер < 100 мм);

$\pm 0,03$ мм (размер > 100 – 200 мм)

Измерение внутренних поверхностей

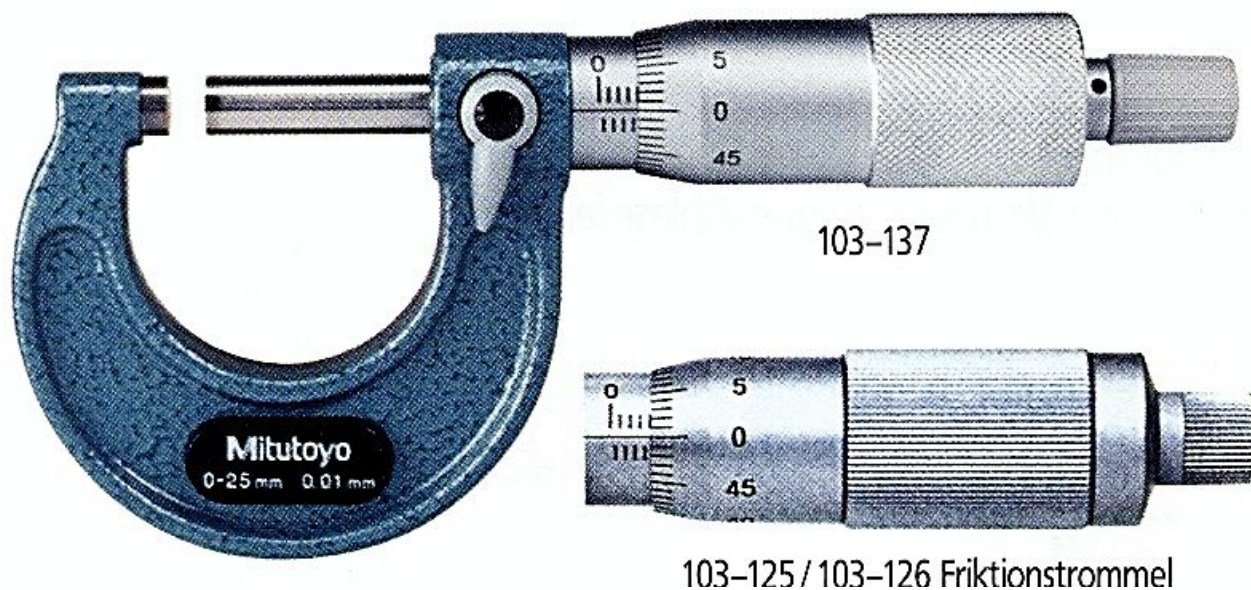


Измерение сложных поверхностей



Микрометрические средства измерений

Микрометры



Микрометр гладкий. Модель 102

Диапазон измерений 0 - 25мм

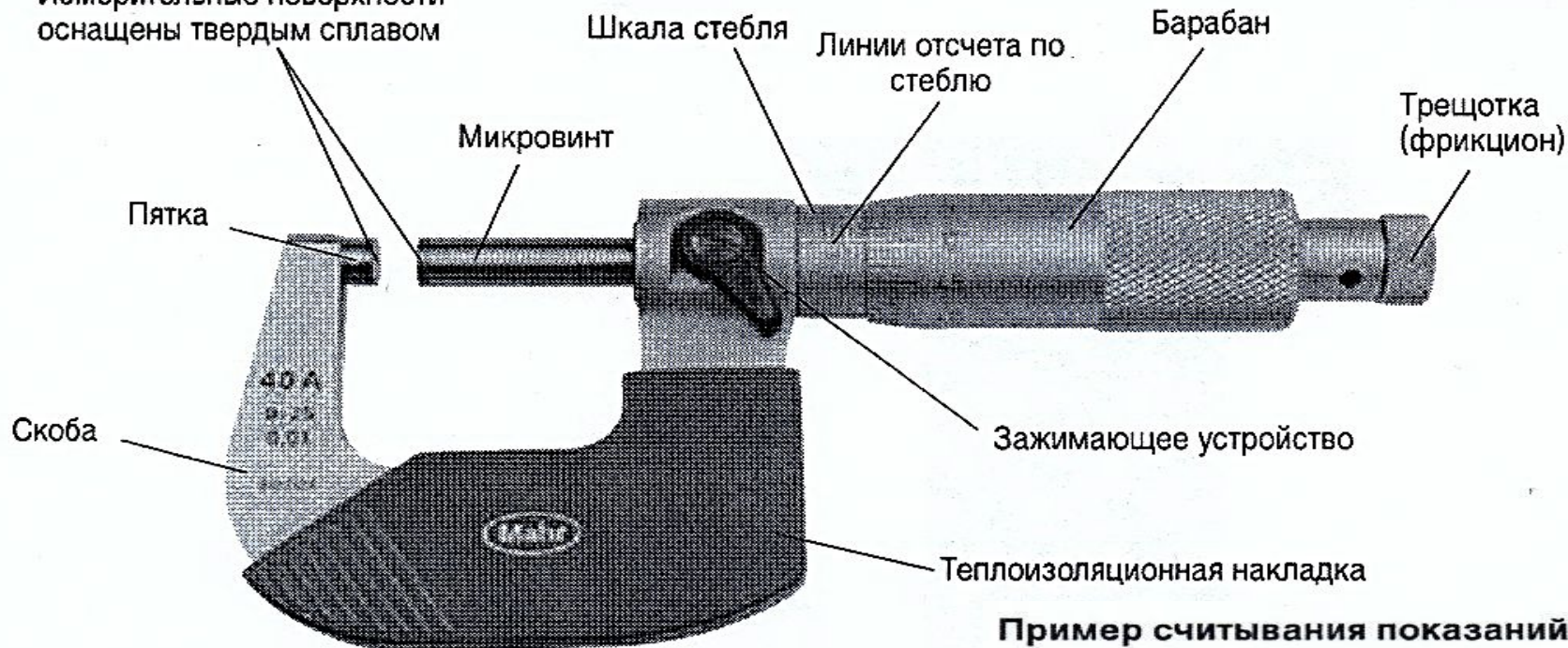
Цена деления 0,01 мм

Предел допускаемой погрешности $\pm 0,004$ мм

Класс точности 2

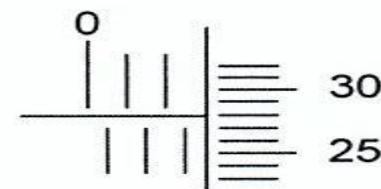
Основные элементы конструкции микрометра

Измерительные поверхности
оснащены твердым сплавом



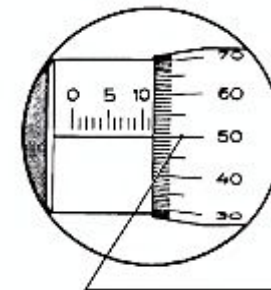
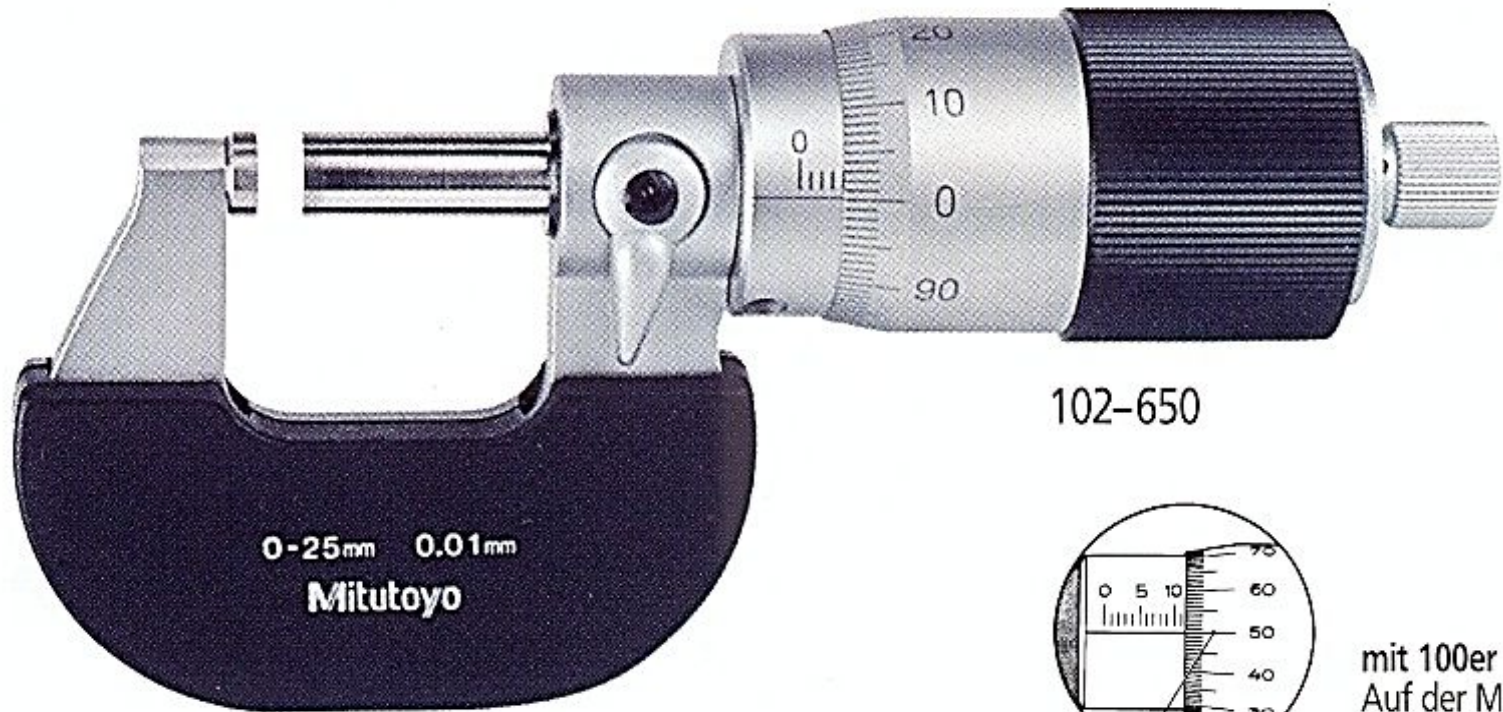
Пример считывания показаний:

Микрометр с ценой деления 0,01 мм



Стебель	2,5
Барабан	0,28
Результат измерений	2,78 мм¹³

Микрометр с нетрадиционной системой отсчёта показаний

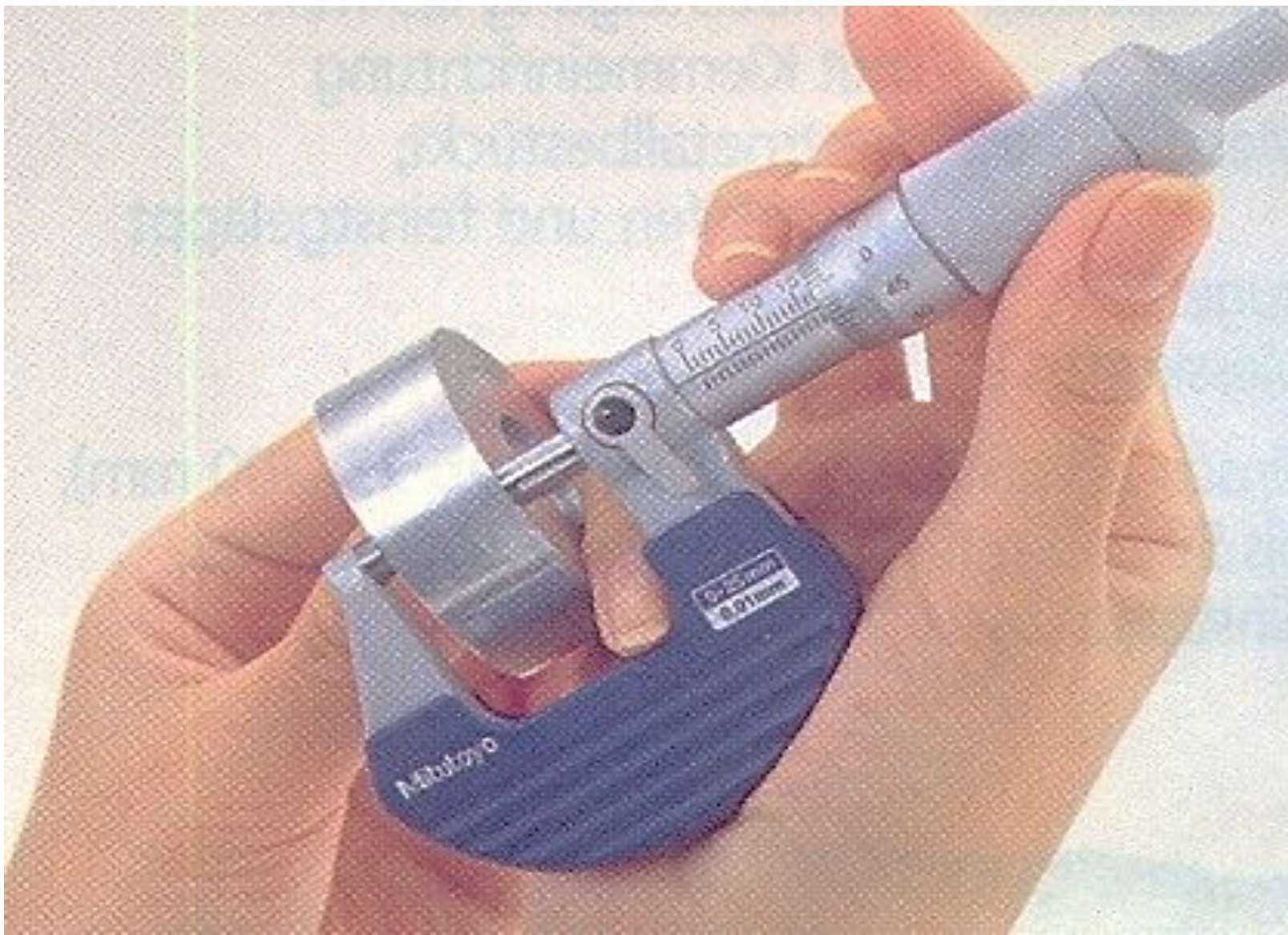


mit 100er Teil
Auf der Mess-
Messwerte c
direkt abzule

Измерение детали на станке



Измерение ширины обода детали

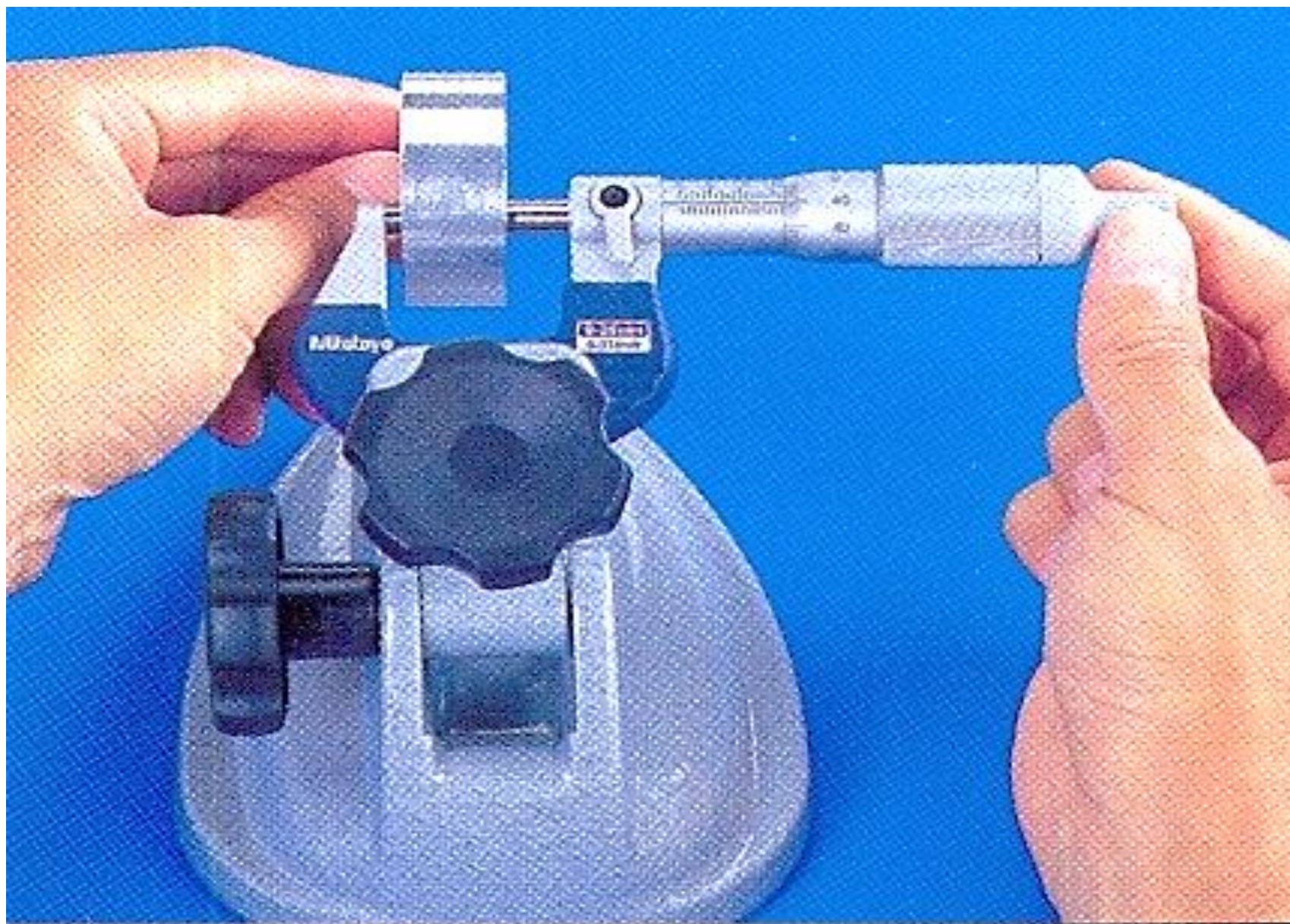


Штатив для микрометра



156-101 M

Измерение детали



Измерение стеклянного образца



Микрометр гладкий 25 – 50 мм



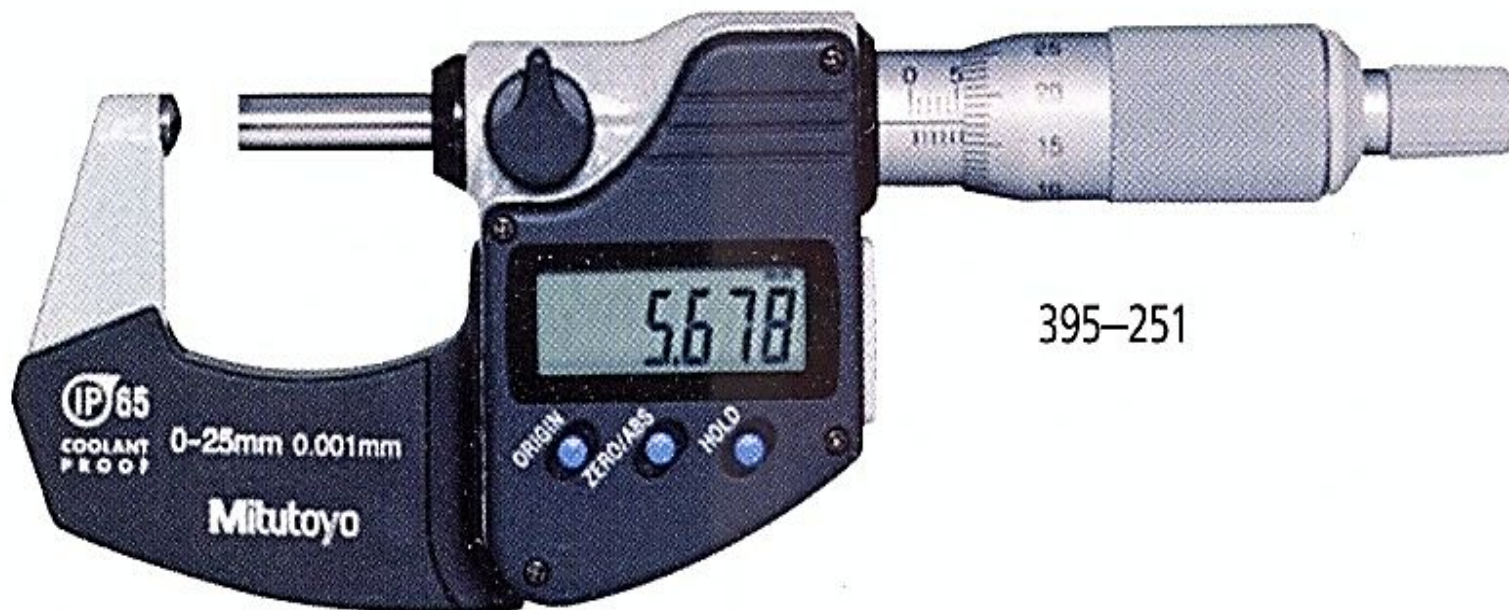
Диапазон измерений 25 – 50 мм

Цена деления 0,01 мм

Предел допускаемой погрешности $\pm 0,004$ мм

Класс точности 2

Микрометр электронный

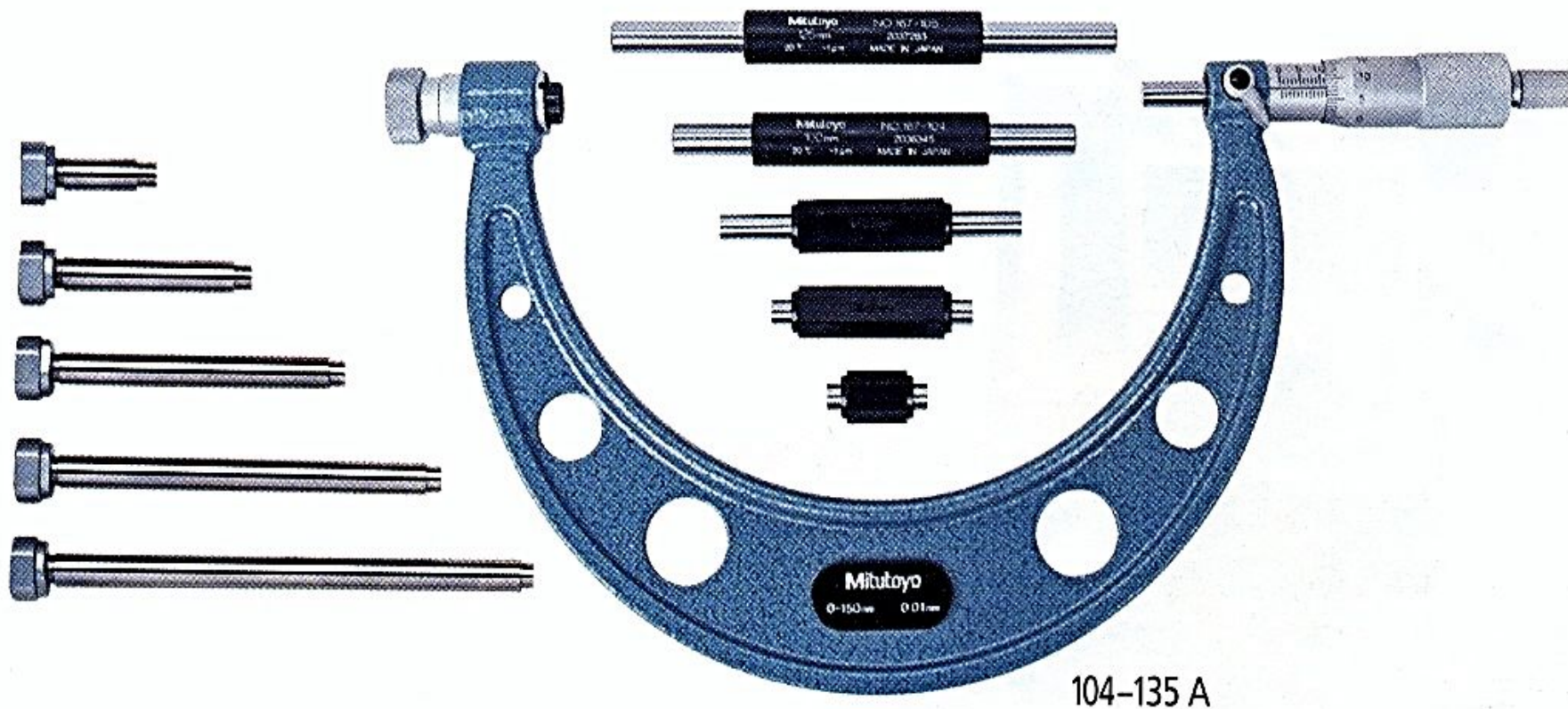


Метрологические характеристики
Диапазон измерения прибора 0 – 25 мм
Цена деления прибора 0,001 мм

Работа со штативом

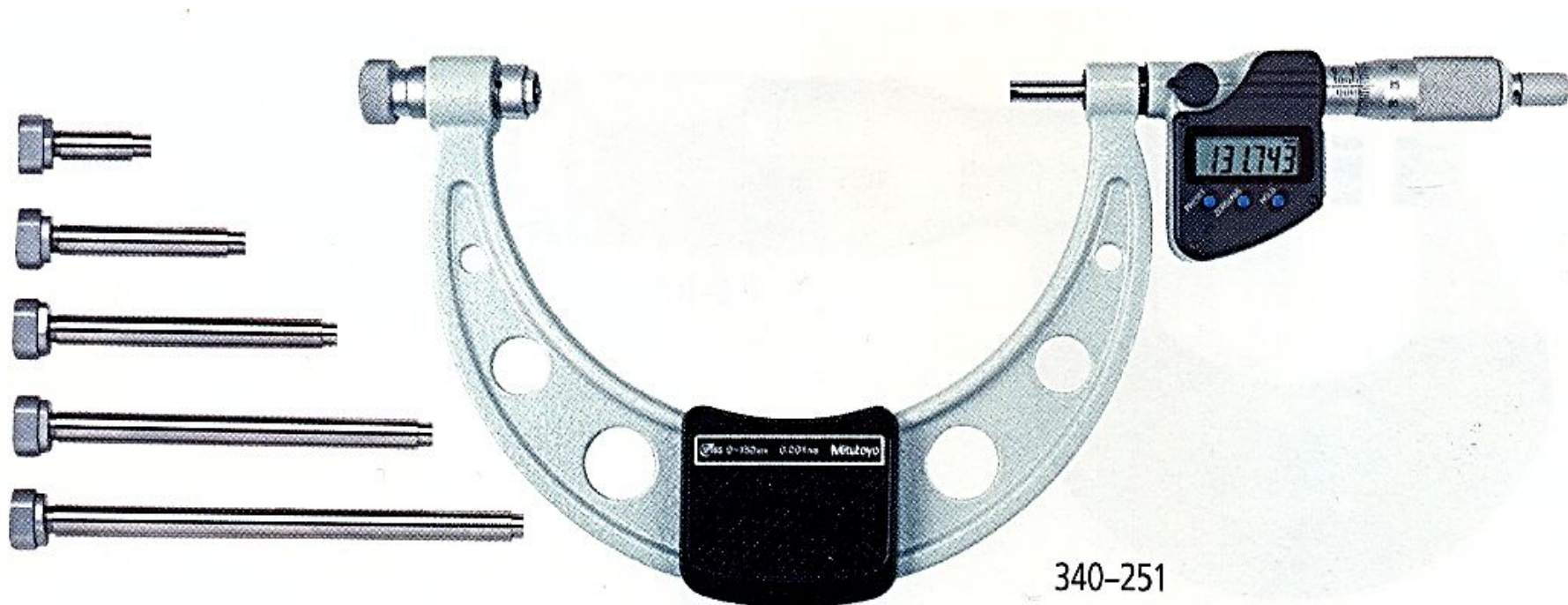


Микрометр для измерения больших размеров



Метрологические характеристики микрометра
Диапазон измерения прибора 0 – 150 мм
Цена деления прибора 0,01 мм

Электронный микрометр для измерения больших размеров



Измерение детали



Измерение толщины стенки детали



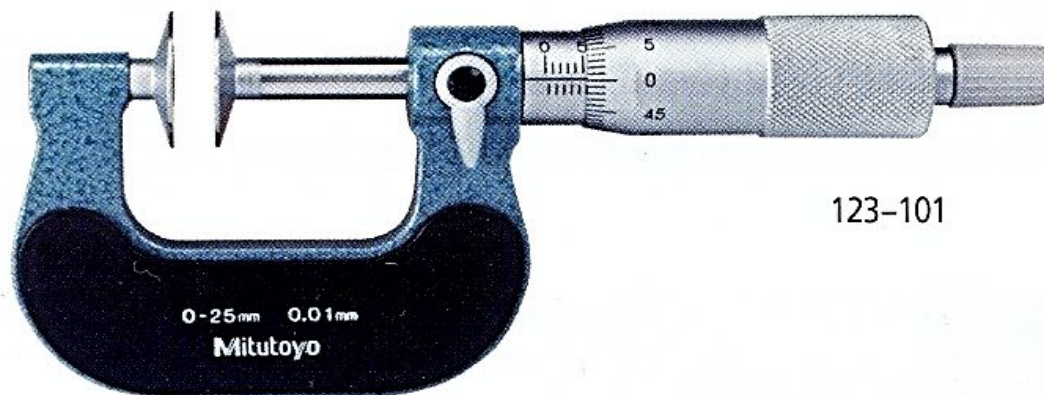
Микрометры со специальными тарельчатыми губками

Bügelmessschrauben in Sonderausführung

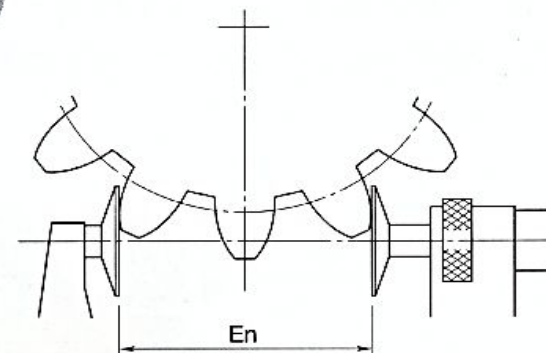
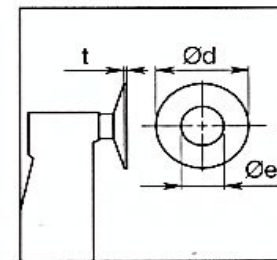
- Mit Tellermessflächen.
- Zum Messen von Zahnweiten, Modul 0,5 bis 6 und zur Messung von Einstichabständen.

Serie 123

DIN 863, Form D7



123-101



En=Zahnweite über 3 Zähne

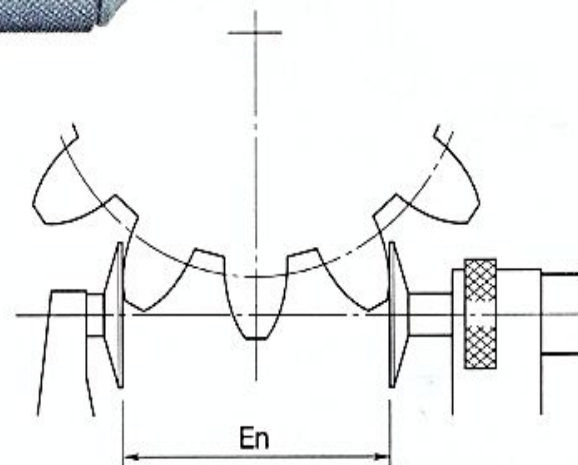
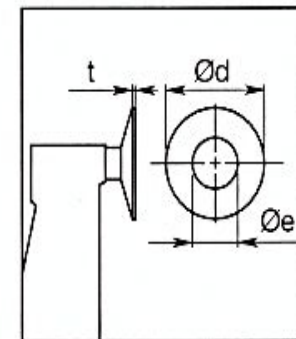
Метрологические характеристики микрометра

Диапазон измерения прибора 0 – 25 мм

Цена деления прибора 0,01 мм

Serie 323

„DIGIMATIC“-Ausführung, mit Datenausgang
DIN 863, Form D7



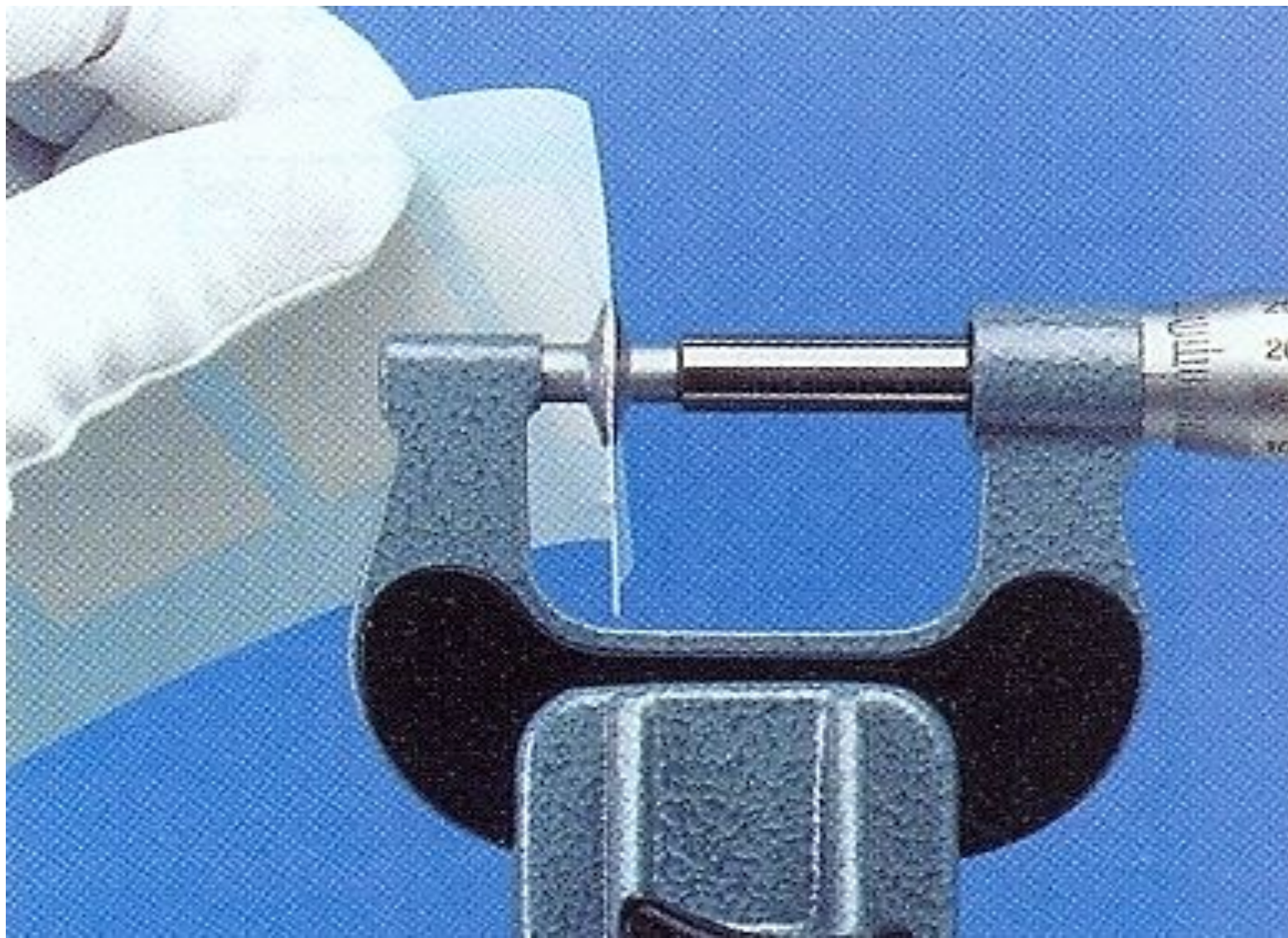
E_n = Zahnweite über 3 Zähne

Метрологические характеристики микрометра

Диапазон измерения прибора 0 – 25 мм

Цена деления прибора 0,001 мм

Измерение толщины листа



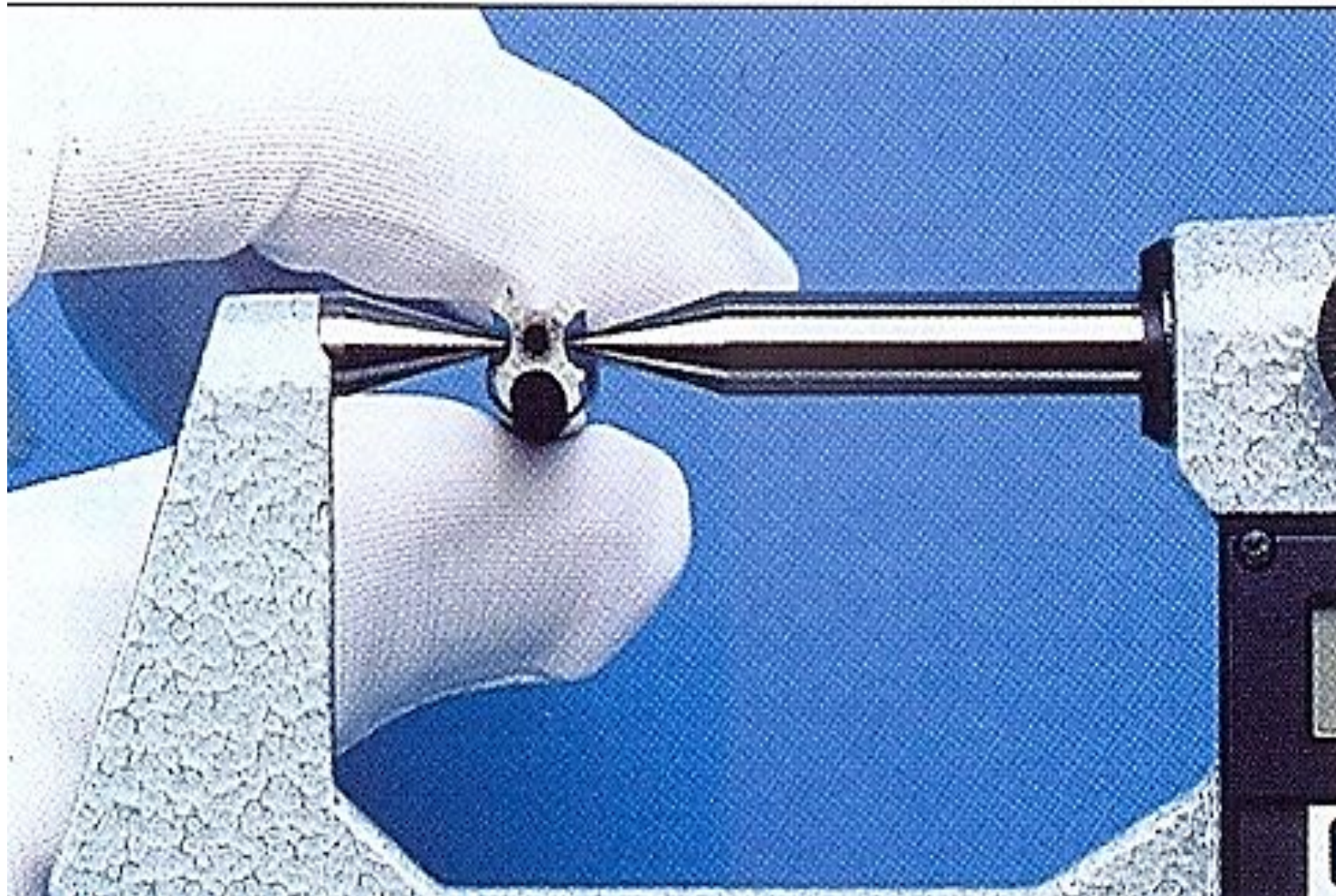
Измерение расстояния между выступами детали



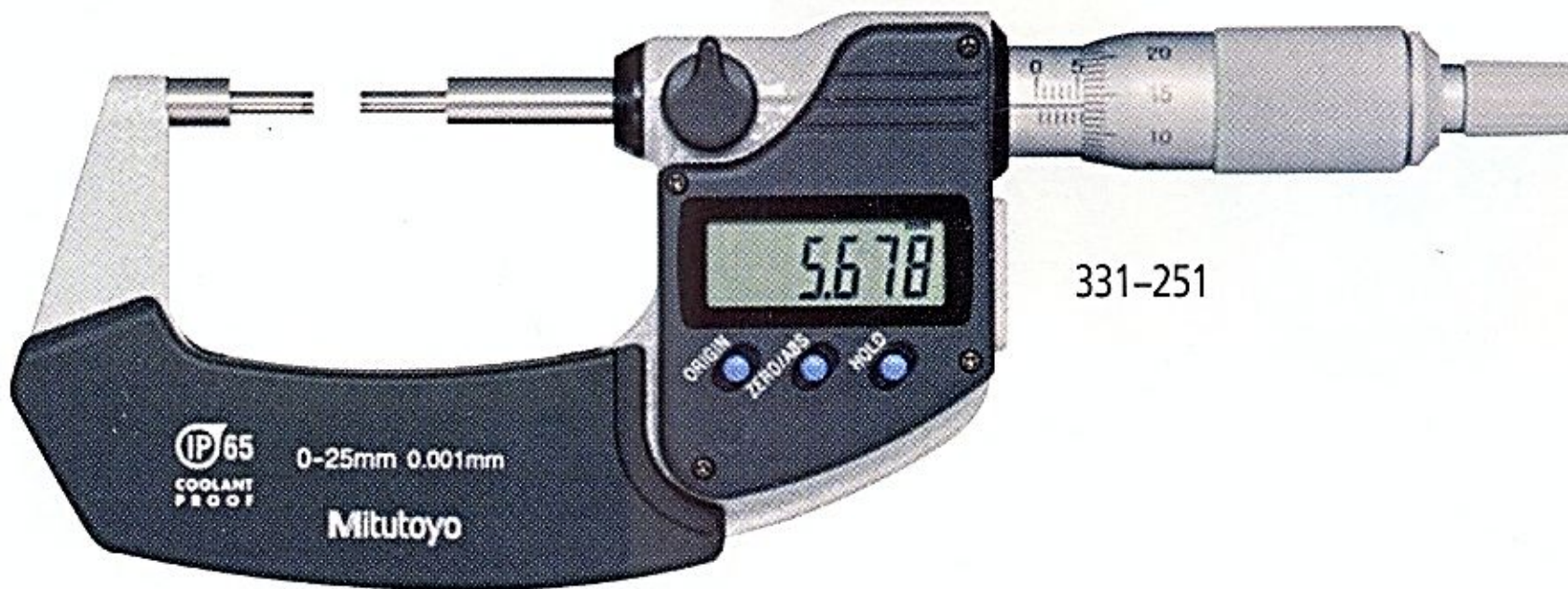
Микрометр со специальными губками



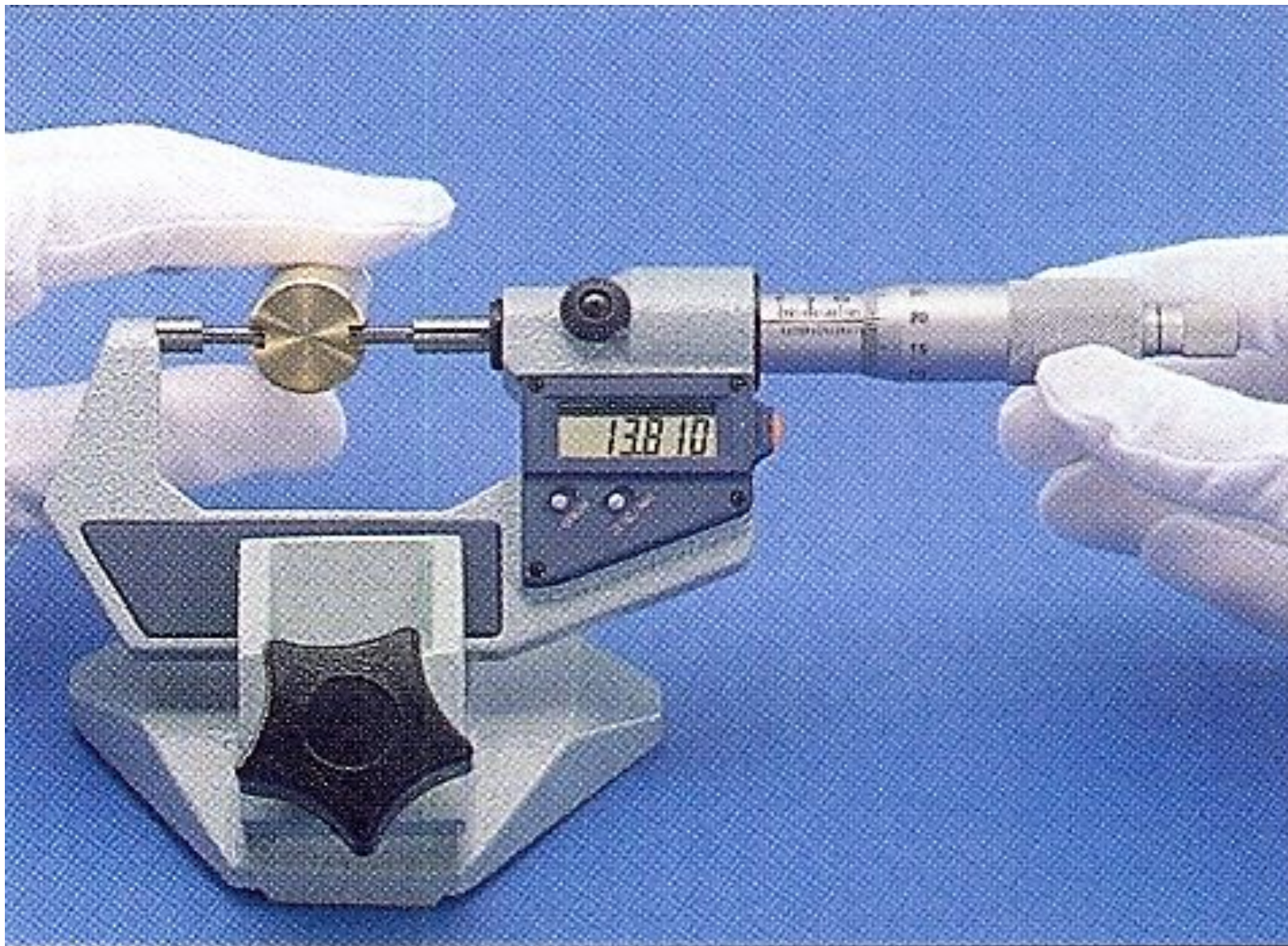
Измерение детали



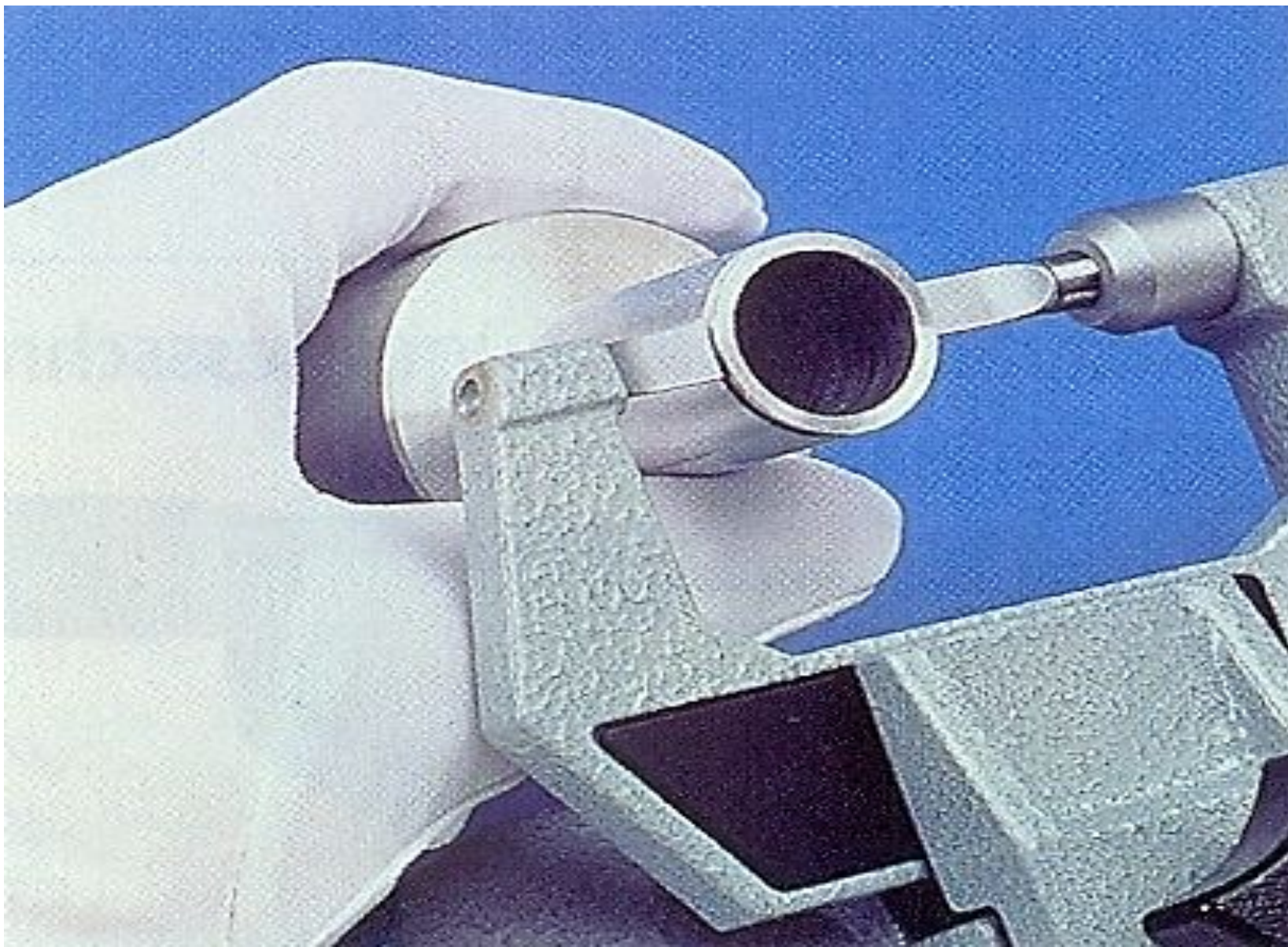
Микрометр со специальными губками



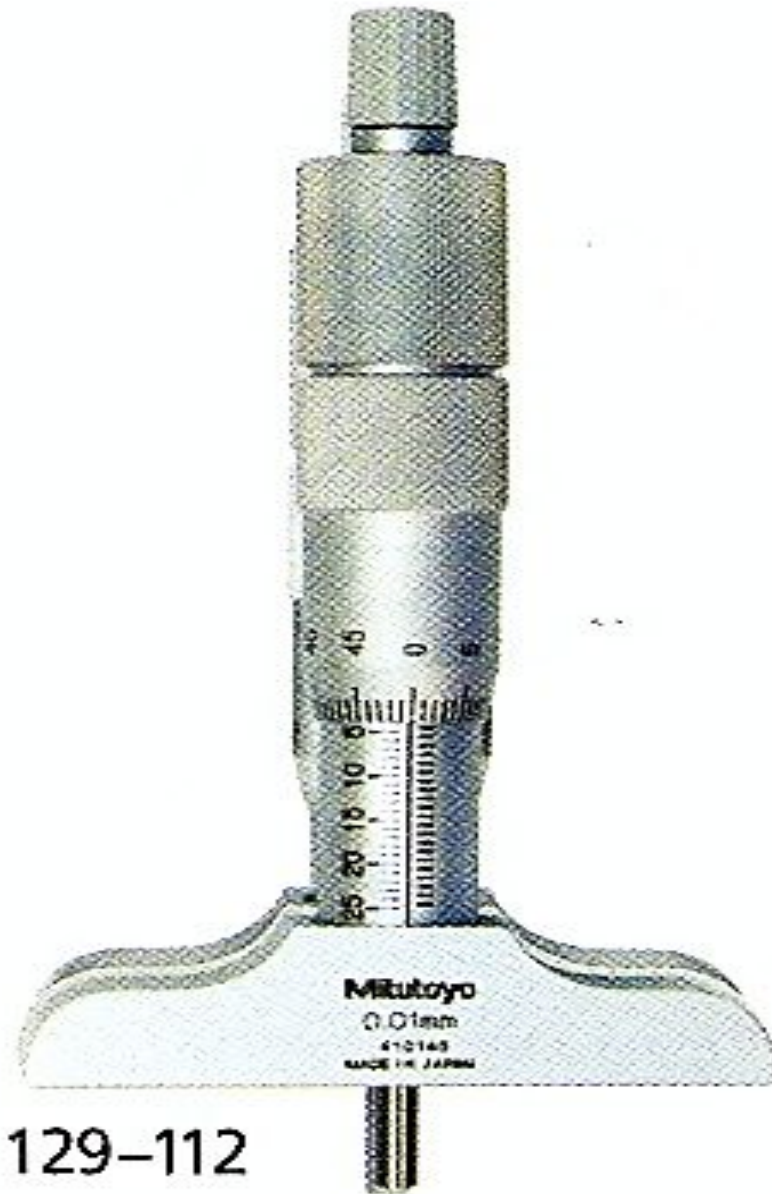
Измерение детали



Измерение детали микрометром со специальными губками



Глубиномеры микрометрические



Глубиномер микрометрический

Диапазон измерений прибора 0 – 100 мм

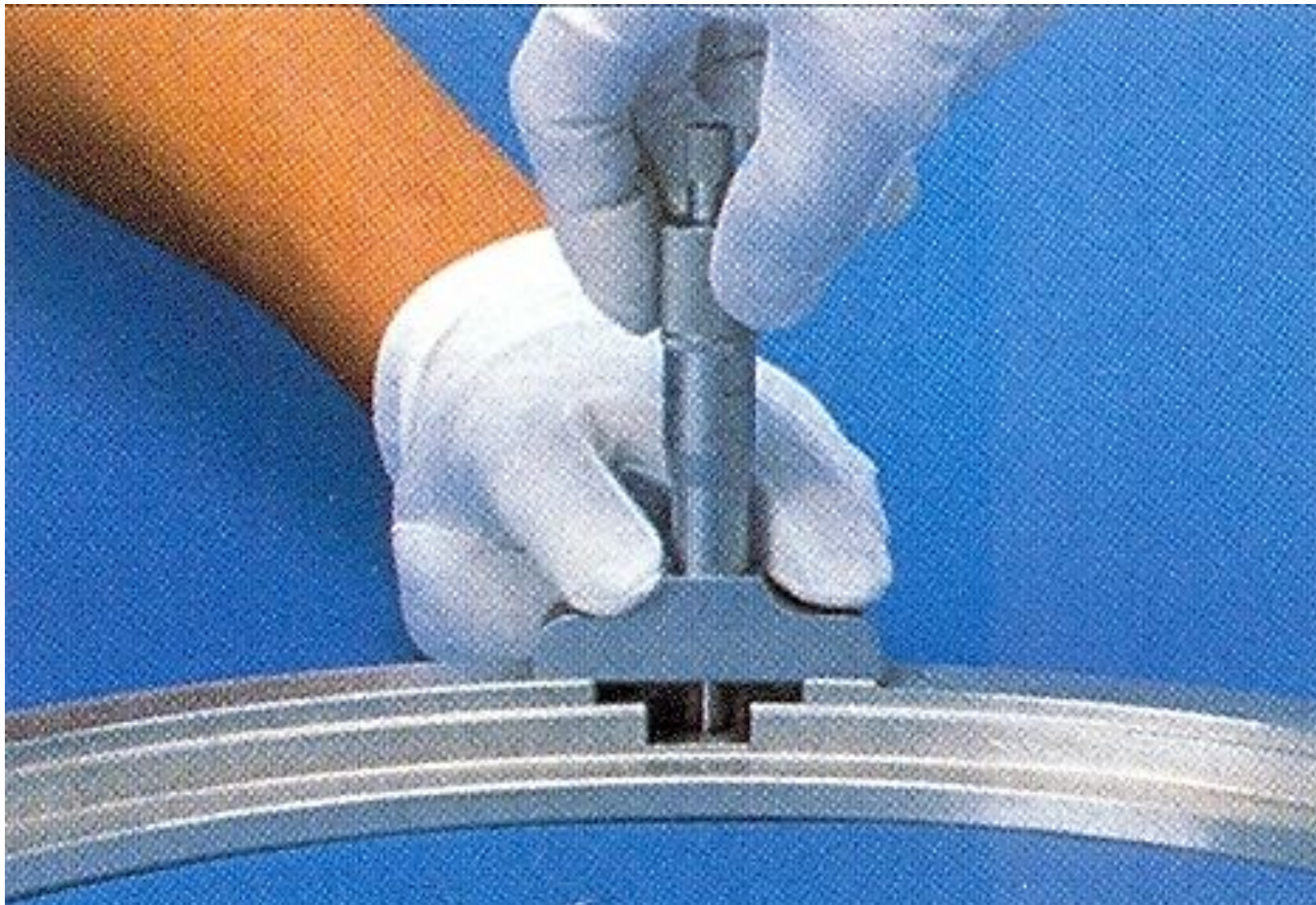
Цена деления 0,01 мм

Класс точности 1

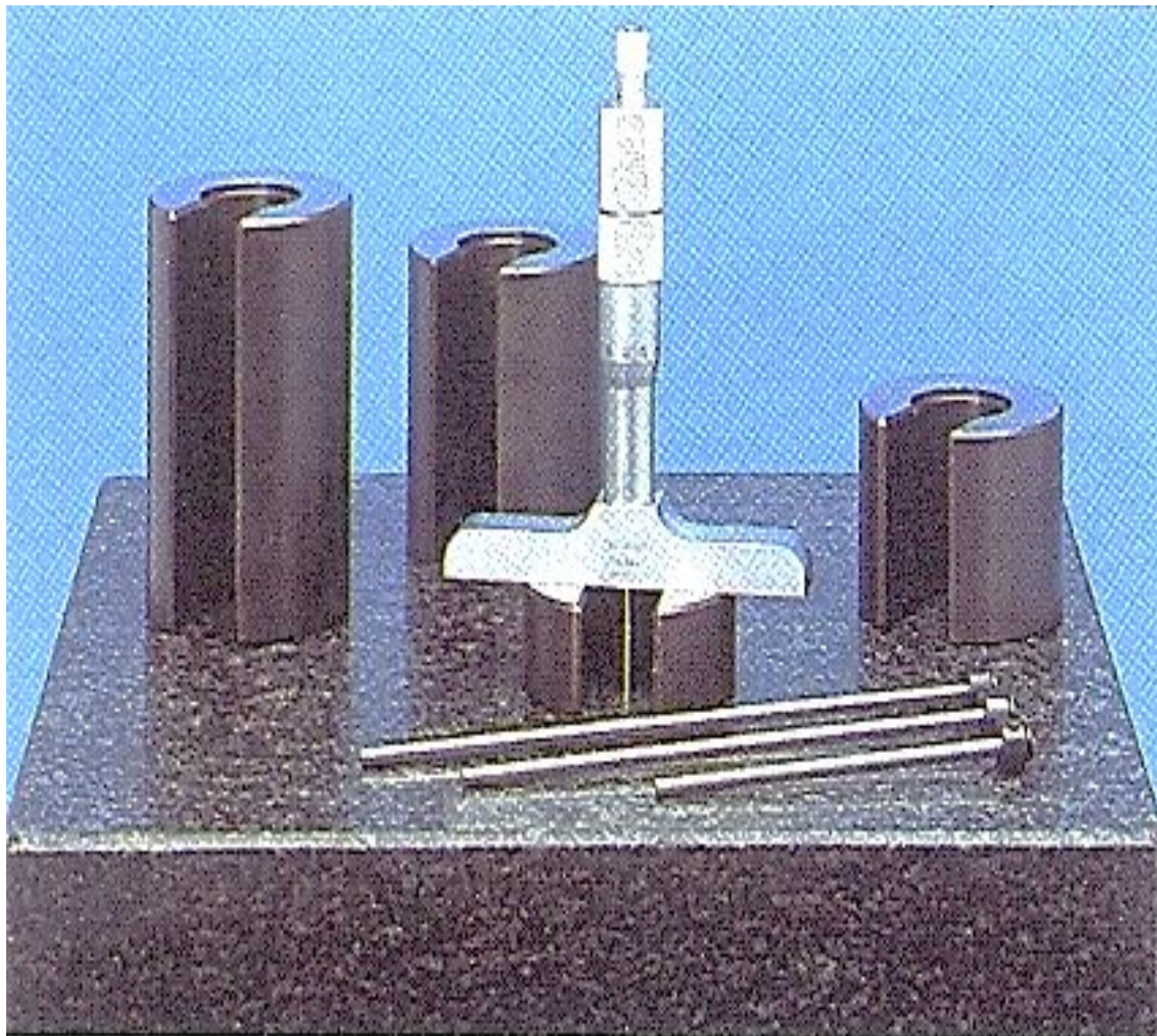
Предел допускаемой основной погрешности глубиномера, мкм

Диапазоны измерений	Погрешность
0 – 25	± 2
25 – 50	± 3
50 – 75	
75 - 100	

Измерение детали

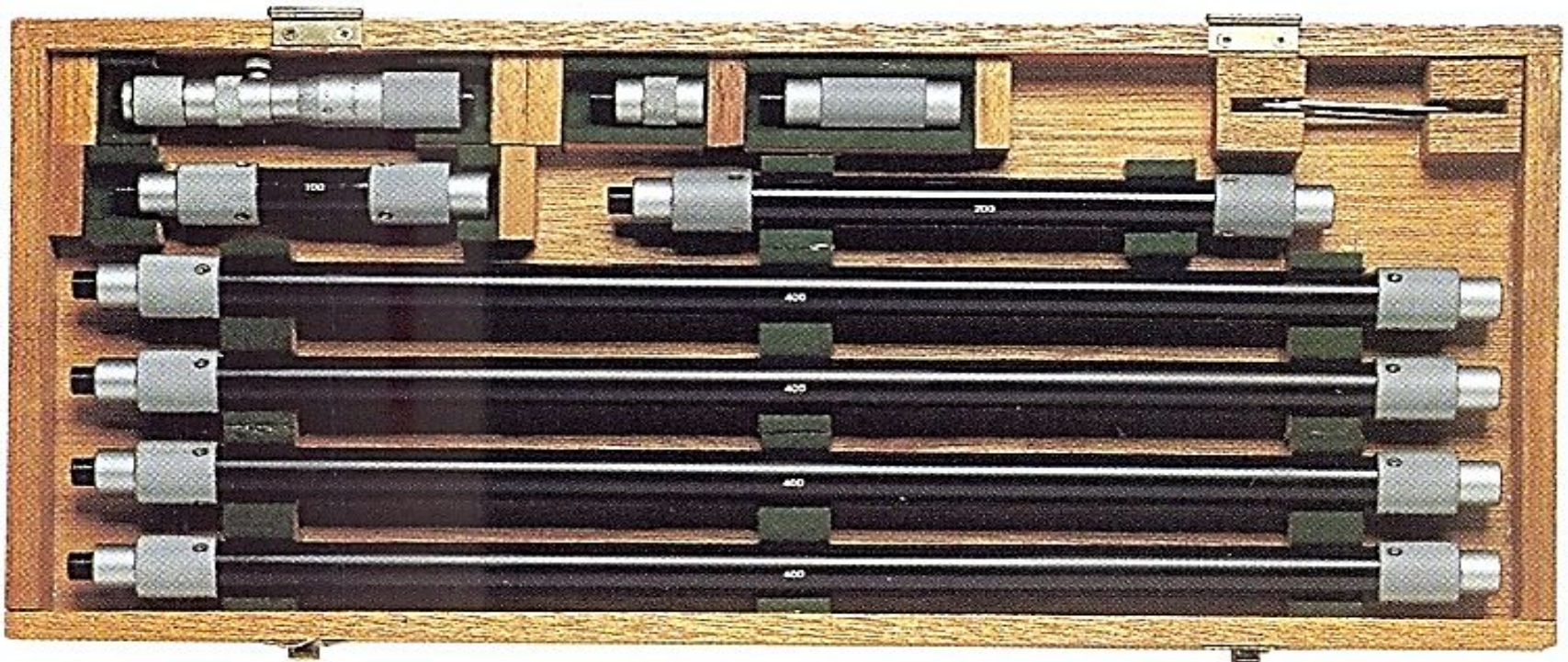


Измерение детали на контрольном столе



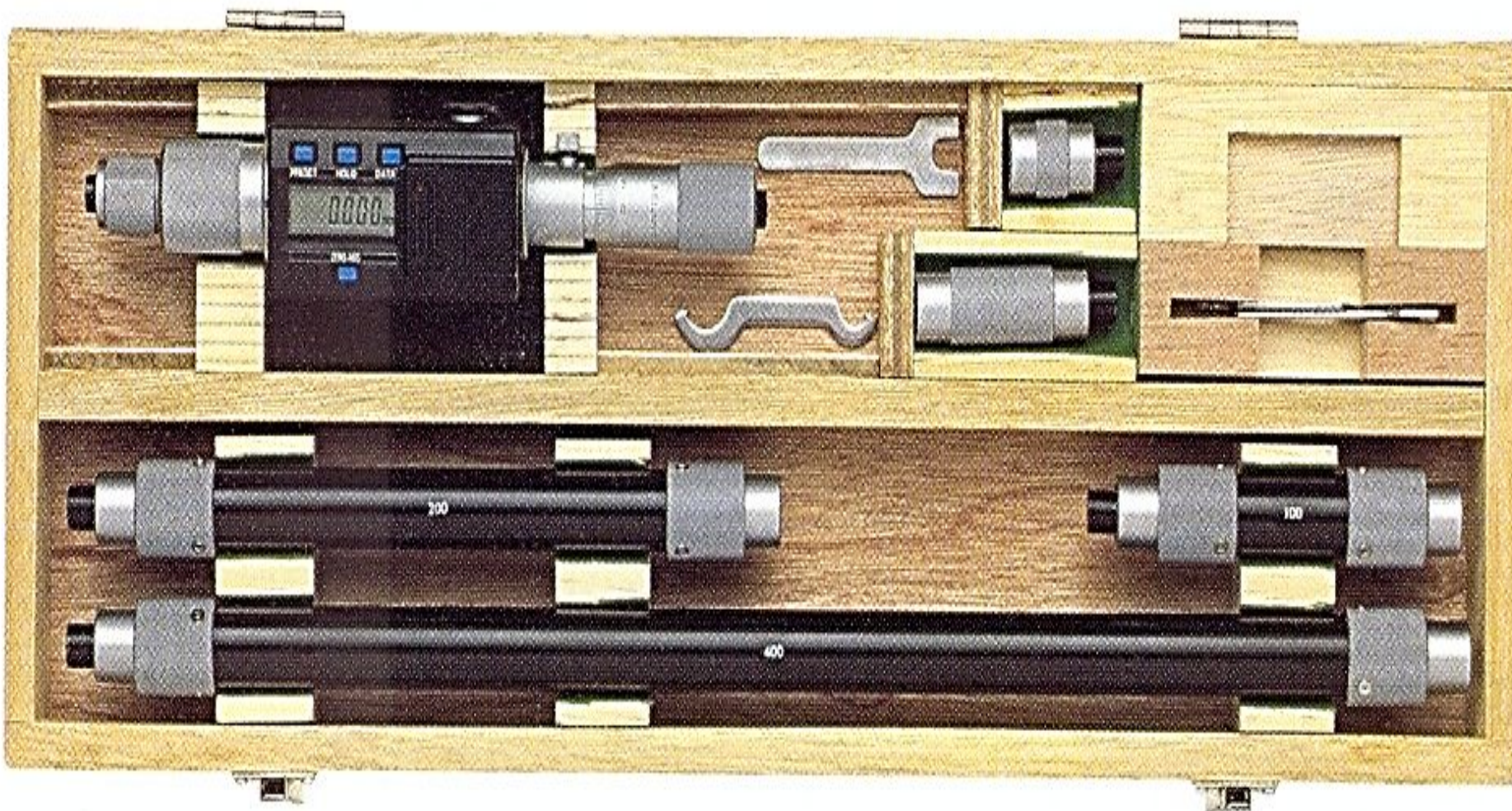
Нутромеры микрометрические

Микрометрическая головка нутромера и комплект принадлежностей

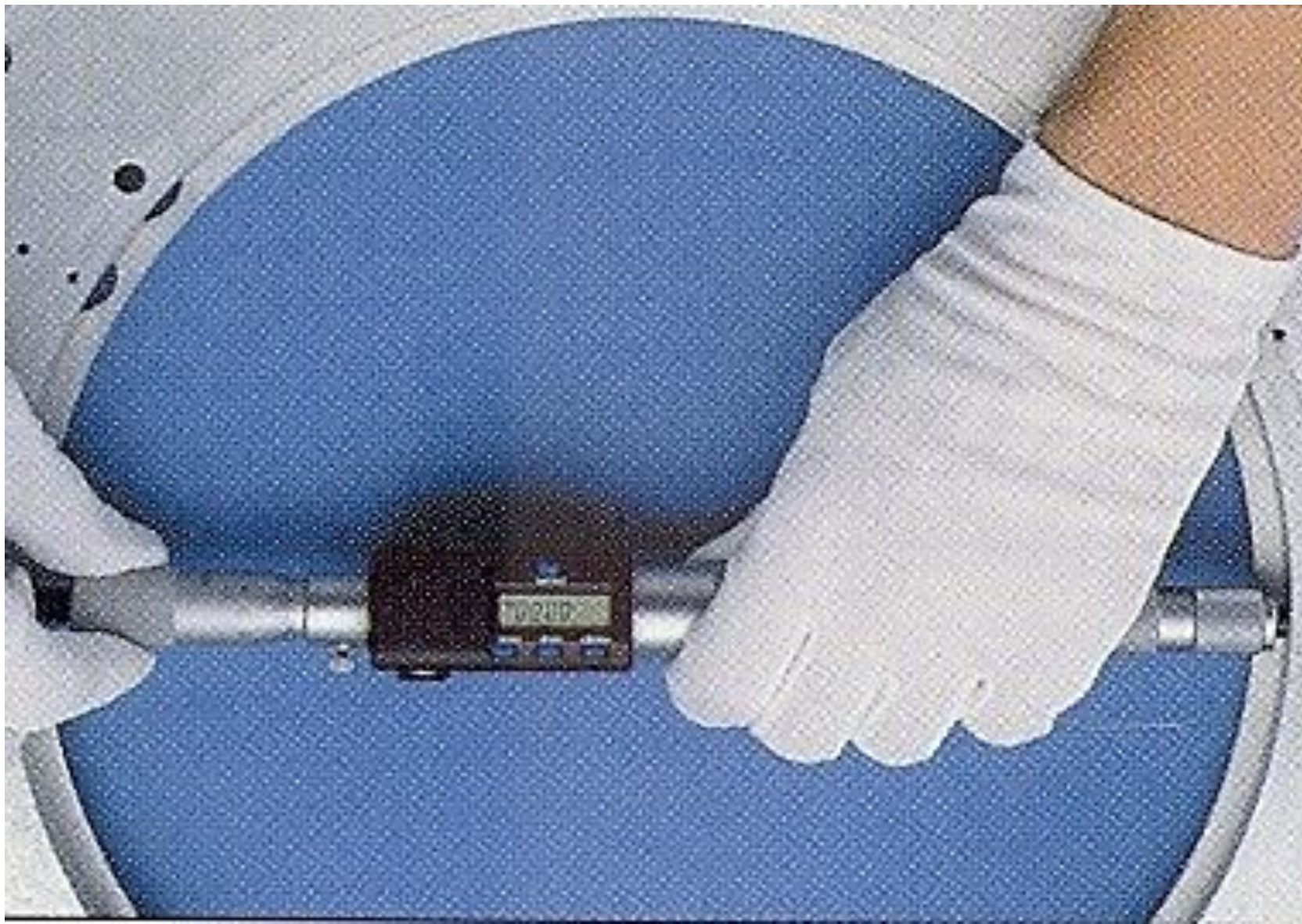


Основные метрологические характеристики нутромера
Диапазон измерения прибора 75 – 600мм
Цена деления прибора 0,01 мм

Нутромер электронный

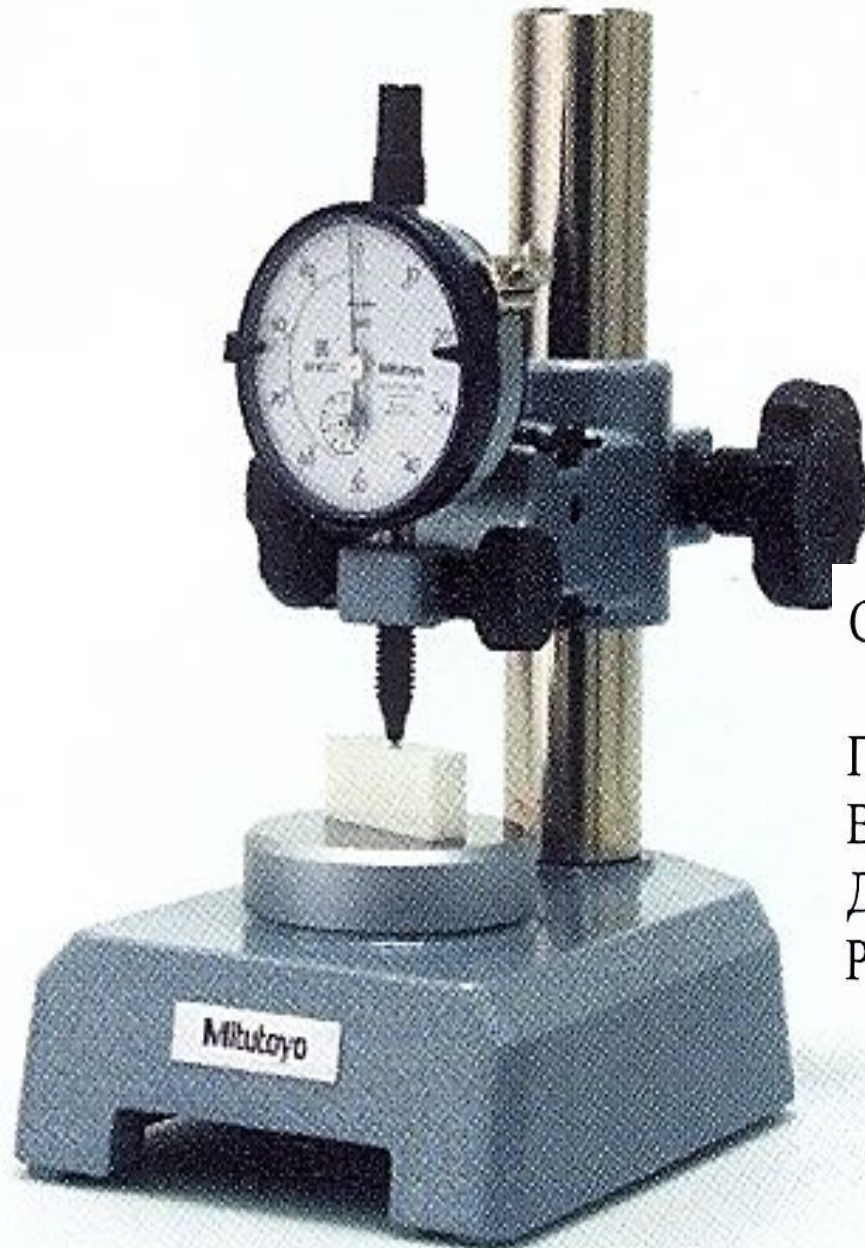


Измерение отверстия у детали



Относительный метод измерений

Индикаторы и измерительные ГОЛОВКИ на СТОЙКЕ или ШТАТИВЕ



Стойка С – III – 8 – 50 ГОСТ 10197-70

Предел измерений по высоте, не менее 0 – 100 мм

Вылет измерительной головки, не менее 55 мм

Диаметр отверстия под измерительную головку 8Н8

Размеры стола $\varnothing 50$ мм

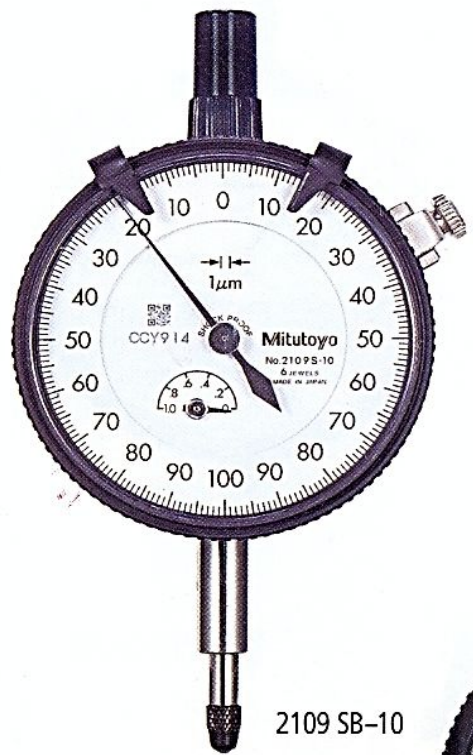
Показания прибора при абсолютном методе измерений

№ измерения	Показание прибора
1	20,63
2	20,62
3	20,65
4	20,645

Показания прибора при относительном методе измерений

№ измерения	Показания прибора
1	+0,02
2	-0,01
3	-0,03
4	+0,01

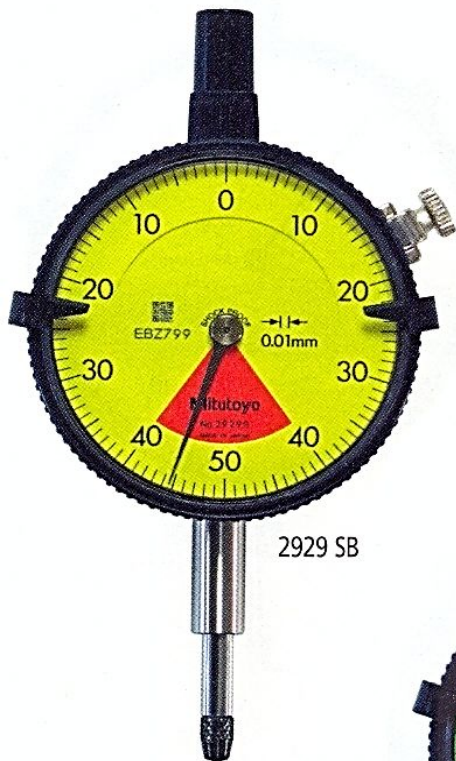
Индикаторы часового типа



Метрологические характеристики индикаторов

Диапазон измерения приборов 0 – 10 мм

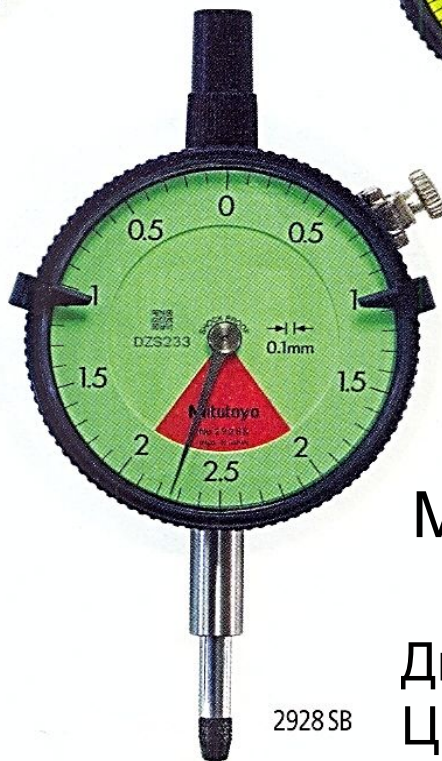
Цена деления приборов 0,001 мм



2929 SB



2929 SB-60



2928 SB

Метрологические характеристики индикаторов

Диапазон измерения приборов 0 – 1 мм
Цена деления приборов 0,01 мм

Электронные индикаторы



543-690 B

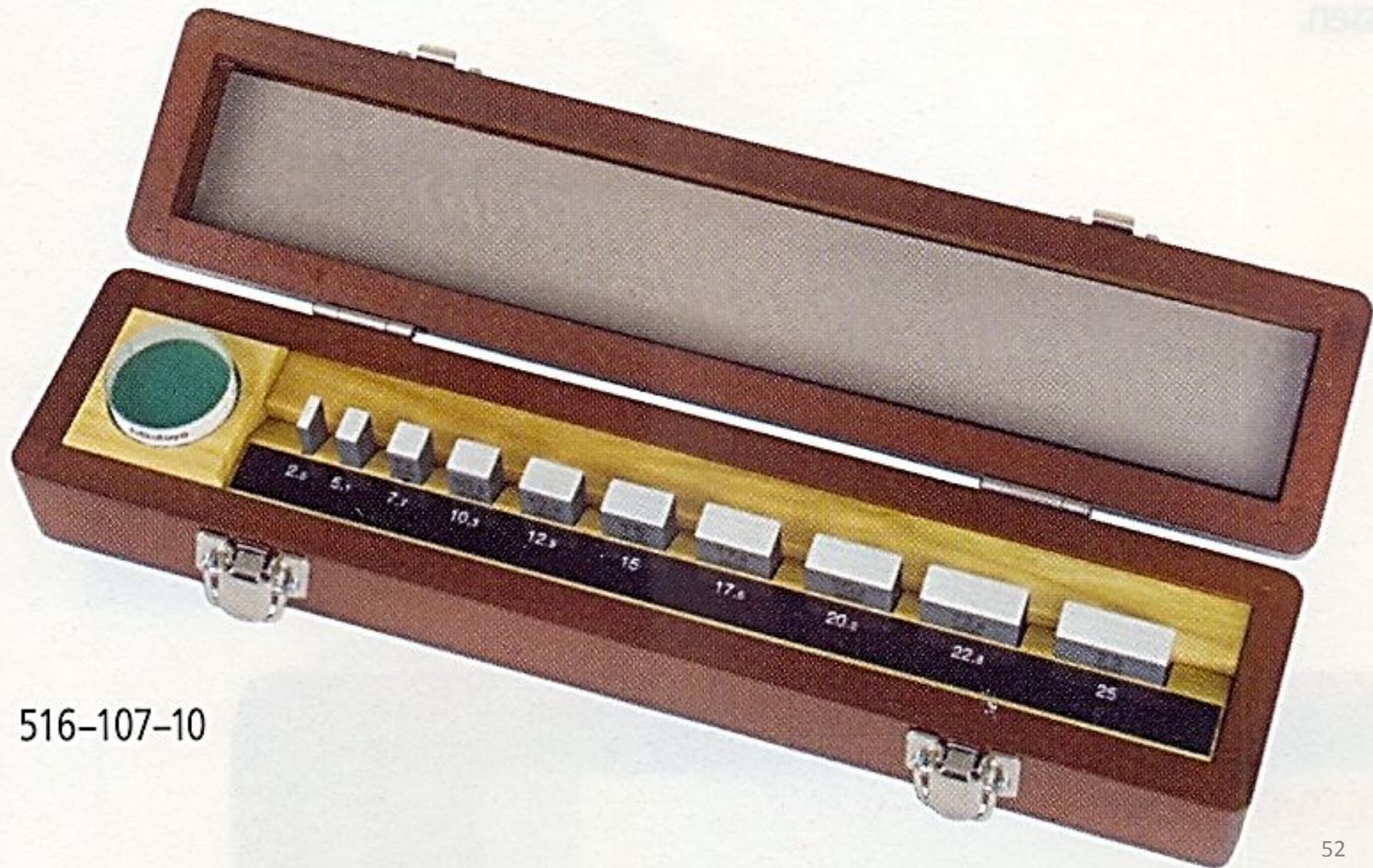


543-681 B



Плоскопараллельные концевые меры длины

Набор концевых мер (малый)



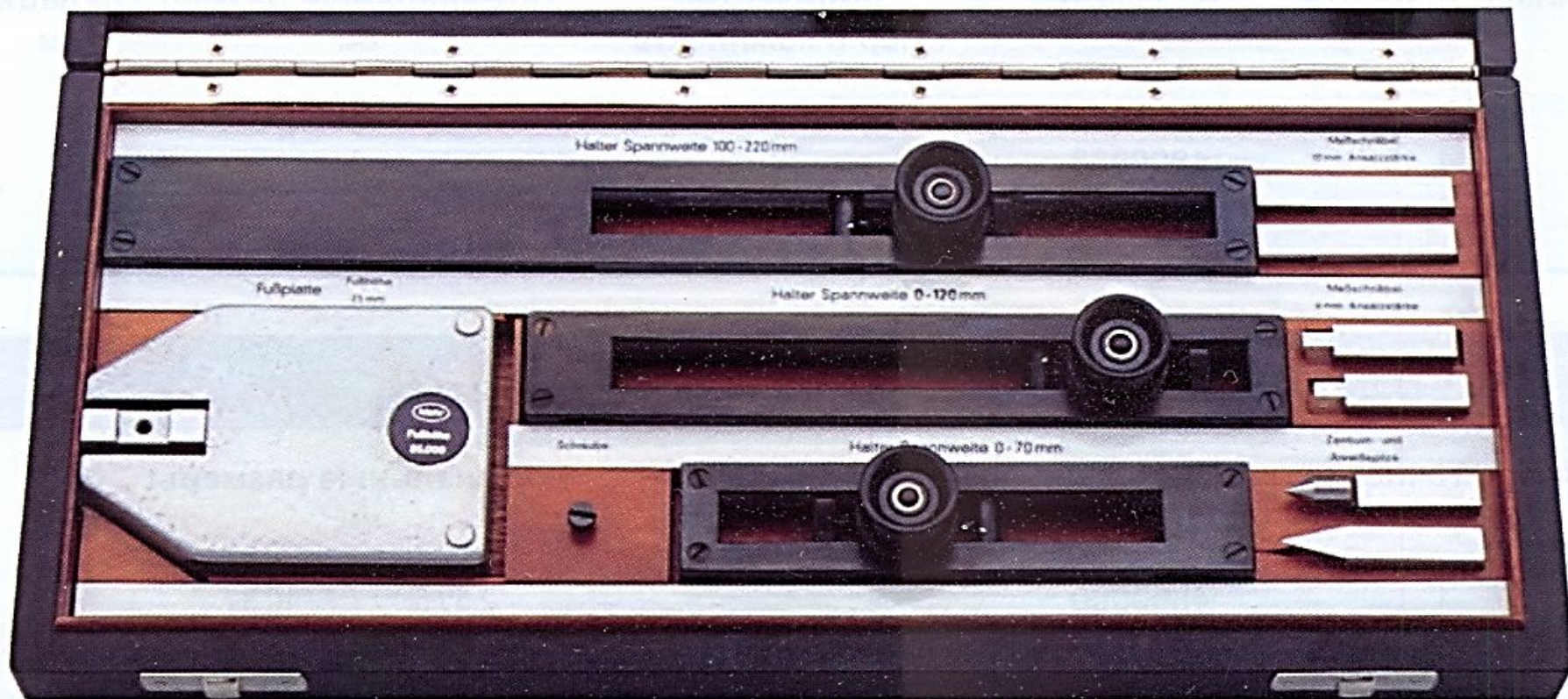


Набор
мер
длины



Набор
мер
длины

Принадлежности для настройки приборов по концевым мерам длины



Стойки и штативы для индикаторов и измерительных ГОЛОВОК

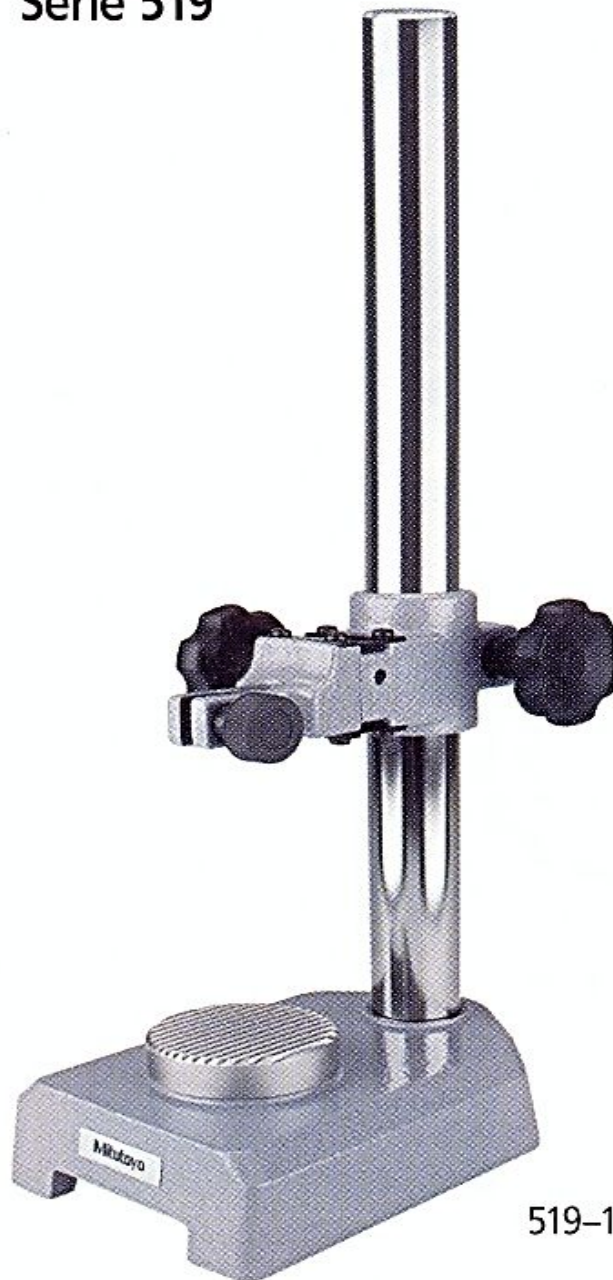


Стойка

7001 M

Serie 519

Стойка

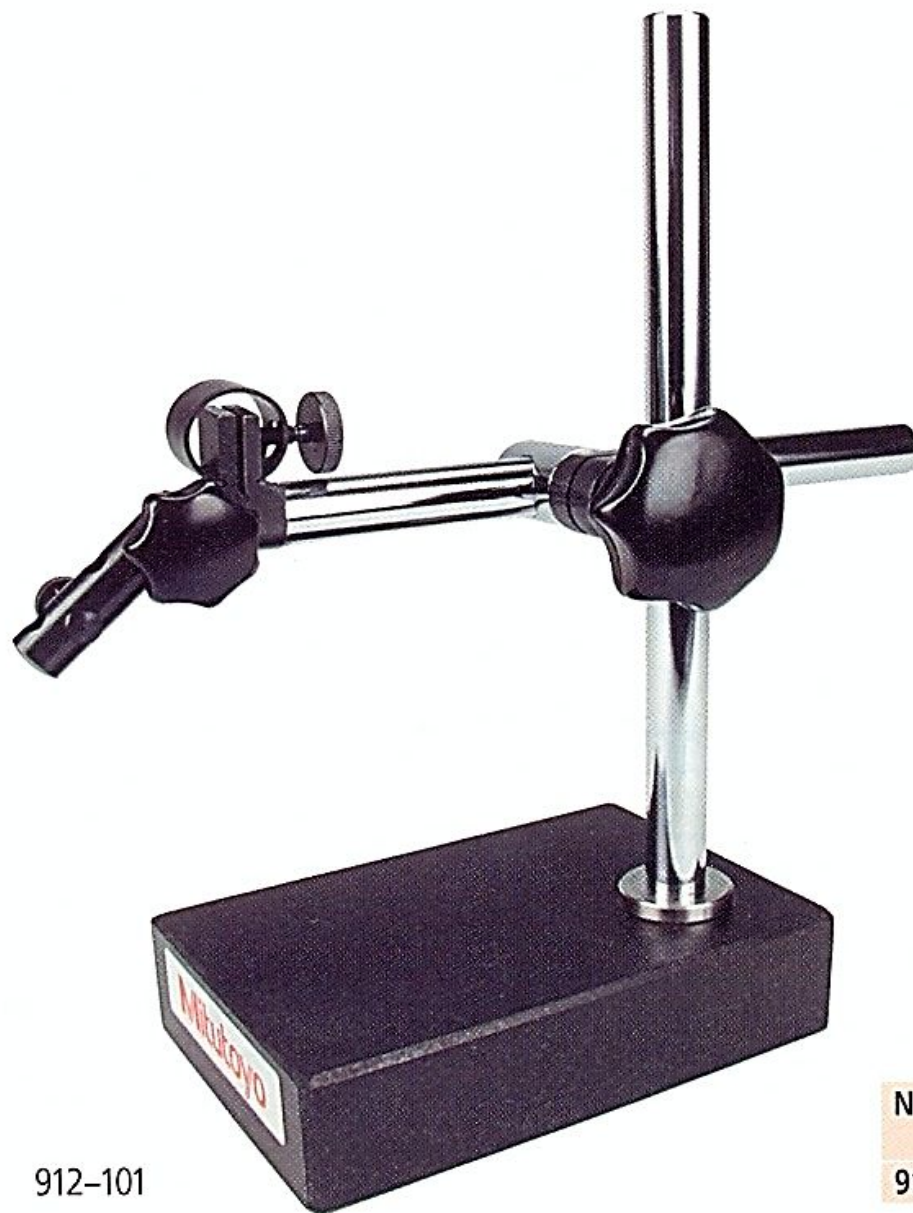


519-109 MM

Измерение детали



Стойка

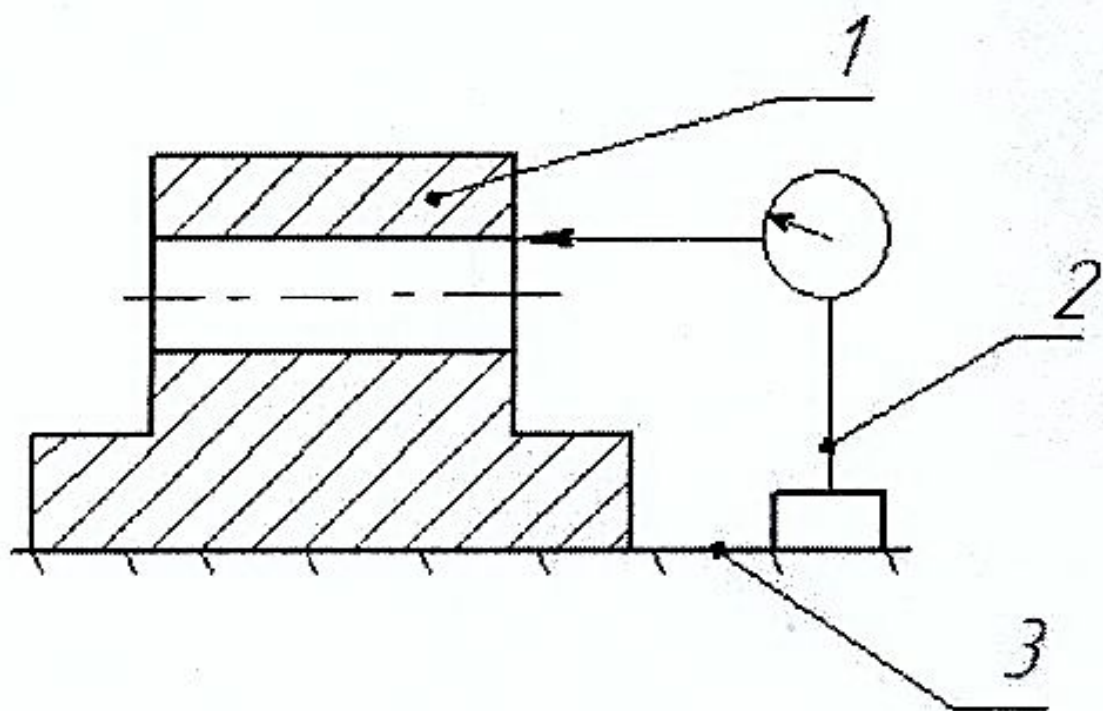


912-101

Nr.

912

Схема измерения отклонения от перпендикулярности



- 1 – Контролируемая деталь
- 2 – Измерительная головка
- 3 – Поверочная плита



Стойка с винтовой колонной

215-156



7019 B

Штатив на магнитном основании

Схема измерения отклонения от круглости

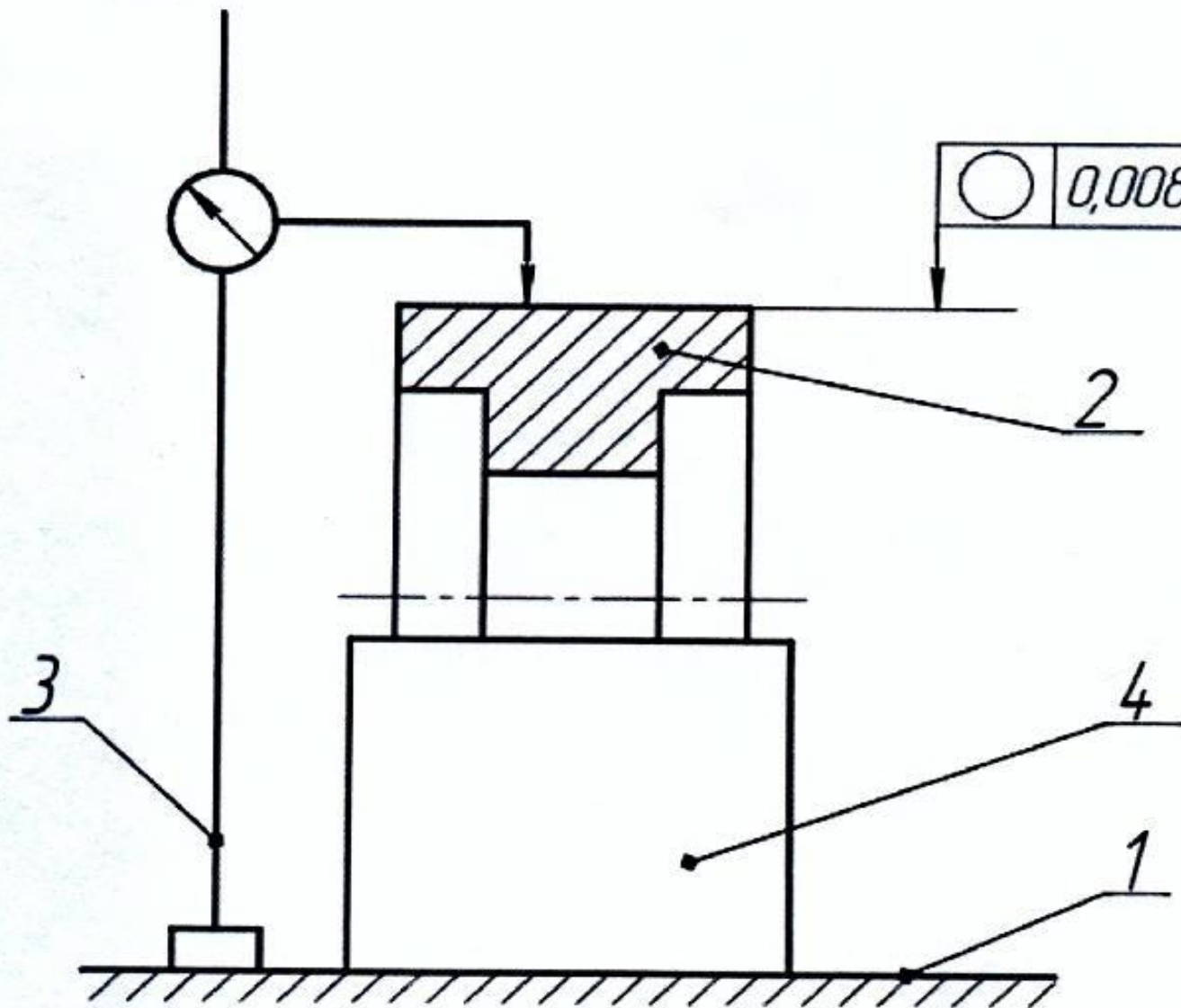
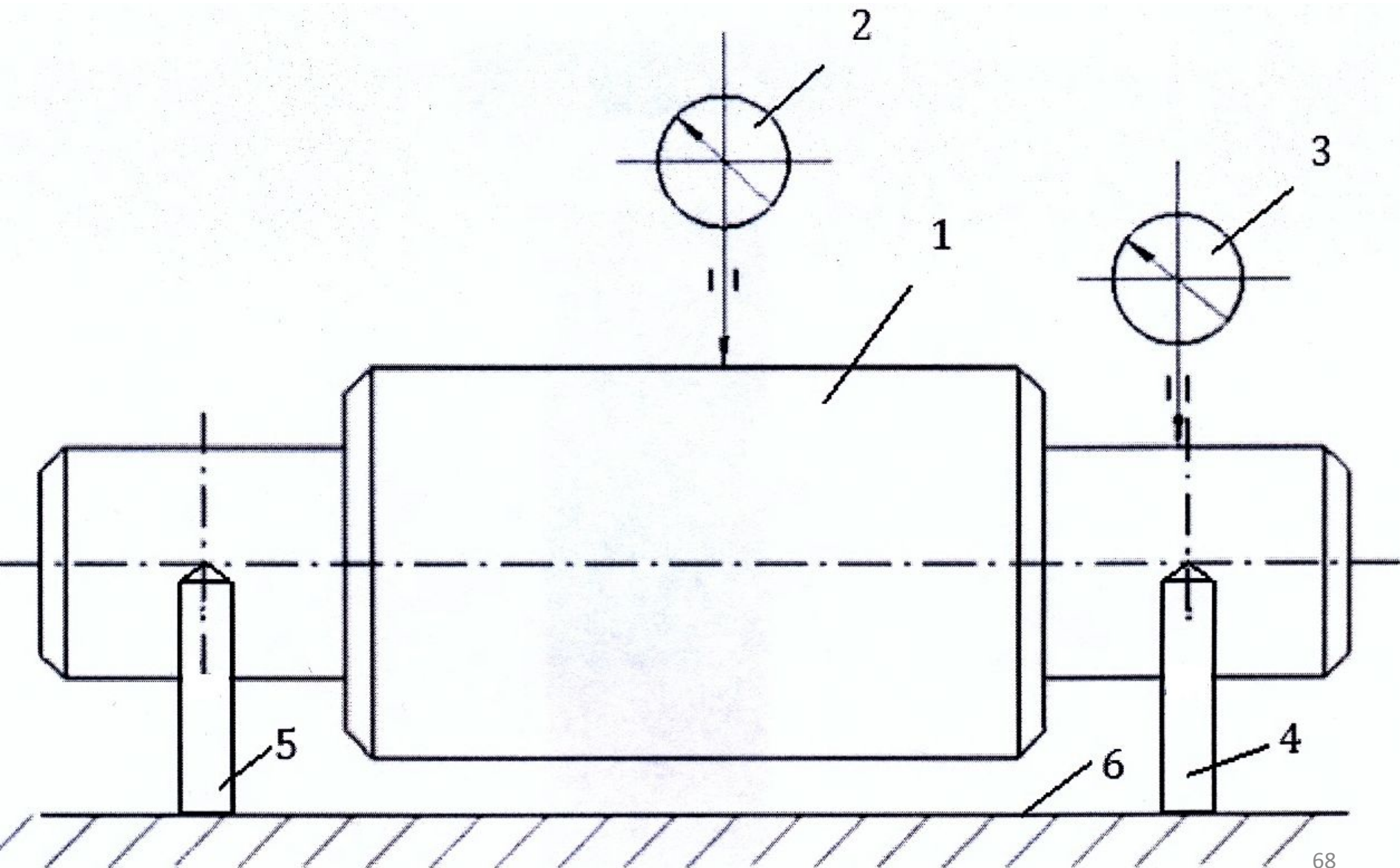


Схема измерения радиального биения



Штативы без основания



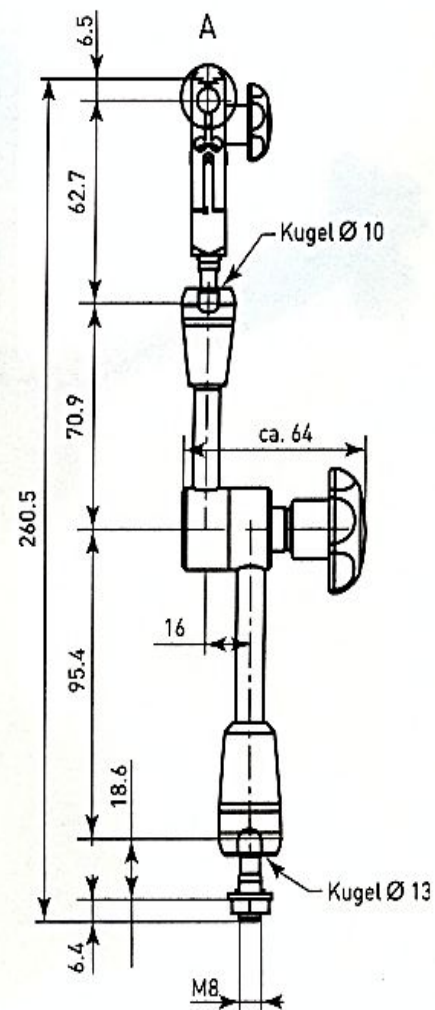
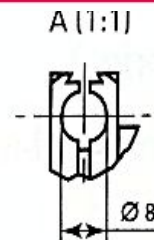
076360

Gewinde M8x1,25 mm



011361

Gewinde M8x1,25 mm

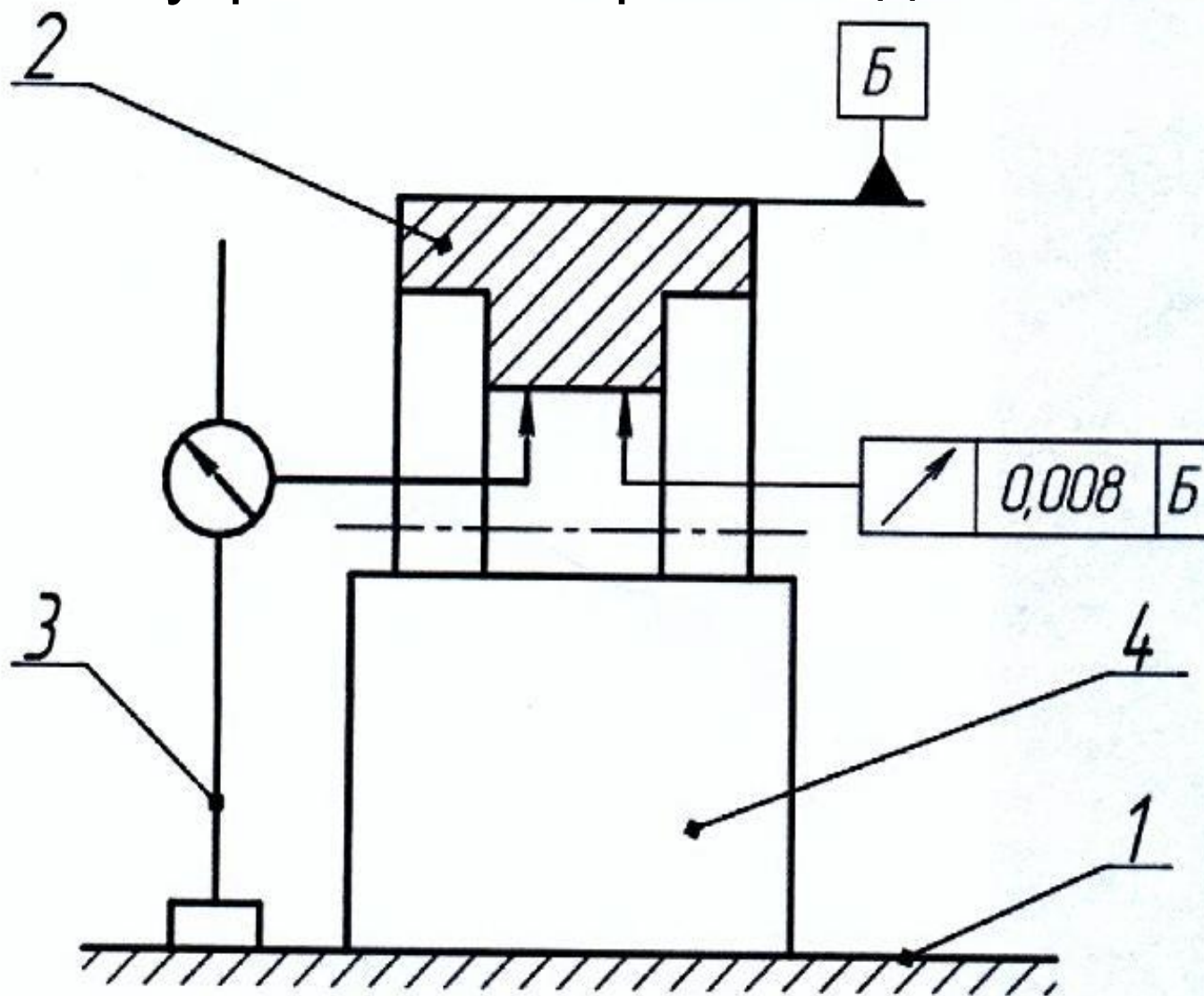


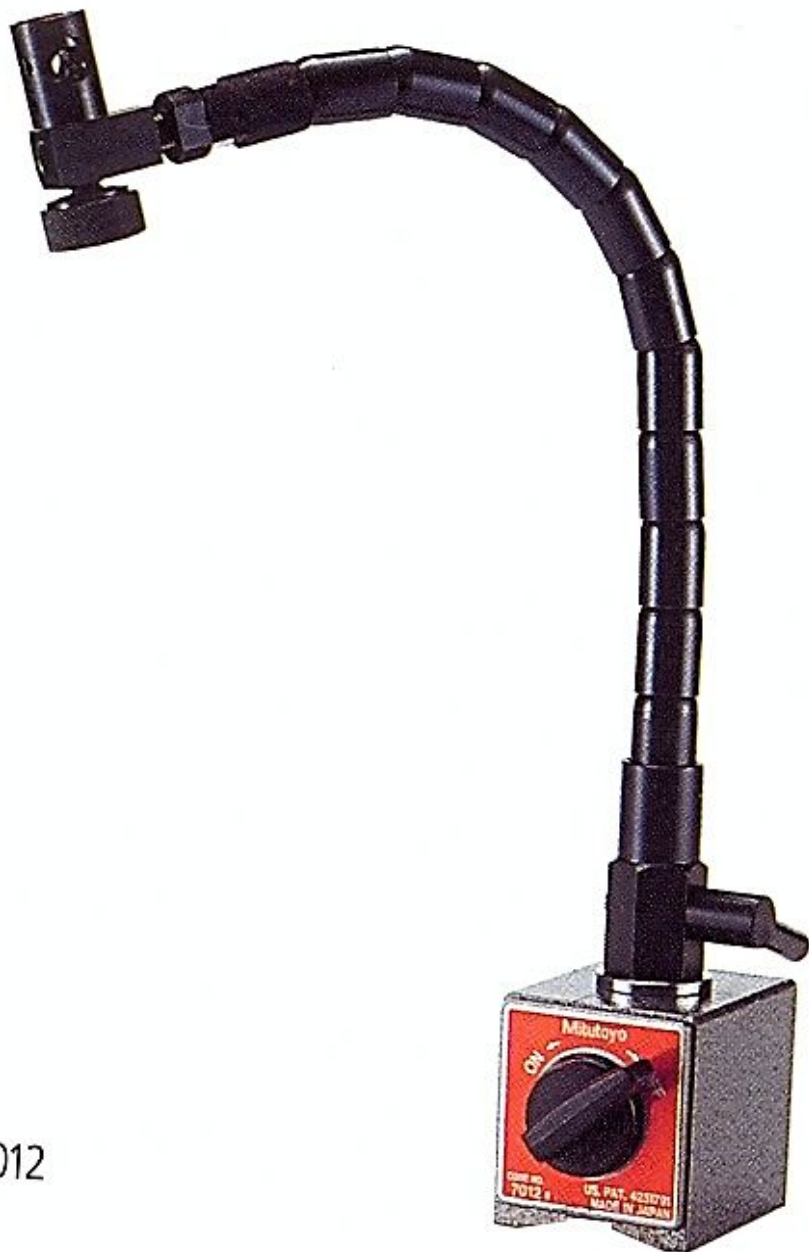


Магнитное основание стоек и штативов

7013 B

Схема измерения радиального биения внутренней поверхности детали

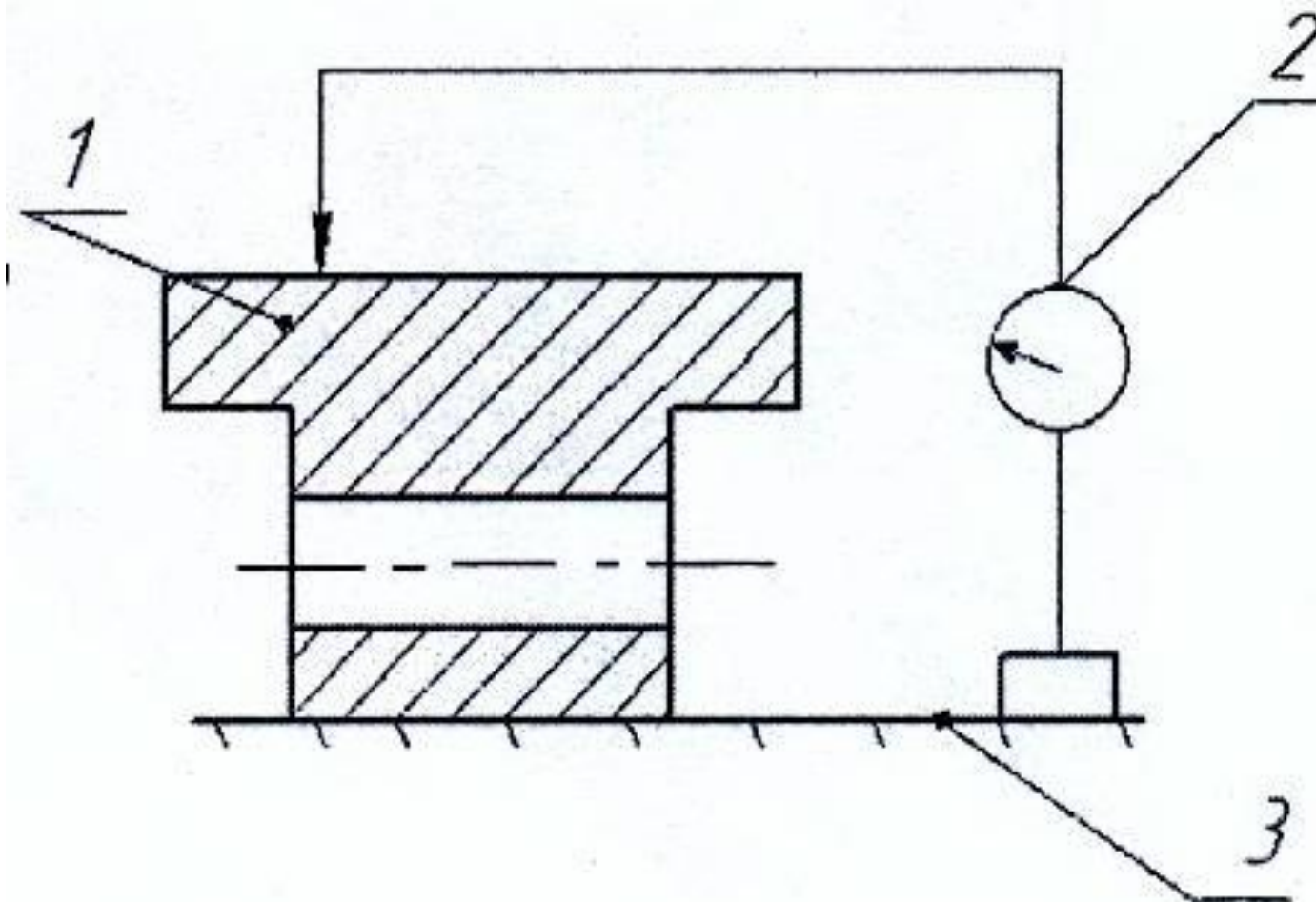




Гибкая стойка на магнитном основании

7012

Измерение отклонения от параллельности поверхности детали



Контрольные плиты, поверочные плиты, контрольные столы

Контрольная плита (малая)

Serie 902



902-304

Поверочная плита

Serie 901

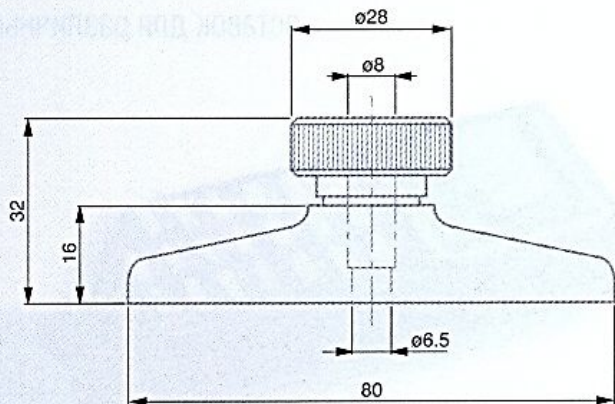
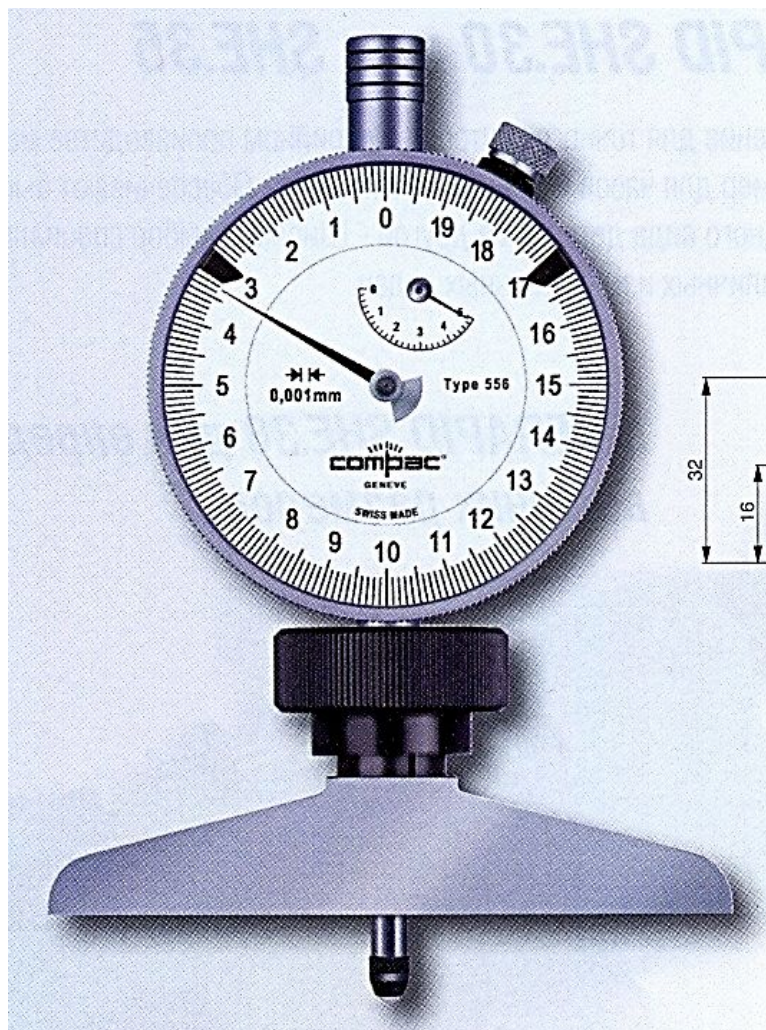


Granitplatte und Untergestell

Контрольный стол



Индикаторные глубиномеры



Глубиномер индикаторный

Диапазон измерений прибора 0 – 100 мм

Диапазон показаний отсчётного устройства 0 – 10 мм

Цена деления прибора 0,001 мм

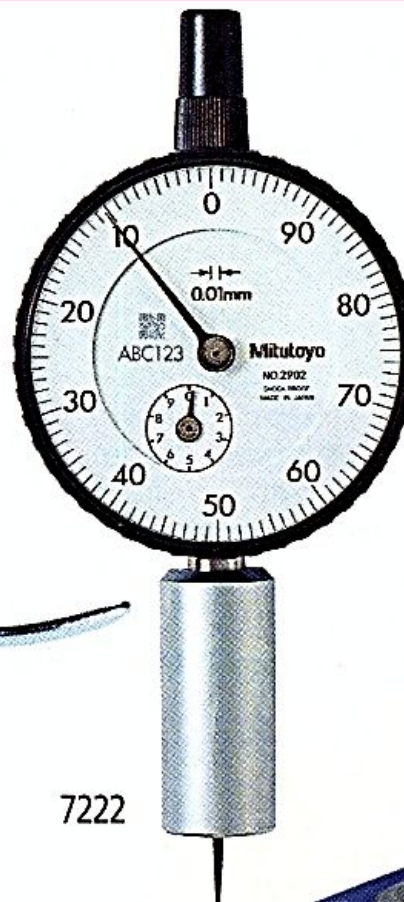
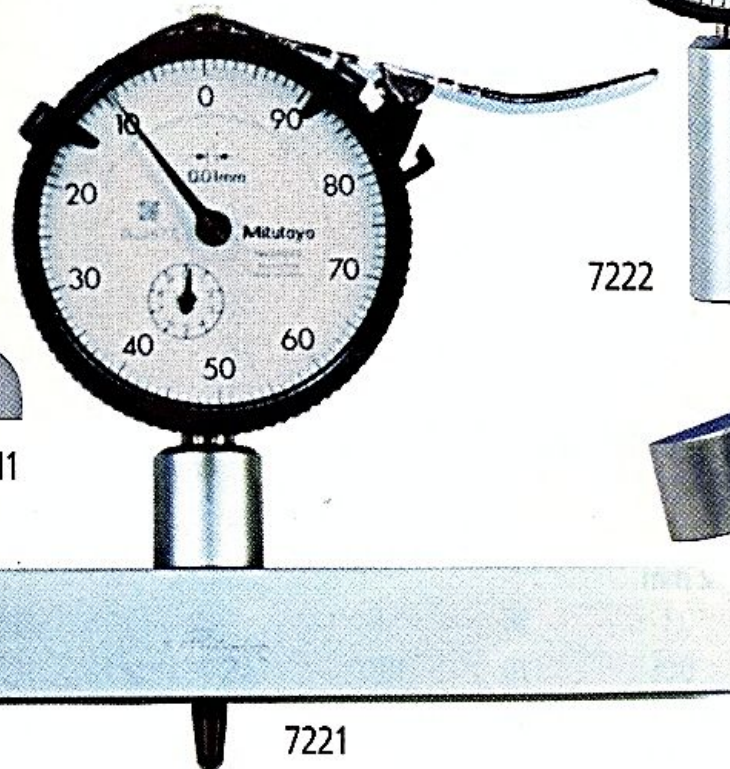
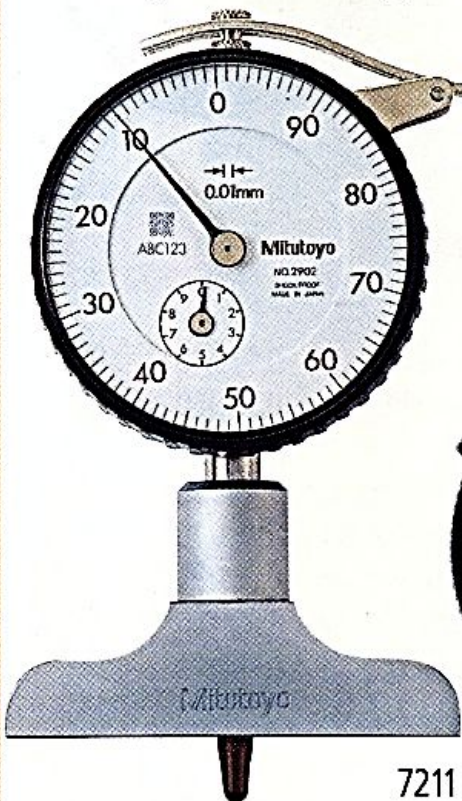


Электронный
глубиномер

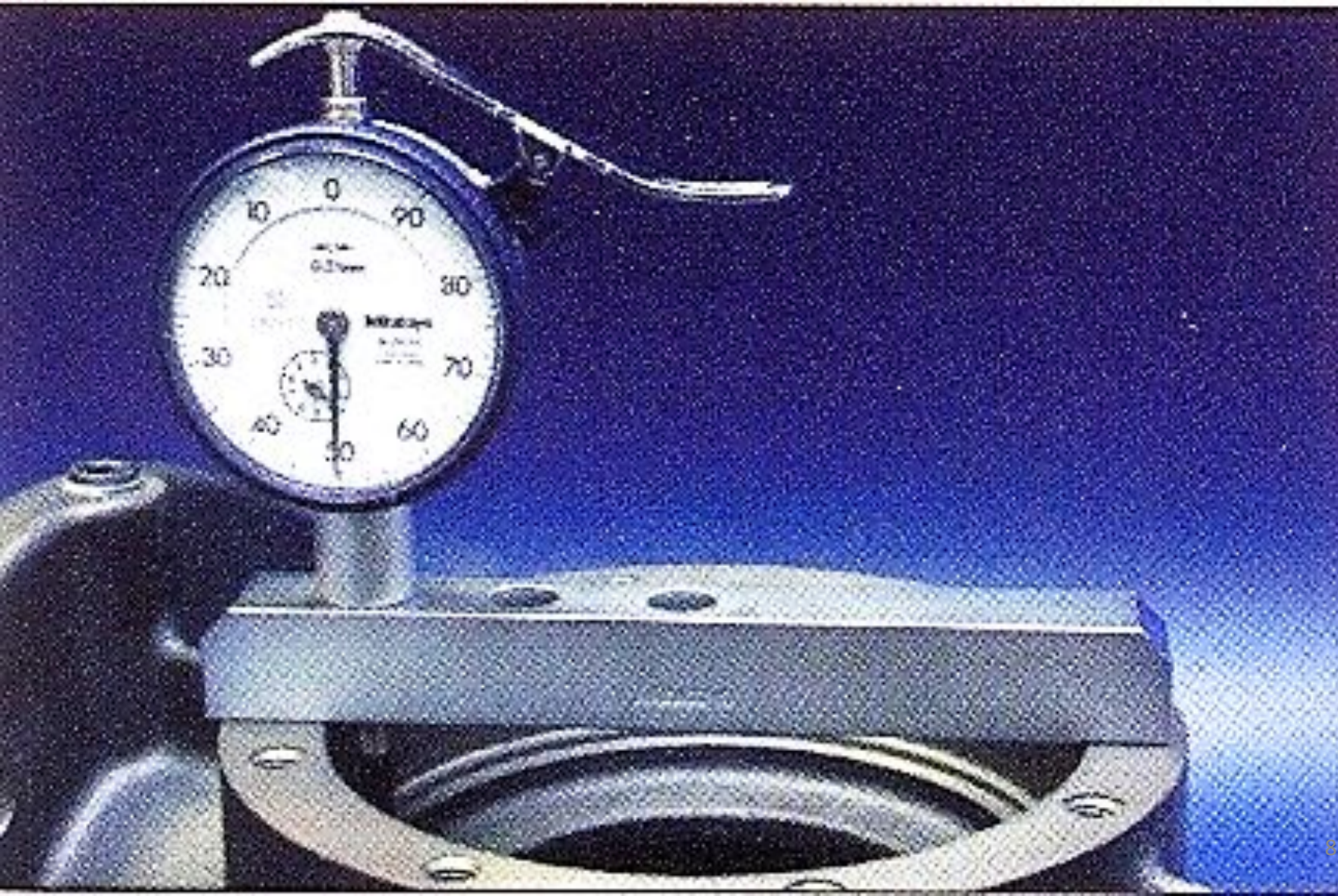
547-251

Serie 7
Analoge Ausführung

Глубиномеры
разного
назначения



Измерение детали



Рычажная скоба



Скоба рычажная СРП 25



Диапазон измерений прибора 0 – 25 мм

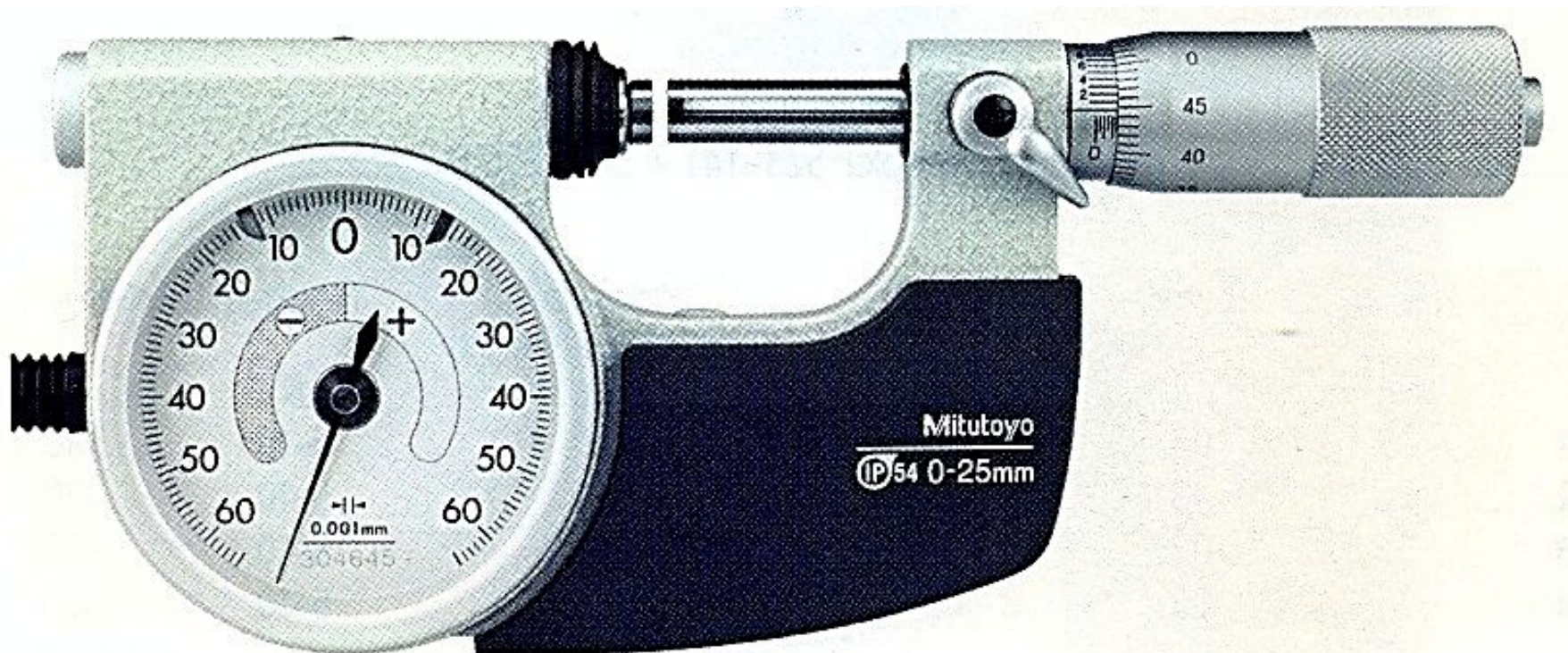
Цена деления отсчётного устройства 0,001 мм

Диапазон показаний отсчётного устройства ± 70 мкм

Пределы допускаемой погрешности по отсчётному устройству на участках шкалы, мкм:

± 30 делений	$\pm 0,7$
Более ± 30 делений	$\pm 1,4$

Рычажный микрометр

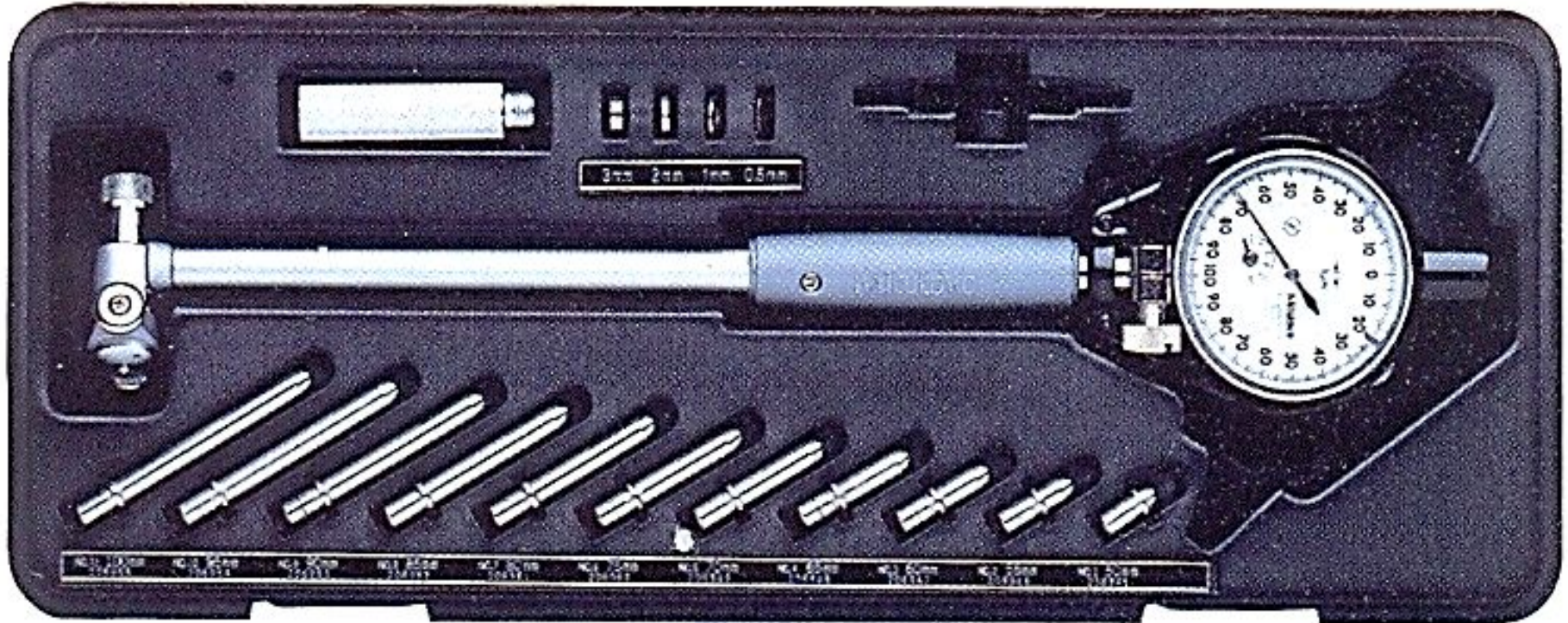


510-141

Измерение детали



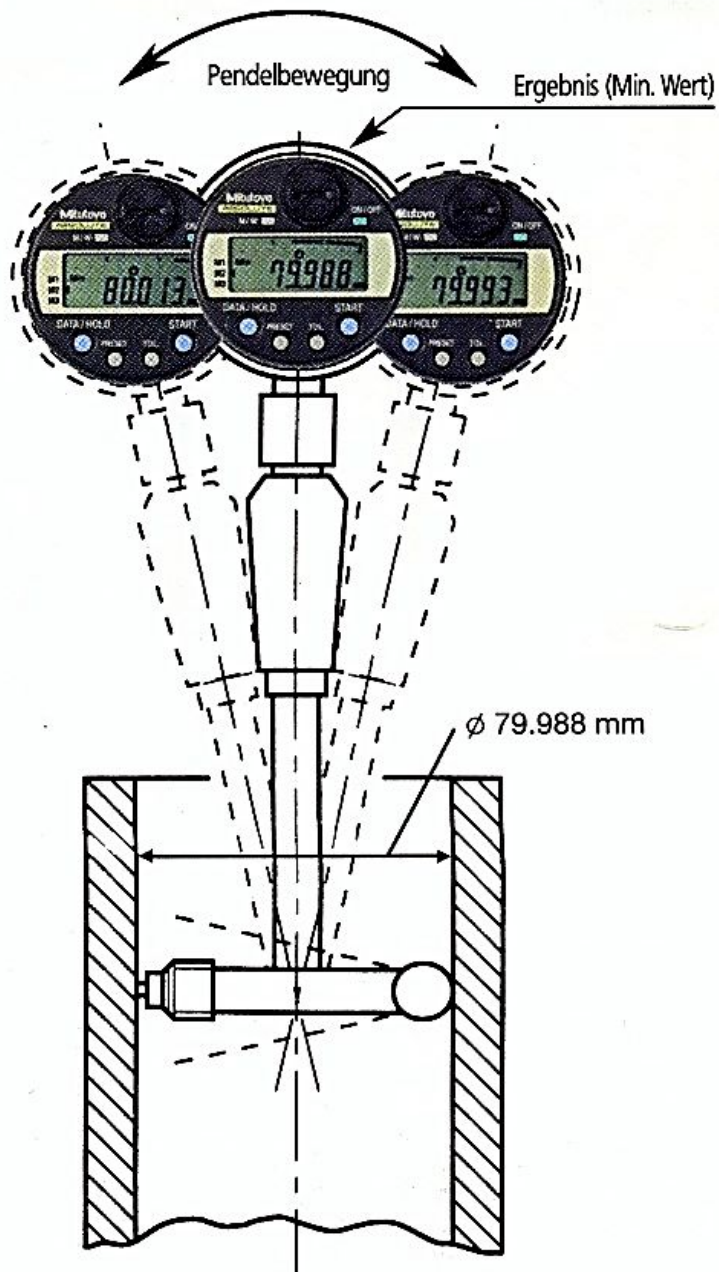
Индикаторный нутромер



Диапазон измерений прибора 18 – 55 мм

Диапазон показаний отсчётного устройства 0 – 10 мм

Цена деления прибора 1 мкм



Измерение индикаторным нутромером

Настройка индикаторного нутромера



Координатная измерительная машина



Измерение шероховатости поверхности

Измерение шероховатости поверхности





Комплект аппаратуры для измерения шероховатости поверхности



Распечатывание результатов измерения



Инструкция для пользователя

Большой дисплей

Мгновенная оценка всей необходимой информации

Непосредственно выбираемые параметры Ra, Rz

Свободно программируемая клавиша обеспечивает прямой доступ к одному из 24 параметров, выбранному Вами

Встроенная мера шероховатости

Не требуется внешней меры шероховатости (патентная заявка находится на рассмотрении)

USB-интерфейс

Прибор PS1 распознается без драйвера (как карта памяти)

Щуп со съемным защитным кожухом

Измерения в соответствии с требованиями стандартов.
Измерительное усилие 0,7 мН

Гибкость благодаря 4 резьбовым отверстиям

Для подсоединения необходимых Вам специальных принадлежностей

Механизм подачи

Может поворачиваться и перемещаться в продольном направлении

Клавиши запуска измерений справа и слева

Обеспечивают удобство работы независимо от того, работаете ли Вы правой или левой рукой



Принадлежности к прибору для измерения шероховатости поверхности

