

# Проектирование контрольных приспособлений

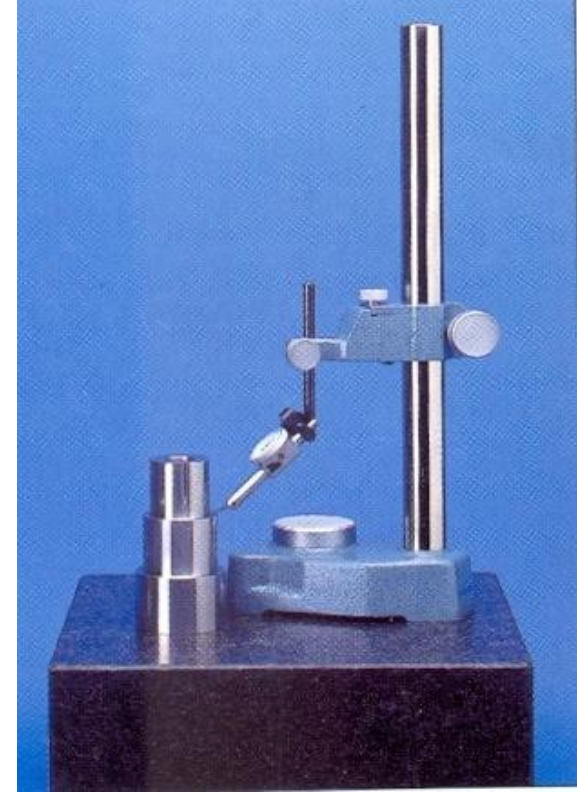
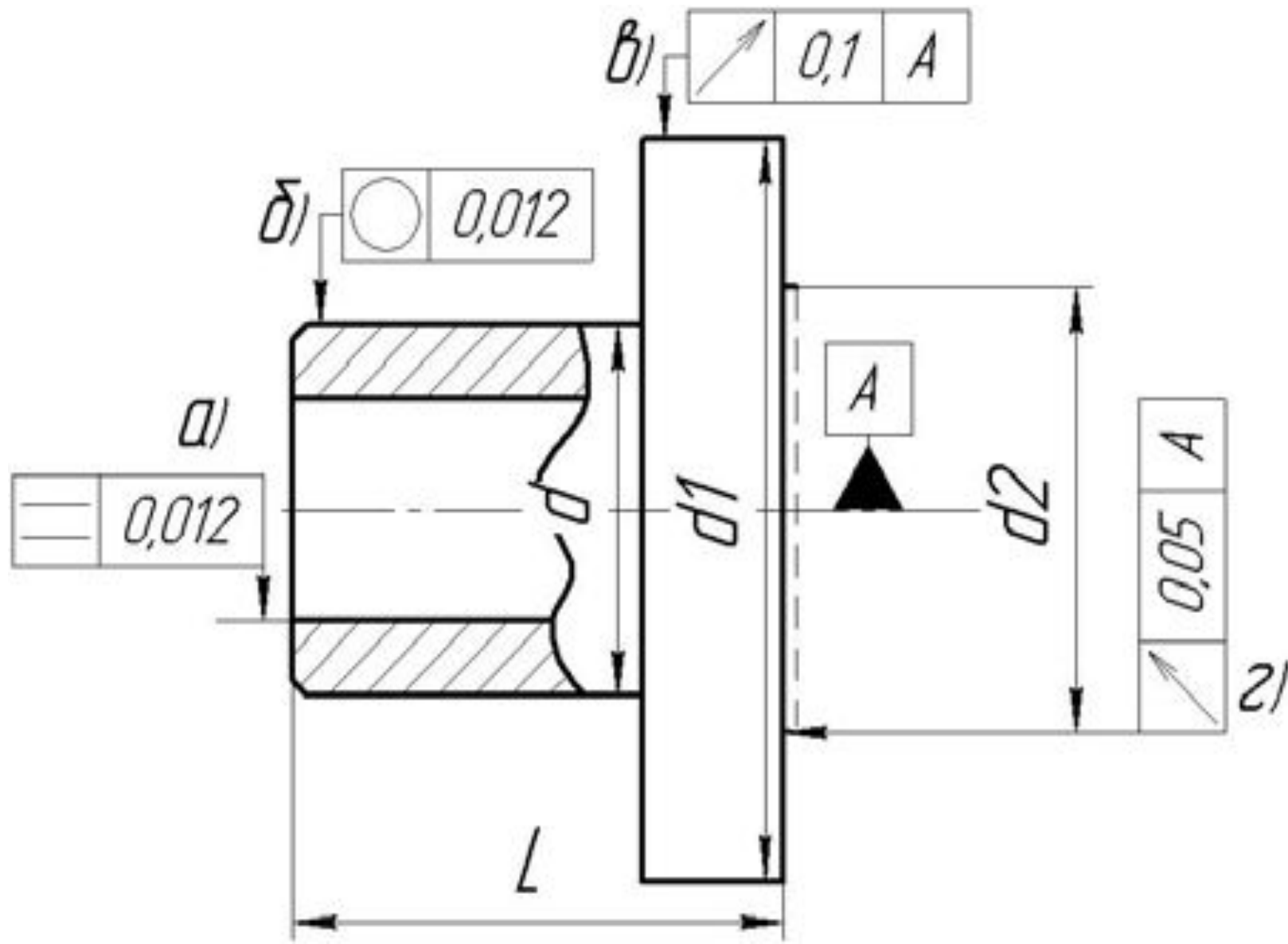
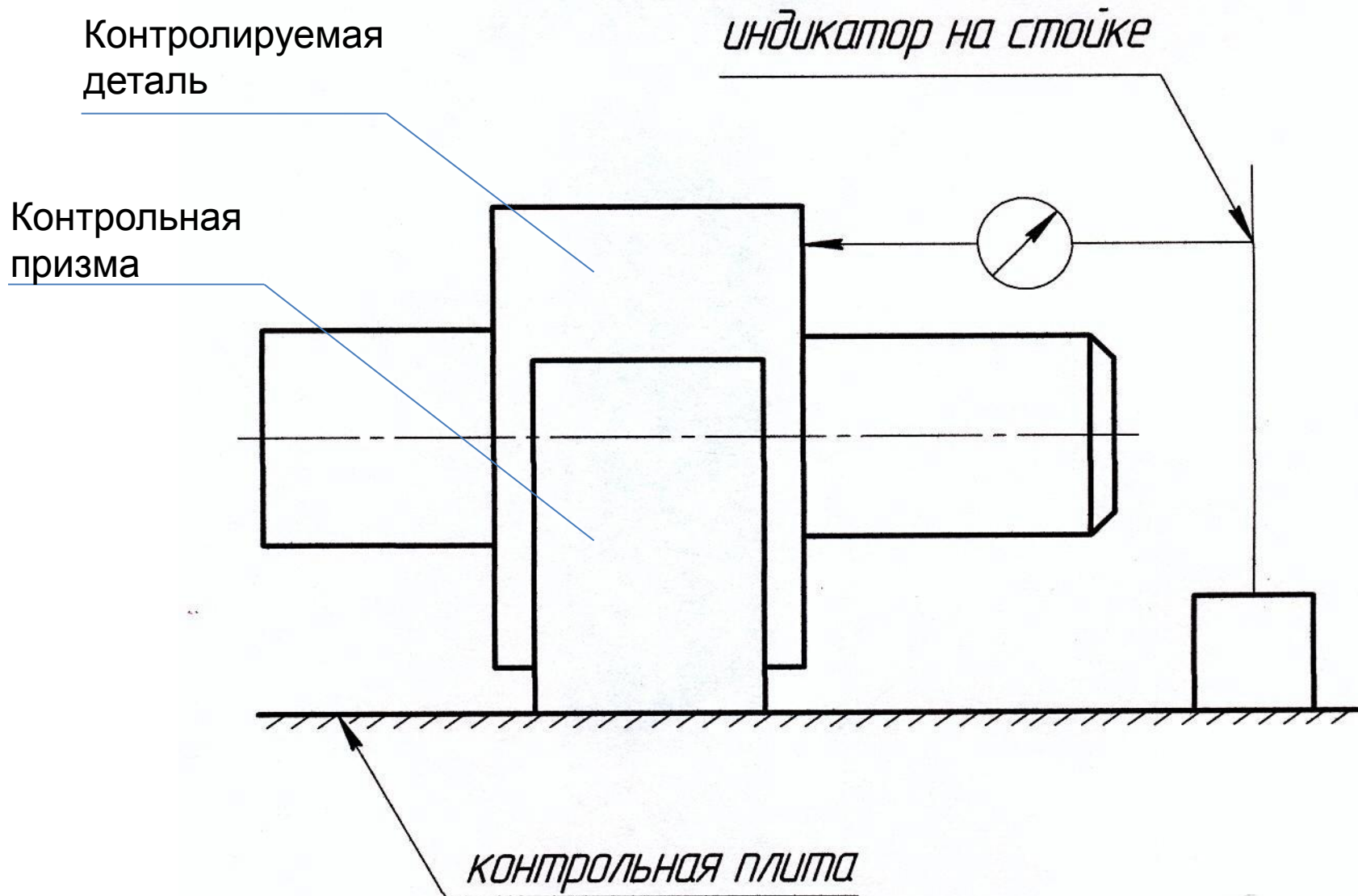


Чертёж детали с обозначением контролируемых отклонений формы и расположения поверхностей



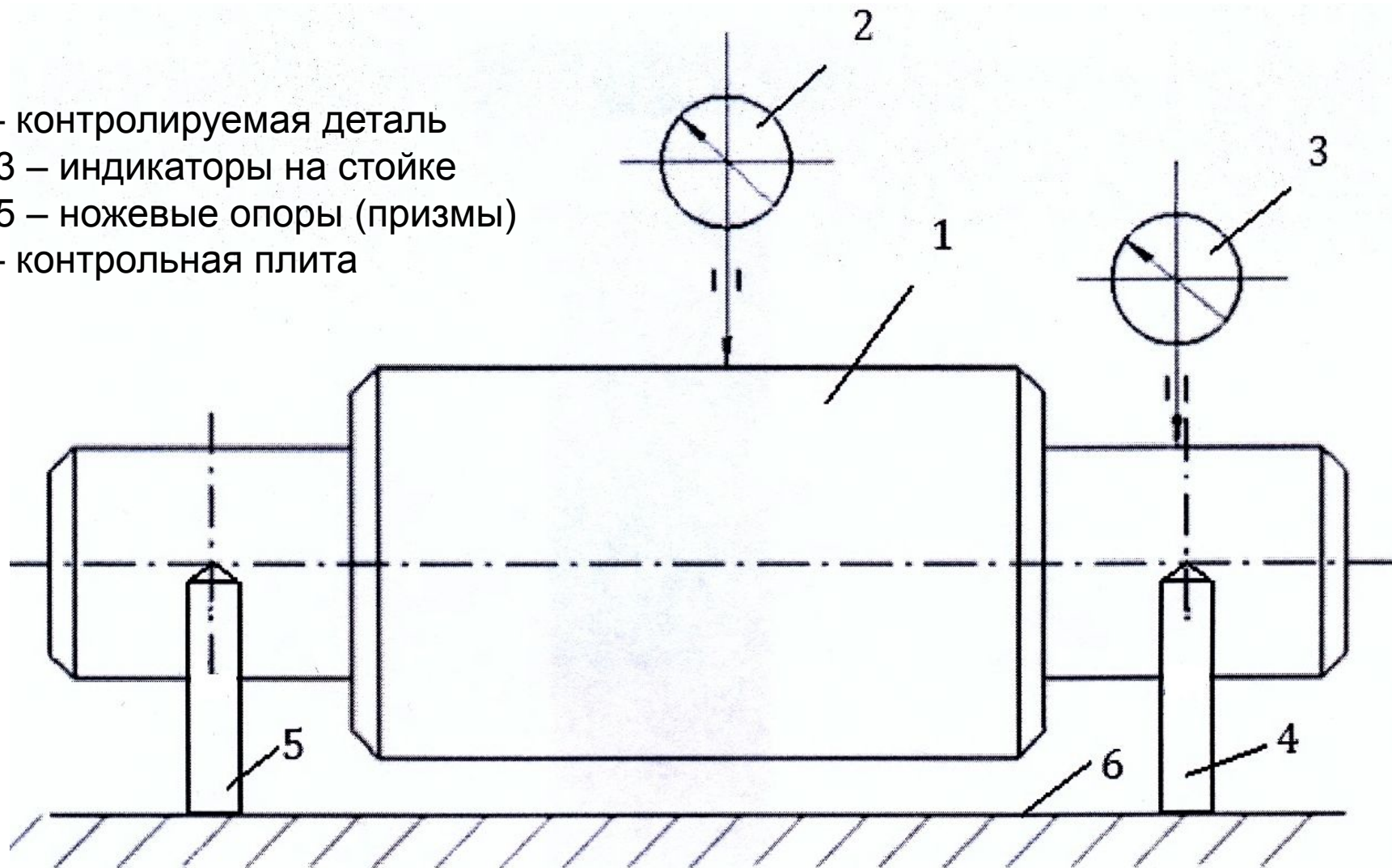
# Примеры схем измерения отклонений формы и расположения поверхностей для деталей – тел вращения

# Схема измерения торцового биения поверхности детали

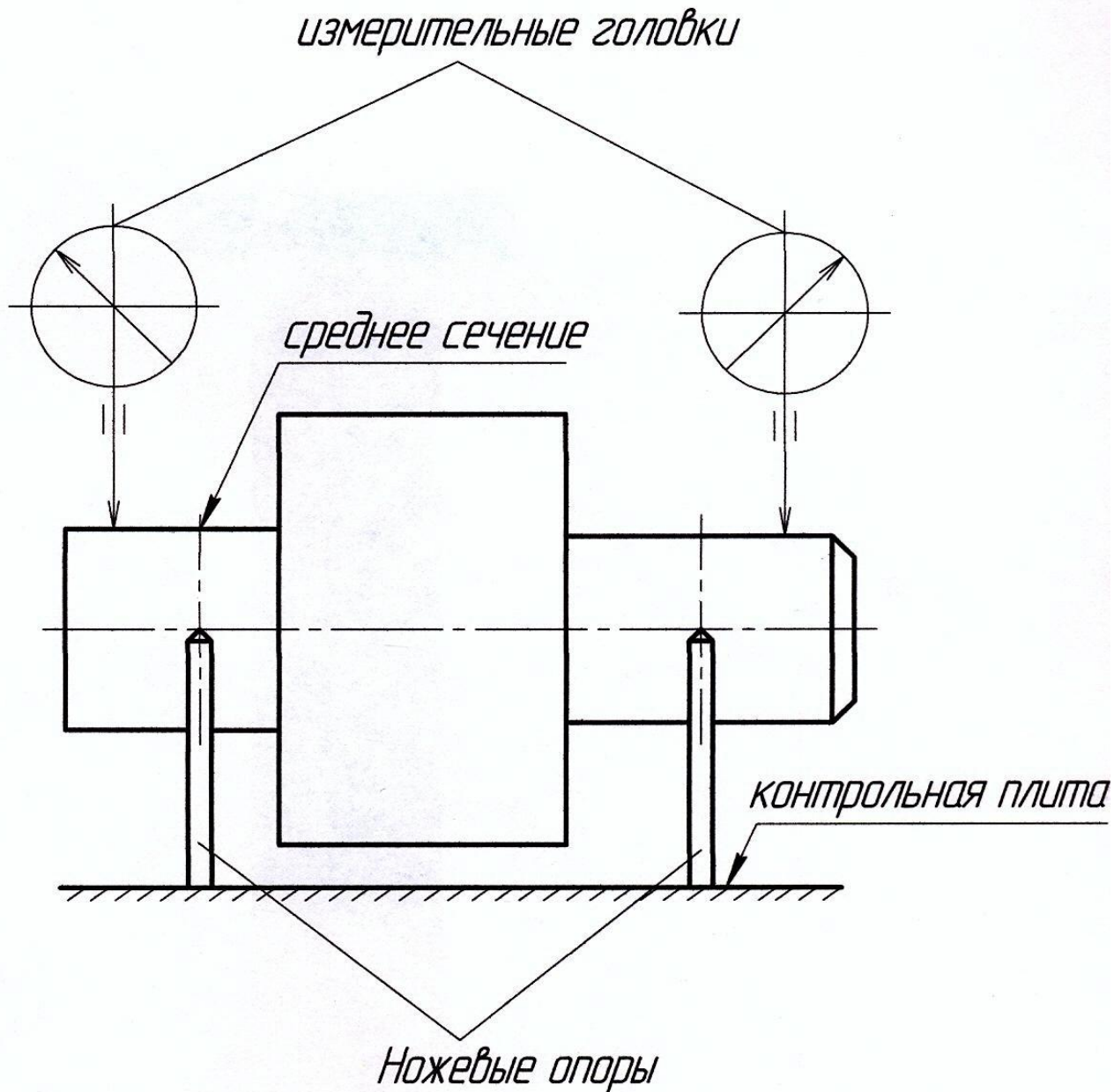


# Схема измерения отклонения от круглости, профиля продольного сечения и радиального биения

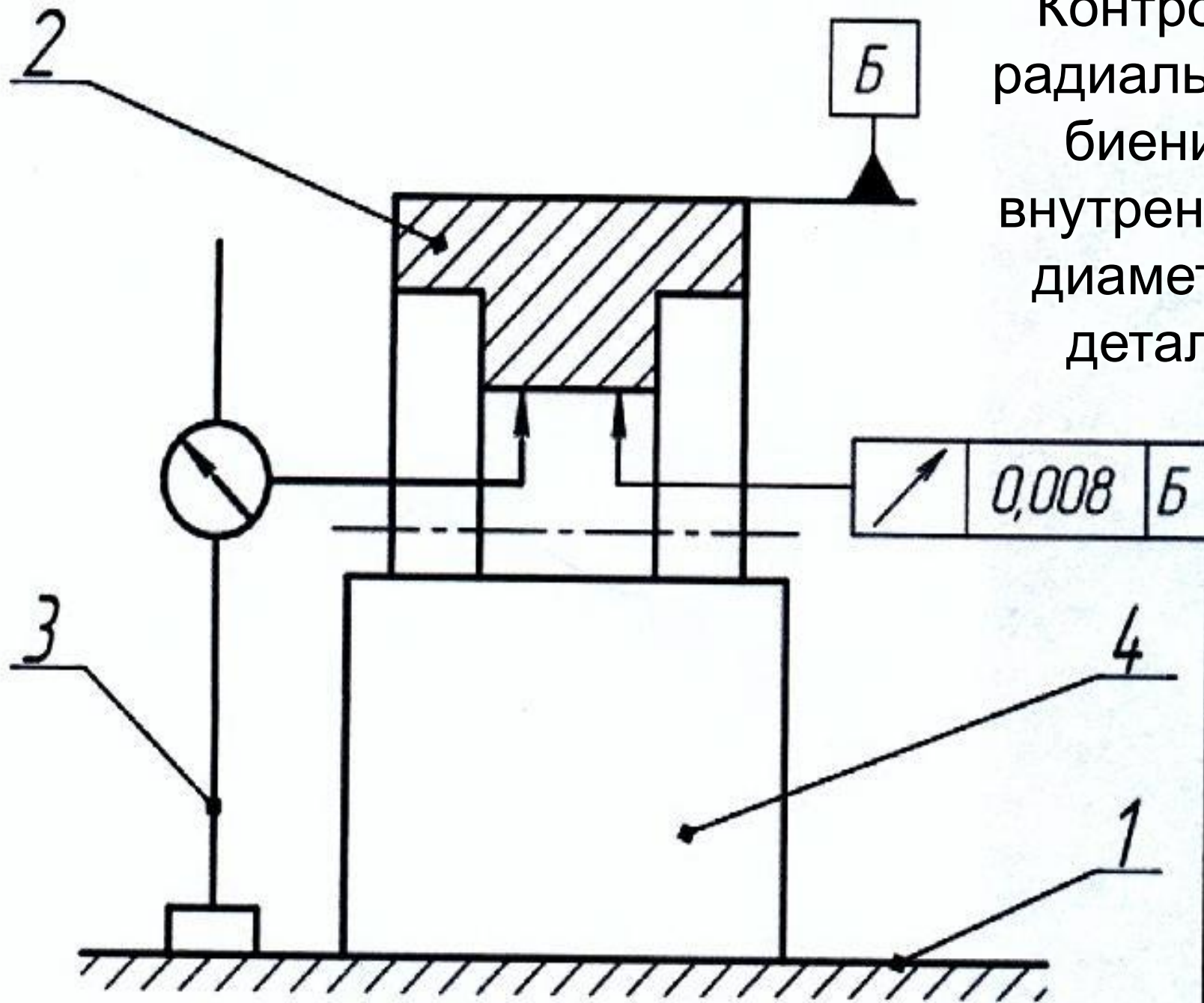
- 1 – контролируемая деталь
- 2, 3 – индикаторы на стойке
- 4, 5 – ножевые опоры (призмы)
- 6 – контрольная плита



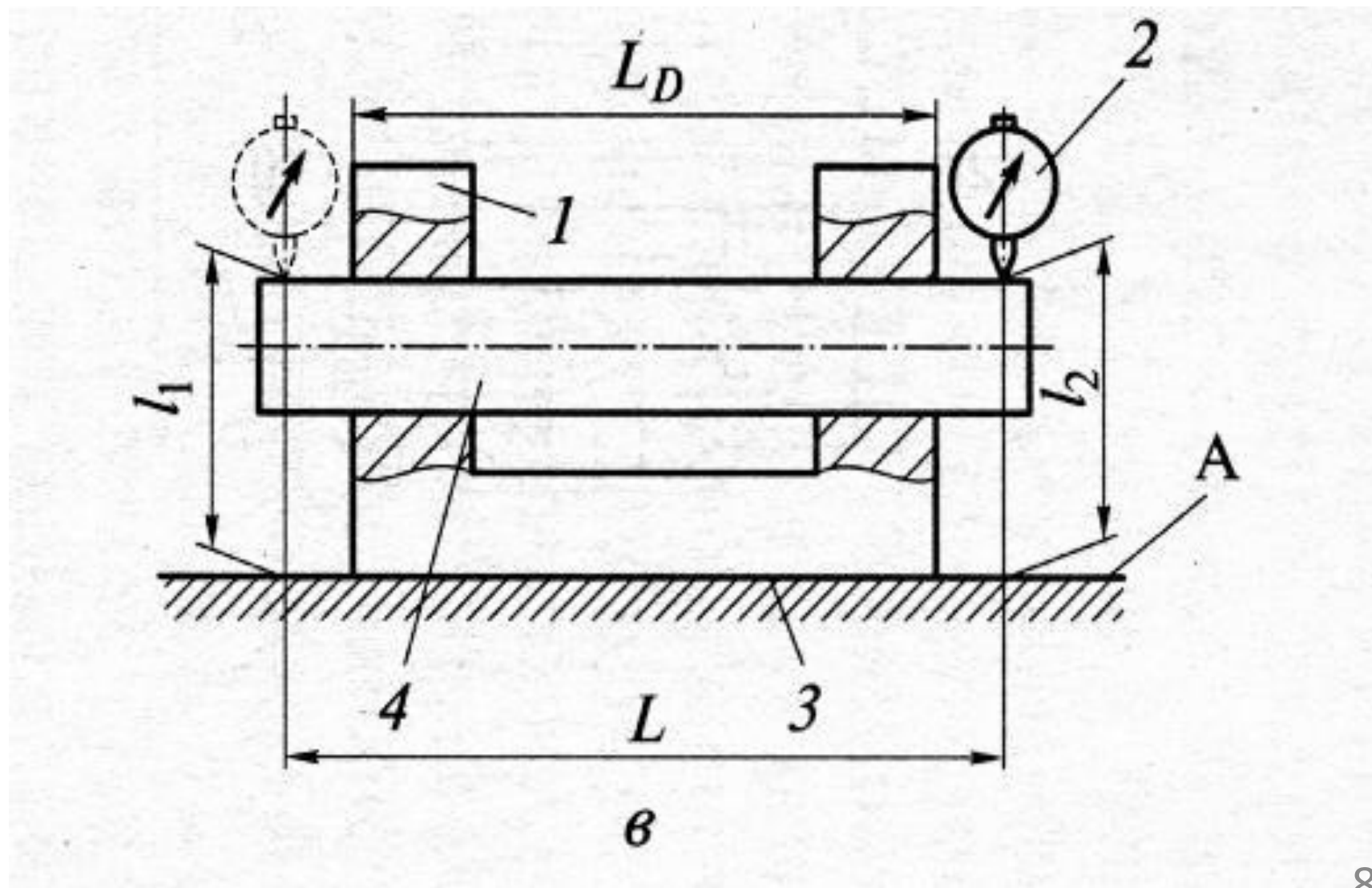
# Контроль отклонения от соосности шеек вала



Контроль  
радиального  
биения  
внутреннего  
диаметра  
детали

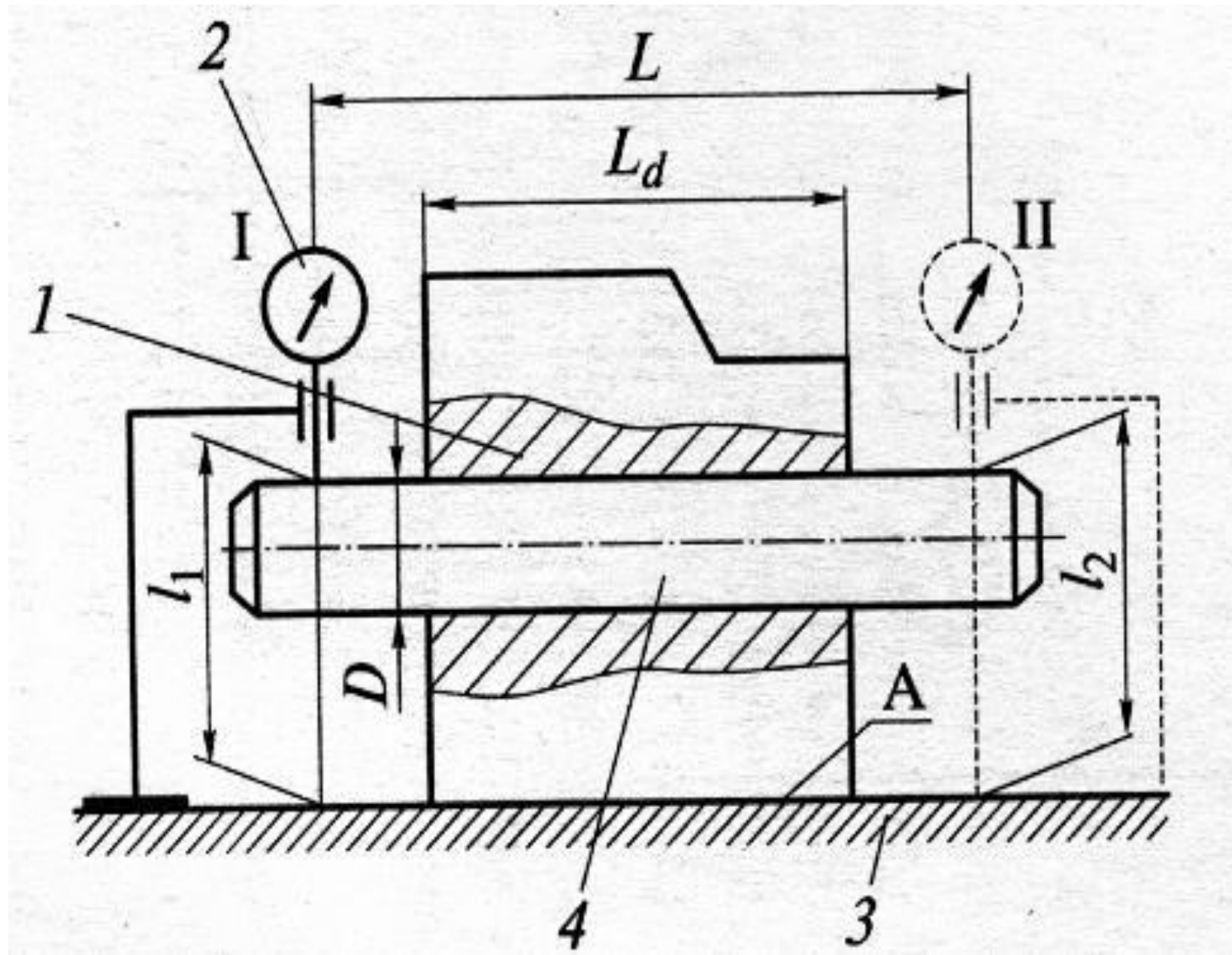


# Схема измерения отклонения от соосности внутренних цилиндрических поверхностей

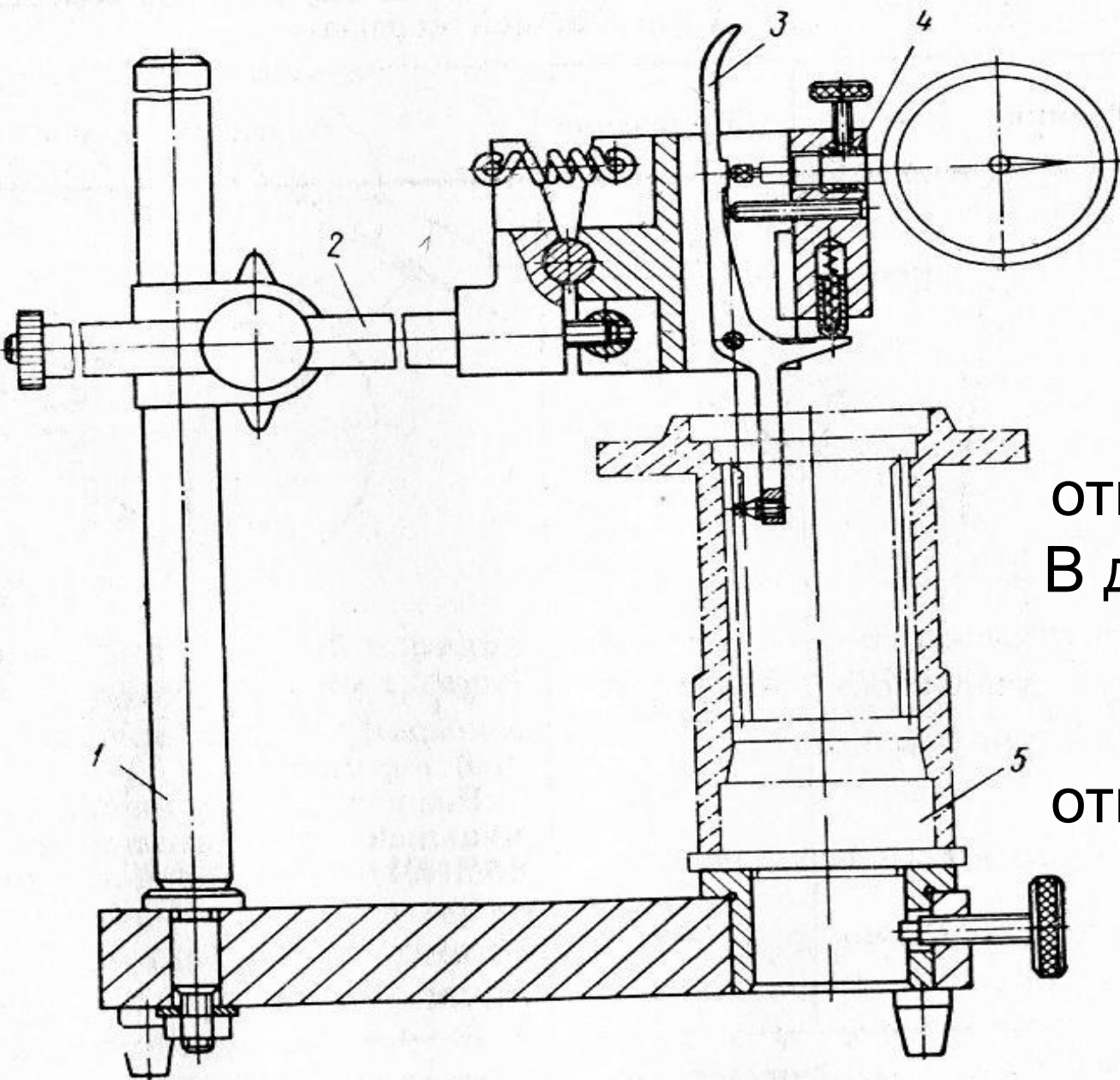




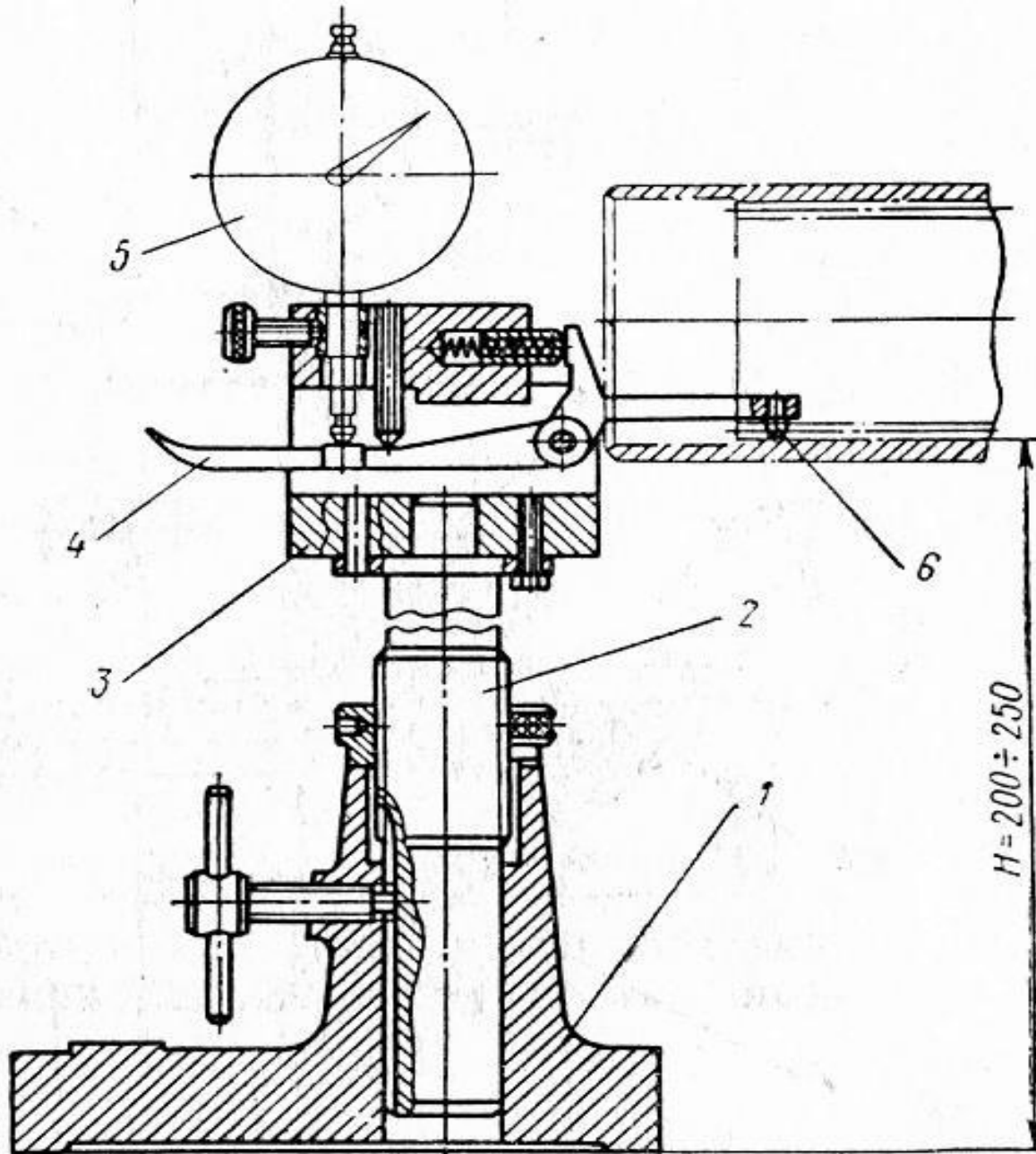
# Схема измерения отклонения от параллельности оси отверстия



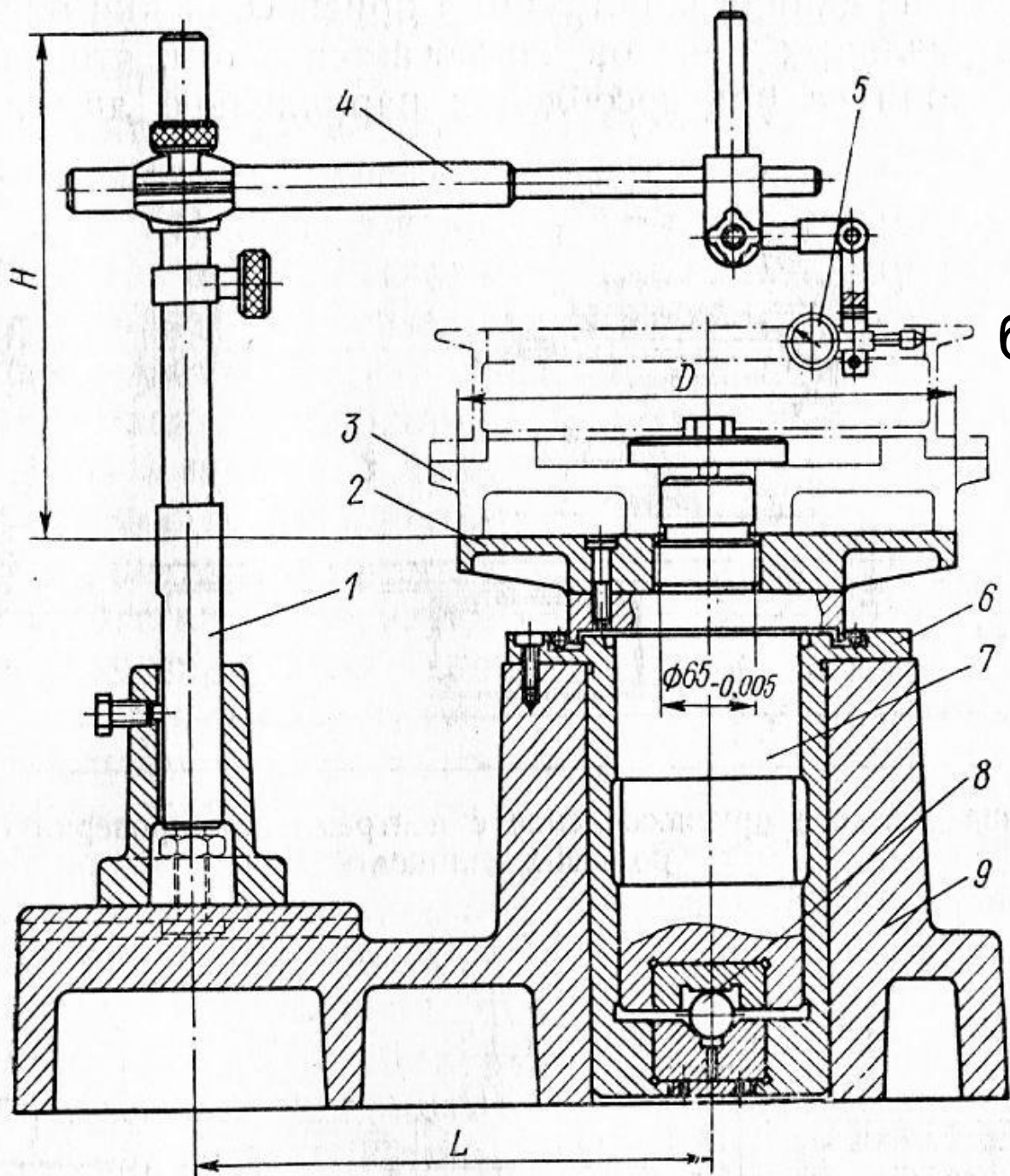
Примеры специальных  
и переналаживаемых  
контрольных  
приспособлений для  
деталей – тел вращения



Контроль  
внутреннего  
отверстия детали.  
В данном примере  
контроль  
шлицевого  
отверстия детали.



Контроль  
внутреннего  
отверстия детали  
Деталь  
расположена  
горизонтально.



# Контроль радиального биения внутренней поверхности крупной (тяжёлой) детали

К.В. Шубников  
Унифицированные  
переналаживаемые  
средства измерения.  
Машиностроение. 1978 г.  
с.105

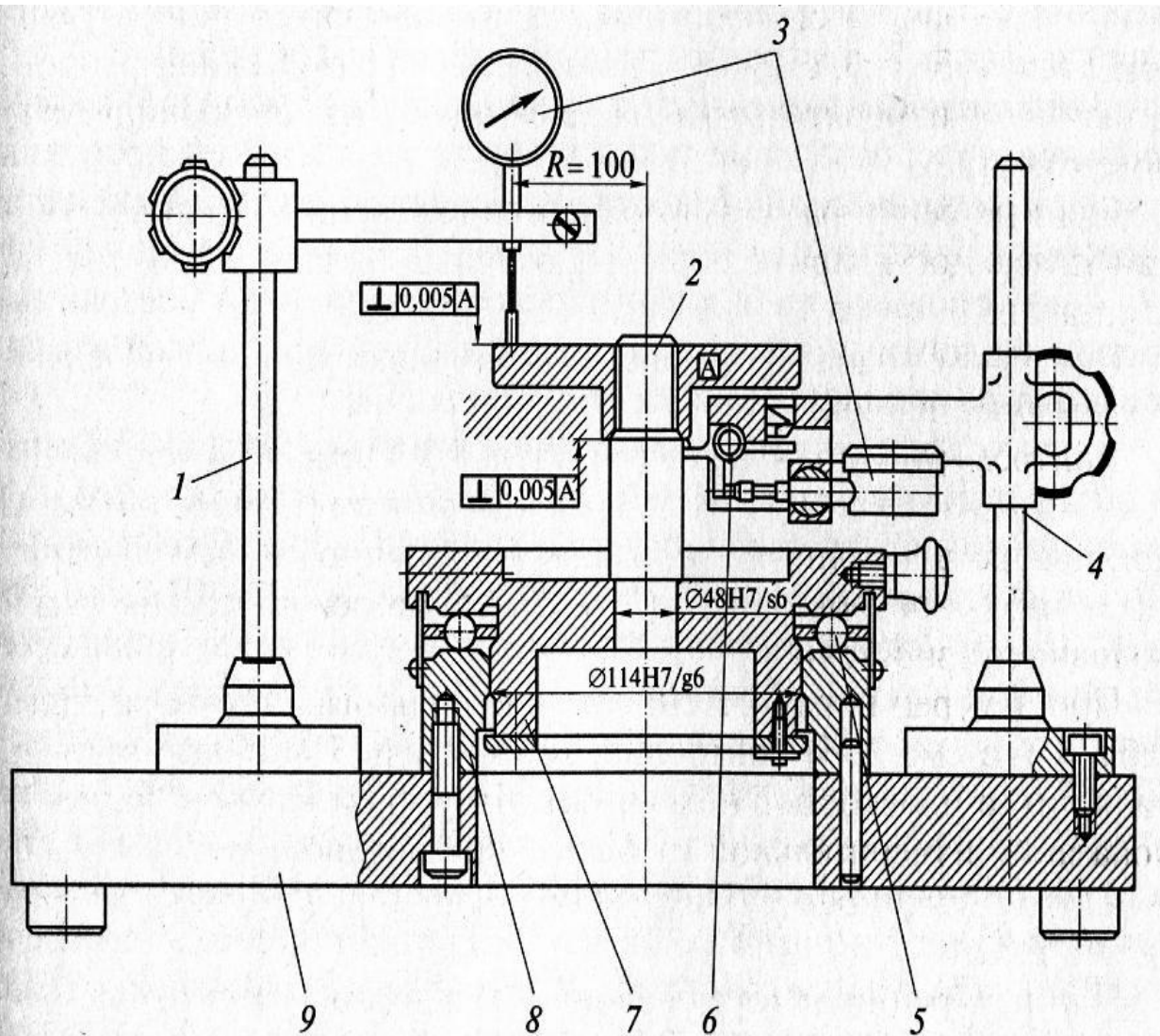


Рис. 8.2. Приспособление для контроля биения торцов фланца относительно шлицевого отверстия:

1, 4 — индикаторные стойки; 2 — шлицевая оправка; 3 — измерительные головки;  
 5 — шариковая опора; 6 — подпружиненный рычаг; 7 — поворотный стол; 8 — опорный фланец; 9 — контрольная плита

А.Г. Холодкова  
 Технологическая оснастка  
 «Академия», 2008 г. с.255.

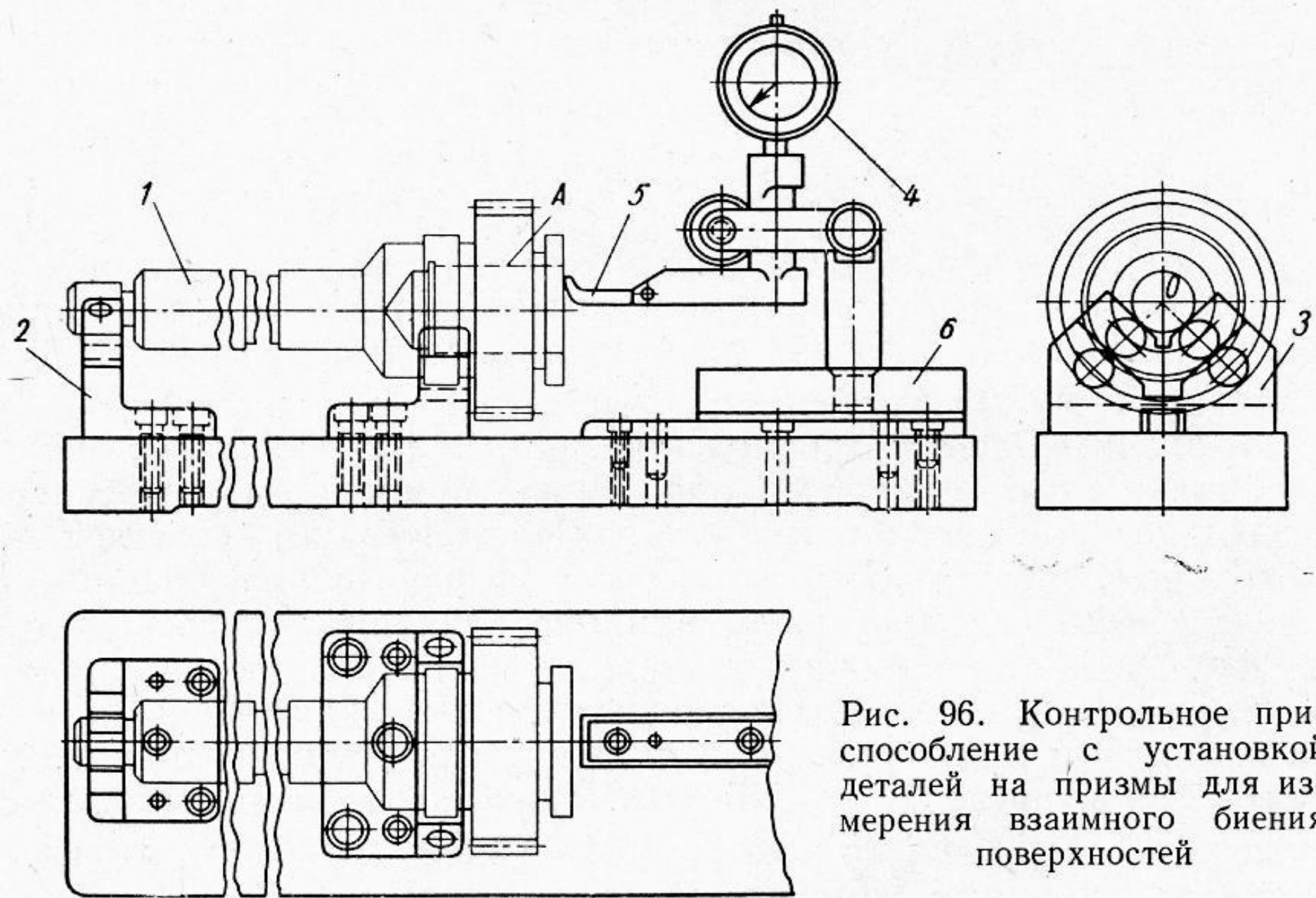
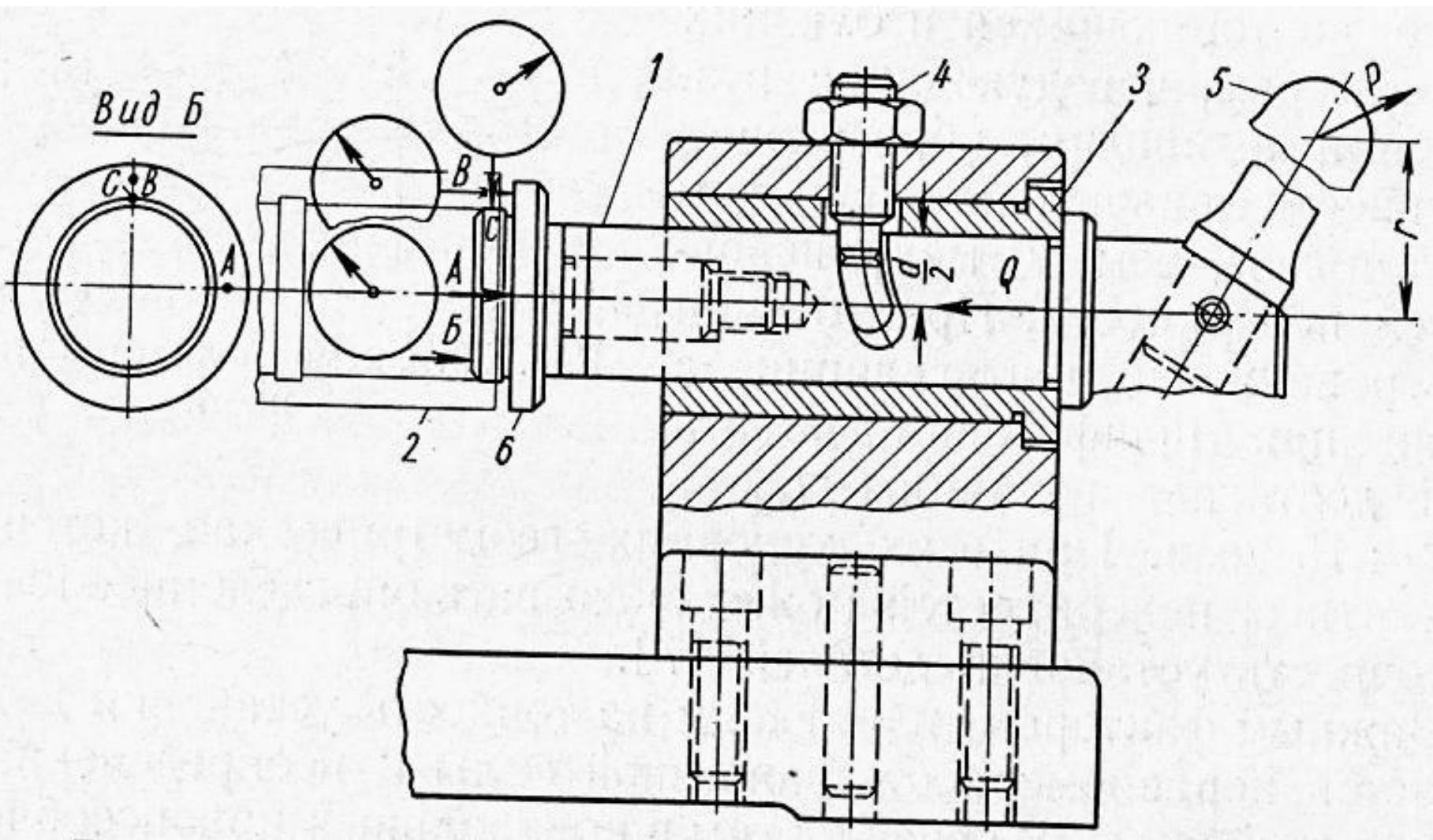


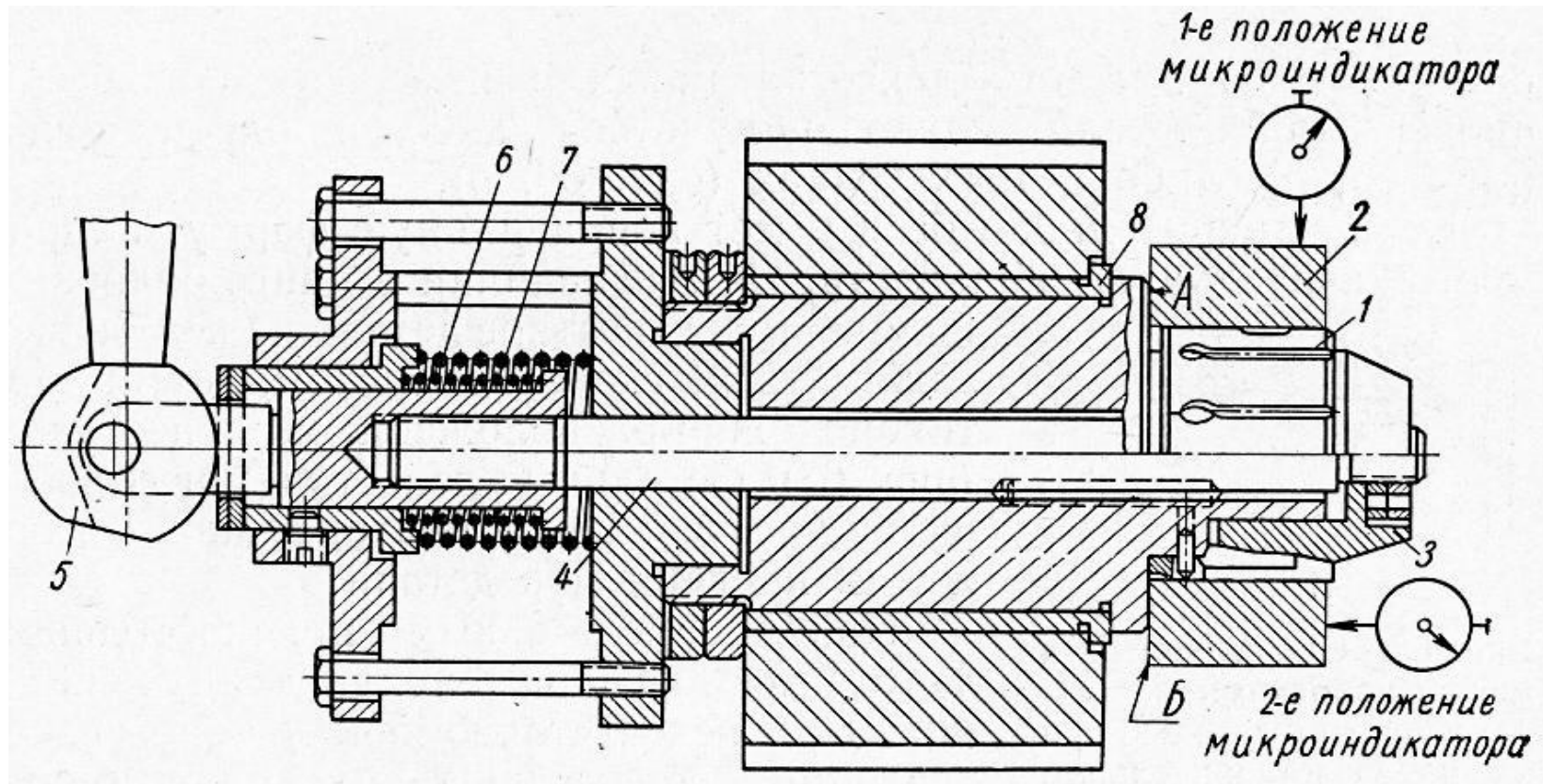
Рис. 96. Контрольное приспособление с установкой деталей на призмы для измерения взаимного биения поверхностей

# Установка детали в приспособление для контроля нескольких параметров



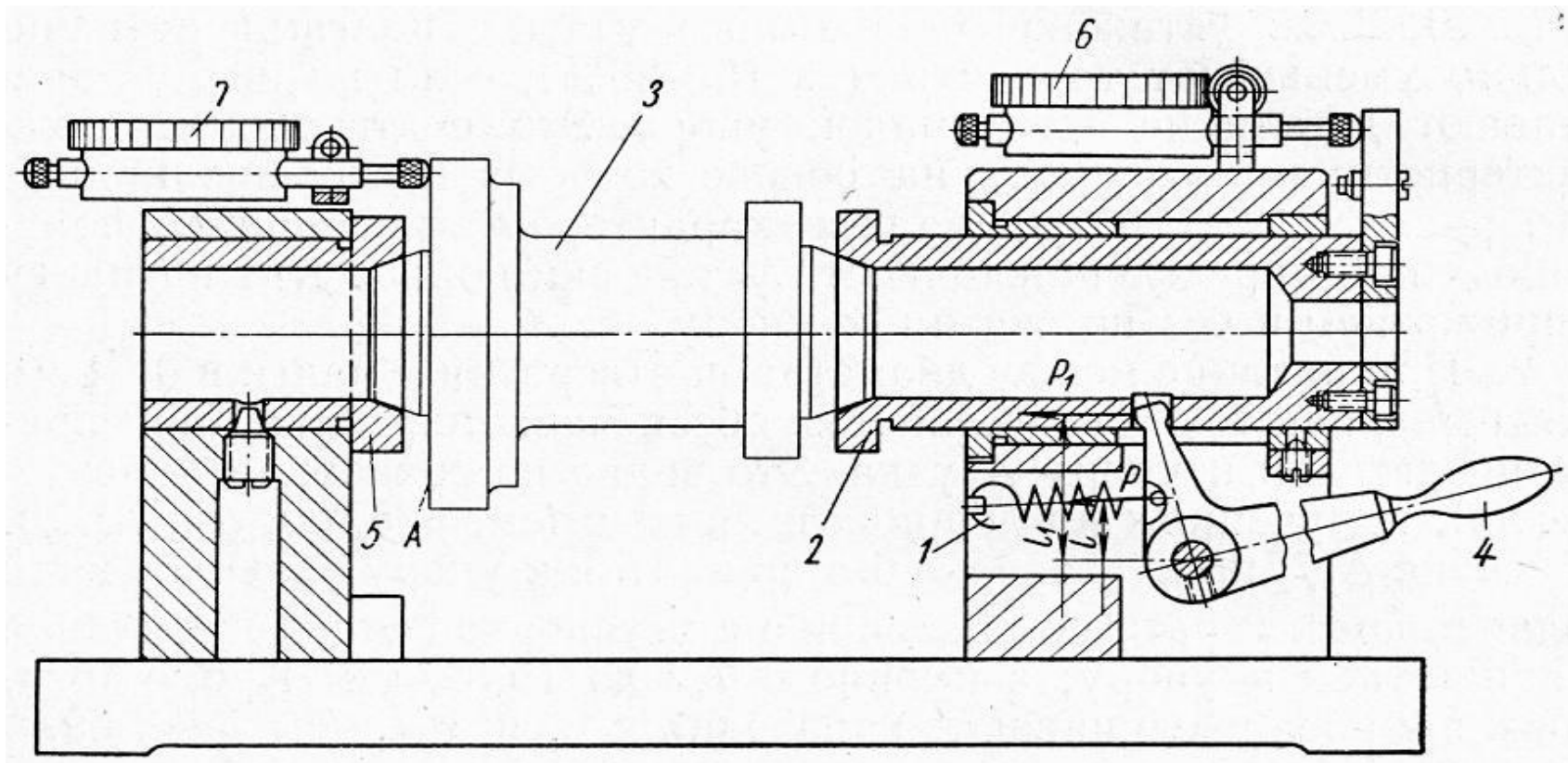


# Установка детали на разжимной цанговый патрон



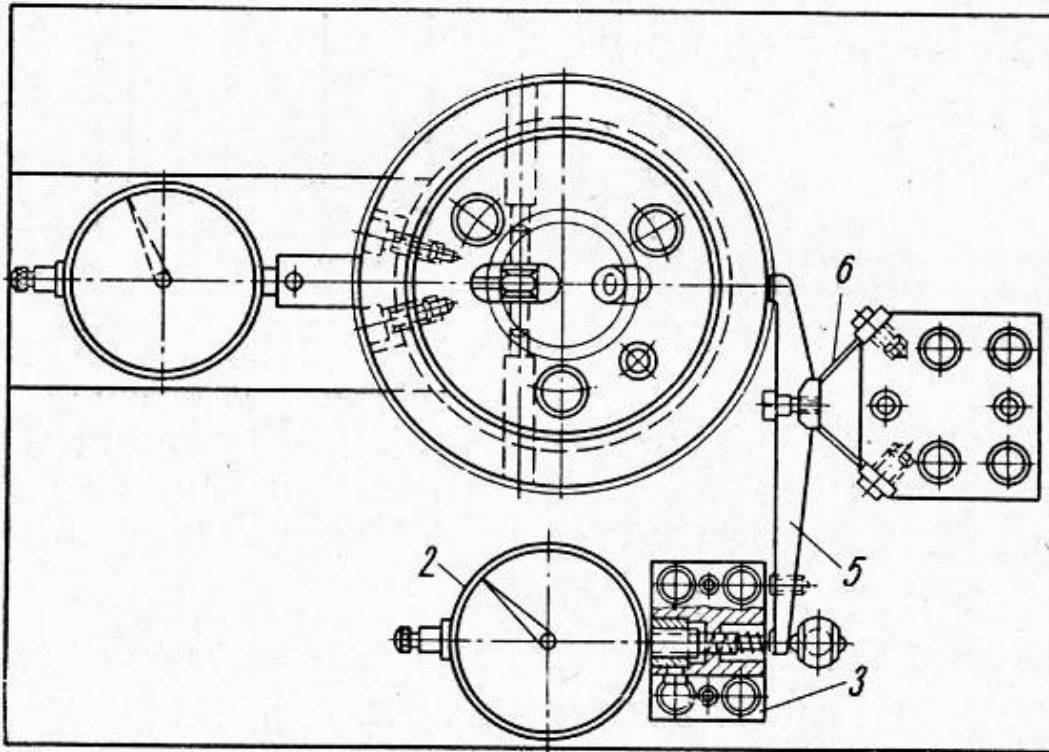
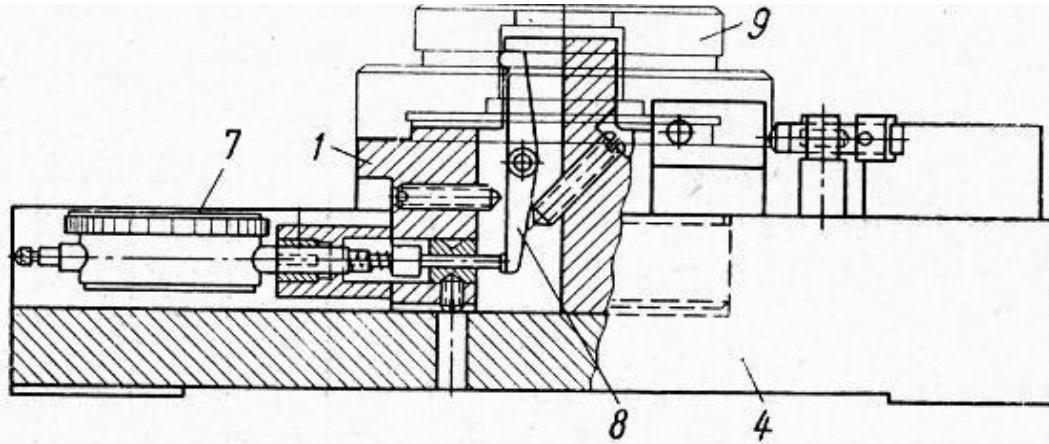
Р.С. Каплунов Точность контрольных приспособлений Машиностроение. 1968 г. с.117

# Установка детали в конические опоры контрольного приспособления



Р.С. Каплунов Точность контрольных приспособлений  
Машиностроение. 1968 г. с. 124

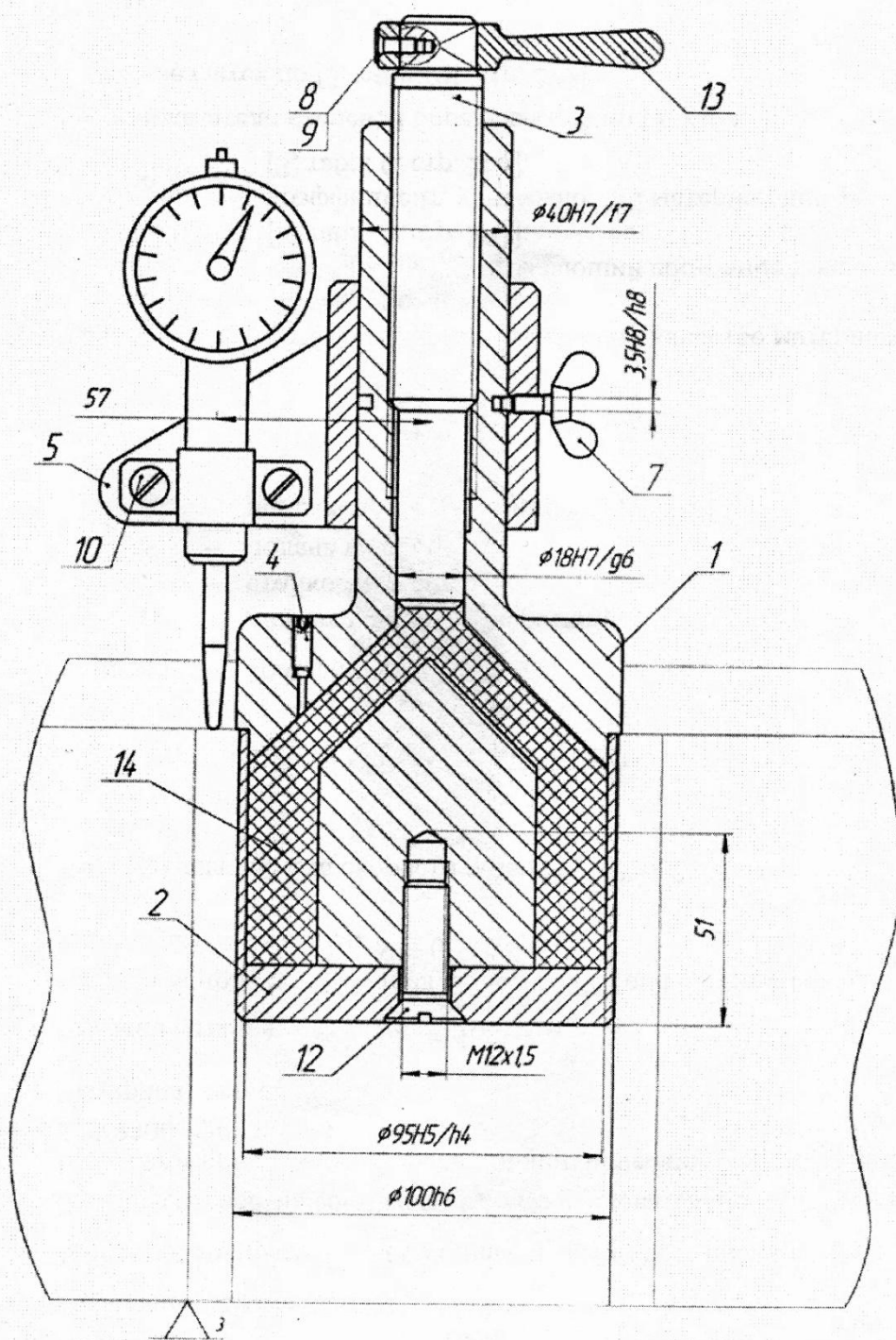
# Контрольное приспособление для измерения отклонения от соосности наружной и внутренней поверхностей детали



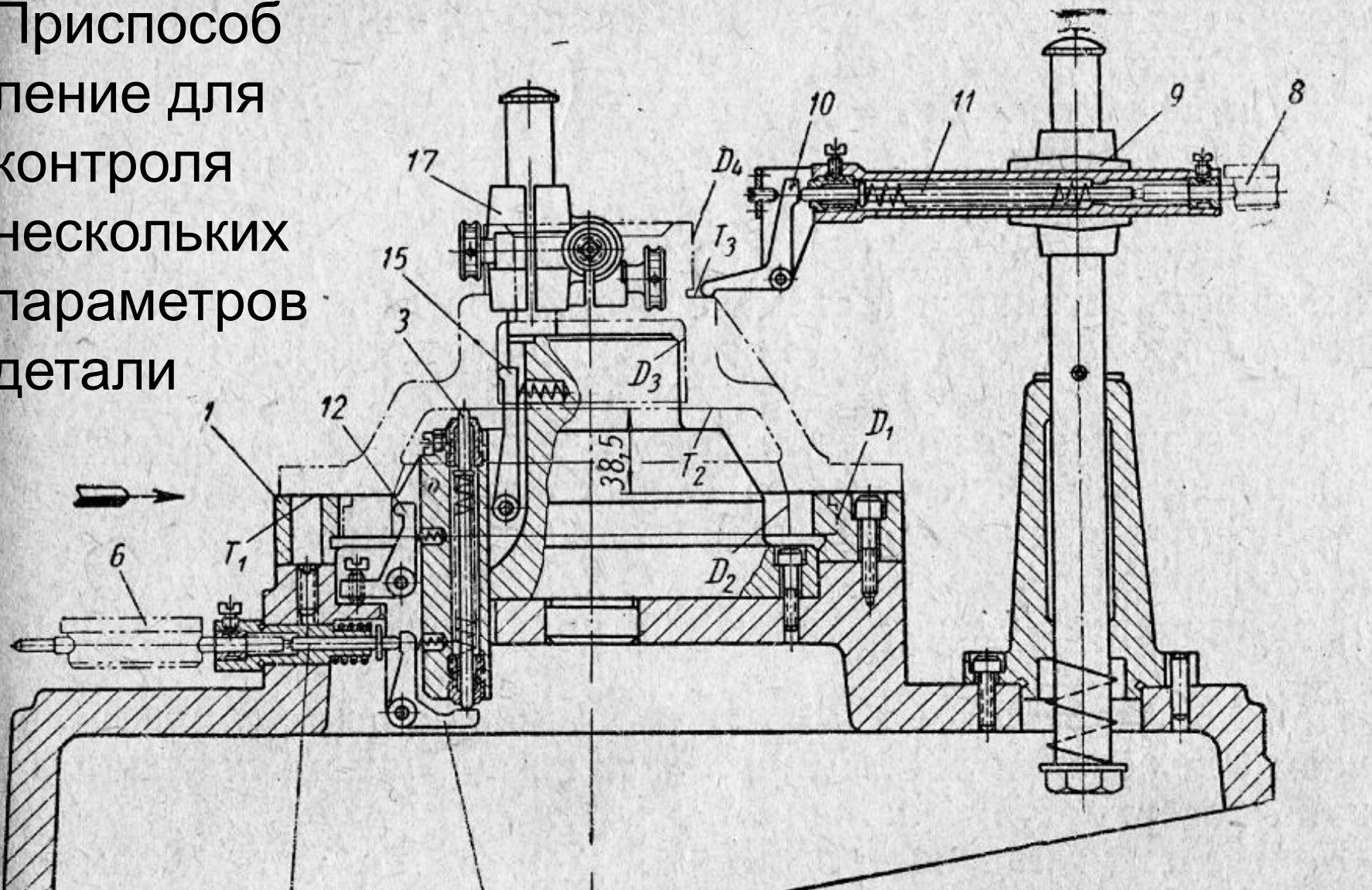
Р.С. Каплунов Точность  
контрольных  
приспособлений  
Машиностроение 1968 г.

Контроль торцового биения детали.

Приспособление размещено в точном отверстии детали и центрируется при зажиме применением гидропласта

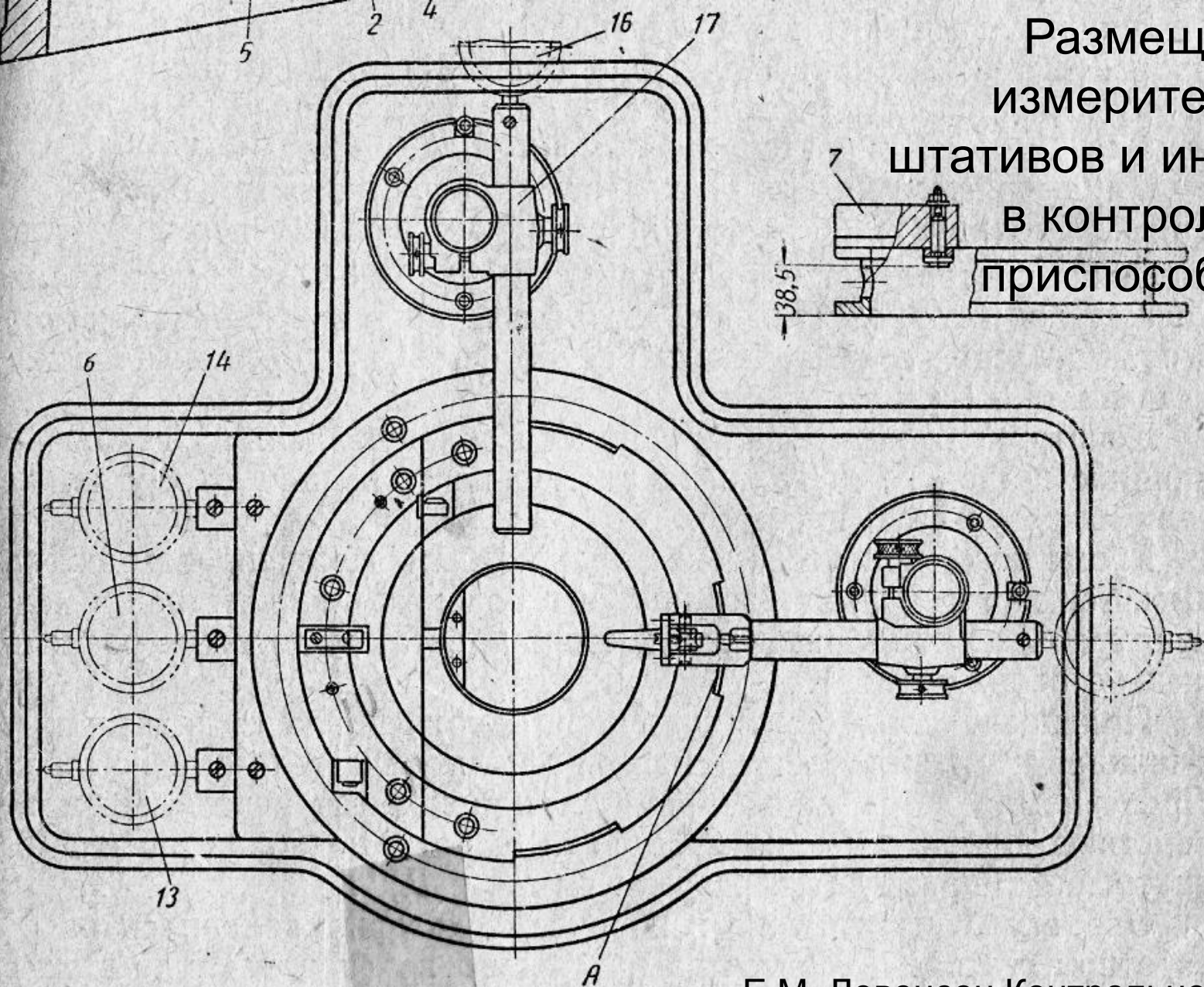


Приспособление для контроля нескольких параметров детали

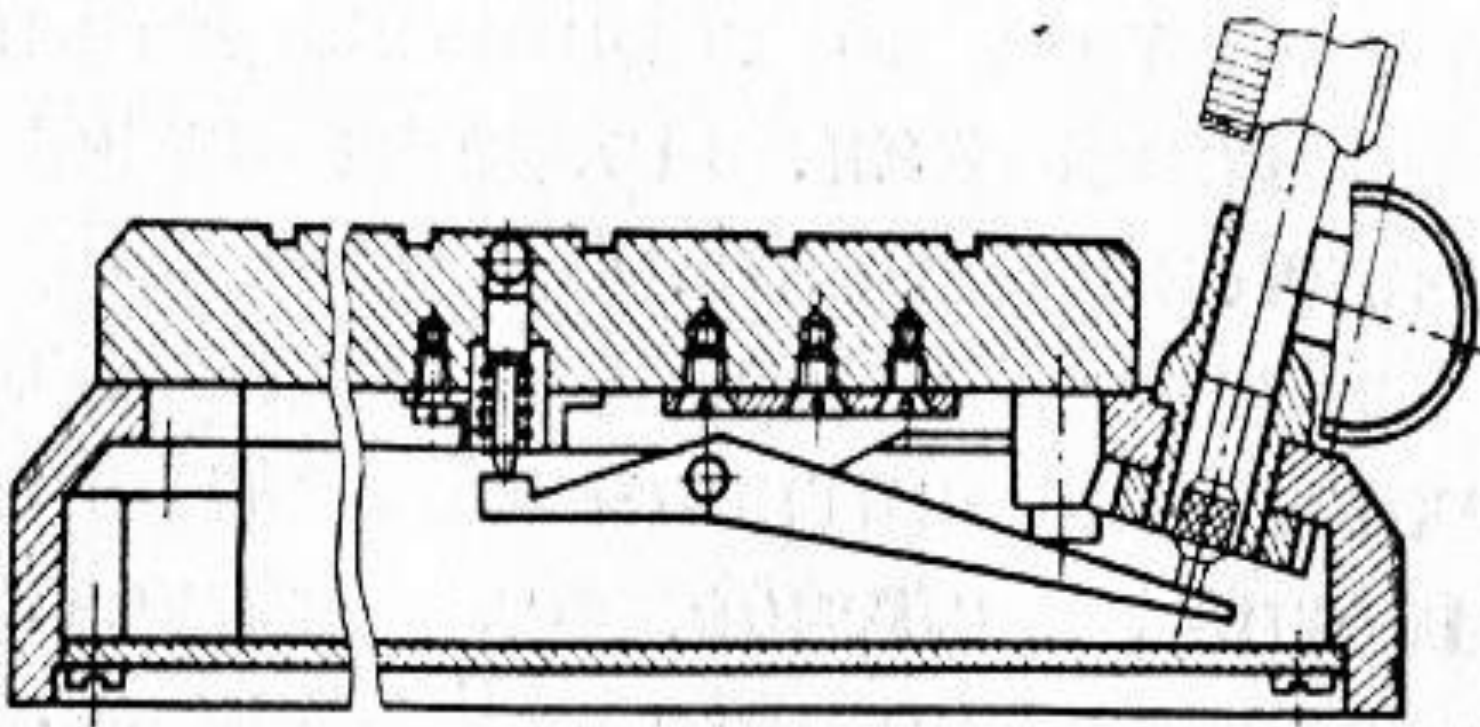


Е.М. Левенсон Контрольно-измерительные приспособления в машиностроении 1960 г. с. 133

Размещение  
измерительных  
штативов и индикаторов  
в контрольном  
приспособлении



Е.М. Левенсон Контрольно-  
измерительные приспособления в  
машиностроении. Москва. 1960 г. с. 133



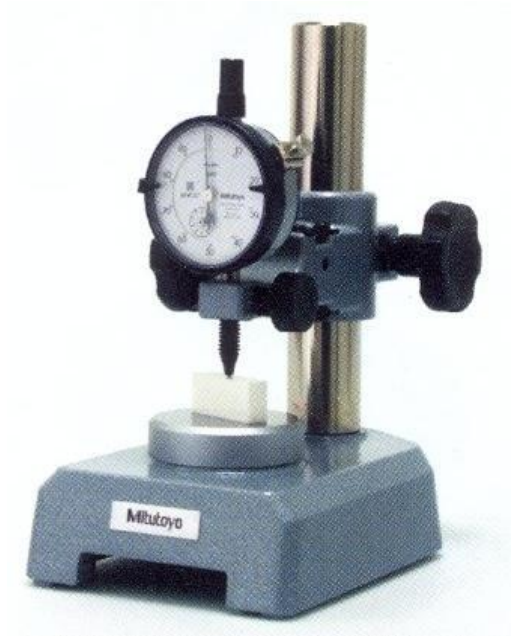
## Контрольное приспособление для измерения отклонения от плоскостности поверхностей детали

К.В. Шубников и др. Унифицированные переналаживаемые средства измерения. Машиностроение. 1978 г. с.39

Покупные изделия  
для контрольных  
приспособлений  
фирм *Mitutoyo, Mahr,*  
*Tesa*

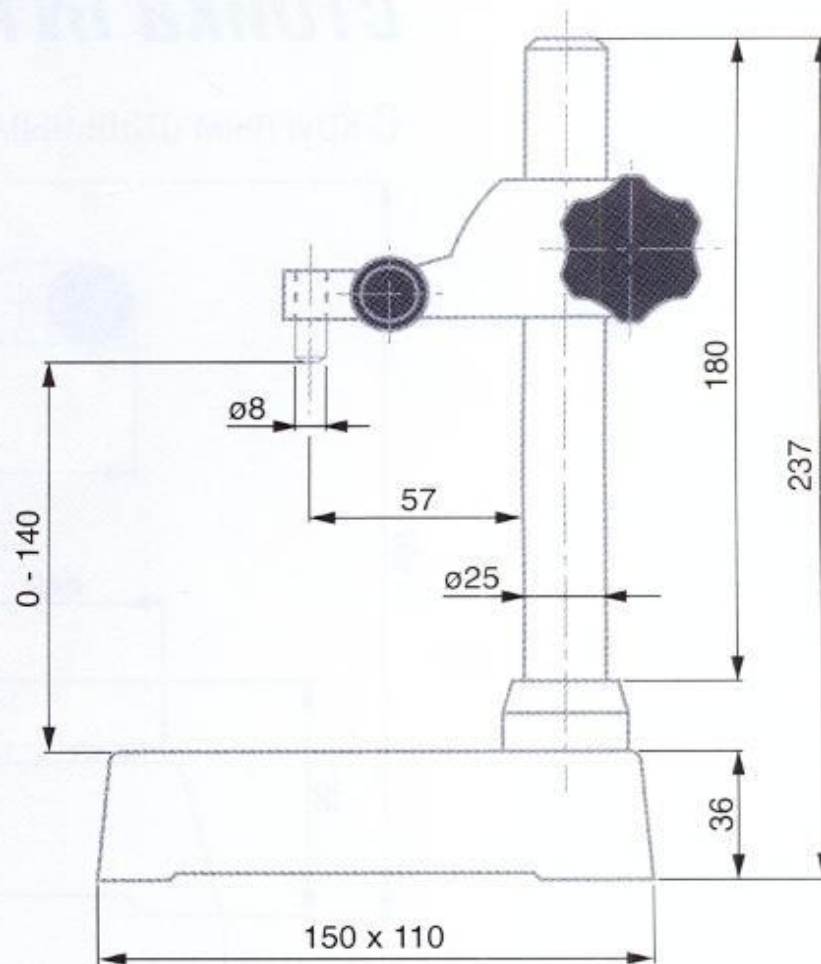
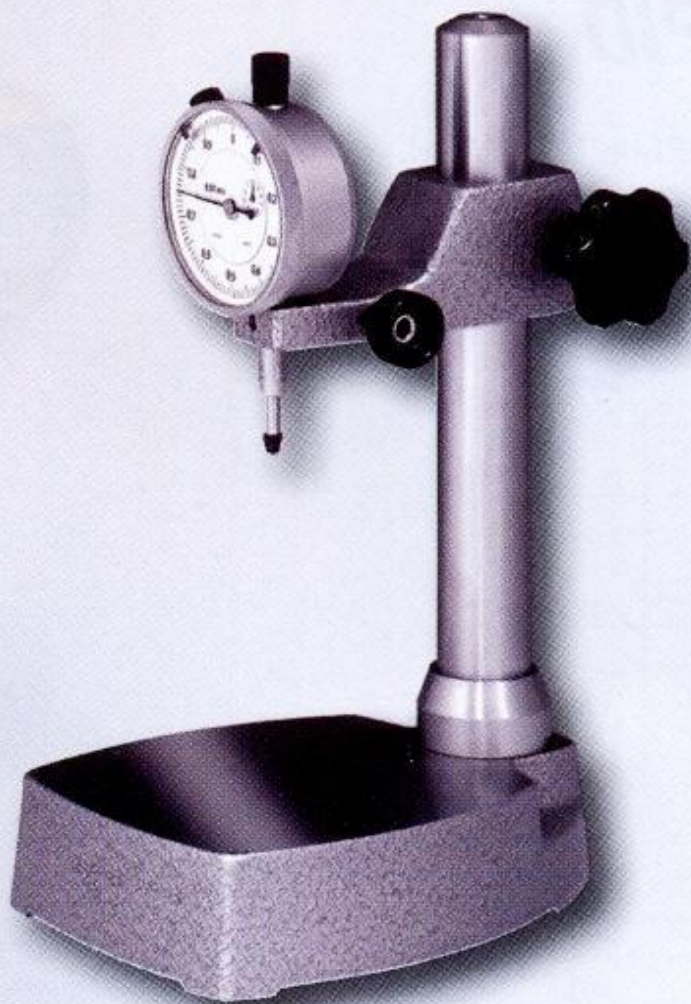


# Стойки



# Измерительная стойка INTERAPID UA 1

Простое исполнение без тонкой регулировки.



## Стойка 801 р

- поворотный кронштейн
- Основание с V-образным пазом

140°

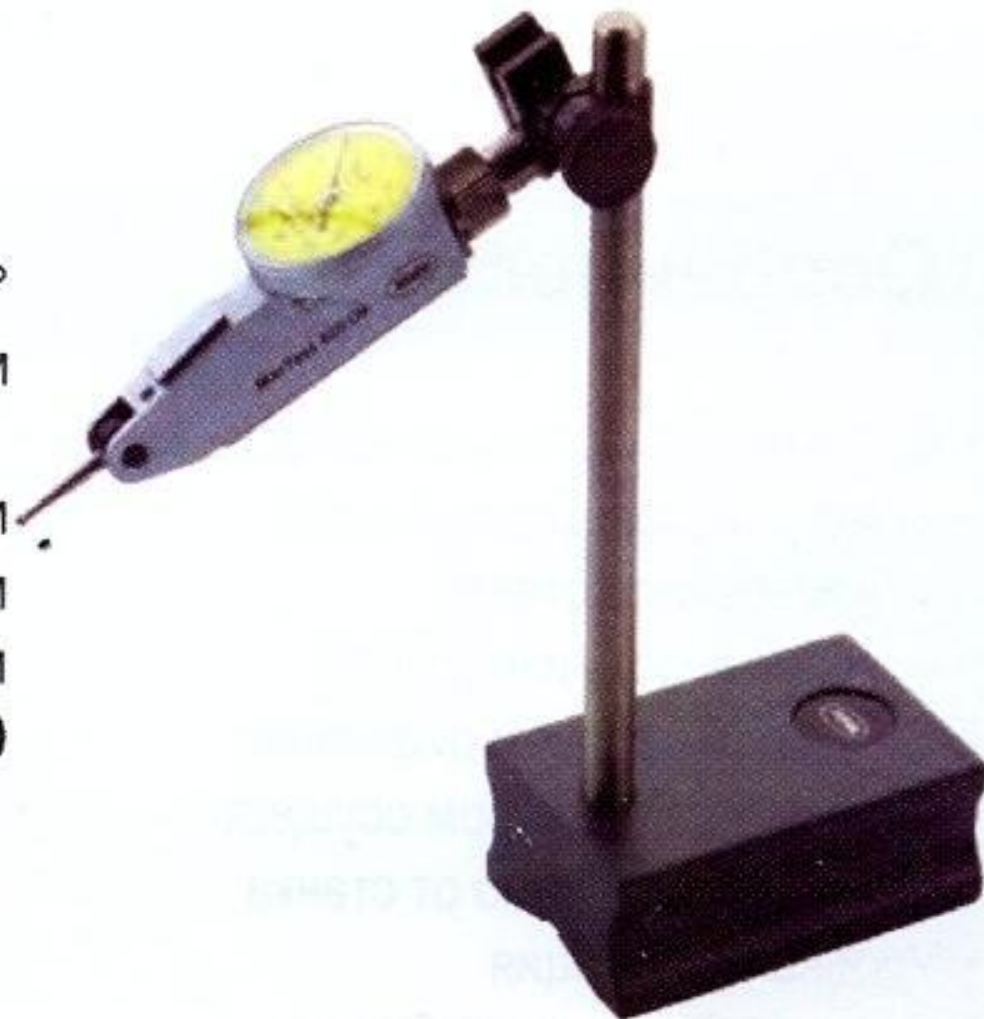
Общая высота 150 мм

Диаметр соединительного отверстия  $\varnothing$  4 и 8 мм

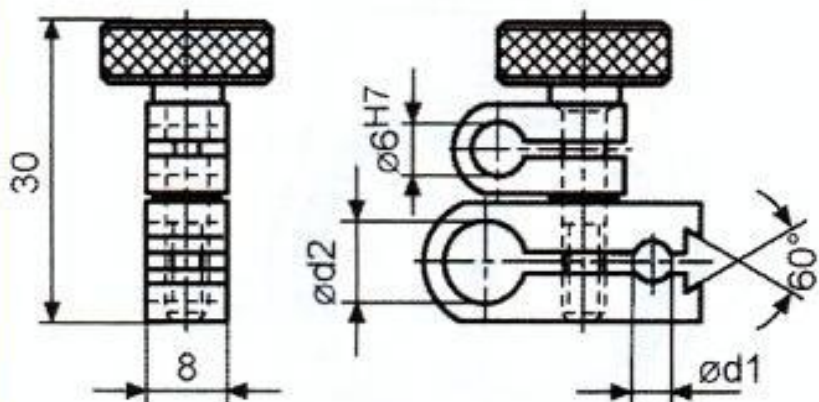
Диаметр колонки  $\varnothing$  8 мм

Размеры основания 65 x 40 мм

**№ заказа 4309090**

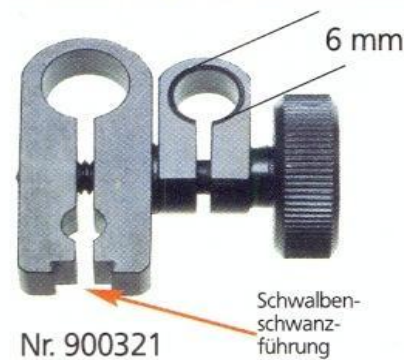


# Универсальный зажим 800 k



**800 h1 c**  
**800 k8**

Halter für  $\varnothing 4/8$  mm



## Размеры

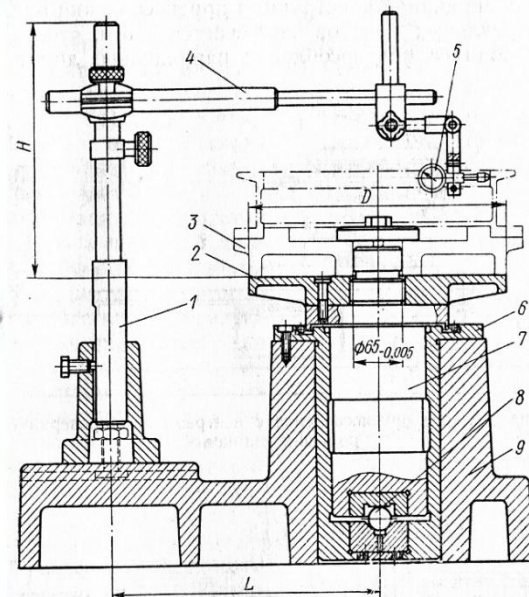
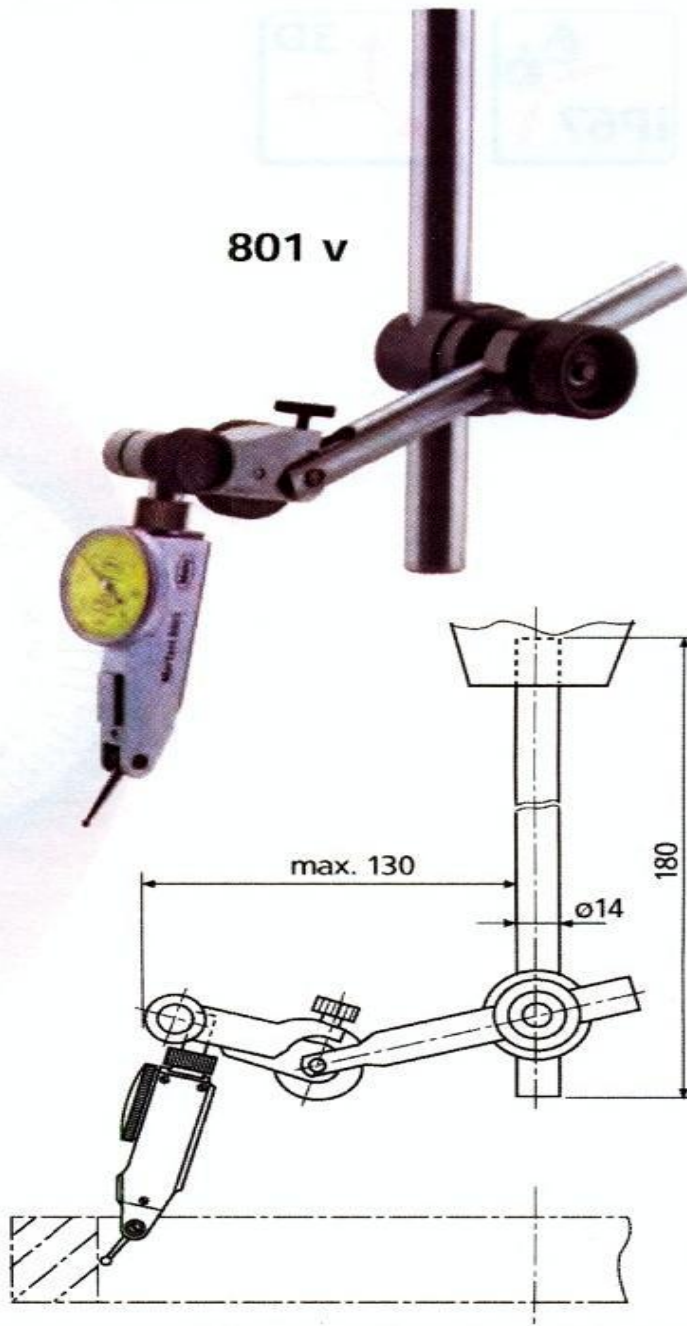
	$\varnothing d1$	$\varnothing d2$	№ для заказа
<b>800 k8</b>	4	8	<b>4305891</b>
<b>800 k3/8</b>	5/32"	3/8"	<b>4305892</b>

# Центрирующая опорно-подвесная штанга 801 v

- для выравнивания и центрирования изделий на металлообрабатывающем оборудовании
- вращающийся крепежный зажим и тонкая установка
- штанги из нержавеющей стали

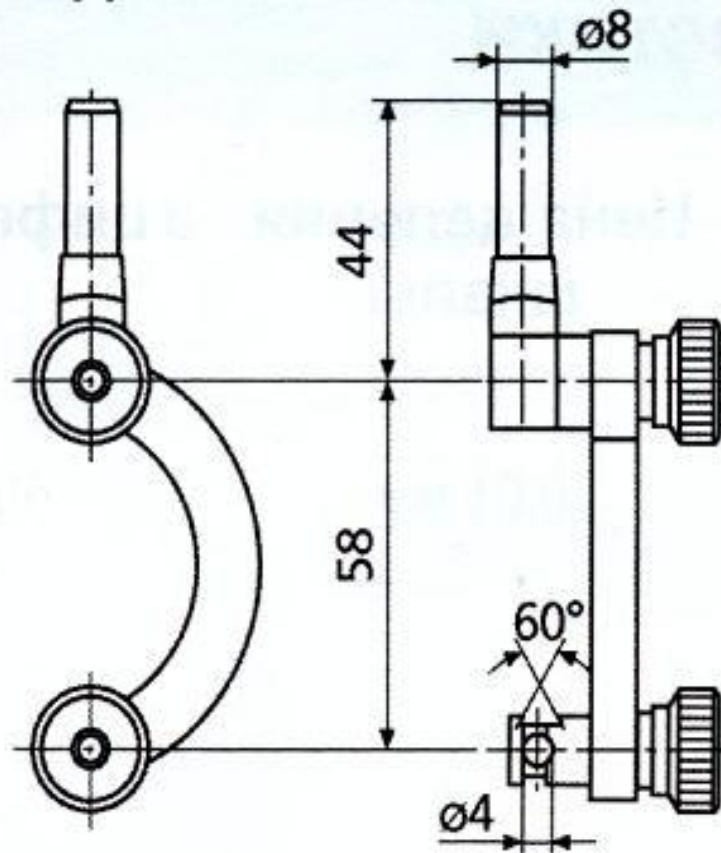
Диаметр присоединительного отверстия  $\varnothing$  8 мм  
Угол поворота 180°

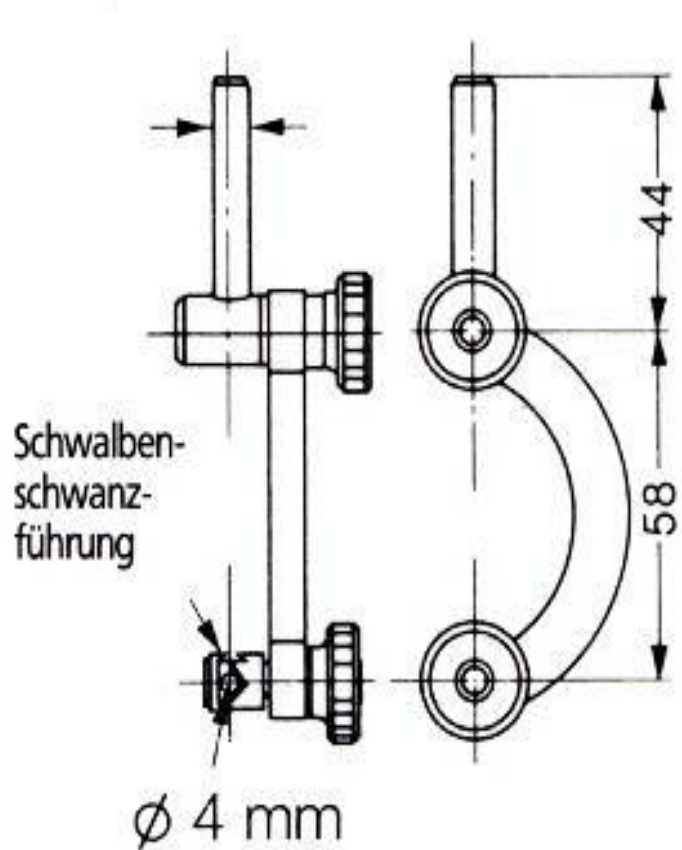
№ заказа 4309070



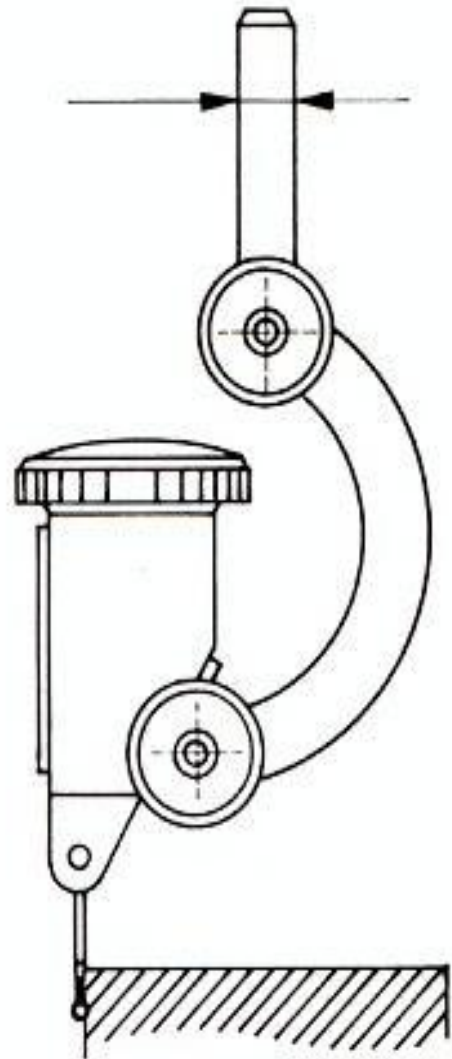
# Универсальная центрирующая опорная дуга 800 в

№ для заказа 4305893





Nr. 901997 mit Einspannschaft Ø 6,35 mm  
 Nr. 901959 mit Einspannschaft Ø 8,00 mm

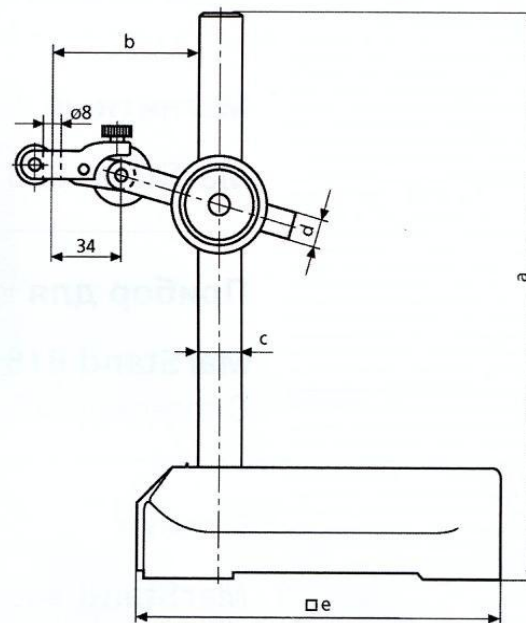


## Особенности

- Массивное основание обеспечивает состояние устойчивого равновесия
- Форма основания обеспечивает удобство перемещения
- Легко передвигается и не вибрирует при перемещении
- Фронтальная часть основания притерта, что позволяет штативу перемещаться вдоль кромок и направляющих
- Трехточечная опора обеспечивает устойчивость
- Кронштейн может быть оснащен устройством микрометрической подачи (с тонкой установкой на размер)
- Колонка и кронштейн изготовлены из нержавеющей стали
- Индикаторное устройство можно поворачивать на  $\pm 90^\circ$

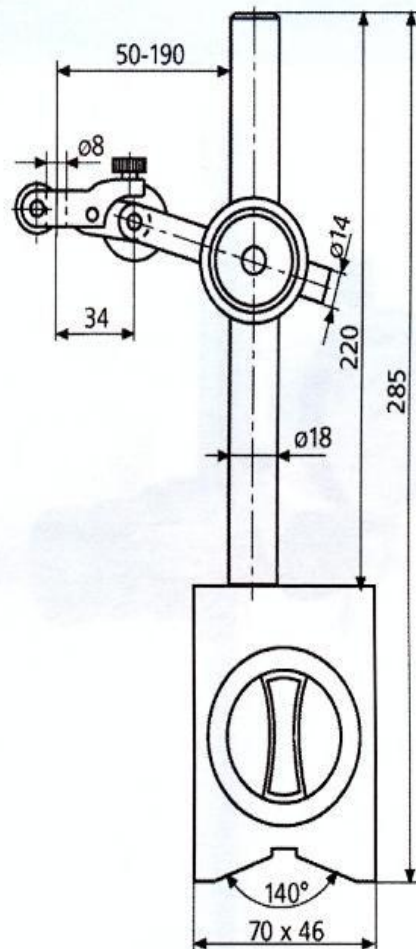


Стойка с притёртой фронтальной частью





## Стойка с магнитным основанием

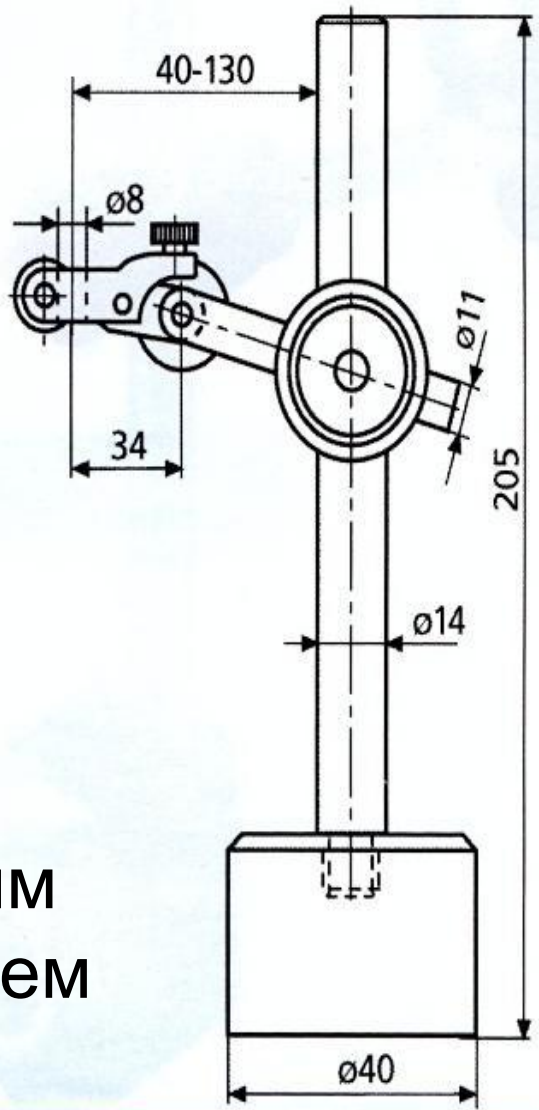


## Особенности

- Кронштейн с одним шарниром
- Основание с мощным переключающимся магнитом
- Сила действия магнитного поля распространяется на боковые стороны, призматическую нижнюю часть и переднюю часть основания
- Колонка и кронштейн изготовлены из нержавеющей стали
- Кронштейн оснащен устройством тонкой установки на размер
- Индикаторное устройство можно поворачивать на  $\pm 90^\circ$



Стойка с  
круглым  
магнитным  
основанием

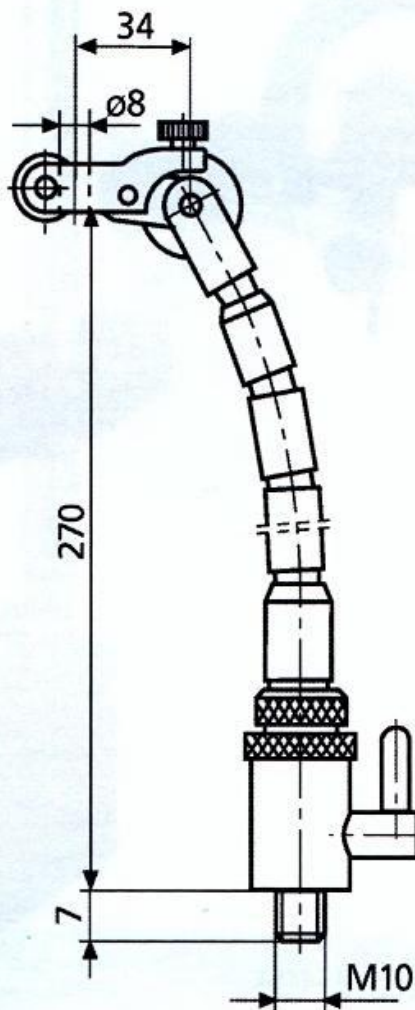


## Особенности

- Кронштейн с одним шарниром
- Устойчивое круглое основание с постоянным магнитом
- Колонка и кронштейн изготовлены из нержавеющей стали
- Кронштейн оснащен устройством тонкой установки на размер
- Индикаторное устройство можно поворачивать на  $\pm 90^\circ$



Гибкая  
стойка



## Особенности

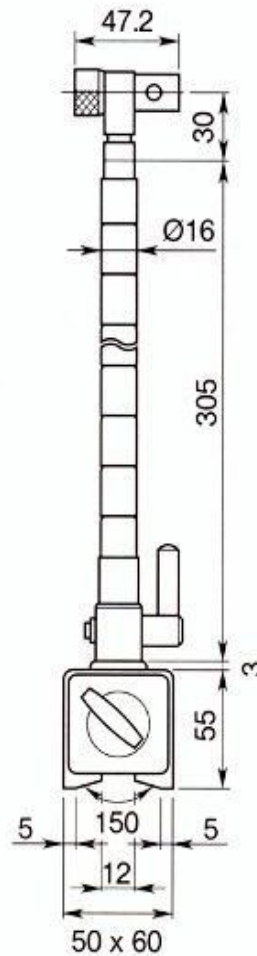
- Обеспечивает фиксацию закрепляемого отсчетного устройства в любом положении
- Втулки и отшлифованные стальные шарики гибкой части стойки стягиваются прочным стальным тросом
- Прижимное усилие регулируемо
- Основание с мощным переключающимся магнитом
- Сила действия магнитного поля распространена на боковые стороны, призматическую нижнюю часть и переднюю часть основания
- Кронштейн оснащен устройством тонкой установки на размер
- Индикаторное устройство можно поворачивать на  $\pm 90^\circ$

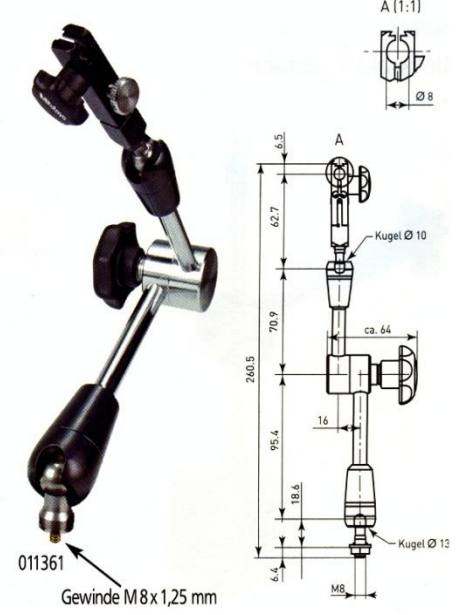


# Гибкая стойка с магнитным основанием

7012

Nr.	Aktionsradius ca. mm	Gesamthöhe mm	Gewicht kg
7012	250	393	1,5





# Штативы

Штативы с  
присоединительной  
поверхностью -  
резьбой

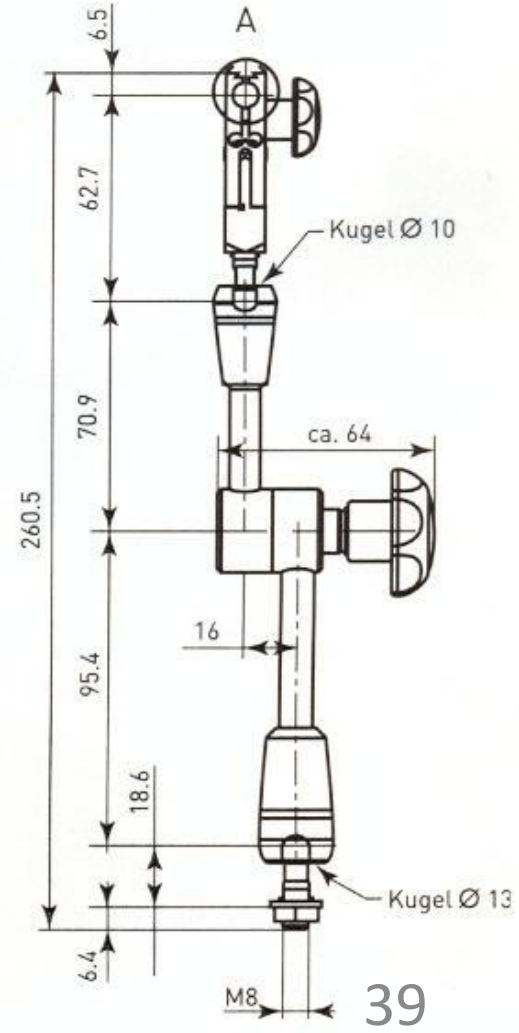
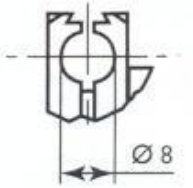
# Öldruckklemmung



# Mechanische Klemmung



A (1:1)

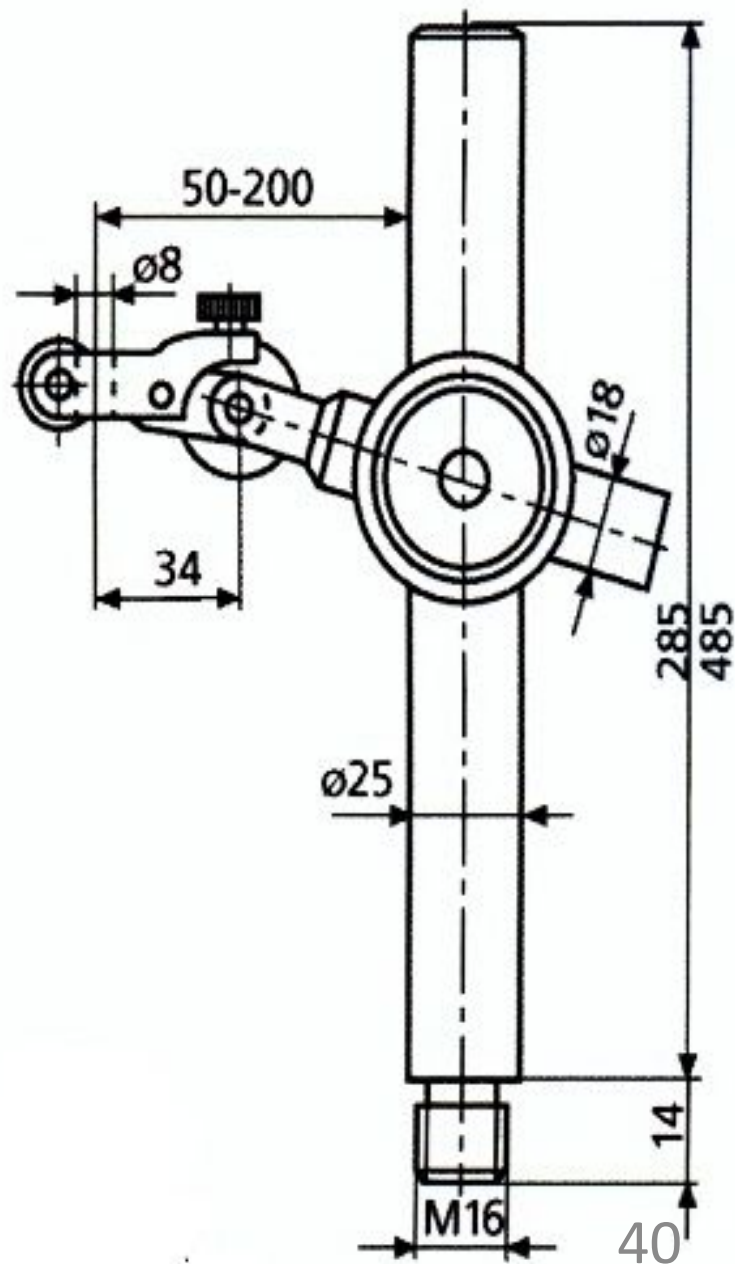


3

## 815 XMS

высокоустойчивое исполнение с  
крепежной резьбой

- один шарнир
- колонка и кронштейн изготовлены  
из нержавеющей стали
- с тонкой установкой на размер







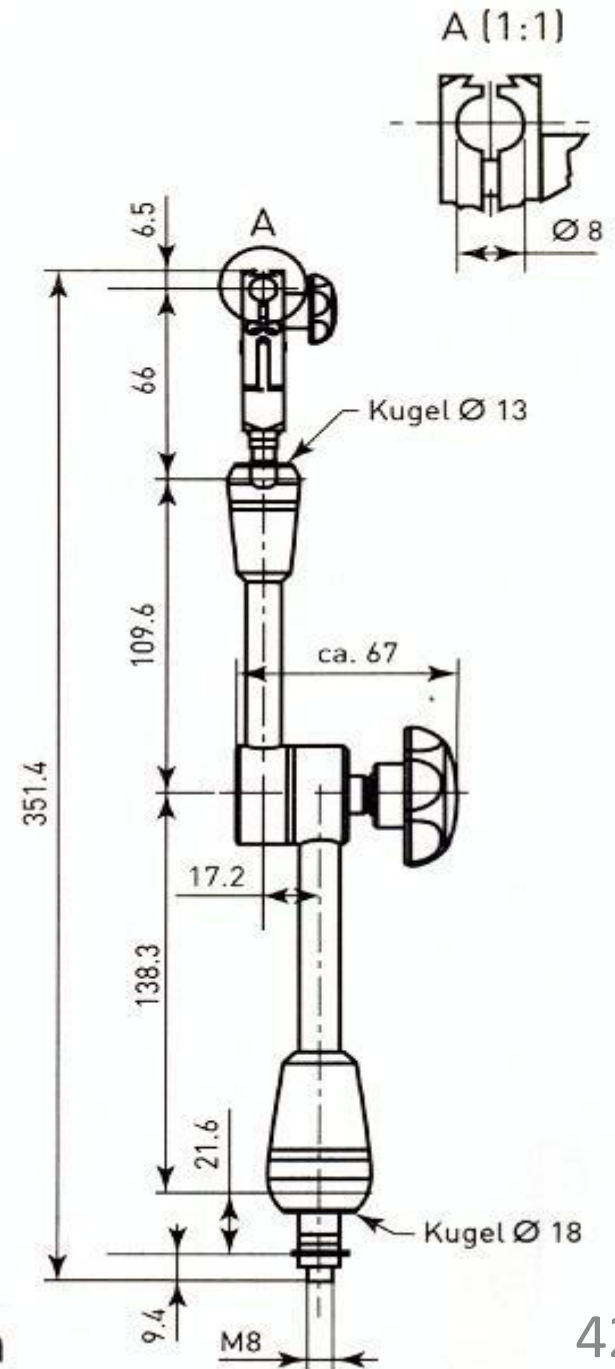
# Mechanische Klemmung

5



011362

Gewinde M8x1,25 mm



# 815 ХМВ

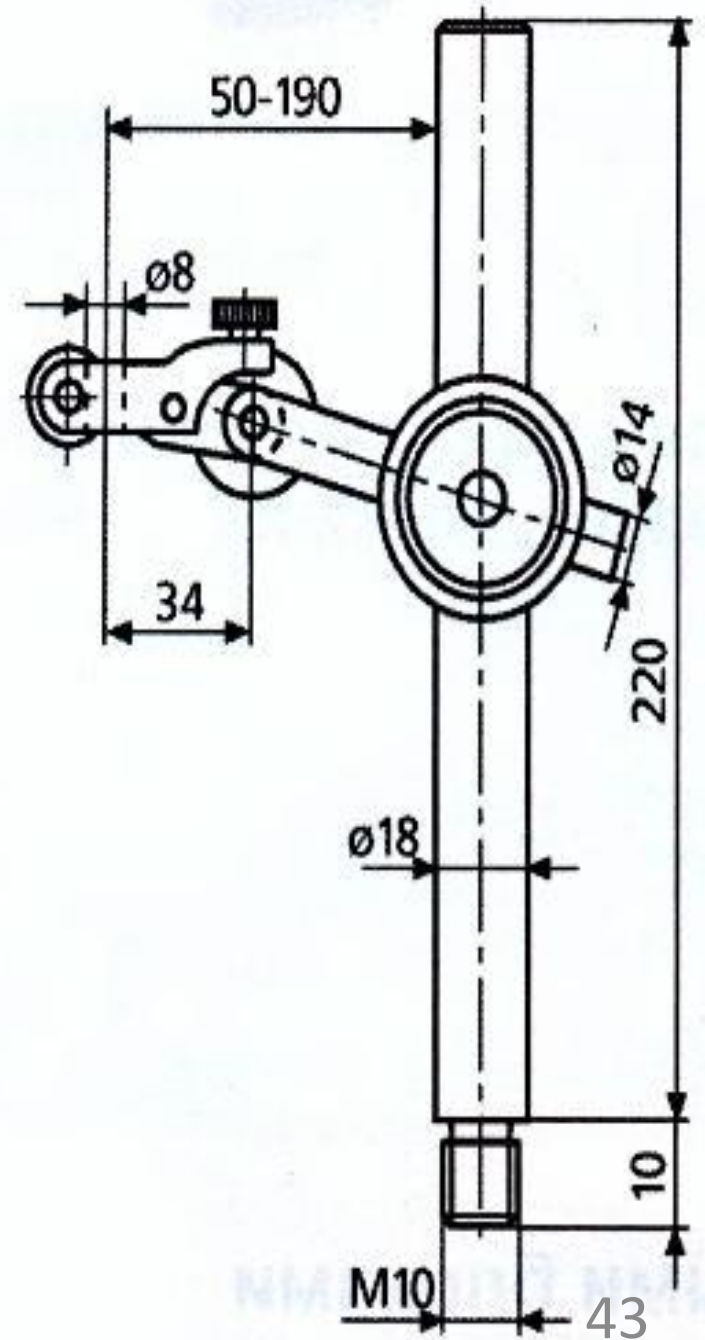
с крепежной резьбой

- один шарнир
- колонка и кронштейн изготовлены из нержавеющей стали
- с тонкой установкой на размер

Заказ №

4424006

6



7

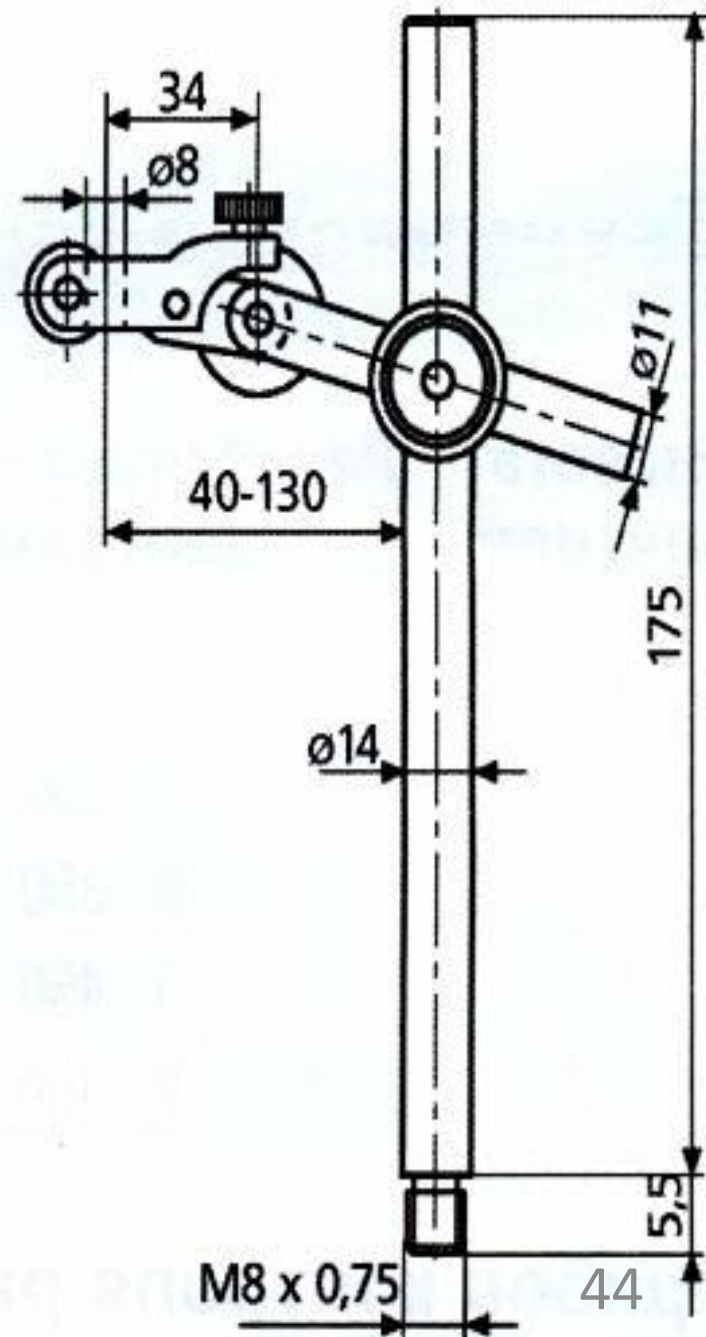
## 815 XR

с крепежной резьбой

- один шарнир
- колонка и кронштейн изготовлены из нержавеющей стали
- с тонкой установкой на размер

Заказ №

4424015



8

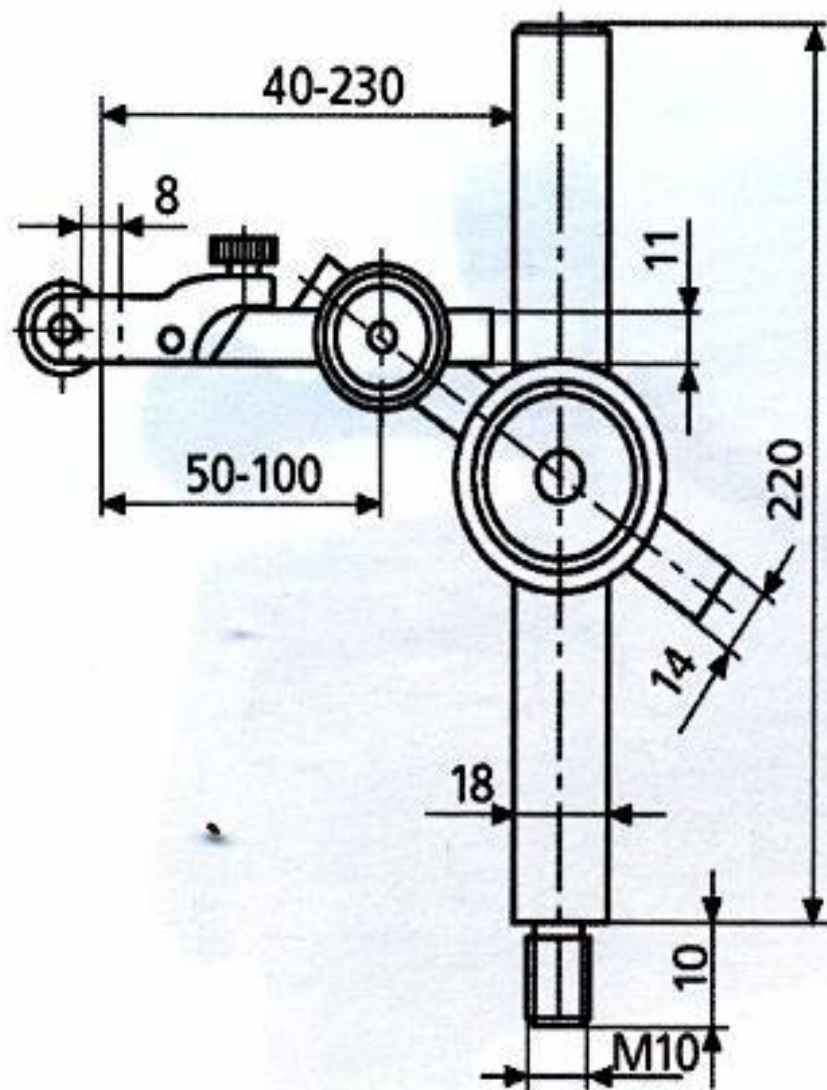
## 815 XMA

с крепежной резьбой

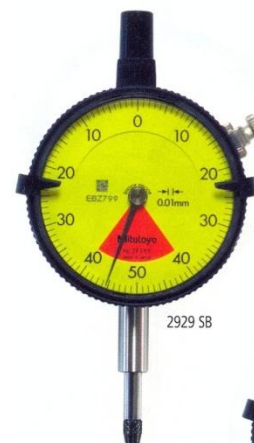
- два шарнира
- колонка и кронштейн изготовлены из нержавеющей стали
- с тонкой установкой на размер

Заказ №

4424005



# Индикаторы



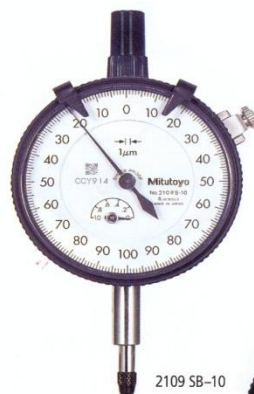
2929 SB



2929 SB-60



2928 SB



2109 SB-10

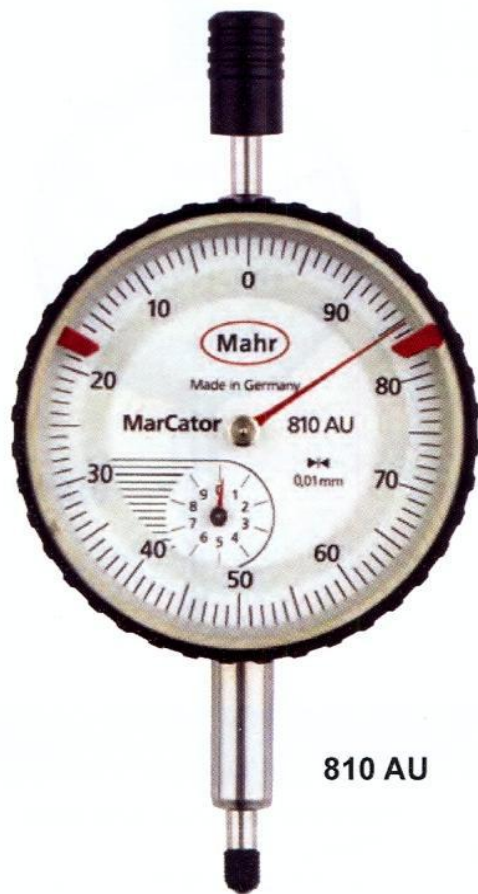


2110 SB-10

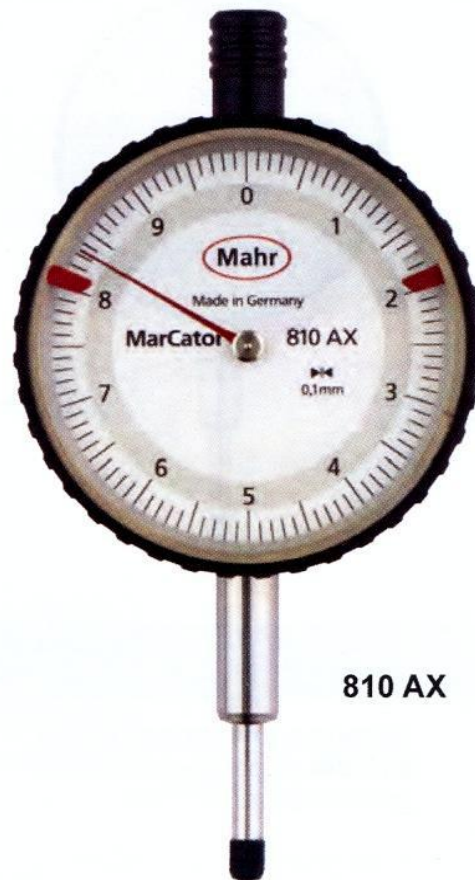
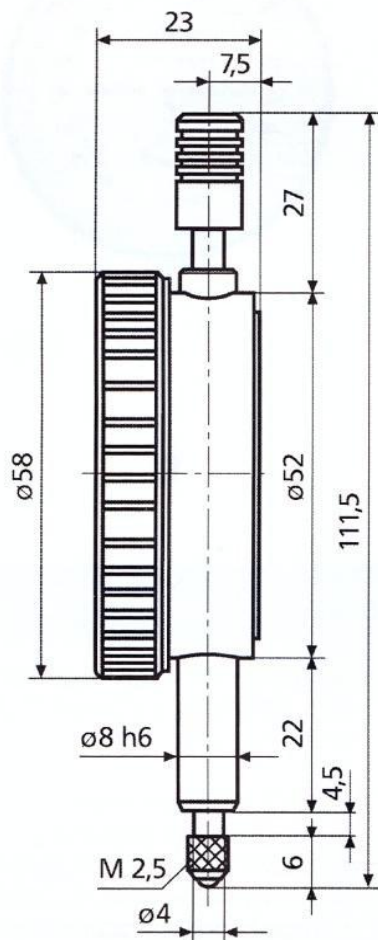


2110 SB-70

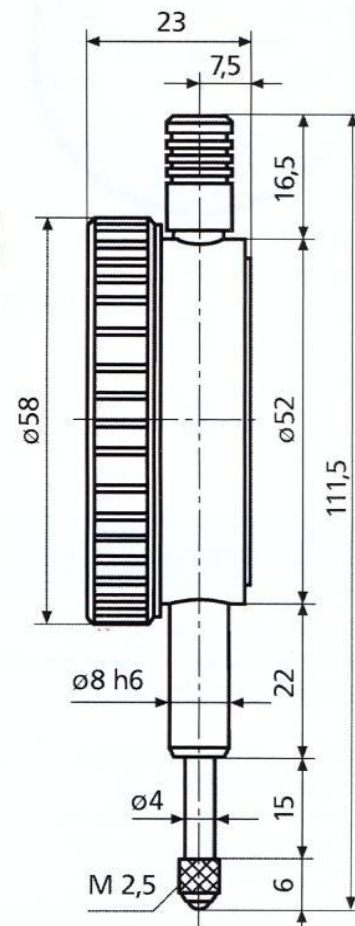
# Индикаторы широкого спектра применения



810 AU

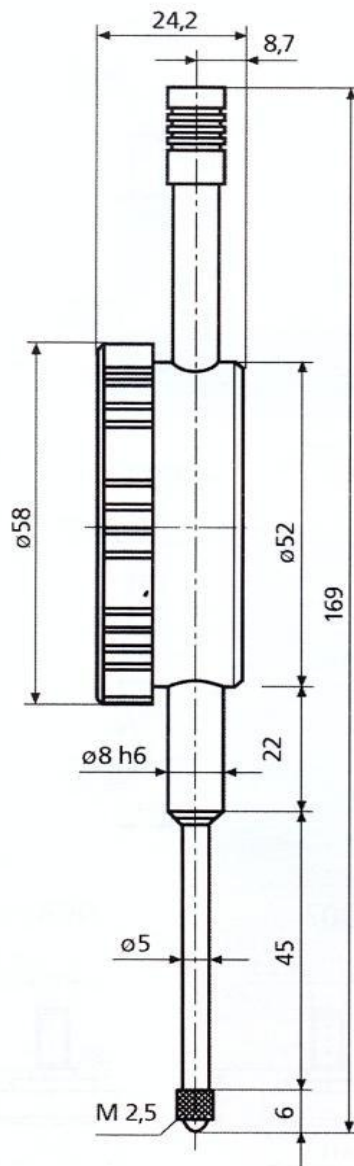


810 AX





810 SV



# Индикатор с удлиненным измерительным стержнем

## Особенности

### Индикатор часового типа 810 SV

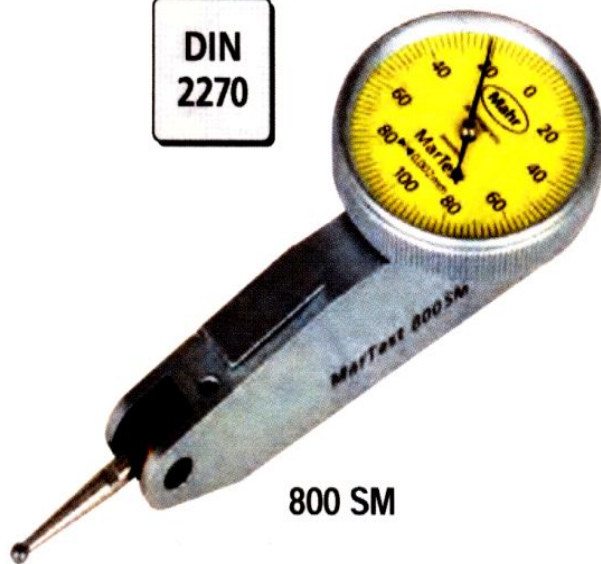
с большим диапазоном измерений

- Диапазон измерений 40 мм
- Усиленный измерительный стержень (5 мм)
- Подъем измерительного стержня при помощи защитного колпачка
- Передвижные указатели пределов поля допуска
- Ударопрочный механизм
- Поставляется в складном ящике

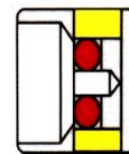
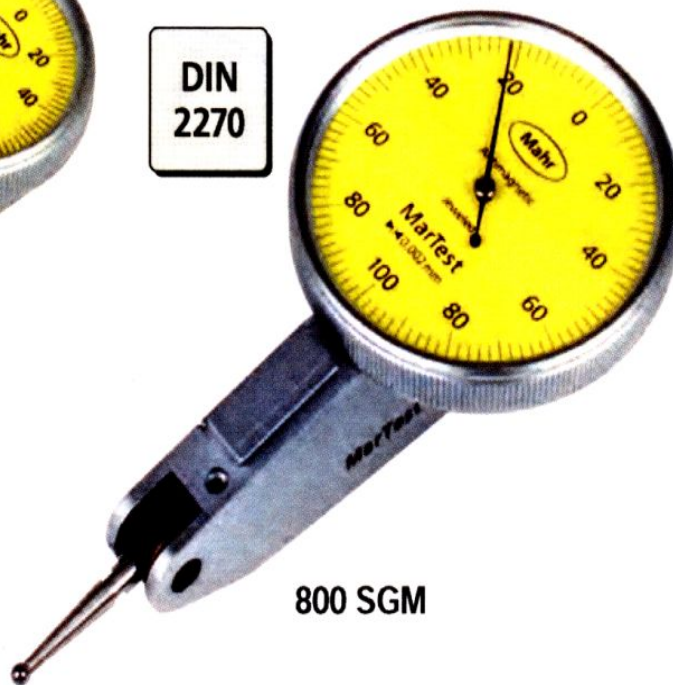


# Рычажно-зубчатые индикаторы с коротким измерительным наконечником

DIN  
2270



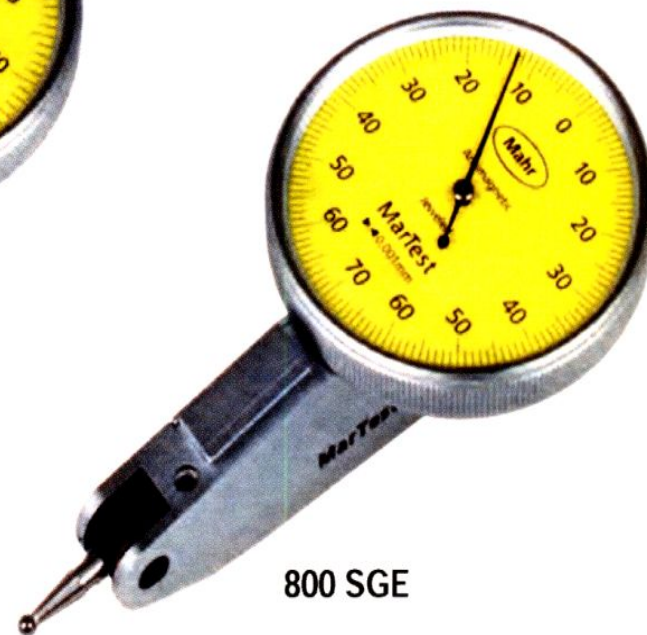
DIN  
2270



SHOCK  
PROOF



Millimar 1318 см. стр. 7-13.



## Технические характеристики

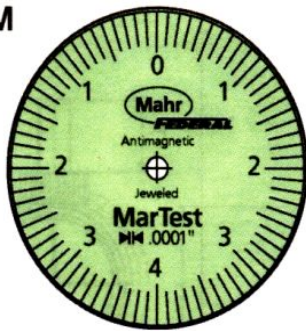
	Диапазон измерений	Цена деления шкалы	∅ циферблата	Измерительное усилие	Длина изм. рычага	№ для заказа
800 SM	± 0,1 мм	0,002 мм	27,5 мм	0,15 Н	14,5 мм	4308150
800 SGM	± 0,1 мм	0,002 мм	38 мм	0,15 Н	14,5 мм	4308200
800 SGE	± 0,07 мм	0,001 мм	38 мм	0,2 Н	9,1 мм	4308220
801 SM	± .004"	.0001"	1.1"	0,15 Н	14,5 мм	4308960
801 SGM	± .004"	.0001"	1.5"	0,15 Н	14,5 мм	4308970
801 SGE	± .004"	.00005"	1.5"	0,15 Н	14,5 мм	4308985

*В комплекте поставки:*

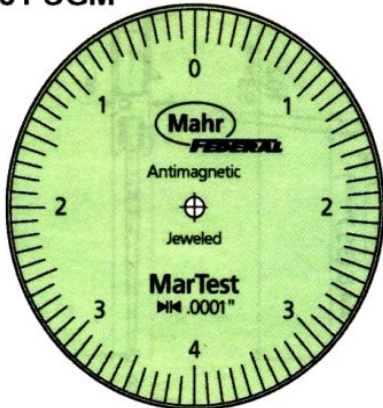
*пластиковый футляр, ключ для замены измер. рычагов, измерительный рычаг с наконечником диам. ∅2 мм, опорная гильза 800 а8 (для приборов с метрической шкалой)*

# Основные размеры индикаторов с коротким измерительным наконечником

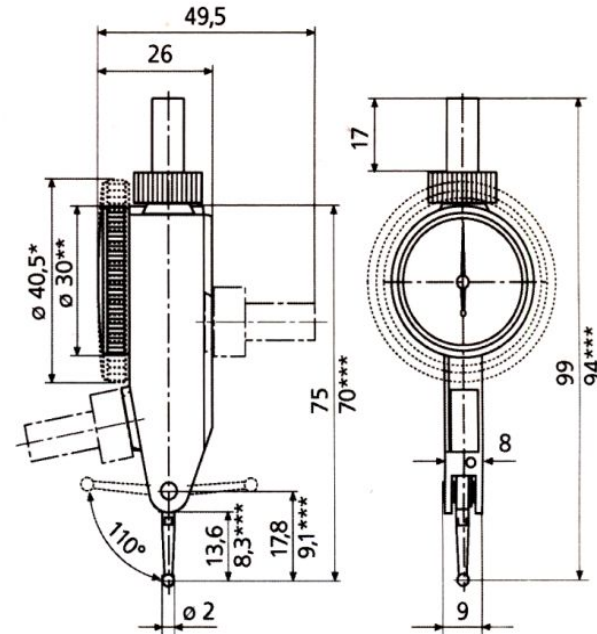
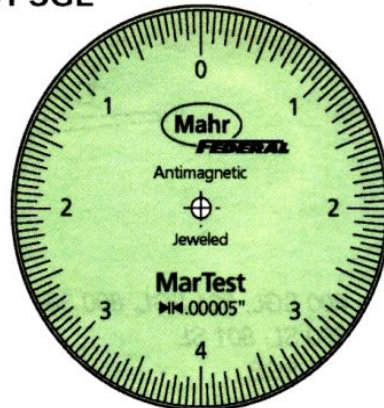
801 SM



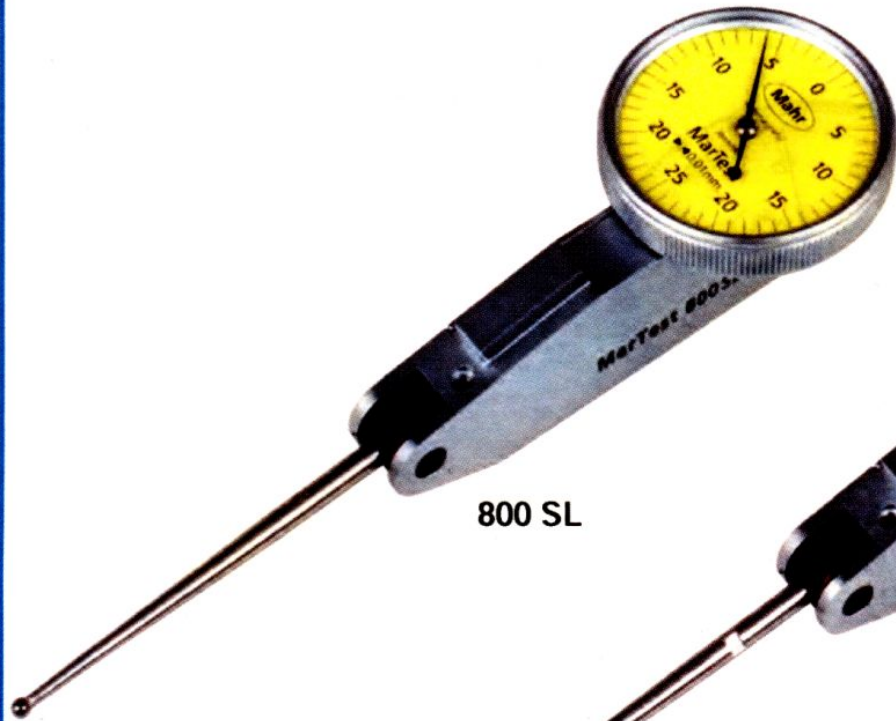
801 SGM



801 SGE



- \* 800 SGM, 800 SGE, 801 SGM, 801 SGE
- \*\* 800 SM, 801 SM
- \*\*\* 800 SGE



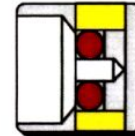
800 SL



800 SGL



800 SGB



## Технические характеристики

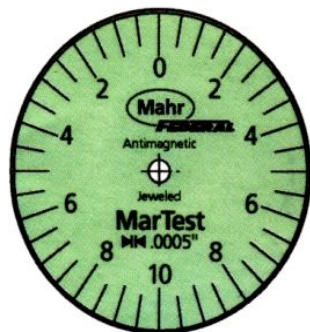
	Диапазон измерений	Цена деления шкалы	Ø циферблата	Измерительное усилие	Длина изм. рычага	№ для заказа
<b>800 SL</b>	± 0,25 мм	0,01 мм	27,5 мм	0,07 Н	41,24 мм	<b>4306200</b>
<b>800 SGL</b>	± 0,25 мм	0,01 мм	38 мм	0,07 Н	41,24 мм	<b>4306250</b>
<b>800 SGB</b>	± 0,5 мм	0,01 мм	38 мм	0,1 Н	32,3 мм	<b>4301300</b>
<b>801 SL</b>	± .010"	.0005"	1.1"	0,07 Н	41,24 мм	<b>4306950</b>
<b>801 SGL</b>	± .010"	.0005"	1.5"	0,07 Н	41,24 мм	<b>4306960</b>

*В комплекте поставки:*

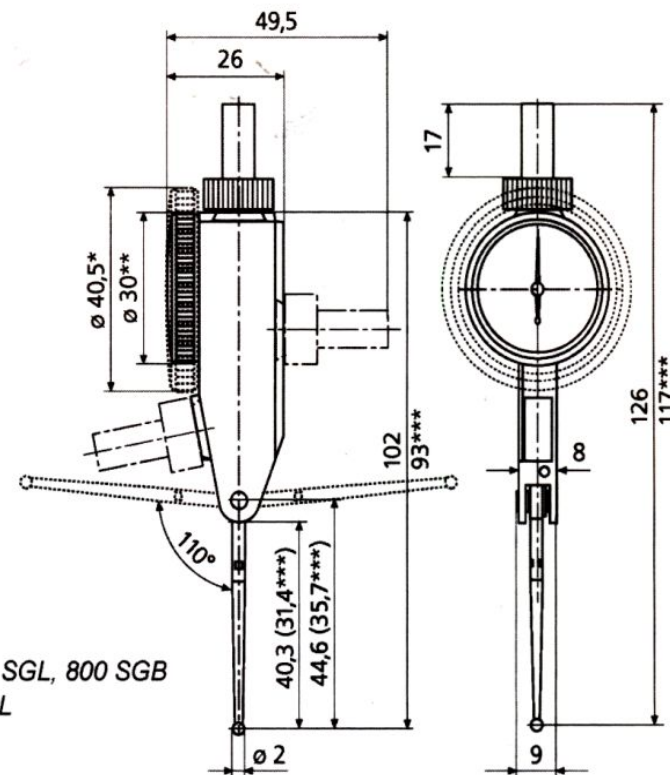
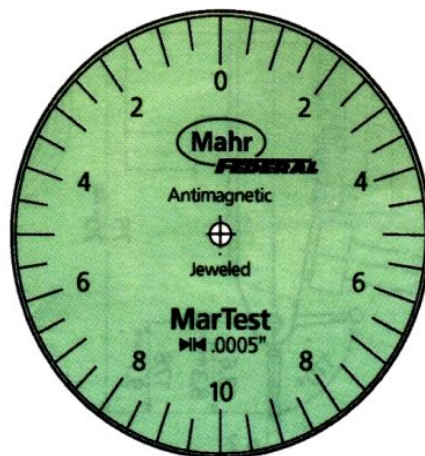
*пластиковый футляр, ключ для замены измер. рычагов, измерительный рычаг с наконечником диам. Ø2 мм, опорная гильза 800 а8 (для приборов с метрической шкалой), опорная гильза 800 а6 (800 SGB), опорная гильза 800 а3/8 (для приборов с дюймовой шкалой)*

# Основные размеры индикаторов

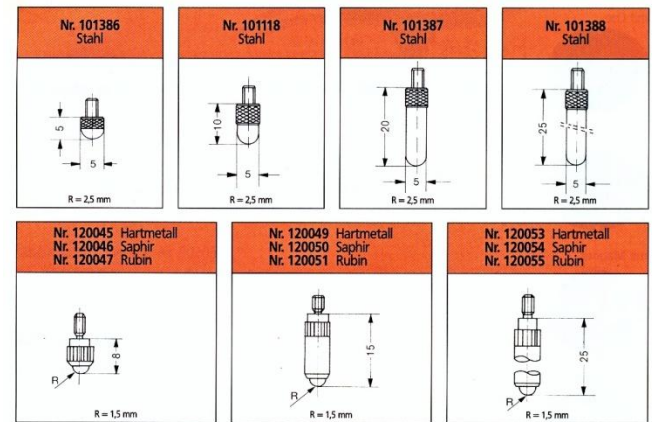
801 SL



801 SGL

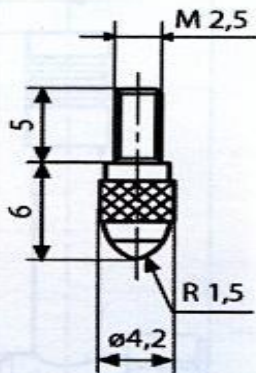


- \* 800 SGL, 801 SGL, 800 SGB
- \*\* 800 SL, 801 SL
- \*\*\* 800 SGB

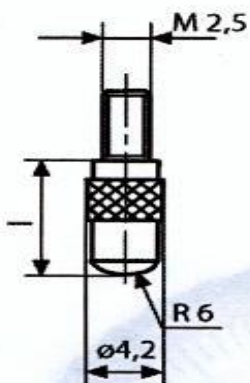


# Наконечники к индикаторам

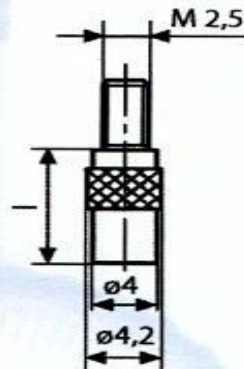
901



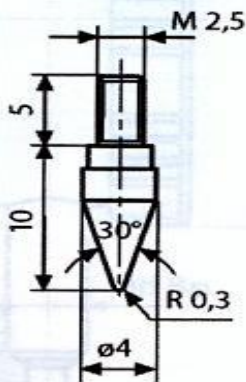
902



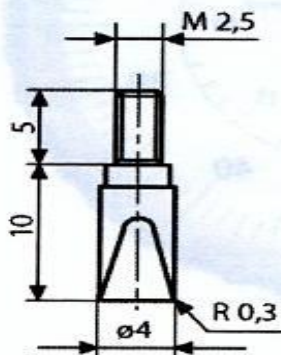
903



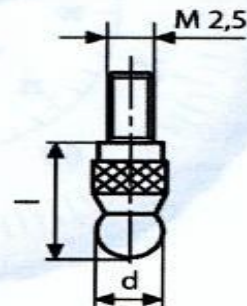
904



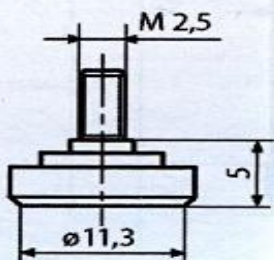
905



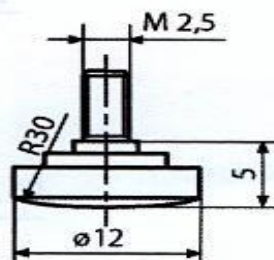
906 H



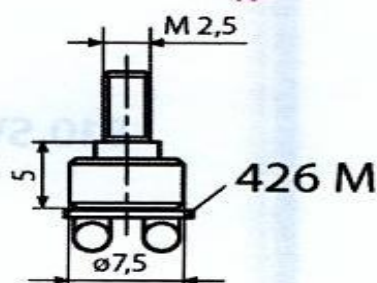
907



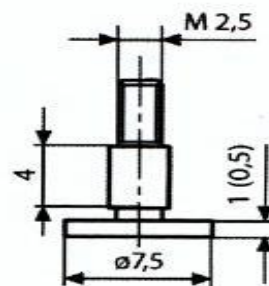
908 H



913

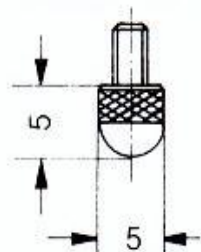


30 ENt



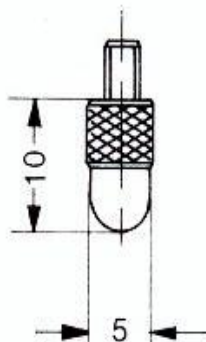


Nr. 101386  
Stahl



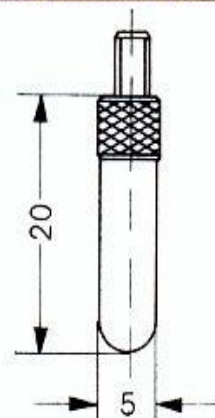
R = 2,5 mm

Nr. 101118  
Stahl



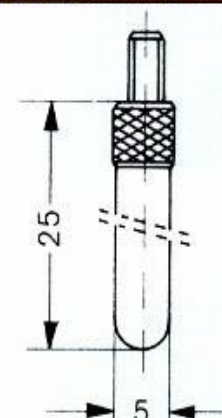
R = 2,5 mm

Nr. 101387  
Stahl



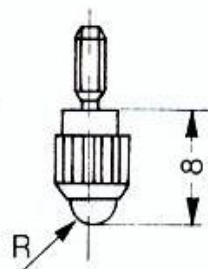
R = 2,5 mm

Nr. 101388  
Stahl



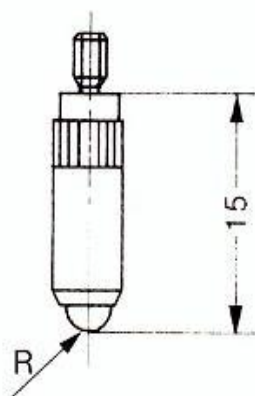
R = 2,5 mm

Nr. 120045 Hartmetall  
Nr. 120046 Saphir  
Nr. 120047 Rubin



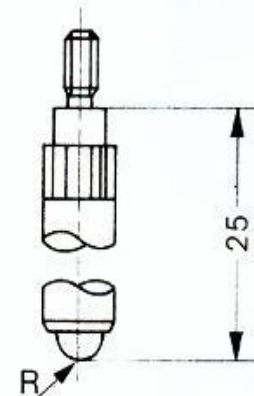
R = 1,5 mm

Nr. 120049 Hartmetall  
Nr. 120050 Saphir  
Nr. 120051 Rubin



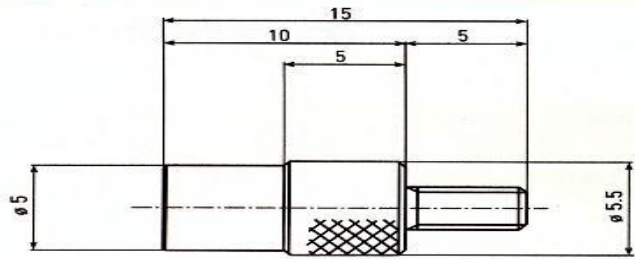
R = 1,5 mm

Nr. 120053 Hartmetall  
Nr. 120054 Saphir  
Nr. 120055 Rubin

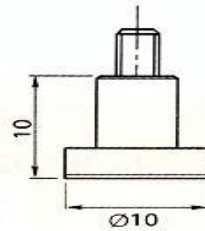


R = 1,5 mm

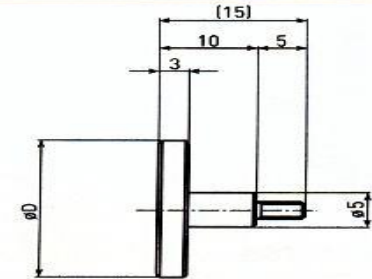
Nr. 21AAA340  
Stahl



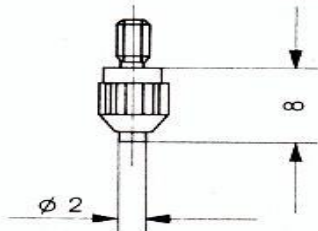
Nr. 101117  
Stahl



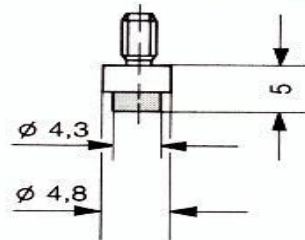
Nr. 21AAA341 geläpft  $\phi D = 15$  mm  
Nr. 21AAA342 geläpft  $\phi D = 20$  mm  
Nr. 21AAA343 geläpft  $\phi D = 25$  mm  
Nr. 21AAA344 geläpft  $\phi D = 30$  mm



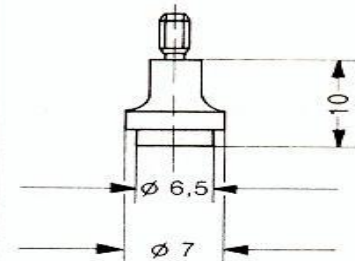
Nr. 120056  
Hartmetall



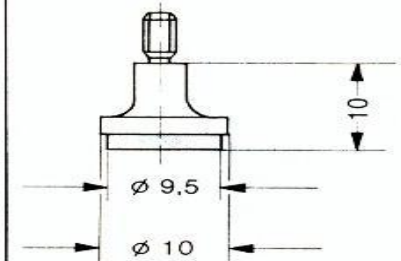
Nr. 120041  
Hartmetall



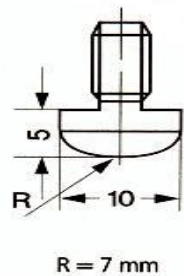
Nr. 120042  
Hartmetall



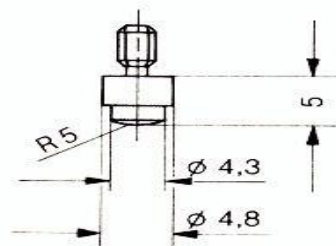
Nr. 120043  
Hartmetall



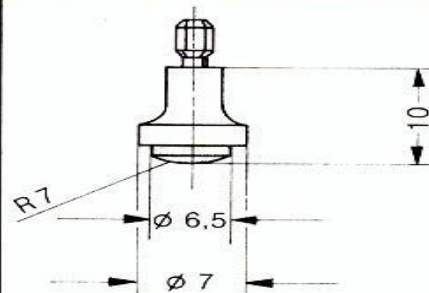
Nr. 101119  
Stahl



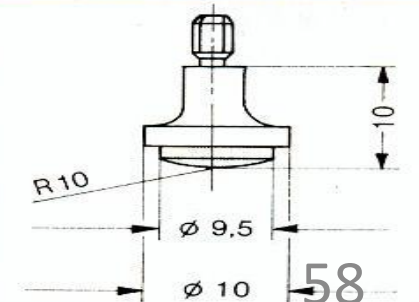
Nr. 120058  
Hartmetall



Nr. 120059  
Hartmetall



Nr. 120060  
Hartmetall



**Насадки и  
удлинители  
измерительных  
стержней  
индикаторов**

# Измерительная насадка 910 Н

№ для заказа

С параллельно регулируемыми  
твердосплавными ножами

910 Н

4360230

## Штифтовый наконечник 911

Ø 1,5 мм, плоский

Длина / мм	№ для заказа	Длина / мм	№ для заказа
15	4360280	35	4360284
20	4360281	40	4360285
25	4360282	50	4360286
30	4360283		

## Штифтовый наконечник 911 Н

№ для заказа

оснащен. твердым сплавом, Ø 1 мм, плоский

911 Н1

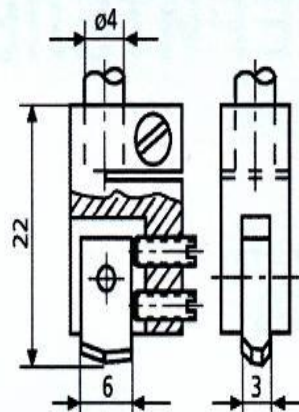
4360240

оснащен. твердым сплавом, Ø 1,5 мм, плоский

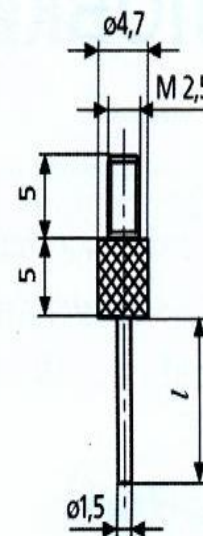
911 Н2

4360241

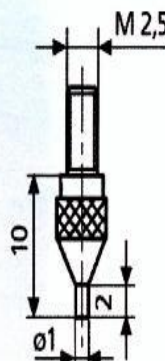
910 Н



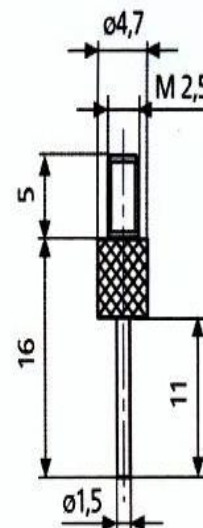
911



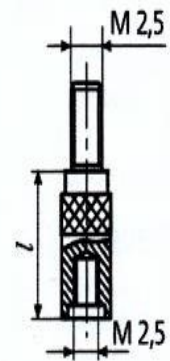
911 Н1



911 Н2



912



# Удлинитель измерительного стержня 912

Длина / мм	№ для заказа	Длина / мм	№ для заказа
10	4360250	35	4360254
15	4360251	50	4360255
20	4360252	75	4360256
25	4360253	100	4360257

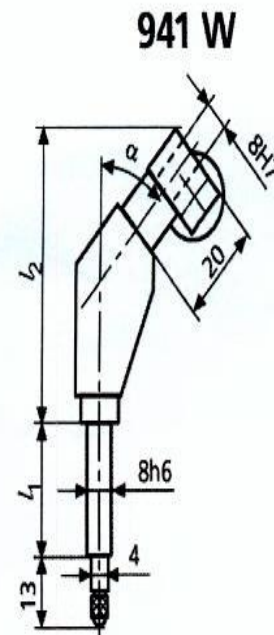
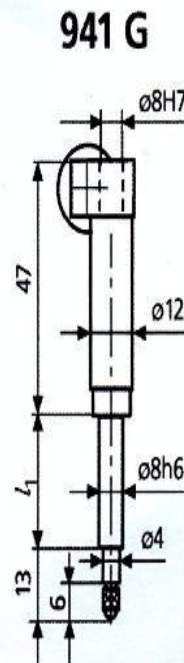
## Специальная державка 941

Для всех видов измерительного оборудования

Для размещения индикатора часового типа на определенном расстоянии или под определенным углом

Ход измерительного стержня 3 мм

Измерительный наконечник 901 (заменяемый)



### Прямая державка 941 G

#### Опорная гильза

Длина  $l_1$  мм  
№ для заказа

### Угловая державка 941 W

№ для заказа  $l_2$  мм  
Угол  $\alpha=45^\circ$

№ для заказа  $l_2$  мм  
Угол  $\alpha=60^\circ$

№ для заказа  $l_2$  мм  
Угол  $\alpha=90^\circ$

25	4365000	} 53,7	4365010	} 49,3	4365030	} 34,5
50	4365001		4365011		4365031	
75	4365002		4365012		4365032	

Погрешность передачи с державкой 941 W макс. 1%;  
для хода измерительного стержня 3 мм = 0,03 мм

# Магнитные основания

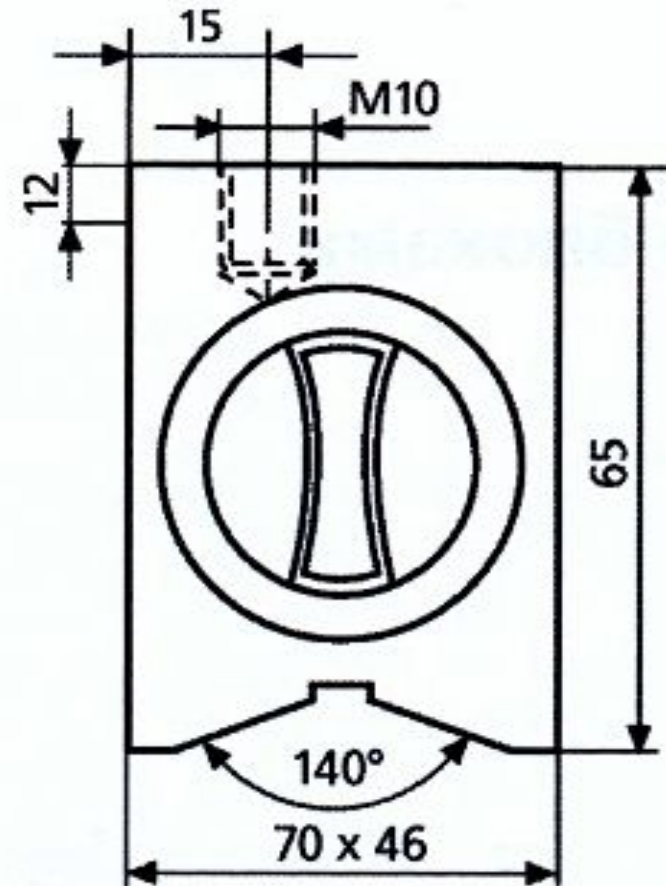




7013 B

## 815 YM стандартное исполнение

- основание с мощным переключающимся магнитом
- с резьбовым присоединительным отверстием
- призматическая выемка в основании
- передняя часть плоская
- усилие отрыва 450 Н

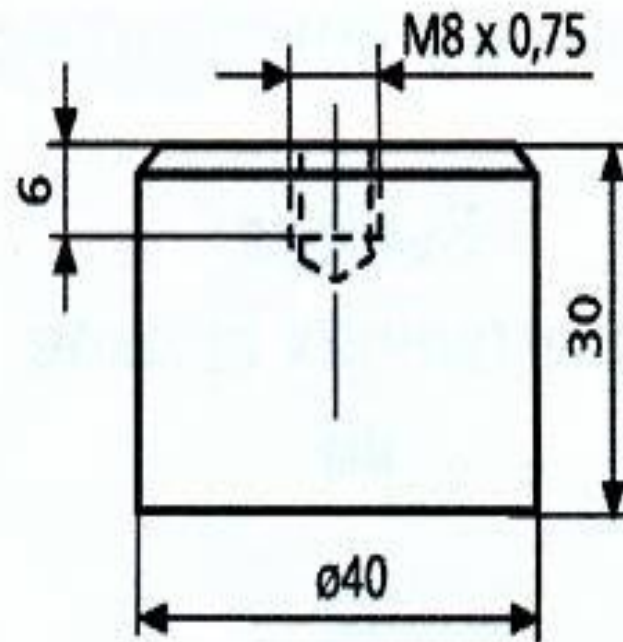


## 815 УР цилиндрическое исполнение

- постоянный магнит, резьбовое соединительное отверстие
- нижняя часть основания плоская
- усилие отрыва 250 Н

Заказ №

4425002



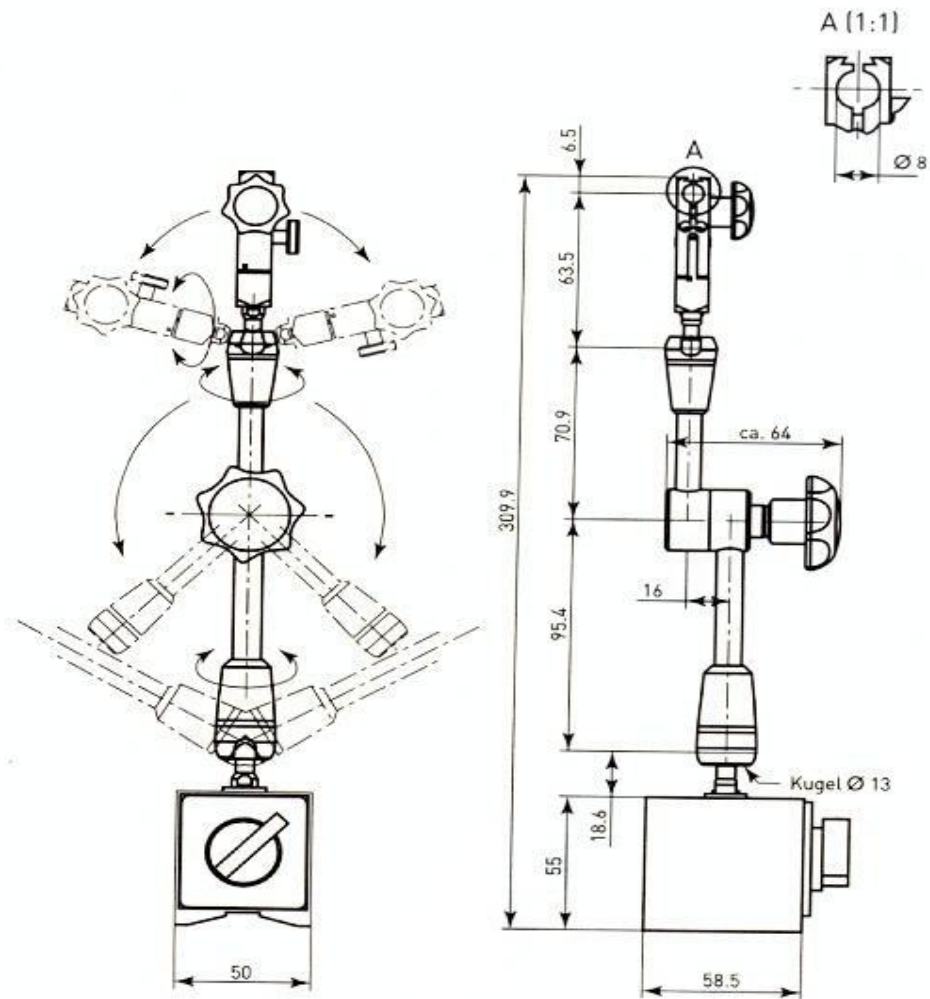


# Штативы с магнитным основанием





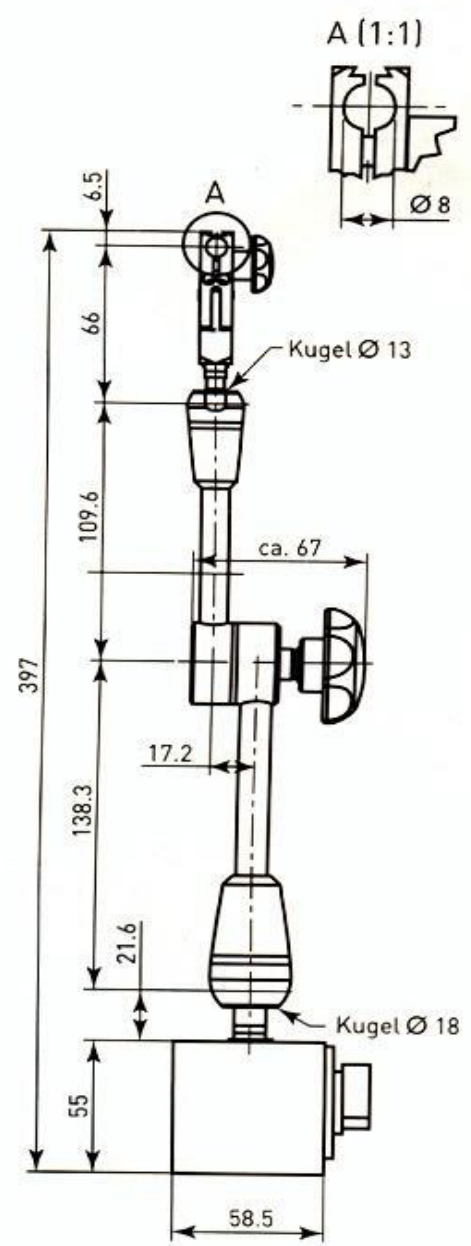
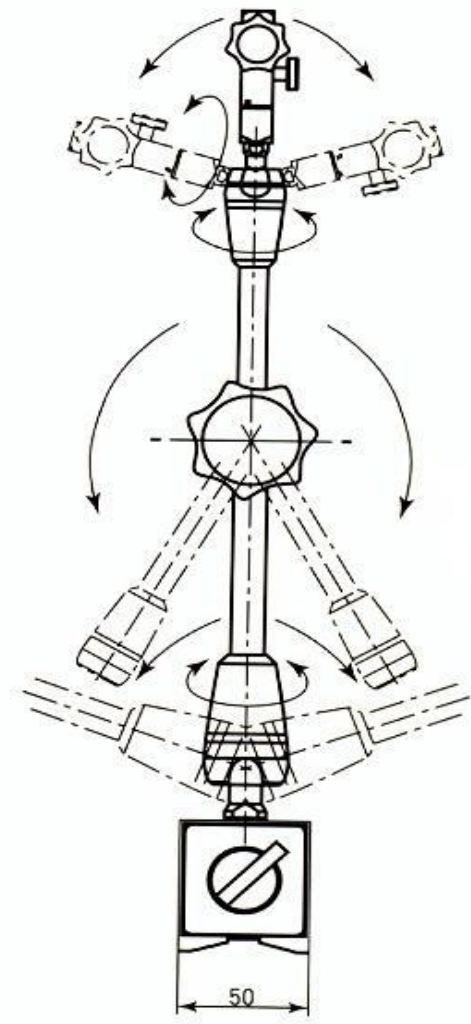
011358



Nr.	Aktionsradius mm	Gesamthöhe mm	Gewicht kg
011358	200	310	66,155



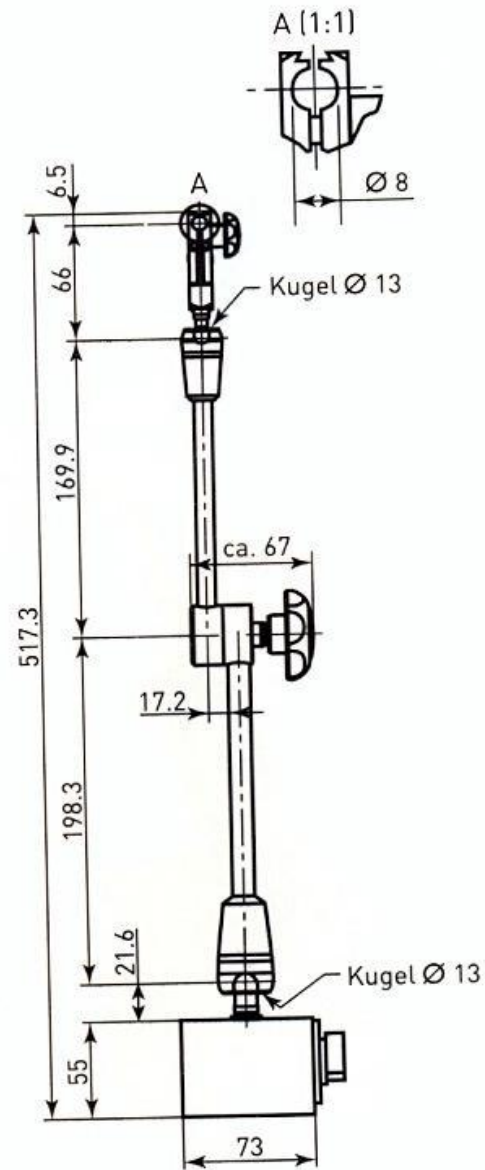
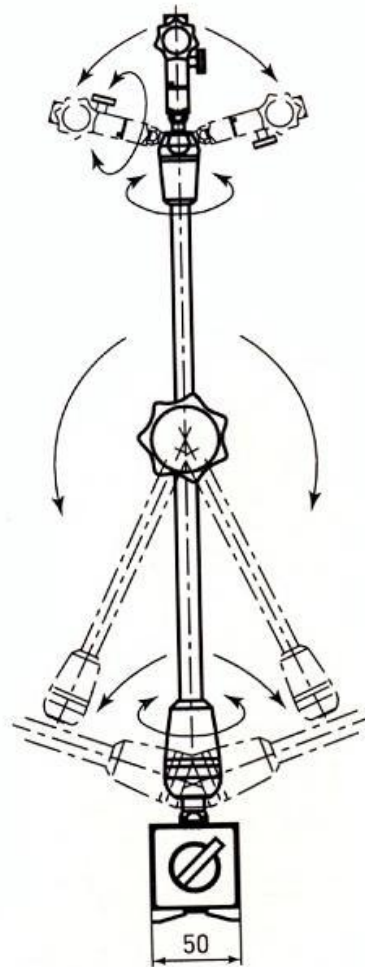
011359



Nr.	Aktionsradius mm	Gesamthöhe mm	Gewicht
011359	280	390	67 kg 1,85



011360

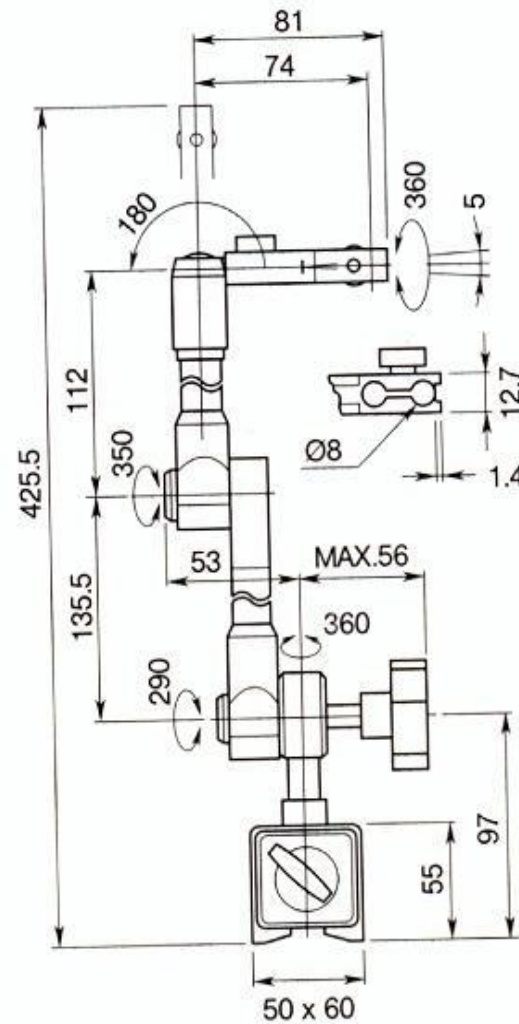


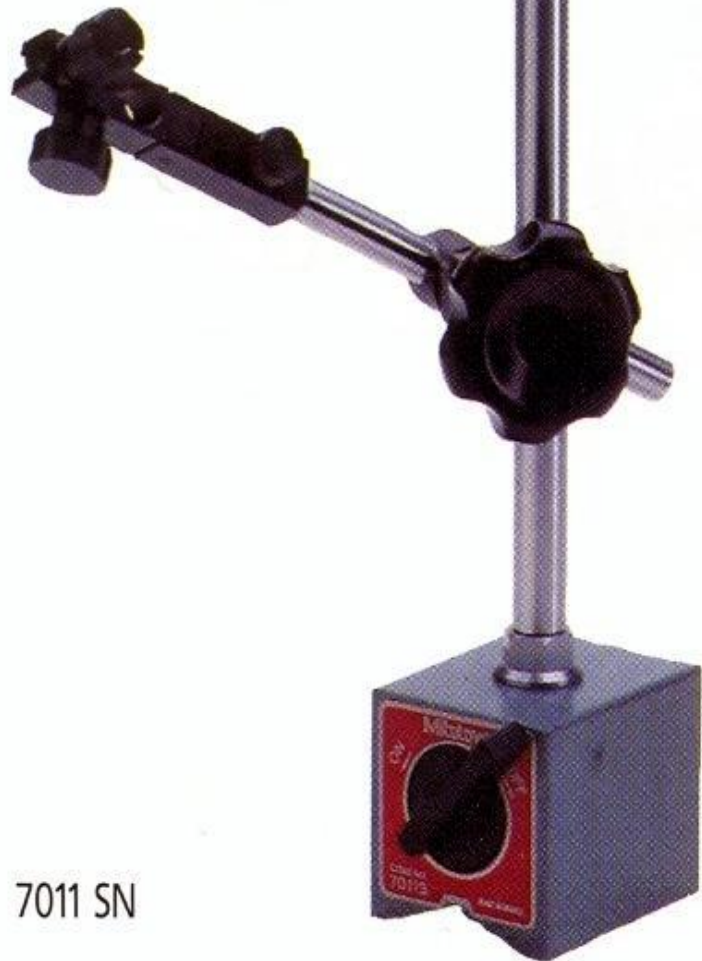
Nr.	Aktionsradius mm	Gesamthöhe mm	Gewicht kg
011360	400	510	2,1



7019 B

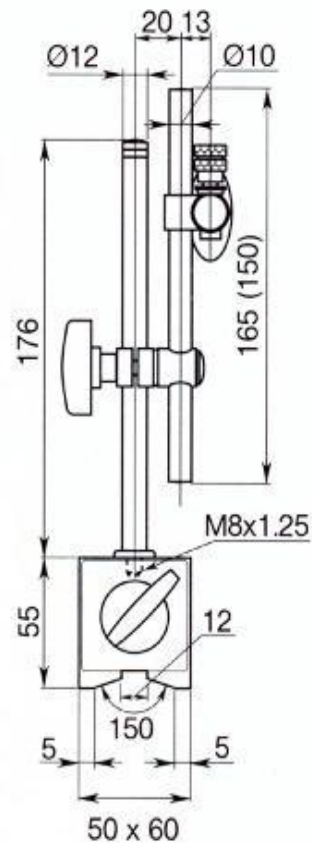
Nr.	Aktionsradius ca. mm	Gesamthöhe mm	Fein- einstellung	Gewicht kg
7019 B	320	420	$\pm 5^\circ$	1,75



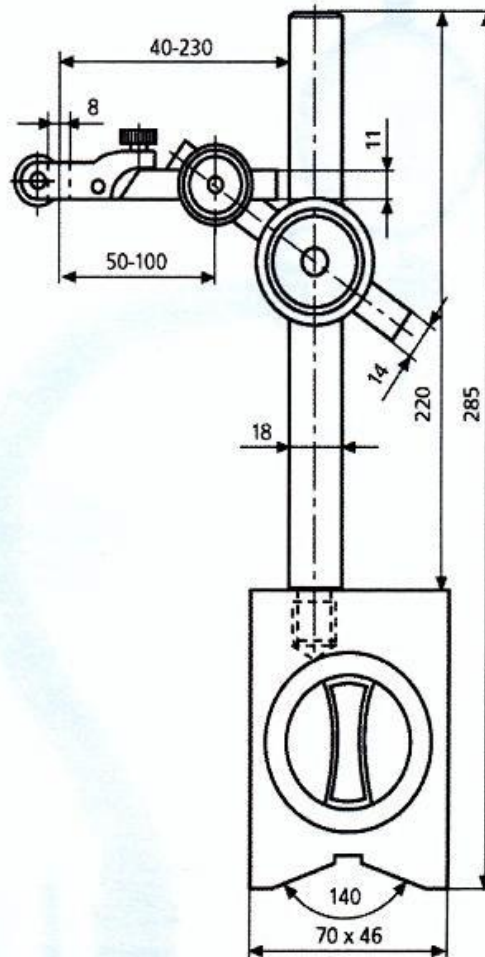


7011 SN

Nr.	Aktionsradius ca. mm	Gesamthöhe mm	Gewicht kg
<b>ohne Feineinstellung</b>			
7010 SN	150	235	1,25
<b>mit Feineinstellung</b>			
7011 SN	160	235	1,45

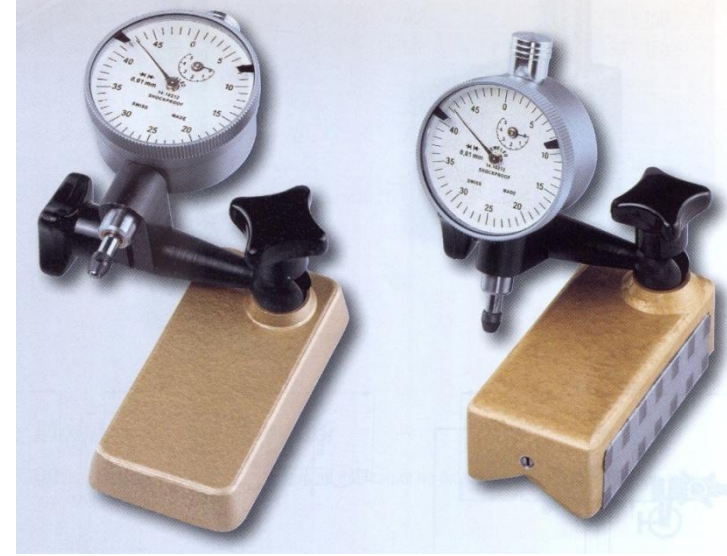


## 815 МА с магнитным основанием



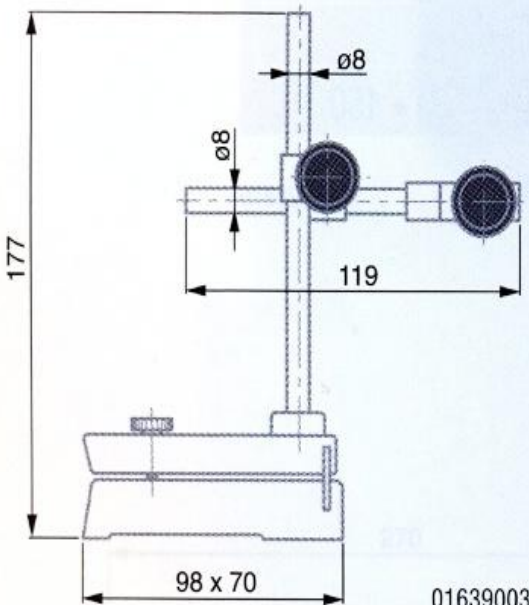
## Особенности

- Кронштейн с двумя шарнирами
- Основание с мощным переключающимся магнитом
- Сила действия магнитного поля распространяется на боковые стороны, призматическую нижнюю часть и переднюю часть основания
- Колонка и кронштейн изготовлены из нержавеющей стали
- Кронштейн оснащен устройством тонкой установки на размер

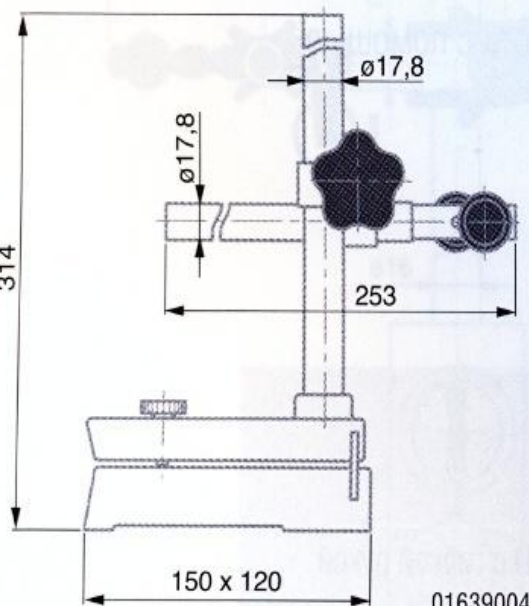


# Малогобаритные штативы и стойки





01639003



01639004



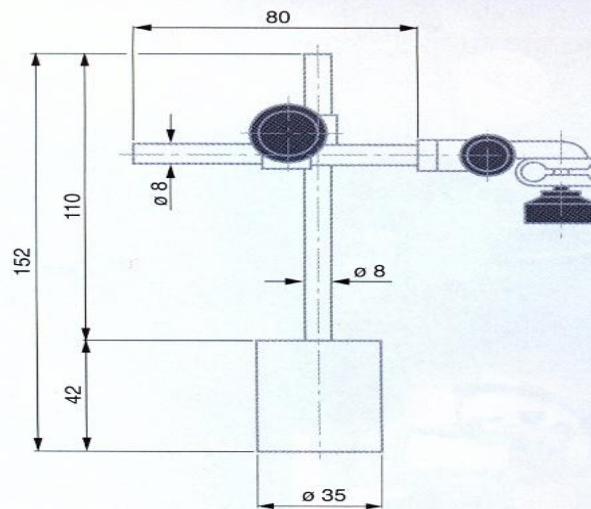
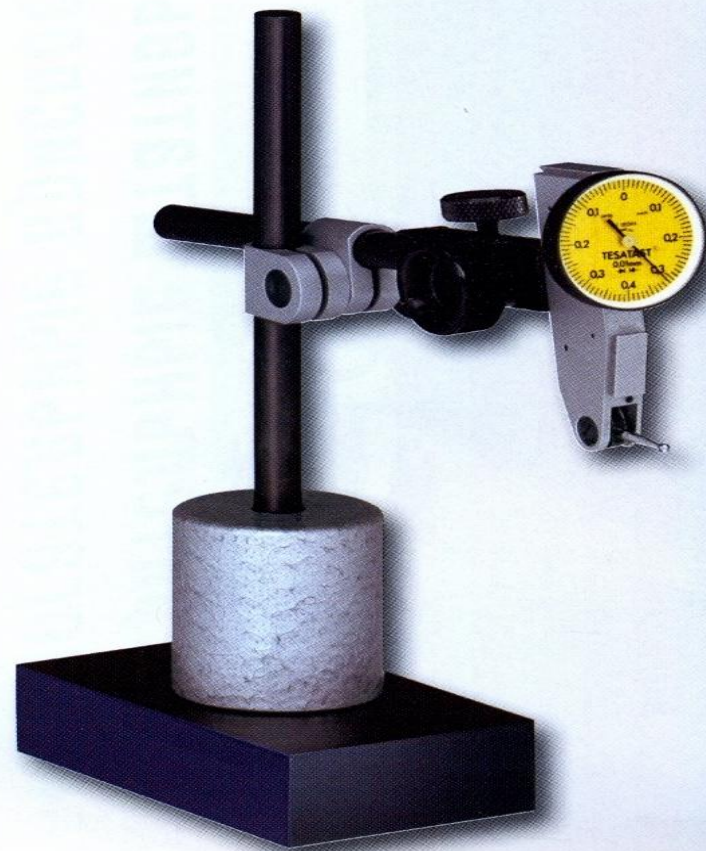
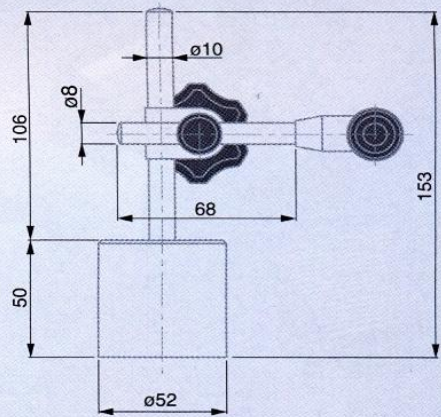
Применение:

**01639003** Малогабаритный измерительный штатив INTERAPID

Рычажные измерительные приборы, малогабаритные индикаторы часового типа

**01639004** Малогабаритный измерительный штатив INTERAPID

Рычажные измерительные приборы, индикаторы часового типа, прецизионные индикаторы, электронные щупы и т.д.



# Модель с шарнирной рукой

№

=



MM

**01639025** Малогабаритный магнитный штатив INTERAPID с шарнирной рукой

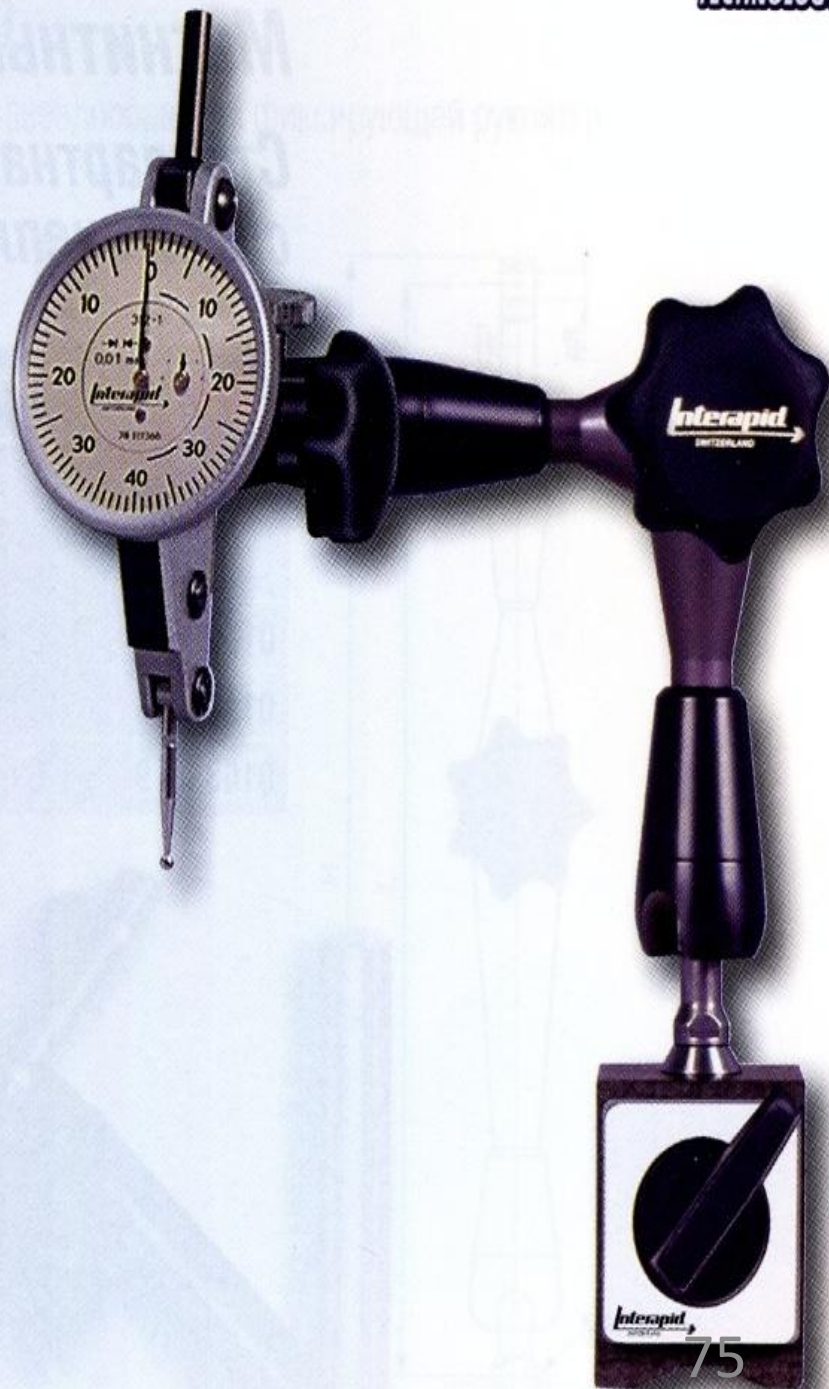
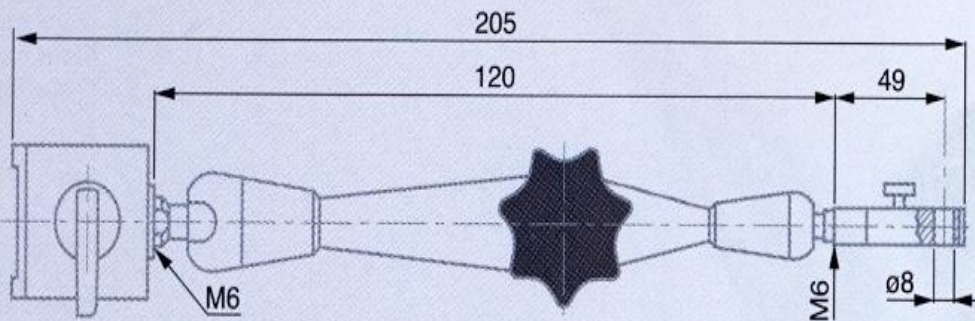
Полная длина 205

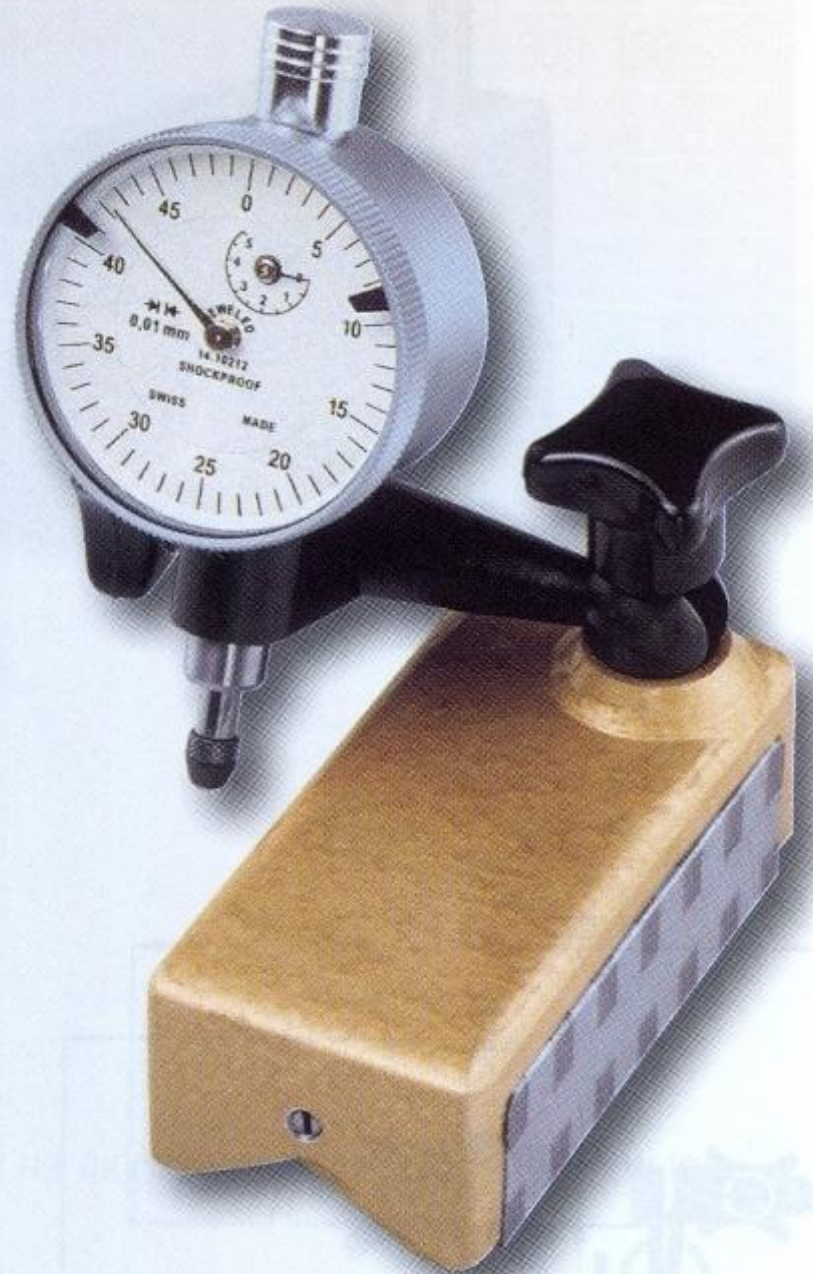
Состоит из:

1 шарнирная рука Длина 120

1 зажим с тонкой регулировкой

1 магнитное основание Д x Ш x В 30 x 30 x 30

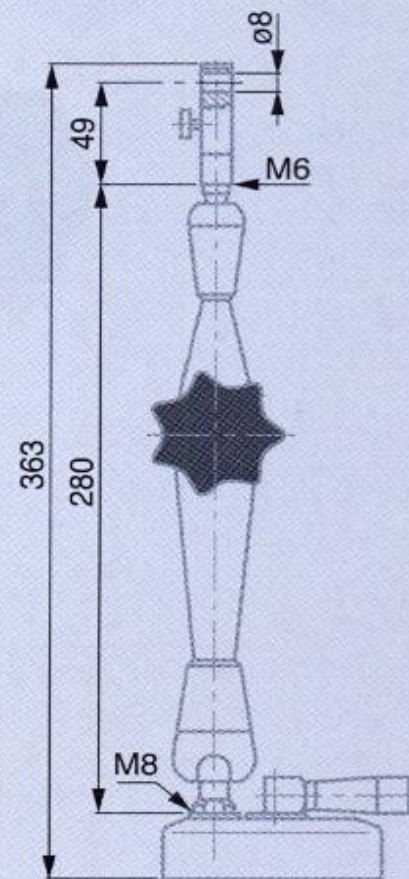
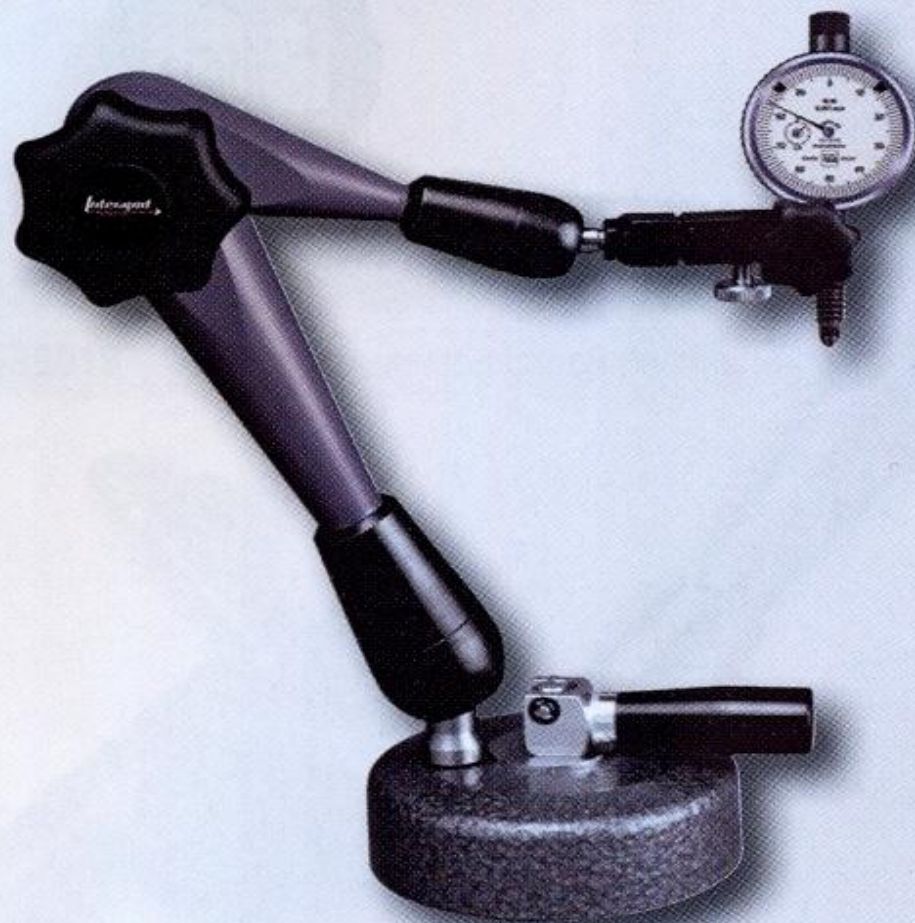




# Штативы специального назначения

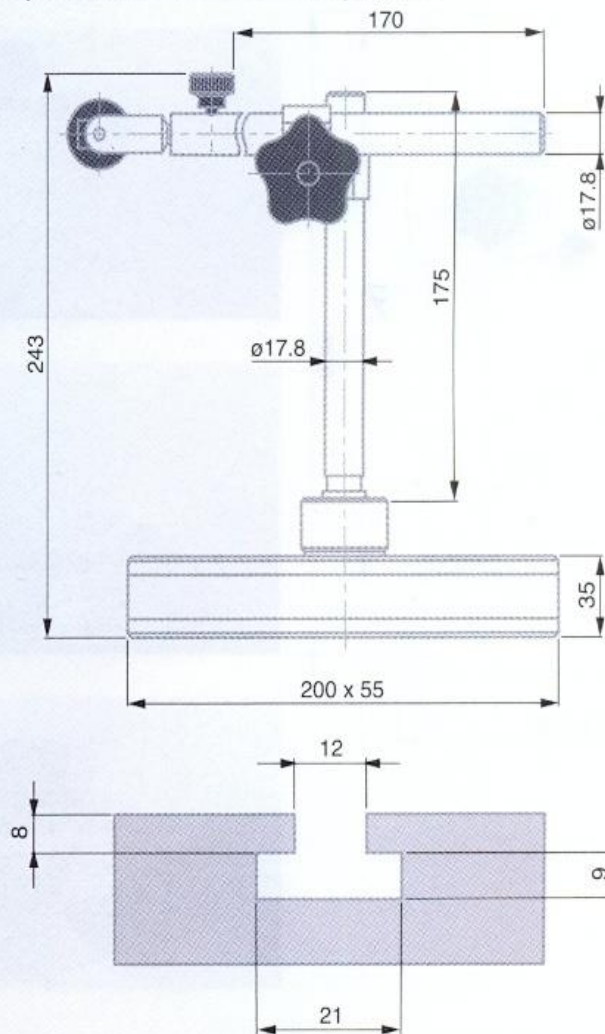
# Измерительный штатив *INTERAPID* с присоской

Устойчив на любой гладкой и ровной поверхности – Легко и надежно закрепляется с помощью единственной фиксирующей звездообразной рукоятки – Шарнирное сочленение повышенной жесткости – Не создает магнитного поля.



# Универсальный измерительный штатив INTERAPID UD 12

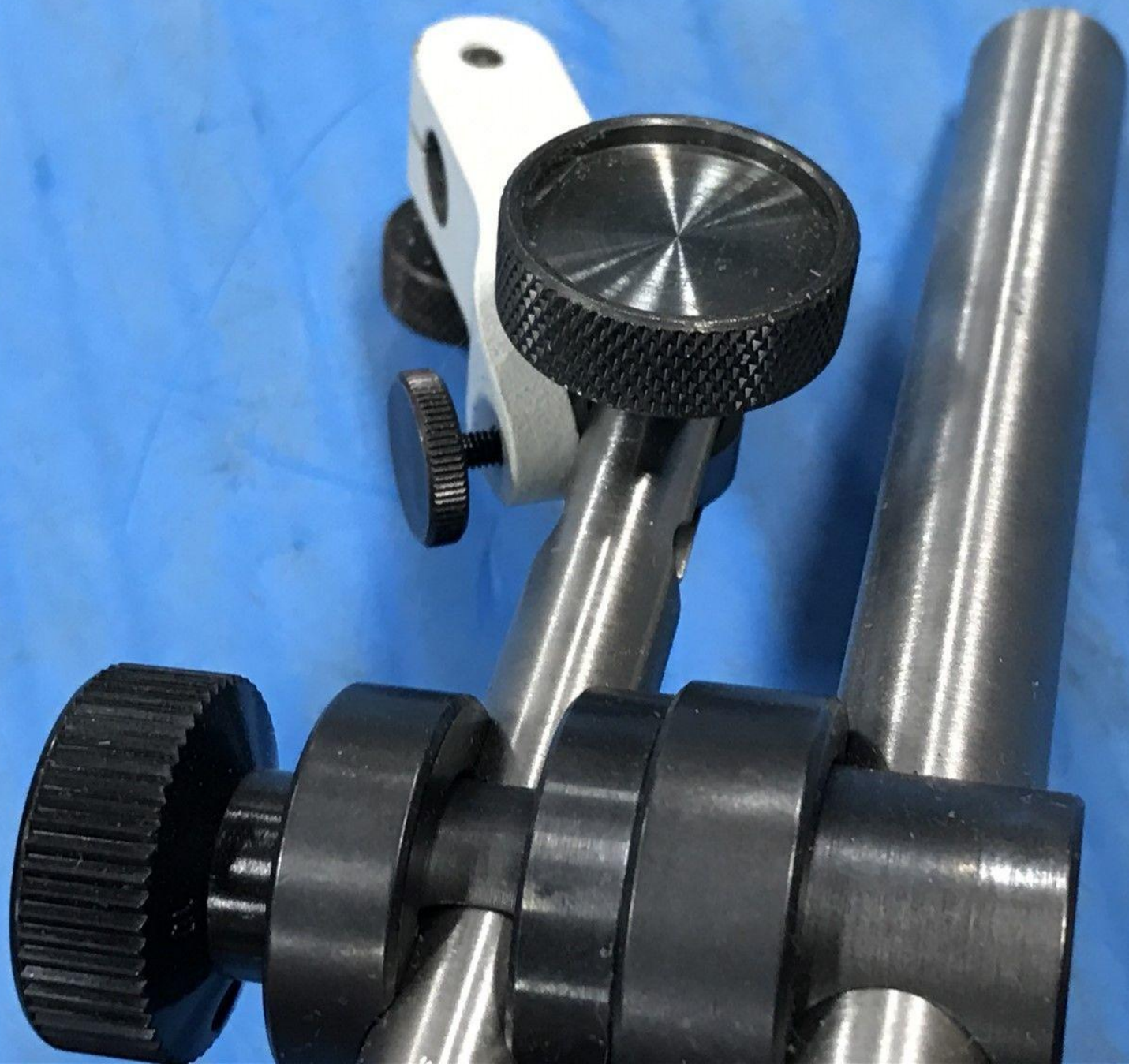
Передвижной штатив среднего размера для индикаторов рычажного типа, индикаторов часового типа, электронных щупов и т.д. – С устройством точной настройки.



Штатив предназначен для измерений с изменением длины. Например, отклонение профиля продольного сечения, отклонение от цилиндричности

# Конструкции соединений элементов штативов





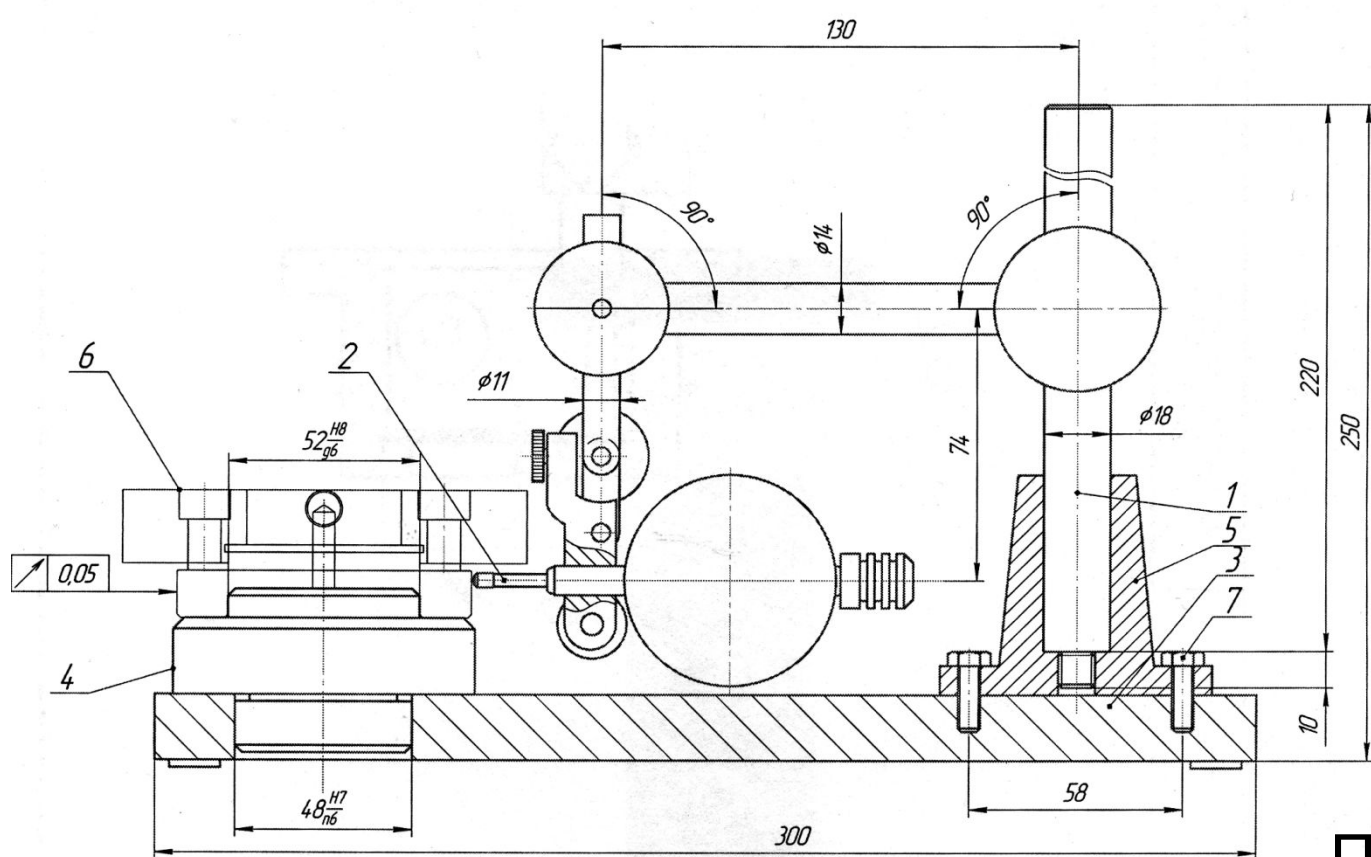




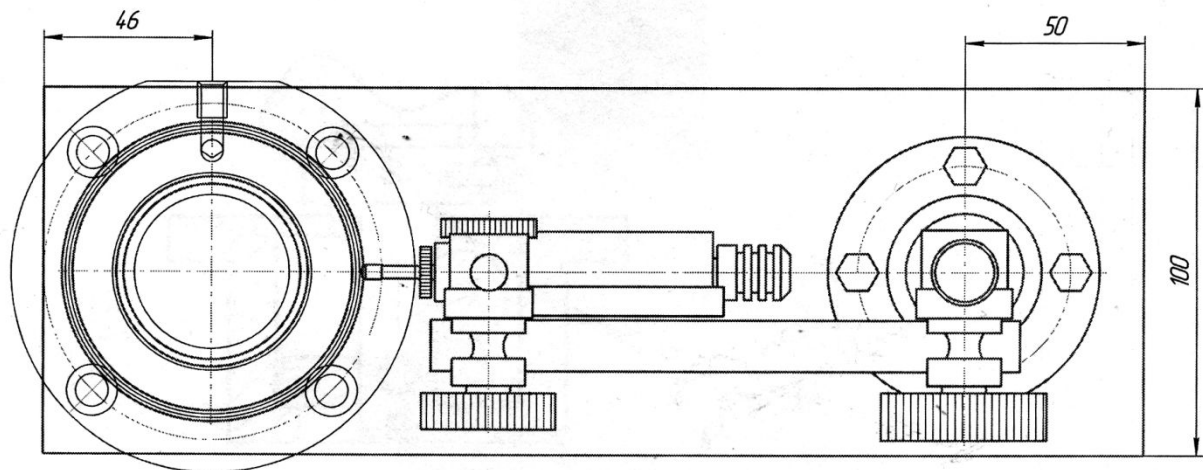


**Примеры  
контрольных  
приспособлений с  
использованием  
покупных  
элементов**





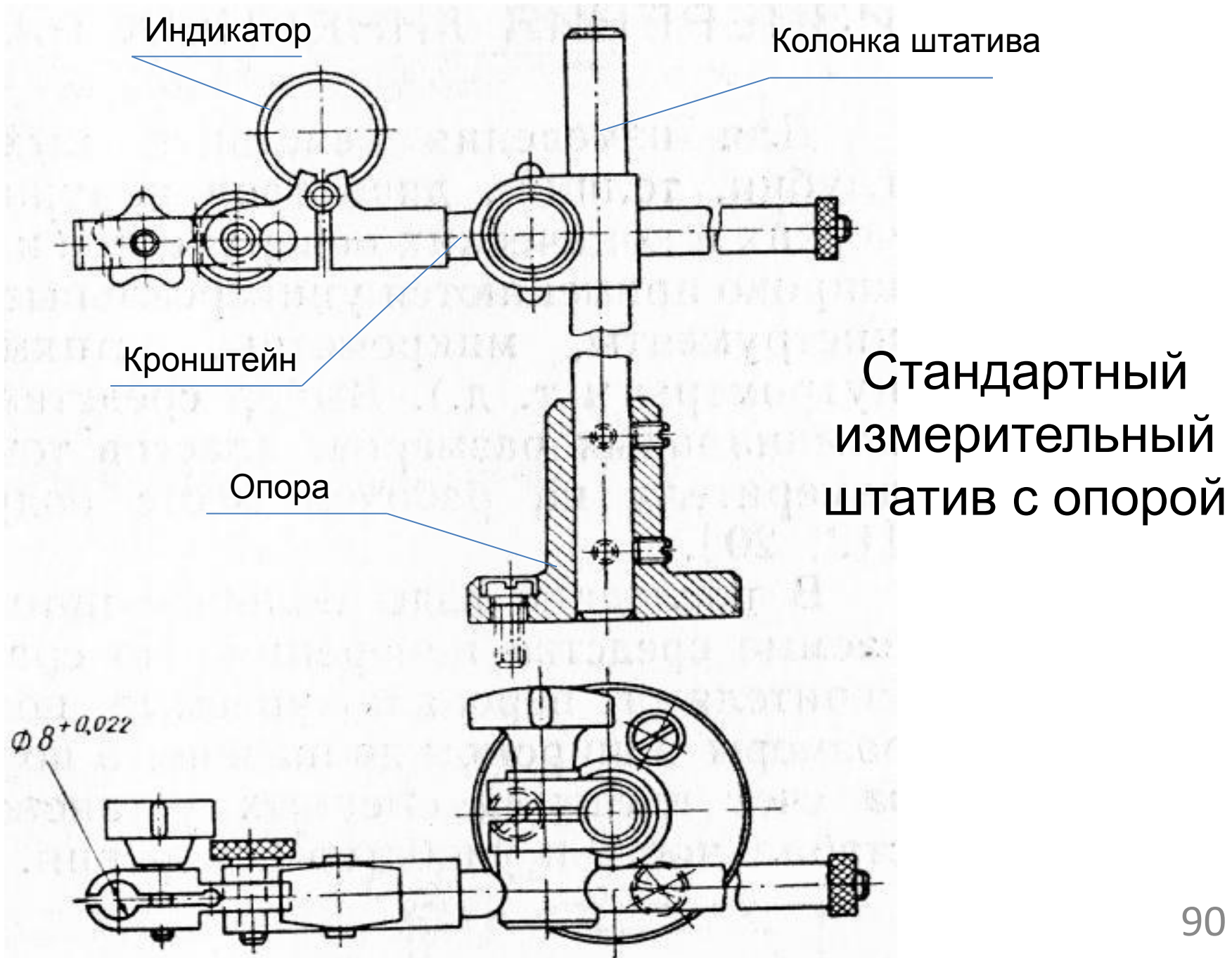
Приспособление  
для контроля  
радиального  
биения



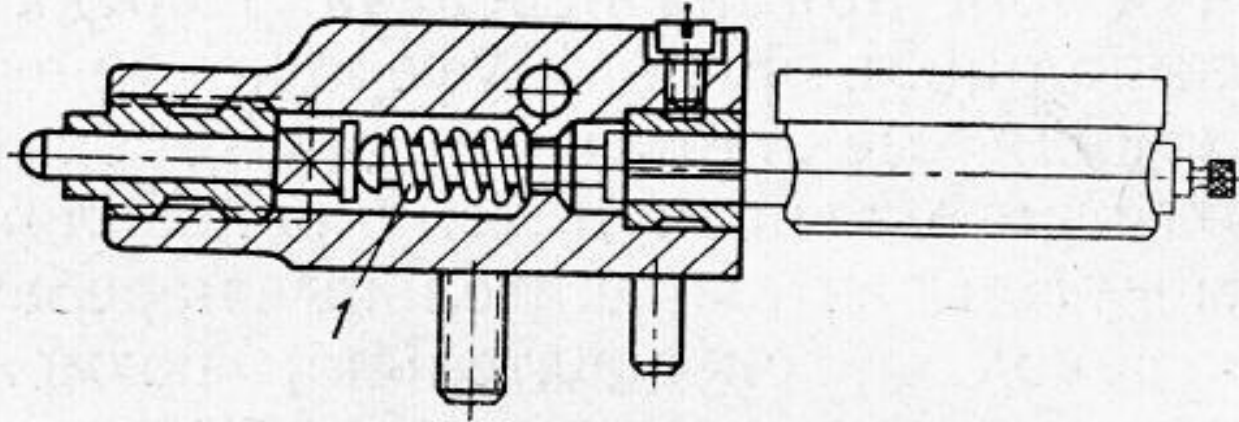




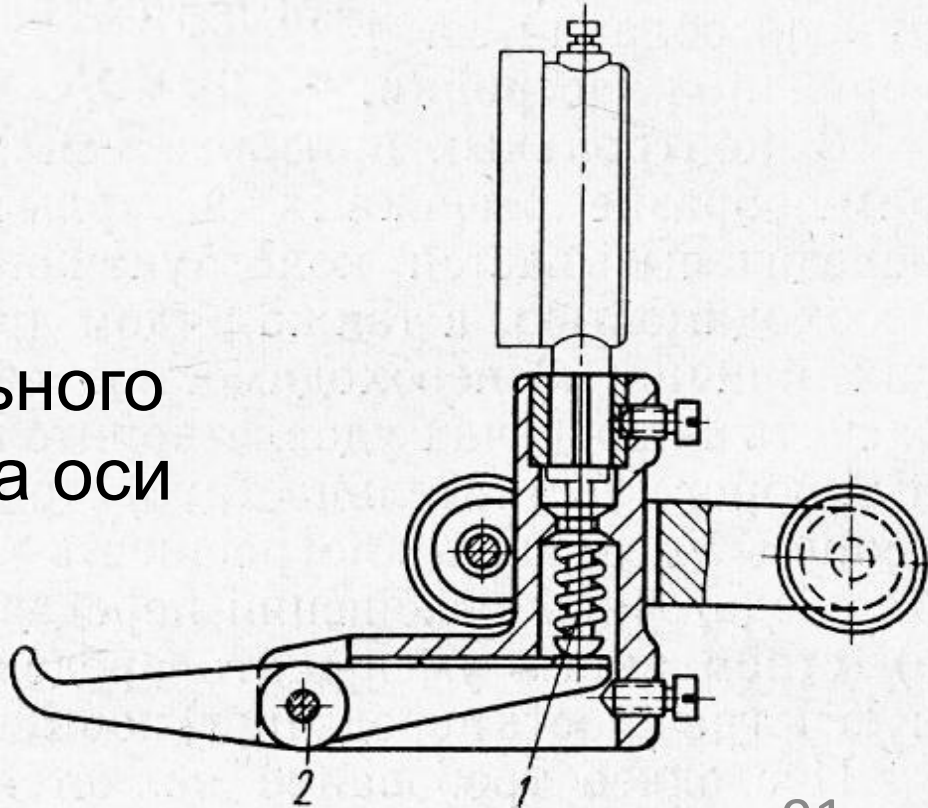
**Конструкции узлов  
измерительных  
систем (штативов) в  
отечественной  
практике**



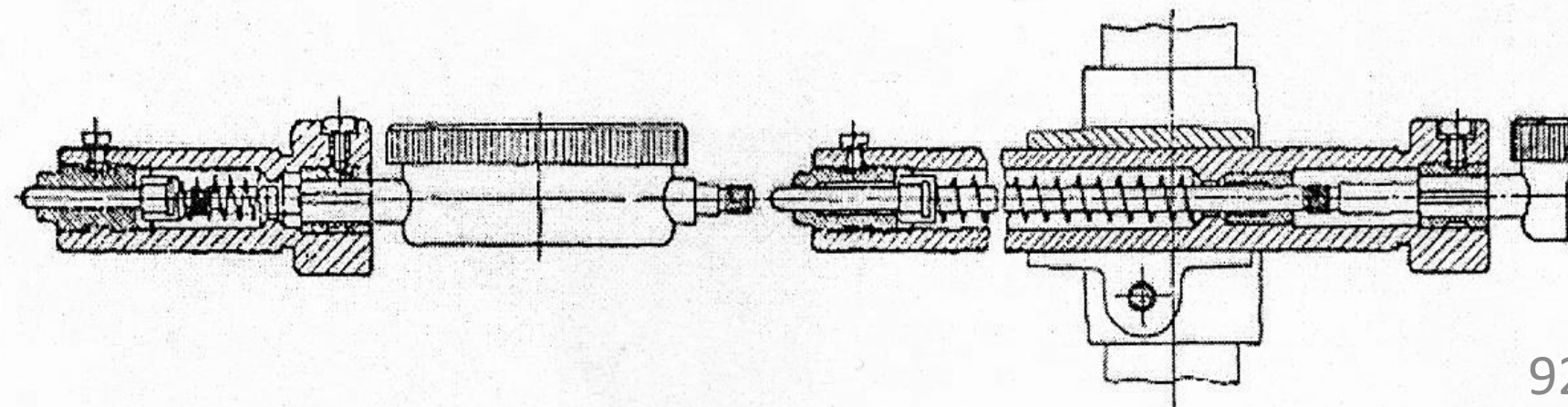
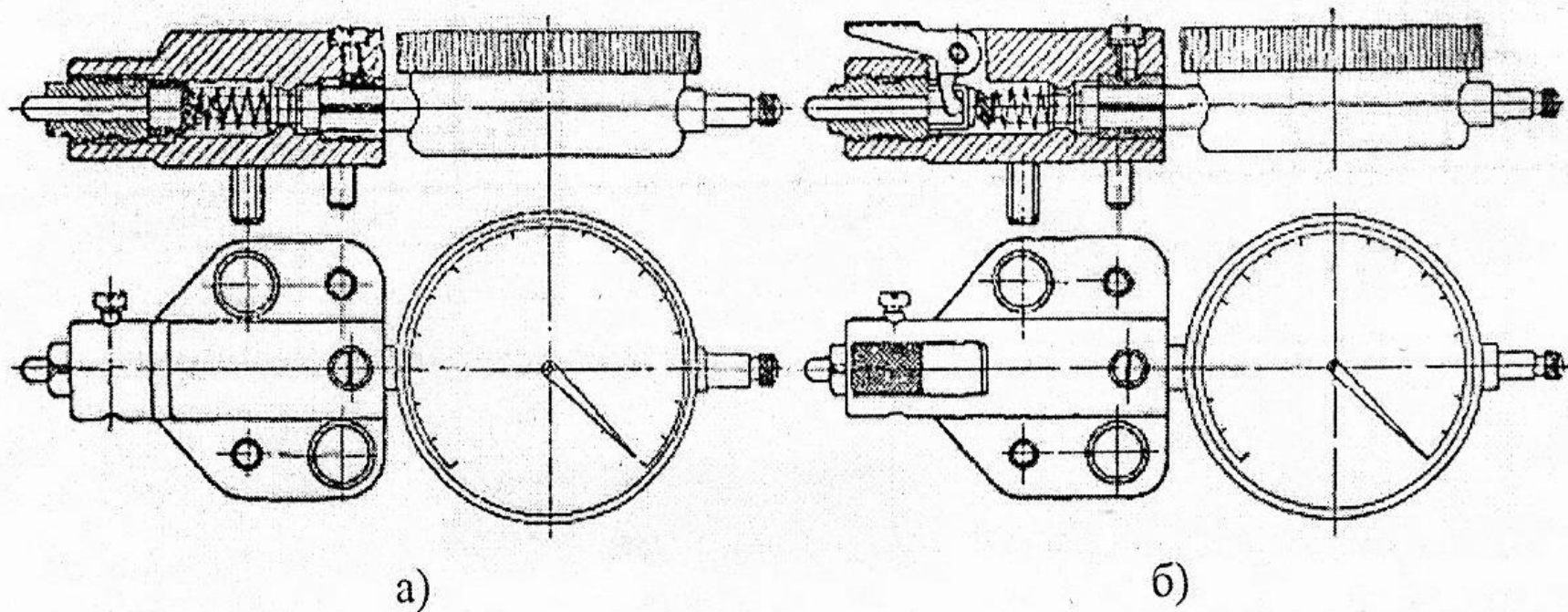
# Прямая передача измерительного усилия на наконечник индикатора



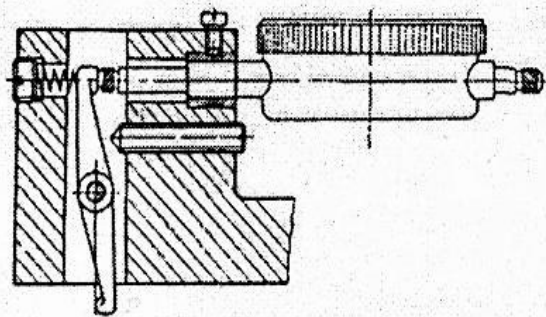
# Передача измерительного усилия через рычаг на оси



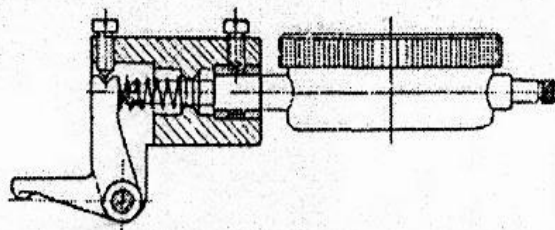
# Варианты исполнения прямых передаточных механизмов



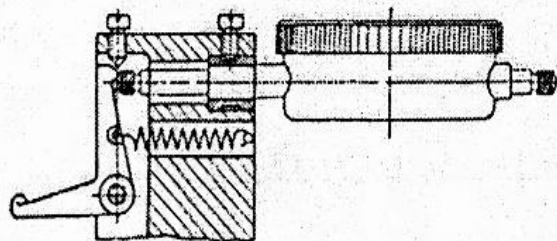
# Варианты исполнения рычажных передаточных механизмов



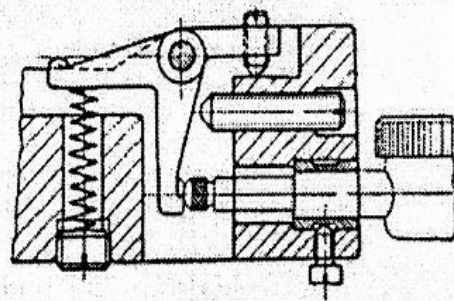
а)



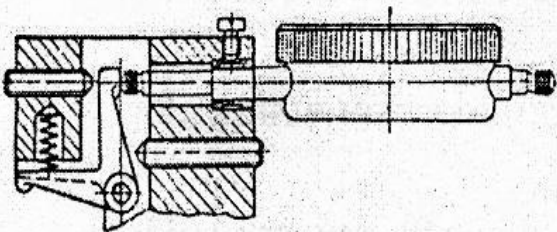
б)



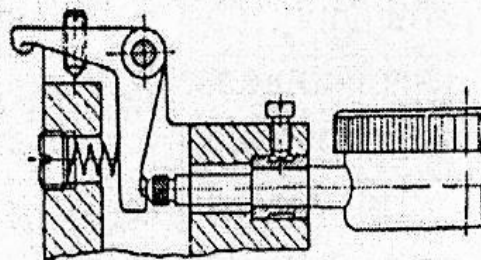
в)



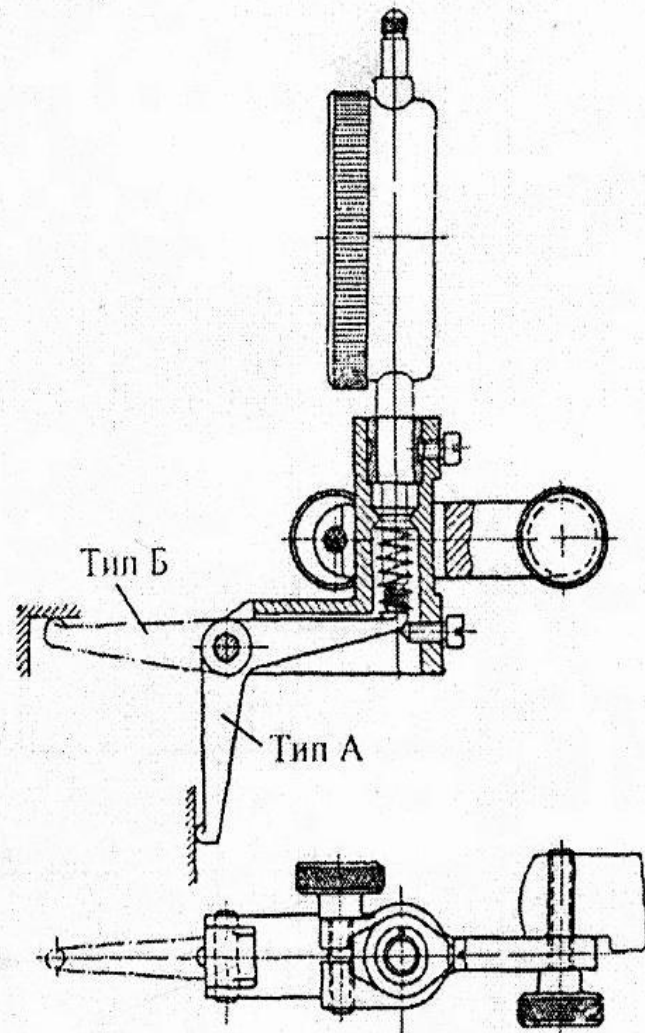
г)



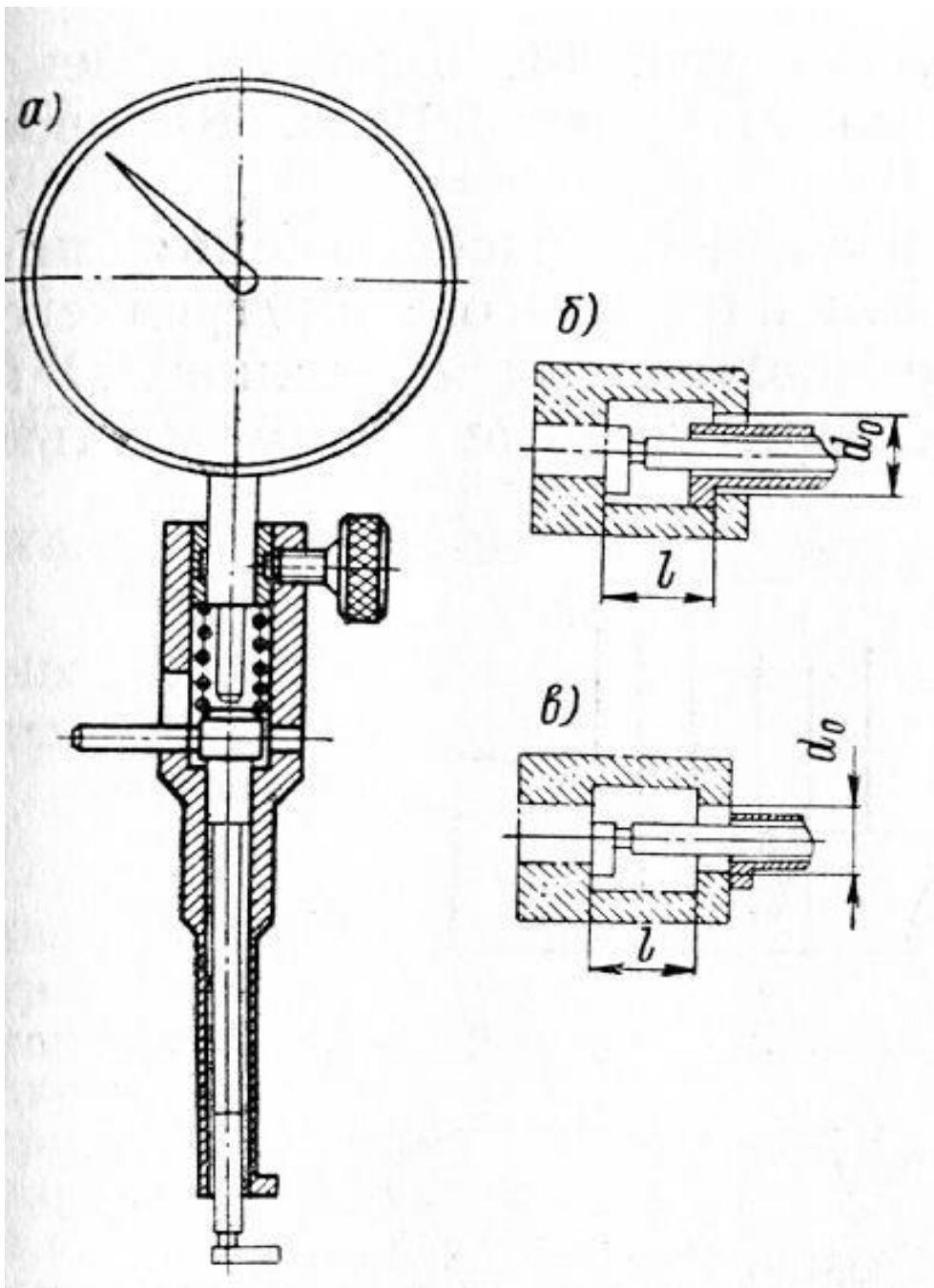
д)



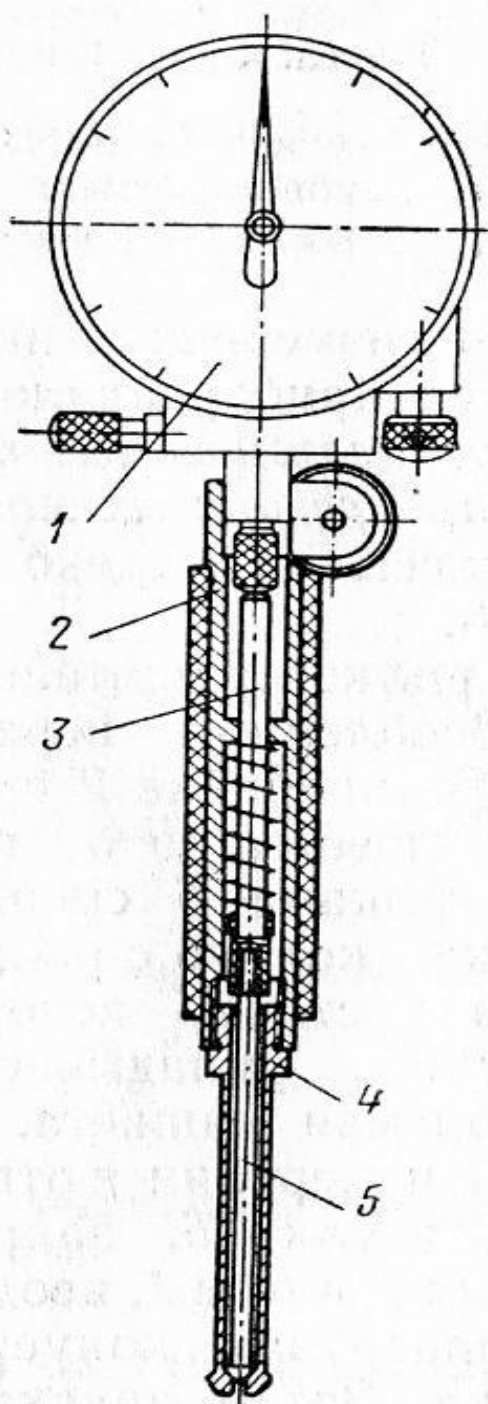
е)



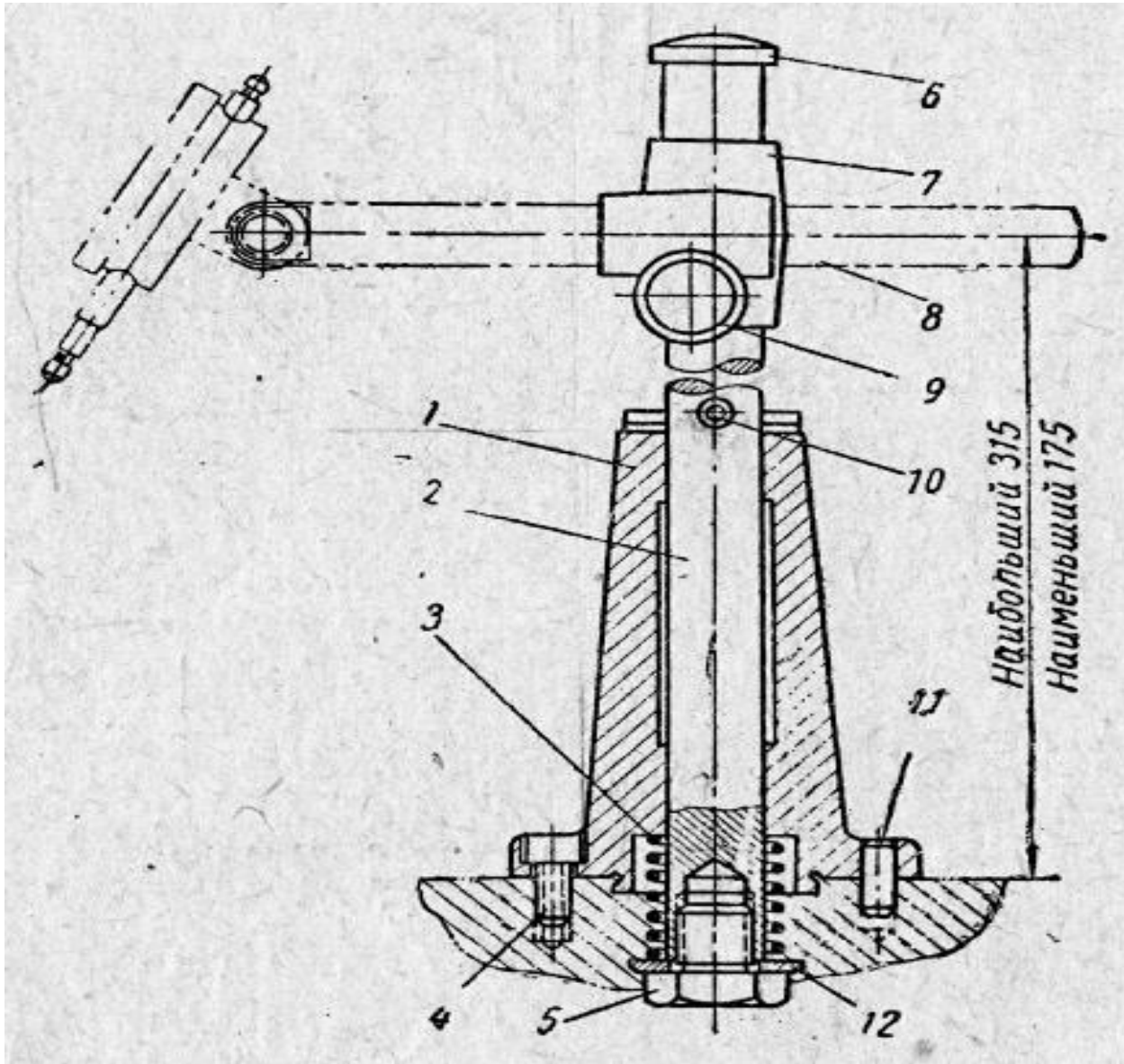
ж)



Контрольное  
приспособление  
для измерения  
глубины  
поверхности



Вариант удлинения  
измерительного  
наконечника  
индикатора

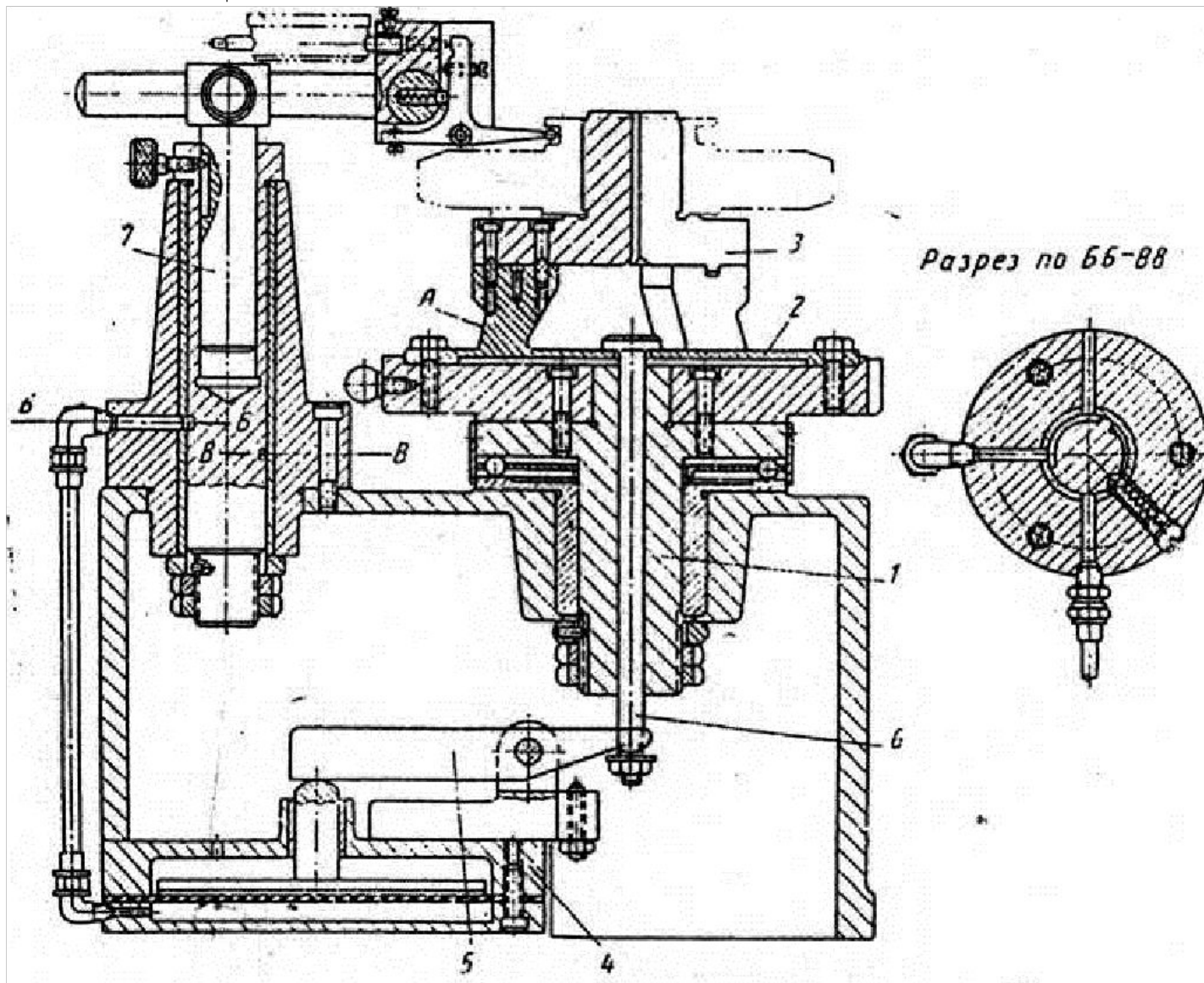


Вариант  
исполнения  
опоры для  
измерительного  
штатива





**Механизирован  
ные  
контрольные  
приспособления**



Приспособление с мембранным патроном для центрирования детали по отверстию.

## Пример выполнения разделов «Служебное назначение», «Технические характеристики» и «Технические требования» на сборочном чертеже контрольного приспособления

### Служебное назначение

Приспособление предназначено для контроля торцового и радиального биения поверхности детали относительно оси.

Допуск на торцовое биение – 0,05 мм;

Допуск на радиальное биение – 0,02 мм.

### Технические характеристики

1. Сила зажима детали в приспособлении 24 Н.
2. Погрешности измерения отклонений формы и расположения:
  - радиальное биение – не более 0,01мм;
  - торцовое биение – не более 0,018 мм.
3. Погрешности измерения индикаторов 0,007мм.

### Технические требования

- 1.\* Размеры для справок
2. \*\* Размер 140<sub>-0,04</sub> мм выдержать, используя прокладки поз. 25.
3. Для контроля соосности деталей поз.6 и 7 использовать эталонную деталь.
4. Полости подшипников заполнить смазкой Литол-24 ГОСТ 21150-75.
5. Момент на ключе при затяжке болтов поз.16 – 45 Н/м.



Продолжение  
следует