

## Millimar. Пневматическая техника линейных измерений

### ТОЧНОСТЬ ОТ НАЧАЛА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ

► Пневматические измерительные приборы Millimar определяют отклонения от размеров быстро и точно. За годы использования в производственных условиях и лабораториях они зарекомендовали себя, как высококачественные пневматические приборы линейных измерений. Пневматические измерительные устройства, такие как различного вида измерительные щупы-, дорны-, кольца-, скобы-сопла и соединённые попарно устройства позволяют регистрировать измерительные результаты бесконтактно. Данные, полученные при помощи одного или нескольких пневматических датчиков, индицируются приборами обработки результатов измерений Millimar по принципу измерения перепадов давления. ◀



## Millimar. Пневматическая техника линейных измерений

### Технические свойства

Приборы Millimar работают по принципу измерения перепадов давления, при этом определяется разность давлений между двумя камерами нагнетания. В то время, пока создаётся постоянное сравнительное давление в одной из двух камер, давление во второй камере (измерительной камере) определяется относительно образца посредством измерительных сопел пневматического датчика. Приборы для обработки результатов измерений Millimar оборудованы двумя разъёмами, каждый из которых соединён непосредственно с камерами нагнетания. Благодаря этому, измерительное значение определяется напрямую пьезо-датчиком давления и оцифровывается.

Преобразования от 2500 до 10 000 реализуются благодаря сменным насадкам прибора.

Измерительные приборы Millimar должны быть снабжены редукционным клапаном, обеспечивающим постоянное давление воздуха. Измерительные приборы с редукционным клапаном могут быть подключены к любым пневмомагистралям с рабочим давлением от 3,5 до 10 бар, при этом обязательно наличие промежуточного воздушного фильтра.

**Воздух должен быть сухим и не содержащим масла.**

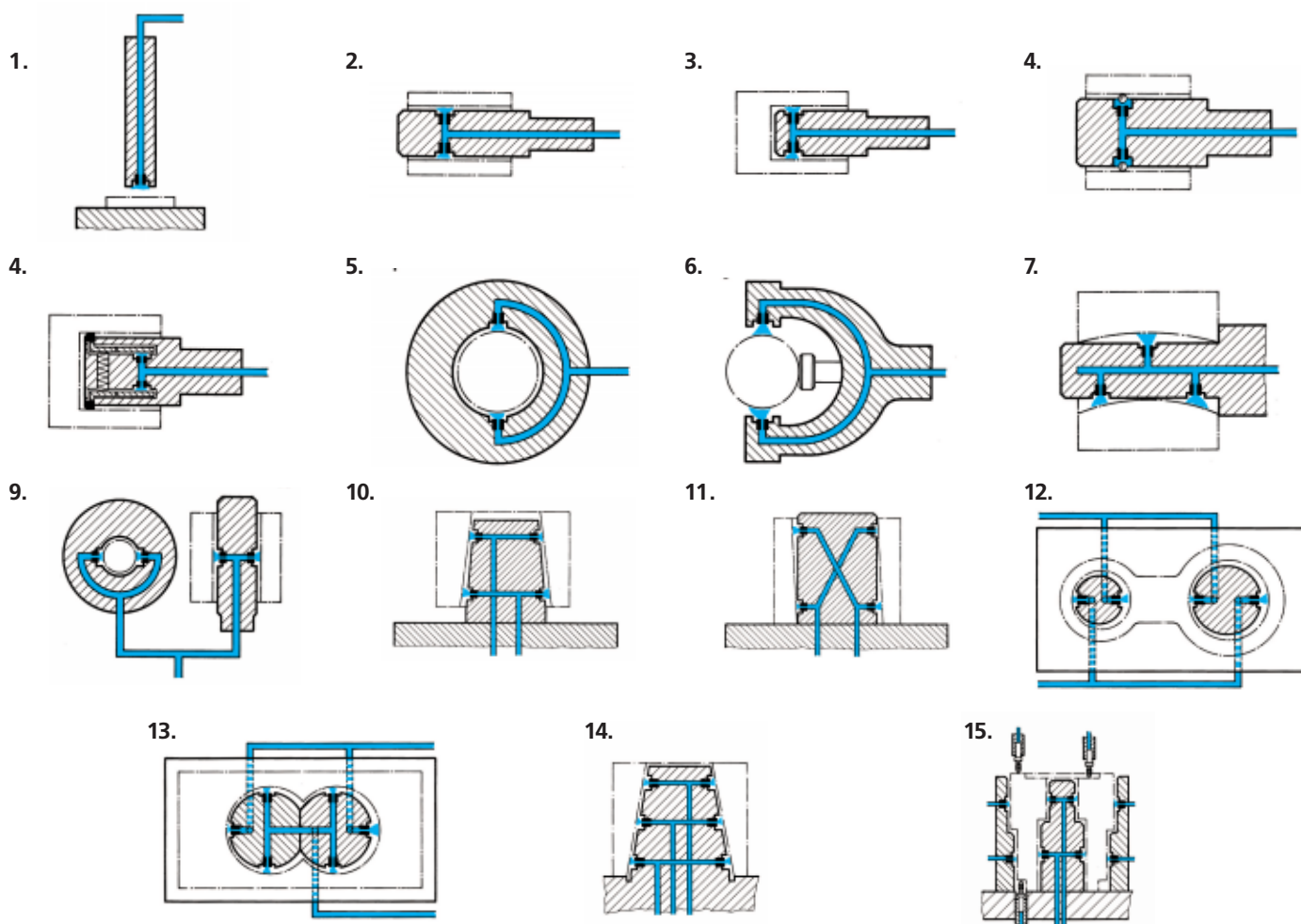


### Ваши преимущества

- Универсальный, надёжный, испытанный, особенно эффективный
- Все методы измерений, единичное, суммарное измерение и измерение разницы
- Высокая точность, продолжительная стабильность, нечувствительность к влиянию окружающей среды
- Увеличение (до 10000-кратного) значения измерения, большие измерительные диапазоны
- Высокая точность и воспроизводимость результатов измерений: в зависимости от преобразования от 0,5 до 20 мкм
- Бесконтактное измерение посредством измерительных пневмонасадок, отсутствие повреждений деталей
- Надёжные измерения также неочищенных, загрязненных маслом, жиром или полировочной пастой деталей, очистка места измерения с помощью воздуха
- Линейная индикация значений измерения посредством наглядной шкалы, простое и безошибочное считывание результатов измерений
- Измерения диаметров, интервалов отверстий, конусов, соосности отверстий, попарные измерения и т.д.
- Разносторонние возможности измерения благодаря соответствующей адаптации к имеющимся проблемам при измерении
- Пневматические, стрелочные приборы Millimar повсеместно применимы
- Занимает немного места, сподручный, применяемый без проблем, удобный в обслуживании, любые измерительные методы
- Полностью автоматизированные электрические приборы для измерительных, регулировочных и сортировочных процессов
- Измерительные устройства управления для производственных машин
- Одно- и многоколонные пневматические приборы для компоновки комплексной испытательной установки
- Многоколонные приборы комбинируются по блочному принципу, результаты измерений быстро и безошибочно читаемы благодаря компактному расположению колонн и достаточно длинным шкалам
- Разнообразные пневмо-измерительные элементы: сопла-щупы, сопла-дорны, сопла-кольца, сопла-скобы, разнообразные приспособления для угловых измерений, измерений конуса, соединённые попарно устройства для бесконтактных измерений
- Исключительная долговечность пневматических измерительных элементов
- Прочная конструкция для производственных условий. Широкий спектр приборов для любого применения
- Специальные модификации для индивидуальных заданий

## Millimar. Пневматические измерительные датчики ТОЧНОСТЬ ОТ НАЧАЛА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ

► I Пневматические датчики используют измерительный эффект изменения давления при сближении детали с измерительным соплом. По мере уменьшения расстояния до измерительного сопла, давление в системе увеличивается, в то время как скорость потока, а вместе с этим и объёмный расход, снижаются. Пневматический метод измерения характеризуется относительно ограниченным линейным измерительным диапазоном. Границы измерения при этом способе достигаются в том случае, если описанная зазором рабочая поверхность А больше, чем площадь поперечного сечения измерительного сопла с диаметром  $d$ . I ◀



1. Измерение толщины стенки посредством сопла-щупа 2. Измерение диаметра сквозного цилиндрического отверстия посредством пневмодорнов 3. Измерение диаметра глухого цилиндрического отверстия посредством пневмодорнов 4. Измерение диаметра цилиндрического отверстия посредством дорнов с шариковыми контактами 5. Измерение диаметра глухого цилиндрического отверстия посредством дорнов с рычажными контактами 6. Измерение диаметра или толщины посредством регулируемых сопел-скоб 7. Измерение диаметра цилиндрического вала посредством сопла-кольца 8. Измерение прямолинейности цилиндрического отверстия посредством специальных сопел-дорнов 9. Сочетание измерений отверстия и вала посредством сопел-дорнов и сопла-измерительного кольца 10. Измерение уклона конуса на внутреннем конусе посредством сопел-дорнов – измерение по методу оценки разности 11. Измерение перпендикулярности положения цилиндрического отверстия относительно торцевой поверхности посредством специальных сопел-дорнов по методу оценки разности 12. Измерение расстояния между отдельными цилиндрическими отверстиями посредством сопел-дорнов - измерение по методу оценки разности 13. Измерение расстояния между совмещёнными цилиндрическими отверстиями посредством сопел-дорнов - измерение по методу оценки разности 14. Измерение уклона конуса, а также формы и диаметров на внутреннем конусе посредством сопел-дорнов 15. Комбинированные внутренние и внешние измерения посредством измерительных сопел и контактных датчиков в сочетании с использованием прибора с семью колоннами.

## Сопла-дорны для измерения отверстий

### Описание

Millimar-измерительные сопла-дорны используются для проверки сквозных или глухих цилиндрических отверстий.

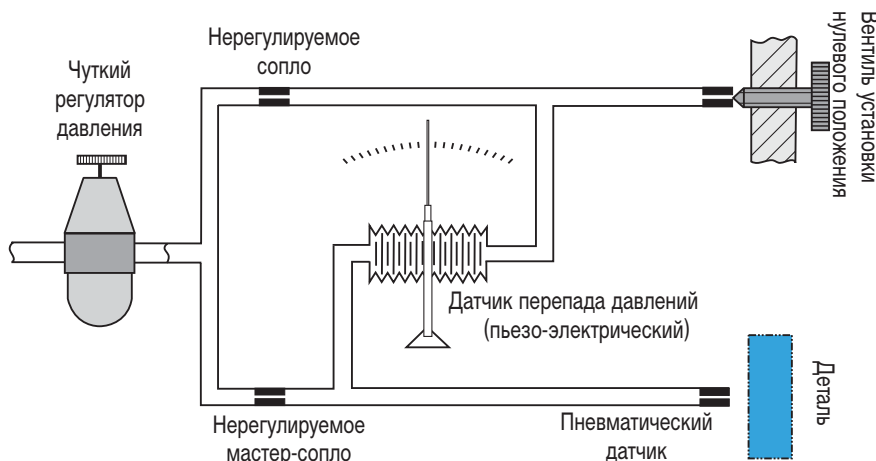
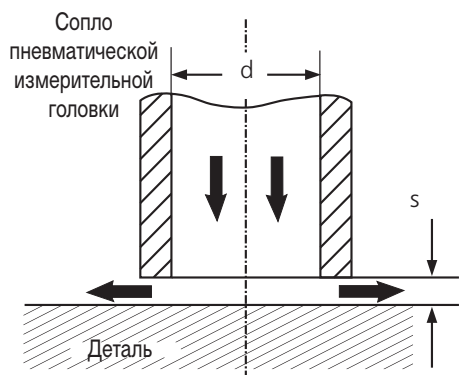
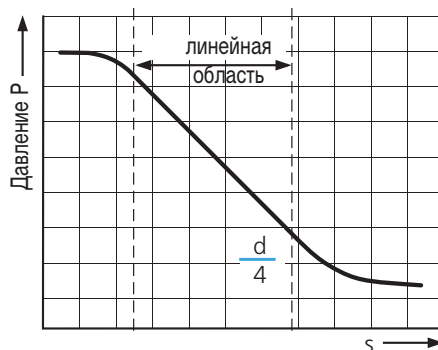
Корпусы дорнов снабжены двумя оппозитными измерительными соплами, которые бесконтактно регистрируют значения измерений. Такой тип устройства позволяет наряду с диаметром также определять характеристики круглости и цилиндрической формы отверстий.

Диаметр определяется непосредственно после ввода сопла-дорна, в то время как диаметральное отклонение от круглости может быть проверено поворотом на 180°, а цилиндричность перемещением в продольном направлении.

Измерительный диапазон Millimar- измерительных форсунок-сопел составляет 80 мкм до макс. 100 мкм.

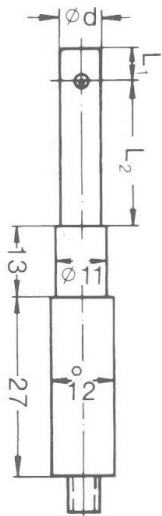
Millimar-измерительные сопла-дорны, выпускаемые серийно, поставляются выполненными из закаленной стали или хромированными и, по желанию, с запорным клапаном на рукоятке.

Долговечность пневматических измерительных элементов, в особенности юстируемых приборами Millimar, основывается также на том, что сопла из закаленной стали отодвинуты от измеряемых поверхностей и, таким образом, в значительной степени защищены от повреждений.

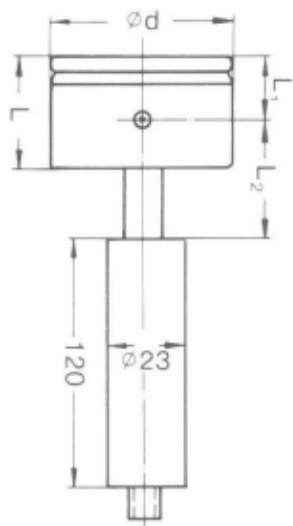


## Сопла-дорны для измерения отверстий

### Сопла-дорны для измерения сквозных отверстий

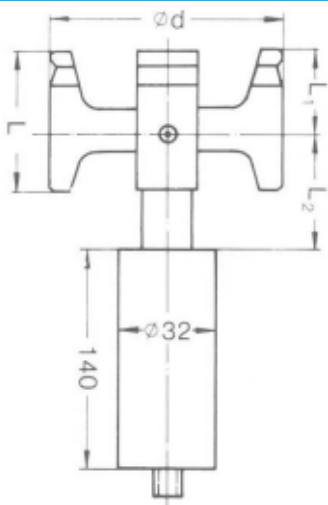


**6002 Z** из закаленной стали,  
для стрелочных приборов  
( $\varnothing$  3 мм - 5 мм)



**6001** твёрдо-хромированное,  
для стрелочных приборов  
( $\varnothing$  5 мм - 80 мм)

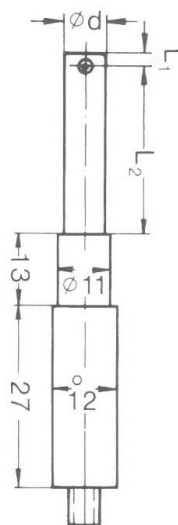
**6002 Z** из закаленной стали,  
для стрелочных приборов  
( $\varnothing$  5 мм - 80 мм)



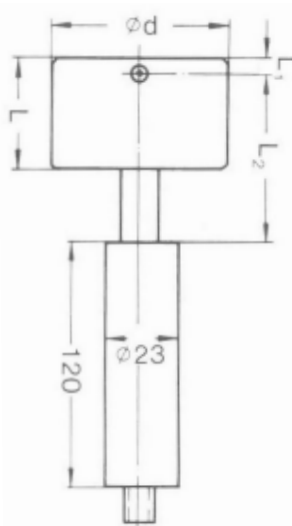
**6001 Z** твёрдо-хромированное,  
для стрелочных приборов  
( $\varnothing$  80 мм - 100 мм)

**6002 Z** из закаленной стали,  
для стрелочных приборов  
( $\varnothing$  80 мм - 100 мм)

### Сопла-дорны для измерения глухих отверстий

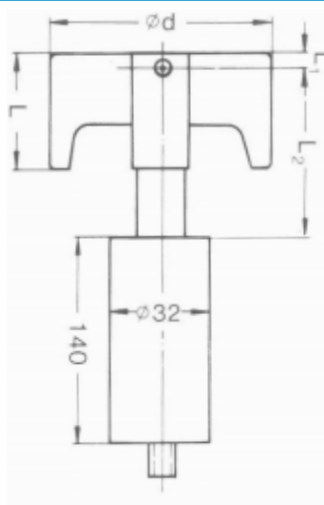


**6012 Z** из закаленной стали,  
для стрелочных приборов  
( $\varnothing$  3 мм - 5 мм)



**6011 Z** твёрдо-хромированное,  
для стрелочных приборов  
( $\varnothing$  5 мм - 80 мм)

**6012 Z** из закаленной стали,  
для стрелочных приборов  
( $\varnothing$  5 мм - 80 мм)



**6011 Z** твёрдо-хромированное,  
для стрелочных приборов  
( $\varnothing$  80 мм - 100 мм)

**6012 Z** из закаленной стали,  
для стрелочных приборов  
( $\varnothing$  80 мм - 100 мм)

## Сопла-дорны для измерения отверстий

### Сопла-дорны для измерения сквозных отверстий<sup>1</sup>

| Тип            | Ø d (мм) | L1              | L2 (мм)         | № для заказа |
|----------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|
| 6001           | 5 до 8   | 10              | 35              | 5260102*     |
|                | 8 до 10  | 10              | 40**, 70,       | 5260103*     |
|                | 10 до 13 | 10              | 100, 150        | 5260104*     |
|                | 13 до 15 | 20              |                 | 5260105*     |
|                | 15 до 20 | 20              |                 | 5260106*     |
|                | 20 до 25 | 20              |                 | 5260107*     |
|                | 25 до 30 | 20              | 60**, 110, 160, | 5260108*     |
|                | 30 до 35 | 20              | 210, 260, 310   | 5260109*     |
|                | 35 до 40 | 20              |                 | 5260110*     |
|                | 40 до 45 | 20              |                 | 5260111*     |
|                | 45 до 50 | 20              |                 | 5260112*     |
|                | 50 до 55 | 20              |                 | 5260113*     |
|                | 55 до 60 | 20              |                 | 5260114*     |
|                | 60 до 65 | 20              | 50**, 100, 150, | 5260115*     |
|                | 65 до 70 | 20              | 200, 250, 300   | 5260116*     |
|                | 70 до 75 | 20              |                 | 5260117*     |
|                | 75 до 80 | 20              |                 | 5260118*     |
|                | 80 до 85 | 30              |                 | 5260119*     |
| 85 до 90       | 30       | 55**, 105, 155, | 5260120*        |              |
| 90 до 100      | 30       | 205, 255, 305   | 5260121*        |              |
| 100 до . . . . |          | по запросу      |                 |              |
| 6002           | 3 до 4   | 10              | 20              | 5260200*     |
|                | 4 до 5   | 10              | 22              | 5260201*     |
|                | 5 до 8   | 10              | 35              | 5260202*     |
|                | 8 до 10  | 10              | 40**, 70,       | 5260203*     |
|                | 10 до 13 | 10              | 100, 150        | 5260204*     |
|                | 13 до 15 | 20              |                 | 5260205*     |
|                | 15 до 20 | 20              |                 | 5260206*     |
|                | 20 до 25 | 20              |                 | 5260207*     |
|                | 25 до 30 | 20              | 60**, 110, 160, | 5260208*     |
|                | 30 до 35 | 20              | 210, 260, 310   | 5260209*     |
|                | 35 до 40 | 20              |                 | 5260210*     |
|                | 40 до 45 | 20              |                 | 5260211*     |
|                | 45 до 50 | 20              |                 | 5260212*     |
|                | 50 до 55 | 20              |                 | 5260213*     |
|                | 55 до 60 | 20              |                 | 5260214*     |
|                | 60 до 65 | 20              | 50**, 100, 150, | 5260215*     |
|                | 65 до 70 | 20              | 200, 250, 300   | 5260216*     |
|                | 70 до 75 | 20              |                 | 5260217*     |
| 75 до 80       | 20       |                 | 5260218*        |              |
| 80 до 85       | 30       |                 | 5260219*        |              |
| 85 до 90       | 30       | 55**, 105, 155, | 5260220*        |              |
| 90 до 100      | 30       | 205, 255, 305   | 5260221*        |              |
| 100 до . . . . |          | по запросу      |                 |              |

### Сопла-дорны для измерения глухих отверстий<sup>1</sup>

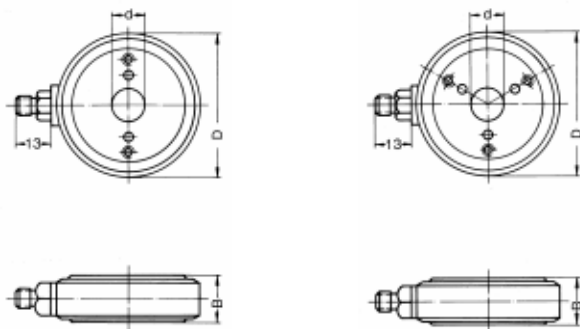
| Тип            | Ø d (мм) | L1              | L2 (мм)         | № для заказа |
|----------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|
| 6011           | 5 до 8   | 10              | 35              | 5261102*     |
|                | 8 до 10  | 10              | 40**, 70,       | 5261103*     |
|                | 10 до 13 | 10              | 100, 150        | 5261104*     |
|                | 13 до 15 | 20              |                 | 5261105*     |
|                | 15 до 20 | 20              |                 | 5261106*     |
|                | 20 до 25 | 20              |                 | 5261107*     |
|                | 25 до 30 | 20              | 60**, 110, 160, | 5261108*     |
|                | 30 до 35 | 20              | 210, 260, 310   | 5261109*     |
|                | 35 до 40 | 20              |                 | 5261110*     |
|                | 40 до 45 | 20              |                 | 5261111*     |
|                | 45 до 50 | 20              |                 | 5261112*     |
|                | 50 до 55 | 20              |                 | 5261113*     |
|                | 55 до 60 | 20              |                 | 5261114*     |
|                | 60 до 65 | 20              | 65**, 115, 165, | 5261115*     |
|                | 65 до 70 | 20              | 215, 265, 315   | 5261116*     |
|                | 70 до 75 | 20              |                 | 5261117*     |
|                | 75 до 80 | 20              |                 | 5261118*     |
|                | 80 до 85 | 30              |                 | 5261119*     |
| 85 до 90       | 30       | 70**, 120, 170, | 5261120*        |              |
| 90 до 100      | 30       | 220, 270, 320   | 5261121*        |              |
| 100 до . . . . |          | по запросу      |                 |              |
| 6012           | 3 до 4   | 10              | 20              | 5261200*     |
|                | 4 до 5   | 10              | 22              | 5261201*     |
|                | 5 до 8   | 10              | 35              | 5261202*     |
|                | 8 до 10  | 10              | 40**, 70,       | 5261203*     |
|                | 10 до 13 | 10              | 100, 150        | 5261204*     |
|                | 13 до 15 | 20              |                 | 5261205*     |
|                | 15 до 20 | 20              |                 | 5261206*     |
|                | 20 до 25 | 20              |                 | 5261207*     |
|                | 25 до 30 | 20              | 60**, 110, 160, | 5261208*     |
|                | 30 до 35 | 20              | 210, 260, 320   | 5261209*     |
|                | 35 до 40 | 20              |                 | 5261210*     |
|                | 40 до 45 | 20              |                 | 5261211*     |
|                | 45 до 50 | 20              |                 | 5261212*     |
|                | 50 до 55 | 20              |                 | 5261213*     |
|                | 55 до 60 | 20              |                 | 5261214*     |
|                | 60 до 65 | 20              | 65**, 115, 165, | 5261215*     |
|                | 65 до 70 | 20              | 215, 265, 315   | 5261216*     |
|                | 70 до 75 | 20              |                 | 5261217*     |
| 75 до 80       | 20       |                 | 5261218*        |              |
| 80 до 85       | 30       |                 | 5261219*        |              |
| 85 до 90       | 30       | 70**, 120, 170, | 5261220*        |              |
| 90 до 100      | 30       | 220, 270, 320   | 5261221*        |              |
| 100 до . . . . |          | по запросу      |                 |              |

<sup>1</sup> В заказе указывайте коэф. преобразования прибора и допуски для изделий

\* Бизнес Юнит Измерительные системы

\*\* Стандартное исполнение

## Сопла-измерительные кольца для цилиндрических валов



### Millimar 6300

Измерительное кольцо  
с 2-мя соплами

### Millimar 6303

Измерительное кольцо  
с 3-мя соплами

## Технические характеристики

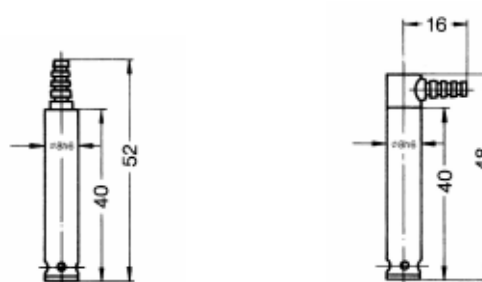
### Измерительные кольца с 2-мя соплами<sup>1</sup>

| Тип            | Ø d (мм)   | Ø D (мм) | В (мм) | № для заказа |
|----------------|------------|----------|--------|--------------|
| 6300           | 3 до 8     | 66       | 18     | 5263017*     |
|                | 8 до 14    | 66       | 18     | 5263018*     |
|                | 14 до 20   | 66       | 18     | 5263019*     |
|                | 20 до 26   | 80       | 22     | 5263020*     |
|                | 26 до 32   | 80       | 22     | 5263020*     |
|                | 32 до 38   | 66       | 24     | 5263022*     |
|                | 38 до 45   | 74       | 26     | 5263023*     |
|                | 45 до 52   | 80       | 28     | 5263024*     |
|                | 52 до 60   | 88       | 30     | 5263025*     |
|                | 60 до 68   | 96       | 32     | 5263026*     |
|                | 68 до 76   | 104      | 34     | 5263027*     |
|                | 76 до 84   | 112      | 36     | 5263028*     |
|                | 84 до 92   | 120      | 38     | 5263029*     |
|                | 92 до 100  | 128      | 40     | 5263030*     |
| 100 до . . . . | по запросу |          |        |              |

### Измерительные кольца с 3-мя соплами<sup>1</sup>

| Тип            | Ø d (мм)   | Ø D (мм) | В (мм) | № для заказа |
|----------------|------------|----------|--------|--------------|
| 6303           | 3 до 8     | 66       | 18     | 5263301*     |
|                | 8 до 14    | 66       | 18     | 5263302*     |
|                | 14 до 20   | 66       | 18     | 5263303*     |
|                | 20 до 26   | 80       | 22     | 5263304*     |
|                | 26 до 32   | 80       | 22     | 5263305*     |
|                | 32 до 38   | 66       | 24     | 5263306*     |
|                | 38 до 45   | 74       | 26     | 5263307*     |
|                | 45 до 52   | 80       | 28     | 5263308*     |
|                | 52 до 60   | 88       | 30     | 5263309*     |
|                | 60 до 68   | 96       | 32     | 5263310*     |
|                | 68 до 76   | 104      | 34     | 5263311*     |
|                | 76 до 84   | 112      | 36     | 5263312*     |
|                | 84 до 92   | 120      | 38     | 5263313*     |
|                | 92 до 100  | 128      | 40     | 5263314*     |
| 100 до . . . . | по запросу |          |        |              |

## 6900-6918. Пневматический сопло- измерительный щуп



### Millimar 6900 до 6903

### Millimar 6910 до 6913

Пневматический сопло-  
измерительный щуп, прямой

### Millimar 6905 до 6908

### Millimar 6915 до 6918

Пневматический соплоизмерительный  
щуп, в виде угла

## Описание

Millimar- пневматический измерительный щуп обладает всеми преимуществами бесконтактного, пневматического линейного измерения.

Снятие измерительных значений производится посредством сопла из закаленной стали, расположенного на торцевой поверхности и защищенного от повреждений благодаря твердосплавному кольцу.

Измерительные сопла-щупы Millimar подходят, в особенности, для проверки деталей с чувствительной поверхностью, которые могли бы быть повреждены при механическом контакте.

При использовании в производственных условиях проявляются и другие преимущества: с помощью исходящего потока воздуха поверхности деталей очищаются от загрязнений, например, масла, воды и пыли.

Для согласования сопел-щупов с Milli-пневматическими приборами, необходимы установочные шаблоны, внешние формы которых совпадают с проверяемыми образцами.

<sup>1</sup> В заказе укажите коэф. преобразования прибора, диаметры и допуски для деталей, обозначение S (прибор колонного типа) или Z (стрелочный прибор).

\* Бизнес Юнит Измерительные системы

## Принадлежности



**Millimar 6105 установочное кольцо** для сопел-дорнов и контактных дорнов. Millimar-установочные кольца тщательно закалены, отшлифованы и отполированы. Качество N, производственный допуск JS3, допуск для цилиндричности 0,4 x числовое значение IT4.

**Millimar 6107 установочное кольцо** для сопел-дорнов. Millimar-установочные кольца тщательно закалены, отшлифованы и отполированы. Качество S, производственный допуск JS3, допуск для цилиндричности 0,1 x числовое значение IT4. Измерительная погрешность отмаркированных фактических размеров 0,5 x числовое значение IT1.



**Millimar 6400 установочные дорны** для сопел-измерительных колец Millimar-установочные дорны тщательно закалены, отшлифованы и отполированы производственный допуск JS3, допуск для цилиндричности 0,1 x числовое значение IT3, Измерительная погрешность отмаркированных фактических размеров 0,5 x числовое значение IT1.



**Элемент обработки воздуха 7052**  
**№ для заказа 7027929\***  
5 мкм фильтр, манометр, диапазон регулирования давления 0,5 - 12 бар

**Элемент обработки воздуха 7046**  
**№ для заказа 5270460\***  
Для обеспечения приборов Millimar отфильтрованным и предварительно обработанным воздухом. При помощи воздушного фильтра воздух очищается от частиц грязи, воды и масла.



**Рукоятка со сдвижным вентилем** для сопел-дорнов  
**№ для заказа 7007838\***

**Рукоятка со сдвижным вентилем** для сопел-дорнов  
**№ для заказа 7007836\***



### Указание

Все установочные кольца и установочные дорны поставляются с контрольным сертификатом согласно DIN 55350-18-4.2.2.



**Millimar соединительный шланг** служит для соединения пневматического измерительного элемента с Millimar C1208, C1245, S184x, X17xx, X1941. Подсоединение M10/штепсельное гнездо NW6, длина 2 м.  
**№ для заказа 5330913\***

**Millimar 7110/2 соединительный шланг** для соединения пневматического измерительного элемента с Millimar C10xx, X1940. Подсоединение с двух сторон M10, длина 2 м.  
**№ для заказа 5271109\***

**Millimar приборный соединительный шланг** для соединения Millimar C1208, C1245, S184x, X17xx, X1941 с элементом обработки воздуха. 10x1,5 включая переходник на 8. Длина 2 м.  
**№ для заказа 5330917\***