

ГЕРМАНИЯ РОССИЯ КАНАДА  
АВСТРИЯ ИТАЛИЯ ФРАНЦИЯ  
ВЕЛИКОБРИТАНИЯ СЛОВЕНА УКРАИНА

ТЕХНОЛОГИЯ УПЛОТНЕНИИ  
НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

ЭКОНОМОС®

quality sealing solutions

co







## **Геометрия уплотнений - введение**

- 5 Основные направления и тенденции
- 6 Разновидности продуктов
- 8 Влияние геометрии профиля

## **Обзор уплотнительных материалов**

- 10 Характеристика материалов

## **Новая серия профилей**

- 15 Обзор последних дополнений и изменений
- 16 Уплотнение поршня
- 18 Уплотнение штока
- 20 Грязесъемники
- 22 Уплотнение ротора
- 26 Направляющие кольца
- 28 Опорные кольца

## **Установочные размеры О-колец**

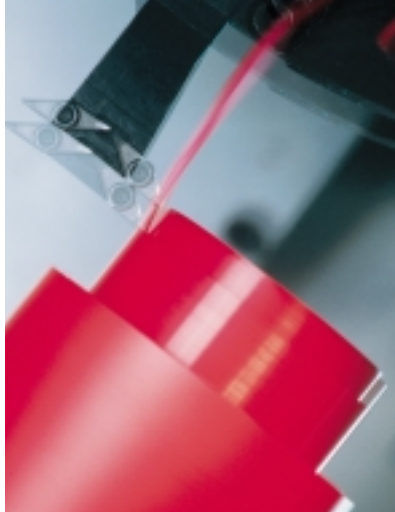
- 31 Установочные размеры О-колец

Технология изготовления уплотнений  
Материал-полуфабрикат - станок SEAL-JET - обработка спец.инструментом - готовые уплотнения



**продолжительность менее 1 часа**

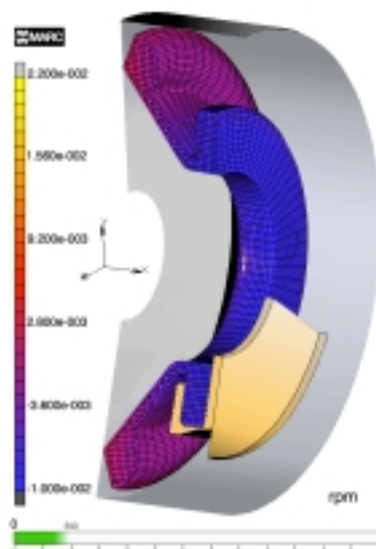
## Основные направления и тенденции



В целях сокращения затрат на хранение промышленность постоянно стремится найти возможность стандартизации формы профиля и размеров уплотнительных элементов. Но вследствие огромного разнообразия областей и условий применения уплотнений не возможно разработать универсально применяемый уплотнительный элемент или уплотнительную систему. Для достижения оптимального решения уплотнение должно быть разработано под каждый конкретный случай, под каждые конкретные условия работы и спецификации.

Именно этот факт и обуславливает репутацию и значение ЭКОНОМОС на рынке производства уплотнений. ЭКОНОМОС обеспечивает необходимую свободу в выборе материала и формы уплотнений. ЭКОНОМОС предлагает 17 стандартных материалов, а также может разработать специальные материалы в зависимости от потребности клиента. Специально разработанный технологический процесс позволяет изготавливать уплотнения диаметром до 4000 мм.

ЭКОНОМОС располагает самой современной системой симуляционного анализа эластомеров и термопластов, которая может быть использована клиентами для особого применения. Эта система позволяет симулировать поведение и максимальные возможности профиля уплотнения, изготавливаемого из материалов ЭКОНОМОС. Новая серия профилей была также разработана с помощью этой системы.



Система симуляционного анализа  
Уплотнительный элемент  
по спецзаказу

Стремление подобрать оптимальную комбинацию геометрии профиля и материала для любых условий обусловило широкое разнообразие профилей уплотнений ЭКОНОМОС.

Цель данной брошюры - продемонстрировать успех ЭКОНОМОС в разработке новых серий профилей и лидерство в области промышленных уплотнений.



## Разновидности продуктов



### Динамические уплотнения

Линейные:

Уплотнения поршня и штока, шевронные манжеты, грязесъемники, опорные и направляющие кольца, втулки

Вращательные:

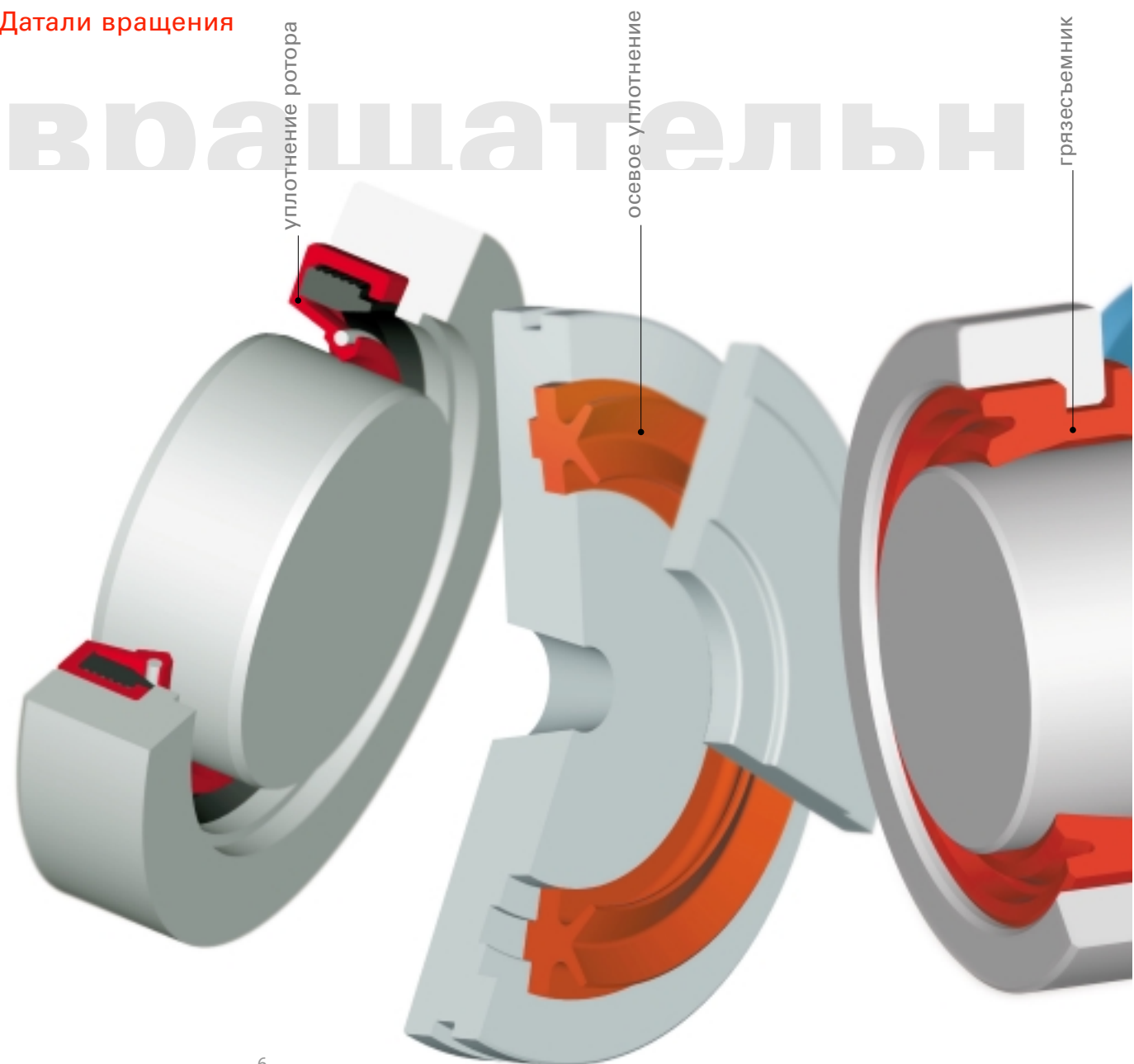
Радиальные и осевые уплотнения, уплотнения ротора

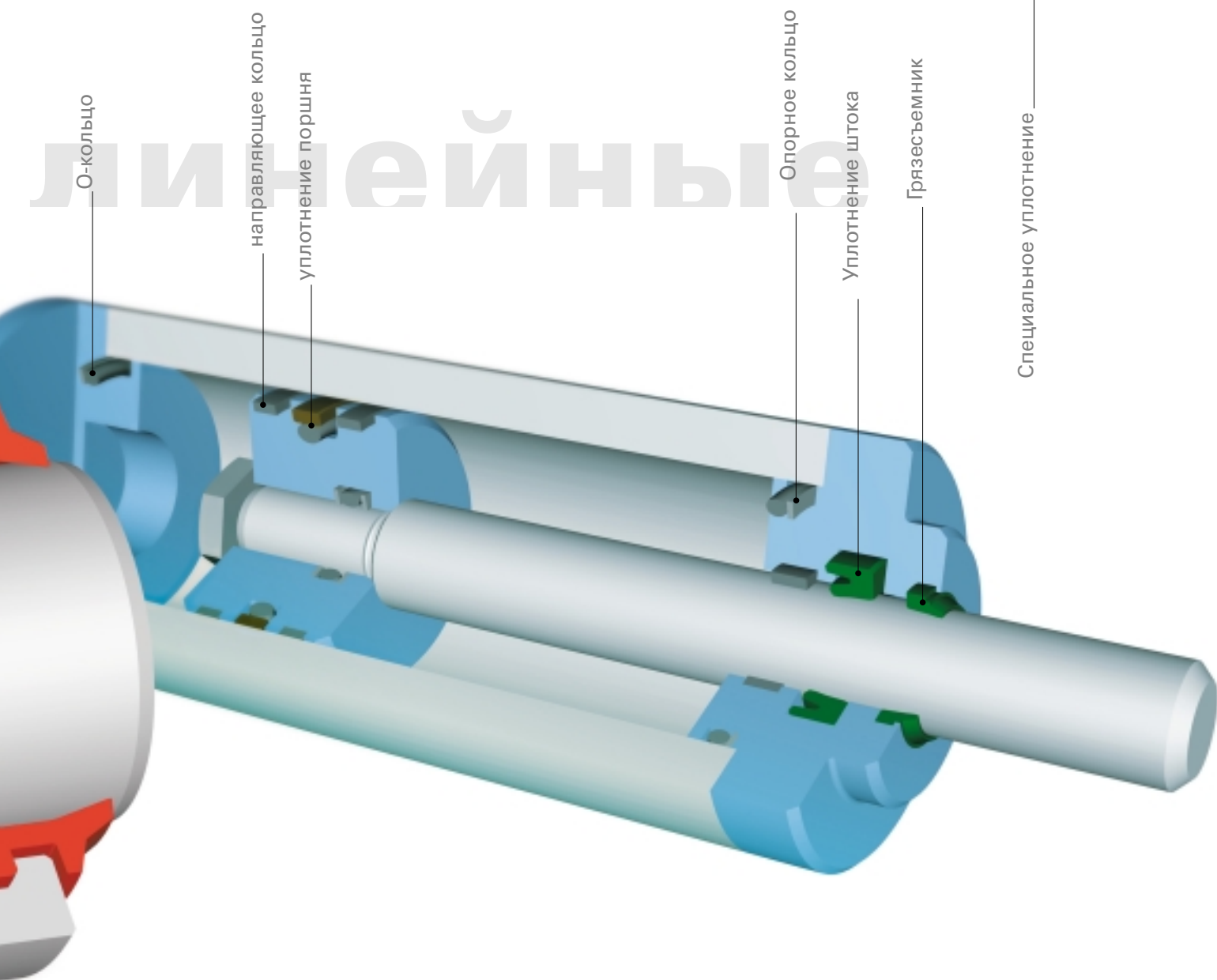
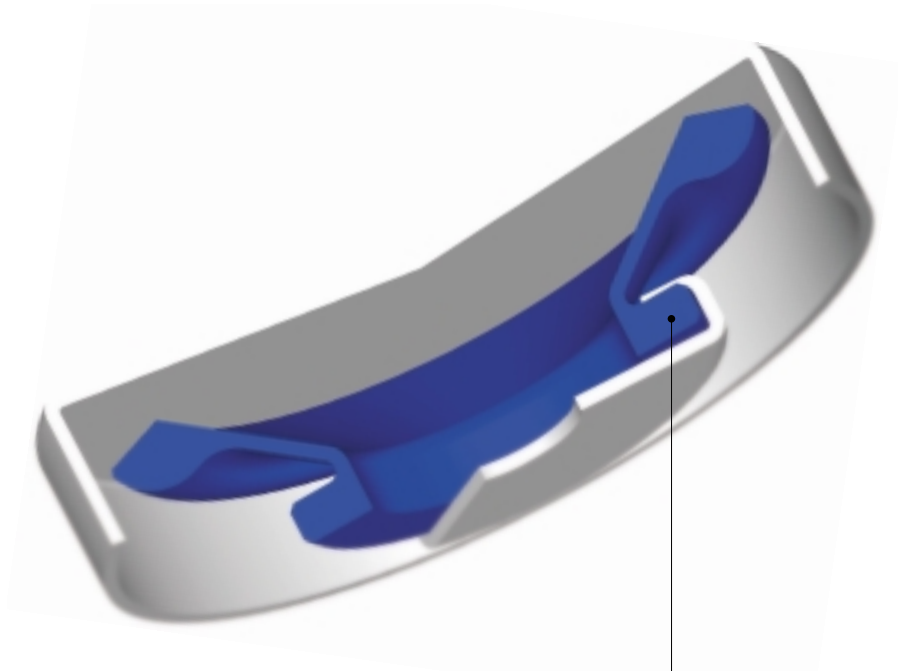
### Статические уплотнения

Плоские и профильные уплотнения

### Специальные профили

### Датали вращения

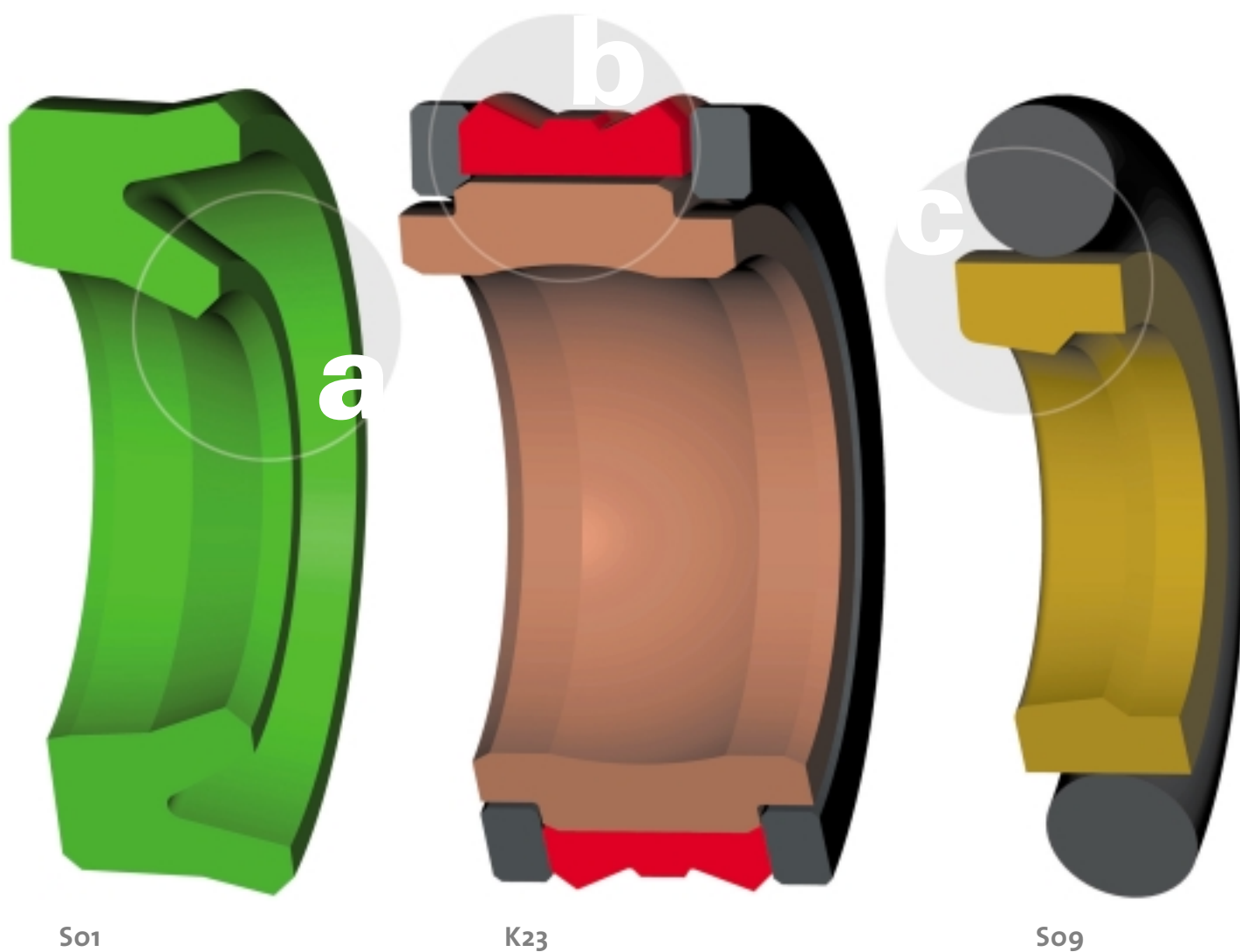




## Влияние геометрии профиля

Выбор правильного профиля и материала является основным параметром, влияющим на действие и срок службы уплотнительной системы.

Правильно выбранный профиль и материал - это технико-экономический компромисс между такими факторами как герметичность, трение и износ.





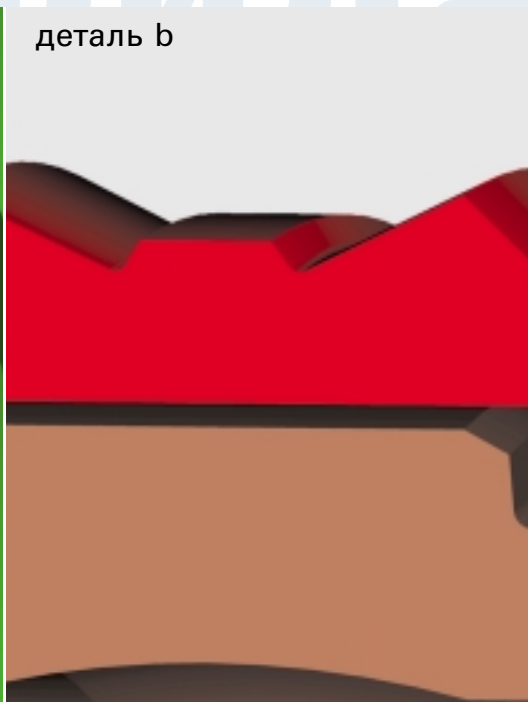
# ЭКОМОС

## профиля



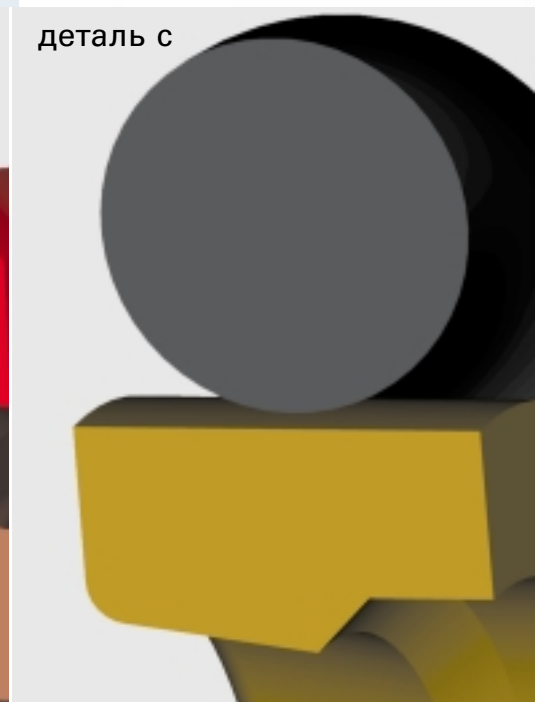
S01: Уплотнительные губы манжеты для стандартного применения

Особый дизайн подвижных уплотнительных губ обеспечивает высокую уплотняющую способность при малых потерях на трение



K23: Компактное уплотнение поршня из нескольких частей для работы в сложных условиях

Данный тип уплотнений имеет высокую уплотняющую способность и используется, в основном, в опорных и несущих цилиндрах при строительстве тунелей.



S09: Уплотнение со скользящим кольцом - превосходные свойства в условиях трения

Данная геометрия уплотнения обеспечивает абсолютную стойкость к ударным нагрузкам и используется в условиях высокого давления. В связи с повышенным захватом масла используется прежде всего в уплотняющих системах.

Данные примеры дают представление о разнообразии профилей уплотнений. Почти для каждого единичного случая выбирается оптимальный профиль, соответствующий необходимым требованиям.

Однако очень важно рассматривать не только само уплотнение, а всю систему в целом, включая грязесъемник и ведущие кольца. Только в результате взаимодействия нескольких уплотнительных элементов достигается оптимальное уплотнительное решение.

ЭКОМОС предлагает свой 20 летний опыт в разработке уплотнений для решения ваших проблем с уплотнением техники.

ЭКОМОС подберет или разработает для Вас оптимальную систему уплотнений на основании ваших размеров или размеров посадочного диаметра.

## Характеристика материалов

| Свойства                       | Полиуретан  |          |            |              |              |              | S-Экопур TPU |
|--------------------------------|-------------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                | DIN- норма  | ед. изм. | Экопур TPU | H-Экопур TPU | G-Экопур CPU | T-Экопур TPU |              |
| Цвет                           |             |          | зеленый    | красный      | красный      | голубой      | темно-серый  |
| жесткость                      | 53505       | Шор А    | 95±2       | 95±2         | 95±2         | 95±2         | 95±2         |
| жесткость                      | 53505       | Шор D    | 48±3       | 48±3         | 47±3         | 48±3         | 48±3         |
| плотность                      | 53479       | г/см³    | 1,20       | 1,20         | 1,20         | 1,17         | 1,24         |
| 100% напряжение                | 53504       | Н/мм²    | ≥12        | ≥13          | ≥11          | ≥12          | ≥17          |
| прочность на разрыв            | 53504/53455 | Н/мм²    | ≥40        | ≥50          | ≥45          | ≥50          | ≥50          |
| прочность на растяжение        | 53504/53455 | %        | ≥430       | ≥330         | ≥280         | ≥450         | ≥380         |
| модуль эластичности - (разрыв) | 53457       | Н/мм²    |            |              |              |              |              |
| 70°C/24ч 20% Деформация        |             | %        | ≤30        | ≤27          | ≤30          | ≤27          | 25           |
| давление остаточной деформации |             | %        | ≤35        | ≤33          | ≤40          | ≤33          | 30           |
| 100°C /22ч                     | 53517       | %        |            |              |              |              |              |
| 175°C /24ч                     | 53517       | %        |            |              |              |              |              |
| эластичность отдачи            | 52512       | %        | 42         | 29           | 43           | 50           |              |
| прочность на широкий разрыв    | 53515       | Н/мм²    | ≥100       | ≥100         | ≥40          | ≥80          | 120          |
| истирание / износ              | 53516       | мм³      | 18         | 17           | 25           | 15           | 17           |
| Минимальная температура        |             | °C       | -30        | -20          | -30          | -50          | -20          |
| Максимальная температура       |             | °C       | +110       | +110         | +110         | +110         | +110         |

TPU = термопластический полиуретан  
CPU = литой полиуретан  
NBR = акрилонитрил-бутадиен-каучук

H-NBR = гидрированный нитрил-каучук  
FPM = фторо-каучук  
FKM = витон

# аиГР

## ьистика

| резиновый эластомер |                      |                         |                     |                   | термопластик / пластомер        |  |               |              |                |
|---------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|---------------------------------|--|---------------|--------------|----------------|
| Экораббер 1<br>NBR  | Экораббер-Н<br>H-NBR | Экораббер 2<br>FPM, FKM | Экораббер 3<br>EPDM | Экосил<br>MVQ     | Экофлон1<br>PTFE<br>без добавок | Экофлон 2<br>PTFE<br>+15%GF<br>+5%MoS <sub>2</sub> | Экотал<br>POM | Экомид<br>PA | Экопак<br>PEEK |
| черный              | черный               | коричневый              | черный              | светло-коричневый | белый                           | серый  | черный        | черный       | кремовый       |
| 85±5                | 85±5                 | 83±5                    | 85±5                | 85±5              |                                 |  |               |              |                |
|                     |                      |                         |                     |                   | 57                              | 60   | 82            | 77           | 86             |
| 1,31                | 1,22                 | 2,30                    | 1,22                | 1,52              | 2,17                            | 2,25   | 1,41          | 1,15         | 1,32           |
| ≥11                 | ≥10                  | ≥5                      | ≥9                  | ≥5                |                                 |  |               |              |                |
| ≥16                 | ≥18                  | ≥8                      | ≥12                 | ≥7                | 27                              | 18   | 62            | 65           | 97             |
| ≥130                | ≥180                 | ≥200                    | ≥110                | ≥130              | 300                             | 200  | 40            | 120          | ≥50            |
|                     |                      |                         |                     |                   |                                 |  | 2600          | 1800         | 3600           |
| ≤15                 | ≤22                  | ≤20                     | ≤15                 | ≤15               |                                 |  |               |              |                |
| 28                  | 29                   | 7                       | 38                  | 44                |                                 |  |               |              |                |
| 20                  | 30                   | 21                      | 15                  | 8                 |                                 |  |               |              |                |
| 90                  | 90                   | 150                     | 120                 |                   |                                 |  |               |              |                |
| -30                 | -25                  | -20                     | -50                 | -60               | -200                            | -200   | -50           | -40          |                |
| +100                | +150                 | +200                    | +150                | +200              | +260                            | +260   | +100          | +100         | 260            |

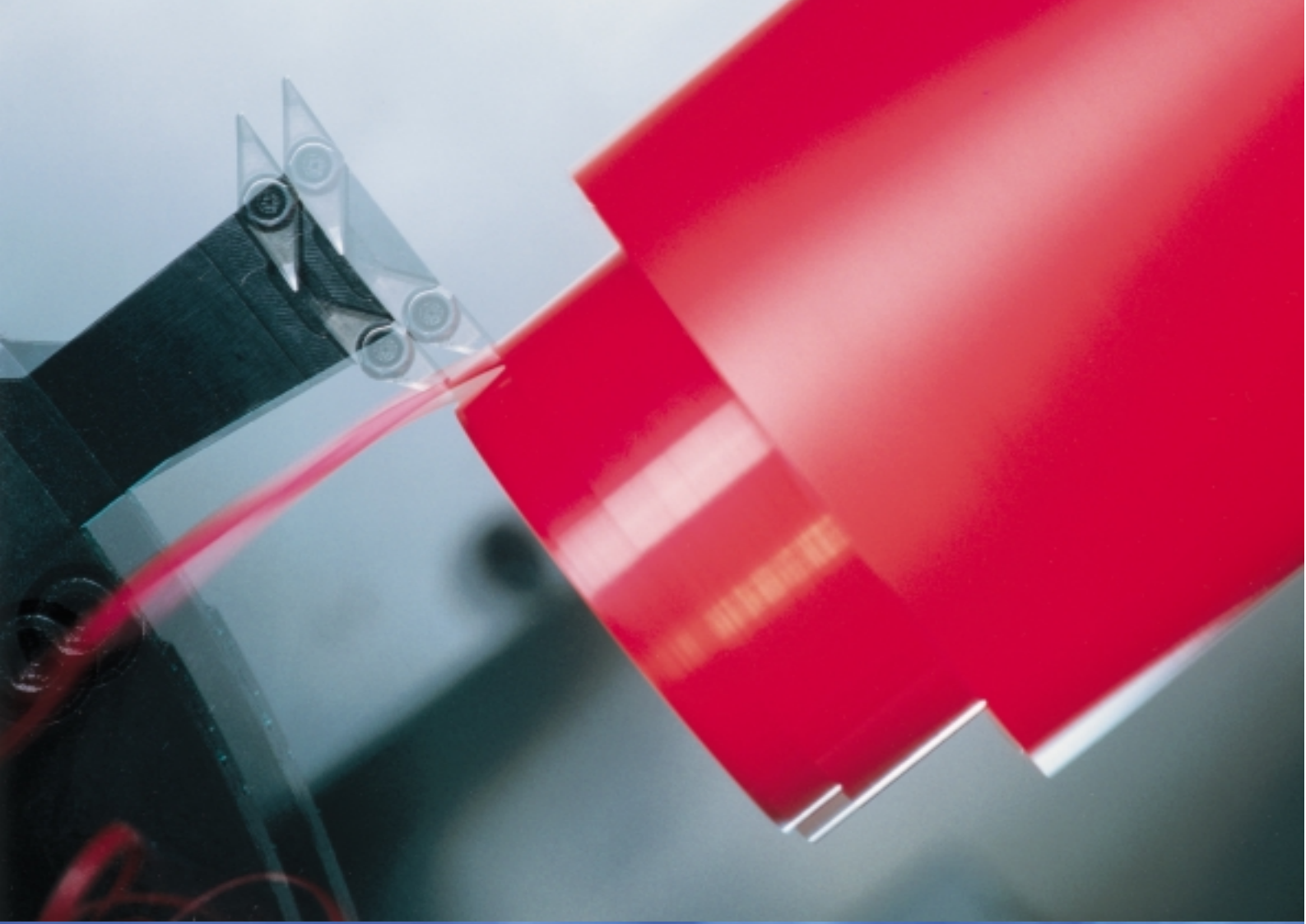
EPDM = этилен-пропилен-диен-каучук  
 MVQ = метил-винил-силикон-каучук  
 POM = полиацетал-полиоксиметилен

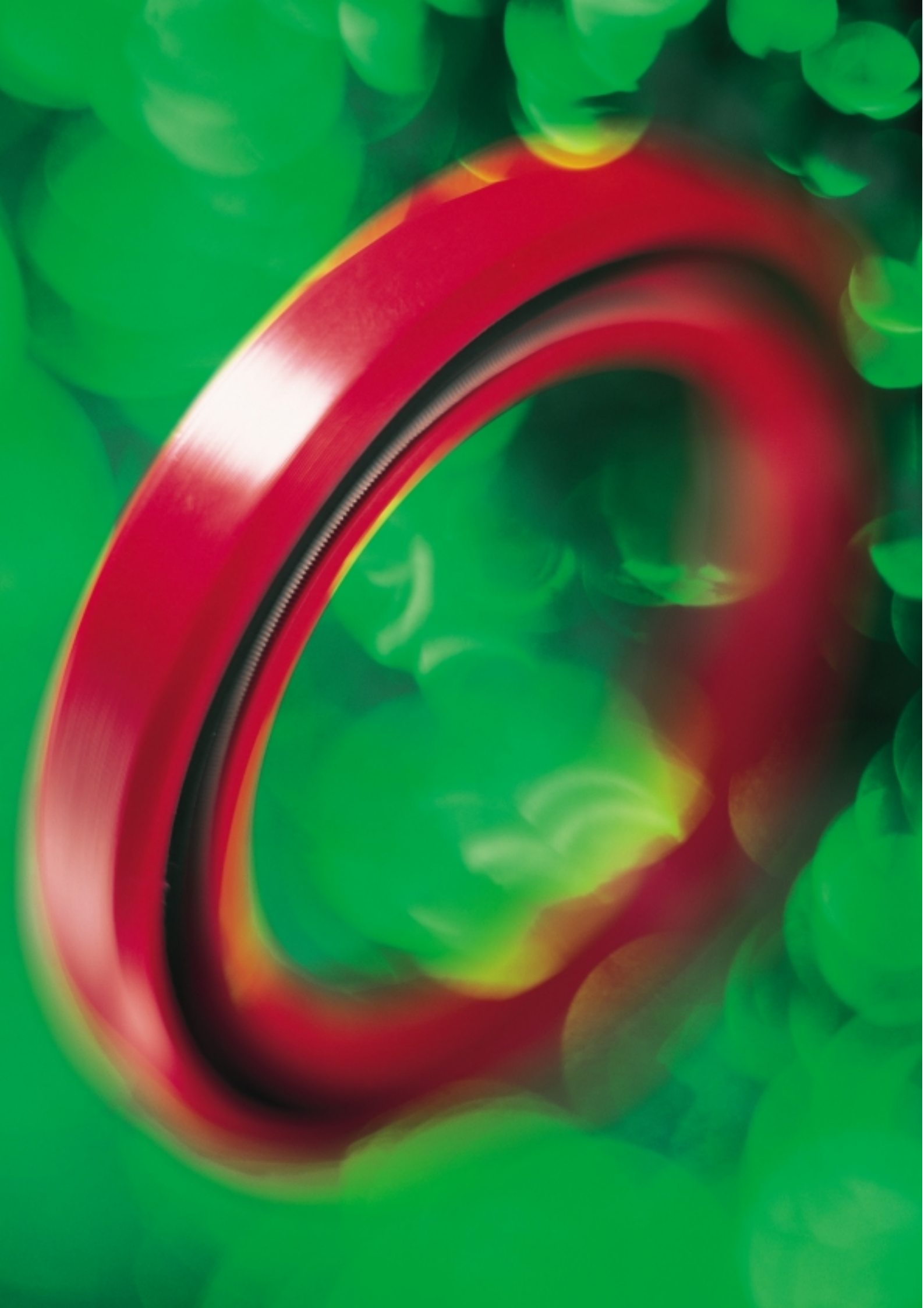
PTFE = тефлон  
 PA = литой полиамид  
 PEEK = полиарилетекетон













## Новая серия профилей Дополнения и изменения

### 1. Дизайн профиля в зависимости от материала

В результате оптимизации таких параметров профиля как предварительный натяг, запрессовка и др. в новой серии содержатся виды профилей, обозначенные в соответствии с изготовлением из резины (-R ), полиуретана (-P ) и тефлона (-F).

### 2. Варианты изготовления

При большом разнообразии профилей, для улучшения функции уплотнения и соответствия установочным размерам, каждый профиль содержит дополнительные геометрические разновидности. (Обозначения A-B).

### 3. Геометрия профилей

Оптимизация угла профиля и фасок для улучшения уплотнительного эффекта и обратной подачи.

### 4. Новая геометрия опорных колец

Новая геометрия пазовых и губчатых уплотнений для повышения стабильности уплотнительного элемента и улучшения передачи усилий.

### 5. Новая геометрия уплотнения пневматики

Новый дизайн пневматических уплотнений и грязесъемников для удлинения процесса смазки и оптимизации трения.

### 6. Уплотнение из тефлона

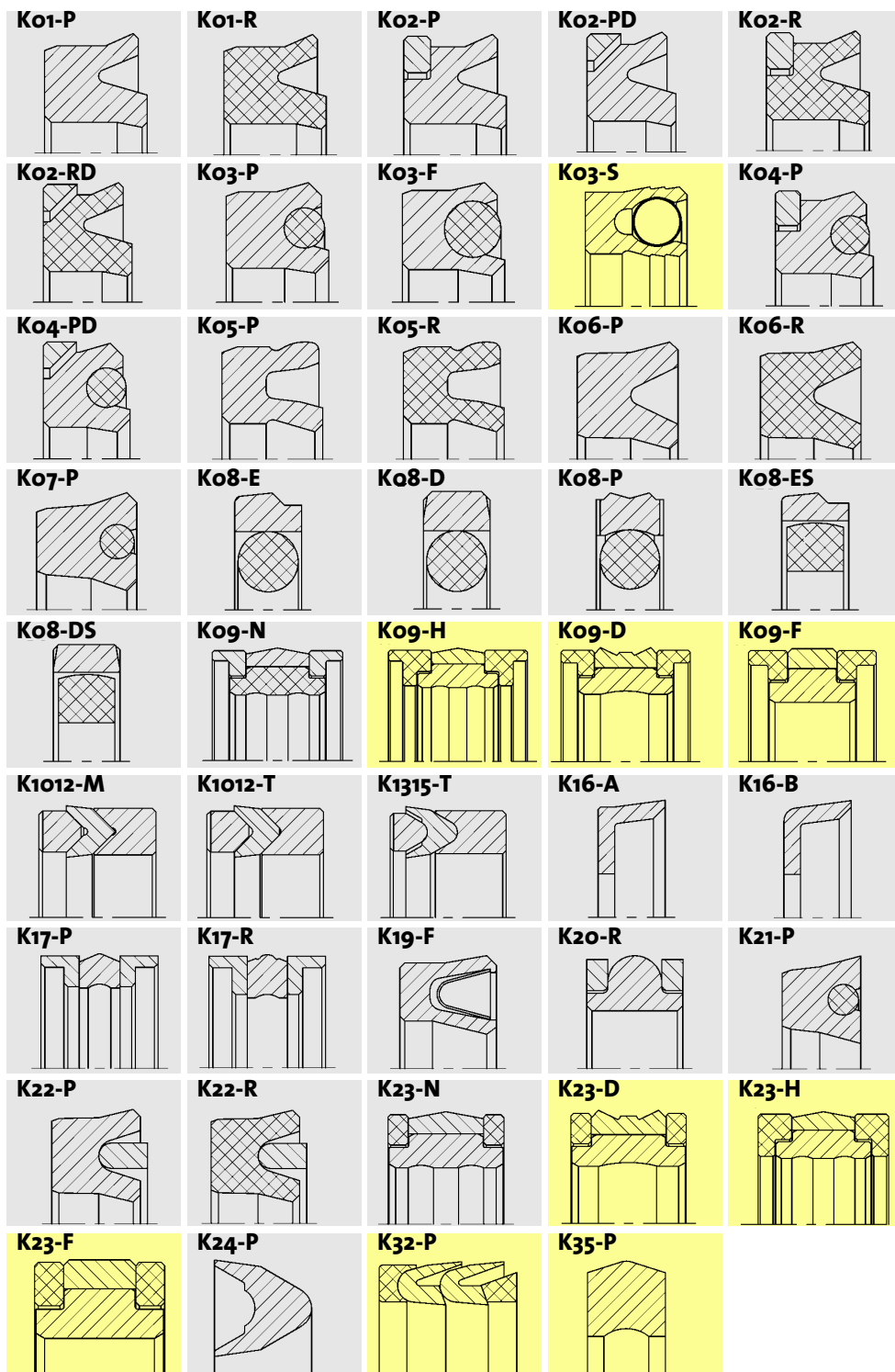
Расширенный диапазон уплотнений из тефлона и грязесъемников для удовлетворения растущей потребности в уплотнительных элементах с малым трением.

### 7. Улучшение поверхности

Улучшение поверхности уплотнительных элементов за счет оптимизации параметров обрабатывающего инструмента и цикла обработки системы NG40 для новых профилей.

## Обзор профилей

### Уплотнение поршня



#### Рекомендуемые материалы

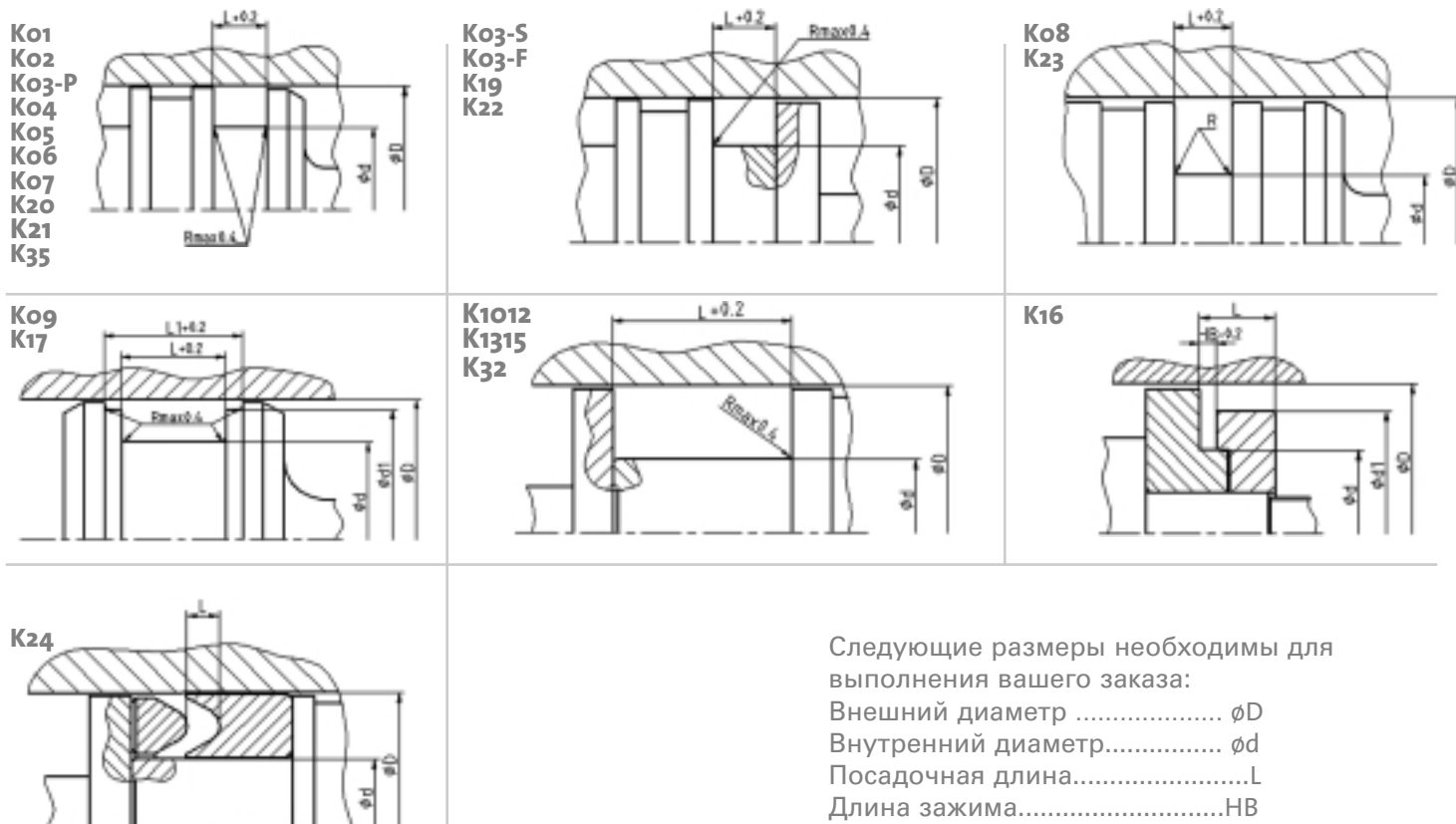
|       |                         |
|-------|-------------------------|
| K01   | 1 2 3 4                 |
| K02   | 1+8 2+8 4+8 3+7         |
| K03   | 1+2 6+3 7+3             |
| K03-S | 6+пружина 7+пружина     |
| K04   | 1+8+2                   |
| K05   | 1 2 3                   |
| K06   | 1 2 3 4                 |
| K07   | 1+2 6+3 7+3             |
| K08   | 6+2 7+2 6+3 7+3 6+4 7+4 |
|       | 1+2                     |
| K09   | 1+2+8                   |
| K09-F | 7+2+8 7+3+8             |
| K1012 | 1+8 2+8 3+7 4+8         |
| K1315 | 1+8 2+8 3+7 4+8         |
| K16   | 1 2 3 4                 |
| K17   | 1+8 2+8 3+7             |
| K19   | 6+Металл 7+Металл       |
| K20   | 2+8 3+6 3+7 1+8         |
| K21   | 1+2                     |
| K22   | 1+8 2+8 3+7 4+8         |
| K23   | 1+2+8                   |
| K23-F | 1+2+8 7+2+8 7+3+8       |
| K24   | 1 2 3 4                 |
| K32   | 1+8 2+8 3+7             |
| K35   | 1                       |

Код цифр объясняется на правой странице

профили для применения в особых условиях  
P = полиуретан R = резина F = тефлон

## Установочные, монтажные размеры

## Стандартные материалы, рабочие условия и области применения



Следующие размеры необходимы для выполнения вашего заказа:

Внешний диаметр ..... ØD

Внутренний диаметр..... Ød

Посадочная длина.....L

Длина зажима.....NB

| Стандартные материалы |             | Рабочие условия    |                   |                                   | Области применения      |                          |            |
|-----------------------|-------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------|
|                       |             | Температура<br>[C] | Давление<br>[Бар] | Скорость<br>скольжения<br>[м/сек] | Масло-<br>гидравлика    | Масло/вода<br>гидравлика | Пневматика |
| 1                     | Экопур      | -30 до + 110       | 400               | 0,5                               | +                       | до 40° C                 | +          |
| 1                     | Н-Экопур    | -20 до + 110       | 400               | 0,5                               | +                       | до 90° C                 | +          |
| 1                     | Т-Экопур    | -50 до + 110       | 400               | 0,5                               | +                       | до 40° C                 | +          |
| 1                     | S-Экопур    | -20 до + 110       | 400               | 0,5                               | +                       | до 90° C                 | +          |
| 2                     | Экораббер 1 | -30 до + 100       | 160               | 0,5                               | +                       | +                        | +          |
| 2                     | Экораббер-Н | -25 до + 150       | 160               | 0,5                               | +                       | +                        | +          |
| 3                     | Экораббер 2 | -20 до + 200       | 160               | 0,5                               | +                       | +                        | +          |
| 4                     | Экораббер 3 | -50 до + 150       | 160               | 0,5                               | кроме минеральных масел |                          |            |
| 5                     | Экосил      | -60 до + 200       | 160               | -                                 | +                       |                          |            |
| 6                     | Экофлон 1   | -200 до + 260      | 160               | 4                                 | +                       | +                        | +          |
| 7                     | Экофлон 2   | -200 до + 260      | 400               | 4                                 | +                       | +                        | +          |
| 8                     | Экотал      | -50 до + 100       |                   | 1                                 | +                       | +                        | +          |
| 8                     | Экомид      | -40 до + 100       |                   | 1                                 | +                       | +                        | +          |

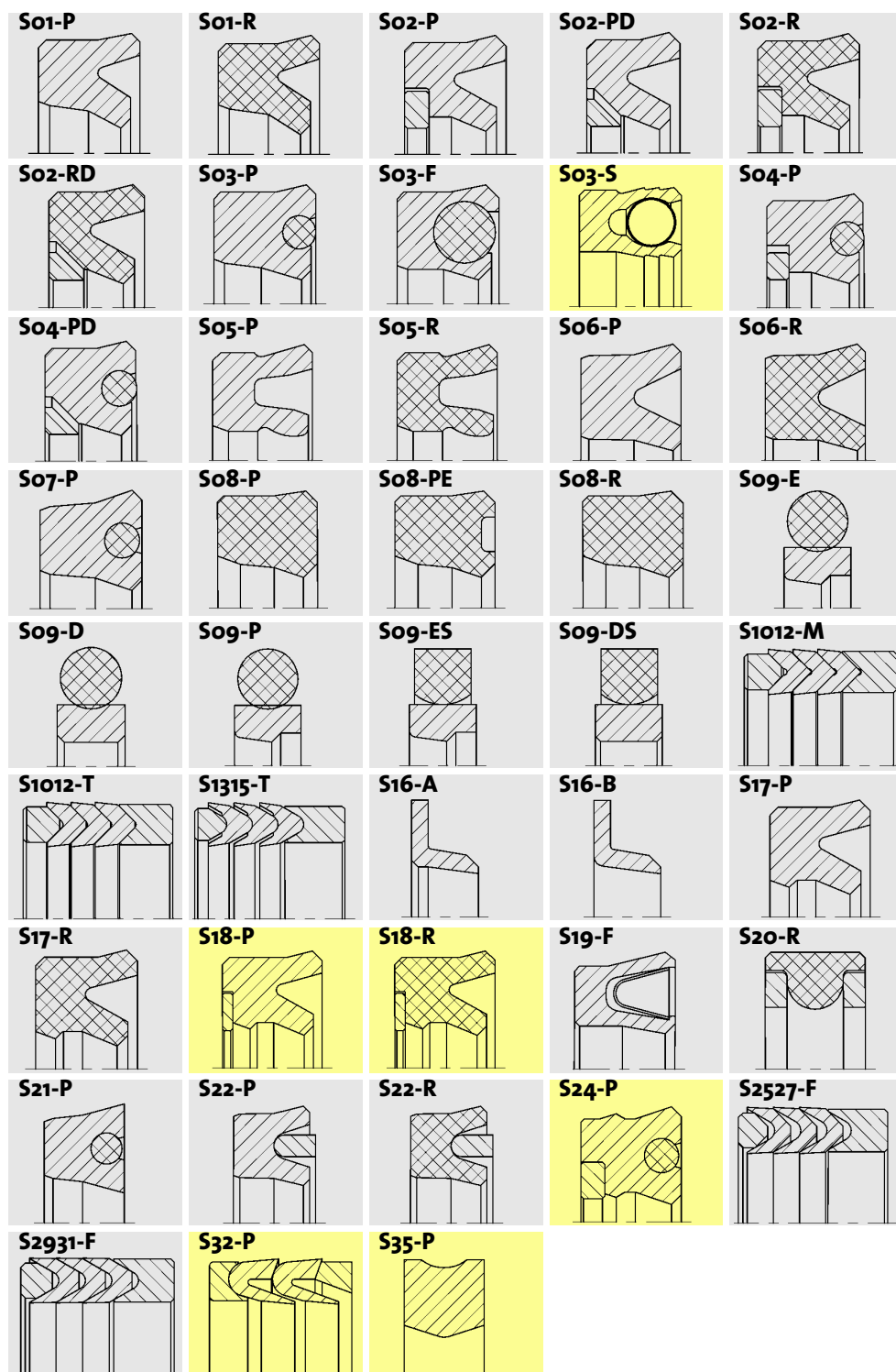
Указанные условия эксплуатации - общедействующие величины. Некоторые профили работают при слегка завышенных параметрах, другие используются при заниженных параметрах. По всем вопросам обращайтесь к представителям/филиалам ЭКОНОМОС или напрямую к ЭКОНОМОС Австрия.

+ = хорошая стойкость



## Обзор профилей

### Уплотнение штока



### Рекомендуемые материалы

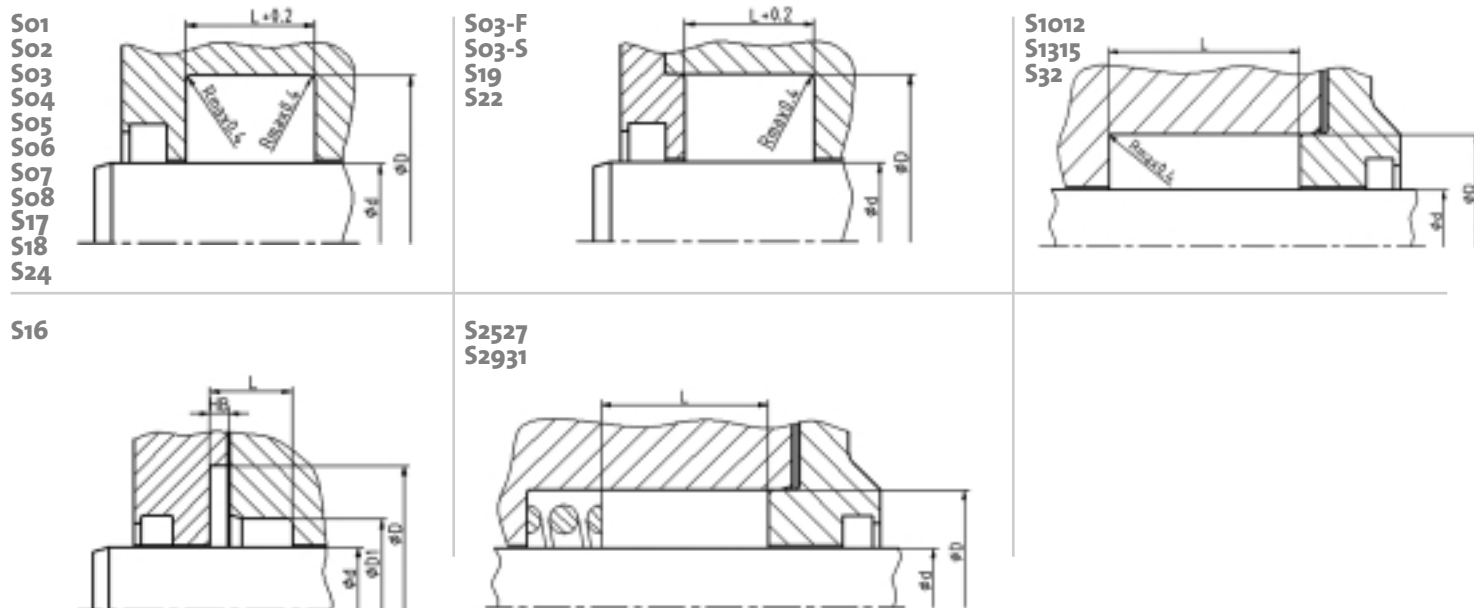
|       |                         |
|-------|-------------------------|
| S01   | 1 2 3 4 5               |
| S02   | 1+8 2+8 3+7 4+8 5+7     |
| S03   | 1+2 6+3 7+3             |
| S03-F | 6+пружина 7+пружина     |
| S04   | 1+8+2                   |
| S05   | 1 2 3 4                 |
| S06   | 1 2 3 4                 |
| S07   | 1+2 6+3 7+3             |
| S08   | 1 2 3 4                 |
| S09   | 6+2 7+2 6+3 7+3 6+4 7+4 |
| S1012 | 1+8 2+8 3+7 4+8         |
| S1315 | 1+8 2+8 3+7 4+8         |
| S16   | 1 2 3 4                 |
| S17   | 1 2 3 4                 |
| S18   | 1+8 2+8 3+7 4+8         |
| S19   | 6+пружина 7+пружина     |
| S20   | 2+8 3+6 3+7 1+8         |
| S21   | 1+2                     |
| S22   | 1+8 2+8 4+8 2+7         |
| S24   | 1+2+8                   |
| S2527 | 7 6+7                   |
| S2931 | 7 6+7                   |
| S32   | 1+8 2+8 3+7             |
| S35   | 1                       |

Код цифр объясняется на правой странице

профили для применения в особых условиях  
P = полиуретан R = резина F = тефлон

## Установочные, монтажные размеры

## Стандартные материалы, рабочие условия и области применения



Следующие размеры необходимы для выполнения вашего заказа:

Внешний диаметр ..... ØD

Внутренний диаметр..... Ød

Посадочная длина.....L

Длина зажима.....HВ

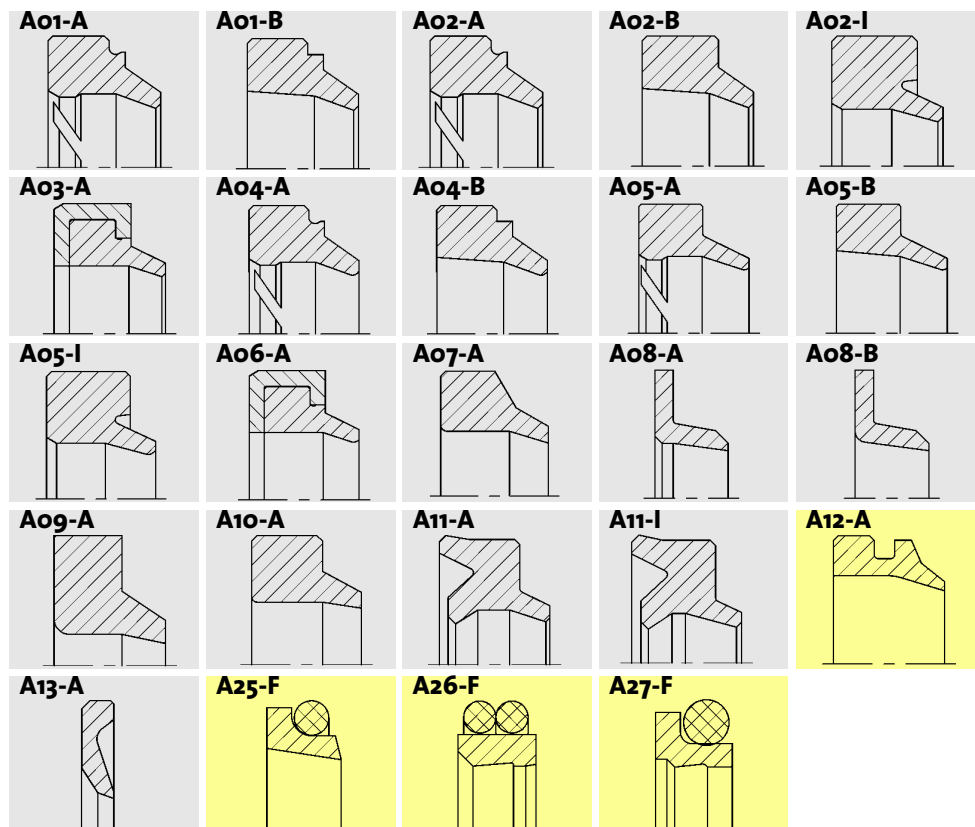
| Стандартные материалы |             | Рабочие условия    |                   |                                   | Области применения      |                          |            |
|-----------------------|-------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------|
|                       |             | Температура<br>[C] | Давление<br>[Бар] | Скорость<br>скольжения<br>[м/сек] | Масло-<br>гидравлика    | Масло/вода<br>гидравлика | Пневматика |
| 1                     | Экопур      | -30 до + 110       | 400               | 0,5                               | +                       | до 40° C                 | +          |
| 1                     | Н-Экопур    | -20 до + 110       | 400               | 0,5                               | +                       | до 90° C                 | +          |
| 1                     | Т-Экопур    | -50 до + 110       | 400               | 0,5                               | +                       | до 40° C                 | +          |
| 1                     | S-Экопур    | -20 до + 110       | 400               | 0,5                               | +                       | до 90° C                 | +          |
| 2                     | Экораббер 1 | -30 до + 100       | 160               | 0,5                               | +                       | +                        | +          |
| 2                     | Экораббер-Н | -25 до + 150       | 160               | 0,5                               | +                       | +                        | +          |
| 3                     | Экораббер 2 | -20 до + 200       | 160               | 0,5                               | +                       | +                        | +          |
| 4                     | Экораббер 3 | -50 до + 150       | 160               | 0,5                               | кроме минеральных масел |                          |            |
| 5                     | Экосил      | -60 до + 200       | 160               | -                                 | +                       |                          |            |
| 6                     | Экофлон 1   | -200 до + 260      | 160               | 4                                 | +                       | +                        | +          |
| 7                     | Экофлон 2   | -200 до + 260      | 400               | 4                                 | +                       | +                        | +          |
| 8                     | Экотал      | -50 до + 100       |                   | 1                                 | +                       | +                        | +          |
| 8                     | Экомид      | -40 до + 100       |                   | 1                                 | +                       | +                        | +          |

Указанные условия эксплуатации - общедействующие величины. Некоторые профили работают при слегка завышенных параметрах, другие используются при заниженных параметрах. По всем вопросам обращайтесь к представителям/филиалам ЭКОНОМОС или напрямую к ЭКОНОМОС Австрия.

+ = хорошая стойкость

## Обзор профилей

### Грязесъемники



### Рекомендуемые материалы

|     |     |     |     |   |     |
|-----|-----|-----|-----|---|-----|
| A01 | 1   | 2   | 3   | 4 |     |
| A02 | 1   | 2   | 3   | 4 | 6 7 |
| A03 | 1+8 | 2+8 | 3+7 |   |     |
| A04 | 1   | 2   | 3   |   |     |
| A05 | 1   | 2   | 3   | 6 |     |
| A06 | 1+8 | 2+8 | 3+7 |   |     |
| A07 | 1   | 2   |     |   |     |
| A08 | 1   | 2   | 3   | 4 |     |
| A09 | 1   | 2   | 3   | 4 |     |
| A10 | 1   | 2   | 3   | 4 |     |
| A11 | 1   | 2   | 3   | 4 |     |
| A12 | 1   | 2   | 3   | 4 |     |
| A13 | 8   |     |     |   |     |
| A25 | 7+2 | 7+3 |     |   |     |
| A26 | 7+2 | 7+3 |     |   |     |
| A27 | 7+2 | 7+3 |     |   |     |

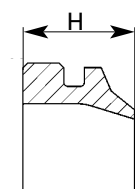
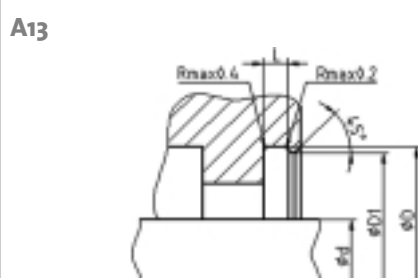
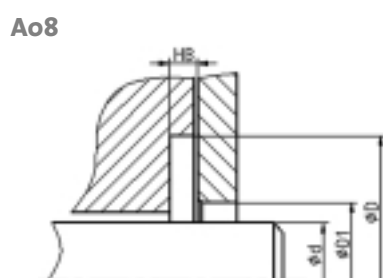
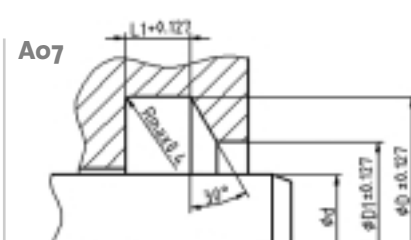
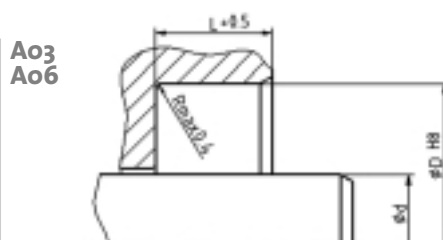
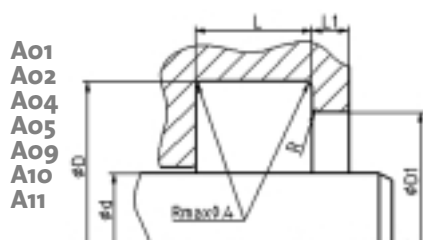
Код цифр объясняется на правой странице

профили для применения в особых условиях  
P = полиуретан R = резина F = тефлон



## Установочные, монтажные размеры

## Стандартные материалы, рабочие условия и области применения



Следующие размеры необходимы для выполнения вашего заказа:

Внешний диаметр .....  $\phi D$

Внутренний диаметр.....  $\phi d$

Посадочная длина.....  $L$

Высота грязесъемника.....  $H$

Длина зажима.....  $HB$

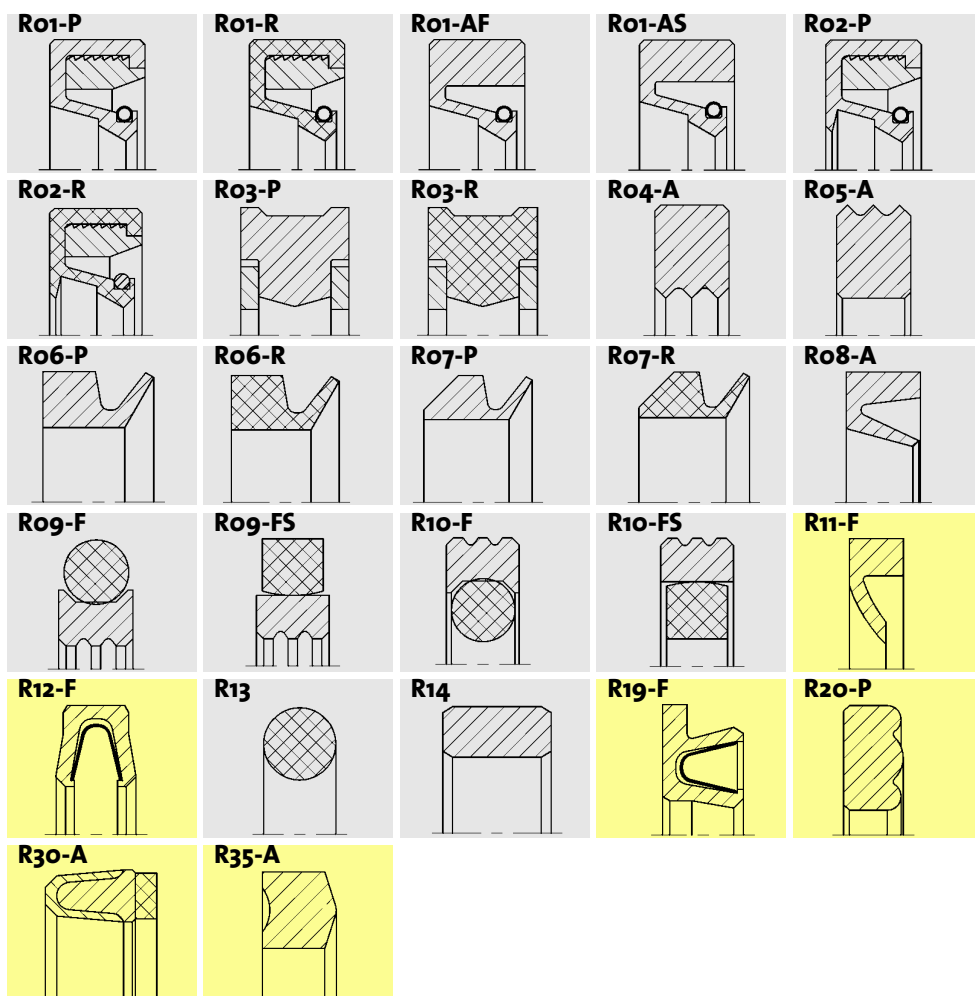
| Стандартные материалы |             | Рабочие условия |                     | Области применения      |                       |            |
|-----------------------|-------------|-----------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|------------|
|                       |             | Температура     | Скорость скольжения | Масло Гидравлика        | Масло/вода Гидравлика | Пневматика |
|                       |             | [C]             | [м/сек]             |                         |                       |            |
| 1                     | Экопур      | -30 до + 110    | 4                   | +                       | до 40°C               | +          |
| 1                     | Н-Экопур    | -20 до + 110    | 4                   | +                       | до 90°C               | +          |
| 1                     | Т-Экопур    | -50 до + 110    | 4                   | +                       | до 40°C               | +          |
| 1                     | С-Экопур    | -20 до + 110    | 4                   | +                       | до 90°C               | +          |
| 2                     | Экораббер 1 | -30 до + 100    | 4                   | +                       | +                     | +          |
| 2                     | Экораббер-Н | -25 до + 150    | 4                   | +                       | +                     | +          |
| 3                     | Экораббер 2 | -20 до + 200    | 4                   | +                       | +                     | +          |
| 4                     | Экораббер 3 | -50 до + 150    | 4                   | кроме минеральных масел |                       |            |
| 5                     | Экосил      | -60 до + 200    | -                   | +                       |                       |            |
| 6                     | Экофлон 1   | -200 до + 260   | 4                   | +                       | +                     | +          |
| 7                     | Экофлон 2   | -200 до + 260   | 4                   | +                       | +                     | +          |
| 8                     | Экотал      | -50 до + 100    | 1                   | +                       | +                     | +          |
| 8                     | Экомид      | -40 до + 100    | 1                   | +                       | +                     | +          |

Указанные условия эксплуатации - общедействующие величины. Некоторые профили работают при слегка завышенных параметрах, другие используются при заниженных параметрах. По всем вопросам обращайтесь к представителям/филиалам ЭКОНОМОС или напрямую к ЭКОНОМОС Австрия.

+ = хорошая стойкость

## Обзор профилей

### Уплотнение ротора/вала



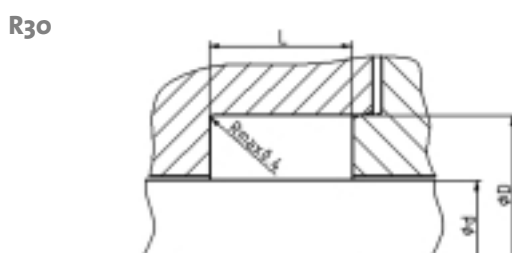
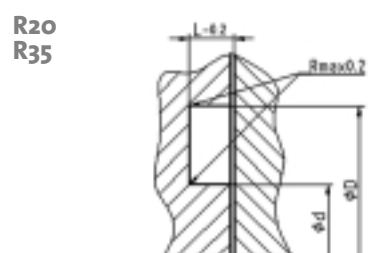
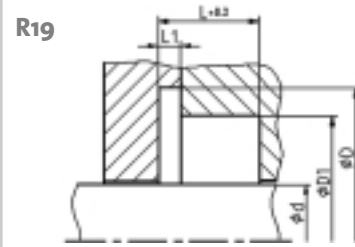
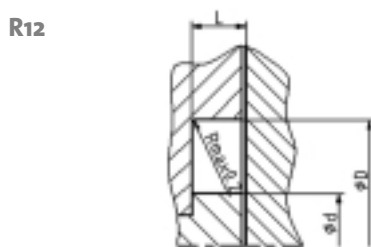
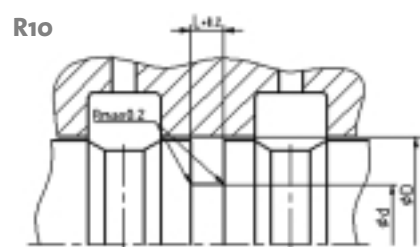
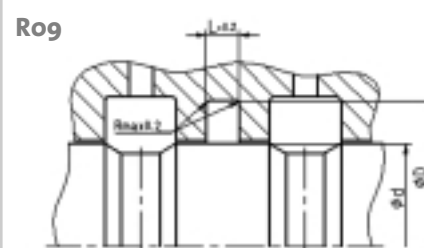
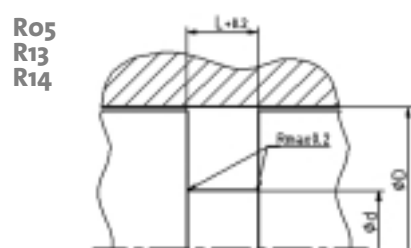
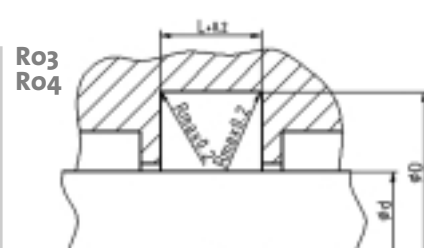
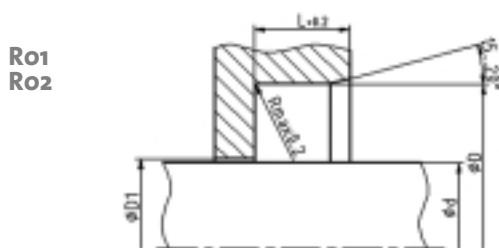
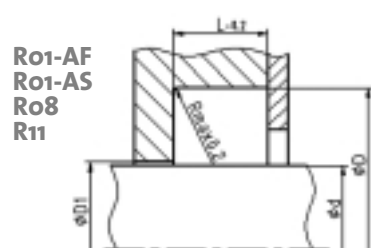
### Рекомендуемые материалы

|     |             |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|-------------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| R01 | 1+8+пружина | 2+8+пружина |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|-------------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Код цифр объясняется  
на правой странице

профили для применения в особых условиях  
P = полиуретан R = резина F = тефлон

## Установочные размеры



Размеры для заказа

D ..... Внешний диаметр  
d ..... Внутренний диаметр  
L ..... Длина посадочного узла  
L1 ..... длина прижима





## Уплотнения ротора/вала

### Стандартные материалы, рабочие условия и области применения

| Материал + = отл. устойчивость | R1  | R2  | R3  | R4  | R5  | R6  | R7  | R8  | R9/<br>R10 | RO/13<br>статическое применение | Среда<br>масло |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|---------------------------------|----------------|
| Экопур                         |     |     |     |     |     |     |     |     |            |                                 |                |
| скорость м/с                   | 5   | 5   | 0,2 | 0,2 | 0,2 |     |     |     |            |                                 |                |
| Давление бар                   | 0,5 | 0,5 | 400 | 250 | 250 |     |     |     |            | 600                             | +              |
| Температура °C                 | 80  | 80  | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 |            | 110                             |                |
| Н- Экопур                      |     |     |     |     |     |     |     |     |            |                                 |                |
| скорость м/с                   | 5   | 5   | 0,2 | 0,2 | 0,2 |     |     |     |            |                                 |                |
| Давление бар                   | 0,5 | 0,5 | 400 | 250 | 250 |     |     |     |            | 600                             | +              |
| Температура °C                 | 80  | 80  | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 |            | 110                             |                |
| Т- Экопур                      |     |     |     |     |     |     |     |     |            |                                 |                |
| скорость м/с                   | 5   | 5   | 0,2 | 0,2 | 0,2 |     |     |     |            |                                 |                |
| Давление бар                   | 0,5 | 0,5 | 400 | 250 | 250 |     |     |     |            | 600                             | +              |
| Температура °C                 | 80  | 80  | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 |            | 110                             |                |
| С - Экопур                     |     |     |     |     |     |     |     |     |            |                                 |                |
| скорость м/с                   | 5   | 5   | 0,2 | 0,2 | 0,2 |     |     |     |            |                                 |                |
| Давление бар                   | 0,5 | 0,5 | 400 | 250 | 250 |     |     |     |            | 600                             | +              |
| Температура °C                 | 80  | 80  | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 |            | 110                             |                |
| Экораббер 1                    |     |     |     |     |     |     |     |     |            |                                 |                |
| скорость м/с                   | 10  | 10  | 0,2 | 0,2 | 0,2 |     |     |     |            |                                 |                |
| Давление бар                   | 0,5 | 0,5 | 250 | 160 | 160 |     |     |     |            | 160                             | +              |
| Температура °C                 | 80  | 80  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |            | 100                             |                |
| Экораббер-Н                    |     |     |     |     |     |     |     |     |            |                                 |                |
| скорость м/с                   | 10  | 10  | 0,2 | 0,2 | 0,2 |     |     |     |            |                                 |                |
| Давление бар                   | 0,5 | 0,5 | 250 | 160 | 160 |     |     |     |            | 160                             | +              |
| Температура °C                 | 80  | 80  | 150 | 150 | 100 | 150 | 150 | 150 |            | 150                             |                |
| Экораббер 2                    |     |     |     |     |     |     |     |     |            |                                 |                |
| скорость м/с                   | 15  | 15  | 0,2 | 0,2 | 0,2 |     |     |     |            |                                 |                |
| Давление бар                   | 0,5 | 0,5 | 250 | 160 | 160 |     |     |     |            | 160                             | +              |
| Температура °C                 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |            | 200                             |                |
| Экораббер 3                    |     |     |     |     |     |     |     |     |            |                                 |                |
| скорость м/с                   | 10  | 10  | 0,2 | 0,2 | 0,2 |     |     |     |            |                                 |                |
| Давление бар                   | 0,5 | 0,5 | 250 | 160 | 160 |     |     |     |            | 160                             |                |
| Температура °C                 | 80  | 80  | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |            | 150                             |                |
| Экосил                         |     |     |     |     |     |     |     |     |            |                                 |                |
| скорость м/с                   | 5   | 5   |     |     |     |     |     |     |            |                                 |                |
| Давление бар                   | 0,2 | 0,2 |     |     |     |     |     |     |            | 160                             | +              |
| Температура °C                 | 200 | 200 |     |     |     | 200 | 200 | 200 |            | 200                             |                |
| Экофлон/Карбон                 |     |     |     |     |     |     |     |     |            |                                 |                |
| скорость м/с                   |     |     |     |     |     |     |     |     | 0,4        |                                 |                |
| Давление бар                   |     |     |     |     |     |     |     |     | 350        |                                 |                |
| Температура °C                 |     |     |     |     |     |     |     |     | 100        |                                 |                |

#### Код материалов

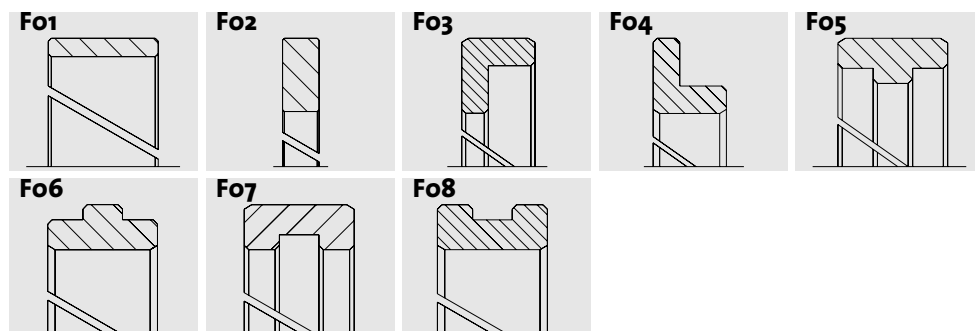
1 Экопур, Н-Экопур, Т- Экопур  
2 Экораббер 1, Экораббер-Н  
3 Экораббер 2

4 Экораббер 3  
5 Экосил  
6 Экофлон 1

7 Экофлон 2  
8 Экотал, Экомид  
9 Тефлон/Карбон

## Новая серия профилей

### Направляющие кольца



### Рекомендуемые материалы

|     |   |   |   |  |
|-----|---|---|---|--|
| F01 | 8 | 6 | 7 |  |
| F02 | 8 | 6 | 7 |  |
| F03 | 8 | 6 | 7 |  |
| F04 | 8 | 6 | 7 |  |
| F05 | 8 | 6 | 7 |  |
| F06 | 8 | 6 | 7 |  |
| F07 | 8 | 6 | 7 |  |
| F08 | 8 | 6 | 7 |  |

Код цифр объясняется  
на правой странице

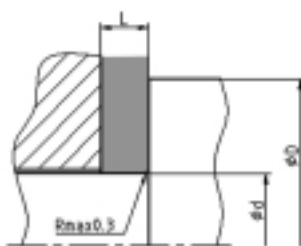
## Монтажные детали

### Стандартные материалы, рабочие условия и область применения

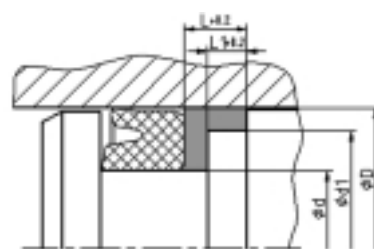
Fo1



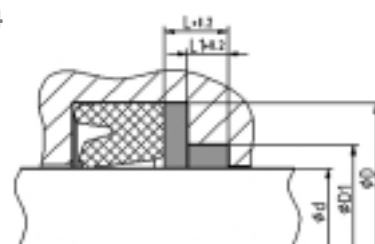
Fo2



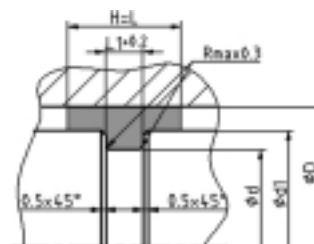
Fo3



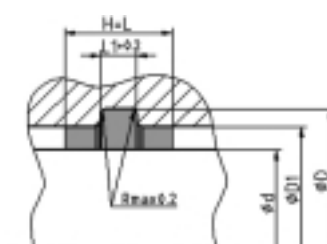
Fo4



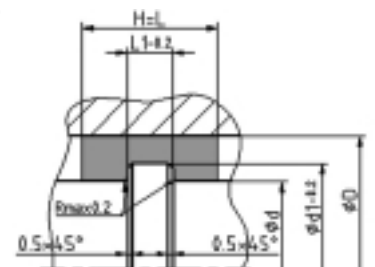
Fo5



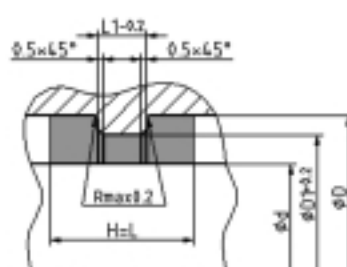
Fo6



Fo7



Fo8



Необходимые размеры  
для заказа  
D ..... внешний диаметр  
D1 .. прилегающий диаметр  
d ..... внутренний диаметр  
d1 .. прилегающий диаметр  
L ..... посадочная длина  
L1 ..... длина шейки

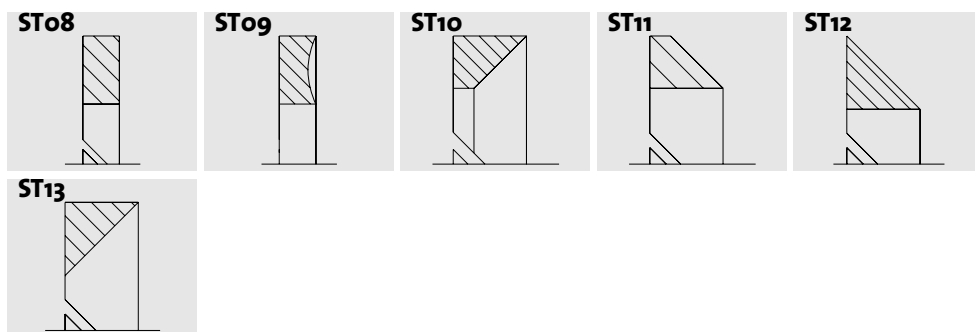
| Стандартные материалы |           | рабочие условия |                  |                       | область применения |            |            |
|-----------------------|-----------|-----------------|------------------|-----------------------|--------------------|------------|------------|
|                       |           | температура     | Давление         | скорость              | масло              | масло/вода | Пневматика |
|                       |           | [C]             | спец.<br>[Н/мм²] | скольжения<br>[м/сек] | гидравлика         | гидравлика |            |
| 6                     | Экофлон 1 | 200             | 1,5              | 4                     | +                  | +          | +          |
| 7                     | Экофлон 2 | 200             | 3                | 4                     | +                  | +          | +          |
| 8                     | Экотал    | 100             | 25               | 4                     | +                  | +          | +          |
| 8                     | Экотал    | 100             | 25               | 4                     | +                  | +          | +          |

Указанные условия эксплуатации - общедействующие величины. Некоторые профили работают при слегка завышенных параметрах, другие используются при заниженных параметрах. По всем вопросам обращайтесь к представителям/филиалам ЭКОНОМОС или напрямую к ЭКОНОМОС Австрия.

+ = хорошая стойкость

## Новая серия профилей

### Опорные кольца



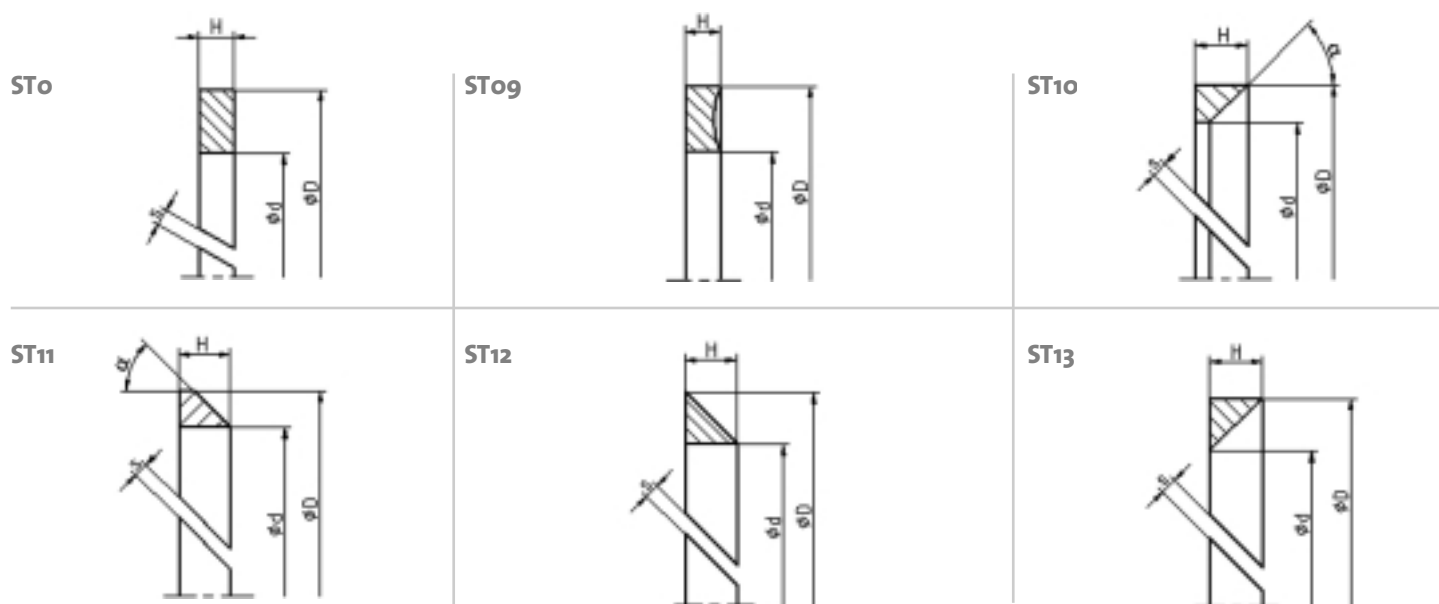
### Рекомендуемые материалы

|      |   |   |   |   |  |
|------|---|---|---|---|--|
| ST08 | 1 | 6 | 7 | 8 |  |
| ST09 | 1 | 6 |   |   |  |
| ST10 | 6 | 7 | 8 |   |  |
| ST11 | 6 | 7 | 8 |   |  |
| ST12 | 6 | 7 | 8 |   |  |
| ST13 | 6 | 7 | 8 |   |  |

Код цифр объясняется на правой странице



## Установочные, монтажные размеры Стандартные материалы, рабочие условия и области применения

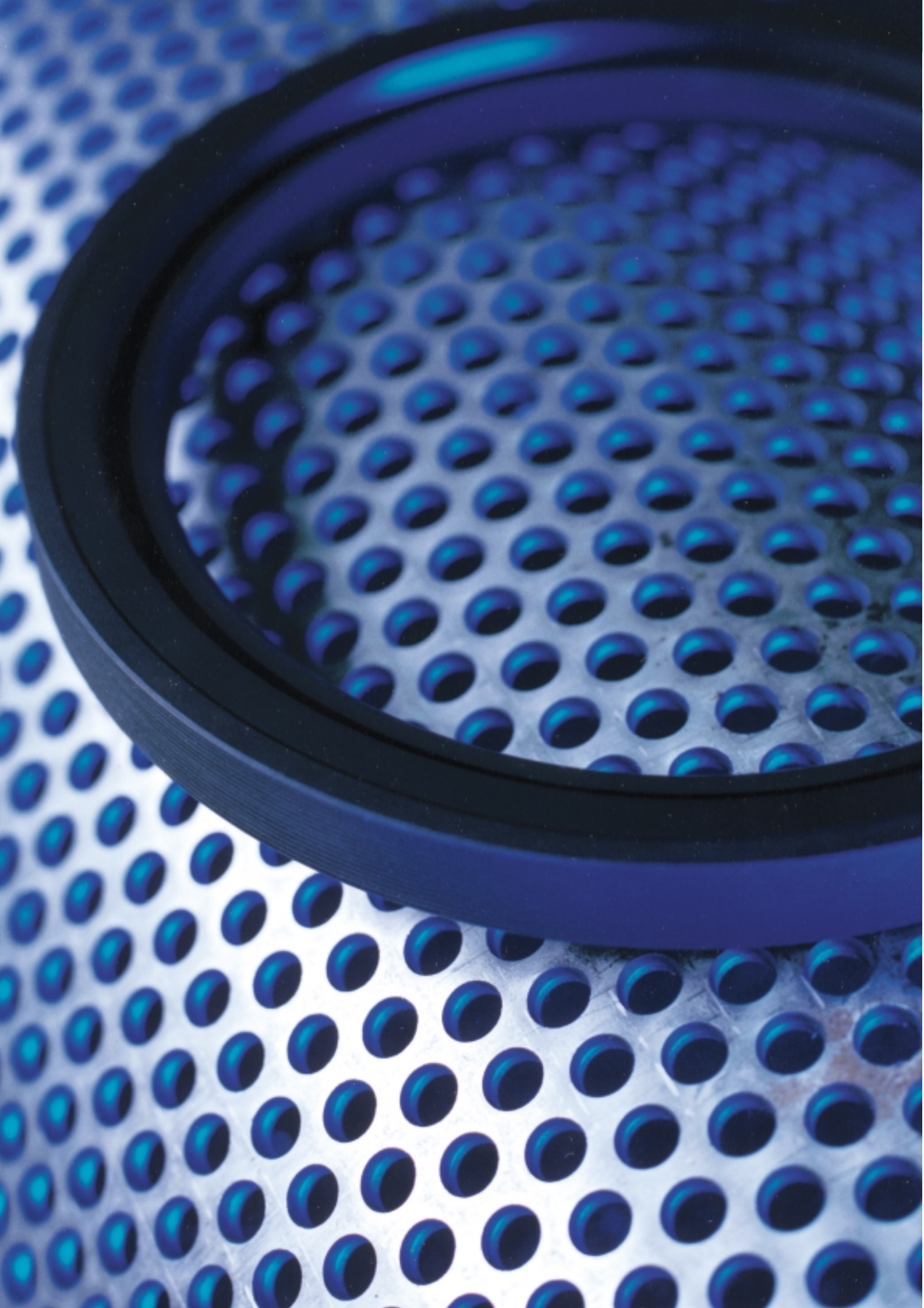


Необходимые размеры для заказа  
D ..... внешний диаметр  
d ..... внутренний диаметр  
H ..... высота  
S ..... ширина зазора

| Стандартные материалы |           | Рабочие условия    | Область применения  |                          |            |   |
|-----------------------|-----------|--------------------|---------------------|--------------------------|------------|---|
|                       |           |                    | Масло<br>Гидравлика | масло/вода<br>гидравлика | пневматика |   |
|                       |           | Температура<br>[C] |                     |                          |            |   |
| 1                     | Экопур    | 110                | +                   | до 40 °C                 |            | + |
| 1                     | Н-Экопур  | 110                | +                   | до 90 °C                 |            | + |
| 1                     | Т-Экопур  | 110                | +                   | до 40 °C                 |            | + |
| 1                     | S-Экопур  | 110                | +                   | до 90 °C                 |            | + |
| 6                     | Экофлон 1 | 260                | +                   | +                        |            | + |
| 7                     | Экофлон 2 | 260                | +                   | +                        |            | + |
| 8                     | Экотал    | 100                | +                   | +                        |            | + |
| 8                     | Экомид    | 100                | +                   | +                        |            | + |

Указанные условия эксплуатации - общедействующие величины. Некоторые профили работают при слегка завышенных параметрах, другие используются при заниженных параметрах. По всем вопросам обращайтесь к представителям/филиалам ЭКОНОМОС или напрямую к ЭКОНОМОС Австрия.

+ = хорошая стойкость



## Установочные размеры Допустимые отклонения согласно норм ДИН 3771

### О-кольца



| Шнур<br>(мм) | глубина кромки<br>(мм) | без опорного<br>кольца<br>(мм) | с опорным кольцом<br>(мм) | 2 опорных кольца<br>(мм) | рекомендуемая<br>ширина опорного<br>(мм) |
|--------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|--|
| d            | $t \pm 0,05$           | $b + 0,25$                     | $b1 + 0,25$               | $b2 + 0,25$              |  |
| 1,5          | 1,10                   | 2,1                            | 3,1                       | 4,1                      | 1,0                                      |
| 1,78         | 1,35                   | 2,5                            | 3,5                       | 4,5                      | 1,0                                      |
| 2,00         | 1,56                   | 2,7                            | 4,2                       | 5,7                      | 1,5                                      |
| 2,50         | 2,05                   | 3,3                            | 4,8                       | 6,3                      | 1,5                                      |
| 2,62         | 2,18                   | 3,5                            | 5,0                       | 6,5                      | 1,5                                      |
| 3,00         | 2,52                   | 3,9                            | 5,4                       | 6,9                      | 1,5                                      |
| 3,50         | 3,00                   | 4,4                            | 5,9                       | 7,4                      | 1,5                                      |
| 3,53         | 3,00                   | 4,4                            | 5,9                       | 7,4                      | 1,5                                      |
| 4,00         | 3,40                   | 5,0                            | 6,7                       | 8,4                      | 1,7                                      |
| 5,00         | 4,25                   | 6,3                            | 8,0                       | 9,7                      | 1,7                                      |
| 5,33         | 4,53                   | 6,7                            | 8,4                       | 10,1                     | 1,7                                      |
| 5,70         | 4,85                   | 7,1                            | 9,1                       | 11,1                     | 2,0                                      |
| 6,00         | 5,10                   | 7,5                            | 9,5                       | 11,5                     | 2,0                                      |
| 6,99         | 5,94                   | 8,8                            | 10,8                      | 12,8                     | 2,0                                      |
| 7,00         | 5,95                   | 8,8                            | 10,8                      | 12,8                     | 2,0                                      |
| 8,00         | 6,80                   | 10,0                           | 12,5                      | 15,0                     | 2,5                                      |
| 10,00        | 8,50                   | 12,5                           | 15,0                      | 17,5                     | 2,5                                      |



## Филиалы Экономос

[www.economos.com](http://www.economos.com)

### AUSTRIA

Economos Austria GmbH  
Gabelhoferstrasse 25  
A-8750 Judenburg  
Tel.: +43 3572 82555  
Fax: +43 3572 82439  
E-mail: judenburg@economos.at

### AUSTRALIA

Economos Australia Pty. Ltd.  
Unit 4, 28 Vore Street  
Silverwater NSW 2128  
Tel.: +61 2 97487466  
Fax: +61 2 97487006  
E-mail: ecoaust@acay.com.au

### BELGIUM

Economos Technaplast N.V.  
Industriezone Mollem 36  
B-1730 Asse  
Tel.: +32 24 523600  
Fax: +32 24 523518  
E-mail: technaplast@skynet.be

### CANADA

Custom Seal Products Inc.  
975 Mid-Way Blvd., Unit 5  
Mississauga, Ontario L5T 2C6  
Tel.: +1 905 6701320  
Fax: +1 905 6702619  
E-mail: customseal@sympatico.ca

### CHINA

Economos (Quingdao)  
Seal Tech Co. Ltd.  
Southern side of Zhouzhou Road,  
266101 Quingdao, China  
Tel.: +86 532 8702609  
Fax: +86 532 8702325  
E-mail: xialimin@qd-public.sd.cninfo.net

### CZECH REPUBLIC

Economos CZ, s.r.o.  
Centrala, Kastanova 127  
62 000 Brno  
Tel.: +420 5 455 31 422  
Fax: +420 5 455 31 423  
E-mail: brno@economos.cz

### SPAIN

Economos Seal Jet, S.L.  
Polig Ind. Cova Solera  
c/Paris, 1 – 7, Bajos A  
E-08191 Rubi (Barcelona)  
Tel.: +34 93 5873510  
Fax: +34 93 5873511  
E-mail: mail@economos-sealjet.com

### FRANCE

Economos Sipiajoint S.A.  
Parc d'activités des Arpents  
24 rue du Pré des Aulnes  
F-77341 Pontault Combault  
Tel.: +33 1 60 348502  
Fax: +33 1 60 348537  
E-mail: ecofra@imaginet.fr

### GERMANY

Seal-Jet Economos GmbH  
Robert-Bosch-Strasse 11  
D-74321 Bietigheim-Bissingen  
Tel.: +49 7142 5930  
Fax: +49 7142 593110  
E-mail: info@seal-jet.de

### ITALY

Economos Italia S.r.l.  
Via E. Fermi 42  
I-37136 Verona  
Tel.: +39 45 8622406  
Fax: +39 45 8648623  
E-mail: economos@dipobox.sis.it

### JAPAN

Economos Japan K.K.  
MT. No. 2 Build.  
4-19-2 Shimomaruko, Ohta-ku  
Tokyo 146-0092, Japan  
Tel.: +81 3 5732 3301  
Fax: +81 3 5732 3303  
E-mail: ask@economos.jp

### PHILIPPINES

Economos Philippines Inc.  
Valencia Hills Cond., Comm. Space #7,  
Valencia St. cor. N. Domingo St.,  
Quezon City, Metro Manila  
Tel.: +63 2 7219229  
Fax: +63 2 7219221  
E-mail: golda@economos.at

### SLOVENIA

Economos d. o. o.  
Ptujška c. 343  
2000 Maribor  
Tel.: +386 2 629 5276  
Fax: +386 2 629 5277  
E-mail: tesnila@amis.net

### SWEDEN

Economos Sverige AB  
Hammarby fabriksväg 29 - 31  
120 33 Stockholm  
Tel.: +46 84 620180  
Fax: +46 84 620140  
E-mail: order@economos.se

### SWITZERLAND

Economos Schweiz GmbH  
Hungerbüelstrasse 17  
CH-8500 Frauenfeld  
Tel.: +41 52 7212021  
Fax: +41 52 7215521  
E-mail: info@economos.ch

### THAILAND

Economos Seals (Thailand) Co. Ltd.  
72-73 Mu 13, Soi Ruamyeen,  
Suksawad Rd  
T. Bangpheng, Phrapradaeng  
TH-10130 Samut Prakarn  
Tel.: +66 2 8180492 (3)  
Fax: +66 2 8180494  
E-mail: office@economos.co.th

### UNITED KINGDOM

Economos UK Ltd.  
83 Buckingham Avenue  
Slough, Berkshire, SL1 4PN  
Tel.: +44 1753 696565  
Fax: +44 1753 696162  
E-mail: sales@economos.com

### USA

Eco Seal Tech, Inc.  
26820 Fargo Avenue  
Cleveland, OH 44146  
Tel.: +1 216 3782600  
Fax: +1 216 3782606  
E-mail: ecousa@msn.com

**Россия**

**Украина**

**Казахстан**

**ЭКОНОМОС для России и СНГ**

**ECONOMOS OSTEUEPORA GMBH**  
Industriezentrum Nö Süd,  
Strasse 1, Objekt 50  
A-2351 Wr. Neudorf / Austria

Tel: 0043-2236-62207-18  
Fax: 0043-2236-62207-7

E-mail: o.makarov@economos.at  
Internet: [www.economos.at](http://www.economos.at)

# ЭКОНОМОС®

**Издатель и владелец:**

Economos Austria Gesellschaft m.b.H.  
Gabelhoferstrasse 25  
A-8750 Judenburg  
Phone: ++43-3572-82555-0  
fax: ++43-3572-42520

Email: judenburg@economos.at  
Internet: www.economos.at

Übersetzung: makarov  
Layout: sterba  
photos: K. Pinter, tonystone

11/2001  
допускается возможность ошибок и опечаток



quality sealing solutions