Merkel Пневматические компоненты

Спектр продукции

Предварительный выбор 5.1

Merkel уплотнения штоков

Merkel компактное уплотнение

Merkel компактное уплотнение Airzet PR.....5.4

Merkel комбинированные элементы

Merkel комбинированный элемент AUNIPSL.....5.6
Merkel комбинированный элемент NIPSL 5.8
Merkel комбинированный элемент NIPSL 200 .....5.10
Merkel комбинированный элемент NIPSL 210 .....5.12
Merkel комбинированный элемент NIPSL 300 .....5.14
Merkel комбинированный элемент NIPSL 310 .....5.16
Merkel комбинированный элемент NIPSL 320 .....5.18
Merkel комбинированный элемент NIPSL SF.....5.20

Merkel поршневые уплотнения

Merkel Манжеты

Merkel манжета NAP 210 FKM 5.22
Merkel манжета NAP 210 NBR 5.24
Merkel манжета NAP 300 .....5.26
Merkel манжета NAP 310 .....5.28
Merkel манжета NAPN.....5.30

Merkel Компактные уплотнения

Merkel компактное уплотнение Airzet PK.....5.32
Merkel Компактное уплотнение KDN.....5.34

Merkel Интегральные поршни

Merkel Интегральный поршень NADUOP 5.36
Merkel Интегральный поршень Pneuko G..... 5.38
Merkel Интегральный поршень Pneuko M 210 ..... 5.40
Merkel Интегральный поршень Pneuko M 310 ..... 5.42
Merkel Интегральный поршень TDUOP 5.44
Merkel Интегральный поршень TDUOP
с разгрузочными каналами..... 5.46
Merkel Интегральный поршень TDUOPM 5.48

Merkel направляющие

Merkel направляющее кольцо

Merkel направляющее кольцо EKF 5.50

Merkel направляющие ленты

Merkel Направляющая лента KF 5.53
Merkel направляющая лента SF 5.61

Merkel демпферные уплотнения

Merkel Демпферное уплотнение AUDIP..... 5.68
Merkel Демпферное уплотнение DIP 5.70

Предварительный выбор Merkel Стандартная программа

Примечание:
Значения минимальных температур являются ориентировочными, т.к., наряду с материалом, на работу уплотнения также оказывают влияние тип уплотнения, монтажное пространство и условия работы. Максимальные рабочие температуры могут превышаться, при этом надо принимать в расчет, что срок службы уплотнения уменьшается.
Влияние среды (напр. неподходящий смазочный материал) может также сократить диапазон рабочих температур.

	Основной материал	Твердость по Шору A	Рабочее давление в МПа (бар)	Рабочая температура в °C [2]	Скорость перемещен. в м/с	Описание продукции и размеры
Уплотнения штоков						
Комбиэлемент NIPSL	NBR	72	≤ 1,2 (12)	–20 до +100	≤ 1	→ на стр. 5.8
	FKM [1]			–5 до +150		
Комбиэлемент NIPSL SF	NBR	90	≤ 1,0 (10)	–20 до +100	≤ 1	→ на стр. 5.20
	FKM [1]			–5 до +150		
Комбиэлемент NIPSL 200	NBR	80	≤ 1,0 (10)	–20 до +100	≤ 1	→ на стр. 5.10
Комбиэлемент NIPSL 210	FKM	75	≤ 1,0 (10)	–5 до +150	≤ 1	→ на стр. 5.12
Комбиэлемент NIPSL 300	AU	90	≤ 1,0 (10)	–30 до +90	≤ 1	→ на стр. 5.14
Комбиэлемент NIPSL 310	AU	85	≤ 1,0 (10)	–38 до +80	≤ 1	→ на стр. 5.16
Комбиэлемент NIPSL 320	AU	94	≤ 1,2 (12)	–30 до +90	≤ 1	→ на стр. 5.18
Комбиэлемент AUNIPSL	AU	94	≤ 1,2 (12)	–30 до +90	≤ 1	→ на стр. 5.6
Компактное уплотнение Airzet PR (уплотняет изнутри)	NBR	80	≤ 1,2 (12)	–30 до +100	≤ 1	→ на стр. 5.4

[1] по запросу
[2] Обычный температурный диапазон для пневматического цилиндра: –20 °C до +80 °C

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

	Основной материал	Твердость по Шору A	Рабочее давление в МПа (бар)	Рабочая температура в °C [2]	Скорость перемещен. в м/с	Описание продукции и размеры
Поршневые уплотнения						
Манжета NAP 210	FKM [1]	75	≤ 1,2 (12)	–5 до +200	≤ 1	→ на стр. 5.22
	NBR	80		–25 до +100		→ на стр. 5.24
Манжета NAP 300	AU	80	≤ 1,2 (12)	–35 до +80	≤ 1	→ на стр. 5.26
Манжета NAP 310	AU	80	≤ 1,2 (12)	–35 до +80	≤ 1	→ на стр. 5.28
Манжета NAPN	NBR	80	≤ 1 (10)	–30 до +100	≤ 1	→ на стр. 5.30
	FKM [1]			–5 до +150		
Интегральный поршень Pneuko M 210	FKM	75	≤ 1,2 (12)	–5 до +150	≤ 1	→ на стр. 5.40
Интегральный поршень Pneuko M 310	AU	80		–25 до +80		→ на стр. 5.42
Интегральный поршень TDUOP	NBR	72	≤ 1,2 (12)	–20 до +100	≤ 1	→ на стр. 5.44
	FKM [1]			–5 до +150		
Интегральный поршень TDUOPM	NBR	72	≤ 1,2 (12)	–20 до +80	≤ 1	→ на стр. 5.48
Интегральный поршень NADUOP	NBR	72	≤ 1 (10)	–20 до +100	≤ 1	→ на стр. 5.36
Интегральный поршень Pneuko G	NBR + PA	72	≤ 1 (10)	–20 до +100	≤ 1	→ на стр. 5.38
Компактное уплотнение KDN	NBR	72	≤ 1 (10)	–20 до +100	≤ 1	→ на стр. 5.34
Компактное уплотнение Airzet PK (уплотняет снаружи)	NBR	80	≤ 1,2 (12)	–30 до +100	≤ 1	→ на стр. 5.32

[1] ⓘ по запросу

[2] Обычный температурный диапазон для пневматического цилиндра: –20 °C до +80 °C

5

	Основной материал	Твердость по Шору A	Рабочее давление в МПа (бар)	Рабочая температура в °C [2]	Скорость перемещен. в м/с	Описание продукции и размеры
Демпферные уплотнения						
DIP	NBR FKM [1]	90	≤ 1,6 (16)	–30 до +100 –5 до +150	≤ 1	→ на стр. 5.70
AUDIP	AU	94	≤ 2,5 (25)	–30 до +90	≤ 1	→ на стр. 5.68
Направляющие						
Направляющая лента SF	PTFE	–	–	–40 до +200	≤ 5	→ на стр. 5.61
Направляющая лента KF	PTFE	–	–	–40 до +200	≤ 5	→ на стр. 5.53
Направляющее кольцо EKF	PA	–	–	–30 до +100	≤ 1	→ на стр. 5.50

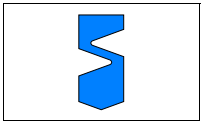
[1] i по запросу

[2] Обычный температурный диапазон для пневматического цилиндра: –20 °C до +80 °C

5

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel компактное уплотнение Airzet PR



1. Особенности
Компактное уплотнение двойного действия с канавками на торцевой стороне для самоуплотнения давлением. Возможна установка компактной крышки цилиндра (например, для короткоходных цилиндров, а также для клапанов). Скругленный уплотняющий профиль и подвижная центральная часть обеспечивают хорошее уплотнение с низким трением и поддерживают необходимую смазочную пленку.

2. Материал
NBR-каучук твердость от 80 по Шору A
Обозначение: 80 NBR 186349

3. Область применения

Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	<1,2 МПа (12 бар)
Температура:	−30 °C до +100 °C
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

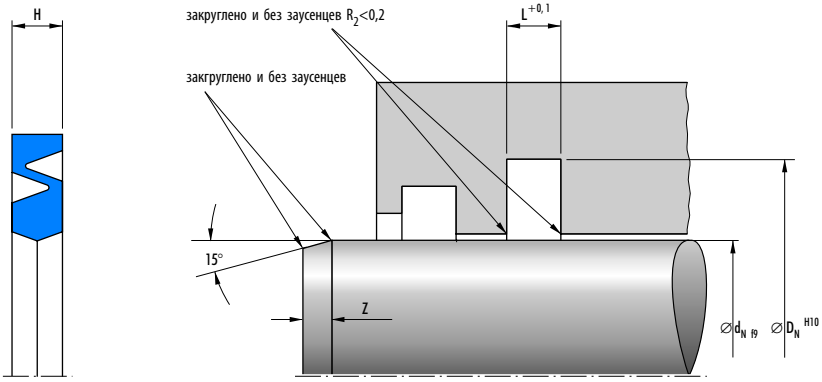
4. внешние поверхности

Шток:	$R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$ tp (25% R_{max} = 50%–70%)
Основание канавки:	$R_{max} \leq 10$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$

5. Монтаж
Условием для беспроблемной работы уплотнения является тщательный монтаж. Компактное уплотнение Airzet PR ставится в монтажную канавку через кромки без заусенцев. При диаметрах штока менее 15 мм требуются аксиально доступные монтажные пространства.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6. Пример монтажа Airzet PR



7. Номенклатурный перечень Airzet PR

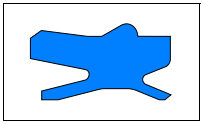
Airzet PR						
d_N	D_N	L	H	Профиль	Z	Артикул №
6	13	2,5	2,3	3,5	1,2	49017399
8	15	2,5	2,3	3,5	1,2	49017400
10	17	2,5	2,3	3,5	1,2	49017401
12	19	2,5	2,3	3,5	1,2	49017996
15	22	2,5	2,3	3,5	1,2	49017905
16	25	3	2,8	4,5	2,2	49017904
20	29	3	2,8	4,5	2,2	49017906
25	34	3	2,8	4,5	2,2	523067
30	39	3	2,8	4,5	2,2	523068
40	49	3	2,8	4,5	2,2	49017968
42	51	3	2,8	4,5	2,2	523072
50	59	3	2,8	4,5	2,2	523073

8. Пример заказа Airzet PR

Тип	d_N	D_N	L	H	Артикул №
Airzet PR	50	59	3	2,8	523073

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel комбинированный элемент AUNIPSL



1. Особенности
- Комбинированный элемент уплотнение-грязесъемник без металлоармирования, со специальной пневмоуплотняющей кромкой.
- Комбинированное уплотнение, требующее минимального пространства, манжета и грязесъемник объединены в один элемент.
- Элемент не требует дополнительной детали (стопорного пружинного кольца) для осевой фиксации в монтажном пространстве.

2. Материал

Полиуретан для больших нагрузок с твердостью примерно от 94 по Шору A

Обозначение:	94 AU 925, → Общие технические данные и материалы со стр. 20.0

3. Область применения

Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	1,2 МПа (12 бар)
Температура:	–30 °C до +90 °C
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

4. внешние поверхности

ℹ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

Шток:	$R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$ tp (25% R_{max}) = 50%–75%
Основание канавки:	$R_{max} \leq 10$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$

5. Монтаж

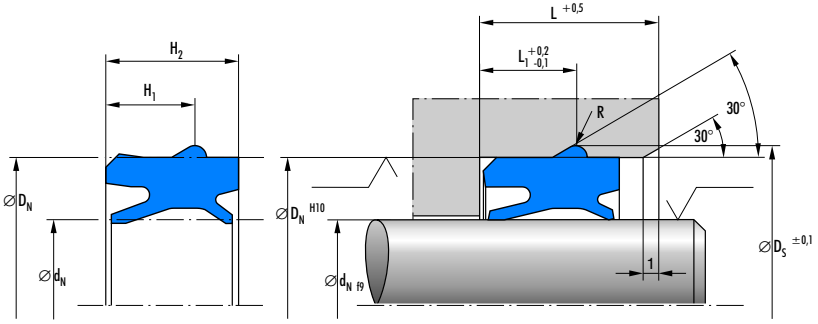
Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.

Комбиэлемент уплотнение-грязесъемник ставиться в монтажное пространство снаружи. Выступ на внешнем диаметре сажается в специальную канавку и фиксирует уплотнение в монтажном пространстве.

5

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6. Пример монтажа AUNIPSL



7. Номенклатурный перечень AUNIPSL

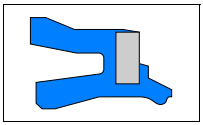
AUNIPSL								
d_N f9	D_N H10	H_1	H_2	D_S	L	L_1	R	Артикул №
12	20	7	10,4	22,2	13	7,7	1,1	431469
12	22	7	10,4	24,2	13	7,7	1,1	407284
14	24	7	10,4	26,2	13	7,7	1,1	431468
16	26	7	10,4	28,2	13	7,7	1,1	407285
18	26	7	10,4	28,2	13	7,7	1,1	431467
18	28	7	10,4	30,2	13	7,7	1,1	431465
20	30	7	10,4	32,2	13	7,7	1,1	407287
22	32	7,3	10,4	34,8	13	8	1,4	431464
25	35	7,3	10,4	37,8	13	8	1,4	407288
30	40	7,3	10,4	42,8	13	8	1,4	431462
32	42	7,3	10,4	44,8	13	8	1,4	407290
40	50	7,3	10,4	52,8	13	8	1,4	398274
50	60	7,7	10,4	63,6	13	8,6	1,8	398275

8. Пример заказа AUNIPSL

Тип	d_N	D_N	H_1	H_2	Артикул №
AUNIPSL	50	60	7,7	10,4	398275

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel комбинированный элемент NIPSL



1. Особенности
- Комбиэлемент уплотнение-грязесъемник с металлоармированием и специальной пневмоуплотняющей кромкой.
- Комбинированное уплотнение, требующее минимального пространства, манжета и грязесъемник объединены в один элемент.
- Элемент может заменяться снаружи (без разборки агрегата).

2. Материал

Акрилонитрил-бутадиен-каучук с твердостью примерно от 72 по Шору A

Обозначение:	72 NBR 708, → Общие технические данные и материалы со стр. 20.0
Метал. часть:	MuSt по DIN 1624

ℹ FKM по запросу

3. Область применения

Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	1,2 МПа (12 бар)
Температура:	–20 °C до +100 °C
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

4. внешние поверхности

ℹ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

Шток:	$R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$ tp (25% R_{max}) = 50%–75%
Основание канавки:	$R_{max} \leq 10$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$

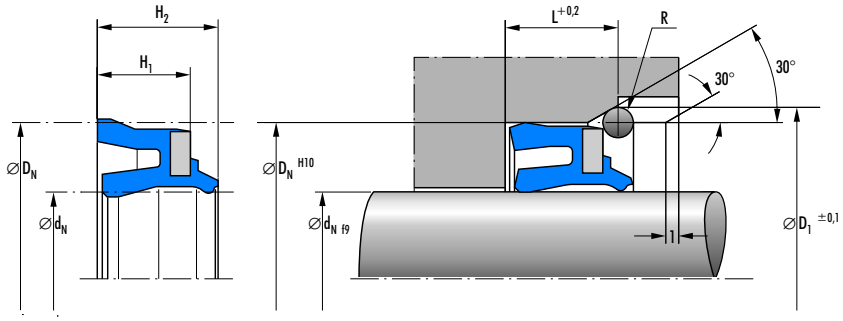
5. Монтаж

Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.

Комбиэлемент уплотнение-грязесъемник ставиться в монтажное пространство снаружи. Торцевая сторона крепится стопорным пружинным кольцом из круглой проволоки (DIN 7993).
Для разборки уплотнения рекомендуется сделать аксиальное углубление в канавке кольца, которое позволит легко разобрать пружинное стопорное кольцо.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6. Пример монтажа NIPSL



7. Номенклатурный перечень NIPSL

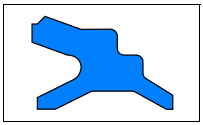
NIPSL d_N	D_N	H_1	H_2	D_1	L	R	Артикул №
8	16	7	9,5	18	8,5	1,1	419272
10	20	7	9,5	22	8,5	1,1	419273
12	20	6	8,5	22	7,5	1,1	419274
12	22	7	9,5	24	8,5	1,1	104779
14	24	7	9,5	26	8,5	1,1	419275
16	26	7	9,5	28	8,5	1,1	104780
18	26	6	8,5	28	7,5	1,1	390006
18	28	7	9,5	30	8,5	1,1	121453
20	30	7	10	32	8,5	1,1	104781
22	32	7	9,5	34,5	8,8	1,4	404837
25	35	7	9,5	37,5	8,8	1,4	104782
30	40	7	9,5	42,5	8,8	1,4	361502
32	42	7	9,5	44,5	8,8	1,4	419276
40	50	7	9,5	52,5	8,8	1,4	419277
50	60	6,5	9	62,5	8,3	1,4	433162

8. Пример заказа NIPSL

Тип	d_N	D_N	H_1	H_2	Артикул №
NIPSL	50	60	6,5	9	433162

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel комбинированный элемент NIPSL 200



1. Особенности

- Комбинированный элемент уплотнение-грязесъемник без металлоармирования со специальной пневмоуплотняющей кромкой для малых цилиндров.
- Комбинированное уплотнение, требующее минимального пространства, манжета и грязесъемник объединены в один элемент.
- Специальная пневмоуплотняющая кромка обеспечивает очень хорошее уплотнение с низким трением и сохранением необходимой смазывающей пленки.

2. Материал

NBR-каучук с твердостью от 80 по Шору A
Обозначение: 80 NBR 4005

3. Область применения

Среда: подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление: ≤ 1,0 МПа (10 бар)
Температура: –20 °C до +100 °C
Скорость перемещения: ≤ 1 м/с

4. внешние поверхности

i Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

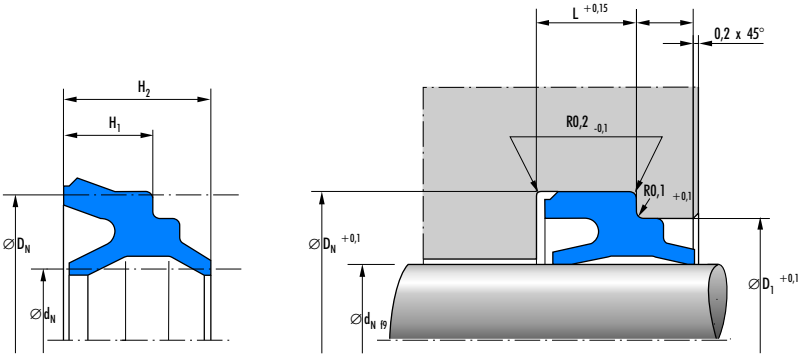
Шток: $R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$
tp (25% R_{max}) = 50%–75%
Основание канавки: $R_{max} \leq 10$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$

5. Монтаж

Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.
Комбиэлемент уплотнение-грязесъемник для малых цилиндров может быть установлен вручную в предусмотренные для него канавки до сборки штока.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6. Пример монтажа NIPSL 200



7. Номенклатурный перечень NIPSL 200

NIPSL 200							
d_N	D_N	H_1	H_2	D_1	L	$L_{1\ min}$	Артикул №
4	8,2	2,5	4,2	6,7	3	0,8	472544
6	11,2	3,2	5,2	9,1	3,6	1	472545
8	14,2	3,2	5,2	12,1	3,6	1	472546
10	16,2	3,8	6,2	14,1	4,2	1,2	472547
12	18,1	3,8	6,2	15,5	4,2	1,2	472548
16	23	3,8	6,2	18,8	4,2	1,2	472549

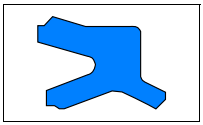
8. Пример заказа NIPSL 200

Тип	d_N	D_N	H_1	H_2	Артикул №
NIPSL 200	16	23	3,8	6,2	472549

5

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel комбинированный элемент NIPSL 210



1. Особенности

- Малогабаритный комбинированный грязесъемник без металлоармирования со специальной пневмоуплотняющей кромкой для малых и миниатюрных цилиндров.
- Комбинированное уплотнение, требующее минимального пространства, манжета и грязесъемник объединены в один элемент.
- Специальная пневмоуплотняющая кромка обеспечивает очень хорошее уплотнение с низким трением и сохранением необходимой смазывающей пленки.

2. Материал

FKM-каучук твердость от 75 по Шору A
Обозначение: 75 FKM 181327

3. Область применения

Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	≤ 1,0 МПа (10 бар)
Температура:	−5 °C до +150 °C
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

4. внешние поверхности

ⓘ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

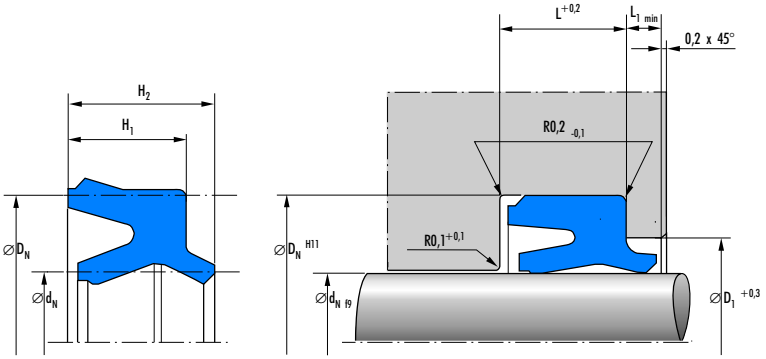
Шток:	$R_{max} \leq 4$ мкм tp (25% R_{max}) = 50%–75%
Основание канавки:	$R_{max} \leq 10$ мкм, $R_p/R_z < 0,5$

5. Монтаж

Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.
Комбиэлемент уплотнение-грязесъемник для малых цилиндров может быть установлен вручную в предусмотренные для него канавки до сборки штока.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6. Пример монтажа NIPSL 210



7. Номенклатурный перечень NIPSL 210

NIPSL 210

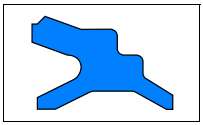
d_N	D_N	H_1	H_2	D_1	L	$L_{1\ min}$	Артикул №
4	7	2,2	2,8	5,4	2,6	1	476707
6	9	2,2	2,8	7,2	2,6	1	475500
8	11,5	2,5	3,2	9,2	2,9	1	473868
10	14	2,8	3,7	11,4	3,2	1	473869
12	16,5	3,2	4	13,7	3,6	1,2	471228
16	20,5	3,2	4	17,7	3,6	1,2	471885
20	25	3,6	4,6	21,9	4	1,2	471375
25	30	3,6	4,6	26,9	4	1,2	471734
32	37,5	4	5	34,1	4,4	1,2	475939

8. Пример заказа NIPSL 210

Тип	d_N	D_N	H_1	H_2	Артикул №
NIPSL 210	32	37,5	4	5	475939

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel комбинированный элемент NIPSL 300



(до сих пор NIPSL 300 обозначали: AUNIPSL SF)

1. Особенности

- Комбинированный элемент уплотнение-грязесъемник без металлоармирования со специальной пневмоуплотняющей кромкой для малых цилиндров.
- Комбинированное уплотнение, требующее минимального пространства, манжета и грязесъемник объединены в один элемент.
- Специальная пневмоуплотняющая кромка обеспечивает очень хорошее уплотнение с низким трением и сохранением необходимой смазывающей пленки.

2. Материал*

Полиуретан для больших нагрузок с твердостью примерно от 90 по Шору A

Обозначение: 90 AU 924

3. Область применения

Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	≤ 1,0 МПа (10 бар)
Температура:	–30 °C до +90 °C
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

4. внешние поверхности

ℹ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

Шток:	$R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$
	tp (25% R_{max}) = 50%–75%
Основание канавки:	$R_{max} \leq 10$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$

5. Монтаж

Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.

Комбиэлемент уплотнение-грязесъемник для малых цилиндров может быть установлен вручную в предусмотренные для него канавки до сборки штока.

* В 2005 твердость будет изменена: 85 по Шору A, обозначение: 85 AU 20991

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6. Пример монтажа NIPSL 300

7. Номенклатурный перечень NIPSL 300

NIPSL 300

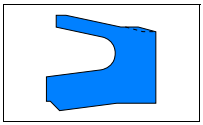
d_N	D_N	H_1	H_2	D_1	L	$L_{1\ min}$	Артикул №
4	8,2	2,5	4,2	6,7	3	0,8	418315
6	11,2	3,2	5,2	9,1	3,6	1	418316
8	14,2	3,2	5,2	12,1	3,6	1	416230
10	16,2	3,8	6,2	14,1	4,2	1,2	418317
12	18,1	3,8	6,2	15,5	4,2	1,2	434919
16	23	3,8	6,2	18,8	4,2	1,2	434920

8. Пример заказа NIPSL 300

Тип	d_N	D_N	H_1	H_2	Артикул №
NIPSL 300	16	23	3,8	6,2	434920

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel манжета NAP 300



1. Особенности
- Манжета с асимметричным профилем и специальной пневмоуплотняющей кромкой на динамической рабочей кромке.
- Асимметричный профиль с более длинной и более толстой статически уплотняющей кромкой гарантирует надежную посадку в основание канавки.
- Специальная пневмоуплотняющая кромка обеспечивает очень хорошее уплотнение с низким трением и сохранением необходимой смазывающей пленки.

2. Материал

Полиуретан для больших нагрузок с твердостью примерно от 80 по Шору A

Обозначение: 80 AU 941,
→ Общие технические данные и материалы со стр. 20.0

3. Область применения

Среда: подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление: 1,2 МПа (12 бар)
Температура: –35 °C до +80 °C
Скорость перемещения: ≤ 1 м/с

4. внешние поверхности

ⓘ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

Труба цилиндра: $R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$
tp (25% R_{max}) = 50%–75%
Основание канавки: $R_{max} \leq 10$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$

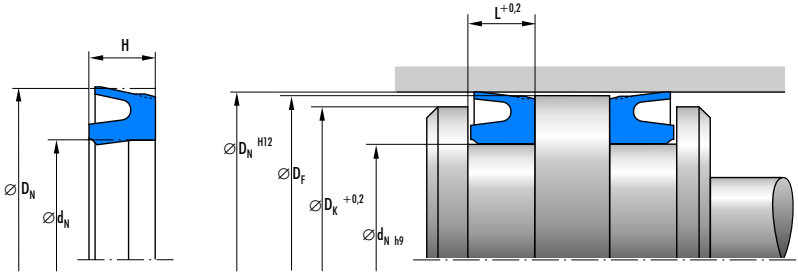
5. Монтаж

Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.

Пневмоманжеты устанавливаются в предусмотренные монтажные канавки вручную.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6. Пример монтажа NAP 300



При применении отдельных направляющих поршня размеры направляющей должны приниматься во внимание при определении размеров поршня.

7. Номенклатурный перечень NAP 300

NAP 300

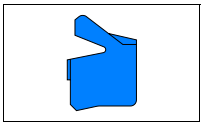
D_N	d_N	D_F мин	D_K мин	H	L	Артикул №
25	17	24,8	24	5,5	6	432441
32	24	31,7	30,5	5,5	6	433688
40	30	39,7	38,5	7	7,5	433689
50	40	49,6	48,5	7	7,5	406396
63	53	62,6	61,5	7	7,5	406408
80	68	79,6	78,5	8,5	9,5	406412
100	88	99,5	98	8,5	9,5	433761
125	110	124,3	123	10	11	406415

8. Пример заказа NAP 300

Тип	D_N	d_N	H	Артикул №
NAP 300	125	110	10	406415

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel манжета NAP 310



1. Особенности

- Компактная манжета с асимметричным профилем и специальной пневмоуплотняющей кромкой на динамической рабочей кромке.
- Асимметричный профиль с более длинной и более толстой статически уплотняющей кромкой гарантирует надежную посадку в основание канавки.
- Специальная пневмоуплотняющая кромка обеспечивает очень хорошее уплотнение с низким трением и сохранением необходимой смазывающей пленки.

2. Материал

Полиуретан для больших нагрузок с твердостью примерно от 80 по Шору A

Обозначение: 80 AU 20994,
→ Общие технические данные и материалы со стр. 20.0

3. Область применения

Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	1,2 МПа (12 бар)
Температура:	–35 °C до +80 °C (80 AU 941)
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

4. внешние поверхности

ℹ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

Труба цилиндра:	$R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$ tp (25% R_{max}) = 50%–75%
Основание канавки:	$R_{max} \leq 10$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$ tp (25% R_{max}) = 50%–75%

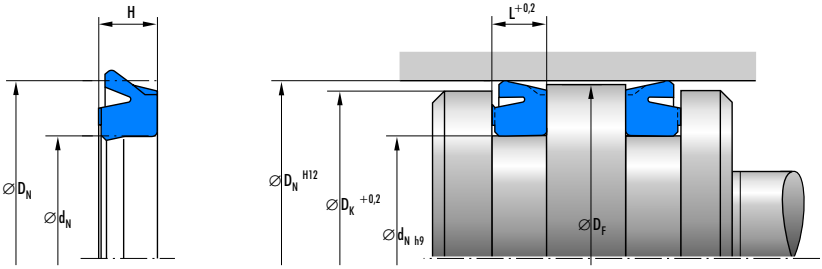
5. Монтаж

Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.

Пневмоманжеты устанавливаются в предусмотренные монтажные канавки вручную.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6. Пример монтажа NAP 310



При применении отдельных направляющих поршня размеры направляющей должны приниматься во внимание при определении размеров поршня.

7. Номенклатурный перечень NAP 310

NAP 310

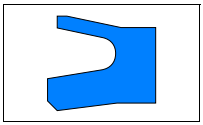
D_N	d_N	D_F мин	D_K мин	H	L	Артикул №
8	4,8	7,85	7,6	2,45	2,7	433197
10	6	9,85	9,6	2,45	2,7	433199
12	7	11,85	11,6	2,45	2,7	433200
16	10	15,85	15,6	2,45	2,7	415664
20	14	19,85	19,5	2,45	2,7	433202
25	19	24,85	24,4	3,3	3,5	458854
25	19	24,85	24,4	4	4,2	415663
32	24	31,7	31,4	3,3	3,5	433205
40	32	39,7	39,4	3,3	3,5	433209
50	42	49,7	49,4	3,3	3,5	433210
63	53	62,7	62,4	4,3	4,5	433212
80	70	79,7	79,4	4,3	4,5	433213
100	90	99,7	99,4	4,3	4,5	433214
125	105	124,75	123,7	8,1	8,5	422004
160	140	159,75	158,7	8,1	8,5	438908
200	180	199,75	198,7	8,1	8,5	438913

8. Пример заказа NAP 310

Тип	D_N	d_N	H	Артикул №
NAP 310	200	180	8,1	438913

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel манжета NAPN



1. Особенности
- Манжета с асимметричным профилем и специальной пневмоуплотняющей кромкой на динамической рабочей кромке.
- Асимметричный профиль с более длинной и более толстой статически уплотняющей кромкой гарантирует надежную посадку в основание канавки.
- Специальная пневмоуплотняющая кромка обеспечивает очень хорошее уплотнение с низким трением и сохранением необходимой смазывающей пленки.

2. Материал

Акрилонитрил-бутадиен-каучук с твердостью примерно от 80 по Шору A

Обозначение: 80 NBR 186349
→ Общие технические данные и материалы со стр. 20.0

ℹ FKM по запросу

3. Область применения

Среда: подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление: 1 МПа (10 бар)
Температура: –30 °C до +100 °C
Скорость перемещения: ≤ 1 м/с

4. внешние поверхности

ℹ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

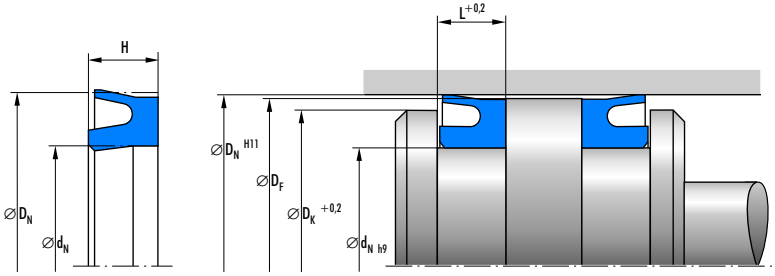
Труба цилиндра: $R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$
tp (25% R_{max}) = 50%–75%
Основание канавки: $R_{max} \leq 10$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$

5. Монтаж

Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.
Пневмоманжеты устанавливаются в предусмотренные монтажные канавки вручную.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6. Пример монтажа NAPN



При применении отдельных направляющих поршня размеры направляющей должны приниматься во внимание при определении размеров поршня.

7. Номенклатурный перечень NAPN

NAPN D_N	d_N	D_F мин	D_K мин	H	L	Материал	Артикул №
6	2	5,85	5	3,5	4	80 NBR 186349	49024487
8	4,8	7,85	7	3	3,5	80 NBR 186349	49012343
10	5	9,85	9	3	3,5	80 NBR 186349	49024489
12	7	11,85	11	4	4,5	80 NBR 186349	49024486
16	10	15,85	15	4,5	5	80 NBR 186349	49024490
25	17	24,8	24	5	5,5	80 NBR 186349	49024491
32	24	31,8	30,8	5,5	6	80 NBR 186349	49022834
40	30	40,8	38,5	7	7,5	80 NBR 186349	49022833
50	40	49,8	48,5	7	7,5	80 NBR 186349	49022832
63	53	62,75	61,5	7	7,5	80 NBR 186349	49018551
80	68	79,75	78,5	8,4	9,4	80 NBR 186349	49022821
100	88	99,75	98	8,4	9,4	80 NBR 186349	49022820
125	110	124,6	123	10	11	80 NBR 186349	49022819
160	145	159,8	152	10	11	80 NBR 709 [b]	434788 [a]
200	180	199,75	189	14,4	15	80 NBR 709 [b]	522405 [a]
250	225	249,7	237	18	19	80 NBR 709 [b]	434802 [a]
250	230	249,7	242	14	15	80 NBR 709 [b]	460914 [a]
320	295	319,6	307	18	19	80 NBR 709 [b]	434804 [a]

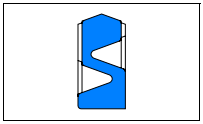
[a] i по запросу, поставляются в короткие сроки
[b] i Переход на 80 NBR 186349 ориентировочно до конца 2005

8. Пример заказа NAPN

Тип	D_N	d_N	H	Артикул №
NAPN	320	295	18	434804

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel компактное уплотнение Airzet PK



1. Особенности
Компактное уплотнение двойного действия для высокого давления с канавками на торцевой стороне для самоуплотнения давлением. Компактное исполнение позволяет короткую конструкцию поршня (например, для короткоходных цилиндров). Скругленный уплотняющий профиль и подвижная средняя часть обеспечивают хорошую герметичность при малом трении и поддержании необходимой смазочной пленки.

2. Материал
NBR-каучук твердость от 80 по Шору A
Обозначение: 80 NBR 186349

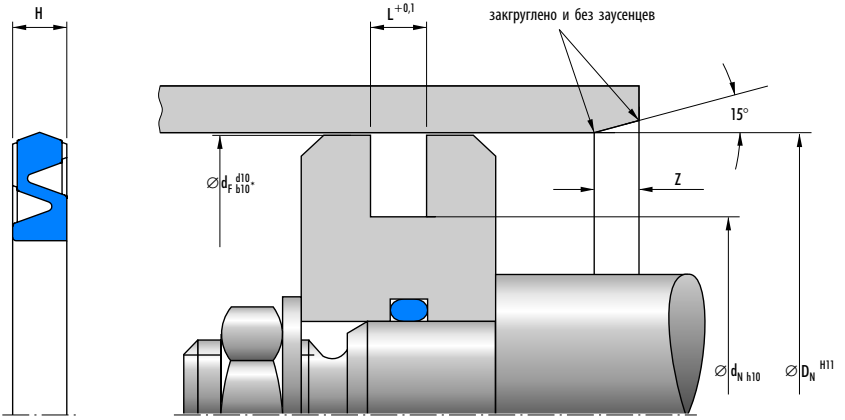
3. Область применения
Среда: подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление: <1,2 МПа (12 бар)
Температура: –30 °C до +100 °C
Скорость перемещения: ≤ 1 м/с

4. внешние поверхности
Труба цилиндра: $R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$
tp (25% R_{max}) = 50%–70%
Основание канавки: $R_{max} \leq 10$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$

5. Монтаж
Условием беспроблемной работы уплотнения является тщательный монтаж. Компактное уплотнение Airzet PK устанавливается в монтажную канавку через край поршня без заусенцев.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6. Пример монтажа Airzet PK



* d10 при металлическом поршне, b10 при поршне из полимерного материала

7. Номенклатурный перечень Airzet PK

Airzet PK

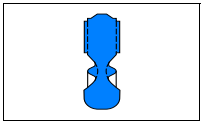
D_N	d_N	L	H	Профиль	Z	Артикул №
12	7	2,5	2,2	2,5	1,2	49017990
16	9	2,5	2,4	3,5	1,2	49017991
20	13	2,5	2,4	3,5	2,2	49017992
25	18	2,5	2,4	3,5	2,2	49017969
30	21	3	2,9	4,5	2,2	49017970
32	23	3	2,9	4,5	2,2	49017971
35	26	3	2,9	4,5	2,2	523079
40	31	3	2,9	4,5	2,2	49017982
45	36	3	2,8	4,5	2,2	49017983
50	41	3	2,9	4,5	2,2	49017984
60	48	4	3,9	6	2,2	49017985
63	51	4	3,9	6	2,2	49017986
70	58	4	3,9	6	2,2	523085
80	68	4	3,9	6	2,2	49017987
100	88	4	3,9	6	2,2	49017988
125	110	5	4,9	7,5	2,2	49017993

8. Пример заказа Airzet PK

Тип	D_N	d_N	L	H	Артикул №
Airzet PK	125	110	5	4,9	49017993

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel Компактное уплотнение KDN



1. Особенности
- Компактное уплотнение двойного действия с канавками на торцевой стороне для самоуплотнения давлением.
- Компактное исполнение позволяет короткую конструкцию поршня (напр. для короткоходных цилиндров).
- Скругленный уплотняющий профиль и подвижная центральная часть обеспечивают хорошее уплотнение с низким трением и поддерживают необходимую смазочную пленку.

2. Материал

Акрилонитрил-бутадиен-каучук с твердостью примерно от 72 по Шору A

Обозначение: 72 NBR 708,
→ Общие технические данные и материалы со стр. 20.0

3. Область применения

Среда: подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление: ≤ 1 МПа (10 бар)
Температура: −20 °C до +100 °C
Скорость перемещения: ≤ 1 м/с

4. внешние поверхности

ℹ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

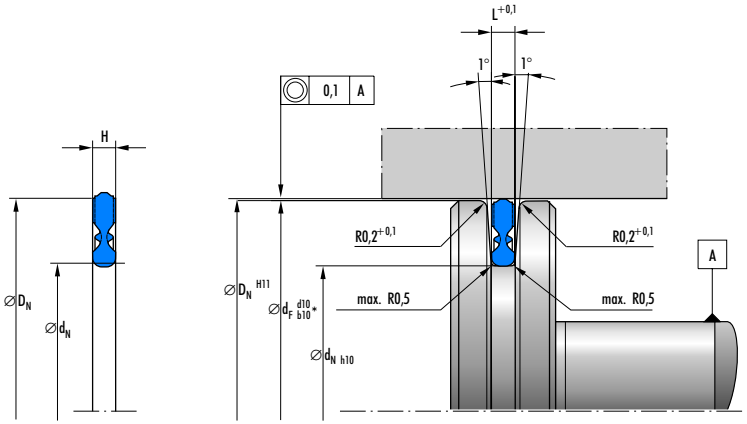
Труба цилиндра: $R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$
tp (25% R_{max}) = 50%–75%
Основание канавки: $R_{max} \leq 10$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$

5. Монтаж

Условием беспроблемной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.
Компактное уплотнение KDN насаживается в монтажное пространство через край поршня без заусенцев.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6. Пример монтажа KDN



* d10 при металлическом поршне, b10 при поршне из полимерного материала

7. Номенклатурный перечень KDN

KDN

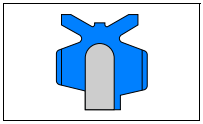
D_N	d_N	d_F	H	L	Артикул №
12	5,1	12	1,8	1,8	430625
16	8,9	16	2,1	2,1	429066
20	12,9	20	2,1	2,1	430630
25	17,9	25	2,1	2,1	429068
30	17,9	30	2,1	2,1	429070
32	19,9	32	2,1	2,1	502039
35	22,9	35	2,1	2,1	430631
40	27,9	40	2,1	2,1	532581
50	37,9	50	2,1	2,1	429083
60	48	60	2,1	2,1	430632
63	51	63	2,1	2,1	527489
70	58	70	2,1	2,1	430634
80	68	80	2,1	2,1	429086
90	78,1	90	2,1	2,1	429527
100	88,1	100	2,1	2,1	429088
125	113,3	125	2,1	2,1	429090

8. Пример заказа KDN

Тип	D_N	d_N	H	Артикул №
KDN	125	113,3	2,1	429090

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel Интегральный поршень NADUOP



1. Особенности
- Малогабаритный интегральный поршень со стальным корпусом, к которому привулканизированы упорные буферы и рабочие кромки со специальными пневмоуплотняющими кромками
- Готовый к установке интегральный поршень двойного действия с встроенной направляющей
- Привулканизированный буфер для демпфирования поршня в крайних положениях
- Радиальные разгрузочные каналы на торцевой поверхности для безопасности при напоре давления в крайних положениях.

2. Материал

Акрилонитрил-бутадиен-каучук с твердостью примерно от 72 по Шору A

Обозначение:	72 NBR 708, → Общие технические данные и материалы со стр. 20.0
Металл. корпус:	MuSt по DIN 1624

3. Область применения

Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	≤ 1 МПа (10 бар)
Температура:	–20 °C до +100 °C
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

4. внешние поверхности

ⓘ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

Труба цилиндра:	$R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$ tp (25% R_{max}) = 50%–75%

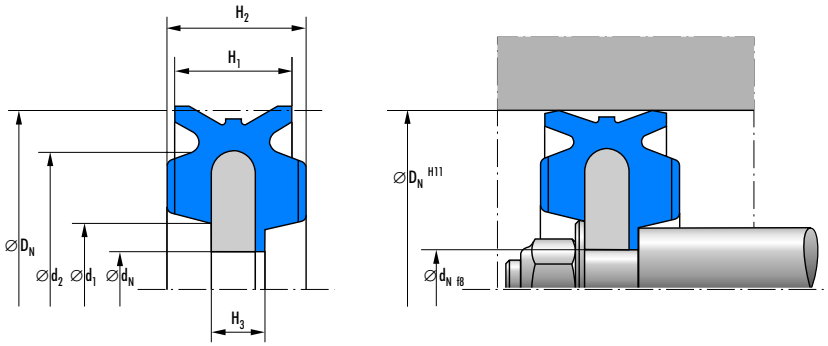
5. Монтаж

Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.

Поршень устанавливается на поршневом штоке и закрепляется прокладочными шайбами и гайкой до установки в цилиндр. Болтовое соединение зафиксировать от раскручивания.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6. Пример монтажа NADUOP



7. Номенклатурный перечень NADUOP

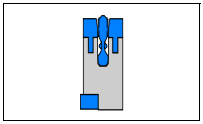
NADUOP D_N	d_N	d_1	d_2	H_1	H_2	H_3	Артикул №
8	3	4,8	6	4,2	2,1	1,8	407194
10	3	5	8	4,2	5,2	1,8	407199
12	4,5	6,6	9,8	5,2	6,2	2,3	407203
16	4,5	6,7	13,2	5,7	6,7	2,3	407205
20	6	8,7	16,8	6,7	7,7	2,8	407207
25	7	10,6	21,8	8	9	3,3	407209
32	8	15	28,8	8	9	4,5	451057
40	10	17	36,8	8,5	10	4,5	451142
50	10	25	46,8	8,5	10	4,5	451144
63	16	35,5	58,8	9,5	12	5,5	451146
80	16	48,5	74,8	9,5	12	5,5	451147
100	16	49	96,8	12,5	15	8,5	451148

8. Пример заказа NADUOP

Тип	D_N	d_N	H_1	Артикул №
NADUOP	100	16	12,5	451148

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel Интегральный поршень Pneuko G



1. Особенности
- Интегральный поршень с корпусом из легкого металла или полиамида, установленным уплотнением и встроенной направляющей.
- Готовый к монтажу поршень двойного действия с низкой высотой конструкции.
- Простое крепление на поршневом штоке.
- Встроенное статическое уплотнение по внутреннему диаметру.

2. Материал

Акрилонитрил-бутадиен-каучук с твердостью примерно от 72 по Шору A

Обозначение:	72 NBR 708, → Общие технические данные и материалы со стр. 20.0
Основа:	Al (POM 20 для ∅ ≤ 25)
Направляющая:	PA 4601 (POM для ∅ ≥ 25)
Стат. уплотнение:	72 NBR 872

3. Область применения

Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	≤ 1 МПа (10 бар)
Температура:	–20 °C до +100 °C
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

4. внешние поверхности

ⓘ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

Труба цилиндра:	$R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$ tp (25% R_{max}) = 50%–75%

5. Монтаж

Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.

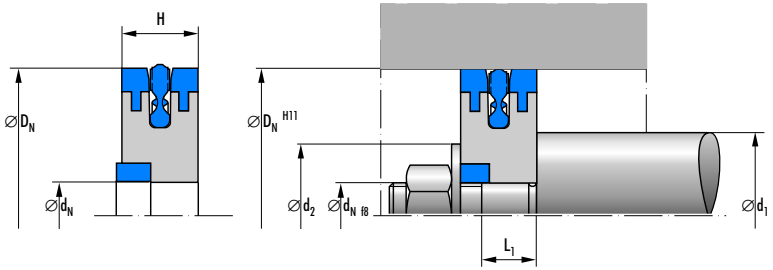
Поршень устанавливается на поршневом штоке с прокладочными шайбами (до вкл. ∅ 25 DIN 125 ≥ ∅ 25 DIN 1440) и гайкой до установки в цилиндр. Болтовое соединение зафиксировать от раскручивания.

6. Указание по сборке

Перед установкой в цилиндр всю рабочую поверхность цилиндра смазать. Не допускать попадание смазки в поршневую канавку.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

7. Пример монтажа Pneuko G



8. Номенклатурный перечень Pneuko G

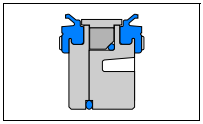
Pneuko G D_N	d_N	H	L_1	$d_{1\,min}$	$d_{2\,min}$	Артикул №
12	3	6	4	5	6	430709
16	4	6	4	6	8	428576
20	6	6	4	8	10	430708
25	6	6	4	8	10	428564
30	8	8	6,5	10	13	428565
32	8	8	6,5	10	13	428566
35	8	8	6,5	10	13	430711
40	10	8	6,5	12	15	428567
50	10	8	6,5	12	15	430710
60	12	8	6,5	16	17	430702
63	12	8	6,5	16	17	428569
70	12	8	6,5	16	17	430707
80	12	10	8,5	16	17	428568
90	12	10	8,5	16	17	430712
100	12	10	8,5	16	17	428571
125	20	12	9,5	25	25	428572

9. Пример заказа Pneuko G

Тип	D_N	d_N	H	Артикул №
Pneuko G	125	20	12	428572

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel Интегральный поршень Pneuko M 210



1. Особенности

Компактный пневматический поршень Pneuko M состоит из алюминиевого корпуса, направляющей ленты, магнита и уплотнителя со специальной уплотняющей кромкой на рабочей кромке и встроенного буфера из высокоизносостойкого материала – фтор-эластомера FKM для специальных применений.

2. Материал

Фтор-каучук с твердостью приблиз. от 70 по Шору A

Обозначение: 70 FKM 181327,
→ Общие технические данные и материалы со стр. 20.0

3. Преимущества

- Широкий спектр применений (для поршней короткоходных, малогабаритных, круглых и стандартных ISO цилиндров).
- Высокая долговечность.
- Малое трение покоя благодаря оптимальной геометрии рабочей кромки и дополнительному разгрузочному каналу.
- Стабильные уплотняющие свойства в широком диапазоне давлений (до 1,2 МПа).
- Без перекоса и наклона благодаря применению оптимизированной направляющей.
- Легкий алюминиевый корпус обеспечивает высокий теплоотвод.
- Простая установка на штоке.
- Статическое и динамическое уплотнение в одном узле.
- Поставляется готовым для хранения и монтажа со вставкой из металла глубокой вытяжки.
- Простая установка на место монтажа.
- Встроенный магнит для определения положения датчиком.

4. Область применения

Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	≤ 1,2 МПа (12 бар)
Температура:	–5 °C до +150 °C
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

5. внешние поверхности

ℹ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

Труба цилиндра: $R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$
t_p (25% R_{max}) = 50%–70%

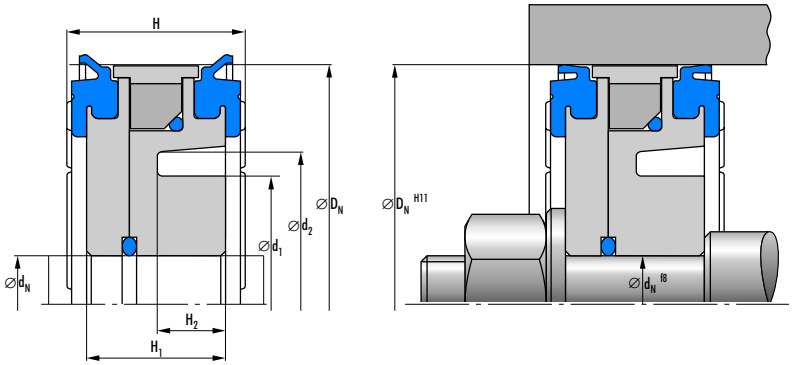
6. Монтаж

Условием беспроблемной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6,3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.

Поршень устанавливается на поршневом штоке и закрепляется прокладочными шайбами и гайкой до установки в цилиндр. Болтовое соединение зафиксировать от раскручивания.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

7. Пример монтажа Pneuko M 210



8. Номенклатурный перечень Pneuko M 210

Pneuko M 210							
D_N	d_N	d_1	d_2	H	H_1	H_2	Артикул №
32	8,1	17	20	14	10,6	5,2	527394[a)]
40	8,1	21,4	25,4	15	11,6	5,7	526800[a)]
50	10,1	27,3	32,8	15,5	12,1	5	526824[a)]
63	10,1	28	33	19	15,79	4,9	527506[a)]
80	12,1	29	34,4	21,5	17,5	8,5	527767[a)]
100	17,1	39,6	46,8	25,5	20	8,85	527866[a)]

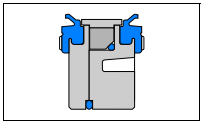
[a)] i по запросу, поставляются в короткие сроки

9. Пример заказа Pneuko M 210

Тип	D_N	d_N	H	H_1	Артикул №
Pneuko M 210	100	17,1	25,5	20	527866

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel Интегральный поршень Pneuko M 310



1. Особенности

Компактный малогабаритный пневматический поршень Pneuko M состоит из алюминиевого корпуса, направляющей ленты, магнита и уплотнителя со специальным уплотняющим выступом на рабочей кромке и встроенного буфера из высоко износостойкого полиуретана.

2. Материал

Полиуретан для больших нагрузок с твердостью примерно от 80 по Шору A

Обозначение: 80 AU 2100,
→ Общие технические данные и материалы со стр. 20.0

3. Преимущества

- Широкий спектр применений (для поршней короткоходных, малогабаритных, круглых и стандартных ISO цилиндров).
- Высокая долговечность.
- Малое трение покоя благодаря оптимальной геометрии рабочей кромки и дополнительному разгрузочному каналу.
- Стабильные уплотняющие свойства в широком диапазоне давлений (до 1,2 МПа).
- Без перекоса и наклона благодаря применению оптимизированной направляющей.
- Легкий алюминиевый корпус обеспечивает высокий теплоотвод.
- Простая установка на штоке.
- Статическое и динамическое уплотнение в одном узле.
- Поставляется готовым для хранения и монтажа со вставкой из металла глубокой вытяжки.
- Простая установка на место монтажа.
- Встроенный магнит для определения положения датчиком.

4. Область применения

Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	≤ 1,2 МПа (12 бар)
Температура:	–25 °C до +80 °C
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

5. внешние поверхности

ℹ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

Труба цилиндра:	$R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$ tp (25% R_{max}) = 50%–70%

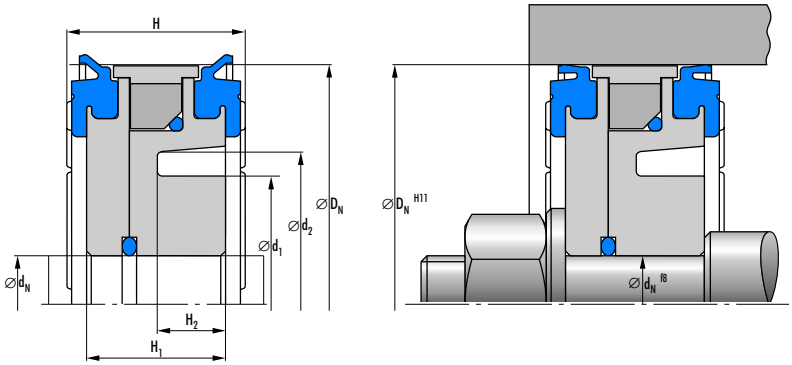
6. Монтаж

Условием беспроблемной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6,3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.

Поршень устанавливается на поршневом штоке и закрепляется прокладочными шайбами и гайкой до установки в цилиндр. Болтовое соединение зафиксировать от раскручивания.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

7. Пример монтажа Pneuko M 310



8. Номенклатурный перечень Pneuko M 310

Pneuko M 310							
D_N	d_N	d_1	d_2	H	H_1	H_2	Артикул №
32	8,1	17	20	14	10,6	5,2	525994[a)]
40	8,1	21,4	25,4	15	11,6	5,7	523464[a)]
50	10,1	27,3	32,8	15,5	12,1	5	523546[a)]
63	10,1	28	33	19	15,79	4,9	525337[a)]
80	12,1	29	34,4	21,5	17,5	8,5	526210[a)]
100	17,1	39,6	46,8	25,5	20	8,85	526499[a)]

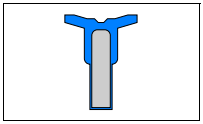
[a)] по запросу, поставляются в короткие сроки

9. Пример заказа Pneuko M 310

Тип	D_N	d_N	H	H_1	Артикул №
Pneuko M 310	100	17,1	25,5	20	526499

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel Интегральный поршень TDUOP



1. Особенности
- Интегральный поршень со стальным корпусом, к которому привулканизированы рабочие кромки со специальными пневмоуплотняющими кромками.
- Готовый к установке интегральный поршень двойного действия с встроенной направляющей
- Простое крепление на поршневом штоке без дополнительного уплотняющего элемента.
- Компенсация избыточного давления в крайних положениях обеспечивается за счет радиальных разгрузочных каналов на торцевой стороне.

2. Материал

NBR-каучук с твердостью примерно от 72 по Шору A

Обозначение:	72 NBR 708, → Общие технические данные и материалы со стр. 20.0
Металл. корпус:	MuSt по DIN 1624

ℹ FKM по запросу

3. Преимущества
- Высокая долговечность.
- Стабильные уплотняющие свойства в широком диапазоне давлений (до 1,2 МПа).
- Простая установка на штоке.
- Простая установка на место монтажа.

4. Область применения

Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	≤ 1,2 МПа (12 бар)
Температура:	–20 °C до +100 °C
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

5. внешние поверхности

ℹ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

Труба цилиндра:	$R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$ tp (25% R_{max}) = 50%–75%

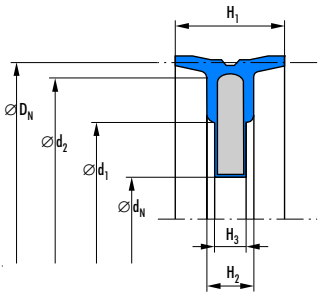
6. Монтаж

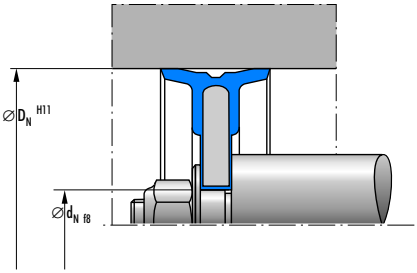
Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.

Поршень устанавливается на поршневом штоке и закрепляется прокладочными шайбами и гайкой до установки в цилиндр. Болтовое соединение зафиксировать от раскручивания.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

7. Пример монтажа TDUOP





8. Номенклатурный перечень TDUOP

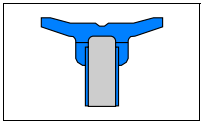
TDUOP D_N	d_N	d_1	d_2	H_1	H_2	H_3	Артикул №
25	8	15,6	21,4	12	4,6	3,8	112175
32	8	20	27,8	15	6,2	3,8	112176
40	10	25	35	18	7,4	4,8	112177
50	10	37	45	18	7,4	4,8	112178
63	12	43	57,4	22	9	6	112179
70	12	50	64,4	22	9	6	112180
80	16	55	73,5	25	9	6	112239
100	16	75	93,5	25	9	7	112181
125	20	95	118	30	13	9,6	112182
140	20	110	132,5	30	14	11,6	112183

9. Пример заказа TDUOP

Тип	D_N	d_N	H_1	Артикул №
TDUOP	140	20	30	112183

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel Интегральный поршень TDUOP с разгрузочными каналами



1. Особенности
- Интегральный поршень со стальным корпусом, к которому привулканизированы рабочие кромки со специальными пневмоуплотняющими кромками.
- Готовый к установке интегральный поршень двойного действия с встроенной направляющей
- Простое крепление на поршневом штоке без дополнительного уплотняющего элемента.
- Компенсация избыточного давления в крайних положениях обеспечивается за счет радиальных разгрузочных каналов на торцевой стороне.

2. Материал

NBR-каучук с твердостью примерно от 72 по Шору A

Обозначение:	72 NBR 708, → Общие технические данные и материалы со стр. 20.0
Металл. корпус:	MuSt по DIN 1624

ℹ FKM по запросу

3. Преимущества
- Высокая долговечность.
- Малое трение покоя благодаря оптимальной геометрии рабочей кромки и дополнительным разгрузочным каналам.
- Стабильные уплотняющие свойства в широком диапазоне давлений (до 1,2 МПа).
- Простая установка на штоке.
- Простая установка на место монтажа.

4. Область применения

Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	≤ 1,2 МПа (12 бар)
Температура:	–20 °C до +100 °C
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

5. внешние поверхности

ℹ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

Труба цилиндра:	$R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$
	tp (25% R_{max}) = 50%–75%

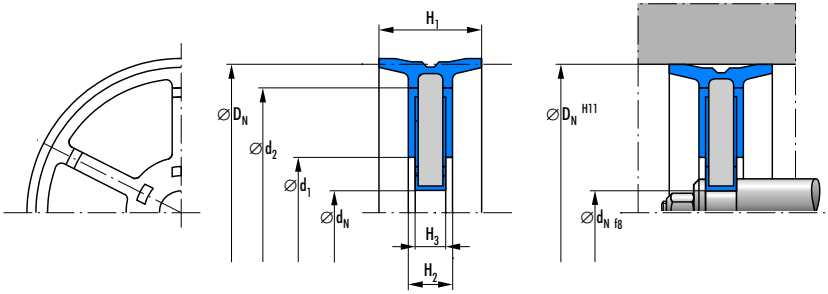
6. Монтаж

Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.

Поршень устанавливается на поршневом штоке и закрепляется прокладочными шайбами и гайкой до установки в цилиндр. Болтовое соединение зафиксировать от раскручивания.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

7. Пример монтажа TDUOP (с разгрузочными каналами)



8. Номенклатурный перечень TDUOP (с разгрузочными каналами)

TDUOP (с вентиляционными каналами)

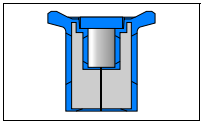
D_N	d_N	d_1	d_2	H_1	H_2	H_3	Артикул №
25	8	15,5	20	12	6	4	406238
32	8	14	24,5	15	6	4	406239
40	10	20	32	18	7	5	406241
50	10	20	42	18	7	5	406245
63	14	32	54	22	9	6	406246
63	16	43	54	22	9	6	406248
80	14	32	70	25	9	6	406250
80	16	55	70	25	9	6	406266
90	12	64	82	24	10	7	406275
100	18	45	90	25	12	9	406277
100	20	45	90	25	12	9	406279
125	18	45	114	30	12	9	406280
160	24	55	149	30	14	11	406282
200	24	55	190	30	14	11	406288

9. Пример монтажа TDUOP (с разгрузочными каналами)

Тип	D_N	d_N	H_1	Артикул №
TDUOP	200	24	30	406288

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel Интегральный поршень TDUOPM



1. Особенности

Компактный короткий пневматический поршень TDUOPM состоит из алюминиевого корпуса, направляющей ленты, магнита и уплотнителя со специальной уплотняющей кромкой на рабочей кромке.

2. Материал

Акрилонитрил-бутадиен-каучук с твердостью примерно от 72 по Шору A

Обозначение: 72 NBR 708,
→ Общие технические данные и материалы со стр. 20.0

3. Преимущества

- широкий спектр применений, единый поршень как для круглых, так и для ISO-цилиндров
- Высокая долговечность.
- Малое трение покоя благодаря оптимальной геометрии рабочей кромки.
- Стабильные уплотняющие свойства в широком диапазоне давлений (до 1,2 МПа).
- Без перекоса и наклона благодаря применению оптимизированной направляющей.
- Легкий алюминиевый корпус обеспечивает высокий теплоотвод.
- Простая установка на штоке.
- Статическое и динамическое уплотнение в одном узле.
- Поставляется готовым для хранения и монтажа со вставкой из металла глубокой вытяжки.
- Простая установка на место монтажа.
- Встроенный магнит для определения положения датчиком.

4. Область применения

Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	≤ 1,2 МПа (12 бар)
Температура:от	−20 °C до +80 °C
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

5. внешние поверхности

ℹ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

Труба цилиндра: $R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$
tp (25% R_{max}) = 50%–70%

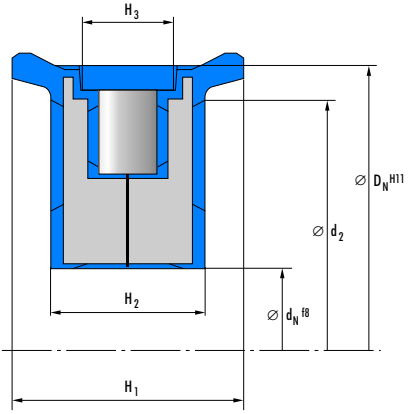
6. Монтаж

Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.

Поршень устанавливается на поршневом штоке и закрепляется прокладочными шайбами и гайкой до установки в цилиндр. Болтовое соединение зафиксировать от раскручивания.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

7. Пример монтажа TDUOPM



8. Номенклатурный перечень TDUOPM

TDUOPM	D_N	d_N	H_1	H_2	d_2	H_3	Артикул №
32 - 1	32	8	18	13	24	10	436297[a)]
40 - 1	40	10	22	13	32	10	420487[a)]
50 - 1	50	10	20	11	42	8	420488[a)]
50 - 86	50	16	20	13	45	8	438283[a)]
63 - 1	63	16	25	14	54	10	420489
80 - 1	80	16	27	14	70	10	420491
80 - 86	80	20	27	14	75	10	438285[a)]
100 - 1	100	20	27	16	90	10	420494

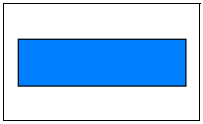
[a)] i по запросу, поставляются в короткие сроки

9. Пример заказа TDUOPM

Тип	D_N	d_N	H_1	Артикул №
TDUOPM	100	20	27	420494

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel направляющее кольцо EKF



1. Особенности
Разрезное, неметаллическое направляющее кольцо поршня.

2. Материал
Материал: Полиамид
Обозначение: PA 4201

3. Свойства
Неметаллический направляющий элемент поршня.

Для новых конструкций рекомендуются более современные модификации. Примите к сведению наши предложения в → Предварительный выбор со стр. 3c.225.

4. Пределы применения
Скорость перемещения: 1 м/с
Допустимая нагрузка: ≤25 Н/мм² при 20 °C
≤15 Н/мм² при 100 °C
(допус. удельн. давление на поверхность*)

* Для простого определения нагрузки по проецируемой поверхности (D x H) рассчитывают постоянное удельное давление. Реально действующее давление на середине поверхности существенно больше, чем расчетное. Это обстоятельство соответственно учитывается при определении допустимого удельного давления на поверхность.

Среда/Температура	PA 4201
Гидромасла HL, HLP	–30 °C до +100 °C
Жидкости HFA, HFB	+5 °C до +50 °C
Жидкости HFC	–30 °C до +50 °C
Жидкости HFD	–
Вода	+5 °C до +50 °C
HETG (рапсовое масло)	–30 °C до +60 °C
HEES (синт. эфир)	–30 °C до +80 °C
HEPG (гликоль)	–30 °C до +50 °C

Среда/Температура	PA 4201
Минеральные консист. смазки	–30 °C до +100 °C

→ Общие технические данные и материалы со стр. 20.0.

5. Рекомендации по проектированию
Соблюдайте наши общие рекомендации по проектированию, приведенные в → Merkel Гидравлические компоненты – Технические основы со стр. 4.0.

5.1 Качество поверхностей

Глубина шероховатости	$R_{макс}$	R_a
Контртело	≤2,5 мкм	0,05–0,3 мкм
Ширина канавки	≤10 мкм	≤2 мкм
Стенки канавки	≤15 мкм	≤3 мкм

Длина несущего профиля M_r> от 50% до макс. 90% при глубине микропрофиля c = Rz/2 и базовой линии C ref = 0%.

5.2 Рекомендации по допускам

D	d_F	d_{F1}
H8	h8	h9

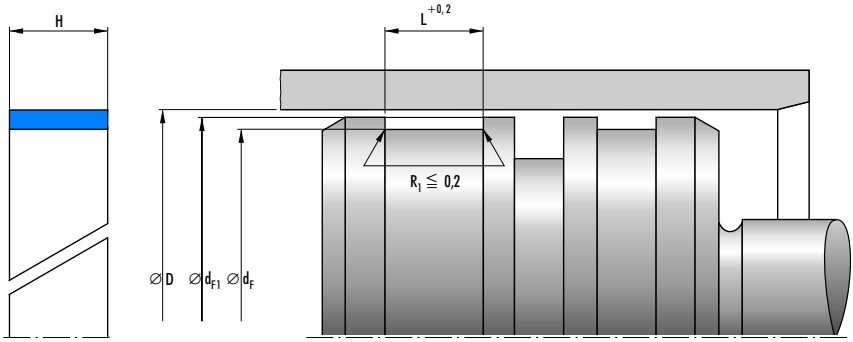
Указанные допуски являются ориентировочными.
Используемая направляющая и допуски зависят от применяемого уплотнения. Диаметр d_{F1}, указанный в таблице размеров, следует рассматривать исключительно относительно направляющего кольца.
Соответствующий диаметр посадочного пространства определяется уплотняющим элементом.
→ Гл. 4, 2.3.3 Ширина зазоров и посадки, на стр. 4.18.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

5.3 Монтаж

Направляющие кольца EKF легко вставляются в монтажную канавку. Условием беспроблемной работы является тщательный монтаж. → Гл. 4, 3. Монтаж гидравлических уплотнений, на стр. 4.25.

6. Пример монтажа EKF



7. Номенклатурный перечень EKF

EKF					
D	d_F	L	H	d_{F1}	Артикул №
20	16	8,2	8	19,4	94215
25	21	8,2	8	24,4	99664
30	26	8,2	8	29,4	99665
32	28	8,2	8	31,4	94044
35	31	8,2	8	34,4	1264
40	36	8,2	8	39,4	99422
45	41	10,2	10	44,4	94191
50	46	10,2	10	49,4	99423
55	51	10,2	10	54,4	99424
58	54	10,2	10	57,4	95290
60	56	10,2	10	59,4	99375
63	59	10,2	10	62,4	99861
65	61	10,2	10	64,4	99368
70	66	10,2	10	69,4	99739
75	71	15,2	15	74,4	94192
80	76	15,2	15	79,4	34024
85	81	15,2	15	84,4	99331
90	86	15,2	15	89,4	99426
95	91	15,2	15	94,4	94193
100	96	15,2	15	99,4	99376

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

EKF

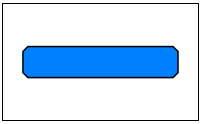
D	d_F	L	H	d_{F1}	Артикул №
105	101	20,3	20	104,4	27257
110	106	20,3	20	109,4	99864
115	111	20,3	20	114,4	94194
120	116	20,3	20	119,4	99740
125	121	20,3	20	124,4	99172
130	126	20,3	20	129,4	99863
135	131	20,3	20	134,4	34301
140	136	20,3	20	139,4	99425
150	146	25,4	25	149,4	94201
160	156	25,4	25	159,4	99862
180	176	25,4	25	179,4	94204
200	196	25,4	25	199,4	99963
220	216	30,5	30	219,4	95594
250	246	30,5	30	249,4	94323

8. Пример заказа EKF

Тип	D	d_F	H	Артикул №
EKF	250	246	30	94323

5

Merkel Направляющая лента KF



1. Особенности
Неметаллическая направляющая лента поршня. Поставляется по выбору, готовая к монтажу или метрами.

2. Материал
Материал: PTFE-бронза-компаунд
Обозначение: PTFE B500

3. Свойства
Неметаллический направляющий элемент поршня, также для стандартных монтажных пространств по ISO 10766.
- благодаря сочетанию материалов (металл/пластмасса) отсутствует "заедание"
- Допустимая нагрузка ограничена (материал).
- низкое трение, без скачкообразного движения
- сухой ход при недостаточной смазке
- хорошее демпфирование при радиальной вибрации
- возможна приработка инородных частиц
- благодаря профилю кромки с фаской, не происходит запрессовки в радиусные углы посадочной канавки

3.1 Примеры использования:
- литьевые машины
- управляющие и регулирующие приборы
- манипуляторы

4. Область применения
Скорость перемещения: см. систему уплотнения
Допустимая нагрузка: ≤15 Н/мм² при 20 °C
≤7,5 Н/мм² при 80 °C
≤5 Н/мм² при 120 °C
(допустимое удельное контактное давление → 5. Поверхностное давление)

Среда/Температура	PTFE B500 (компаунд PTFE-бронза)
Гидромасла HL, HLP	–40 °C до +200 °C
Жидкости HFA, HFB	–
Жидкости HFC	–
Жидкости HFD	–40 °C до +200 °C
Вода	–
HETG (рапсовое масло)	–40 °C до +80 °C
HEES (синт. эфир)	–40 °C до +100 °C
HEPG (гликоль)	–40 °C до +80 °C
Минеральные консист. смазки	–40 °C до +200 °C

→ Общие технические данные и материалы со стр. 20.0.

5. Поверхностное давление
Распределение давления по направляющим кольцам происходит нелинейно.
При определении допустимого удельного поверхностного давления были учтены нелинейные характеристики давления выше контактной области.
Допустимая нагрузка на направляющую ленту рассчитывается путем умножения размера проецированной площади на допустимое удельное контактное давление. Но в допустимом удельном контактном давлении учитывается угловое смещение поршней, возможное при использовании рекомендованных направляющих.

6. Рекомендации по проектированию
Соблюдайте наши общие рекомендации по проектированию, приведенные в → Merkel Гидравлические компоненты – Технические основы со стр. 4.0.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6.1 Качество поверхностей

Глубина шероховатости	$R_{макс}$	R_a
Контртело	≤2,5 мкм	0,05–0,3 мкм
Ширина канавки	≤10 мкм	≤2 мкм
Стенки канавки	≤15 мкм	≤3 мкм

Длина несущего профиля M_r> от 50% до макс. 90% при глубине микропрофиля c = Rz/2 и базовой линии C ref = 0%.

6.2 Рекомендации по допускам

d_1
h8

Допуски для размеров D и d_F следует рассматривать вместе с применяемым уплотнением. Указанный в таблице размеров диаметр D_1 относится исключительно к направляющему кольцу. Соответствующий диаметр примыкающего монтажного пространства уплотнения необходимо согласовывать с размером уплотнения.
Запрашивайте более подробную информацию.

Допуск изготовления толщины профиля S
–0,05

6.3 Нарезка заготовок погонными метрами

Следующие размеры поставляются со склада на метры. Развернутая длина L2 заготовок определяется по расчетной формуле. Зазор K при посадке необходим для температурного расширения.
Мы рекомендуем изготавливать полосы прямолинейной резкой. При диагональных концах возможно повреждение из-за заламывания. Наша раскроечная линейка (Артикул № 507228) позволит быстро и точно нарезать ленту по размеру.

6.4 Номенклатурный перечень изделий, поставлемых на метры

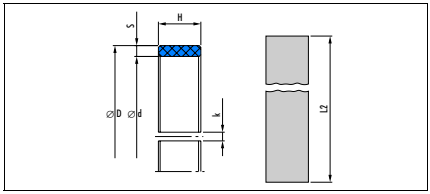
Длина канавки L	Толщина ленты S	Артикул №
8	2,5	24226174
9,7	2,5	24102775
10	2,5	24102563
12	2,5	24099191
15	2,5	24102564
20	2,5	24076217
25	2,5	24107955
15	4	24160019
20	4	24238052
25	4	24148093

Расчет развернутой длины L2

L2	Допуски готового изделия
>20–80	до 0,5
>80–250	до 1,0
>250–500	до 1,5
>500–1000	до 2,0
>1000–2000	до 3,0
>2000–4000	до 4,0

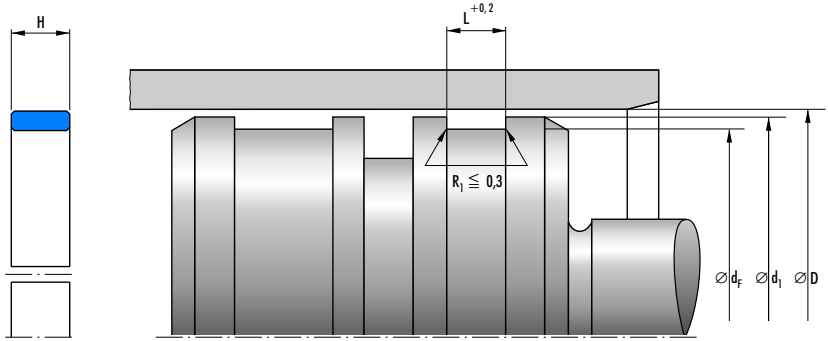
Расчет развернутой длины L2 для поршня:

L2 = (D – S) x 3,11 – 0,5



5

7. Пример монтажа KF



8. Номенклатурный перечень KF

KF

D	d_F	d_1	L	H	Профиль	Артикул №
20	17	19,2	5,6	5,5	1,5	24300179 a)
22	19	21,2	5,6	5,5	1,5	24300180 a)
25	22	24,2	5,6	5,5	1,5	24300182 a)
28	25	27,2	5,6	5,5	1,5	24300183 a)
30	27	29,2	5,6	5,5	1,5	24300184 a)
32	29	31,2	5,6	5,5	1,5	24300185 a)
35	32	34,2	5,6	5,5	1,5	24300186 a)
36	33	35,2	5,6	5,5	1,5	24300187 a)
40	35	38,4	5,6	5,5	2,5	24168850 a)
40	37	39,2	5,6	5,5	1,5	24300188 a)
42	37	40,4	5,6	5,5	2,5	24300189 a)
45	40	43,4	5,6	5,5	2,5	24108647
45	42	44,2	5,6	5,5	1,5	24312965 a)
50	45	48,4	5,6	5,5	2,5	24162171
50	45	48,4	9,7	9,6	2,5	24340072 a)
55	50	53,4	5,6	5,5	2,5	24300190
56	51	54,4	5,6	5,5	2,5	24260615 a)
60	55	58,4	9,7	9,6	2,5	24163238 a)
60	55	58,4	9,7	5,5	2,5	24210205 a)
63	58	61,4	9,7	9,6	2,5	24169847
65	60	63,4	9,7	9,6	2,5	24300192 a)
70	65	68,4	9,7	9,6	2,5	24165146 a)
70	65	68,4	15	14,8	2,5	24338058 a)

a) i по запросу, поставляются в короткие сроки

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

KF

D	d_F	d_1	L	H	Профиль	Артикул №
75	70	73,4	9,7	9,6	2,5	24300193 [a)]
76	71	74,4	9,7	9,6	2,5	24264453 [a)]
80	75	78,4	9,7	9,6	2,5	24217207
85	80	83,4	9,7	9,6	2,5	24169641 [a)]
85	80	83,4	15	14,8	2,5	24258738 [a)]
90	85	88,4	20	19,5	2,5	24229424 [a)]
90	85	88,4	15	14,8	2,5	24164295 [a)]
90	85	88,4	9,7	9,6	2,5	24165145
95	90	93,4	15	14,8	2,5	24343224 [a)]
95	90	93,4	9,7	9,6	2,5	24300197 [a)]
100	95	98,4	25	24,5	2,5	24311931 [a)]
100	95	98,4	15	14,8	2,5	24165294 [a)]
100	95	98,4	9,7	9,6	2,5	24153611
105	100	103,4	25	24,5	2,5	24333282 [a)]
105	100	103,4	9,7	9,6	2,5	24216699
110	105	108,4	15	14,8	2,5	24291125 [a)]
110	105	108,4	9,7	9,6	2,5	24165147 [a)]
110	105	108,4	20	19,5	2,5	24243431 [a)]
115	110	113,4	9,7	9,6	2,5	24153613 [a)]
120	115	118,4	15	14,8	2,5	24300203 [a)]
120	115	118,4	9,7	9,6	2,5	24166736
125	120	123,4	9,7	9,6	2,5	24204056
125	120	123,4	15	14,8	2,5	24165043 [a)]
130	125	128,4	20	19,5	2,5	24166634 [a)]
130	125	128,4	15	14,8	2,5	24300206 [a)]
130	125	128,4	9,7	9,6	2,5	24153612
135	130	133,4	15	14,8	2,5	24340099 [a)]
135	130	133,4	9,7	9,6	2,5	24203611 [a)]
140	135	138,4	9,7	9,6	2,5	24102436
140	135	138,4	20	19,5	2,5	24339882 [a)]
140	135	138,4	15	14,8	2,5	24236467 [a)]
140	135	138,4	25	24,5	2,5	24338745 [a)]
150	145	148,4	9,7	9,6	2,5	24300208
150	145	148,4	15	14,8	2,5	24169689 [a)]
150	145	148,4	20	19,5	2,5	24336312 [a)]
150	145	148,4	25	24,5	2,5	24243485 [a)]
155	150	153,4	9,7	9,6	2,5	24169405 [a)]
155	150	153,4	15	14,8	2,5	24377859 [a)]
160	155	158,4	15	14,8	2,5	24300209
160	155	158,4	9,7	9,6	2,5	24168887
160	155	158,4	20	19,5	2,5	24217554 [a)]
170	165	168,4	20	19,5	2,5	24336310 [a)]
170	165	168,4	9,7	9,6	2,5	24300210 [a)]
170	165	168,4	15	14,8	2,5	24300211 [a)]
180	175	178,4	15	14,8	2,5	24219351
180	175	178,4	9,7	9,6	2,5	24203474

[a)] i по запросу, поставляются в короткие сроки

5

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

KF

D	d_F	d_1	L	H	Профиль	Артикул №
180	175	178,4	25	24,5	2,5	24258396[a)]
190	185	188,4	15	14,8	2,5	24300213
190	185	188,4	9,7	9,6	2,5	24300212[a)]
200	195	198,4	20	19,5	2,5	24227497[a)]
200	195	198,4	25	24,5	2,5	24306765[a)]
200	195	198,4	9,7	9,6	2,5	24300214[a)]
200	195	198,4	15	14,8	2,5	24300215
210	205	208,4	9,7	9,6	2,5	24301068[a)]
210	205	208,4	15	14,8	2,5	24236228[a)]
220	215	218,4	15	14,8	2,5	24203911
220	215	218,4	9,7	9,6	2,5	24300216[a)]
220	215	218,4	20	19,5	2,5	24340941[a)]
220	215	218,4	25	24,5	2,5	24290417[a)]
225	220	223,4	9,7	9,6	2,5	24259939[a)]
225	220	223,4	20	19,5	2,5	24260604[a)]
225	220	223,4	15	14,8	2,5	24169846[a)]
225	220	223,4	25	24,5	2,5	24298509[a)]
230	225	228,4	15	14,8	2,5	24338432[a)]
230	225	228,4	20	19,5	2,5	24233567[a)]
240	235	238,4	15	14,8	2,5	24167876[a)]
250	245	248,4	9,7	9,6	2,5	24344263[a)]
250	245	248,4	20	19,5	2,5	24338719[a)]
250	245	248,4	15	14,8	2,5	24300217
260	255	258,4	15	14,8	2,5	24300218[a)]
260	255	258,4	25	24,5	2,5	24293567[a)]
270	265	268,4	25	24,5	2,5	24332002[a)]
270	265	268,4	15	14,8	2,5	24238840[a)]
280	275	278,4	15	14,8	2,5	24300219
280	275	278,4	25	24,5	2,5	24203990[a)]
280	275	278,4	20	19,5	2,5	24153362[a)]
300	295	298,4	15	14,8	2,5	24137238[a)]
300	295	298,4	25	24,5	2,5	24134951[a)]
300	295	298,4	20	19,5	2,5	24328393[a)]
305	300	303,4	15	14,8	2,5	24350592[a)]
310	305	308,4	25	24,5	2,5	24237194[a)]
320	315	318,4	15	14,8	2,5	24300220[a)]
320	315	318,4	20	19,5	2,5	24231223[a)]
320	315	318,4	25	24,5	2,5	24300221[a)]
320	312	317,5	20	19,5	4	24245663[a)]
330	325	328,4	15	14,8	2,5	24296714[a)]
330	325	328,4	25	24,5	2,5	24314011[a)]
340	335	338,4	25	24,5	2,5	24300223[a)]
340	335	338,4	15	14,8	2,5	24300222[a)]
350	345	348,4	15	14,8	2,5	24234725[a)]
350	345	348,4	9,7	9,6	2,5	24316713[a)]
355	350	353,4	25	24,5	2,5	24336608[a)]

[a)] i по запросу, поставляются в короткие сроки

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

KF

D	d_F	d_1	L	H	Профиль	Артикул №
360	352	357,5	15	14,8	4	24266168 a)
360	355	358,4	15	14,8	2,5	24300224 a)
360	352	357,5	25	24,5	4	24298511 a)
360	355	358,4	25	24,5	2,5	24164558 a)
380	375	378,4	25	24,5	2,5	24299555 a)
380	375	378,4	20	19,5	2,5	24257157 a)
390	382	387,5	25	24,5	4	24344184 a)
390	385	388,4	25	24,5	2,5	24215936 a)
390	385	388,4	20	19,5	2,5	24248042 a)
400	395	398,4	15	14,8	2,5	24300225 a)
400	395	398,4	25	24,5	2,5	24237477 a)
400	392	397,5	25	24,5	4	24353170 a)
400	395	398,4	20	19,5	2,5	24241924 a)
410	405	408,4	25	24,5	2,5	24292267 a)
420	415	418,4	25	24,5	2,5	24298563 a)
420	415	418,4	20	19,5	2,5	24246829 a)
430	425	428,4	25	24,5	2,5	24356343 a)
430	425	428,4	15	14,8	2,5	24274579 a)
440	435	438,4	25	24,5	2,5	24238056 a)
440	435	438,4	15	14,8	2,5	24362293 a)
445	440	443,4	25	24,5	2,5	24169312 a)
450	445	448,4	25	24,5	2,5	24339916 a)
450	442	447,5	25	24,5	4	24336064 a)
450	445	448,4	20	19,5	2,5	24218386 a)
450	445	448,4	15	14,8	2,5	24295904 a)
457,2	449,2	454,7	25	24,5	4	24361018 a)
460	455	458,4	15	14,8	2,5	24237495 a)
460	455	458,4	20	19,5	2,5	24216297 a)
460	455	458,4	25	24,5	2,5	24258000 a)
480	475	478,4	25	24,5	2,5	24250182 a)
480	472	477,5	25	24,5	4	24298510 a)
500	492	497,5	15	14,8	4	24344266 a)
500	495	498,4	15	14,8	2,5	24274580 a)
500	492	497,5	25	24,5	4	24261230 a)
500	495	498,4	25	24,5	2,5	24263977 a)
510	505	508,4	15	14,8	2,5	24291161 a)
510	505	508,4	25	24,5	2,5	24360396 a)
510,2	502,2	507,7	25	24,5	4	24355928 a)
520	515	518,4	20	19,5	2,5	24230163 a)
520,7	515,7	519,1	15	14,8	2,5	24224011 a)
530	525	528,4	15	14,8	2,5	24258834 a)
540	535	538,4	25	24,5	2,5	24339008 a)
545	540	543,4	25	24,5	2,5	24250579 a)
550	545	548,4	25	24,5	2,5	24257339 a)
560	555	558,4	15	14,8	2,5	24351466 a)
560	552	557,5	25	24,5	4	24359710 a)

a) i по запросу, поставляются в короткие сроки

5

KF

D	d_F	d_1	L	H	Профиль	Артикул №
560	555	558,4	25	24,5	2,5	24269185[a)]
570	562	567,5	15	14,8	4	24352095[a)]
570	562	567,5	25	24,5	4	24351060[a)]
580	572	577,5	15	14,8	4	24344267[a)]
580	575	578,4	25	24,5	2,5	24339500[a)]
584,2	576,2	581,7	25	24,5	4	24362368[a)]
600	595	598,4	25	24,5	2,5	24234912[a)]
600	595	598,4	15	14,8	2,5	24234910[a)]
600	592	597,5	25	24,5	4	24275000[a)]
600	595	598,4	20	19,5	2,5	24329803[a)]
625	620	623,4	15	14,8	2,5	24352637[a)]
630	625	628,4	25	24,5	2,5	24263466[a)]
630	625	628,4	15	14,8	2,5	24161640[a)]
640	632	637,5	25	24,5	4	24275167[a)]
650	645	648,4	25	24,5	2,5	24239182[a)]
650	642	647,5	25	24,5	4	24358984[a)]
655	650	653,4	25	24,5	2,5	24231930[a)]
660,4	652,4	657,9	25	24,5	4	24361508[a)]
665	660	663,4	25	24,5	2,5	24336379[a)]
680	672	677,5	15	14,8	4	24344269[a)]
680	672	677,5	25	24,5	4	24298430[a)]
680	675	678,4	25	24,5	2,5	24357190[a)]
690	682	687,5	25	24,5	4	24361405[a)]
700	692	697,5	25	24,5	4	24349705[a)]
700	695	698,4	15	14,8	2,5	24275183[a)]
700	695	698,4	25	24,5	2,5	24338859[a)]
710	705	708,4	20	19,5	2,5	24162128[a)]
720	712	717,5	20	19,5	4	24226253[a)]
720	715	718,4	20	19,5	2,5	24291417[a)]
720	712	717,5	25	24,5	4	24355876[a)]
720	715	718,4	15	14,8	2,5	24348252[a)]
720	715	718,4	25	24,5	2,5	24240256[a)]
725	720	723,4	25	24,5	2,5	24340198[a)]
750	742	747,5	25	24,5	4	24293964[a)]
760	752	757,5	20	19,5	4	24216170[a)]
760	752	757,5	15	14,8	4	24216171[a)]
760	755	758,4	25	24,5	2,5	24162992[a)]
770	762	767,5	15	14,8	4	24344270[a)]
775	770	773,4	25	24,5	2,5	24245794[a)]
780	775	778,4	15	14,8	2,5	24358668[a)]
800	792	797,5	15	14,8	4	24348279[a)]
800	792	797,5	25	24,5	4	24243176[a)]
812,8	804,8	810,3	25	24,5	4	24249318[a)]
820	812	817,5	25	24,5	4	24341042[a)]
830	822	827,5	25	24,5	4	24354856[a)]
830	825	828,4	25	24,5	2,5	24353637[a)]

[a)] i по запросу, поставляются в короткие сроки

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

KF

D	d_F	d_1	L	H	Профиль	Артикул №
850	842	847,5	25	24,5	4	24300402 [a)]
850	845	848,4	20	19,5	2,5	24265124 [a)]
850	845	848,4	25	24,5	2,5	24163721 [a)]
900	895	898,4	25	24,5	2,5	24162990 [a)]
900	892	897,5	20	19,5	4	24238053 [a)]
900	892	897,5	25	24,5	4	24344380 [a)]
914,5	906,5	912	25	24,5	4	24354414 [a)]
920	915	918,4	25	24,5	2,5	24258318 [a)]
940	932	937,5	25	24,5	4	24352164 [a)]
940	935	938,4	25	24,5	2,5	24163720 [a)]
965	957	962,5	15	14,8	4	24263608 [a)]
965	957	962,5	25	24,5	4	24295215 [a)]
965,2	957,2	962,7	25	24,5	4	24331520 [a)]
1000	995	998,4	25	24,5	2,5	24162989 [a)]
1050	1045	1048,4	25	24,5	2,5	24227975 [a)]
1050	1042	1047,5	25	24,5	4	24257242 [a)]
1100	1092	1097,5	25	24,5	4	24269869 [a)]
1140	1132	1137,5	20	19,5	4	24167297 [a)]
1180	1172	1177,5	25	24,5	4	24361406 [a)]
1200	1192	1197,5	15	14,8	4	24359446 [a)]
1300	1292	1297,5	25	24,5	4	24357283 [a)]

[a)] по запросу, поставляются в короткие сроки

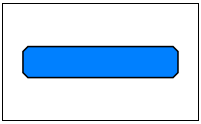
9. Пример заказа KF

Тип	D	d_F	H	Артикул №
KF	1300	1292	24,5	24357283

5

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel направляющая лента SF



1. Особенности
Неметаллическая направляющая лента штока, отпускается на выбор готовая к монтажу или метрами.

2. Материал
Материал: PTFE-бронза-компаунд
Обозначение: PTFE B500

3. Свойства
Как неметаллический направляющий элемент штоков, также для стандартных монтажных пространств по ISO 10766.
- благодаря сочетанию материалов (металл/пластмасса) отсутствует "заедание"
- Допустимая нагрузка ограничена (материал).
- низкое трение, без скачкообразного движения
- сухой ход при недостаточной смазке
- хорошее демпфирование при радиальной вибрации
- возможна приработка инородных частиц
- благодаря профилю кромки с фаской, не происходит запрессовки в радиусные углы посадочной канавки

3.1 Примеры использования:
- литьевые машины
- регулировочные и управляющие устройства
- манипуляторы

4. Область применения
Скорость перемещения: см. систему уплотнения
Допустимая нагрузка: ≤15 Н/мм² при 20 °C
≤7,5 Н/мм² при 80 °C
≤5 Н/мм² при 120 °C
(допустимое удельное контактное давление → 5. Поверхностное давление)

Среда/Температура	PTFE B500 (компаунд PTFE-бронза)
Гидромасла HL, HLP	–40 °C до +200 °C
Жидкости HFA, HFB	–
Жидкости HFC	–
Жидкости HFD	–40 °C до +200 °C
Вода	–
HETG (рапсовое масло)	–40 °C до +80 °C
HEES (синт. эфир)	–40 °C до +100 °C
HEPG (гликоль)	–40 °C до +80 °C
Минеральные консист. смазки	–40 °C до +200 °C

→ Общие технические данные и материалы со стр. 20.0.

5. Поверхностное давление
Распределение давления по направляющим кольцам происходит нелинейно.
При определении допустимого удельного поверхностного давления были учтены нелинейные характеристики давления выше контактной области.
Допустимая нагрузка на направляющую ленту рассчитывается путем умножения размера проецированной площади на допустимое удельное контактное давление. Но в допустимом удельном контактном давлении учитывается угловое смещение поршней, возможное при использовании рекомендованных направляющих.

6. Рекомендации по проектированию
Соблюдайте наши общие рекомендации по проектированию, приведенные в → Merkel Гидравлические компоненты – Технические основы со стр. 4.0.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6.1 Качество поверхностей

Глубина шероховатости	$R_{макс}$	R_a
Контртело	≤2,5 мкм	0,05–0,3 мкм
Ширина канавки	≤10 мкм	≤2 мкм
Стенки канавки	≤15 мкм	≤3 мкм

Длина несущего профиля M_r> от 50% до макс. 90% при глубине микропрофиля c = Rz/2 и базовой линии C ref = 0%.

6.2 Рекомендации по допускам

D_1
H8

Допуски для размеров D и d_F следует рассматривать вместе с применяемым уплотнением. Указанный в таблице размеров диаметр D_1 относится исключительно к направляющему кольцу. Соответствующий диаметр примыкающего монтажного пространства уплотнения необходимо согласовывать с размером уплотнения.
Запрашивайте более подробную информацию.

Допуск изготовления толщины профиля S
–0,05

6.3 Нарезка заготовок погонными метрами

Следующие размеры поставляются со склада на метры. Развернутая длина L2 заготовок определяется по расчетной формуле. Зазор K при посадке необходим для температурного расширения.
Мы рекомендуем изготавливать полосы прямолинейной резкой. При диагональных концах возможно повреждение из-за заламывания. Наша раскроечная линейка (Артикул № 507228) позволит быстро и точно нарезать ленту.

6.4 Номенклатурный перечень изделий, поставлемых на метры

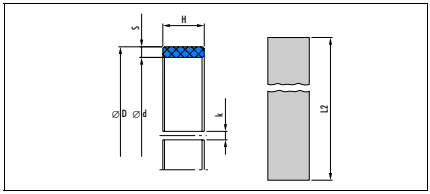
Длина канавки L	Толщина ленты S	Артикул №
8	2,5	24226174
9,7	2,5	24102775
10	2,5	24102563
12	2,5	24099191
15	2,5	24102564
20	2,5	24076217
25	2,5	24107955
15	4	24160019
20	4	24238052
25	4	24148093

Расчет развернутой длины L2

L2	Допуски готового изделия
>20–80	до 0,5
>80–250	до 1,0
>250–500	до 1,5
>500–1000	до 2,0
>1000–2000	до 3,0
>2000–4000	до 4,0

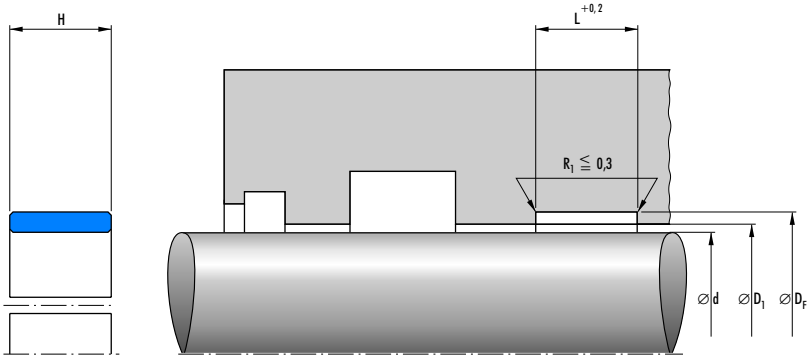
Расчет развернутой длины L2 для штоков:

L2 = (d + S) x 3,11 – 0,5



5

7. Пример монтажа SF



8. Номенклатурный перечень SF

SF

d	D_F	D_1	L	H	Профиль	Артикул №
25	28	25,8	5,6	5,5	1,5	24300101
28	31	28,8	5,6	5,5	1,5	24300102 a)
32	37	33,6	9,7	9,6	2,5	24294062 a)
35	38	35,8	5,6	5,5	1,5	24300105 a)
36	41	37,6	5,6	5,5	2,5	24165260 a)
40	45	41,6	9,7	9,6	2,5	24216883 a)
42	47	43,6	5,6	5,5	2,5	24300109 a)
44	49	45,6	9,7	9,6	2,5	24333828 a)
45	50	46,6	5,6	5,5	2,5	24300110
45	50	46,6	9,7	9,6	2,5	24266350 a)
45	50	46,6	15	14,8	2,5	24311361 a)
50	55	51,6	5,6	5,5	2,5	24110082
50	55	51,6	9,7	9,6	2,5	24169558
50	55	51,6	15	14,8	2,5	24203345 a)
55	60	56,6	9,7	9,6	2,5	24160646
55	60	56,6	15	14,8	2,5	24275190 a)
56	61	57,6	5,6	5,5	2,5	24300111 a)
56	61	57,6	9,7	9,6	2,5	24245671
56	61	57,6	15	14,8	2,5	24316593 a)
58	63	59,6	9,7	9,6	2,5	24333829 a)
60	65	61,6	9,7	9,6	2,5	24165598
60	65	61,6	15	14,8	2,5	24203612 a)
63	68	64,6	9,7	9,6	2,5	24300114

a) i по запросу, поставляются в короткие сроки

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

SF

d	D_F	D_1	L	H	Профиль	Артикул №
63	68	64,6	15	14,8	2,5	24275191 a)
65	70	66,6	9,7	9,6	2,5	24300116
68	73	69,6	9,7	9,6	2,5	24332153 a)
70	75	71,6	9,7	9,6	2,5	24300118
75	80	76,6	9,7	9,6	2,5	24300120
75	80	76,6	15	14,8	2,5	24244742 a)
80	85	81,6	9,7	9,6	2,5	24300122
80	85	81,6	15	14,8	2,5	24266958 a)
80	85	81,6	25	24,5	2,5	24265250 a)
85	90	86,6	9,7	9,6	2,5	24167352
85	90	86,6	15	14,8	2,5	24244741 a)
90	95	91,6	9,7	9,6	2,5	24300125
90	95	91,6	15	14,8	2,5	24291194 a)
95	100	96,6	9,7	9,6	2,5	24300127 a)
100	105	101,6	9,7	9,6	2,5	24300129
100	105	101,6	15	14,8	2,5	24250627
100	105	101,6	20	19,5	2,5	24260605 a)
100	105	101,6	25	24,5	2,5	24342265 a)
100	108	102,5	15	14,8	4	24327233 a)
105	110	106,6	9,7	9,6	2,5	24300131 a)
110	115	111,6	9,7	9,6	2,5	24300133
110	115	111,6	15	14,8	2,5	24293684 a)
110	115	111,6	20	19,5	2,5	24166931 a)
110	115	111,6	25	24,5	2,5	24292915 a)
110	118	112,5	15	14,8	4	24327234 a)
115	120	116,6	9,7	9,6	2,5	24300135 a)
115	120	116,6	20	19,5	2,5	24242172 a)
120	125	121,6	9,7	9,6	2,5	24300137 a)
120	125	121,6	15	14,8	2,5	24300138 a)
125	130	126,6	9,7	9,6	2,5	24300140
125	130	126,6	15	14,8	2,5	24300141
125	130	126,6	20	19,5	2,5	24230162 a)
130	135	131,6	9,7	9,6	2,5	24300143 a)
130	135	131,6	15	14,8	2,5	24300144 a)
130	135	131,6	25	24,5	2,5	24262562 a)
135	140	136,6	9,7	9,6	2,5	24300146 a)
140	145	141,6	15	14,8	2,5	24300149 a)
140	145	141,6	20	19,5	2,5	24328413 a)
140	145	141,6	25	24,5	2,5	24256885 a)
140	148	142,5	15	14,8	4	24327236 a)
145	150	146,6	9,7	9,6	2,5	24248043 a)
150	155	151,6	15	14,8	2,5	24300151
150	155	151,6	20	19,5	2,5	24203276 a)
150	155	151,6	25	24,5	2,5	24168884 a)
160	165	161,6	9,7	9,6	2,5	24204644 a)
160	165	161,6	15	14,8	2,5	24204055 a)

a) i по запросу, поставляются в короткие сроки

5

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

SF

d	D_F	D_1	L	H	Профиль	Артикул №
160	165	161,6	25	24,5	2,5	24263903[a)]
170	175	171,6	15	14,8	2,5	24300153
175	180	176,6	25	24,5	2,5	24264758[a)]
180	185	181,6	9,7	9,6	2,5	24300154
180	185	181,6	15	14,8	2,5	24300155
185	190	186,6	9,7	9,6	2,5	24291724[a)]
190	195	191,6	15	14,8	2,5	24300157[a)]
195	200	196,6	9,7	9,6	2,5	24242182[a)]
200	205	201,6	15	14,8	2,5	24154721[a)]
200	205	201,6	25	24,5	2,5	24266925[a)]
200	208	202,5	25	24,5	4	24299021[a)]
210	215	211,6	9,7	9,6	2,5	24300159[a)]
210	215	211,6	15	14,8	2,5	24300160
210	215	211,6	20	19,5	2,5	24239042[a)]
220	225	221,6	9,7	9,6	2,5	24300161[a)]
220	225	221,6	15	14,8	2,5	24300162[a)]
220	225	221,6	20	19,5	2,5	24157304[a)]
230	235	231,6	15	14,8	2,5	24154716[a)]
230	235	231,6	20	19,5	2,5	24342108[a)]
240	245	241,6	9,7	9,6	2,5	24258216[a)]
240	245	241,6	15	14,8	2,5	24223045[a)]
240	245	241,6	25	24,5	2,5	24314554[a)]
245	250	246,6	25	24,5	2,5	24311377[a)]
250	255	251,6	15	14,8	2,5	24300163[a)]
260	265	261,6	15	14,8	2,5	24300164[a)]
270	275	271,6	25	24,5	2,5	24262561[a)]
280	285	281,6	15	14,8	2,5	24300166[a)]
290	295	291,6	15	14,8	2,5	24300167[a)]
300	305	301,6	15	14,8	2,5	24300168[a)]
300	305	301,6	25	24,5	2,5	24348072[a)]
310	315	311,6	15	14,8	2,5	24300169[a)]
325	330	326,6	25	24,5	2,5	24293821[a)]
330	335	331,6	15	14,8	2,5	24300172[a)]
330	335	331,6	25	24,5	2,5	24300173[a)]
340	345	341,6	15	14,8	2,5	24300174[a)]
340	345	341,6	25	24,5	2,5	24162997[a)]
343	348	344,6	15	14,8	2,5	24301095[a)]
350	355	351,6	15	14,8	2,5	24300175[a)]
350	355	351,6	25	24,5	2,5	24300176[a)]
350	358	352,5	25	24,5	4	24337998[a)]
360	365	361,6	15	14,8	2,5	24300177[a)]
360	368	362,5	25	24,5	4	24342011[a)]
390	395	391,6	15	14,8	2,5	24350238[a)]
390	395	391,6	25	24,5	2,5	24336658[a)]
390	398	392,5	25	24,5	4	24355839[a)]
400	405	401,6	15	14,8	2,5	24274959[a)]

[a)] i по запросу, поставляются в короткие сроки

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

SF

d	D_F	D_1	L	H	Профиль	Артикул №
400	408	402,5	25	24,5	4	24269425 [a)]
410	415	411,6	25	24,5	2,5	24296901 [a)]
420	425	421,6	20	19,5	2,5	24230161 [a)]
420	425	421,6	25	24,5	2,5	24233817 [a)]
420	428	422,5	25	24,5	4	24269684 [a)]
425	430	426,6	25	24,5	2,5	24261535 [a)]
430	435	431,6	20	19,5	2,5	24203171 [a)]
430	435	431,6	25	24,5	2,5	24348071 [a)]
431,8	439,8	434,3	25	24,5	4	24362369 [a)]
435	440	436,6	25	24,5	2,5	24162988 [a)]
440	445	441,6	25	24,5	2,5	24344261 [a)]
450	455	451,6	15	14,8	2,5	24265878 [a)]
450	455	451,6	25	24,5	2,5	24257338 [a)]
450	458	452,5	25	24,5	4	24294991 [a)]
460	465	461,6	25	24,5	2,5	24308715 [a)]
460	468	462,5	25	24,5	4	24269409 [a)]
463,6	471,6	466,1	25	24,5	4	24361808 [a)]
470	475	471,6	25	24,5	2,5	24347036 [a)]
470	478	472,5	25	24,5	4	24274936 [a)]
475	480	476,6	25	24,5	2,5	24261562 [a)]
480	485	481,6	25	24,5	2,5	24261536 [a)]
480	488	482,5	25	24,5	4	24337938 [a)]
490	495	491,6	15	14,8	2,5	24366903 [a)]
500	505	501,6	15	14,8	2,5	24264832 [a)]
500	505	501,6	25	24,5	2,5	24263467 [a)]
500	508	502,5	20	19,5	4	24360925 [a)]
500	508	502,5	25	24,5	4	24269420 [a)]
510	515	511,6	25	24,5	2,5	24269186 [a)]
520	525	521,6	20	19,5	2,5	24242786 [a)]
540	545	541,6	25	24,5	2,5	24358194 [a)]
540	548	542,5	25	24,5	4	24332687 [a)]
550	555	551,6	25	24,5	2,5	24344262 [a)]
560	568	562,5	25	24,5	4	24274998 [a)]
570	575	571,6	25	24,5	2,5	24263227 [a)]
580	588	582,5	25	24,5	4	24307426 [a)]
590	595	591,6	25	24,5	2,5	24290939 [a)]
596,9	604,9	599,4	30	29,5	4	24236371 [a)]
600	605	601,6	15	14,8	2,5	24316132 [a)]
600	605	601,6	20	19,5	2,5	24300403 [a)]
600	608	602,5	25	24,5	4	24354936 [a)]
620	625	621,6	20	19,5	2,5	24291416 [a)]
620	625	621,6	25	24,5	2,5	24354129 [a)]
630	635	631,6	20	19,5	2,5	24361332 [a)]
630	635	631,6	25	24,5	2,5	24263904 [a)]
640	648	642,5	25	24,5	4	24298429 [a)]
650	658	652,5	25	24,5	4	24293967 [a)]

[a)] i по запросу, поставляются в короткие сроки

5

SF

d	D_F	D_1	L	H	Профиль	Артикул №
670	675	671,6	25	24,5	2,5	24162996 a)
670	678	672,5	25	24,5	4	24361116 a)
675	680	676,6	25	24,5	2,5	24261537 a)
700	705	701,6	15	14,8	2,5	24234909 a)
700	705	701,6	25	24,5	2,5	24223046 a)
700	708	702,5	30	29,5	4	24262945 a)
710	718	712,5	15	14,8	4	24216172 a)
720	728	722,5	25	24,5	4	24359660 a)
723,9	731,9	726,4	20	19,5	4	24249366 a)
730	738	732,5	25	24,5	4	24263632 a)
735	740	736,6	25	24,5	2,5	24163718 a)
740	748	742,5	20	19,5	4	24344397 a)
740	748	742,5	25	24,5	4	24243175 a)
750	755	751,6	25	24,5	2,5	24227972 a)
787,4	795,4	789,9	25	24,5	4	24331521 a)
790	798	792,5	25	24,5	4	24351827 a)
800	805	801,6	25	24,5	2,5	24162994 a)
800	808	802,5	25	24,5	4	24295216 a)
820	828	822,5	20	19,5	4	24238051 a)
830	838	832,5	25	24,5	4	24344381 a)
850	858	852,5	25	24,5	4	24314615 a)
890	898	892,5	15	14,8	4	24263607 a)
890	898	892,5	25	24,5	4	24263885 a)
900	908	902,5	25	24,5	4	24257241 a)
950	958	952,5	25	24,5	4	24233242 a)
975	983	977,5	25	24,5	4	24361413 a)
1050	1058	1052,5	25	24,5	4	24296554 a)
1150	1158	1152,5	25	24,5	4	24357284 a)

a) i по запросу, поставляются в короткие сроки

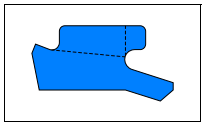
9. Пример заказа SF

Тип	d	D_F	H	Артикул №
SF	1150	1158	24,5	24357284

5

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel Демпферное уплотнение AUDIP



1. Особенности
- Демпферное уплотнение с распорными выступами и перепускными каналами.
- Интегрированная функция обратного клапана благодаря аксиальному уплотнению, распорным выступам и перепускным каналам.
- Постоянное, надежное демпфирование благодаря самоцентрированию.

2. Материал
Полиуретан для больших нагрузок с твердостью примерно от 94 по Шору A

Обозначение:	94 AU 925, → Общие технические данные и материалы со стр. 20.0

3. Область применения

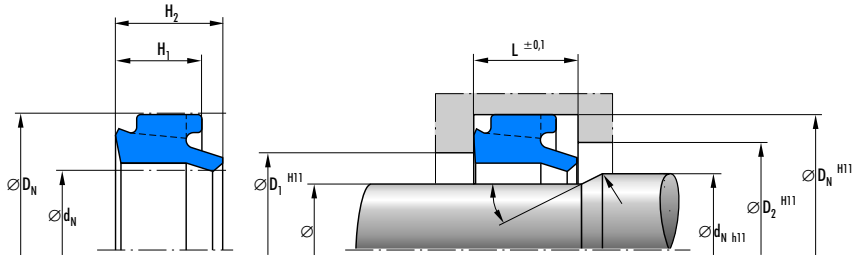
Среда:	подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление:	≤ 2,5 МПа (25 бар)
Температура:	–30 °C до +90 °C
Скорость перемещения:	≤ 1 м/с

4. внешние поверхности
ⓘ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

Шток:	$R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$ tp (25% R_{max}) = 50%–75%
Основание паза:	$R_{max} \leq 10$ мкм

5. Монтаж
Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.
Демпфирующие уплотнения устанавливаются в соответствующие монтажные пазы вручную.

6. Пример монтажа AUDIP



7. Номенклатурный перечень AUDIP

AUDIP d_N	D_N	D_1	D_2	$d_{1\ макс}$	H_1	H_2	L	Артикул №
8	11,6	8,5	10	4	2,7	3,5	3,3	467110
9,5	15	10	12	5,5	3,9	5	4,5	434735
10	18	11	15	6	6,2	8	7	425536
12	18	13	15,5	8	4,2	5,2	4,8	425483
12	20	13	17	8	6,2	8	7	425497[a)]
14	22	15	19	10	6,2	8	7	425538
16	22	17	19,5	12	4,4	5,6	5,2	425499
16	24	17	21	12	6,2	8	7	425498
18	26	19	23	14	6,2	8	7	425509
20	28	21	24	21	6,2	8	7	464942
22	30	23	26	18	6,2	8	7	425511
24	32	25	28	20	6,2	8	7	425513
25	33	26	29	21	6,2	8	7	425514
28	36	29	32	24	6,2	8	7	425515
30	40	31,5	35	26	6,2	8	7	425520
36	46	37,5	41	32	6,2	8	7	432656
40	50	41,5	45	36	6,2	8	7	425521
50	60	51,5	55	46	6,2	8	7	425523

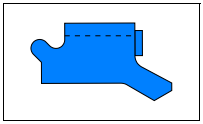
[a)] i по запросу, поставляются в короткие сроки

8. Пример заказа AUDIP

Тип	d_N	D_N	H_1	H_2	Артикул №
AUDIP	50	60	6,2	8	425523

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel Демпферное уплотнение DIP



1. Особенности
- Демпферное уплотнение с распорными выступами и перепускными каналами.
- Интегрированная функция обратного клапана благодаря аксиальному уплотнению, распорным выступам и перепускным каналам.
- Постоянное, надежное демпфирование благодаря самоцентрированию.

2. Материал

Акрилонитрил-бутадиен-каучук с твердостью примерно от 90 по Шору A

Обозначение: 90 NBR 108,
→ Общие технические данные и материалы со стр. 20.0

ⓘ FKM по запросу

3. Область применения

Среда: подготовленный, высушенный и очищенный от масла воздух (после сборочной смазки)
Рабочее давление: ≤ 1,6 МПа (16 бар)
Температура: −30 °C до +100 °C
Скорость перемещения: ≤ 1 м/с

4. внешние поверхности

ⓘ Общие указания → Гл. 6, 2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности, на стр. 6.12.

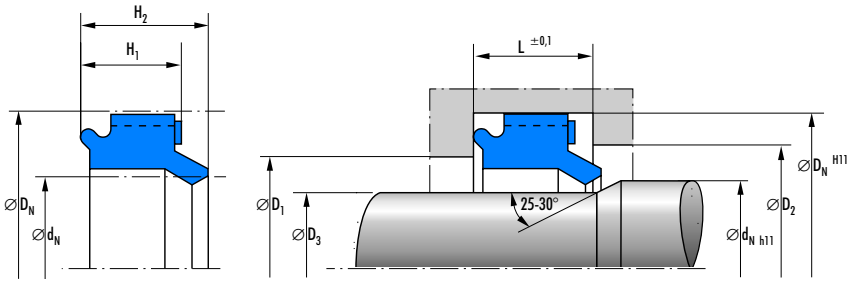
Шток: $R_{max} \leq 4$ мкм, $R_p/R_z < 0{,}5$
tp (25% R_{max}) = 50%–75%
Основание паза: $R_{max} \leq 10$ мкм

5. Монтаж

Основным условием безупречной работы уплотнения является тщательный монтаж. → Гл. 6, 3. Монтаж пневматических уплотнений, на стр. 6.23.
Демпферные уплотнения устанавливаются в соответствующие монтажные пазы вручную.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6. Пример монтажа DIP



7. Номенклатурный перечень DIP

DIP

d_N	D_N	D_1	D_2	D_3	H_1	H_2	L	Артикул №
14	22	15	19	10	6,5	8	7	406509
16	24	17	21	12	6,5	8	7	408706[a)]
20	28	21	24	16	6,5	8	7	408714
22	30	23	26	18	6,5	8	7	408747
25	33	26	29	21	6,5	8	7	408750
28	36	29	32	24	6,5	8	7	408753
30	40	31,5	35	26	6,5	8	7	408756
40	50	41,5	45	36	6,5	8	7	408759
50	60	51,5	55	46	6,5	8	7	408761

[a)] i по запросу, поставляются в короткие сроки

8. Пример заказа DIP

Тип	d_N	D_N	H_1	H_2	Артикул №
DIP	50	60	6,5	8	408761

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Merkel Пневматические компоненты

Технические основы

1. Применение пневматических уплотнений

1.1 Общая информация 6.1
1.2 Примеры применения 6.1

2. Механизм уплотнения и влияющие факторы

2.1 Общая информация 6.7
2.2 Образование смазывающей пленки и геометрия уплотняющей кромки 6.7
2.3 Система уплотнений 6.9
2.4 Сжатый воздух 6.22

3. Монтаж пневматических уплотнений

3.1 Общая информация 6.23
3.2 Монтаж пневматическтих уплотнений 6.25

1. Применение пневматических уплотнений

1.1 Общая информация

Пневматика, раздел механики жидких сред, является наукой о поведении газов. Под пневматикой (термин произошел от греческого "пневма") подразумевается перенос энергии сжатым воздухом.

Пневматические приводы и управляющие устройства, находящие все более широкое применение при механизации и автоматизации производственных процессов, состоят, в основном, из клапанов и цилиндров.

При работе пневматического оборудования уплотнение постоянно находится под давлением воздуха. Пневматические уплотнения подразделяются на уплотнения цилиндров и уплотнения клапанов (→ Рис. 6.1). Подход к классификации уплотнений клапанов по аналогии с классификацией уплотнений цилиндров нецелесообразен. Уплотнения клапанов – это специальные уплотнения для различных конструкций клапанов, изготовляемых независимыми производителями.

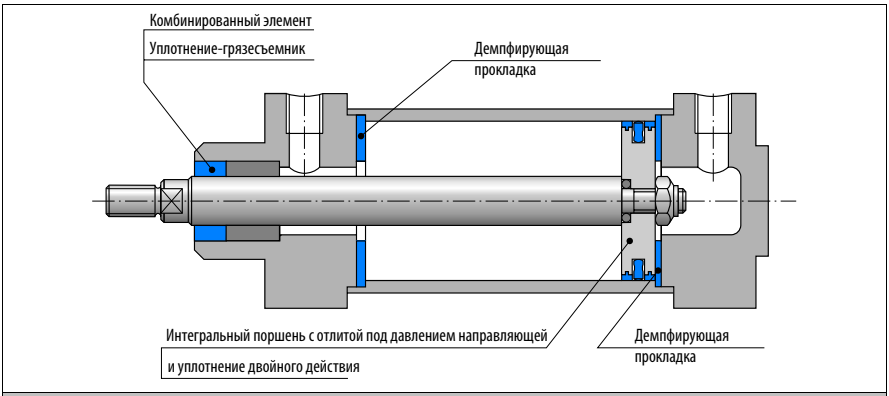


Рис. 6.2 Пневматический цилиндр

1.2 Примеры применения

Базой для конструирования пневматического привода является цилиндр. Цилиндры, обычно используемые при возвратно-поступательном движении, представлены на → Рис. 6.2 е → Рис. 6.5.

Цилиндр простой конструкции показан на → Рис. 6.2. Комбинированный элемент посажен на шток. Он объединяет функции уплотнения и грязесъемника. На другом конце штока закреплены полный поршень с отлитыми под давлением направляющими и уплотнение двойного действия (Pneuko G).

Для статического уплотнения между поршнем и штоком поршень имеет прямоугольное эластомерное кольцо. Удар поршня в крайнем положении демпфируется эластомерными дисками. Иногда, особенно в малых цилиндрах, вместо эластомерных демпфирующих дисков используются поршни с привулканизированными демпфирующими выступами (NADUOP).

→ Рис. 6.3 показывает конструкцию цилиндра с регулируемым демпфированием. Демпфирующие уплотнения поршня установлены с двух сторон двойной

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

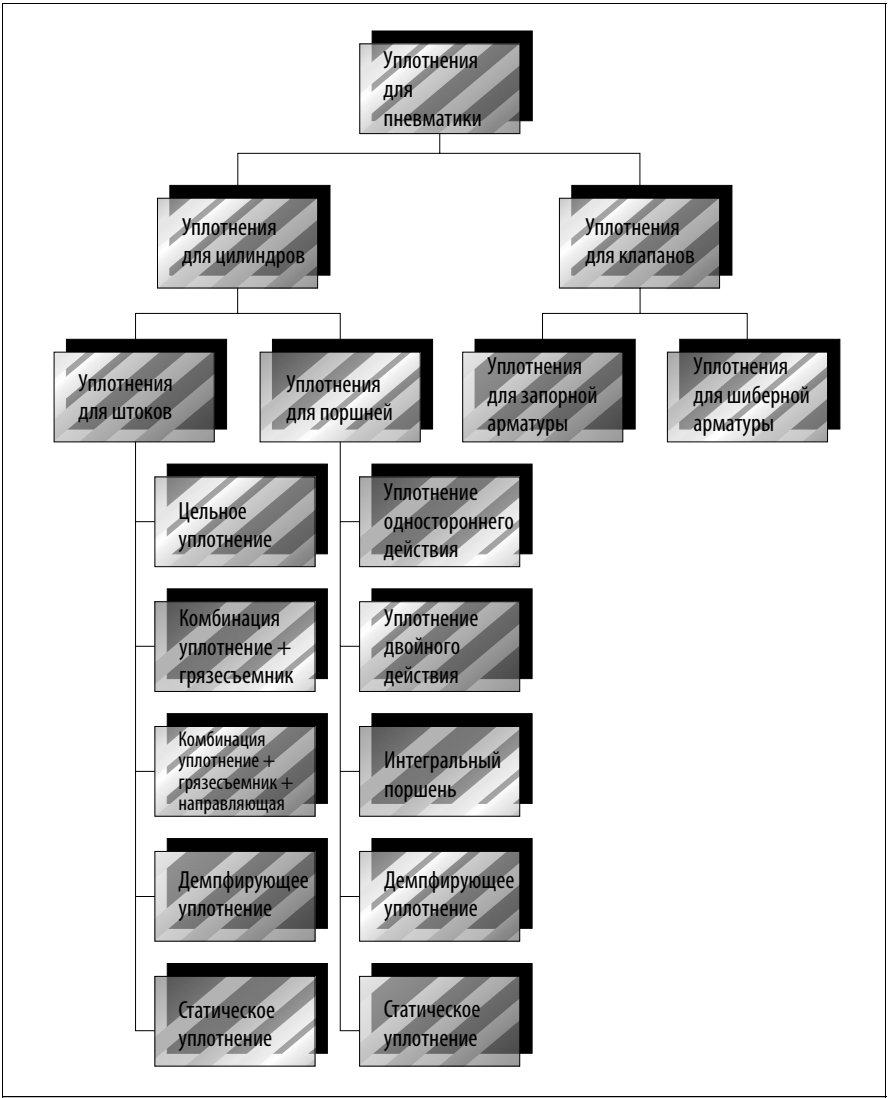


Рис. 6.1 Классификация пневматических уплотнений

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

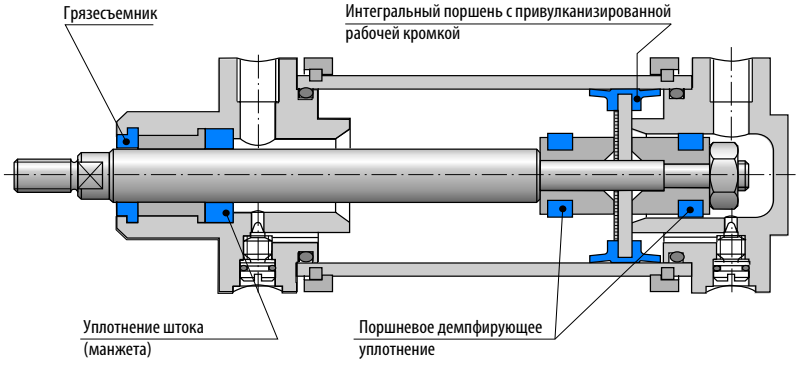


Рис. 6.3 Пневматический цилиндр II

чашеобразной манжеты (TDUOP), которая используется как интегральный поршень. При входе этих демпфирующих уплотнений в демпфирующий цилиндр избыточное давление снижается регулирующим контрольным клапаном. Кинетическая энергия поршня, штока и внешней массы, таким образом, рассеивается на расстоянии нескольких миллиметров без жесткого удара в конечном положении.

При применении алюминиевых, латунных или пластмассовых цилиндров для позиционирования может также применяться двойная чашечная манжета. Датчики, расположенные на внешней стороне цилиндра, активируются стальным диском двойной чашечной манжеты и управляют распределительным клапаном через электрическую схему.

Функции уплотнения, направляющей и грязесъемника распределены в этом цилиндре между тремя отдельными элементами. Латунная направляющая штока расположена между уплотнением и грязесъемником. Конструкция стандартного цилиндра представлена на → Рис. 6.4. Шток направляется бронзовой, пластмассовой или латунной втулкой и оснащен комбинированным элементом грязесъемник-уплотнение штока (AUNIPSL). Поршень уплотнен двумя пневматическими манжетами (NAP 300,

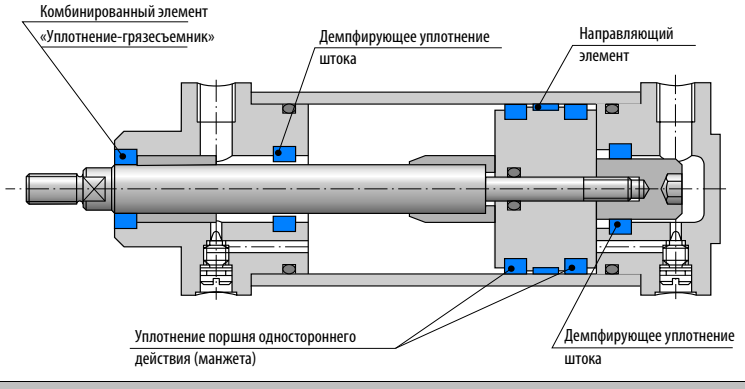


Рис. 6.4 Пневматический цилиндр III

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

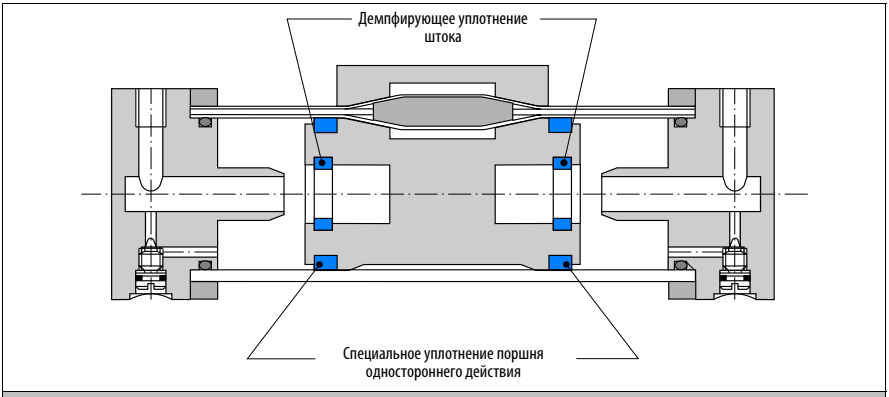


Рис. 6.5 Бесштоковый пневматический цилиндр

NAP 310). Между манжетами расположена отдельная направляющая.
Это либо направляющая лента из PTFE, либо литое направляющее кольцо.

Альтернативный вариант представлен поршнями из пластика, где отдельный направляющий элемент отсутствует.
Для позиционирования такого цилиндра в отдельные секции поршня вложены кольцеобразные магниты.

Демпфирование в крайних положениях достигается за счет применения принципа, показанного на → Рис. 6.3. В отличии от цилиндра, изображенного на → Рис. 6.3, для цилиндра на → Рис. 6.4, применяются демпфирующие уплотнения штока (DIP, AUDIP) вместо поршневых демпфирующих уплотнений. Статическое уплотнение между трубой цилиндра и концевыми крышками, как и между поршнем и поршневым штоком, осуществляется при помощи колец круглого сечения.
У бесштокового цилиндра на → Рис. 6.5 уплотнение штока отсутствует. Демпфирование в крайнем положении происходит как в цилиндре на → Рис. 6.4. Продольный зазор в трубе цилиндра уплотнен двумя стальными лентами, которые удерживаются в своем положении двумя постоянными магнитами. В альтернативных конструкциях предусматриваются специальные ленты из полиуретана, которые вставляются в продольные канавки трубы цилиндра. Геометрия движущейся уплотняемой поверхности нарушается в зоне внутренних уплотняющих лент, поэтому для уплотнения поршней разработаны специальные уплотнители.

Наряду с описанными поршневыми цилиндрами, для очень малых возвратно-поступательного движений существуют мембранные цилиндры. В них функцию поршня берет на себя мембрана из эластомера или пластмассы.
При ограниченных вращательных движениях применяются вращающиеся цилиндры. Имеются в виду либо поршневые цилиндры двойного действия, у которых поршневой шток за счет своего зубчатого профиля вращает шестерню, либо лопастные цилиндры.
Динамическое уплотнение лопастных цилиндров сложно из-за их непростой геометрии и требует специальной конструкции уплотнителей.

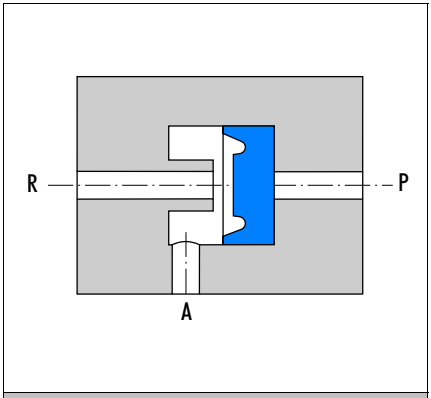


Рис. 6.6 Пневматический клапан быстрого сброса

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

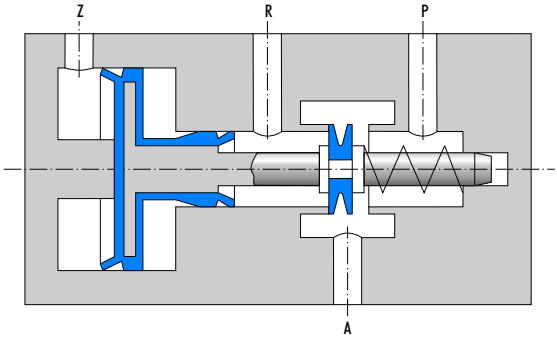


Рис. 6.7 Пневматический 3/2-ходовой клапан

Из большого разнообразия клапанных уплотнений выбрано несколько экземпляров, которые показаны в качестве примеров на → Рис. 6.6, → Рис. 6.7 е → Рис. 6.8. Изображение клапанов существенного упрощено, чтобы обратить внимание на принципы работы и функцию уплотнений клапанов. Изображенный на → Рис. 6.6 быстро разгружающийся клапан служит для повышения скорости поршня в цилиндре. Решающим для его работы является конструкция уплотнения в виде чашеобразной манжеты и эластичный материал уплотнения. При приложении давления на соединении P уплотнение перекрывает разгрузочный канал R, а гибкие кромки пропускают воздух к A. Если на P нет давления, и воздух возвращается через A из цилиндра назад, уплотнение перекрывает соединение P и воздух может свободно двигаться через R.

3/2-ходовой клапан на → Рис. 6.7 имеет 2 уплотняющих элемента двойного действия, дифференциальный поршень и манжета-кольцо. Дифференциальный поршень представляет собой пластмассовый корпус, залитый под давлением эластомером, или же полностью изготовлен из полиуретана. На порог срабатывания благоприятное влияние оказывает соответствующая конструкция рабочих кромок и использование эластомеров, обладающих малым трением. За счет высокого уровня динамических нагрузок на манжету требуется эластомерный материал, имеющий высокую механическую прочность и хорошо противостоящий износу. Поэтому для этой цели используются специальные полиуретановые материалы, отвечающие указанным требованиям.

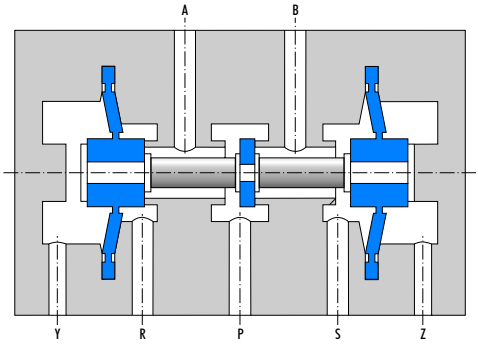


Рис. 6.8 Пневматический 5/2-ходовой клапан

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Решающим условием для работы 5/2-ходового клапана на → Рис. 6.8 являются мембраны, посаженные на правом и левом конце толкателя клапана. Конструктивное решение мембран в комбинации с полиуретановым материалом, способным нести большие динамические нагрузки, обеспечивает безопасную работу клапана. Клапан попеременно управляется давлением пара в соединениях Y и Z и сохраняет свое положение до воздействия противоположного импульса давления. С помощью уплотнения в середине управляющего поршня объемный поток свободно подается от P к A или от P к B.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

2. Механизм уплотнения и влияющие факторы

2.1 Общая информация

Приводные функции, управление или регулирование: воздух в технике способен на многое! Сжатый и разреженный воздух может, приводя в движение цилиндр, поднимать или отводить назад заготовки и инструменты, а также с помощью клапанов регулировать запуск, остановку, направление, давление и расход. Не удивительно, что пневматика прежде всего утвердилась в технике управления и автоматизации.

К современным пневматическим уплотнениям предъявляются три требования:

- высокое уплотняющее действие
- малое трение
- длительный срок службы

Уплотняющее действие в состоянии покоя и без давления обеспечивается эластомерным уплотнением за счет начального радиального контактного давления, возникающего при посадке с натягом. Уплотняемое давление накладывается на начальное контактное давление. Контактное давление между уплотнением и поверхностью контртела, таким образом, всегда больше уплотняемого. Это явление, известное как "эффект самоуплотнения", представлено на → Рис. 6.9 на примере колец круглого сечения.

Для уменьшения трения и износа часто используется смазка, соответствующая различным условиям: температура среды, скорость перемещения, нормальное усилие и т. д. – комплексная трибологическая система с высокими требованиями к производителю пневматических приводов.

Результатом совместной работы с известными производителями пневматических элементов и исследовательскими институтами стали комбинации уплотнений и смазок, которые оптимально подходят для выполнения задач пневматических установок. Они представлены в техническом журнале Pneumatikdichtungen und Schmierstoffe ("Пневматические уплотнения и смазки").

2.2 Образование смазывающей пленки и геометрия уплотняющей кромки

Известно, что трение между двумя взаимно перемещающимися телами может быть минимизировано, если две трущиеся поверхности полностью отделены друг от друга пленкой смазочного материала.

Для эластомерных уплотнений образование смазывающей пленки между уплотнением и перемещающейся поверхностью существенно зависит от:

- скорости перемещения;
- динамической вязкости смазочного материала;
- профиля распределения давления в смазывающем зазоре.

Линейная скорость и вязкость смазывающего материала большей частью заданы заранее, так что на образование смазывающей пленки может оказывать влияние только профиль распределения давления в смазывающем зазоре. Диаграмма давления в смазывающем зазоре при движении и статическое распределение контактного давления между уплотнением и противолежащей поверхностью для эластомерных уплотнений практически идентичны. На распределение контактного давления может влиять геометрия рабочей кромки.
Большинство пневматических уплотнений смазывается на весь срок службы один раз при монтаже. Таким образом, рабочая кромка должна быть так сконструирована, чтобы смазывающая пленка, которая наносится один раз, оставалась на весь срок службы уплотнения.

Для безопасной работы перед смазкой и началом эксплуатации требуется обеспечить безупречную чистоту. Необходимо удалить из системы остатки материалов, старой смазки или иные чужеродные частицы.

Только после основательной очистки можно смазывать уплотнения и контртело. Таким образом обеспечивается равномерная смазка соприкасающихся поверхностей.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

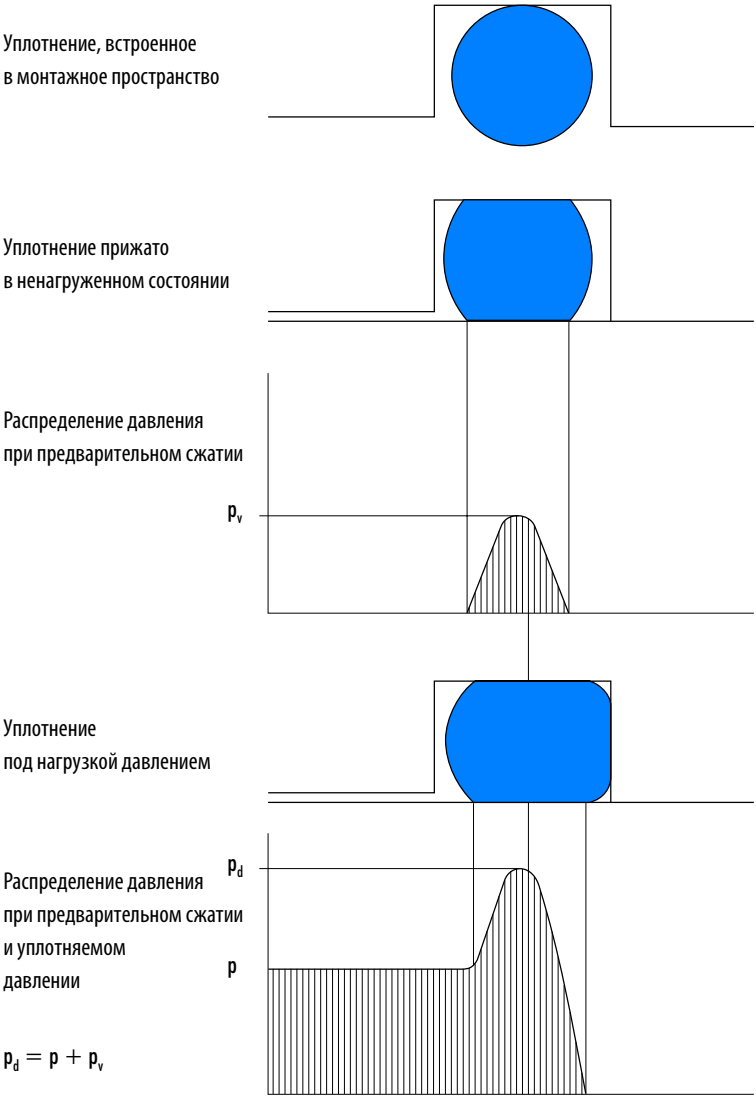


Рис. 6.9 Самоуплотняющий эффект эластичных уплотнений

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

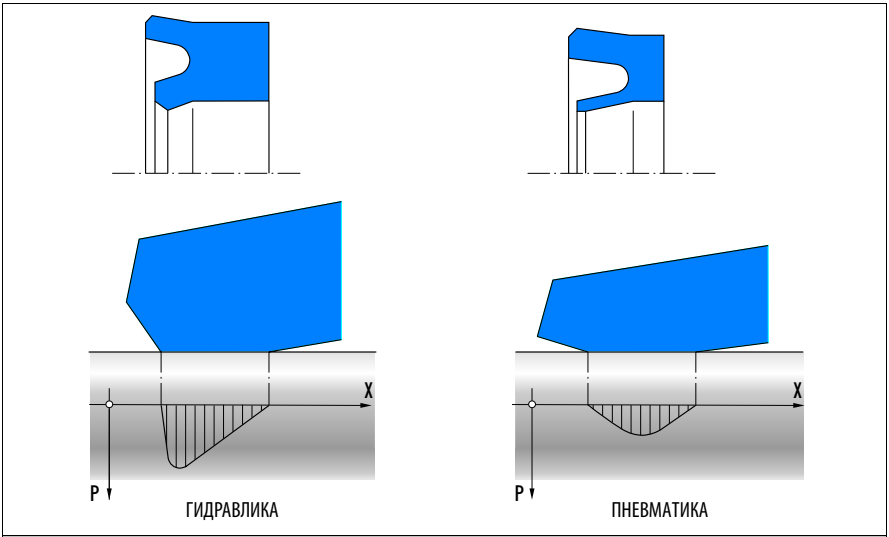


Рис. 6.10 Различная геометрия кромочного уплотнителя и распределение давления для гидравлики и пневматики

Рекомендация по смазке рабочей поверхности цилиндра:
Нанесение смазки осуществляется соответствующими круглыми щетками или автоматически, с помощью смазочного поршня. Важно, чтобы рабочий поршень после установки многократно выполнил полный ход. – Таким образом смазка распределяется, и даже при односторонней смазке уплотнение достаточно смазано.

Рекомендация по смазке клапанов:
Здесь можно действовать по аналогии с цилиндрами. В зависимости от размера и объема избыточная смазка поршневого уплотнения после нескольких ходов поршня обеспечит равномерную смазку контрповерхности.

Гидравлические уплотнения наоборот предназначены для максимально тщательного очищения от среды. Геометрия рабочей кромки пневматических уплотнений, таким образом, существенно отличается от таковой гидравлических уплотнений (→ Рис. 6.10).
Типичная пневматическая рабочая кромка относительно длинная по сравнению с толщиной. При наложении большого тупого угла уплотняющей кромки на поверхность может образовываться как маленький, так и большой угол между рабочей кромкой и поверхностью. Возникающее при этом симметричное распределение контактного давления благоприятно влияет на сохранение смазывающей пленки и, таким образом, на трение и износ.

2.3 Система уплотнений

2.3.1 Трибологические свойства системы уплотнений

При работе уплотняющей системы трение и износостойкость тесно взаимосвязаны. Эта взаимосвязь зависит от рабочих параметров (температуры, давления, скорости), условий установки, геометрии уплотнений и материала, от формы поверхности и используемой смазки (→ Рис. 6.11).

Под трением понимают энергетические потери вследствие физического переноса энергии. В случае линейного движения оно создает препятствие движению в форме силы трения. Сила трения возникает в результате взаимодействия пар трения и на основе сопротивления материалов деформации при движении или при страгивании.

- Адгезивная составляющая трения

Поверхностная активность и полярность соответствующих пар трения взаимодействуют друг с другом и создают сопротивление, которое соответствует адгезивной составляющей трения (→ Рис. 6.11).

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

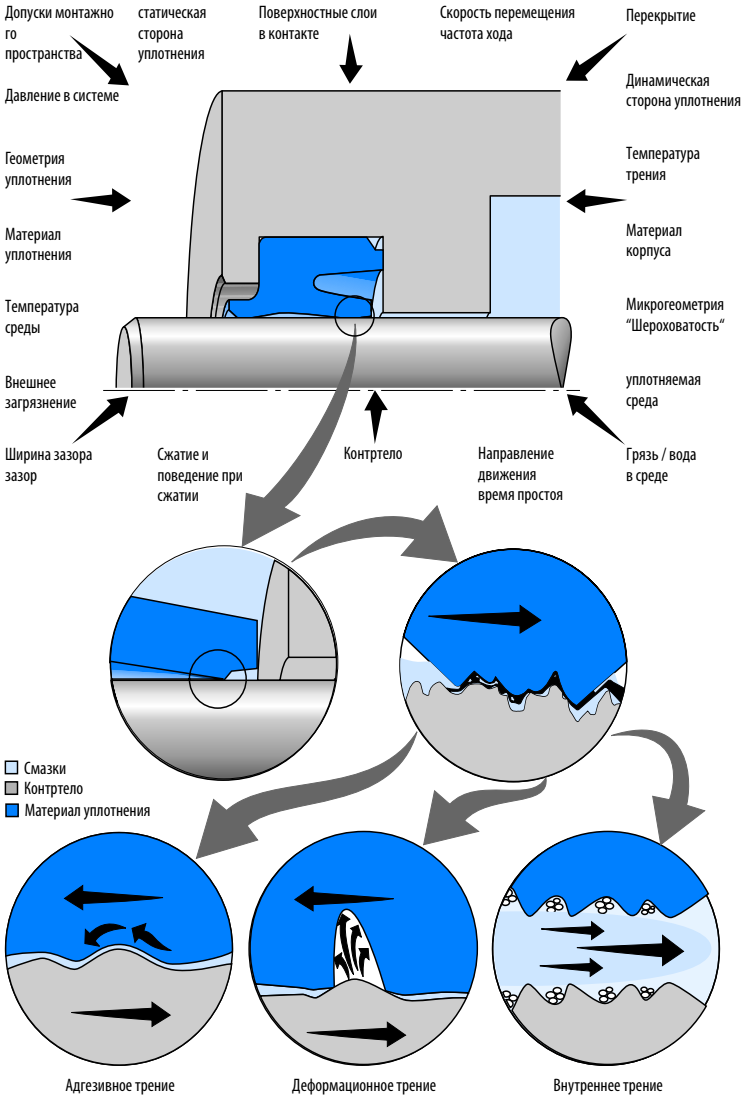
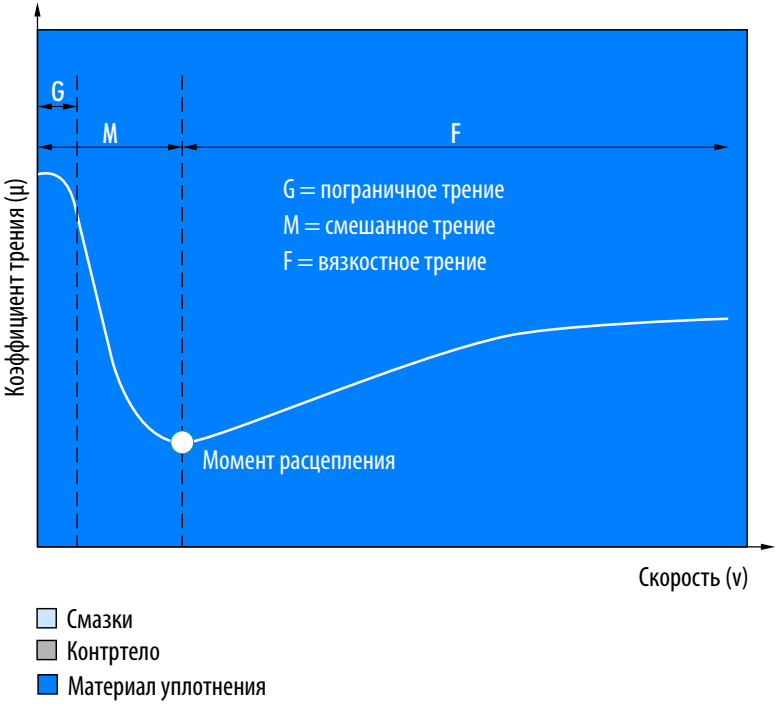


Рис. 6.11 Основное воздействие на трибосистему



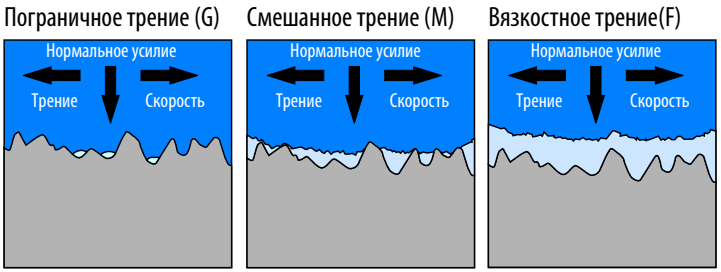


Рис. 6.12 Кривая Стрибека: описывает зависимость трения от скорости

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

- Деформационная составляющая трения

Макро- и микрогеометрическое сцепление вызывает пластические или упругие деформации пар трения. Поверхности двух перемещающихся тел в результате их различной обработки всегда будут неоднородными, таким образом, будут противостоять друг другу при относительном движении.

- Внутренняя составляющая трения

Под внутренним трением подразумевают энергетические потери, которые возникают в форме тепла при деформации любого материала (гистерезис, демпфирование).

2.3.2 Основные состояния трения

Различные состояния трения зависят, среди прочего, от скорости перемещения тел по отношению друг к другу. Кривая Стрибека показывает зависимость силы трения от скорости. В зависимости от скорости возникают представленные на ⟶ Рис. 6.12 состояния трения.

- (G) Пограничное трение:

При страгивании тела сцепляются друг с другом микронеоднородностями через адгезивное трение. Внутреннее трение оказывает сопротивление смещению этих микронеоднородностей. Тела не совершают движения относительно друг друга.

- (M) Смешанное трение:

Здесь происходит относительное движение, которому препятствуют в основном микронеоднородности, адгезивное трение, а также внутреннее трение. Сила трения, в общем, обычно ниже, чем при пограничном трении, так как взаимопроникновение неоднородностей существенно меньше и действует смазка. Чем выше скорость, тем меньше возможностей имеют поверхностные неровности для сцепления друг с другом, таким образом, трение уменьшается.

- (F) Вязкостное трение:

При достаточно высокой скорости перемещения из-за вязкости смазки возникает давление между поверхностями, которое полностью разделяет контактные поверхности (смазка поверхности). На трение оказывают влияние в значительной степени рабочие параметры (давление, температура, скорость) и составные компоненты смазки.

2.3.3 Монтажные пространства и подготовка поверхности

Монтажные пространства для пневматических уплотнений должны быть выполнены таким образом, чтобы уплотнение могло легко устанавливаться и при работе достигалось оптимальное уплотняющее действие.
Одиночные уплотнения не должны сами по себе выполнять функцию направляющей. Исключением являются комбинированные уплотняющие элементы. При использовании одиночных уплотняющих элементов посадки штока и направляющей должны выполняться в соответствии с H9/f8, при условии, что не используются отдельные направляющие элементы (направляющая лента PTFE или пластиковые направляющие кольца) (⟶ Рис. 6.17).

Поверхностная структура основания канавки и динамической контрповерхности имеет решающее значение для работы и износостойкости уплотняющих элементов. При характеристике качества поверхности по DIN ISO 4287 шероховатость R_{max} является важнейшей величиной (⟶ Рис. 6.18). Дополнительно доля несущего профиля t_p должна быть как можно больше (от 50 до 70%). Вместо сложного параметра t_p для оценки динамической контрповерхности можно использовать самостоятельные величины: глубину выравнивания R_p и среднюю шероховатость R_z. Выгодными с точки зрения износа и срока службы эластомеров являются профили с $R_p/R_z < 0{,}5$ (закрытые профили). Открытые профили $R_p/R_z > 0{,}5$ приводят, наоборот, к преждевременному износу уплотнений.

Эти рекомендации представляют идеальную поверхность, по которой движется уплотнение (⟶ Рис. 6.14).

Слишком "гладкая" поверхностная структура (⟶ Рис. 6.15) имеет мало углублений на поверхности, в которых может задерживаться смазка. Вследствие этого смазка снимается с рабочей кромки, форма поверхности не способствует удержанию смазки и, остающаяся смазочная пленка не достаточна. Это приводит к повышенному износу рабочей кромки и контрповерхности.
Слишком грубая поверхность (⟶ Рис. 6.16) действует отрицательно, в первую очередь, на поверхность рабочей кромки, так как она подвергается особой нагрузке при возвратно-поступательных движениях.
Обе – слишком грубая или слишком гладкая – поверхности приводят к сокращеннию срока службы (негерметичность) и повышению трения (износ).

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

На → Рис. 6.13 приведены наиболее важные параметры подготовки уплотняемого места.

1. Трубы цилиндров

Материал:	Сталь, латунь, алюминий, стеклопластик
Допуски:	H 11 / H 12
Внешняя поверхность:	$R_{max} \leq 4$ мкм $R_p/R_z < 0{,}5$ t_p (25% R_{max}) = 50%–70%
Процесс обработки:	Хонингование, протяжка, накатное полирование. Не допускается последующая химическая обработка. Алюминиевые трубы должны иметь твердое анодирование.

2. Штоки

Материал:	сталь
Допуски:	f 8
Внешняя поверхность:	$R_{max} \leq 4$ мкм $R_p/R_z < 0{,}5$ t_p (25% R_{max}) = 50%–70%
Процесс обработки:	шлифование, накатное полирование (обкатка). Твердость поверхности перемещения должна быть 55 HRC до 60 HRC. Твердохромированные поверхности (толщина слоя 30 мкм) должны быть обработаны до требуемого качества поверхности.

3. Монтажные пространства

Материал:	Сталь, латунь, алюминий, пластик
Допуски:	Уплотнения: смотри отдельные описания. Направляющая штока: H 8 Направляющая поршня: h8
Внешняя поверхность:	$R_{max} \leq 10$ мкм $R_p/R_z < 0{,}5$ t_p (25% R_{max}) = 50%–70%
Процесс обработки:	Обточка, шлифование.

Рис. 6.13 Шероховатость поверхности и способы обработки

Схематическое изображение поверхностей:

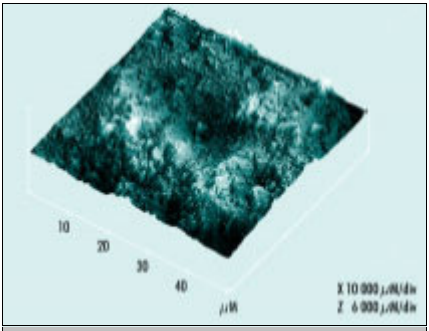


Рис. 6.14 Идеальная структура поверхности

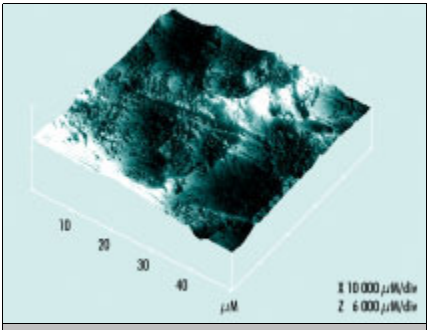


Рис. 6.15 Слишком гладкая структура поверхности

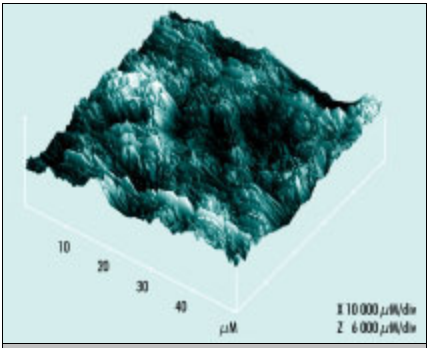


Рис. 6.16 Слишком грубая структура поверхности

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

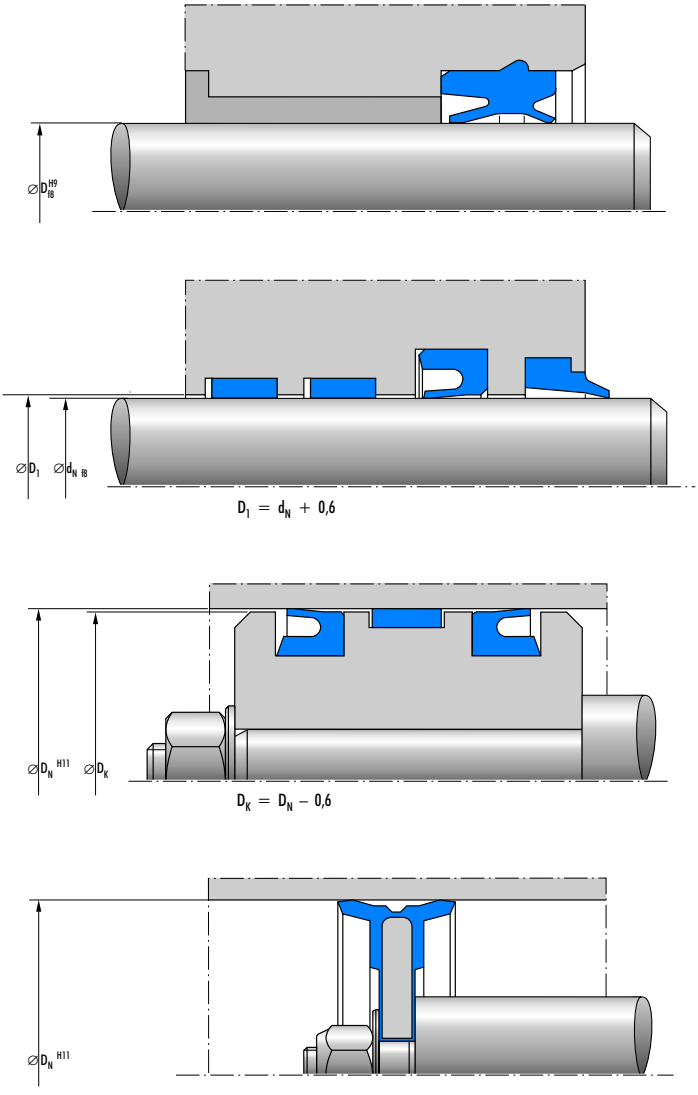
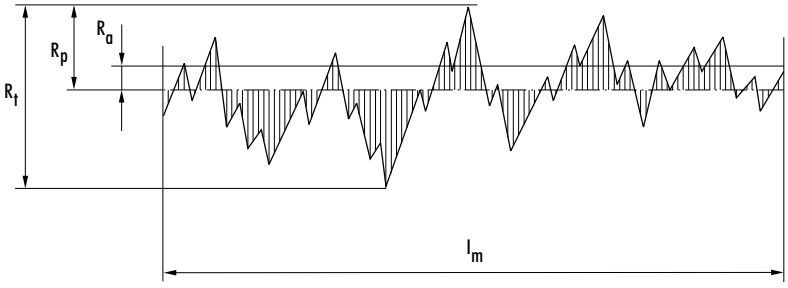
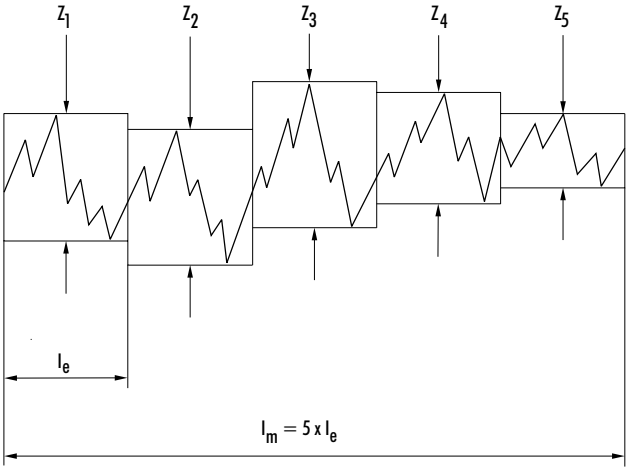


Рис. 6.17 Посадки и допуски для уплотнений и направляющих

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG



R_t ... Глубина шероховатости
R_p ... глубина выравнивания
R_a ... среднеарифметическое значение шероховатости



R_z ..... Усредненная глубина шероховатости

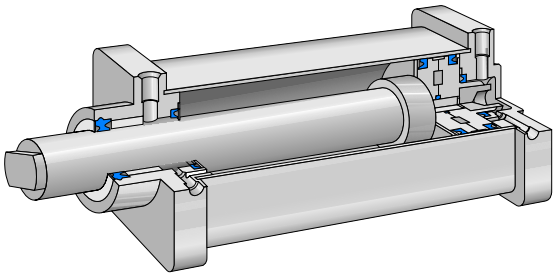
$$R_z = \frac{1}{5}(Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5)$$

R_{max} .... Максимальная глубина шероховатости
(здесь $R_{max} = Z_3$)

Рис. 6.18 Понятие шероховатости

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

2.3.4 Уплотнения и смазка для цилиндров ISO



Смазка[a]	Уплотняющий профиль	Конструкция[c]	Материал	Давление макс. (МПа)	Температура (°C) мин. до макс.
Klübersynth AR 34-402		Демпферное уплотнение DIP	90 NBR 108	1,6	–30 до 100
POLYLUB GLY 151		Демпферное уплотнение AUDIP	94 AU 925	2,5	–30 до 90
BARRIERTA L 55/1[b]		Демпферное уплотнение DIP	75 FKM 595	1,6	–5 до 150
Klübersynth AR 34-402		Манжета NAPN	72 NBR 708 80 NBR 709	1	–20 до 100
Klübersynth AR 34-402		Интегральный поршень с разгрузочными каналами TDUOP	72 NBR 708	1,2	–20 до 100
Klübersynth AR 34-402		Интегральный поршень TDUOP	72 NBR 708	1,2	–20 до 100
Klübersynth AR 34-402		Интегральный поршень с магнитом и направляющей лентой TDUOPM	72 NBR 708	1,2	–20 до 100
Klübersynth AR 34-402		Манжета NAP 210	80 NBR 99079	1,2	–25 до 100
POLYLUB GLY 151		Интегральный поршень Pneuko M	80 AU 21000	1,2	–25 до 80

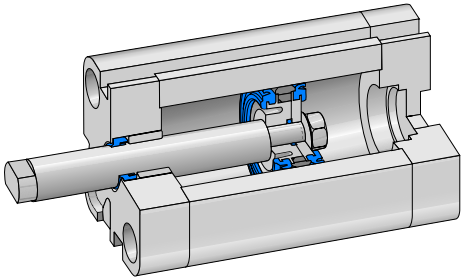
© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Смазка[a]	Уплотняющий профиль	Конструкция[c]	Материал	Давление макс. (МПа)	Температура (°C) мин. до макс.
POLYLUB GLY 151		Манжета NAP 310	80 AU 20994	1,2	–35 до 80
BARRIERTA L 55/1[b]		Манжета NAPN	75 FKM 595	1	–5 до 150
BARRIERTA L 55/1[b]		Интегральный поршень Pneuko M	75 FKM 181327	1,2	–5 до 150
BARRIERTA L 55/1[b]		Интегральный поршень с разгрузочными каналами TDUOP	75 FKM 595	1,2	–5 до 150
BARRIERTA L 55/1[b]		Интегральный поршень TDUOP	75 FKM 595	1,2	–5 до 150
BARRIERTA L 55/1[b]		Манжета NAP 210	75 FKM 99104	1,2	–5 до 200
POLYLUB GLY 151		Манжета NAP 300	80 AU 941	1,2	–35 до 80
Klübersynth AR 34-402		Комбинированный элемент NIPSL	72 NBR 708	1,2	–20 до 100
POLYLUB GLY 151		Комбинированный элемент AUNIPSL	94 AU 925	1,2	–30 до 90
BARRIERTA L 55/1[b]		Комбинированный элемент NIPSL	75 FKM 595	1,2	–5 до 150

[a] Использование в пищевой промышленности: Klübersynth UH1 14-151/PARALIQ GTE 703– допущен Министерством сельского хозяйства США H1
[b] Использование при высоких температурах
[c] Указания по установке и условиям применения → Merkel Пневматические компоненты – Спектр продукции со стр. 5.0

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

2.3.5 Уплотнения и смазка для цилиндров короткого хода и миниатюрных цилиндров



Смазка[a]	Уплотняющий профиль	Конструкция[c]	Материал	Давление макс. (МПа)	Температура (°C) мин. до макс.
Klübersynth AR 34-402		Компактное уплотнение Airzet PK	80 NBR 245001	1,2	–20 до 100
Klübersynth AR 34-402		Компактное уплотнение KDN	72 NBR 708	1	–20 до 100
Klübersynth AR 34-402		Интегральный поршень NADUOP	72 NBR 708	1	–20 до 100
BARRIERTA L 55/1[b]		Манжета NAP 210	75 FKM 99104	1,2	–5 до 200
Klübersynth AR 34-402		Манжета NAP 210	80 NBR 99079	1,2	–25 до 100
POLYLUB GLY 151		Манжета NAP 310	80 AU 20994	1,2	–35 до 80
Klübersynth AR 34-402		Интегральный поршень Pneuko G	72 NBR 708	1	–20 до 100
POLYLUB GLY 151		Интегральный поршень Pneuko M	80 AU 21000	1,2	–25 до 80
BARRIERTA L 55/1[b]		Интегральный поршень Pneuko M	75 FKM 181327	1,2	–5 до 150

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

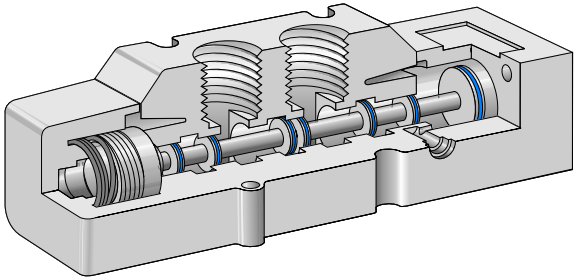
Смазка[a]	Уплотняющий профиль	Конструкция[c]	Материал	Давление макс. (МПа)	Температура (°C) мин. до макс.
Klübersynth AR 34-402		Компактное уплотнение Airzet PR	80 NBR 245001	1,2	–20 до 100
Klübersynth AR 34-402		Комбинированный элемент NIPSL 200	80 NBR 4005	1	–20 до 100
BARRIERTA L 55/1[b]		Комбинированный элемент NIPSL 210	75 FKM 181327	1	–5 до 150
POLYLUB GLY 151		Комбинированный элемент NIPSL 300	90 AU 924	1	–30 до 90
POLYLUB GLY 151		Комбинированный элемент NIPSL 310	85 AU 942	1	–30 до 80
POLYLUB GLY 151		Комбинированный элемент NIPSL 320	94 AU 925	1,2	–30 до 90
Klübersynth AR 34-402		Комбинированный элемент NIPSL SF	90 NBR 108	1	–20 до 100
BARRIERTA L 55/1[b]		Комбинированный элемент NIPSL SF	75 FKM 595	1	–5 до 150

[a] Использование в пищевой промышленности: Klübersynth UH1 14-151/PARALIQ GTE 703– допущен Министерством сельского хозяйства США H1
[b] Использование при высоких температурах
[c] Указания по установке и условиям применения → Merkel Пневматические компоненты – Спектр продукции со стр. 5.0

6

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

2.3.6 Уплотнения и смазка для клапанов



Тип клапана	Смазка	Уплотняющий профиль [a]	Конструкция	Материал	Давление макс. (МПа)	Температура (°C) мин. до макс.
Ходовой клапан	PETAMO GHY 133 N UNISILKON L 641		Особые формы	80 NBR 186349	1,2	–30 до 100
Ходовой клапан	PETAMO GHY 133 N UNISILKON L 641		Особые формы	80 HNBR 181572	1,2	–15 до 120
Ходовой клапан	PETAMO GHY 133 N UNISILKON L 641		Особые формы	AU [a]	1,2	–35 до 80
Ходовой клапан	PETAMO GHY 133 N UNISILKON L 641		NAP 310	AU [a]	1,2	–35 до 80
Ходовой клапан	PETAMO GHY 133 N UNISILKON L 641		KDN NAP 210 Airzet	NBR [a]	1,2	–30 до 100
Седельный клапан	PETAMO GHY 133 N UNISILKON L 641		Особые формы	AU [a]	1,2	–35 до 80

[a] по заказу

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

2.3.7 Технические характеристики изделий

Смазка	Основное масло/ Загуститель	Диапазон температур [a] (°C) приблиз.	Плотность при 20 °C DIN 51 757 (г/см³) приблиз.	Вязкость основного масла DIN 51 562 T1 (мм²/с) при приблиз.		Проникновение при боковой деформации DIN ISO 2137 (0,1 мм)	Консистенция по классификации NLGI, DIN 51818	Дополнительные указания
				40 °C	100 °C			
Смазка пневматических цилиндров								
Klübersynth AR 34-402	Синт. углеводородное масло или специальное кальциевое мыло	–30 до 130	0,90	400	40	265 – 295	2	густая консистентная смазка для большого диапазона скоростей поршня; пониженная склонность к прилипанию и скольжению при малых скоростях поршня; равномерное движение даже после продолжительных периодов простоя
POLYLUB GLY 151	минеральное/ синтетическое масло углеродное масло/ специальное литиевое мыло	–50 до 130	0,85	150	18,5	310 – 340	1	синтетическая консистентная смазка; рекомендуется к использованию при низких температурах
BARRIERTA L 55/1	PFPE/PTFE	–40 до 260	1,95	415	40	310 – 340	1	густая консистентная смазка для высоких температур; хорошая устойчивость к химикатам; хорошая совместимость с большинством эластомеров и пластмасс
Klübersynth UH1 14-151	Синтетическое машинное масло/ комплексное алюминиевое мыло	–40 до 120	0,92	150	22	310 – 340	1	допущено USDA H1, рекомендовано к использованию в пищевой промышленности; хорошая водостойкость и антикоррозийные свойства
PARALIQ GTE 703	силиконовое масло/PTFE	–50 до 150	1,31	1.000	360	220 – 250	3	допущено USDA H1, рекомендовано к использованию в пищевой промышленности; широкий диапазон температур; устойчивость к горячей и холодной воде и совместимость с EPDM

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Смазка	Основное масло/ Загуститель	Диапазон температур [a] (°C) приблиз.	Плотность при 20 °C DIN 51 757 (г/см³) приблиз.	Вязкость основного масла DIN 51 562 T1 (мм²/с) при приблиз.		Проникновение при боковой деформации DIN ISO 2137 (0,1 мм)	Консистенция по классификации NLGI, DIN 51818	Дополнительные указания
				40 °C	100 °C			
Смазка пневматических клапанов								
PETAMO GHY 133N	минеральное масло/ синтетическое УВ масло/ поликарбамид	–30 до 160	0,88	150	18	265 – 295	2	густая консистентная смазка для широкого диапазона температур; сокращает трение покоя и движения; хорошая водостойкость; хорошие антикоррозийные свойства
UNISILKON L 641	силиконовое масло/PTFE	–40 до 160	1,25	75.000	30.000	300 – 320	–	допущена USDA H1; густая консистентная смазка; особенно рекомендуется при высокой частоте переключений, большом расходе воздуха, а также при низких температурах

[a] указания по температуре применения являются ориентировочными значениями и учитывают состав смазки, цель и технологию использования. В зависимости от температуры, давления и времени в соответствии с видом механико-динамической нагрузки смазочные материалы изменяют свою консистенцию,

2.4 Сжатый воздух

В зависимости от применения в указаниях PNEUROP 6611 рекомендуются различные классы сжатого воздуха. Для критериев:

- размер частиц
- давление точки росы
- содержание масла

в PNEUROP 6611 приводятся таблицы, в которых определены классы качества.

В общих чертах различают подготовленный и неподготовленный сжатый воздух.
Сжатый воздух, полученный на смазанных компрессорах, фильтруется грубо. Он все еще содержит мелкие частицы грязи, воду и масло.

Для предотвращения преждевременного износа клапанов, цилиндров и уплотнений примеси размером более 40 мкм должны быть отделены на фильтрах.

Подготовленный сжатый воздух фильтруется, обезвоживается с применением холодной сушки (точка росы +2 °C) и затем очищается пропусканием через тонкие фильтры. Для определения качества такого сжатого воздуха часто используется обозначение "сухой и не содержащий масла сжатый воздух".

Для специальных критических случаев применения воздух, прошедший тонкий фильтр, может подвергаться сушке еще раз в абсорбционной сушилке (точка росы от –40 °C до –60 °C). При применении пневматических элементов в экстремальных условиях рекомендуется использование "высушенного и промасленного сжатого воздуха". В таких случаях масленка для воздуха устанавливается непосредственно перед источником потребления.
При использовании наиболее часто встречающегося "высушенного и не содержащего масла сжатого воздуха", долговечность пневматических уплотнений существенно зависит только от одного – монтажной смазки. Смазочный материал должен иметь хорошую адгезию к металлу и эластомерным поверхностям, он должен быть совместим с материалом уплотнения, иметь высокое сопротивление старению, хорошие антикоррозионные свойства и подходящую консистенцию для легкого хода, а также должен подходить для использования в рабочем диапазоне температур.

При использовании промасленного сжатого воздуха надо обратить внимание на совместимость смазочного материала и масла, чтобы быть уверенным в образовании стабильной масляной пленки.

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

3. Монтаж пневматических уплотнений

3.1 Общая информация

Перед установкой уплотняющих элементов всю систему необходимо очистить от остатков технологической обработки, опилок, грязи и прочих инородных частиц. Уплотнения при монтаже нельзя протягивать или проталкивать через острые кромки, резьбу, канавку пружины и т.п. Эти места перед монтажом нужно закрывать (→ Рис. 6.20).

Острые кромки нужно зачистить, соответственно предусмотреть фаски или радиусы. Ни в коем случае нельзя использовать инструменты с острыми краями. Уплотнение, поршневой шток и труба цилиндра перед монтажом должны быть смазаны маслом или смазкой.

3.1.1 Входящие фаски штоков и труб

Чтобы предотвратить повреждение уплотняющих элементов при монтаже, на трубах цилиндров и поршнях делаются фаски. Длина скоса зависит от номинального диаметра.

Размеры можно взять из → Рис. 6.19. Кромки перехода от фаски к поверхности перемещения округляются и полируются.

Длина Z (скоса)	Номинальный диаметр
2	< 20
3	0 – 49
4	50 – 99
5	100 – 159
6	160 – 249
7	250 – 400
8	> 400

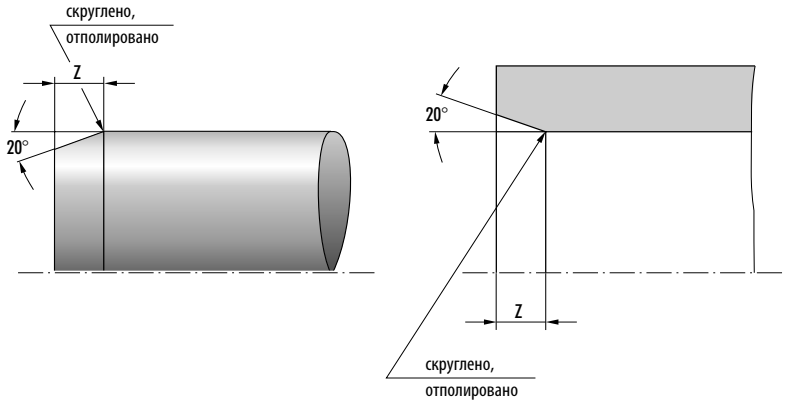


Рис. 6.19 Фаски штоков и труб

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

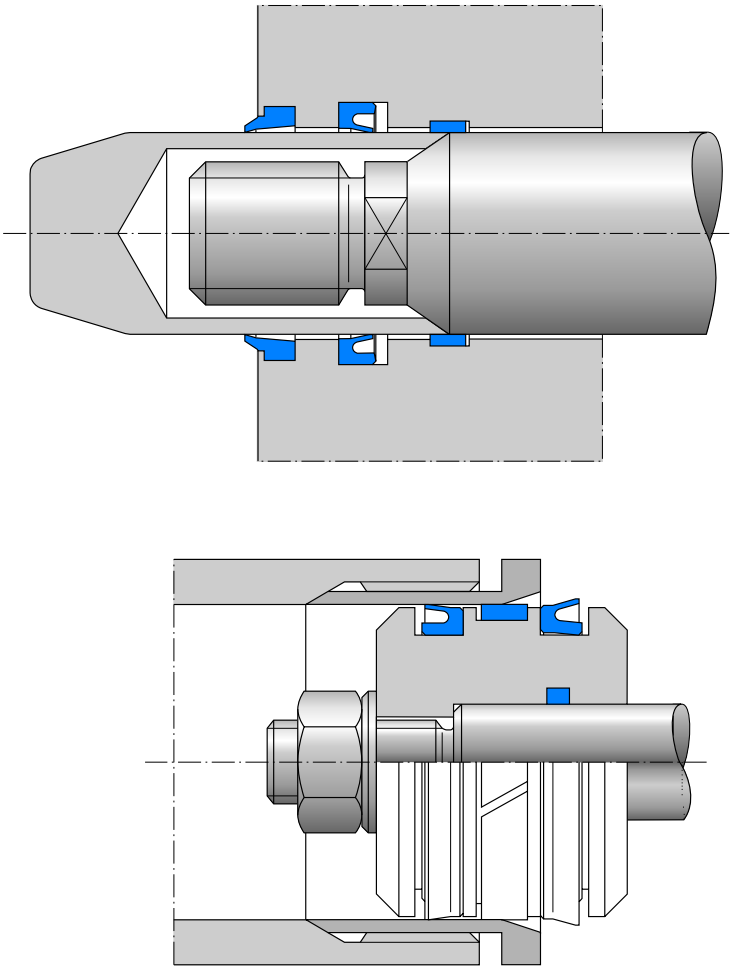
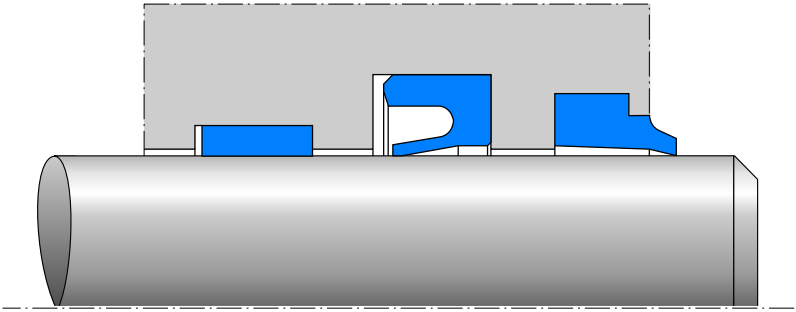


Рис. 6.20 Закрытие резьбы при монтаже уплотнения

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Рекомендация по установке I



Рекомендация по установке II

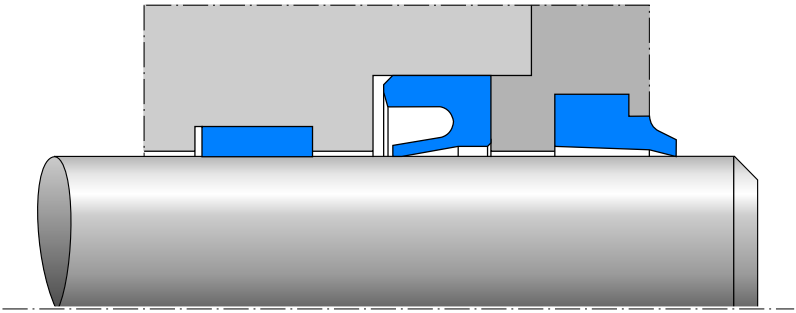


Рис. 6.21 Варианты установки уплотнений штоков

3.2 Монтаж пневматическктих уплотнений

При монтаже отдельных уплотняющих элементов возможны два типа установки (→ Рис. 6.21):

- Ручной монтаж посадкой в неразъемные монтажные пространства (рекомендация по монтажу I).
- Монтаж в разъемное пространство (рекомендация по монтажу II).

Все кромки, которые граничат с посадочным пространством уплотнений, должны быть тщательно очищены от заусенцев, соотв. закруглены.

Отдельные уплотняющие элементы, как правило, монтируются вручную без монтажных приспособлений (ручной монтаж).

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

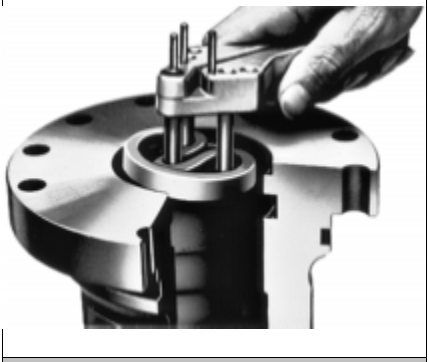


Рис. 6.22 Монтажная оснастка для уплотнений штока

Установка может быть упрощена за счет использования монтажной оснастки (⟶ Рис. 6.22 e ⟶ Рис. 6.23). При использовании монтажной оснастки из двух частей уплотнение проталкивается разжимной оправкой через коническую монтажную оправку и насаживается в канавку (⟶ Рис. 6.24).

Другая возможность – это применение подходящего монтажного инструмента (⟶ Рис. 6.25). При использовании этого метода уплотнение сначала устанавливается вручную на одну сторону канавки, а потом проталкивается штоком, пока не сядет в канавку.

Рис. 6.23 Монтажная оснастка для уплотнений штока

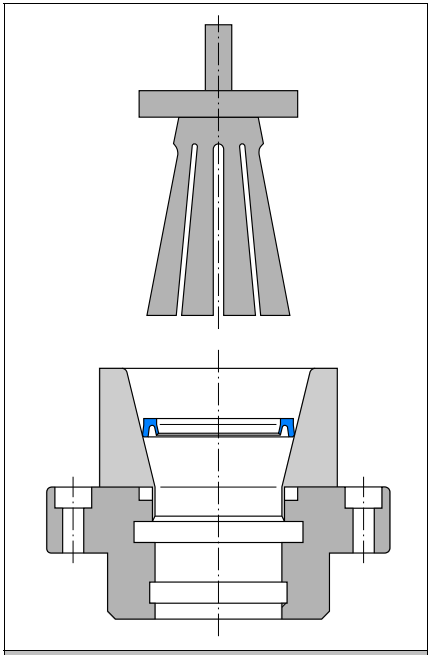


Рис. 6.24 Монтаж уплотнений штока

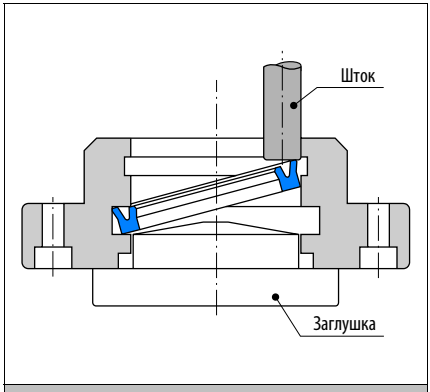


Рис. 6.25 Монтажное приспособление для уплотнений штока

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

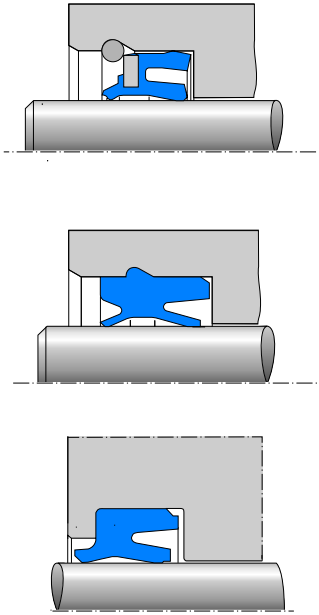


Рис. 6.26 Установка комбиэлементов

Рис. 6.27 Ручной монтаж уплотнения поршня

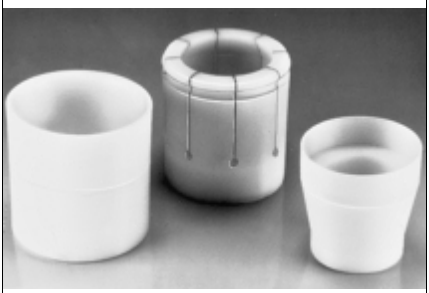


Рис. 6.28 Монтажная оснастка для поршневых уплотнений

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

Комбинированные элементы (AUNIPSL, NIPSL), которые иногда содержат металлическую арматуру, всегда устанавливаются в аксиально доступные канавки (⟶ Рис. 6.26). Посадка возможна без использования специальных приспособлений, и процесс установки может быть автоматизирован на поточных линиях.
Пневматические интегральные поршни, состоящие из одной части, могут быть установлены в монтажную канавку вручную без помощи монтажных приспособлений (⟶ Рис. 6.27).
Пневматические интегральные поршни (TDUOP, Pneuko M) надеваются на шток и закрепляются шестигранной гайкой (⟶ Рис. 6.29). Для большей надежности рекомендуется применение самоконтрящейся гайки или клея.

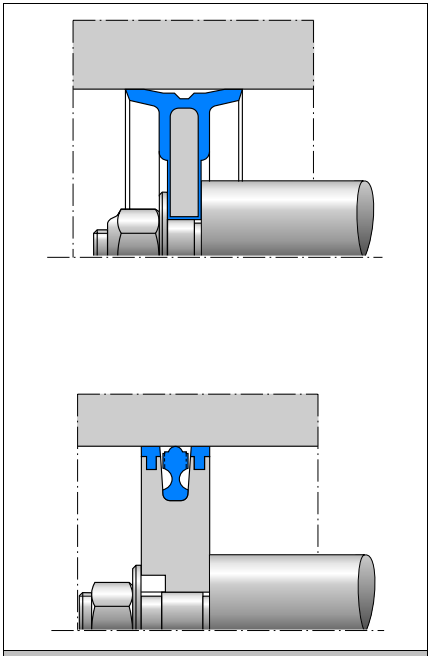


Рис. 6.29 Монтаж пневматического интегрального поршня

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG

6

© 2007 Freudenberg Simrit GmbH & Co. KG