



- **Высокая точность**
- **Исключительная динамика**
- **Модульная функциональность**
- **Удобная система установки**

Internationaler  
Designpreis  
Baden-  
Württemberg



Industrie  
Forum  
Design  
Hannover



Product  
Design  
Award  
2000

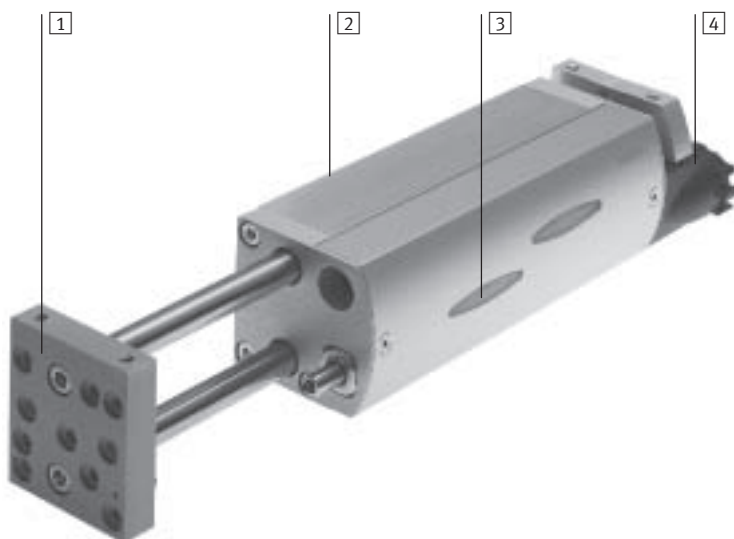
# Линейные модули HMPL

Основные особенности

FESTO

## Описание

- Диаметры 12 ... 20 мм
- Длина хода 30 ... 200 мм
- Конструкция привода гарантирует максимальные усилия и скорости, особенно при вертикальном монтаже.
- Высокая точность:
  - Четыре запрессованных шарикоподшипника и два направляющих стержня гарантирует высокую точность перемещения и жесткость
  - Металлические вставки в упоры дают превосходную точность позиционирования в крайних положениях
- Отличная динамика:
  - Со встроенными амортизаторами, регулировкой выпускаемого воздуха и очень жестким корпусом линейный модуль HMPL способен сократить время цикла до <0,5 секунды.
- Удобная система установки:
  - Шланги и кабели расположены по центру и хорошо защищены
- Легкий вес:
  - Линейный модуль HMPL имеет малый “мертвый” вес, что делает его идеальным для использования во многокоординатных системах Festo для перемещения и сборки деталей.
- Модульная функциональность:
  - Благодаря разнообразным и точным вариантам монтажа.



- 1 Передняя плита  
Разнообразные варианты для точной установки различных элементов, таких как приводы, захваты и т. п.
- 2 Базовый профиль  
Жесткий, уплотненный корпус, в котором расположены цилиндр и направляющая. Высокая точность и нагрузочная способность достигается за счет большого расстояния между направляющими качения.
- 3 Крышка корпуса  
Для защиты внутренних элементов от загрязнения, со встроенными окошками.
- 4 Соединительная крышка  
Кабели и шланги проходят по центру без опасности повреждения. С несколькими возможностями монтажа табличек для датчиков.

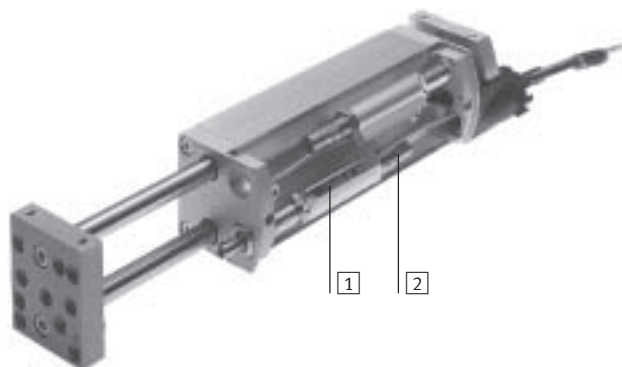
# Линейные модули HMPL

Основные особенности

FESTO

## Широкий выбор вариантов

Внутренний упор и опрос положений



**1** Внутренний упор  
Самонастраиваемые мягкие амортизаторы с металлическими вставками установлены в обоих крайних положениях. Стопорные элементы объединяют важные функции, включающие опрос положения, настройку хода демпфирования и всего рабочего хода привода. В зависимости от размера упоров, крайние положения можно точно настроить в диапазоне до 20 мм.

**2** Опрос положений  
В упоре имеется паз для датчика положения SME/SMT-8. Состояние светодиода датчика положения можно видеть через два смотровых окошка в крышке корпуса, даже когда привод закрыт.

Фиксатор штока



Зажимной картридж удерживает стержень за счет сил трения (для безопасности в случае потери давления в сети). Зажимной стержень крепится к передней плите. Когда в зажимной картридж

подается сжатый воздух, направляющий стержень движется свободно вместе с передней плитой и траверсой. Фиксатор можно освободить и вручную.

Активная промежуточная позиция



Перемещение в любую желаемую позицию между двумя крайними позициями линейного модуля можно с помощью дополнительного цилиндра и его упора. Подход к средней позиции можно

производить от любой крайней позиции. Более того, из промежуточной позиции возможно дальнейшее движение в том же направлении.

Усилительная плита



Для дополнительной жесткости, особенно в многокоординатных системах. Усилительная плита крепится к передней плите и к траверсе. Дополнительно плита имеет

“ласточкин хвост” для дополнительных возможностей монтажа и три сквозных канала для шлангов и кабелей или для непосредственного прохода воздуха.

# Линейные модули HMPL

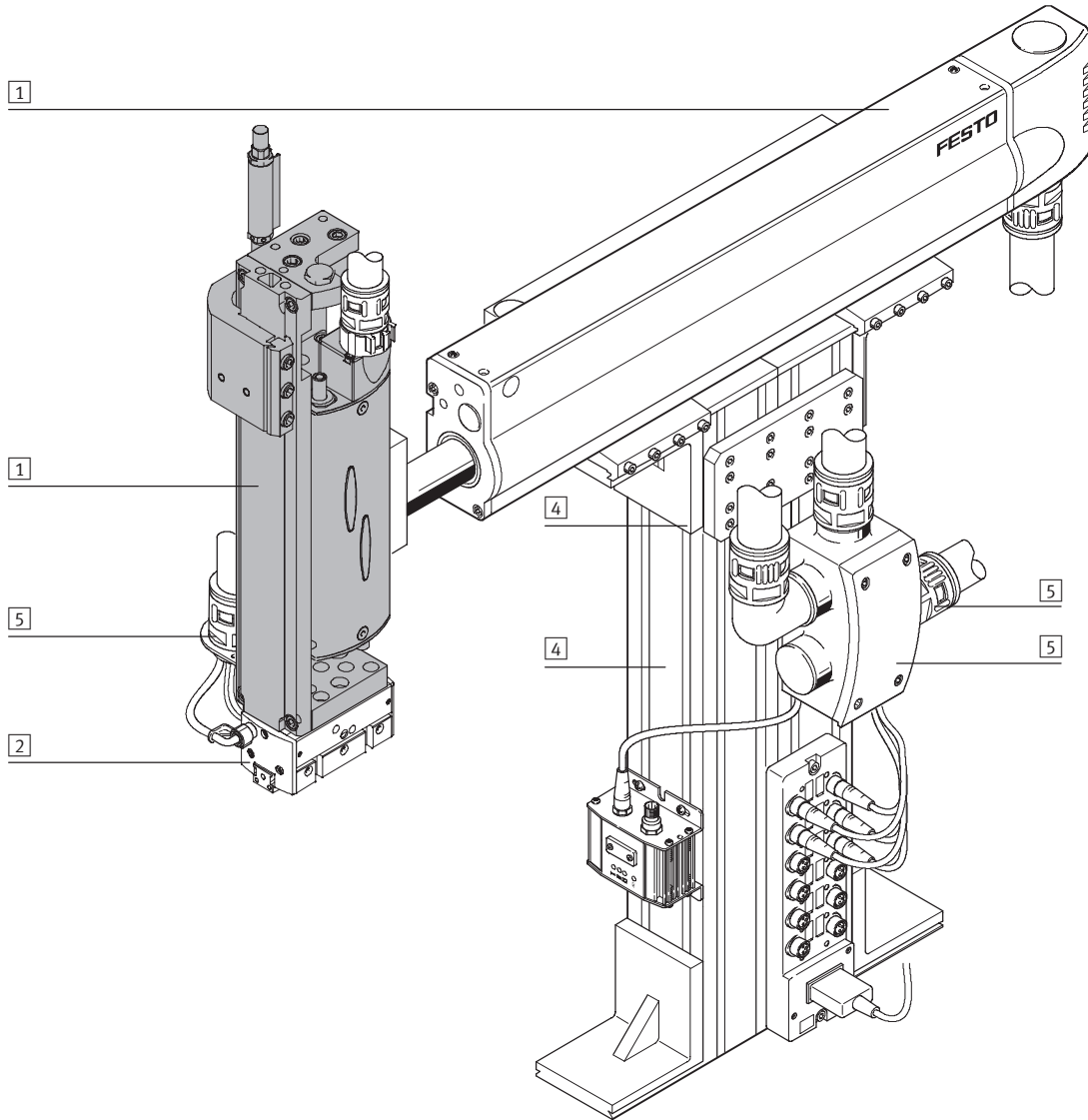
Пример системы

FESTO

Системный продукт для техники перемещения и сборки

Модули перемещения  
Линейные модули

7.1



# Линейные модули HMPL

Пример системы

FESTO

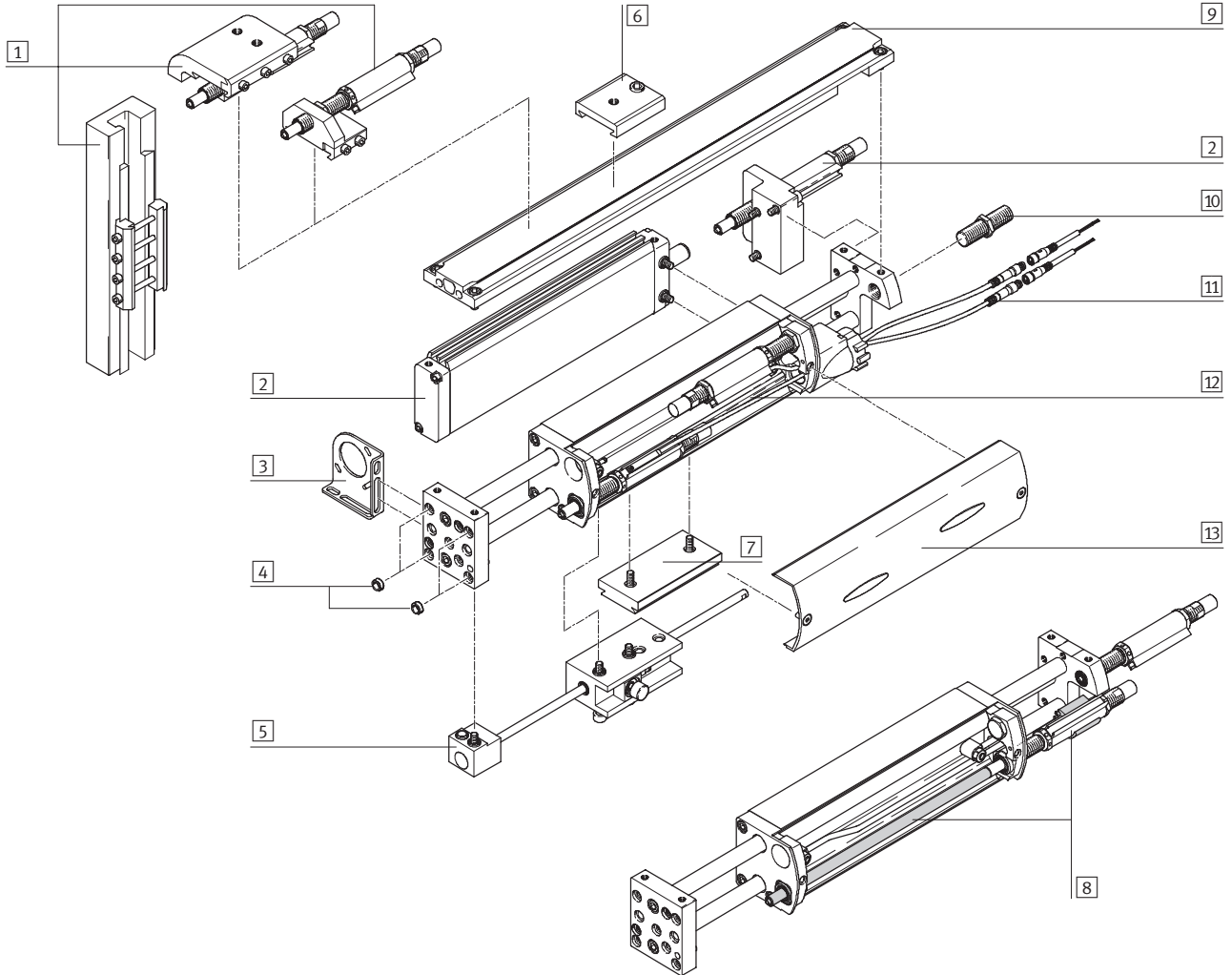
Элементы и принадлежности системы			
	Краткое описание	→ Стр.	
1	Приводы	Широкий диапазон комбинаций для техники перемещения и сборки	Том 1
2	Захваты	Широкий диапазон комбинаций для техники перемещения и сборки	Том 1
3	Конструктивные элементы	Профили и их соединения, а также соединения профиль/привод	Том 5
4	Установочные элементы	Для осуществления разводки проводов и шлангов без опасности их повреждения	Том 5
-	Адаптеры	Для комбинирования приводов и захватов друг с другом	Том 5
-	Оси	Широкий диапазон комбинаций для техники перемещения и сборки	Том 5
-	Моторы	Серво и шаговые моторы, с редуктором и без	Том 5

# Линейные модули HMPL

Обзор периферии

FESTO

## Обзор периферии



Модули перемещения  
Линейные модули

7.1

# Линейные модули HMPL

Обзор периферии

FESTO

Принадлежности			
	Краткое описание	→ Стр.	
1	Пассивная промежуточная позиция	Пассивная промежуточная позиция является альтернативой активной для прямых комбинаций с линейным модулем НМР или для специфических решений заказчика.	1 / 7.1-53
2	Активная промежуточная позиция М	Для получения промежуточной позиции в пределах хода	1 / 7.1-54
3	Монтажная скоба Н	Для установки защитных рукавов	1 / 7.1-58
4	Центрирующая втулка Z	Для центрирования элементов на передней плите	1 / 7.1-63
5	Фиксатор штока КР	Для удержания нагрузки во всех монтажных и конечных положениях	1 / 7.1-50
6	Зажимной элемент J	Для крепления защитного канала МКР с помощью клипсы МКРС. Канал крепится к усилительной плите.	1 / 7.1-58
7	Адаптер I	Для крепления линейного модуля к существующим продуктам модульной системы Festo для перемещения и сборки с использованием ласточкина хвоста".	1 / 7.1-58
8	Упор AI/AE	Выполняет сразу несколько функций, включая настройку хода, настройку демпфирования и опрос положений. Если нужно, внутренний упор (AI) можно установить снаружи (AE) с помощью монтажного комплекта. Это не скажется на работе упора.	1 / 7.1-48
9	Усилительная плита VP	Для дополнительной жесткости, особенно в многокоординатных системах	1 / 7.1-52
10	Стопорный болт К	Для расширения возможности точной настройки хода в передней позиции примерно на 15 ... 20 мм.	1 / 7.1-58
11	Штекерная розетка с кабелем V	–	1 / 7.1-64
12	Датчик положения 2A	Для опроса положения с помощью шины	1 / 7.1-63
13	Крышка корпуса	Для защиты внутренних элементов от загрязнения. Входит в состав поставки линейного модуля.	–

# Линейные модули HMPL

Система обозначений

FESTO

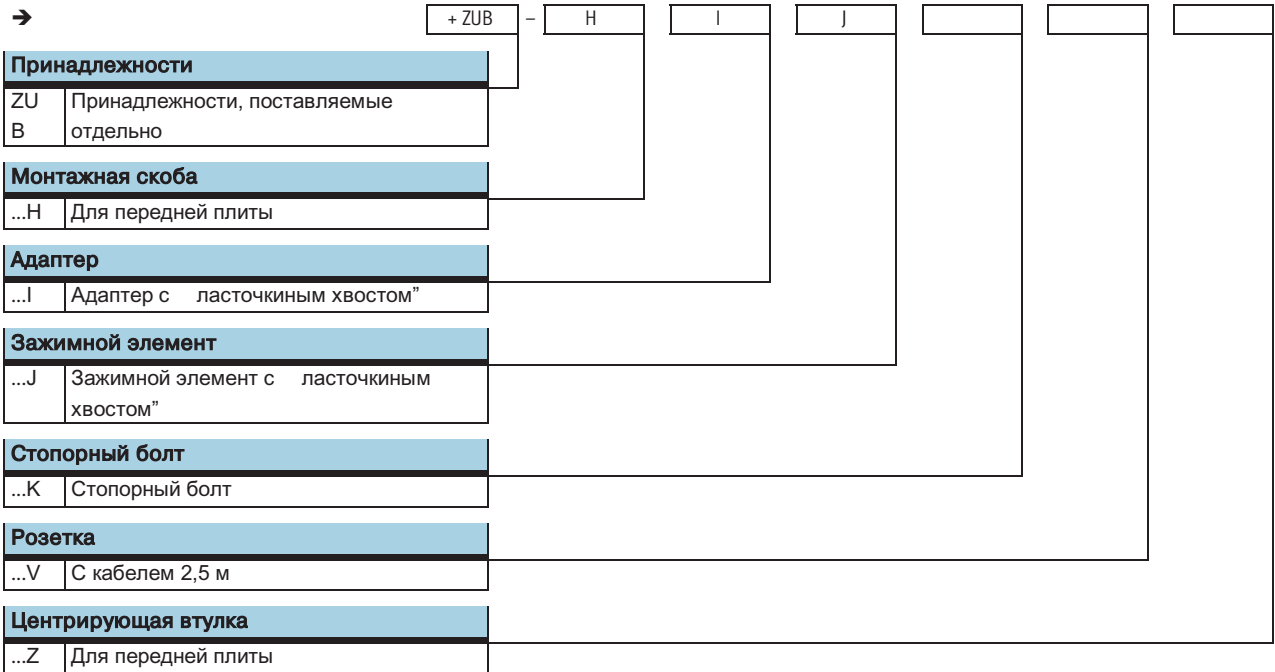
		HMPL	-	20	-	200	-	AI	-		-	KP	-	100 M	-	2A1	
<b>Тип</b>																	
HMPL	Линейный модуль																
<b>Поршень <math>\varnothing</math> [мм]</b>																	
<b>Ход [мм]</b>																	
<b>Упор</b>																	
AI	Встроенный																
AE	Внешний																
<b>Усиление</b>																	
VP	Усилительная плита																
<b>Фиксатор штока</b>																	
KP	Фиксатор штока																
<b>Активная промежуточная позиция</b>																	
...M	Активная промежуточная позиция																
<b>Датчик положения</b>																	
2A1	С кабелем 2,5 м																
2A2	Бесконтактный, с кабелем 2,5 м, NPN																
2A3	Бесконтактный, с кабелем 2,5 м, PNP																
2A4	Со штекером																
2A5	Бесконтактный со штекером, NPN																
2A6	Бесконтактный со штекером, PNP																



# Линейные модули HMPL

Система обозначений

FESTO



Модули перемещения  
Линейные модули

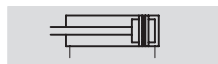
7.1


# Линейные модули HMPL


Технические характеристики

FESTO

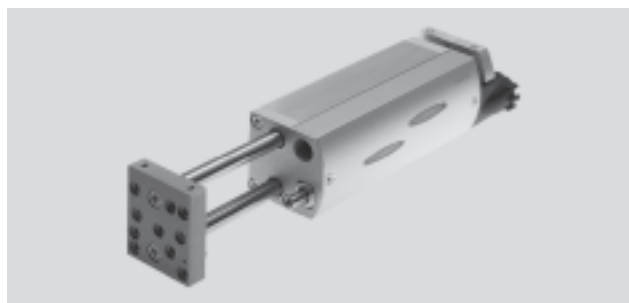
Функция



-  - Поршень Ø  
12 ... 20 мм

-  - Ход  
30 ... 200 мм

-  [www.festo.com/en/](http://www.festo.com/en/)  
Spare\_parts\_service



Основные характеристики			
Поршень Ø	12	16	20
Конструкция системы	Траверса		
Режим работы	Двустороннего действия		
Конструкция	Поршень		
	Шток		
	Направляющий стержень		
	Передняя плита и траверса		
Тип присоединений	Внутренняя резьба		
	Для 2 уже установленных дросселей с обратным клапаном и 2 шлангами с нар. диа. 4 мм и 2 штуцерами QSM-4		
Присоединительная резьба	M5		
Положение монтажа	Любое		
Ход [мм]	30 ... 100	50 ... 160	50 ... 200
Настройка ход на одно крайнее положение [мм]	15	20	
Опрос положений	С помощью датчика положения		
Макс. точность повторения <sup>1)</sup> [мм]	0.02		

1) Разброс конечных положений 100 рабочих ходов при постоянных условиях

Условия рабочей и окружающей среды			
Поршень Ø	12	16	20
Рабочее давление [бар]	4 ... 8		
Рабочая среда	Фильтрованный сжатый воздух, с маслом или без масла		
Окружающая температура <sup>1)</sup> [°C]	0 ... +60		
Уровень шума L <sub>pEq</sub> [dB(A)]	62	57	56

1) Обратите внимание на диапазон работы датчиков

Усилия [Н]			
Поршень Ø	12	16	20
Теоретическое усилие при 6 барах, выдвигание	51	104	158
Теоретическое усилие при 6 барах, втягивание	68	121	188

# Линейные модули HMPL

Технические характеристики

FESTO

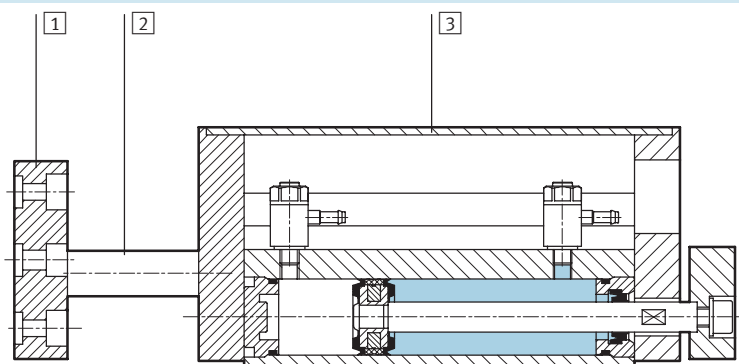
Вес [г]				
ПоршеньØ		12	16	20
Вес продукта с ходом (HMPL-...-Al)	30 мм	610	–	–
	50 мм	658	975	1 439
	80 мм	770	1 090	1 591
	100 мм	843	1 194	1 739
	125 мм	–	1 318	1 888
	160 мм	–	1499	2 179
	200 мм	–	–	2 471
Перемещаемая нагрузка при ходе (HMPL-...-Al)	30 мм	244	–	–
	50 мм	272	401	584
	80 мм	326	467	679
	100 мм	362	521	758
	125 мм	–	587	856
	160 мм	–	681	993
	200 мм	–	–	1 150

Модули перемещения  
Линейные модули

7.1

## Материалы

Продольный разрез



## Линейный модуль

1	Передняя плита	Анодированный алюминий
2	Направляющие стержни	Закаленная сталь
3	Задняя крышка	Анодированный алюминий
–	Усилительная плита	Анодированный алюминий
–	Уплотнения	Пербунан, полиуретан
	Примечание к материалам	Не содержит меди и PTFE

# Линейные модули HMPL

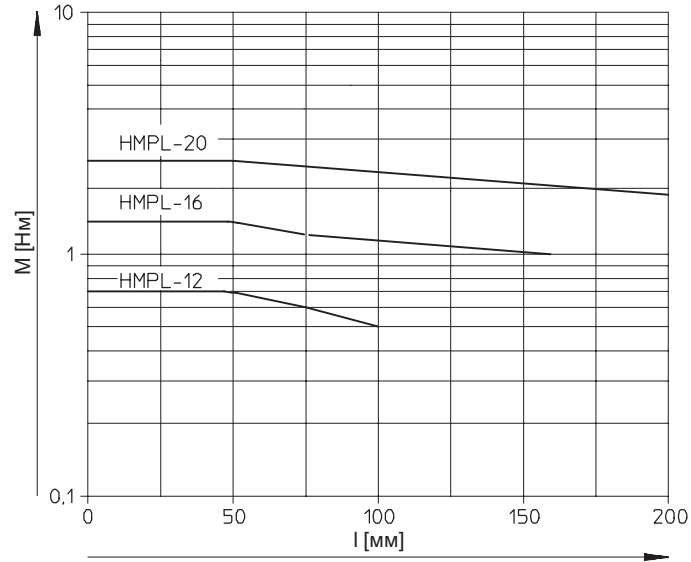
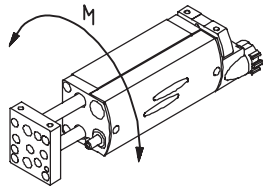
Технические характеристики

FESTO

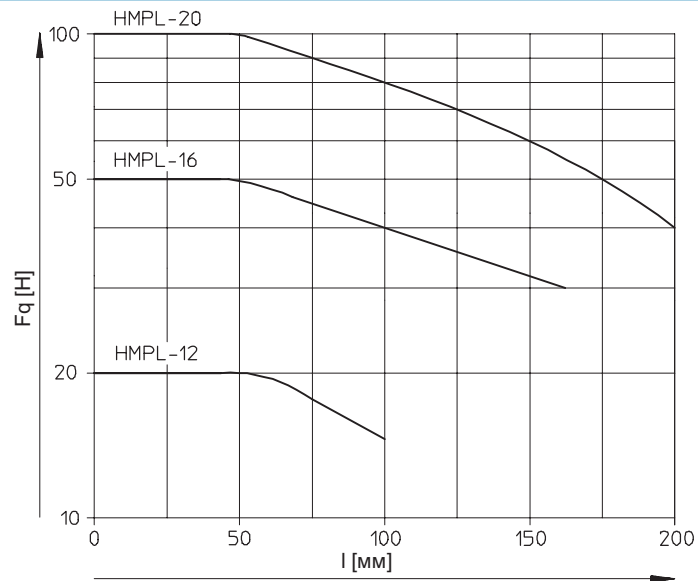
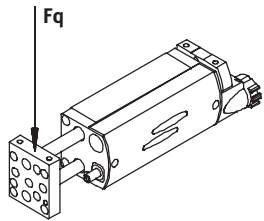
Модули перемещения  
Линейные модули

7.1

Допустимый момент  $M$  как функция длины хода  $l$  (на передней плите)



Допустимая эффективная нагрузка  $F_q$  как функция длины хода  $l$  (на передней плите)



# Линейные модули HMPL

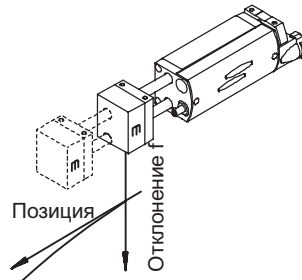
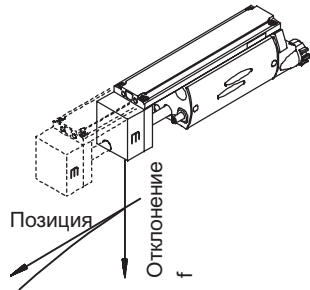
Технические характеристики

FESTO

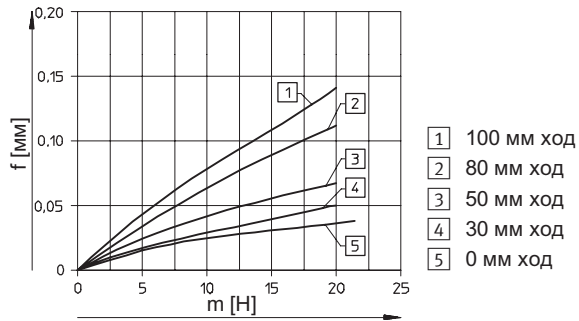
## Отклонение/деформация $f$ как функция приложенной нагрузки $m$ и позиции $l$ (ход)

Перемещение с усилительной плитой

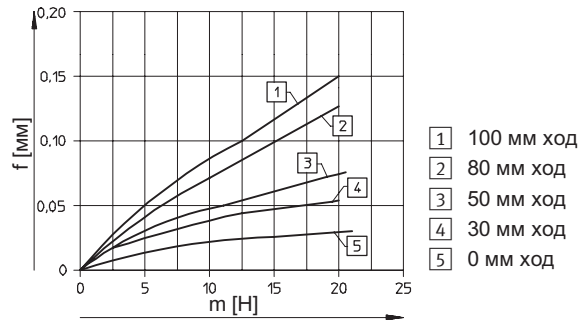
Перемещение без усилительной плиты



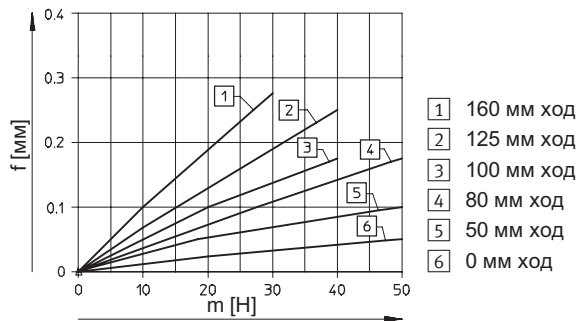
HMPL-12



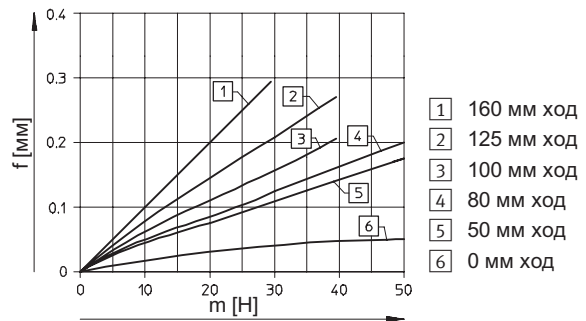
HMPL-12



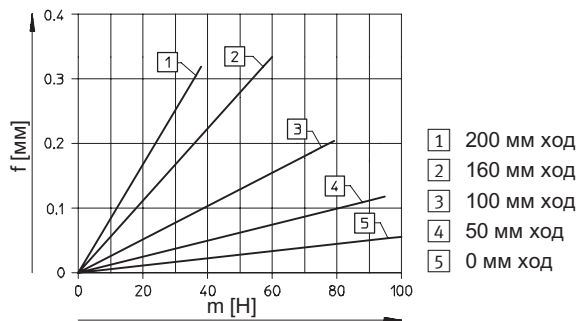
HMPL-16



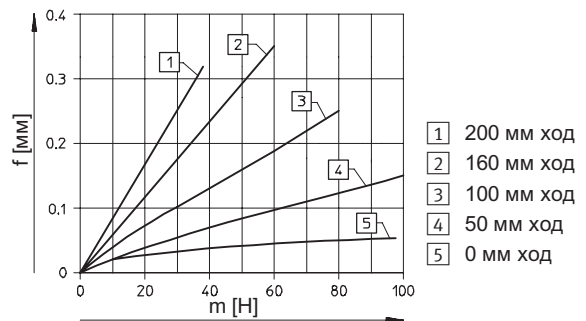
HMPL-16



HMPL-20



HMPL-20



# Линейные модули HMPL

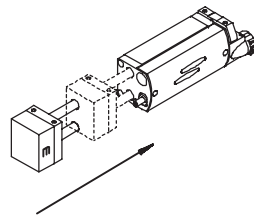
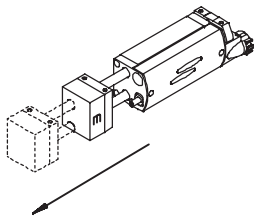
Технические характеристики

FESTO

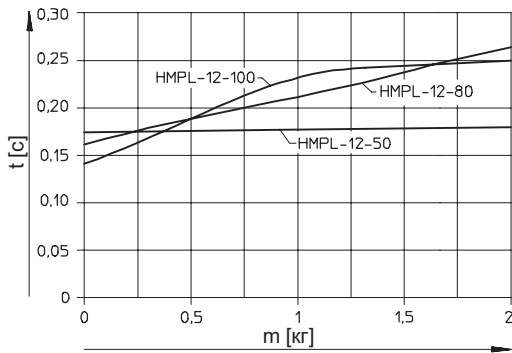
Модули перемещения  
Линейные модули

7.1

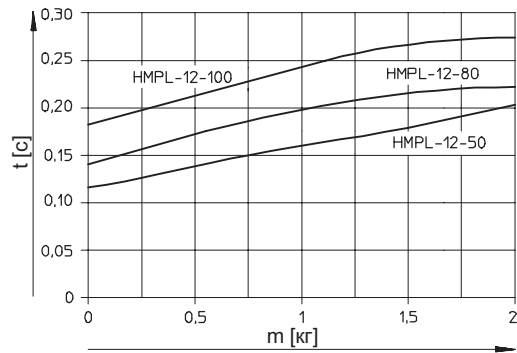
Допустимое время горизонтального перемещения  $t$  при 6 барах как функция длины хода и приложенной нагрузки  $m$



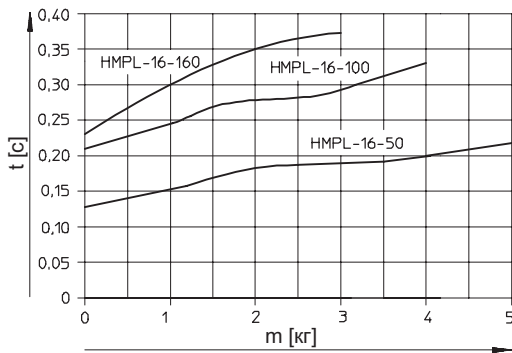
HMPL-12



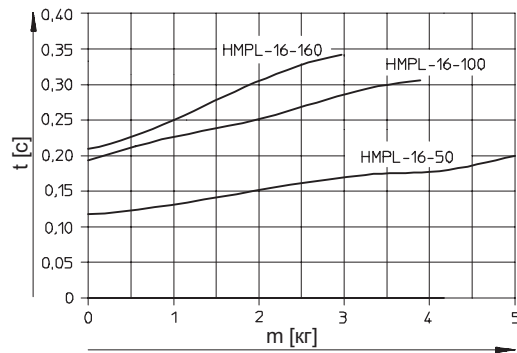
HMPL-12



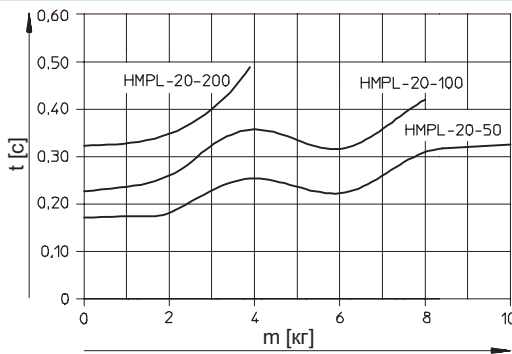
HMPL-16



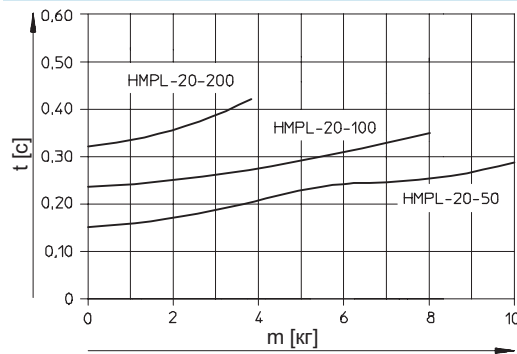
HMPL-16



HMPL-20



HMPL-20



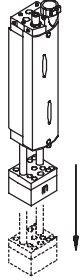
# Линейные модули HMPL

Технические характеристики

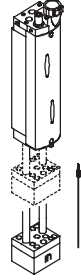
FESTO

Допустимое время вертикального перемещения  $t$  при 6 барах как функция длины хода и приложенной нагрузки  $m$

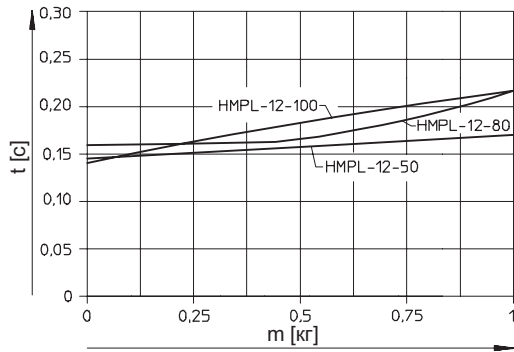
Выдвижение



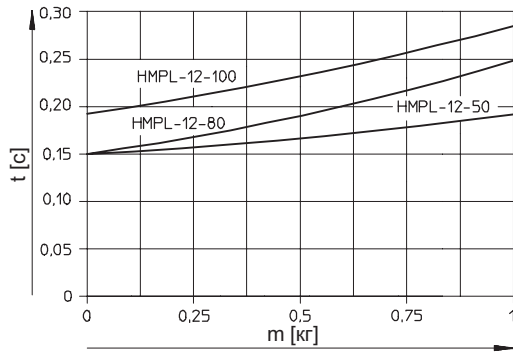
Втягивание



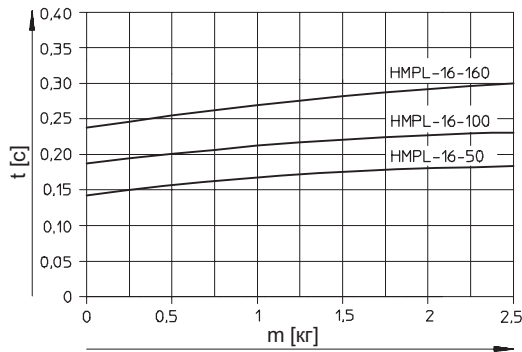
HMPL-12



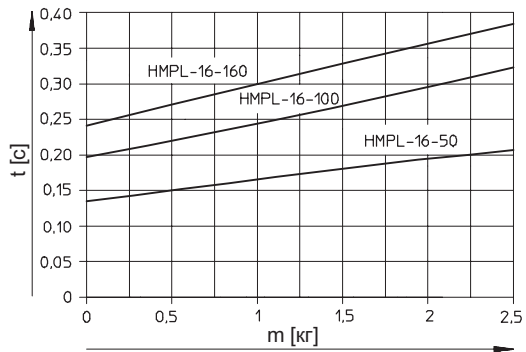
HMPL-12



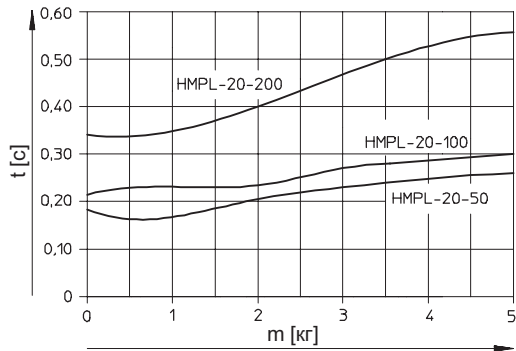
HMPL-16



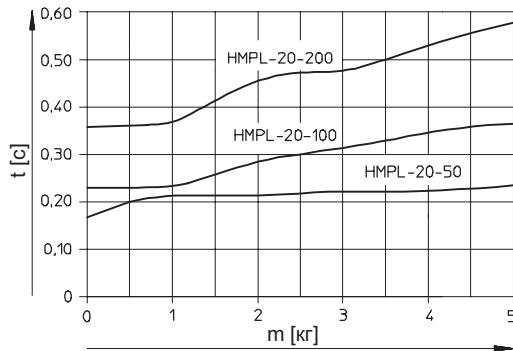
HMPL-16



HMPL-20



HMPL-20



# Линейные модули HMPL

Технические характеристики

FESTO

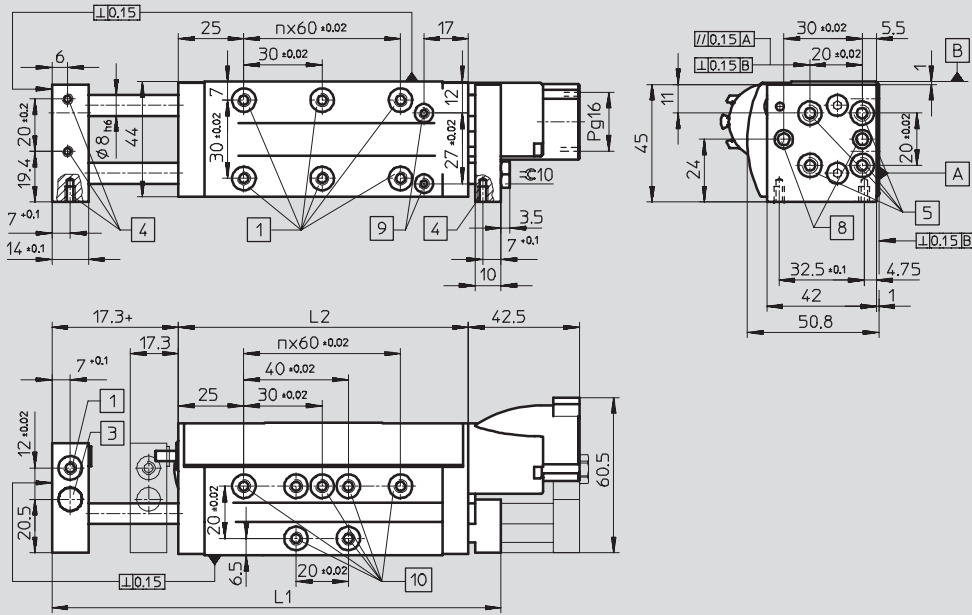
Модули перемещения  
Линейные модули

7.1

## Размеры

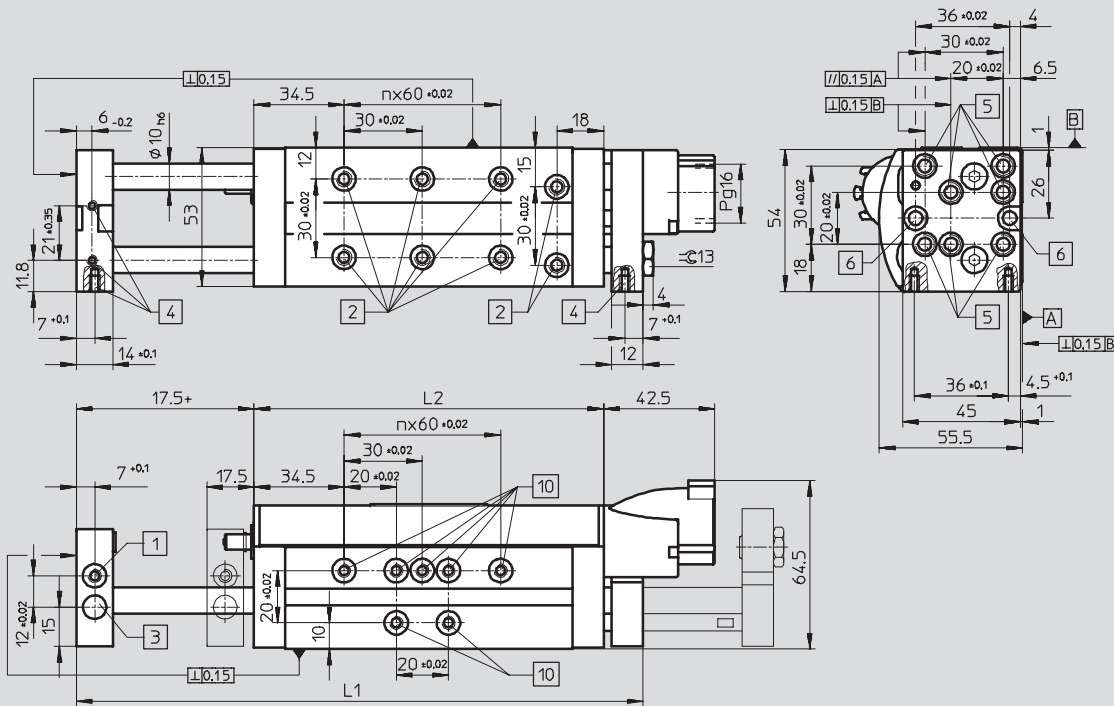
Загрузка CAD данных → [www.festo.com/en/engineering](http://www.festo.com/en/engineering)

Поршень Ø 12 [мм]



A, B= Монтажные поверхности + = плюс ход

Поршень Ø 16 [мм]



A, B= Монтажные поверхности + = плюс ход





# Линейные модули HMPL

Технические характеристики

FESTO

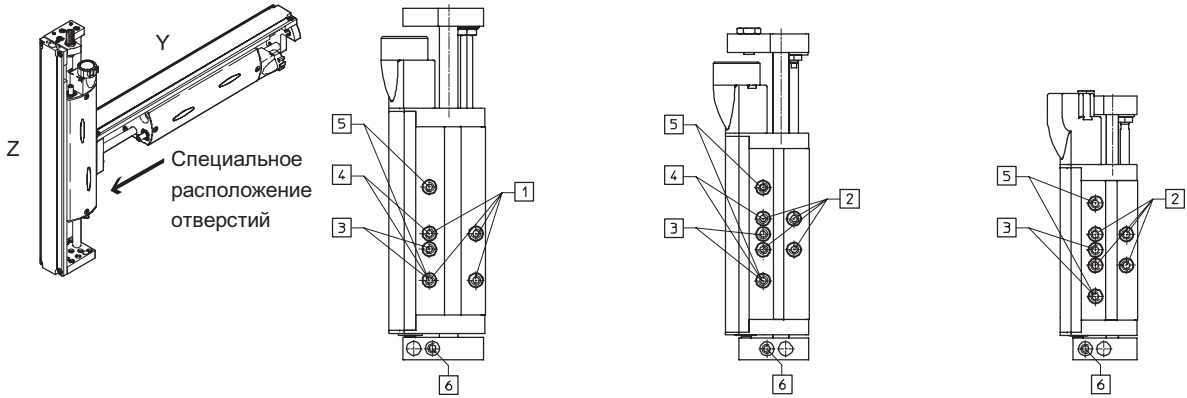
## Варианты монтажа – Вариант А

(Y/Z оси как главные направления)

Поршень Ø 20 [мм]

Поршень Ø 16 [мм]

Поршень Ø 12 мм



	Y ось	Z ось	Шаг [мм]	Монтажная резьба	Центрирующая втулка
1	HMPL-20	HMPL-20	30x30	M5	ZBH-9
2	HMPL-16	HMPL-12/-16	20x20	M5	ZBH-9
	HMPL-12	HMPL-12			
	Блок зажима HMPL-12-...-KP		20	M5	ZBH-9
3	Блок зажима HMPL-16/-20-...-KP		30	M5	ZBH-9
4	Монтажная скоба HMBV		40	M5	ZBH-9
5	НМР-16/-20/-25	–	60	M5	ZBH-9
	Адаптер с ласточкиным хвостом”				
	Блок зажима HMPL-...-KP для крепления на передней плите НМР				
6	Монтаж зажимного блока		–	M5	2x ZBH-9

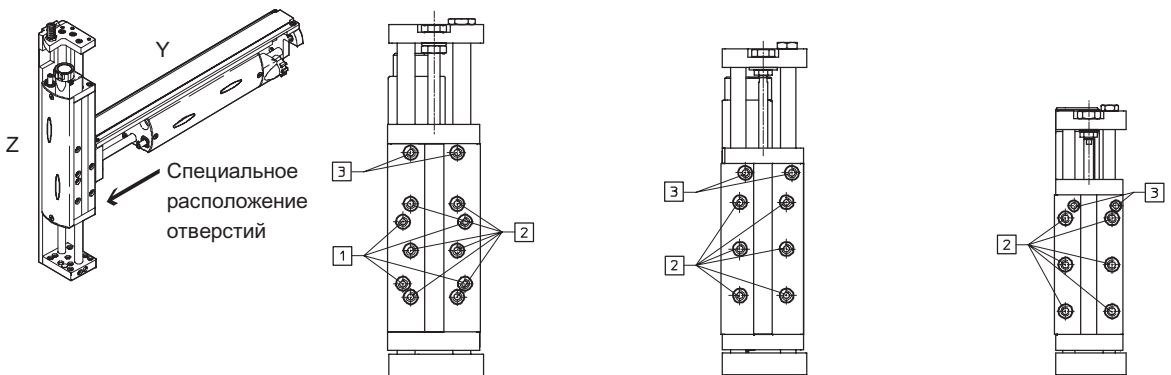
## Варианты монтажа – Вариант В

(Y ось как главное направление)

Поршень Ø 20 [мм]

Поршень Ø 16 [мм]

Поршень Ø 12 мм



	Y ось	Z ось	Шаг [мм]	Монтажная резьба	Центрирующая втулка
1	HMPL-20	HMPL-20	40x40	M5	ZBH-9
	Монтажная скоба HMBV				
2	HMPL-20	HMPL-12/-16/-20	30x30	M5	ZBH-9
	HMPL-16	HMPL-12/-16			
3	Активная промежуточная позиция HMPL-16/-20		–	2x M5	ZBH-9
	Активная промежуточная позиция HMPL-12			2x M4	ZBH-7

# Линейные модули HMPL

Технические характеристики

FESTO

## Варианты монтажа – Передняя плита

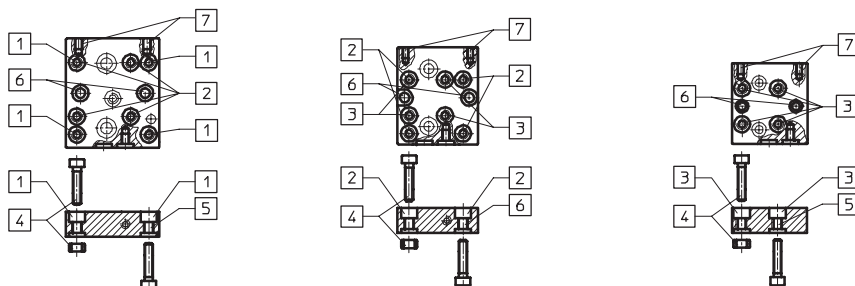
(Y/Z оси как главные направления)

Поршень Ø 20 [мм]

Поршень Ø 16 [мм]

Поршень Ø 12 мм

- 1) Варианты монтажа  
2) Сквозные отверстия для винтов



	Y ось	Z ось	Шаг [мм]	Монтажная резьба	Центрирующая втулка
1	HMPL-20	HMPL-20 B <sup>1)</sup>	40x40	M6	ZBH-9
2	HMPL-20	HMPL-20 A <sup>1)</sup>	30x30	M6	ZBH-9
	HMPL-16	HMPL-12/-16 B <sup>1)</sup>			
	Комплекты адаптеров HAPG-36/-37/-38 для захватов				
	Поворотный захват HGDS-16/-20				
3	HMPL-16	HMPL-12/-16 B <sup>1)</sup>	20x20	M6	ZBH-9
	HMPL-12	HMPL-12 A <sup>1)</sup>			
	HMPL-12: Комплекты адаптеров HAPG-39/-60 для захватов				
	Блок настройки HMXU-1				
	Поворотный захват HGDS-12				
4	Крепление всех Z осей HMPL		–	M5 <sup>2)</sup>	ZBH-9
5	Индивидуальный монтаж		–	M6	–
6	HMPL-12: Прямой монтаж DRQD-6		–	M4 <sup>2)</sup>	ZBH-7
	HMPL-16/-20: Прямой монтаж DRQD-8/-12		–	M5 <sup>2)</sup>	ZBH-9
7	HMPL-12/16: Усилительная плита		–	2x M4	–
	HMPL-20: Усилительная плита		–	2x M5	–



- 1) Винты и центрирующие втулки с приводом не поставляются.

## Комбинации HMPL/HMPL и HMP/HMPL

	(Y/Z оси как главные направления <sup>1)</sup>			(Y ось как главное направление <sup>1)</sup>		
	HMPL-12	HMPL-16	HMPL-20	HMPL-12	HMPL-16	HMPL-20
HMPL-12	2x M5x16 2x ZBH-9	–	–	–	–	–
HMPL-16	2x M5x16 2x ZBH-9	2x M5x16 2x ZBH-9	–	2x M5x16 2x ZBH-9	2x M5x16 2x ZBH-9	–
HMPL-20	2x M5x16 2x ZBH-9	2x M5x16 2x ZBH-9	2x M5x16 2x ZBH-9	2x M5x16 2x ZBH-9	2x M5x16 2x ZBH-9	2x M5x16 2x ZBH-9
HMP-16	2x M5x22 2x ZBH-9	2x M5x22 2x ZBH-9	2x M5x22 2x ZBH-9	–	–	–
HMP-20	2x M5x22 2x ZBH-9	2x M5x22 2x ZBH-9	2x M5x22 2x ZBH-9	–	–	–
HMP-25	–	2x M5x30 2x ZBH-9	2x M5x30 2x ZBH-9	–	–	–

# Линейные модули HMPL

Технические характеристики

FESTO

## Упор YSRWJ

для опроса положения, настройки хода демпфирования и хода привода.

## Модернизированный комплект для внешнего упора BAE-HMPL ...

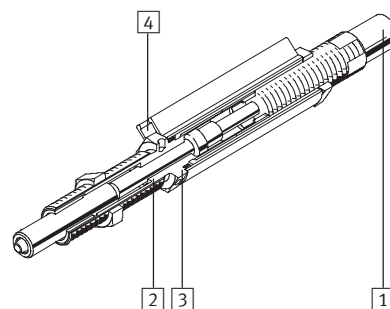
Внутренний (код AI) и внешний (код AE) упоры можно заказать через модульную систему продукции.

Комплект BAE-HMPL и дополнительный упор YSRWJ можно заказать для внешней модификации.



- 1 Мягкие характеристики демпфирования. Ход демпфирования регулируется
- 2 Точная настройка конечного положения благодаря внутренним металлическим вставкам

- 3 Точная настройка крайнего положения
- 4 Опрос положения с помощью датчика SME-8/SMT-8



Основные характеристики				
		YSRWJ-5-8-A	YSRWJ-7-10-A	YSRWJ-8-14-A
Поршень	Ø	5	7	8
Ход	[мм]	8	10	14
Макс. поглощение энергии	на ход	[Нм] 1	2	3
	на час	[Нм] 10000	15000	21000
Диапазон нагрузки	[кг]	2	5	10
Время восстановления <sup>1)</sup>	[с]	< 0.2		
Макс. остаточная сила удара <sup>2)</sup>	[Н]	200	300	500

1) При низких температурах (0 °C) следует ожидать большего времени.  
2) Сила удара не должна превышать указанного максимального значения.

Условия рабочей и окружающей среды				
Поршень	Ø	5	7	8
Окружающая температура	[°C]	0 ... +60		

Вес [г]				
Поршень	Ø	5	7	8
		45	75	110

# Линейные модули HMPL

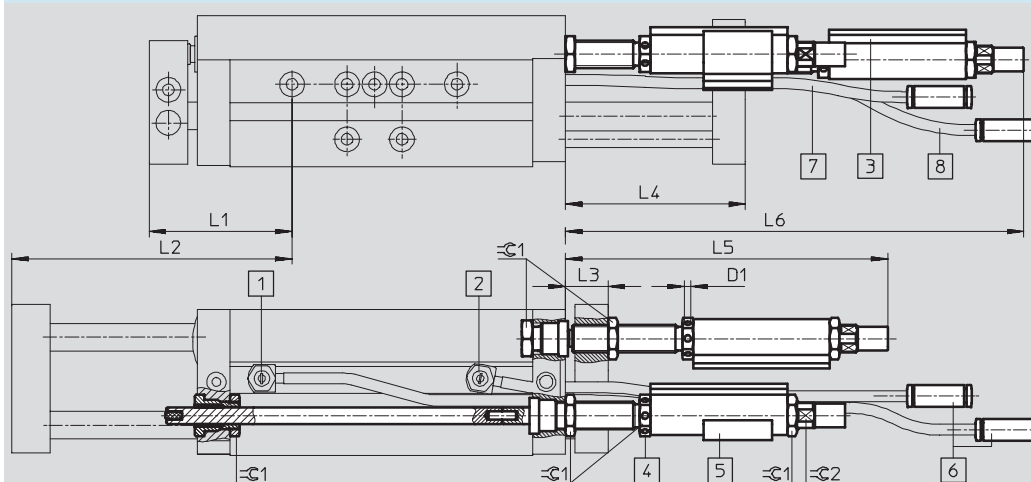
Технические характеристики

FESTO

## Размеры – Внешний упор

Загрузка CAD данных → [www.festo.com/en/engineering](http://www.festo.com/en/engineering)

HMPL-...-AE (код AE)



- 1) Регулировка скорости с помощью дросселя с обратным клапаном, выдвигание
- 2) Регулировка скорости с помощью дросселя с обратным клапаном, втягивание
- 3) Паз для датчика положения SME-8/SMT-8 и таблички
- 4) Отверстие для точной настройки хода с внутренним 6-гранником
- 5) Зажим для кабелей, датчиком и шлангов
- 6) Штуцер QSM-4
- 7) Шланг, серебряный= подвод воздуха для обратного хода
- 8) Шланг, черный= подвод воздуха для прямого хода

Ø	Ход	D1 Ø	L1	L2	L3	L4	L5	L6	ключ 1	ключ 2
[мм]	[мм]	+0.1	+15 <sup>1)</sup> /-0.5	+0.5/-15 <sup>2)</sup>	+15 <sup>1)</sup> /-0.5	+0.5/-15 <sup>2)</sup>	+2	+2/-15 <sup>2)</sup>		
12	30	2	42.3	72.3	13.7	43.7	98.9	131.1	10	7
	50			92.3		63.7		151.1		
	80			122.3		93.7		181.1		
	100			142.3		113.7		201.1		

Ø	Ход	D1 Ø	L1	L2	L3	L4	L5	L6	ключ 1	ключ 2
[мм]	[мм]	+0.1	+20 <sup>1)</sup> /-0.5	+0.5/-20 <sup>2)</sup>	+20 <sup>1)</sup> /-0.5	+0.5/-20 <sup>2)</sup>	+2	+2/-20 <sup>2)</sup>		
16	50	2.4	52	102	15.5	65.5	116.3	168.3	13	9
	80			132		95.5		198.3		
	100			152		115.5		218.3		
	125			177		140.5		243.3		
	160			212		175.5		278.3		

Ø	Ход	D1 Ø	L1	L2	L3	L4	L5	L6	ключ 1	ключ 2
[мм]	[мм]	+0.1	+20 <sup>1)</sup> /-0.5	+0.5/-20 <sup>2)</sup>	+20 <sup>1)</sup> /-0.5	+0.5/-20 <sup>2)</sup>	+2	+2/-20 <sup>2)</sup>		
20	50	2.4	52	102	15.5	65.5	134.8	210.8	15	11
	80			132		95.5		240.8		
	100			152		115.5		260.8		
	125			177		140.5		285.8		
	160			212		175.5		320.8		
	200			252		215.5		360.8		

1) Точная настройка хода, крайнее втянутое положение  
 2) Точная настройка хода, крайнее выдвинутое положение

# Линейные модули HMPL

Технические характеристики

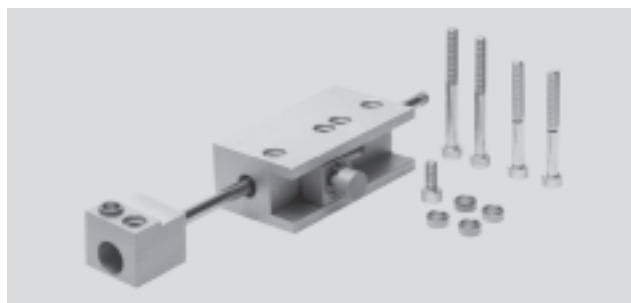
FESTO

## Фиксатор HMPL-...-KP

не годится для  
позиционирования

### Комплект для модификации фиксатора VKP-HMPL-...

Фиксатор можно заказать с  
помощью модульной  
системы продукции (код KP).  
Комплект VKP-HMPL можно  
заказать для модификации.



Основные характеристики			
Поршень∅	12	16	20
Пневматическое подключение <sup>1)</sup>	M3		
Макс. нагрузка, вертикальная [кг]	1	2.5	5
Макс. усилие удержания [Н]	100		

1) Отверстие подвода воздуха имеет штуцер QSM-M3-4-I для 4 мм шланга.

Условия рабочей и окружающей среды			
Поршень∅	12	16	20
Рабочее давление <sup>1)</sup> [бар]	4 ... 8		
Окружающая температура [°C]	0 ... +60		

1) Фиксатор отпускается при подаче воздуха под давлением рабочего диапазона.

Вес [г]				
Поршень∅		12	16	20
Вес продукта с ходом	30 мм	255	–	
	50 мм	260	270	
	80 мм	270	280	
	100 мм			
	125 мм	–	290	
	160 мм			
	200 мм		–	300
Перемещаемая нагрузка при ходе	30 мм	60	–	
	50 мм	65	74	
	80 мм	75	84	
	100 мм			
	125 мм	–	95	
	160 мм			
	200 мм		–	105

# Линейные модули HMPL

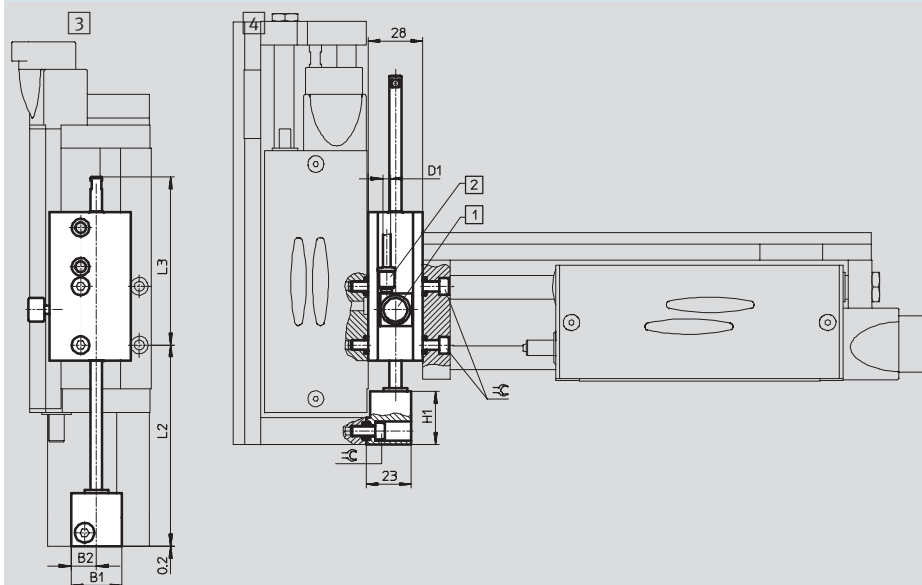
Технические характеристики

FESTO

## Размеры – Фиксатор

Загрузка CAD данных → [www.festo.com/en/engineering](http://www.festo.com/en/engineering)

HMPL-...-KP (код KP)



- 1 Ручное дублирование
- 2 Отверстие M3 подвода воздуха (штуцер QSM-M3-4-I для 4 мм шланга вставлен)
- 3 Крайнее положение с выдвинутым штоком
- 4 Положение с втянутым штоком

Ø	Ход	B1	B2	D1	L1	L2	L3	L4	H1	ключ
[мм]	[мм]			Ø	+15 <sup>1</sup> /-0.5	+0.5/-15 <sup>1</sup>	+15 <sup>1</sup> /-0.5	+0.5/-15 <sup>1</sup>		
12	30	30	22	4	42.1	72.1	80	110	15.5	4
	50					92.1	85	135		
	80					122.1	105	185		
	100					142.1	85	185		

Ø	Ход	B1	B2	D1	L1	L2	L3	L4	H1	ключ
[мм]	[мм]			Ø	+20 <sup>1</sup> /-0.5	+0.5/-20 <sup>1</sup>	+20 <sup>1</sup> /-0.5	+0.5/-20 <sup>1</sup>		
16	50	26	13	4	51.8	101.8	86.8	136.8	27	4
	80					131.8	106.8	186.8		
	100					151.8	86.8	186.8		
	125					176.8	111.8	236.8		
	160					211.8	76.8	236.8		

Ø	Ход	B1	B2	D1	L1	L2	L3	L4	H1	ключ
[мм]	[мм]			Ø	+20 <sup>1</sup> /-0.5	+0.5/-20 <sup>1</sup>	+20 <sup>1</sup> /-0.5	+0.5/-20 <sup>1</sup>		
20	50	26	13	4	51.8	101.8	86.8	136.8	27	4
	80					131.8	106.8	186.8		
	100					151.8	86.8	186.8		
	125					176.8	111.8	236.8		
	160					211.8	76.8	236.8		
	200					251.8	86.8	286.8		

1) Диапазон настройки хода HMPL

# Линейные модули HMPL

Технические характеристики

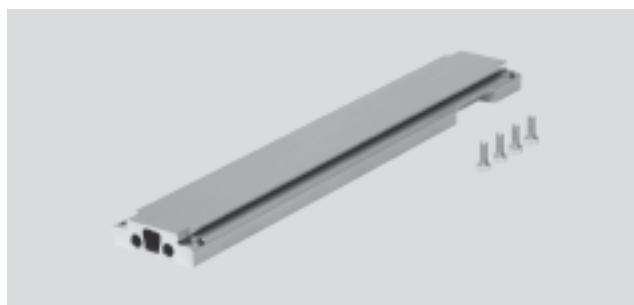
FESTO

## Усилительная плита HMPL-...-VP

### Комплект модификации усилительной плиты BVP-HMPL-...

Усилительную плиту можно заказать с помощью модульной системы продукции (код VP).

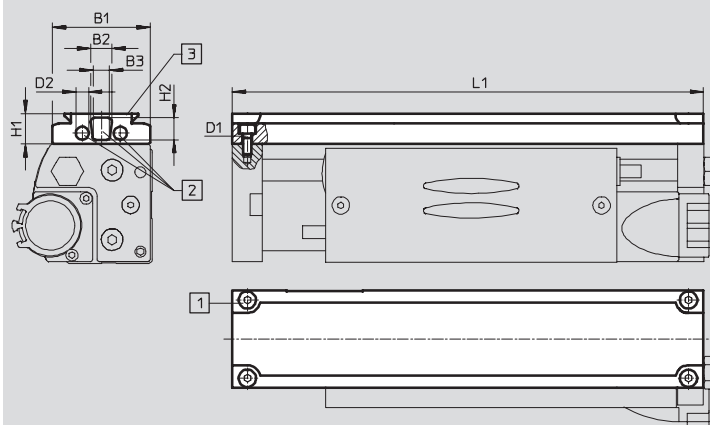
Комплект BVP-HMPL можно заказать для модификации.



### Размеры – Усилительная плита

Загрузка CAD данных → [www.festo.com/en/engineering](http://www.festo.com/en/engineering)

HMPL-...-VP (код VP)



- 1 Монтажные винты
- 2 Каналы для прохода шлангов
- 3 Для установки на ласточкин хвост

∅ [мм]	Ход [мм]	B1	B2	B3	D1	D2 ∅	H1	H2	L1	Вес [г]
12	30	42	11	6.2	M4	4.2	14	10	171.6	177
	50								201.6	208
	80								261.6	272
	100								301.6	314

∅ [мм]	Ход [мм]	B1	B2	B3	D1	D2 ∅	H1	H2	L1	Вес [г]
16	50	45	10	7.6	M4	6	14	10	216.6	240
	80								266.6	297
	100								306.6	342
	125								356.6	398
	160								426.6	478

∅ [мм]	Ход [мм]	B1	B2	B3	D1	D2 ∅	H1	H2	L1	Вес [г]
20	50	52	12	8.4	M5	6	14	10	229.6	283
	80								266.6	343
	100								306.6	395
	125								356.6	457
	160								426.6	547
	200								506.6	648

- 1) Точная настройка хода, крайнее втянутое положение
- 2) Точная настройка хода, крайнее выдвинутое положение



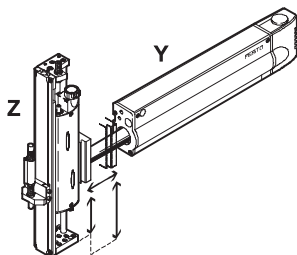
# Линейные модули HMPL

Технические характеристики

FESTO

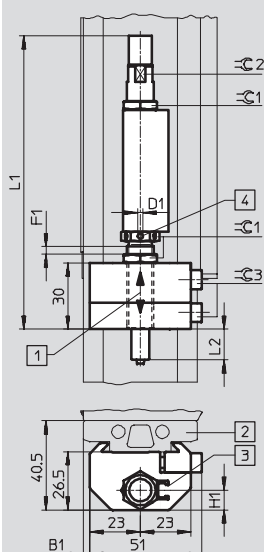
## Внешняя пассивная промежуточная позиция HMMP-...E

Промежуточная позиция по оси Z работает при выдвинутом штоке по оси Y, Пользователь должен предусмотреть контр-упор для упора(в этом случае на усилительной плите VP или на линейном модуле HMPL).



### Размеры – Внешняя пассивная промежуточная позиция HMMP-...-E

Загрузка CAD данных → [www.festo.com/en/engineering](http://www.festo.com/en/engineering)



- 1 Положение упора можно настроить, сдвигая его по усилительной плите. Точная настройка крайних положений (F1) с помощью резьбу на упоре
- 2 Усилительная плита
- 3 Паз для датчика положения SME-8/SMT-8
- 4 Отверстие для точной настройки конечного положения с внутренним 6-гранником

Тип	B1	D1 +0.1	F1	H1	L1	L2	ключ 1	ключ 2	ключ 3	Вес [г]
HMMP-12-E	-1	2	15	7	97.4	8	10	7	4	115
HMMP-16-E	0.5	2.4	22	7	114.8	10	13	9	4	145
HMMP-20-E	4	2.4	35	9	133.3	14	15	11	4	205

# Линейные модули HMPL

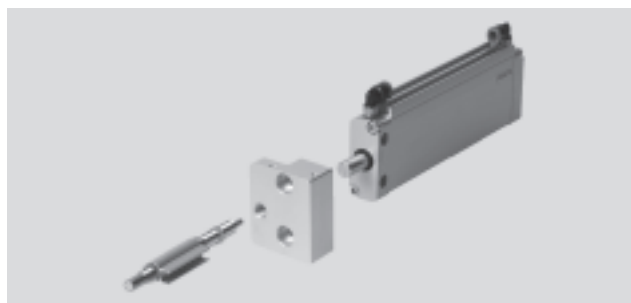
Технические характеристики

FESTO

## Активная промежуточная позиция HMPL-...M

### Комплект модификации для активной промежуточной позиции VM-HMPL-...

Активную промежуточную позицию можно заказать с помощью модульной системы продукции (код M). Комплект VM-HMPL можно заказать для модификации.



Основные характеристики				
Поршень∅		12	16	20
Присоединительная резьба		M5		
Выбор диапазона хода X	30 mm	1 ... 29		
	50 mm	1 ... 49		
для промежуточной позиции с ходом	80 mm	1 ... 79		
	100 mm	1 ... 99		
	125 mm	-		1 ... 124
	160 mm	-		1 ... 159
	200 mm	-		1 ... 199
Диапазон настройки для промежуточной позиции	[мм]	±7.5 <sup>1)</sup>		±10 <sup>1)</sup>

1) Действует для диапазона ходов 7,5 или 10 мм до макс. хода -7,5 или -10 мм.

Условия рабочей и окружающей среды				
Поршень∅		12	16	20
Рабочее давление <sup>1)</sup>	[бар]	4 ... 8		
Окружающая температура <sup>1)</sup>	[°C]	0 ... +60		

1) Рабочее давление в цилиндре промежуточной позиции должно быть не меньше, чем рабочее давление линейного модуля HMPL.

Вес [г]				
Поршень∅		12	16	20
Вес при ходе 0 мм		420	700	840
Вес продукта на 10 мм хода		18	24	

-  - Примечание

Цилиндр промежуточной позиции нужно дросселировать при следующих перемещениях: от выдвинутого HMPL до среднего положения HMPL.

# Линейные модули HMPL

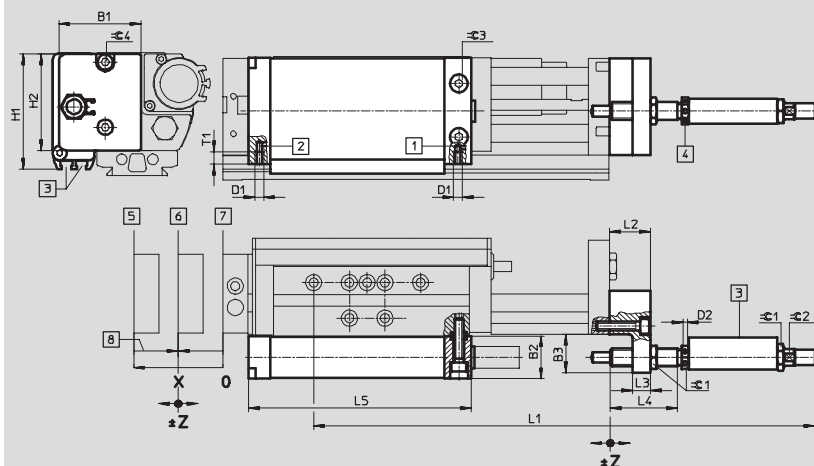
Технические характеристики

FESTO

## Размеры – Активная промежуточная позиция

Загрузка CAD данных → [www.festo.com/en/engineering](http://www.festo.com/en/engineering)

HMPL-...M (код M)



- 1 = Канал питания, втягивание
- 2 = Канал питания, выдвигание
- 3 = Паз для датчика положения SME-8/SMT-8
- 4 = Отверстие для точной настройки хода с внутренним 6-гранником
- 5 = Выдвинутое положение (макс. ход)
- 6 = Промежуточная позиция
- 7 = Втянутое положение
- 8 = Цилиндр промежуточной позиции нужно дросселировать при следующем перемещении: от выдвинутого до среднего положения.

Ø	Ход	B1	B2	B3	D1	D2	H1	H2	L1	L2	L3	L4	L5	T1	ключ 1	ключ 2	ключ 3	ключ 4	Промеж позиция	
[мм]	[мм]	±0.3	-0.6	±0.5		Ø +0.1	±0.3	±0.3	+2/-15 <sup>1)</sup>	±0.2			+0.6					Ход X	Диап. настройки Z <sup>2)</sup>	
12	30	38	20	17.5	M5	2	55	45	238	18	8	30	Ход HMPL +81,5 – X	6	10	7	3	4	1 ... 29	±7.5
	50								1 ... 49											
	80								1 ... 79											
	100								1 ... 99											

Ø	Ход	B1	B2	B3	D1	D2	H1	H2	L1	L2	L3	L4	L5	T1	ключ 1	ключ 2	ключ 3	ключ 4	Промеж позиция	
[мм]	[мм]	±0.3	-0.6	±0.5		Ø +0.1	±0.3	±0.3	+2/-20 <sup>1)</sup>	±0.2			+0.6					Ход X	Диап. настройки Z <sup>3)</sup>	
16	50	46	24	21.5	M5	2.4	64.5	54	294	23	10	37	Ход HMPL +86 – X	7	13	9	4	4	1 ... 49	±10
	80								1 ... 79											
	100								1 ... 99											
	125								1 ... 124											
	160								1 ... 159											

Ø	Ход	B1	B2	B3	D1	D2	H1	H2	L1	L2	L3	L4	L5	T1	ключ 1	ключ 2	ключ 3	ключ 4	Промеж позиция	
[мм]	[мм]	±0.3	-0.6	±0.5		Ø +0.1	±0.3	±0.3	+2/-20 <sup>1)</sup>	±0.2			+0.6					Ход X	Диап. настройки Z <sup>3)</sup>	
20	50	51.5	24	22	M5	2.4	64.5	61	321	23	10	37	Ход HMPL +86 – X	7	15	11	4	4	1 ... 49	±10
	80								1 ... 79											
	100								1 ... 99											
	125								1 ... 124											
	160								1 ... 159											
	200								1 ... 199											

1) Точная настройка хода, крайнее выдвинутое положение  
 2) Действует в диапазоне 7,5 мм до макс. хода -7,5 мм  
 3) Действует в диапазоне 10 мм до макс. хода -10 мм  
 X = Выбранная промежуточная позиция

# Линейные модули HMPL

Технические характеристики

FESTO

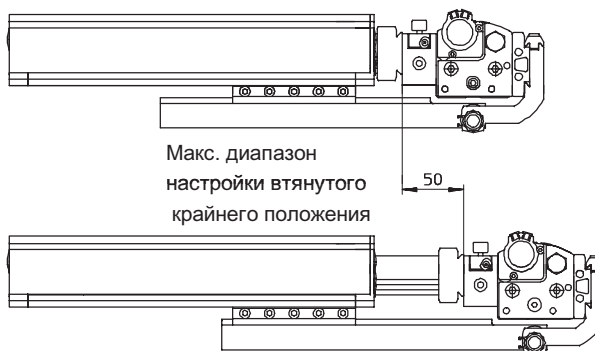
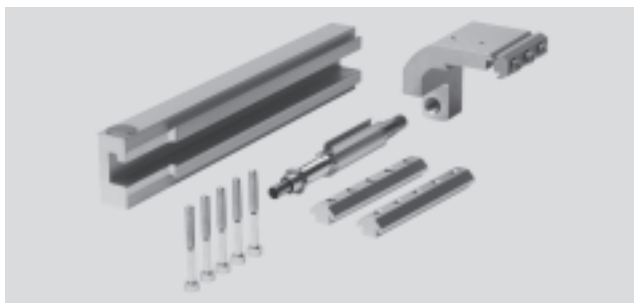
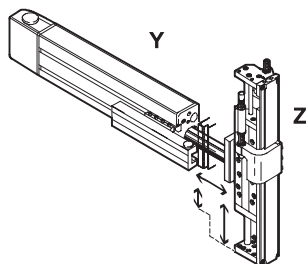
Модули перемещения  
Линейные модули

7.1

## Пассивная промежуточная позиция HMMP-...-HMP

Промежуточная позиция по оси Z работает при втянутом штоке по оси Y.

Контр-упор для упора (в данном случае установлен на усилительной плите VP модуля HMPL) крепится к модулю HMP и входит в состав поставки.



- - Примечание

По причине жесткости крайнее втянутое положение не следует выдвигать вперед более чем на 50 мм.

# Линейные модули HMPL

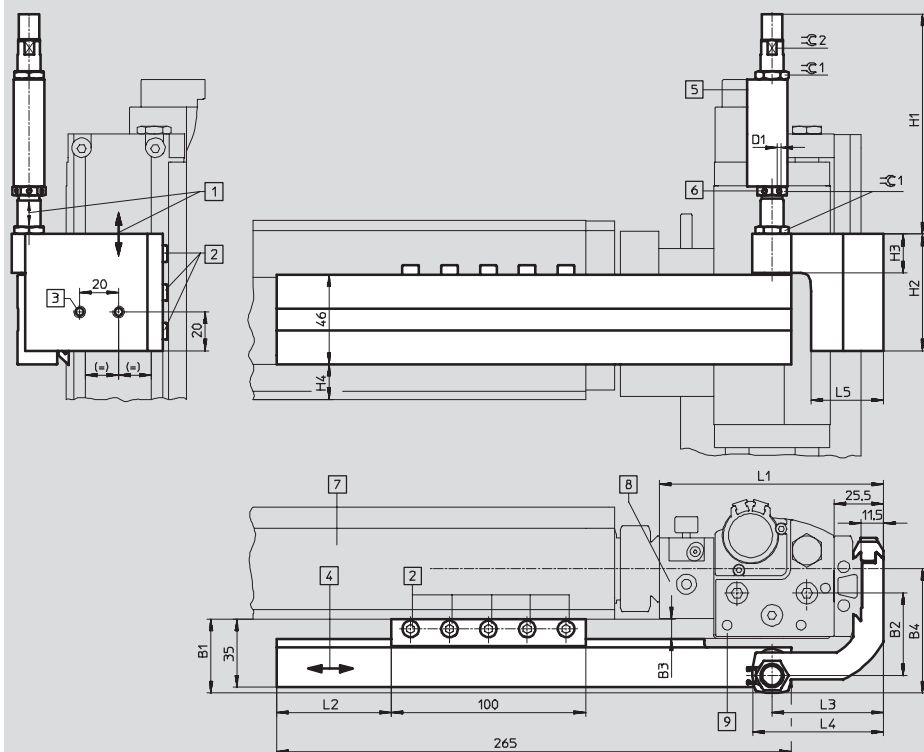
Технические характеристики

FESTO

## Размеры – Пассивная промежуточная позиция

Загрузка CAD данных → [www.festo.com/en/engineering](http://www.festo.com/en/engineering)

HMMP-...-HMP



- 1 Положение упора можно настроить, сдвигая его по усилительной плите.
- 2 Зажим с помощью винтов M5 в внутреннем шестиграннике в головке.
- 3 отверстия M5, 6 мм глубины: для крепления адаптерной плиты HMZAS или зажима MKRS
- 4 Горизонтальный диапазон настройки для упора во втянутом крайнем положении
- 5 Паз для датчика положения
- 6 Отверстие для точной настройки конечного положения с внутр. 6-гранником
- 7 Линейный модуль HMP
- 8 Фиксатор HMPL-...-KP
- 9 Линейный модуль HMPL

Тип	Гориз-но Y ось	Вертик-но Z ось	B1	B2	B3	B4	D1 ∅	H1	H2	H3	H4
HMMP-12-HMP	HMP-16	HMPL-12-...	26.5	35	0.5	52.5	2	82.4 +0.5/-12 <sup>1)</sup>	40	15	18
HMMP-16-HMP	HMP-16	HMPL-16-...	30.5	37	4	56.5	2.4	94.8 +0.5/-14 <sup>1)</sup>	60	20	18
	HMP-20		0		23.5						
HMMP-20-HMP	HMP-16	HMPL-20-...	38	42.5	10	64	2.4	113.3 +0.5/-14 <sup>1)</sup>	60	20	18
	HMP-20		6		23.5						

Тип	Гориз-но Y ось	Вертик-но Z ось	L1	L1 с KP	L2	L2 с KP	L3	L4	L5	ключ 1	ключ 2	Вес [ ]
HMMP-12-HMP	HMP-16	HMPL-12-...	71.5	99.5	95	67	49.5	56.5	29.5	10	7	845
HMMP-16-HMP	HMP-16	HMPL-16-...	80.5	108.5	90	62	53.5	61.5	33.5	13	9	945
	HMP-20											
HMMP-20-HMP	HMP-16	HMPL-20-...	87.5	115.5	87	59	57.5	67.5	37.5	15	11	995
	HMP-20											

1) Диапазон настройки через упор

# Линейные модули HMPL

Данные для заказа – Модульная продукция



Модули перемещения  
Линейные модули

7.1

M Обязательные данные					O Опции					
Номер модуля	Функция привода	Поршень $\varnothing$	Ход	Упор	Усиление	Фиксатор штока	Активная промежуточная позиция	Датчик положения	Принадлежности	Принадлежности
191 181	HMPL	12	30 ... 200	AI	VP	KP	...M	2A1 2A2 2A3 2A4 2A5 2A6	ZUB	...H
191 182		16		AE						...I
191 183		20		...J ...K ...V ...Z						
<b>Пример заказа</b>										
191 182	HMPL	- 16	- 100	- AI	- VP	- KP	-	- 2A1	- ZUB	- 2H512V

Таблица заказов						
Размер	12	16	20	Условия	Код	Код заказа
M Номер модуля	191 181	191 182	191 183			
Функция привода	Линейный модуль				HMPL	HMPL
Поршень $\varnothing$ [мм]	12	16	20		-...	
Ход [мм]	30	-	-		-30	
	50	50	50		-50	
	80	80	80		-80	
	100	100	100		-100	
	-	125	125		-125	
	-	160	160		-160	
	-	-	200		-200	
Упор	Встроенный				-AI	
	Внешний				-AE	
O Усиление	Усилительная плита (требуется для многокоординатной системы)				-VP	
Фиксатор штока	Зажимной картридж (поставляется отдельно)				-KP	
Активная промежуточная позиция [мм]	1 ... 99	1 ... 159	1 ... 199	1	-...M	
Датчик положения, магнитный, в сборе	С кабелем 2,5 м				-2A1	
	Бесконтактный, с кабелем 2,5 м, NPN				-2A2	
	Бесконтактный, с кабелем 2,5 м, PNP				-2A3	
	Со штекером				-2A4	
	Бесконтактный со штекером, NPN				-2A5	
	Бесконтактный со штекером, PNP				-2A6	
Принадлежности	Поставляется отдельно				ZUB-	ZUB-
Монтажная скоба	Передняя плита PG21, 1 ... 10				...H	
Адаптер	Адаптер "ласточкин хвост", базовый профиль, 1 ... 10				...I	
Зажимной элемент	Зажимной элемент "ласточкин хвост", 1 ... 10				...J	
Стопорный болт	1 ... 10				...K	
Штекерная розетка с кабелем 2,5 м	1 ... 10				...V	
Центрирующая втулка (упаковка по 10)	10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90				...Z	

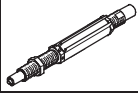
1 M Выбранные размеры должны быть минимум на 1 мм меньше, чем указанная длина хода.

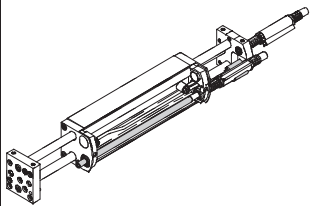
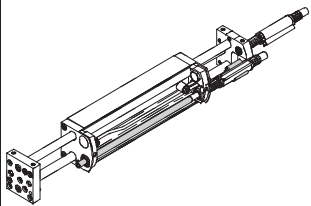
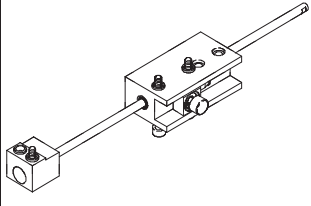
### Шаблон кода заказа

# Линейные модули HMPL

Технические характеристики

FESTO

Данные для заказа – Упор			
	Для $\varnothing$	Номер	Тип
	[мм]	заказа	
	12	192 968	YSRWJ-5-8-A
	16	192 967	YSRWJ-7-10-A
	20	192 966	YSRWJ-8-14-A

Данные для заказа – Комплекты для модификации				
	Для $\varnothing$	Ход	Номер	Тип
	[мм]	[мм]	заказа	
Внешний упор (состав поставки показан напротив на сером фоне)				
	12	30	193 765	BAE-HMPL-12-30
		50	193 766	BAE-HMPL-12-50
		80	193 767	BAE-HMPL-12-80
		100	193 768	BAE-HMPL-12-100
	16	50	193 769	BAE-HMPL-16-50
		80	193 770	BAE-HMPL-16-80
		100	193 771	BAE-HMPL-16-100
		125	193 772	BAE-HMPL-16-125
		160	193 773	BAE-HMPL-16-160
	20	50	193 774	BAE-HMPL-20-50
		80	193 775	BAE-HMPL-20-80
		100	193 776	BAE-HMPL-20-100
		125	193 777	BAE-HMPL-20-125
160		193 778	BAE-HMPL-20-160	
200		193 779	BAE-HMPL-20-200	
Фиксатор штока				
	12	30	193 110	BKP-HMPL-12-30
		50	193 111	BKP-HMPL-12-50
		80/100	193 112	BKP-HMPL-12-80/100
	16	50	193 114	BKP-HMPL-16/20-50
		80/100	193 115	BKP-HMPL-16/20-80/100
		125/160	193 116	BKP-HMPL-16/20-125/160
	20	50	193 114	BKP-HMPL-16/20-50
		80/100	193 115	BKP-HMPL-16/20-80/100
		125/160	193 116	BKP-HMPL-16/20-125/160
		200	193 117	BKP-HMPL-20-200

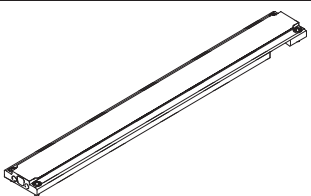
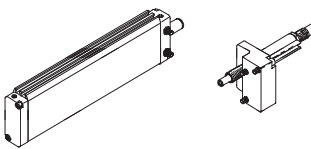
# Линейные модули HMPL

Технические характеристики

FESTO

Модули перемещения  
Линейные модули

7.1

Данные для заказа – Комплекты для модификации				
	Для $\varnothing$ [мм]	Ход [мм]	Номер заказа	Тип
<b>Усилительная плита</b>				
	12	30	193 369	BVP-HMPL-12-30
		50	193 370	BVP-HMPL-12-50
		80	193 371	BVP-HMPL-12-80
		100	193 372	BVP-HMPL-12-100
	16	50	193 364	BVP-HMPL-16-50
		80	193 365	BVP-HMPL-16-80
		100	193 366	BVP-HMPL-16-100
		125	193 367	BVP-HMPL-16-125
	20	160	193 368	BVP-HMPL-16-160
		50	193 358	BVP-HMPL-20-50
		80	193 359	BVP-HMPL-20-80
		100	193 360	BVP-HMPL-20-100
	125	193 361	BVP-HMPL-20-125	
	200	193 363	BVP-HMPL-20-200	
<b>Активная промежуточная позиция<sup>3)</sup></b>				
	12	1 ... 99 (до промежуточной позиции)	193 022	BM-HMPL-12-... <sup>1)</sup> -... <sup>2)</sup>
	16	1 ... 159 (до промежуточной позиции)	193 021	BM-HMPL-16-... <sup>1)</sup> -... <sup>2)</sup>
	20	1 ... 199 (до промежуточной позиции)	193 020	BM-HMPL-20-... <sup>1)</sup> -... <sup>2)</sup>
<b>Пример заказа</b>				
Имеется: HMPL-16-100-AI Желаемая промежуточная позиция: Выдвижение 25 мм Требуемый комплект: <b>193 021 BM-HMPL-16-100-25M</b>				

1) Укажите ход имеющегося модуля HMPL.

2) Укажите желаемую промежуточную позицию, отсчитывая от крайнего втянутого положения.

3) Цилиндр промежуточной позиции нужно дросселировать при следующем перемещении: от выдвинутого HMPL до среднего положения HMPL.



# Линейные модули HMPL

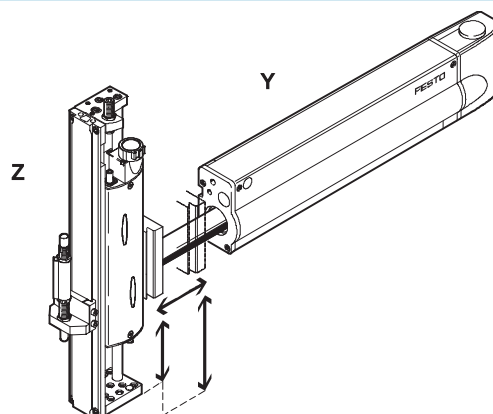
Технические характеристики

FESTO

## Данные для заказа – Внешняя пассивная промежуточная позиция

Комбинируется с линейным модулем HMP

Промежуточная позиция по оси Z работает при выдвинутом штоке по оси Y, Пользователь должен предусмотреть контр-упор для упора (в этом случае на усилительной плите VP или на линейном модуле HMPL).



Линейный модуль ∅ [мм]	Z ось		
	HMPL-12-... <sup>1)</sup> Номер заказа	HMPL-16-... <sup>1)</sup> Номер заказа	HMPL-20-... <sup>1)</sup> Номер заказа
Y ось			
HMP-16	196 168 HMMP-12-E	196 167 HMMP-16-E	196 166 HMMP-20-E
HMP-20	–	–	–
HMP-25	–	–	–
HMPL-12	196 168 HMMP-12-E	196 167 HMMP-16-E	–
HMPL-16	–	–	–
HMPL-20	–	–	196 166 HMMP-20-E

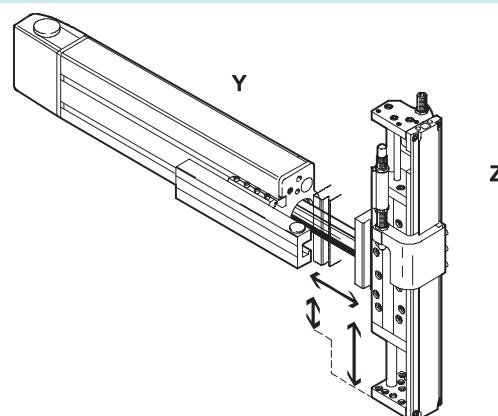
1) Для этой функции требуется усилительная плита VP или, в случае модификации, комплект BVP-HMPL-...

## Данные для заказа – Пассивная промежуточная позиция

Комбинируется с линейным модулем HMP

Промежуточная позиция по оси Z работает при втянутом штоке по оси Y.

Контр-упор для упора (в данном случае установлен на усилительной плите VP модуля HMPL) крепится к модулю HMP и входит в состав поставки.



Линейный модуль ∅ [мм]	Z ось		
	HMPL-12-... <sup>1)</sup> Номер заказа	HMPL-16-... <sup>1)</sup> Номер заказа	HMPL-20-... <sup>1)</sup> Номер заказа
Y ось			
HMP-16	193 726 HMMP-12-HMP	193 725 HMMP-16-HMP	193 724 HMMP-20-HMP
HMP-20	–	–	–
HMP-25	–	–	–

1) Для этой функции требуется усилительная плита VP или, в случае модификации, комплект BVP-HMPL-...

# Линейные модули HMPL

Принадлежности

FESTO

Модули перемещения  
Линейные модули

7.1

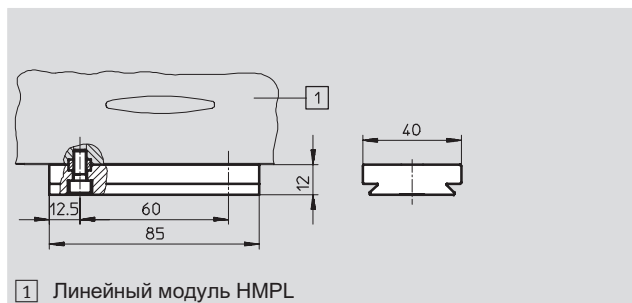
## Адаптер “ласточкин хвост” HMPL-...-I

(код I)

Материал:

Отливка из алюминиевого сплава

Не содержит меди и PTFE



1 Линейный модуль HMPL

### Данные для заказа

Для $\varnothing$ [мм]	Номер заказа	Тип
12 ... 20	193 923	HMSV-46

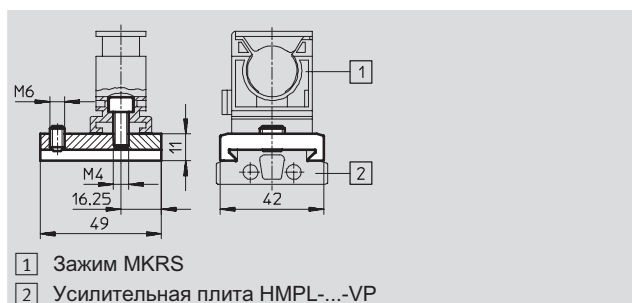
## Зажимной элемент HMPL-J

(код J)

Материал:

Отливка из алюминиевого сплава

Не содержит меди и PTFE



1 Зажим MKRS

2 Усилительная плита HMPL-...-VP

### Размеры и данные для заказа

Для $\varnothing$ [мм]	Номер заказа	Тип
12 ... 20	193 126	HMPL-20-J

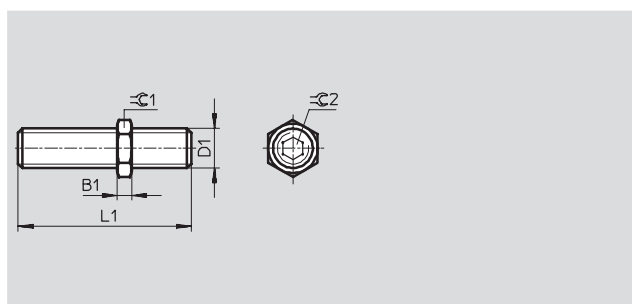
## Стопорный болт HMPL-...-K

(код K)

Материал:

Гальванизированная сталь

Не содержит меди и PTFE





### Размеры и данные для заказа

Для $\varnothing$ [мм]	B1	D1	L1	ключ1	ключ2	Номер заказа	Тип
12	3	M8x1	35	10	4	192 683	HMPL-12-K
16	3.5	M10x1	40	13	5	192 684	HMPL-16-K
20	4	M12x1	43	15	6	192 685	HMPL-20-K











# Линейные модули HMPL









Принадлежности


FESTO

Данные для заказа						
	Для поршня $\varnothing$ [мм]	Замечания	Код заказа	Номер заказа	Тип	PU <sup>1)</sup>
Центрирующая втулка ZBH			Технические данные → 1/10.1-19			
	12 ... 20	Для передней плиты	Z	150 927	ZBH-9	10
Табличка SBS						
	12 ... 20	Для маркировки линейного модуля	–	193 125	SBS-8x10	44

1) Количество штук в упаковке

Данные для заказа – Датчик положения для щели 8 мм, бесконтактный							Технические данные → 1/10.2-13		
	Монтаж	Электрический выход	Электрическое присоединение			Длина кабеля [м]	Номер заказа	Тип	
			Кабель	Штекер M8	Штекер M12				
НО контакт									
	Вставляется сверху	PNP	3-проводной	–	–	2.5	525 898	SMT-8F-PS-24V-K2,5-OE	
							525 909	SMT-8F-NS-24V-K2,5-OE	
		–	2-проводной	–	–	2.5	525 908	SMT-8F-ZS-24V-K2,5-OE	
		PNP	–	3-полюсный	–	0.3	525 899	SMT-8F-PS-24V-K0,3-M8D	
							525 910	SMT-8F-NS-24V-K0,3-M8D	
PNP	–	–	3-полюсный	0.3	525 900	SMT-8F-PS-24V-K0,3-M12			
	Вставляется с конца в профиль заподлицо	PNP	3-проводной	–	–	2.5	175 436	SMT-8-PS-K-LED-24-B	
			–	3-полюсный	–	0.3	175 484	SMT-8-PS-S-LED-24-B	
НЗ контакт									
	Вставляется сверху	PNP	3-проводной	–	–	7.5	525 911	SMT-8F-PO-24V-K7,5-OE	

Данные для заказа – Датчик положения для щели 8 мм, геркон							Технические данные → 1/10.2-16		
	Монтаж	Электрическое присоединение			Длина кабеля [м]	Номер заказа	Тип		
		Кабель	Штекер M8						
НО контакт									
	Вставляется сверху	3-проводной	–	–	2.5	525 895	SME-8F-DS-24V-K2,5-OE		
					5.0	525 897	SME-8F-DS-24V-K5,0-OE		
		2-проводной	–	–	2.5	525 907	SME-8F-ZS-24V-K2,5-OE		
–	–	3-полюсный	–	0.3	525 896	SME-8F-DS-24V-K0,3-M8D			
	Вставляется с конца в профиль заподлицо	3-проводной	–	–	2.5	150 855	SME-8-K-LED-24		
		–	3-полюсный	–	0.3	150 857	SME-8-S-LED-24		
НЗ контакт									
	Вставляется сверху	3-проводной	–	–	7.5	525 906	SME-8F-DO-24V-K7,5-OE		

 Базовая программа



# Линейные модули HMPL


Принадлежности

FESTO

Модули перемещения  
Линейные модули

7.1

Данные для заказа – Штекерные разъемы						Таблица данных → 1/10.2-108	
	Монтаж	Электрический выход		Присоединение	Длина кабеля [м]	Номер заказа	Тип
		PNP	NPN				
<b>Прямой разъем</b>							
	Контргайка M8	■	■	3-полюсный	2.5	159 420	SIM-M8-3GD-2,5-PU
					5	159 421	SIM-M8-3GD-5-PU
	Контргайка M12	■	■	3-полюсный	2.5	159 428	SIM-M12-3GD-2,5-PU
					5	159 429	SIM-M12-3GD-5-PU
<b>Угловой штекерный разъем</b>							
	Контргайка M8	■	■	3-полюсный	2.5	159 422	SIM-M8-3WD-2,5-PU
					5	159 423	SIM-M8-3WD-5-PU
	Контргайка M12	■	■	3-полюсный	2.5	159 430	SIM-M12-3WD-2,5-PU
					5	159 431	SIM-M12-3WD-5-PU

 Базовая программа