

Технические характеристики

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

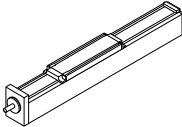
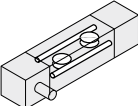
Алматы (7273)495-231
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Россия (495)268-04-70

Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Киргизия (996)312-96-26-47

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Казахстан (7172)727-132

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Линейные модули Rexroth

Линейные модули Rexroth	Тип	Направляющая	Привод	Линейный модуль
	MKK		 Шариковинтовой привод (K)	
	MKR	Шариковая рельсовая направляющая (K)		
	MLR	 Направляющая на кулачковых роликах (L)	 Зубчато-ременной привод (R)	
	MKR-145	 Две шариковых рельсовых направляющих (K)	 Зубчато-ременной привод (R)	

Номенклатура условных обозначений

Пример		M	K	K	- 110 -	NN	- 2
Система	= линейный модуль (M)						
Направляющая	= шариковая рельсовая направляющая (K) = направляющая на кулачковых роликах (L)						
Привод	= шариковинтовой привод (K) зубчато-ременной привод (R)						
Типоразмер	= 040 / 065 / 080 / 110 / 145 / 165						
Исполнение	= стандартное исполнение (N)						
Поколение	= поколение продуктов 2						

Общее описание продукции	2	Система соединений линейные модули/ линейные модули	122
Путь к решению многих задач	4	Общее описание продукции	122
Описание модулей МКК	6	Возможности соединения	124
Описание модулей МКР	7	Соединительные элементы	126
Описание модулей МКР для пищевой и упаковочной промышленности	8	Сборка соединений	128
Описание модулей МЛР	9	Угловой кронштейн	136
Описание модулей МКР-145	10	Соединительные валы	138
Обзор двигателей и систем управления	12	Элементы для монтажа и крепления	140
Обзор типов с допустимыми нагрузками	14	Крепление	142
Линейные модули МКК	16	Двигатели	148
Описание продукции	16	IndraDyn S - серводвигатели MSK	148
Конструкция	18	IndraDyn S - серводвигатели MSM	150
Технические данные	20	Запрос/заказ	152
Расчет	28	Пример выбора и заказа на основании таблицы конфигурации и заказа	152
Линейные модули МКК-040	32	Бланк запроса/заказа	155
Линейные модули МКК-065	36		
Линейные модули МКК-080	40		
Линейные модули МКК-110	44		
Опора винта для линейных модулей МКК-110	48		
Линейные модули МКК-165	50		
Линейные модули МКР	54		
Описание продукции	54		
Конструкция	55		
Технические данные	56		
Рабочие характеристики	62		
Линейные модули МКР-040	68		
Линейные модули МКР-065	72		
Линейные модули МКР-080	76		
Линейные модули МКР-110	80		
Линейные модули МКР-165	84		
Линейные модули МЛР	88		
Описание продукции	88		
Конструкция	89		
Технические данные	90		
Рабочие характеристики	94		
Линейные модули МЛР-080	96		
Линейные модули МЛР-110	100		
Система концевых выключателей МКК, МКР, МЛР	104		
Обзор системы концевых выключателей	104		
Примеры установки механических/ индуктивных выключателей	108		
Линейные модули МКР-145	110		
Описание продукции	110		
Технические данные	110		
Система коммутации МКР-145	118		

Путь к решению многих задач

Задачи

- Приводы
- Транспортировка
- Позиционирование

Длина

Допустимые нагрузки и моменты

Статическая нагрузка

Скорость

Точность

Комплектация системы приводом

Система концевых выключателей

Многокоординатная система

Принадлежности

Документация

До 12 метров

Допустимая нагрузка C до 68 100 Н
Продольный момент M_L до 2900 Нм
Поперечный момент M_t до 1040 Нм

До 1000 кг

До 10 м/с

Повторяемость до 0,005 мм
Точность позиционирования до 0,01 мм

Серводвигатель переменного тока с
фланцем, муфтой или ременным приводом,
в комплекте с сервоприводом и блоком
управления

Механические и индуктивные выключатели
по всему пути перемещения

Возможность комбинирования
соединительных элементов

Прижимные устройства,
фланцы, пазовые сухари и пр.

Измерение момента трения
Отклонение шага
Точность позиционирования

Решение

Линейные модули Rexroth

Описание модулей МКК

Отличительные характеристики

Линейные модули Rexroth являются прецизионными комплектными системами линейных перемещений, готовыми к установке и обладающими превосходными характеристиками при минимальных габаритах. Фирма Rexroth предлагает продукцию, оптимальную по соотношению цена/качество, в короткие сроки поставки.

Конструкция

- Линейные модули, готовые к монтажу, любой длины до L_{max}
- Чрезвычайно компактный алюминиевый профиль (основа) со встроеными шариковыми рельсовыми направляющими Rexroth
- Привод осуществляется при помощи шариковинтовой пары Rexroth

Принадлежности

- Серводвигатель переменного тока с блоками управления
- Выключатели (индуктивные и механические)
- Штекерный разъем
- Кабельный канал из алюминиевого профиля

Другие преимущества

- Возможность централизованного пополнения смазкой системы шариковых рельсовых направляющих Rexroth и прецизионной шариковинтовой пары Rexroth с обеих сторон; централизованная смазка подходит только для консистентной смазки при помощи ручного рычажного пресса
- Прецизионная накатная шариковинтовая пара Rexroth с безлюфтовой, цилиндрической одиночной гайкой, класс допуска 7, шаг резьбы до 40 мм
- Торцевая пластина с центрирующим отверстием и установочными отверстиями для приводных элементов
- Крепление навесных элементов для настольной части с помощью Т-образных пазов или резьбовых отверстий

Опоры винтов для МКК-110

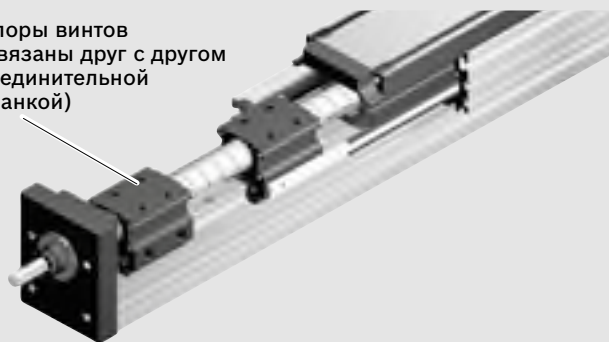
Опоры винтов SPU обеспечивают следующие преимущества:

- длины винтов до 4900 мм, для специальных применений доступны длины до 10 000 мм
- малый вес за счет алюминиевой каретки и алюминиевой соединительной планки
- возможность установки до 2 опор винта SPU
- каретка опорного винта со смазкой на весь срок службы (дополнительная смазка не требуется)
- опора винта SPU защищена защитной лентой линейного модуля
- опоры винтов выбираются как стандартные исполнения по номеру заказа

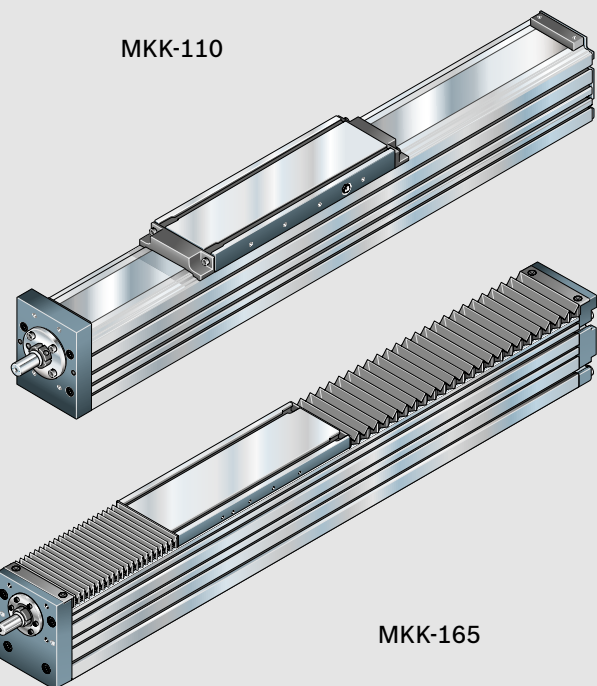
Конструкция

- опоры винтов SPU выполнены из пластмассы
- соединительная планка из алюминия устанавливается в специальный профиль из пластмассы в основном корпусе
- демпфирование за счет амортизатора и колец, выполненных из упругого эластомера

Опоры винтов (связаны друг с другом соединительной планкой)

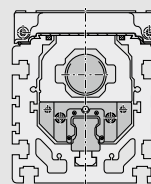


МКК-110



МКК-165

МКК



Линейные модули с шариковыми рельсовыми направляющими и приводом с шариковой винтовой парой

- Для высоких допустимых нагрузок, высокой точности позиционирования и повторяемости
- Для модулей МКК-040 и МКК-065: защита специальной полимерной лентой
- Для модулей МКК-080 и МКК-110: защита лентой из нержавеющей стали
- Для модулей МКК-165: защитный рукав из ткани из полиэфирного волокна с двухсторонним полиуретановым покрытием, исполнение, стойкое к маслу и влаге

Описание модулей MKR

Отличительные характеристики

Линейные модули Rexroth являются прецизионными комплектными системами линейных перемещений, готовые к установке, обладающие превосходными характеристиками при минимальных габаритах. Фирма Rexroth предлагает продукцию, оптимальную по соотношению цена/качество, в короткие сроки поставки.

Конструкция

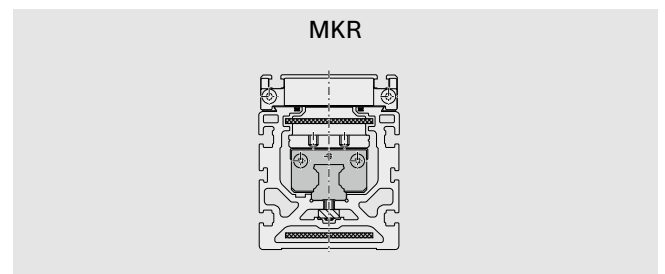
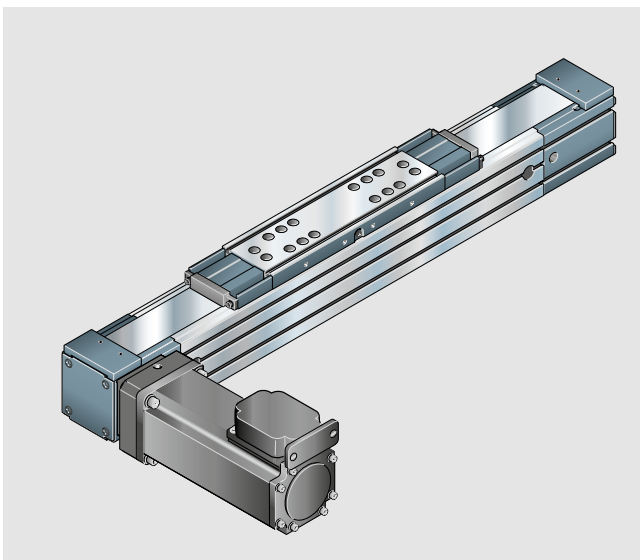
- Линейные модули, готовые к монтажу, любой длины до L_{\max}
- Чрезвычайно компактный алюминиевый профиль (основа) со встроенными шариковыми рельсовыми направляющими Rexroth
- Зубчато-ременной привод для скоростей перемещения до 5 м/с

Принадлежности

- Серводвигатель переменного тока с блоками управления
- Редукторы с различными передаточными числами
- Выключатели (индуктивные и механические)
- Штекерный разъем
- Кабельный канал из алюминиевого профиля

Другие преимущества

- Щелевое уплотнение и проводка зубчатого ремня через алюминиевый профиль. Подобная система уплотнения не нуждается в обслуживании.
- Защита в модулях MKR-080 и MKR-110 лентой из нержавеющей стали (поставляется также без защиты).
- Торцевой узел со стороны натяжения оборудован системой натяжения ремня и оснащен шарикоподшипниками со смазкой на весь срок службы.
- Крепление навесных элементов: с использованием Т-образных пазов или резьбовых отверстий в столике каретки
- Возможность централизованного пополнения смазкой системы шариковых рельсовых направляющих Rexroth с обеих сторон. Система централизованной смазки предназначена только для пополнения консистентной смазкой при помощи ручного рычажного пресса.
- Необслуживаемый сервопривод переменного тока со встроенной тормозной системой и обратной связью.
- За счет использования различных передаточных чисел может быть обеспечена оптимальная адаптация внешней массы к инерции двигателя. Планетарный редуктор может быть интегрирован в ведущий шкив ременного привода или установлен отдельно как навесной элемент. Благодаря этому обеспечивается высокая динамика привода.



Линейные модули с шариковой рельсовой направляющей и зубчато-ременным приводом Встроенная беззазорная система шариковых рельсовых направляющих фирмы Rexroth обеспечивает движение больших масс с высокой точностью за счет выдающихся динамических и статических характеристик каретки.

Описание модулей MKR для пищевой и упаковочной промышленности

Отличительные характеристики

Линейные модули, применяемые в пищевой и упаковочной промышленности, разработаны для применения в условиях, при которых гигиена и легкость очистки играют решающую роль. Они оснащены шариковыми рельсовыми направляющими с зубчато-ременным приводом и выгодно отличаются своей высокой производительностью при компактных размерах.

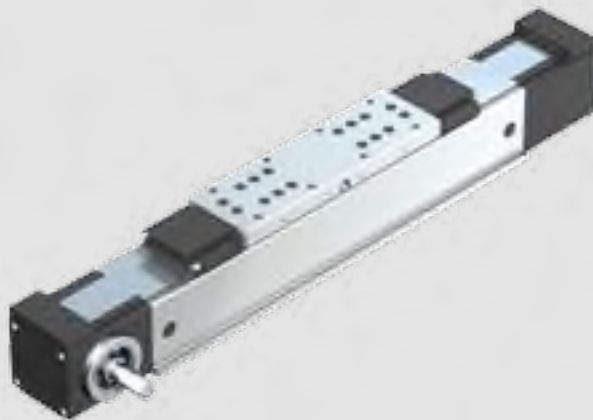
Конструкция

- Компактный, анодированный алюминиевый профиль без пазов, с гладкой поверхностью – благодаря чему возможна легкая очистка
- Готовый к монтажу, возможна поставка любой длины, до L_{\max}
- Встроенная шариковая рельсовая направляющая Rexroth
- Подвижный блок с перекрывающимися резьбовыми отверстиями и системой центральной смазки
- Зубчатый ремень с предварительным натягом
- Цапфа приводного вала выполнена из стали, прошедшей термическую обработку
- Радиальные шарикоподшипники (в концевых головках) в нержавеющей исполнении
- Защита стальной нержавеющей лентой по стандарту DIN EN 10088

Принадлежности

- Планетарный редуктор для установки на двигатель
- Серводвигатель переменного тока
- Сервопривод и система управления

Более подробную информацию Вы найдете в каталоге «Linearmodule Food & Packaging» (R310DE 2406)



Описание модулей MLR

Отличительные характеристики

Линейные модули Rexroth являются прецизионными комплектными системами линейных перемещений, готовыми к установке и обладающим превосходными характеристиками при минимальных габаритах. Фирма Rexroth предлагает продукцию, оптимальную по соотношению цена/качество, в короткие сроки поставки.

Конструкция

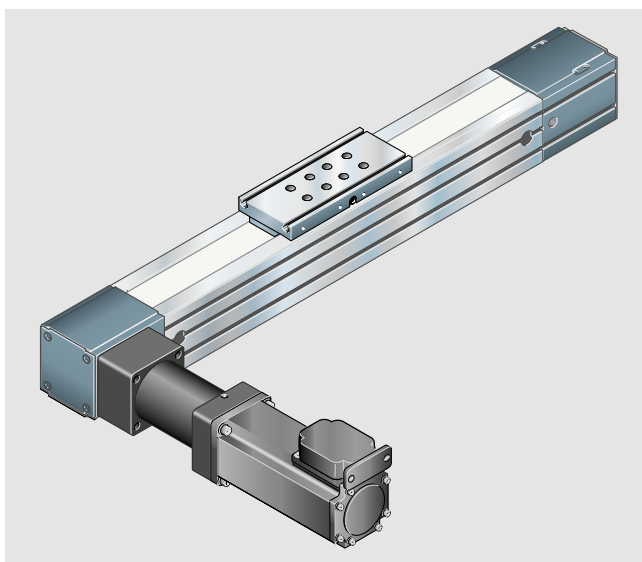
- Линейные модули, готовые к монтажу, любой длины до L_{\max}
- Предельно компактный алюминиевый профиль (основа) со встроенными рельсовыми направляющими Rexroth на кулачковых роликах
- Зубчато-ременной привод для скоростей перемещения до 10 м/с

Навесные элементы

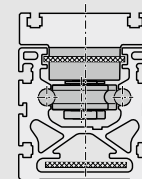
- Серводвигатель переменного тока с блоками управления
- Редукторы с различными передаточными числами
- Выключатели (индуктивные и механические)
- Штекерный разъем
- Кабельный канал из алюминиевого профиля

Другие преимущества

- Щелевое уплотнение и протяжка зубчатого ремня через алюминиевый профиль. Подобная система уплотнения не нуждается в техническом обслуживании.
- Защита зубчатым ремнем
- Торцевой узел со стороны натяжения оборудован системой натяжения ремня и оснащен шарикоподшипниками со смазкой на весь срок службы.
- Подвижный блок с Т-образными пазами для крепления навесных элементов.
- Возможность центрального пополнения смазкой системы встроенных рельсовых направляющих Rexroth на кулачковых роликах с обеих сторон; система центральной смазки предназначена только для пополнения маслом.
- Необслуживаемый сервопривод переменного тока со встроенной тормозной системой и обратной связью.
- За счет использования различных передаточных чисел может быть обеспечена оптимальная адаптация внешней массы к инерции двигателя. Планетарный редуктор может быть интегрирован в ведущий шкив ременного привода или установлен отдельно как навесной элемент. Благодаря этому обеспечивается высокая динамика привода.



MLR



Линейные модули с рельсовой направляющей на кулачковых роликах и зубчато-ременным приводом Встроенная беззазорная система рельсовых направляющих фирмы Rexroth на кулачковых роликах благодаря своей специальной конструкции особенно подходит для работы на очень высоких скоростях (до 10 м/с).

Описание модулей MKR-145

Отличительные характеристики

Линейные модули Rexroth являются прецизионными комплектными системами линейных перемещений, готовыми к установке и обладающими превосходными характеристиками при минимальных габаритах. Фирма Rexroth предлагает продукцию, оптимальную по соотношению цена / качество, в короткие сроки поставки.

Конструкция

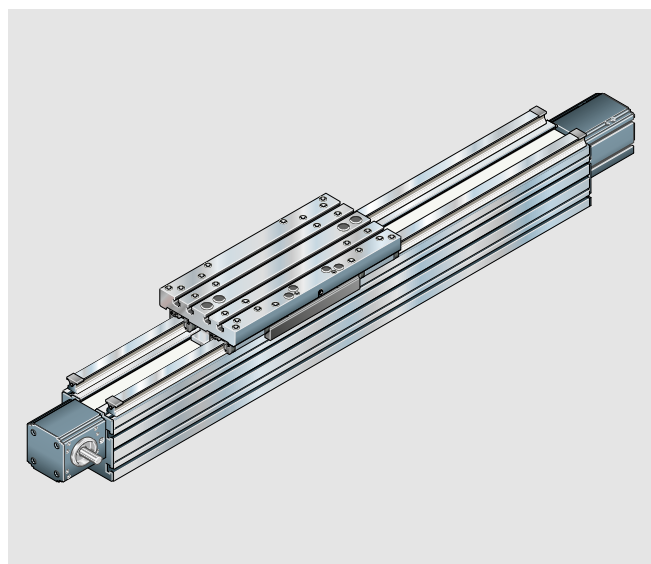
- Основная конструкция из анодированного алюминиевого профиля с высокой внутренней жесткостью
- Две шариковых рельсовых направляющих Rexroth с защитными лентами
- Подвижный блок из алюминиевого профиля с четырьмя длинными каретками
- Зубчато-ременной привод для скоростей перемещения до 5 м/с

Принадлежности

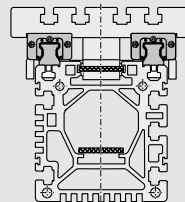
- С редуктором присоединения или без него для двигателя
- Серводвигатель переменного тока (другие двигатели по заказу)
- Выключатели (индуктивные и механические)
- Блоки управления

Другие преимущества

- Возможность центральной смазки системы шариковых рельсовых направляющих Rexroth с обеих сторон; система центральной смазки предназначена только для пополнения консистентной смазки при помощи ручного рычажного пресса.
- За счет использования различных передаточных чисел может быть обеспечена оптимальная адаптация внешней массы к инерции двигателя. Планетарный редуктор может быть интегрирован в ведущий шкив ременного привода или установлен отдельно как навесной элемент. Благодаря этому обеспечивается высокая динамика привода.



MKR-145



Линейный модуль с двумя шариковыми рельсовыми направляющими и зубчато-ременным приводом. Предназначен для работы под нагрузками на высоких скоростях.

Общее описание продукции

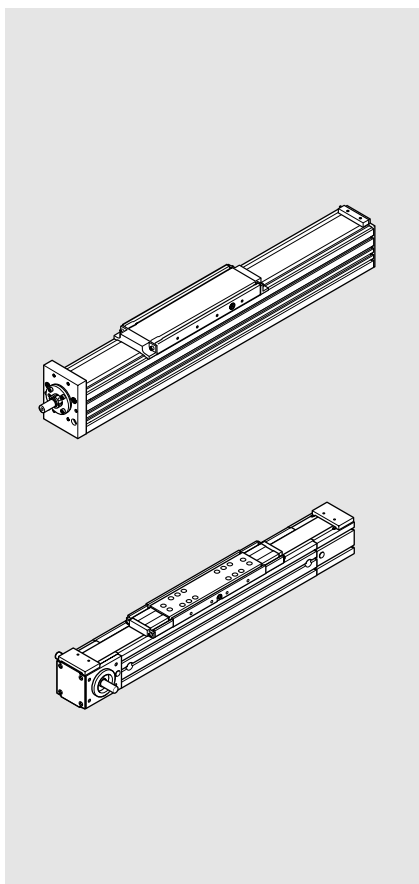
Обзор двигателей и систем управления

Выбор двигателя

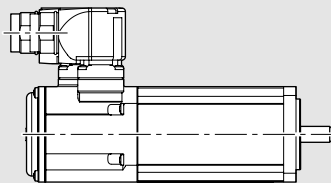
С учетом сервопривода и системы управления

Для реализации наиболее экономически эффективного решения, соответствующего задачам заказчика, предлагается несколько комбинаций двигатель – сервопривод. При расчете привода следует всегда рассматривать комбинацию двигатель – сервопривод.

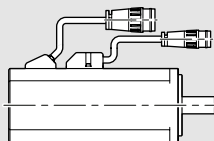
Более подробную информацию по двигателям и системам управления Вы найдете в каталогах «IndraDrive Cs» и «IndraDrive C для линейных систем».



**SAFETY
ON
BOARD**

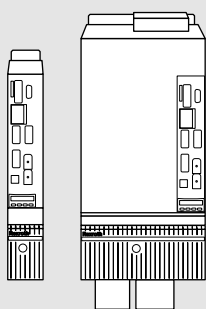


Серводвигатель переменного тока MSK



Серводвигатель переменного тока MSM

SAFETY ON BOARD



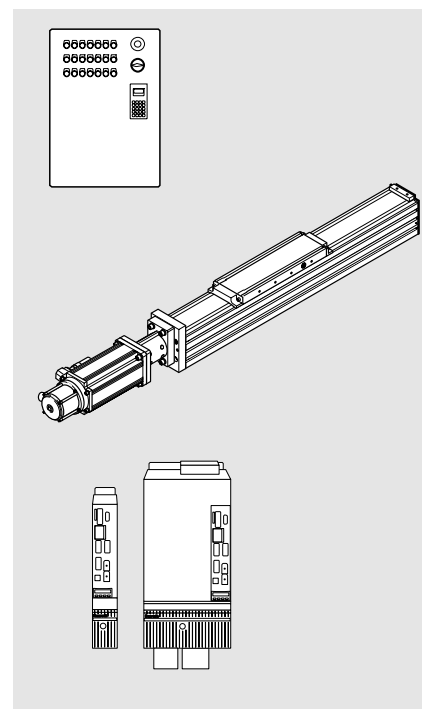
Сервопривод IndraDrive C
Силовая часть HCS02
Секция управления CSH



Сервопривод IndraDrive Cs
HCS01
Компактное, динамичное
решение для диапазона
малых мощностей



Сервопривод IndraDrive Cs
HCS01
Компактное, динамичное
решение для диапазона
малых мощностей



Линейные модули могут
поставляться в комплекте
с электродвигателем,
сервоприводом и блоком
управления.

Общее описание продукции

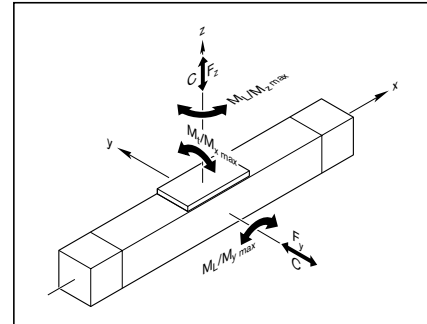
Обзор типов модулей по допустимым нагрузкам



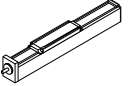
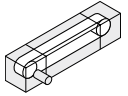
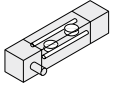
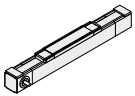

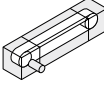
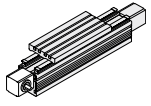
Рациональная нагрузка

Принимая во внимание желаемый срок службы, под рациональной нагрузкой понимается длительно действующая нагрузка величиной порядка 20% от допустимых величин (C , M_t , M_L).

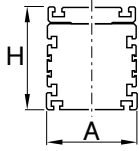
Не допускается превышение следующих параметров:

- максимально допустимого прогиба;
- допустимого крутящего момента на приводном валу;
- максимально допустимых нагрузок;
- максимально допустимой скорости.



Линейные модули Rexroth	Тип	Направляющая	Привод	Линейный модуль
	MKK		 Шариковинтовой привод	
	MKR	Шариковая рельсовая направляющая	 Зубчато-ременной привод	
	MLR	 Направляющая на кулачковых роликах		
	MKR-145	 Две шариковых рельсовых направляющих	 Зубчато-ременной привод	

Указание: все линейные модули также могут быть поставлены без привода



Размеры A x H (мм)											
40 x 52		65 x 85		80 x 100			110 x 129		165 x 195		
	$C_y (H) / C_z (H)$		$C_y (H) / C_z (H)$		$C_y (H) / C_z (H)$			$C_y (H) / C_z (H)$		$C_y (H) / C_z (H)$	
МКК-040	3 750	МКК-065	12 670	МКК-080	30 500		МКК-110	37 000		МКК-165	68 200
МКР-040	3 750	МКР-065	12 670	МКР-080	30 500		МКР-110	49 400		МКР-165	68 200
				MLR-080	17 150	10 050	MLR-110	31 000	18 200		
							145 x 215				
							МКР-145	98 700			

C_y / C_z = допустимые динамические нагрузки

Описание продукции

Отличительные характеристики

МКК...: линейные модули с шариковой рельсовой направляющей и шариковой винтовой передачей в качестве привода для обеспечения точности позиционирования и повторяемости, а также высоких усилий подачи

- Увеличенные длины хода, благодаря использованию специальной защитной ленты

Линейные модули МКК... состоят из:

- компактного, анодированного алюминиевого профиля (основной корпус)
- интегрированной системы рельсовых направляющих Rexroth
- подвижного блока с Т-образными пазами или резьбовыми отверстиями (в модулях МКК-065 и МКК-080) для устанавливаемых элементов, а также централизованной смазки
- шариковинтового привода Rexroth с безлюфтовой гайкой (поставляется также без привода в конструктивной разновидности МКК)
- устанавливаемых выключателей
- серводвигателя с приводом (другие двигатели по заказу)
- фланца, муфты или ременного привода для подключения двигателя
- Защита осуществляется:
 - пластмассовой лентой в модулях МКК-040 и МКК-065
 - стальной нержавеющей лентой по стандарту DIN EN 10088 для модулей МКК-080 и МКК-110
 - защитным рукавом в модуле МКК-165
- поддерживающих опор винта в модуле МКК-110
- блоков управления электроприводом



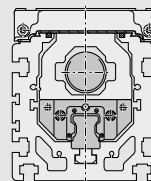
МКК-110 с защитной лентой



Модуль МКК-165 с защитным рукавом

Информацию по монтажу, техническому обслуживанию и вводу в эксплуатацию Вы найдете в руководстве.

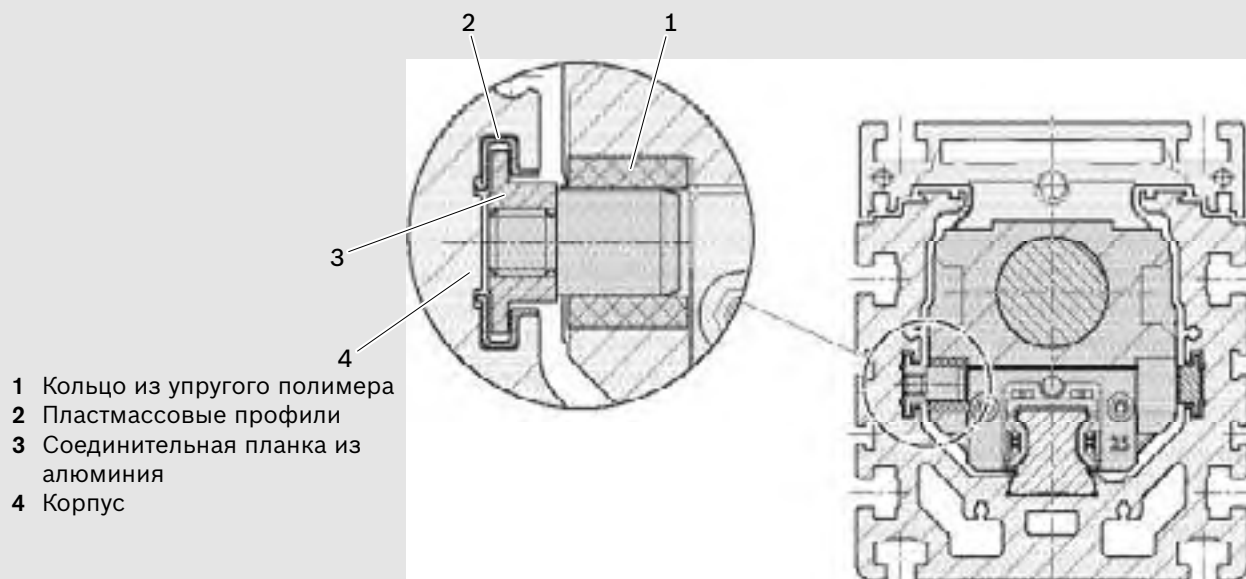
МКК



Подвижная опора винта для МКК-110

Обеспечивает:

- высокий срок службы передачи
- высокую скорость при больших длинах



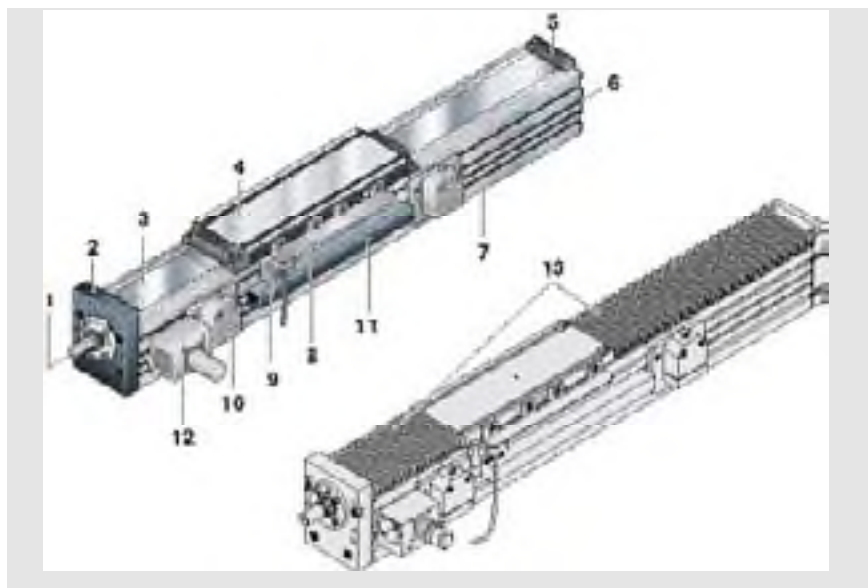
Линейные модули МКК

Конструкция

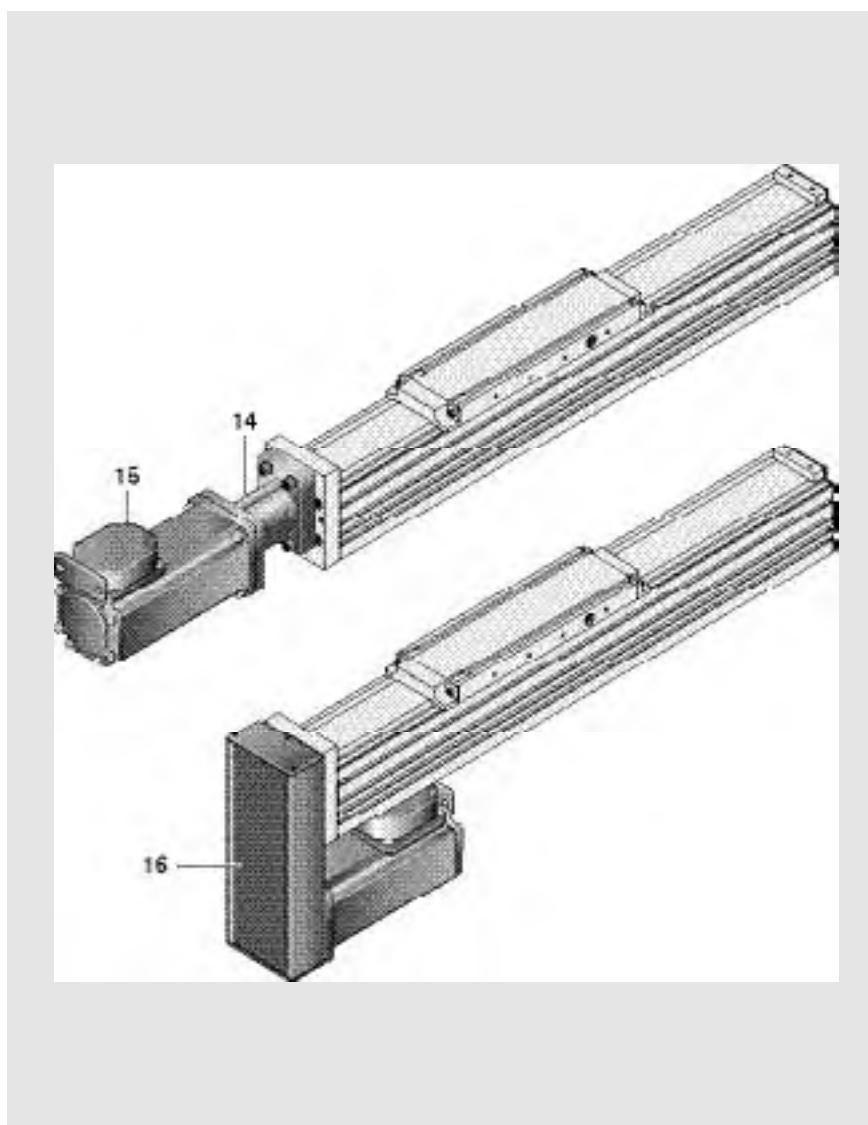
- 1 Шариковинтовой привод (ШВП) с беззазорной цилиндрической одинарной гайкой
- 2 Торцевая пластина фиксированной опоры с шарикоподшипником
- 3 Защитная лента для модулей МКК-065, МКК-080, МКК-110
- 4 Подвижный блок с кареткой
- 5 Держатель ленты
- 6 Торцевая пластина с плавающей опорой
- 7 Корпус модуля
- 13 Защитный рукав для модуля МКК-165

Навесные элементы:

- 8 Включающий кулачок
- 9 Индуктивный выключатель
- 10 Механический выключатель
- 11 Кабельный канал
- 12 Штекерный разъем



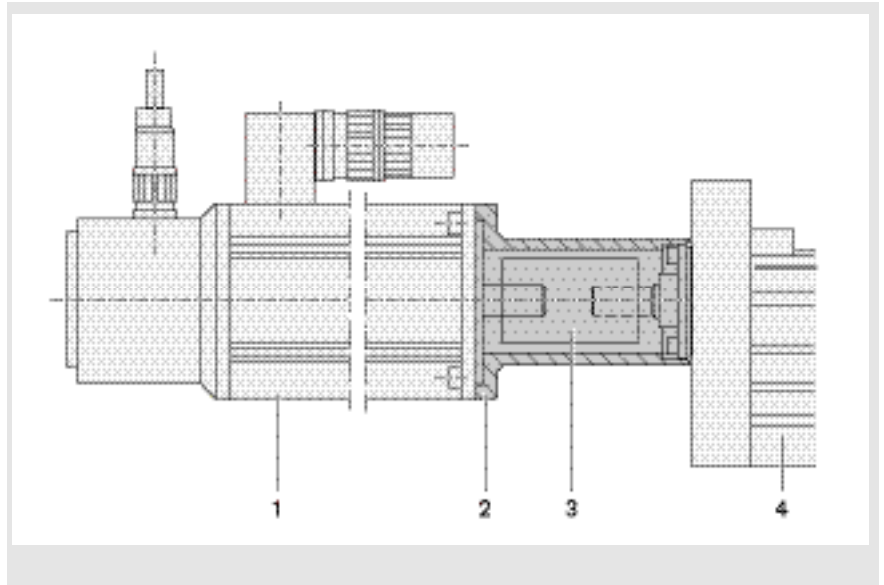
- 14 Фланец
- 15 Серводвигатель
- 16 Ременной привод



Конструкция фланца и соединительной муфты

Во всех линейных модулях, оснащенных ШВП, двигатель может быть присоединен при помощи фланца и муфты. Фланец служит для крепления двигателя к линейному модулю и в качестве закрытого корпуса для муфты. От муфты приводной момент двигателя передается на приводной вал линейного модуля.

- 1 Двигатель
- 2 Фланец
- 3 Соединительная муфта
- 4 Линейный модуль

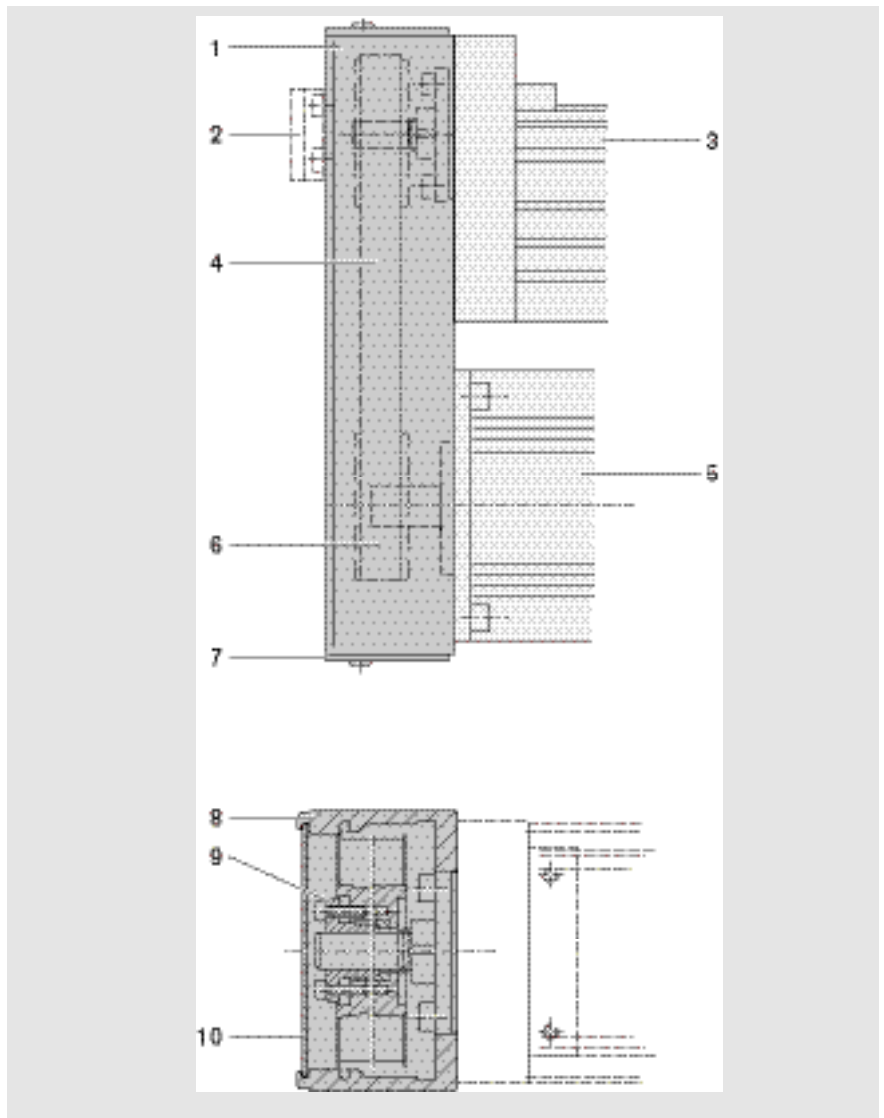


Конструкция ременного привода

Во всех линейных модулях с ШВП имеется возможность присоединить двигатель через ременной привод. Благодаря этому общая длина конструкции короче, чем при монтаже двигателя через фланец с муфтой. Компактный закрытый корпус служит как защитой ремня, так и опорой двигателя. Кроме того, возможна поставка ременного привода с различными передаточными числами (4). Ременной привод может монтироваться в четырех положениях:

- вниз (RV01)
- вверх (RV02)
- в стороны (RV03) и (RV04)

- 1 Компактный корпус служит как защитой ремня, так и опорой двигателя
- 2 Частично оснащается вспомогательными опорами для концов винта ШВП
- 3 Линейный модуль
- 4 Привод зубчатым ремнем с передаточным числом:
 $i = 1 : 1$; $i = 1 : 1,5$; $i = 1 : 2$
- 5 Серводвигатель
- 6 Для предварительного натяга зубчатого ремня. Сила предварительного натяга F_V обеспечивается положением двигателя. Данные F_V приведены на корпусе
- 7 Крышка
- 8 Тянутый, анодированный алюминиевый профиль
- 9 Крепление ременных шкивов при помощи специальных втулок
- 10 Крышка

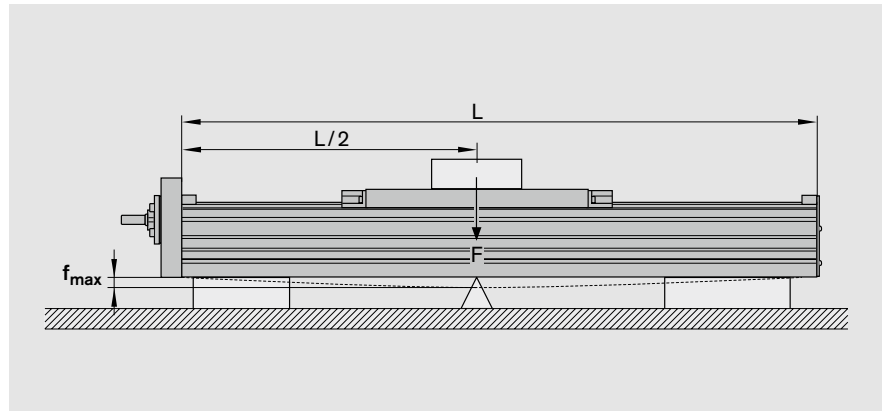


Линейные модули МКК

Технические данные

Прогиб

Отличительной особенностью линейных модулей является возможность их консольного монтажа, без промежуточных опор. Однако следует учитывать прогиб модуля: он ограничивает возможную нагрузку. При превышении максимально допустимого прогиба необходимо установить дополнительную опору.



Максимально допустимый прогиб f_{max}

Максимально допустимый прогиб f_{max} зависит от длины L и нагрузки F .

⚠ f_{max} нельзя превышать!
При высоких требованиях к динамике системы необходимо устанавливать опоры, через промежутки от 300 до 600 мм.

Пример

Линейный модуль МКК-080:

$L = 2500$ мм

$F = 1500$ Н

Из диаграммы МКК 20-80:

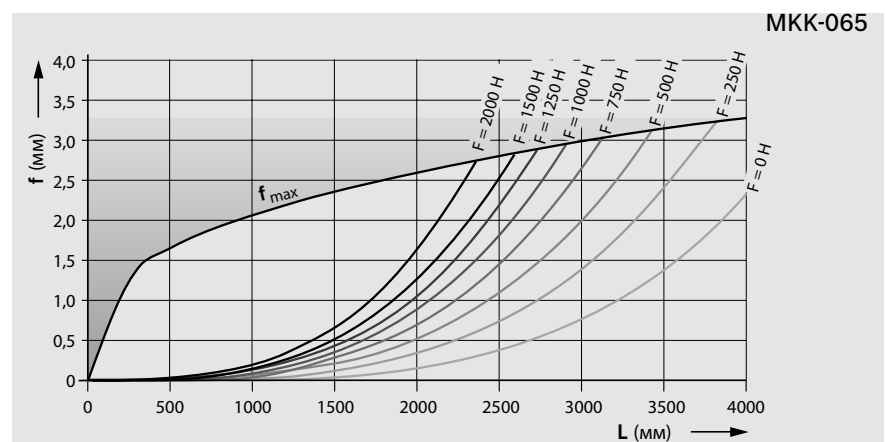
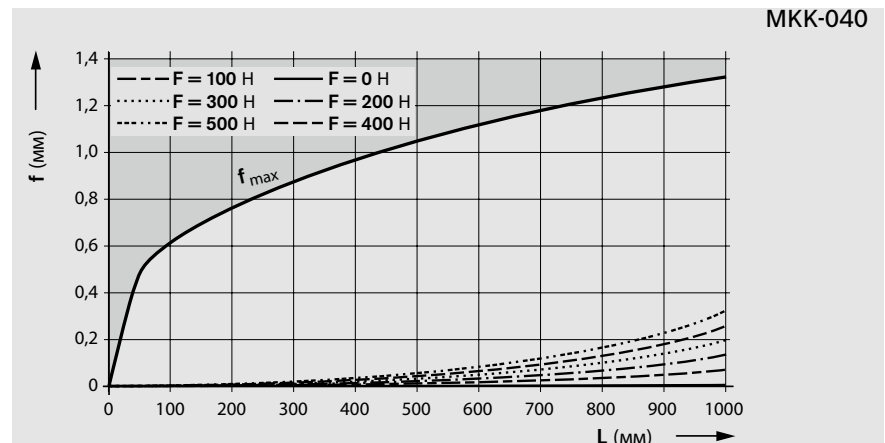
$f = 1,1$ мм

$f_{max} = 3,1$ мм

Прогиб f лежит существенно ниже максимально допустимого прогиба f_{max} , поэтому дополнительной опоры не требуется.

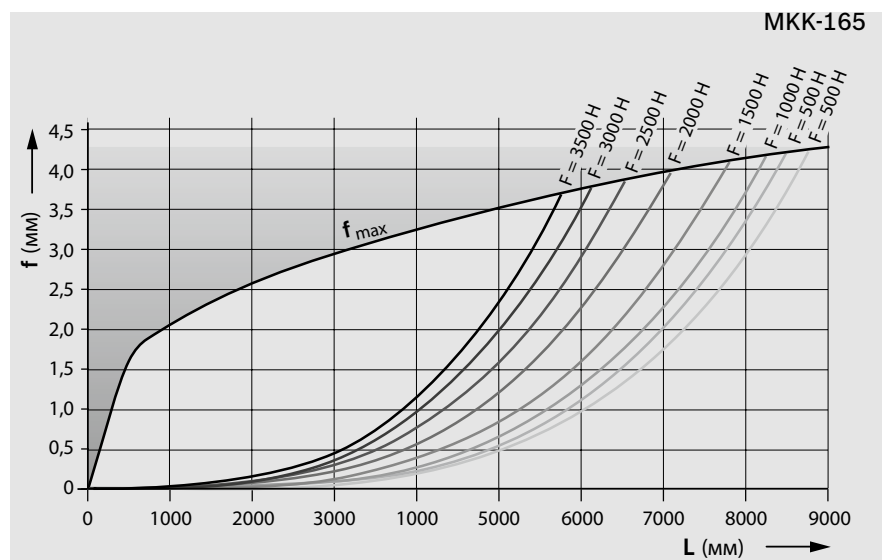
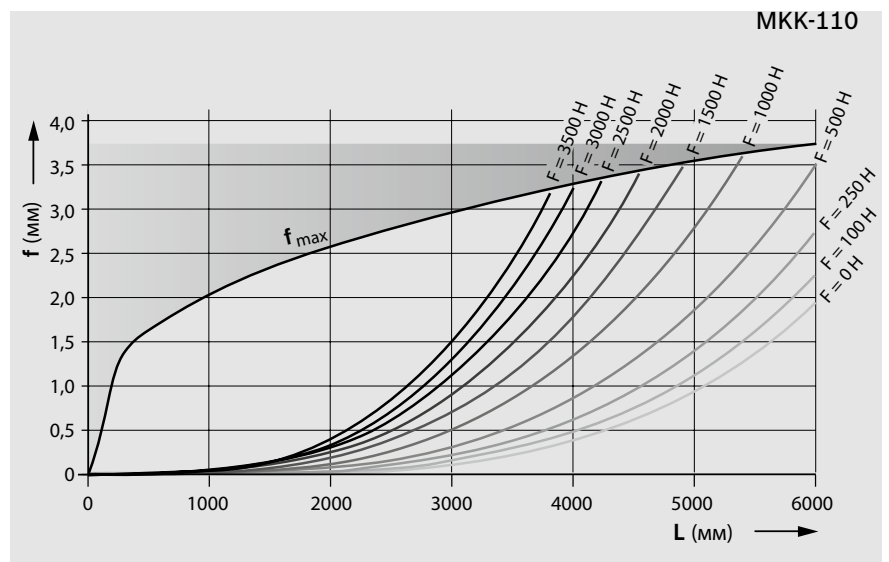
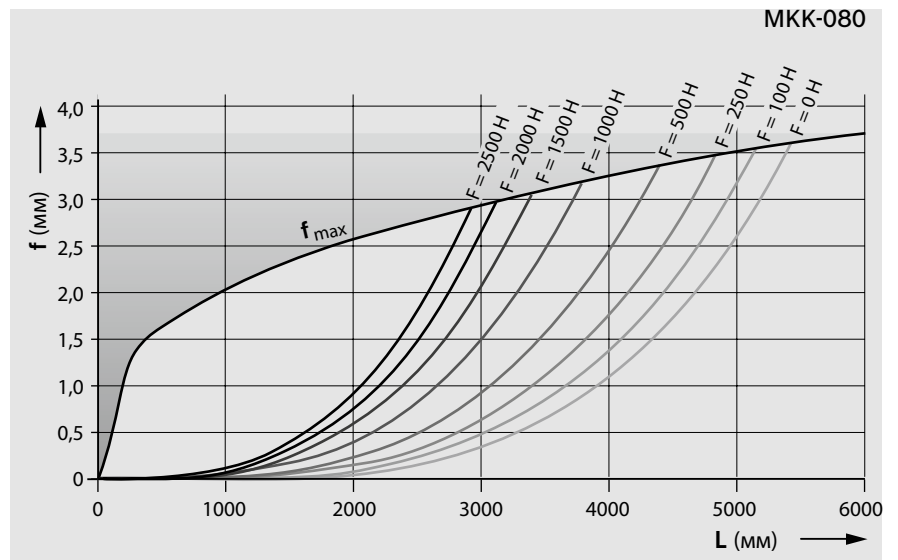
Диаграммы являются действительными в следующих случаях:

- оба конца жестко зафиксированы (от 200 до 250 мм на каждой стороне)
- от 6 до 8 прижимов на каждую сторону
- жесткое фиксирование основания



Диаграммы являются действительными в следующих случаях:

- оба конца жестко зафиксированы (от 200 до 250 мм на каждой стороне)
- от 6 до 8 прижимов на каждую сторону
- жесткое фиксирование основания



Линейные модули МКК

Технические данные

Максимально допустимый крутящий момент приводного механизма $M_{\text{мех.}}$

Значения $M_{\text{мех.}}$ действительны при следующих условиях:

- Эксплуатация в горизонтальном положении
- Цапфа винта ШВП – без шпоночного паза
- Отсутствие радиальной нагрузки на конце винта ШВП

Следует учитывать предельный момент применяемой муфты!

Цапфа винта ШВП со шпоночным пазом

Необходимо учитывать следующие максимальные значения крутящего момента на валу привода, вызванного концентрацией напряжений в месте шпоночного паза за счет уменьшения площади сечения вала!

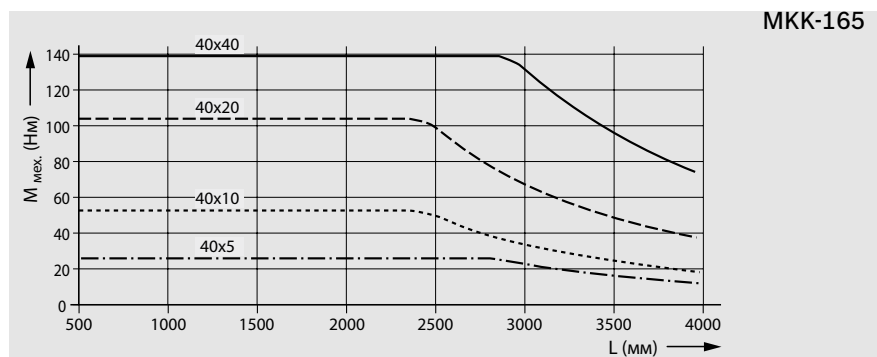
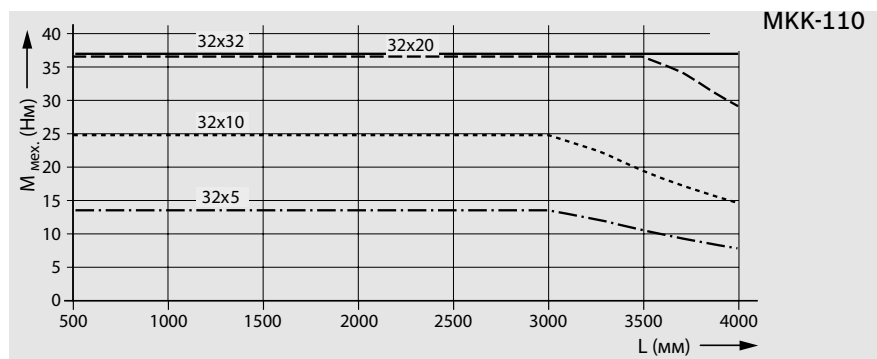
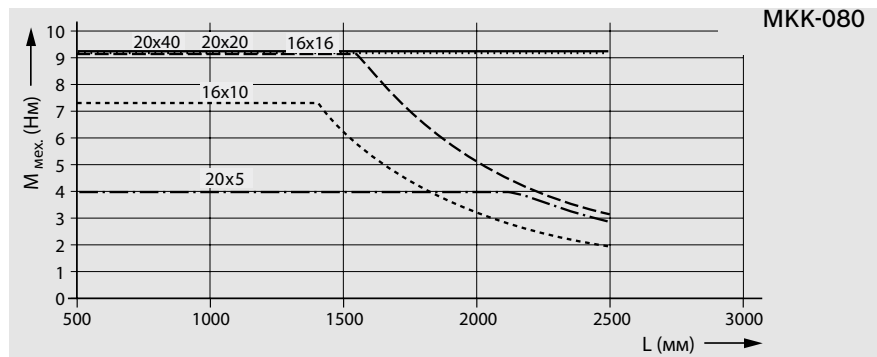
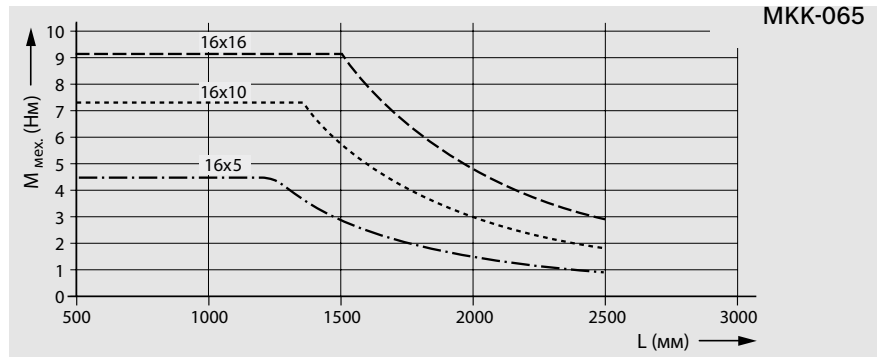
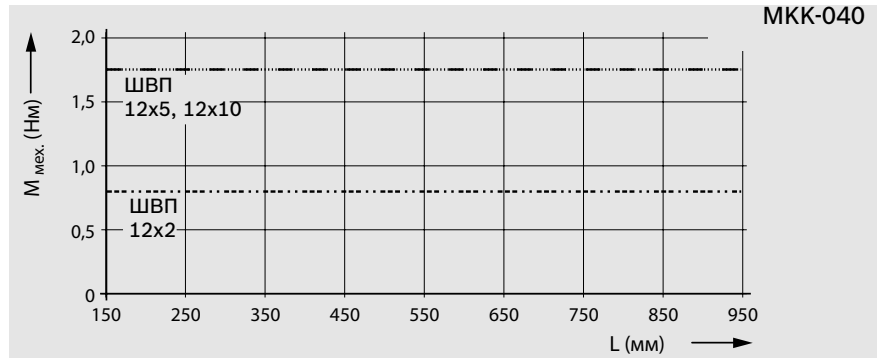
	$M_{\text{мех. max}}$ (Нм)
МКК-065	4,5
МКК-080	4,5
МКК-110	18
МКК-165	74

⚠ При сравнении между диаграммой и таблицей – учитываем меньшее значение!

Пример:
МКК-065, ШВП 16 x 5,
двигатель MSK 40С,
длина 1000 мм, $i = 1$.

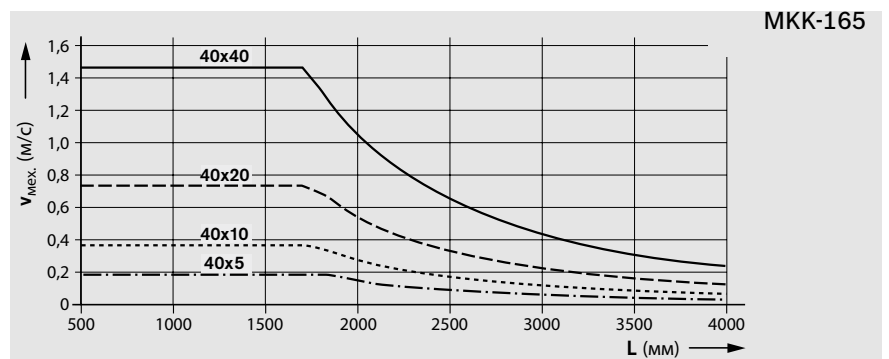
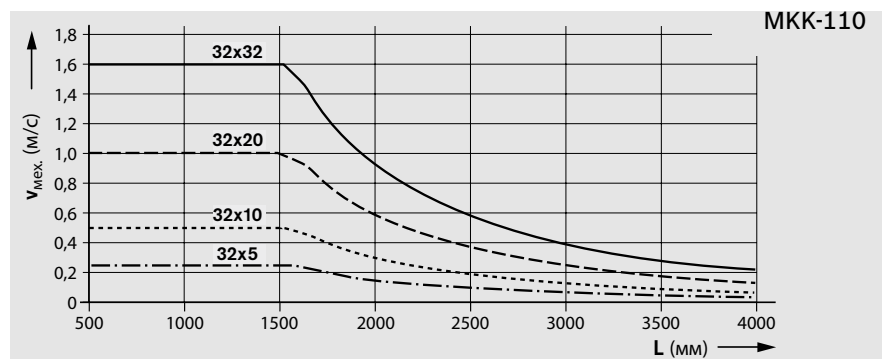
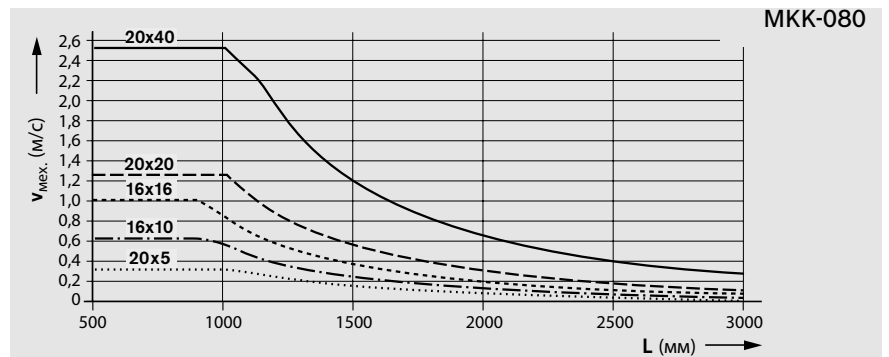
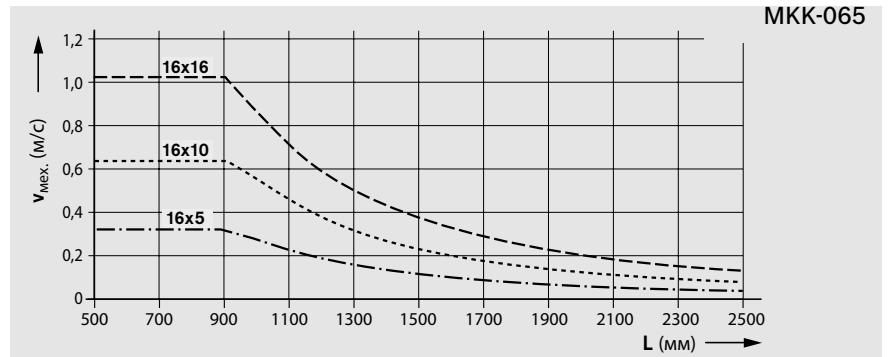
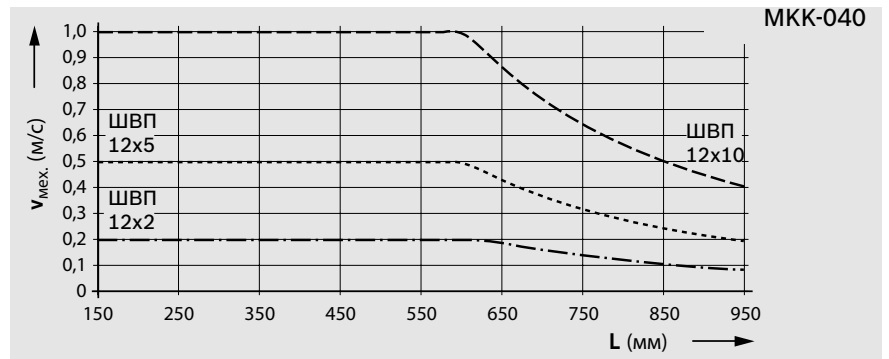
Крутящий момент на валу привода $M_{\text{мех.}}$ по диаграмме: $\approx 4,5$ Нм.
Максимально допустимый крутящий момент на валу привода по таблице: 2,2 Нм

Крутящий момент на валу привода, действительный для конструктивного исполнения: 2,2 Нм



Максимально допустимая скорость перемещения стола модуля $v_{\text{мех}}$.

Учитывайте частоту вращения двигателя!



Линейные модули МКК

Технические данные

Общие технические данные

	ШВП	Длина подвижного блока	Допустимая динамическая нагрузка С			Допустимые динамические моменты	
			Направляющая (Н)	ШВП (Н)	Фиксированная опора (Н)	M_t (Нм)	M_L (Нм)
	$d_0 \times P$	L_{ca} (мм)					
МКК-040	без	135	3 750	–	–	22,3	93,8
	12 x 2			2 240	4 000		
	12 x 5			3 800			
	12 x 10			2 500			
МКК-065	без	190	12 670	–	–	120	365
	16 x 5			12 300	17 000		
	16 x 10			9 600			
	16 x 16			9 300			
МКК-080	без	260	30 500	–	–	389	1 314
	16 x 10			9 600	17 000		
	16 x 16			9 300			
	20 x 5			14 300			
	20 x 20			13 300			
	20 x 40			14 000			
МКК-110	без	310	37 000	–	–	519	1 560
	32 x 5			21 500	26 000		
	32 x 10			31 700			
	32 x 20			19 700			
	32 x 32			19 500			
МКК-165	без	400	68 200	–	–	1 445	9 690
	40 x 5			29 100	29 000		4 170
	40 x 10			50 000			
	40 x 20			37 800			
	40 x 40			37 000			

Все подвижные блоки оснащены двумя каретками.

d_0 = номинальный диаметр шариковинтовой передачи (мм)

P = шаг винта шариковинтовой передачи (мм)

Модуль упругости E

$E = 70\,000 \text{ Н/мм}^2$

Длины, превышающие L_{max}

Длины, превышающие L_{max} , поставляются по запросу.

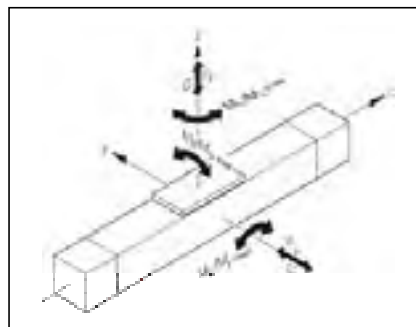
Температура

до 40°C

Указание по допустимым динамическим нагрузкам и моментам

Для расчета допустимых нагрузок и моментов принимаемая в расчет величина ресурса хода составляет 100 000 м. Однако часто базовый ресурс для такого расчета составляет 50 000 м. В этом случае для сравнения значения S , M_t и M_L из таблицы следует умножить на коэффициент 1,26.

Допустимые динамические нагрузки и допустимые моменты для ШВП по стандарту DIN 69 051.



	Максимально допустимые нагрузки				Момент инерции сечений		Длина линейного модуля		Подвижная масса системы m_{ca} (кг)	Масса линейного модуля m_s (кг)	
	Силы		Крутящие моменты		I_x (см ⁴)	I_y (см ⁴)	мин. $L_{min}^{1)}$ (мм)	макс. L_{max} (мм)			
	$F_{z\ max}$ (Н)	$F_{y\ max}$ (Н)	$M_{t\ max}$ (Нм)	$M_{L\ max}$ (Нм)							
	1875	1875	11	47	11,98	11,56	250	1 000	0,39	$0,0021 \cdot L + 0,53$	
	5910	5910	60	182	79,2	90,2	380	5 900	1,80	$0,0063 \cdot L + 2,0$	
							400	2 500			$0,0077 \cdot L + 3,0$
							420				
							450				
	14150	14150	195	657	169	211	480	5 900	2,20	$0,0100 \cdot L + 2,3$	
							520	2 500	$0,0120 \cdot L + 3,8$		
							550				
							500				
							560				
							640				
	17300	17300	260	780	505	656	550	6 000		3,80	$0,0160 \cdot L + 4,0$
							570	4 900	$0,0217 \cdot L + 7,2$		
							590				
							630				
							680				
	34100	34100	723	2085	2 468	3 527	570	12 000		14,00	$0,0368 \cdot L + 18,5$
							590	4 000	$0,0448 \cdot L + 23,5$		
							620				
							660				
							760				

1) С защитой и при теоретическом ходе 100 мм

Масса линейного модуля m_s
Расчет массы без учета устанавливаемых двигателей, выключателей и ременного привода.

m_s = масса (кг/мм) x длина L (мм) + масса всех деталей, не зависящих от длины (подвижного блока, торцевых пластин и т.д.) (кг)

Технические данные

Характеристики ременного привода со стороны неподвижной опоры при подключении двигателя через корпус ременного привода

Двигатель		MSM 019B					MSM 031B / MSK 030C				
M_{Rsd} (Нм)		0,12					0,15				
i (-)			$i = 1$	$i = 1,5$	$i = 1$	$i = 1,5$		$i = 1$	$i = 1,5$	$i = 1$	$i = 1,5$
Тип ремня		20 AT3					20 AT3				
	ШВП $d_0 \times P$	L (мм)	$M_{sd}^{(1)}$ (Нм)	$M_{sd}^{(1)}$ (Нм)	J_{sd} (10^{-6} кгм ²)	J_{sd} (10^{-6} кгм ²)	L (мм)	$M_{sd}^{(1)}$ (Нм)	$M_{sd}^{(1)}$ (Нм)	J_{sd} (10^{-6} кгм ²)	J_{sd} (10^{-6} кгм ²)
МКК-040	12 x 2	1000	0,80	0,50	10,7	4,1	1000	0,80	0,50	34,8	13
	12 x 5		1,20	0,80				1,60	1,10		
	12 x 10		1,20	0,80				1,60	1,10		

Двигатель		MSK 040C, MSM 041B					MSK 050C				
M_{Rsd} (Нм)		0,4					0,45				
i (-)			$i = 1$	$i = 1,5$	$i = 1$	$i = 1,5$		$i = 1$	$i = 2$	$i = 1$	$i = 2$
Тип ремня			16 AT5	16 AT5	16 AT5	16 AT5		25 AT5	25 AT5	25 AT5	25 AT5
	ШВП $d_0 \times P$	L (мм)	$M_{sd}^{(1)}$ (Нм)	$M_{sd}^{(1)}$ (Нм)	J_{sd} (10^{-6} кгм ²)	J_{sd} (10^{-6} кгм ²)	L (мм)	M_{sd} (Нм)	M_{sd} (Нм)	J_{sd} (10^{-6} кгм ²)	J_{sd} (10^{-6} кгм ²)
МКК-065	16 x 5	1500	2,2	2	250	85					
	16 x 10	1600	3,2	3,2							
	16 x 16	1600	3,7	4,2							
МКК-080	20 x 5	2500	2,1	1,9	250	85	2500	2,3	1,4	1420	230
	20 x 20	2500	3,6	4,9			2500	4,3	3,5		
	20 x 40	2500	4,1	5,1			2500	5,0	4,2		
	16 x 10	1600	2,9	3,5			1600	3,3	2,5		
	16 x 16	1600	3,4	4,4			1700	4,0	3,2		

Двигатель		MSK 060C					MSK 076C				
M_{Rsd} (Нм)		0,5					0,6				
i (-)			$i = 1$	$i = 2$	$i = 1$	$i = 2$		$i = 1$	$i = 2$	$i = 1$	$i = 2$
Тип ремня			25 AT5	32 AT5	25 AT5	32 AT5		50 AT10	50 AT10	50 AT10	50 AT10
	ШВП $d_0 \times P$	L (мм)	M_{sd} (Нм)	M_{sd} (Нм)	J_{sd} (10^{-6} кгм ²)	J_{sd} (10^{-6} кгм ²)	L (мм)	M_{sd} (Нм)	M_{sd} (Нм)	J_{sd} (10^{-6} кгм ²)	J_{sd} (10^{-6} кгм ²)
МКК-110	32 x 5	3000	12	6	1400	260					
	32 x 10		19	11							
	32 x 20		19	13							
	32 x 32		19	13							
МКК-165	40 x 5						2500	26	13,0	7780	1260
	40 x 10						2250	52	26,0		
	40 x 20						2500	67	33,5		
	40 x 40						2860	67	33,5		

1) Для больших длин по запросу

d_0 = Номинальный диаметр шариковинтовой передачи (мм)

i = Передаточное число ременного привода

J_{sd} = Сниженный момент инерции ременного привода

M_{sd} = Максимально допустимый крутящий момент ременного привода

M_{Rsd} = Крутящий момент от сил трения ременного привода на конце приводного вала

P = Шаг винта

Постоянные $k_{J \text{ fix}}$, $k_{J \text{ var}}$, $k_{J \text{ m}}$ и моменты от сил трения M_{Rs} на концах винта ШВП

	ШВП $d_0 \times P$	Постоянная			Момент от сил трения M_{Rs} (Нм)
		$k_{J \text{ fix}}$	$k_{J \text{ var}}$	$k_{J \text{ m}}$	
МКК-040	12 x 2	1,2744	0,013	–	0,09
	12 x 5	1,4678	0,011	–	0,10
	12 x 10	2,2011	0,011	–	0,11
МКК-065	16 x 5	2,2424	0,0310	0,6333	0,40
	16 x 10	5,6620	0,0310	2,5330	0,40
	16 x 16	12,7747	0,0340	6,4846	0,40
МКК-080	16 x 10	8,650	0,0310	2,5330	0,40
	16 x 16	19,7194	0,0340	6,4846	0,40
	20 x 5	3,3357	0,0840	0,6333	0,40
	20 x 20	29,9326	0,0810	10,1321	0,50
МКК-110	20 x 40	110,9896	0,0860	40,5285	0,60
	32 x 5	50,5832	0,6050	0,6333	1,10
	32 x 10	60,0820	0,6400	2,5330	1,10
	32 x 20	98,0775	0,6760	10,1321	0,90
МКК-165	32 x 32	177,1080	0,6890	25,9382	1,00
	40 x 5	94,3867	1,5640	0,6333	2,00
	40 x 10	122,8833	1,3550	2,5330	2,40
	40 x 20	241,9357	1,3520	10,1321	2,20
	40 x 40	713,0792	1,3420	40,5285	2,60

Характеристики муфты

	Для двигателей	Характеристики муфты		
		Номинальный момент M_{cN} (Нм)	Момент инерции J_c (10^{-6} кгм ²)	Масса m_c (кг)
МКК-040	MSM 019B	1,9	2,1	0,039
	MSM 031B	3,7	7,0	0,075
	MSK 030C			
МКК-065	Для всех	19	57	0,26
МКК-080	MSM, MSK	19	57	0,26
МКК-110		50	200	0,70
МКК-165		98	390	0,90

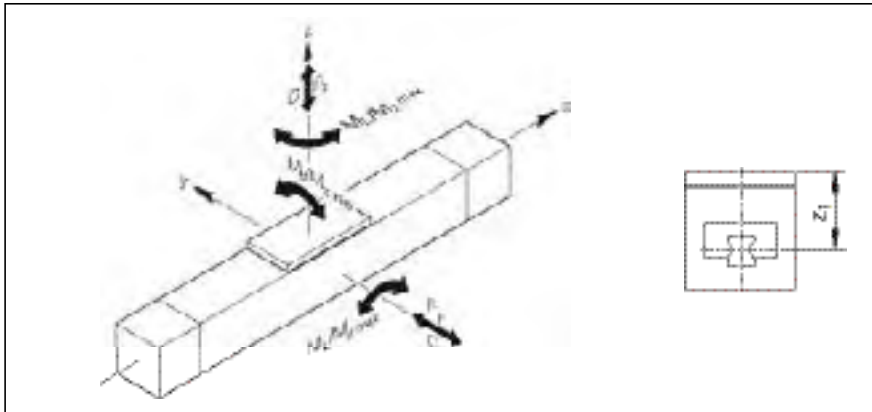
Расчет

Основы расчета

Комбинированная эквивалентная нагрузка направляющей

	Размер (мм)	Z ₁
МКК-040		42
МКК-065		47
МКК-080		68
МКК-110		90
МКК-165		123

$$F_{comb} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_t}$$



Эксплуатационный ресурс
Номинальный ресурс
направляющей в метрах:

$$L = \left(\frac{C}{F_{comb}} \right)^3 \cdot 10^9$$

Номинальный ресурс
направляющей в часах:

$$L_h = \frac{L}{3600 \cdot v_m}$$

Момент от сил трения
при сборке двигателя с фланцем и
муфтой:

$$M_R = M_{Rs}$$

При подключении
двигателя через ременной
привод:

$$M_R = \frac{M_{Rsd}}{i} + M_{Rsd}$$

Момент инерции линейной
системы J_s относительно конца
вала привода

$$J_s = (k_{J\,fix} + k_{J\,var} \cdot L) \cdot 10^{-6}$$

- C = Допустимая динамическая нагрузка (Н)
- F_{comb} = Комбинированная эквивалентная нагрузка подшипника (Н)
- F_y = Сила в направлении y (Н)
- F_z = Сила в направлении z (Н)
- i = Перед. число ременного привода
- J_s = Момент инерции линейной системы без посторонней массы (кгм²)
- k_{J fix} = Константа для постоянной составляющей момента инерции (-)
- k_{J var} = Константа для изменяемой доли момента инерции (-)
- L = Номинальный ресурс в метрах (м)
- L_h = Номинальный ресурс в часах (ч)
- M_L = Допустимый динамический продольный момент (Нм)
- M_R = Крутящий момент от сил трения на конце вала двигателя (Нм)
- M_{Rs} = Крутящий момент от сил трения системы (Нм)
- M_{Rsd} = Крутящий момент от сил трения ременного привода на конце вала двигателя (Нм)
- M_t = Допустимый крутящий динамический поперечный момент (Нм)
- M_x = Крутящий момент вокруг оси x (Нм)
- M_y = Крутящий момент вокруг оси y (Нм)
- M_z = Крутящий момент вокруг оси z (Нм)
- v_m = Средняя скорость (м/с)
- Z₁ = Точка приложения действующей силы (мм)

Собственный механический момент инерции относительно приводного вала

Присоединение двигателя при помощи фланца и муфты

$$J_{ex} = J_s + J_t + J_c$$

Присоединение двигателя при помощи ременного привода

$$J_{ex} = \frac{J_s + J_t}{i^2} + J_{sd}$$

Линейный момент инерции перемещаемой массы относительно приводного вала

$$J_t = m_{ex} \cdot k_{Jm} \cdot 10^{-6}$$

Соотношение моментов инерции

$$V = \frac{J_{ex}}{J_m + J_{br}}$$

Область применения	V
Перемещение	≤ 6,0
Обработка	≤ 1,5

Общий момент инерции относительно приводного вала

$$J_{tot} = J_{dc} + J_m$$

Максимально допустимая частота вращения механизмов

$$n_{mex.} = \frac{v_{mex.} \cdot i \cdot 1000 \cdot 60}{P}$$

$$n_{mex.} < n_{m \max}$$

J_{br} = Момент инерции тормоза двигателя (кгм²)

J_c = Момент инерции муфты (кгм²)

J_{ex} = Момент инерции механизмов (кгм²)

J_m = Момент инерции двигателя (кгм²)

J_s = Момент инерции линейной системы без посторонней массы (кгм²)

J_{sd} = Момент инерции ременного привода на конце вала двигателя (кгм²)

J_t = Линейный момент инерции перемещаемой массы относительно приводного вала (кгм²)

J_{tot} = Общий момент инерции (кгм²)

i = Передаточное число ременного привода (-)

k_{Jm} = Константа для доли удельной массы в моменте инерции (10⁶ м²)

m_{ex} = Подвижная посторонняя масса (кгм)

$n_{m \max}$ = Макс. допустимая частота вращения двигателя с регулятором (мин⁻¹)

$n_{mex.}$ = Макс. допустимая частота вращения механизма (мин⁻¹)

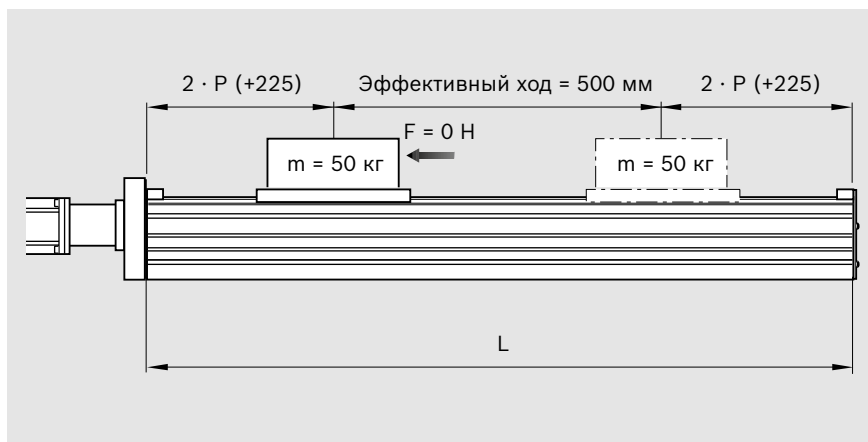
P = Шаг винта (мм)

V = Соотношение моментов инерции передачи и двигателя (-)

$v_{mex.}$ = Максимально допустимая скорость механизмов (м/с)

Пример расчета

При расчете параметров привода всегда следует принимать во внимание комбинацию двигатель – сервопривод, так как тип двигателя и мощностные характеристики (например, максимальная частота вращения и максимальный приводной момент) зависят от применяемого типа сервопривода и блока управления. (См. также обзор «Выбор двигателя с сервоприводом и блоком управления»)



Исходные данные

Масса 50 кг должна перемещаться с максимальной скоростью до 0,66 м/с на расстояние 500 мм. На основании технических данных и присоединительных размеров производится выбор:

Линейный модуль МКК-110

- $L_{ca} = 310$ мм
- 2% предварительный натяг
- с защитной лентой
- с двигателем MSK 060C, присоединен при помощи фланца с муфтой

Оценка длины L

Перебег	=	$2 \cdot P = 2 \cdot 32 \text{ мм} = 64 \text{ мм}$
Макс. перемещение	=	$\text{Ход}_{\text{эфф}} + 2 \cdot \text{перебега}$
	=	$500 \text{ мм} + 2 \cdot 64 \text{ мм}$
	=	628 мм
Длина	=	Макс. перемещение + 450 мм
L	=	1078 мм

Выбор шариковинтового привода
 Диаграммы Вы найдете в разделе «Технические данные»

В общем случае действует правило: выбирать, по возможности, наименьший шаг винта (точность, тормозной путь, длина)

Допустимый шариковинтовой привод по диаграмме «Допустимая скорость» при $v = 0,66$ м/с и $L = 1078$ мм:

ШВП 32 x 20 и ШВП 32 x 32

Выбранный шариковинтовой привод (меньший шаг винта)

ШВП 32 x 20

с максимальным допустимым моментом привода 36,5 Нм по диаграмме «Допустимый момент привода» при $L = 1078$ мм

Расчет длины L

Перебег	=	$2 \cdot P = 2 \cdot 20 \text{ мм} = 40 \text{ мм}$
Макс. перемещение	=	$\text{Ход}_{\text{эфф}} + 2 \cdot \text{перебега}$
	=	$500 \text{ мм} + 2 \cdot 40 \text{ мм}$
	=	580 мм
L	=	580 мм + 450 мм
	=	1030 мм

Крутящий момент от сил трения M_R

M_R	=	M_{Rs} (см. «Технические данные»)
M_R	=	0,9 Нм

Общий момент инерции механических элементов

$$J_{ex} = J_S + J_t + J_C$$

$$J_S = (k_{J_{fix}} + k_{J_{var}} \cdot L) \cdot 10^{-6} \text{ кгм}^2$$

$$= (98,08 + 0,667 \cdot 1030 \text{ мм}) \cdot 10^{-6} \text{ кгм}^2$$

$$= 788,2 \cdot 10^{-6} \text{ кгм}^2 \text{ (см. «Технические данные»)}$$

$$J_t = m_{ex} \cdot k_{J_m} \cdot 10^{-6} \text{ кгм}^2$$

$$= 50 \cdot 10,13 \cdot 10^{-6} \text{ кгм}^2$$

$$= 506,5 \cdot 10^{-6} \text{ кгм}^2 \text{ (см. «Технические данные»)}$$

$$J_C = 200 \cdot 10^{-6} \text{ кгм}^2 \text{ (см. «Технические данные»)}$$

$$J_{ex} = (788,2 + 506,5 + 200) \cdot 10^{-6} \text{ кгм}^2$$

$$= 1495 \cdot 10^{-6} \text{ кгм}^2$$

$$J_{br} = 55 \cdot 10^{-6} \text{ кгм}^2 \text{ (см. «Двигатели»)}$$

Общий момент инерции для перемещения ($V \leq 6$)

$$V = \frac{J_{ex}}{J_m + J_{br}} \leq 6$$

$$= \frac{1495 \cdot 10^{-6} \text{ кгм}^2}{(800 + 55) \cdot 10^{-6} \text{ кгм}^2}$$

$$= 1,7 \leq 6$$

Выбранный двигатель (MSK 060C) на основании этого является подходящим.

Частота вращения n при $v = 0,66 \text{ м/с}$

$$n_{\text{мех.}} = \frac{v_{\text{мех.}} \cdot i \cdot 1000 \cdot 60}{P} = \frac{0,66 \text{ м/с} \cdot 1 \cdot 1000 \cdot 60}{20 \text{ мм}} = 1980 \text{ мин}^{-1}$$

$v_{\text{мех.}} = 0,66 \text{ м/с}$ Если допустимой скорости 0,66 м/с не достаточно, следует перейти на размер 32 x 32 и повторить расчет.

Результат

Линейный модуль МКК-110
 Длина $L = 1030 \text{ мм}$
 Шариковинтовой привод:
 Диаметр 32 мм;
 Шаг винта 20 мм;
 Длина подвижного блока: $L_{ca} = 310 \text{ мм}$;
 Предварительный натяг: 2%

Подключение двигателя при помощи фланца и муфты

Двигатель с:

- максимальной полезной частотой вращения $n_{m \max} > 2000 \text{ мин}^{-1}$
- моментом инерции массы $J_m > 450 \cdot 10^{-6} \text{ кгм}^2$
- максимально допустимым моментом привода $M_{\max} < 36,5 \text{ Нм}$

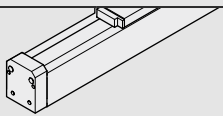
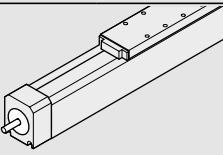
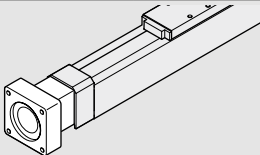




Следует соблюдать номинальный момент сцепления M_{cN} а также момент сил трения M_R ($M_{cN} = 50 \text{ Нм}$; $M_R = 0,9 \text{ Нм}$)

Этим условиям удовлетворяют все серводвигатели, которые представлены на выбор в таблице для модуля МКК-110.

Точный выбор двигателя осуществляется следующим образом:

- по критериям, представленным в разделе «Двигатели»;
- посредством пересчета привода по техническим характеристикам, представленным в каталогах «IndraDrive Cs» и «IndraDrive для линейных систем».

Линейные модули МКК-040 Конфигурация и оформление заказа

Условное обозначение, длина МКК-040-NN-2, мм		Направляющая	Привод				Подвижный блок $L_{ca} = 135 \text{ мм}$
Исполнение	Изображение		Цапфа винта	ШВП типоразмер $d_0 \times P$			
		12x2		12x5	12x10		
Без привода	OA01 	02		00			02
С ШВП без фланца	OF01 	01	Ø 6	01	02	03	01
С ШВП и фланцем	MF01 	01	Ø 6	01	02	03	01
С ШВП и ременным приводом	RV01 	01	Ø 6	01	02	03	01
	RV02 						
	RV03 						
	RV04 						

Пример заказа: см. раздел «Запрос/заказ»

Пожалуйста, проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости, параметры двигателя и т.д.)!

ШВП = Шариковинтовой привод
 d_0 = Номинальный диаметр ШВП (мм)
 P = Шаг винта (мм)
 L_{ca} = Длина подвижного блока

	Присоединение двигателя			Двигатель		Защита		Выключатели/Кабельный канал/ Штекерный разъем	Документация		
	Перед. число i =	Комплект крепления двигателя ¹⁾	для двигателя	без тормоза(ом)	с	без защитной ленты(ой) ²⁾	с		Стандартный протокол	Протокол измерений	
	-	00	-	00				Без установки выключателей	00	01	02 Крутящий момент от сил трения 03 Отклонение шага 05 Точность позиционирования
	-	00	-	00				Индуктивный выключатель			
	-	00	-	00				PNP-размыкатель 36- ±... Включающий кулачок	18		
	-	00	-	00				PNP-замыкатель 38- ±... Кабельный канал	25		
	-	00	-	00				Тип выключателя Штекерный разъем	28		
	-	00	-	00				Монтажная (пр./лев.) сторона Направление перемещения Расстояние включения			
	-	05	MSM 019B	104	105	00	01	Датчик магнитного поля с кабелем			
	-	03	MSM 031B	106	107			Герконовый датчик 51 Кабельный канал	25		
	-	01	MSK 030C	84	85			Датчик Холла 52 Штекерный разъем	28		
	-	01	MSK 030C	84	85			Датчик магнитного поля со штекером			
	i = 1	22	MSM 019B	104	105			Герконовый датчик 58			
	i = 1,5	23								Датчик Холла 59 PNP-датчик	
	i = 1	17	MSM 031B	106	107						
	i = 1,5	18									
	i = 1	15	MSK 030C	84	85						
	i = 1,5	16									

- 1) Комплект крепления двигателя может поставляться также без двигателя (при заказе: для двигателя ввести «00»)
 2) Защитная лента из пластмассы

Длина L

$$L = (\text{Эффективный ход} + 2 \cdot \text{перебега } s_e) + 25 \text{ мм} + L_{ca}$$

Эффективный ход равен максимальному расстоянию от середины подвижного блока (ТМ) до крайних позиций переключения.

Перебег s_e :

в качестве общепринятого значения величина перебега (тормозного пути) принимается равной двойному шагу винта (= 2·P):

Выбег равен двукратному значению положения штуцера P

Пример: ШВП 12 x 10 ($d_0 \times P$),

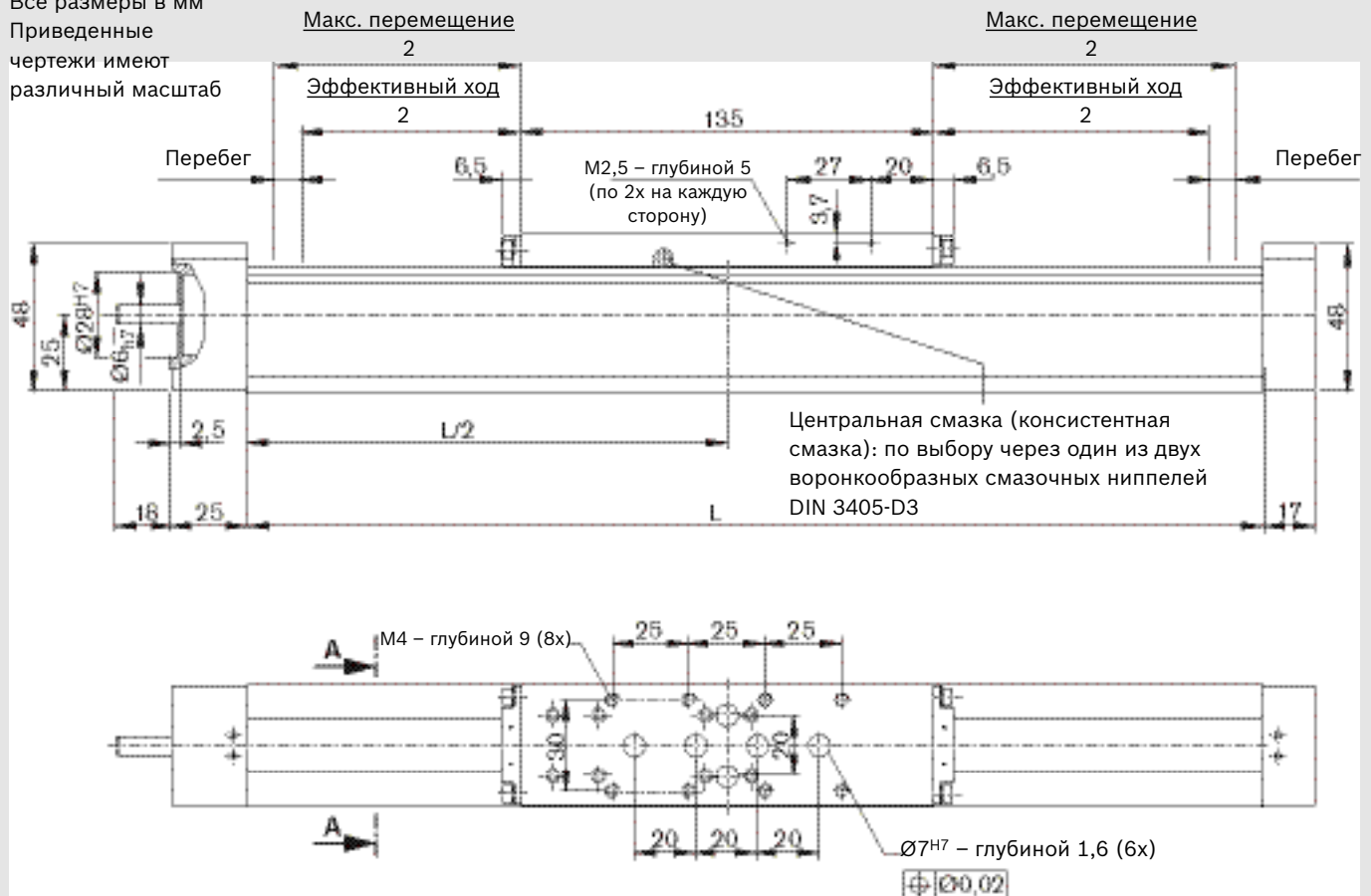
Перебег = $2 \cdot P = 2 \cdot 10 \text{ мм} = 20 \text{ мм}$



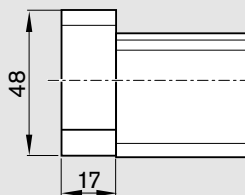
Линейные модули МКК-040

Габаритные чертежи

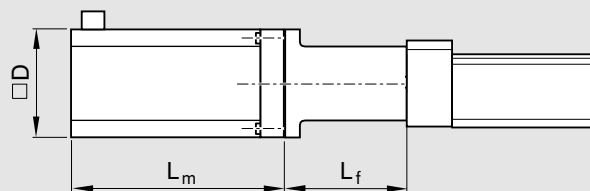
Все размеры в мм
Приведенные
чертежи имеют
различный масштаб



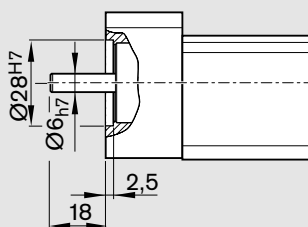
OA01



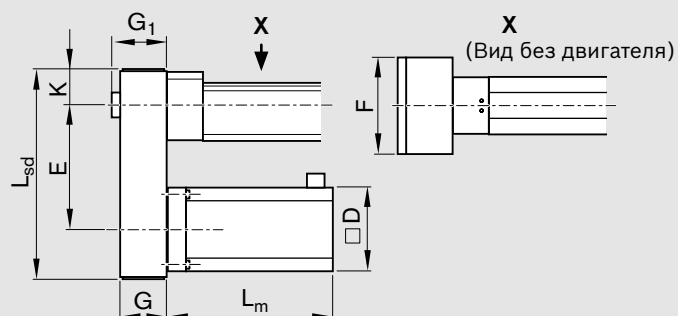
MF01

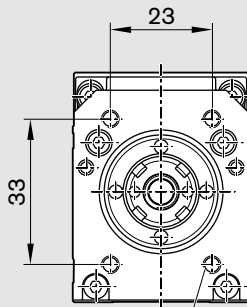


OF01



RV01 - RV04



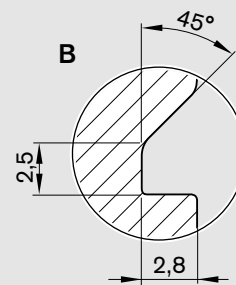
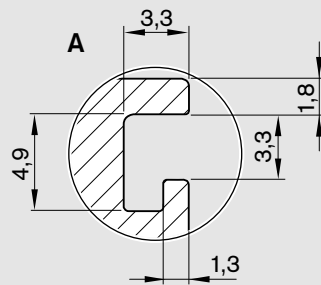
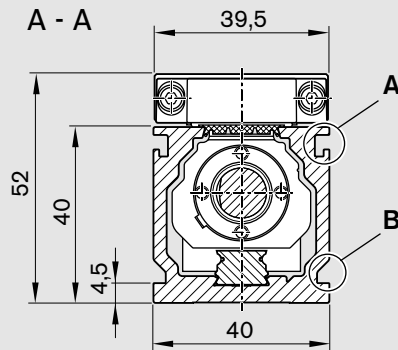


M4 – глубиной 8(4x)










Крепление для кабельного канала

Крепление для зажимов



Исполнение	Двигатель	Размеры (мм)										
		D	E		F	G	G ₁	K	L _r	без тормоза	L _m с тормозом	L _{sd}
			i = 1	i = 1,5								
RV01 - RV04	MSM 019B	38,0	76,5	76,5	48,0	27	29,0	27,5	-	92	122,0	139
	MSM 031B	60,0	78,0	75,0	64,5	37	43,5	33,5	-	79	115,5	157
	MSK 030C	54,0	78,0	75,0	64,5	37	43,5	33,5	-	188	213,0	154
MF01	MSM 019B	38,0	-	-	-	-	-	-	45	92	122,0	-
	MSM 031B	60,0	-	-	-	-	-	-	50	79	115,5	-
	MSK 030C	54,0	-	-	-	-	-	-	50	188	213,0	-

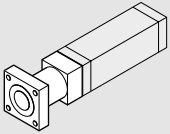
Линейные модули МКК-065 Конфигурация и оформление заказа

Условное обозначение, длина МКК-065-NN-2, мм		Направляющая	Привод			Подвижный блок		
Исполнение	Изображение		Цапфа винта	Типоразмер ШВП $d_0 \times P$			$L_{ca} = 190$ мм	С Т-образными пазами
		16x5		16x10	16x16			
Без привода	OA01 	02		00			11	15
С ШВП без фланца	OF01 	01	$\varnothing 10$	01	02	03	01	05
			$\varnothing 10$ с PF-Пазом	11	12	13		
С ШВП и фланцем	MF01 	01	$\varnothing 10$	01	02	03	01	05
С ШВП и ременным приводом	RV01 	01	$i = 1$ $\varnothing 10$	01	02	03	01	05
	RV02 			$i = 1,5^*$ $\varnothing 10$	31	32		
	RV0 							
	RV0z 							

Пример заказа: см. раздел «Запрос/заказ»

Пожалуйста, проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости, параметры двигателя и т.д.)!

ШВП = Шариковинтовой привод
 d_0 = Номинальный диаметр ШВП (мм)
 P = Шаг винта (мм)
 L_{ca} = Длина подвижного блока

Присоединение двигателя	Двигатель		Защита		Выключатели/Кабельный канал/ Штекерный разъем	Документация			
	Перед. число i =	Комплект крепления двигателя ¹⁾	без тормоза(ом)	с		без	с	Стандартный протокол	Протокол измерений
	-	00	-	-	00				
	-	00	-	-	00	01 без упл. планки			02 Крутящий момент от сил трения
	-	02	MSK 040C	86	87			01	03 Отклонение шага
	-	06	MSM 041B	110	111				05 Точность позицио- нирования
	i = 1	30	MSK 040C	86	87	02 с упл. планкой			
	i = 1,5*	32	MSM 041B	110	111				
		31	MSK 040C	86	87				
		33	MSM 041B	110	111				

* Со вспомогательной опорой

1) Комплект крепления двигателя может поставляться также без двигателя (при заказе: для двигателя ввести «00»)

2) Защитная лента из пластмассы

Длина L

$$L = (\text{Эффективный ход} + 2 \cdot \text{перебега } s_e) + 90 \text{ мм} + L_{ca}$$

Эффективный ход равен максимальному расстоянию от середины подвижного блока (ТМ) до крайних позиций точек активации выключателей.

Перебег s_e :

в качестве общепринятого значения величина перебега (тормозного пути) принимается равной двойному шагу винта (= 2·P)

Пример: ШВП 16 x 10 ($d_0 \times P$),

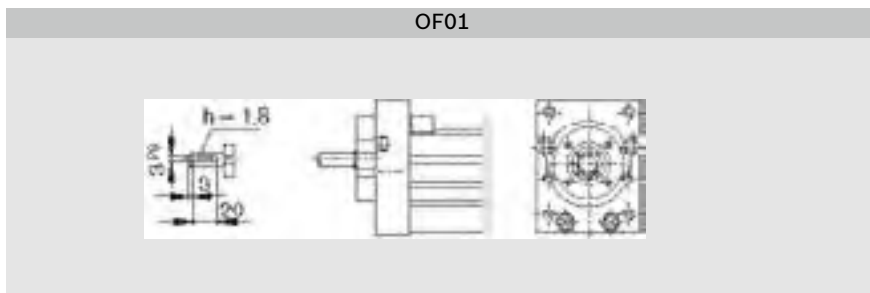
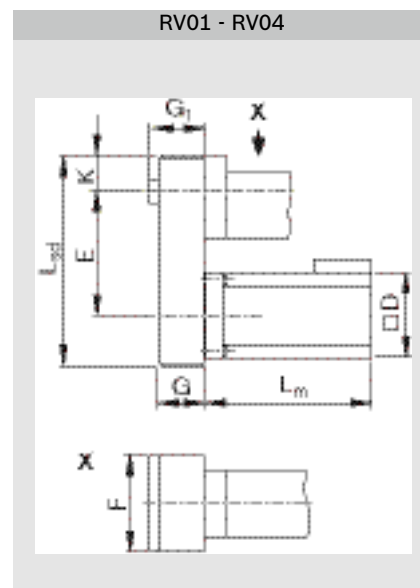
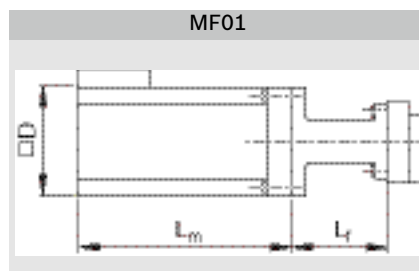
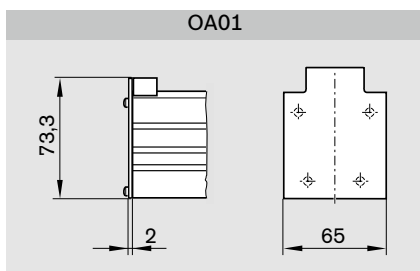
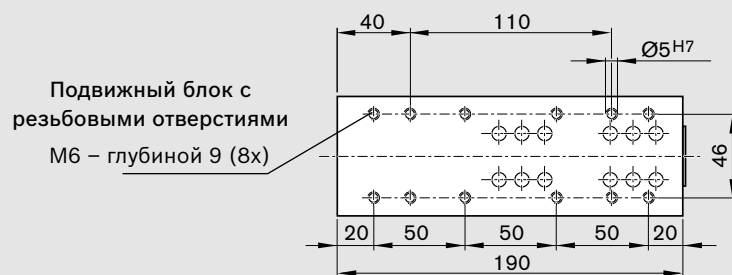
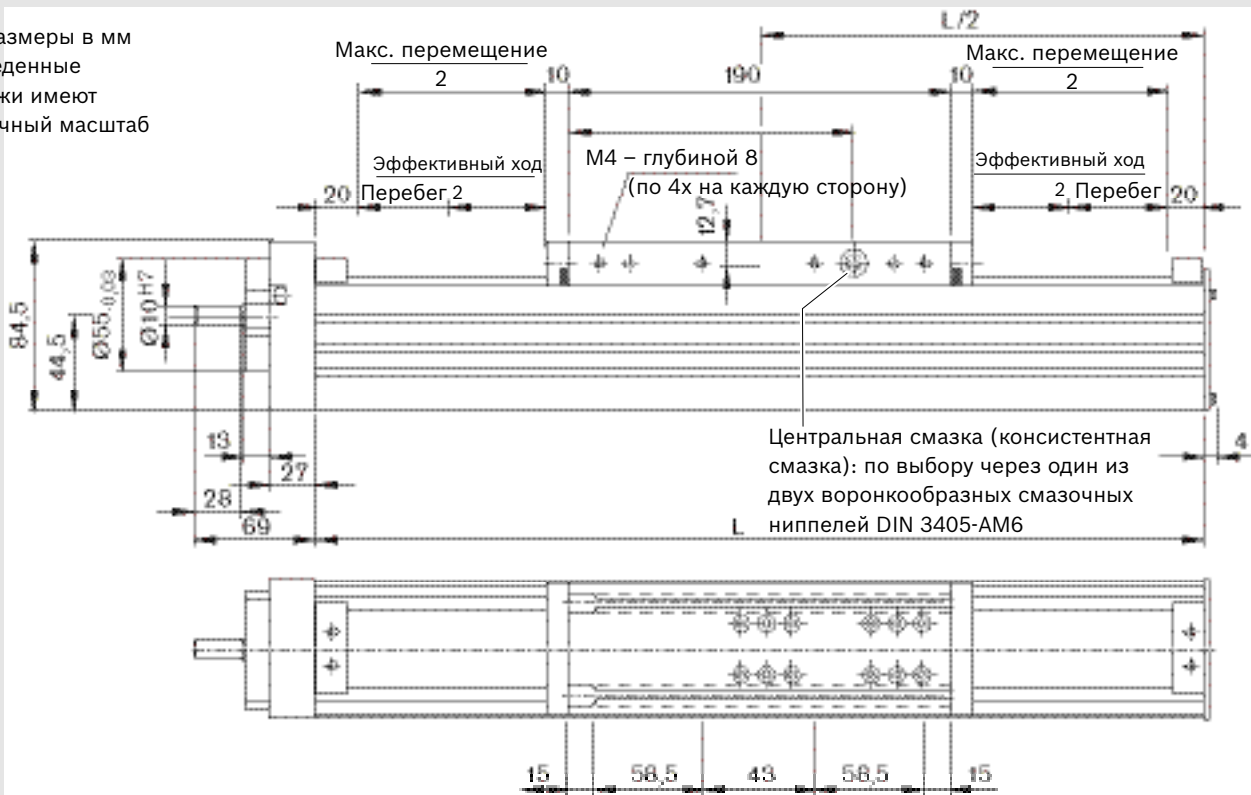
перебег = 2 · P = 2 · 10 мм = 20 мм

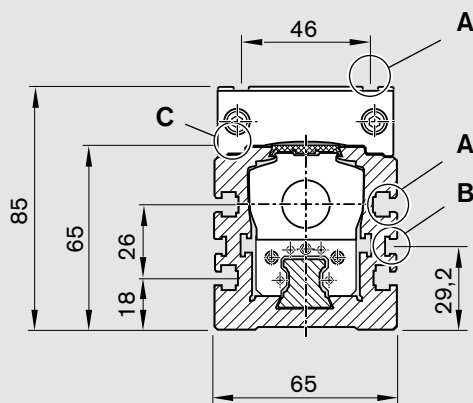
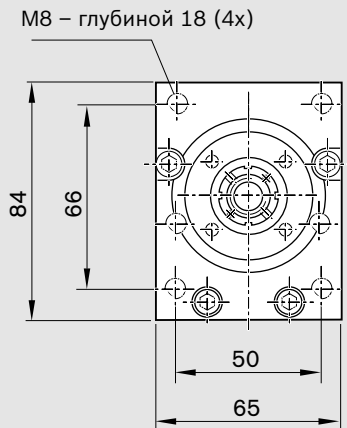


Линейные модули МКК-065

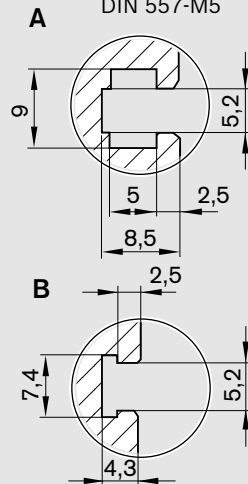
Габаритные чертежи

Все размеры в мм
Приведенные
чертежи имеют
различный масштаб

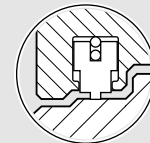




Крепление для гайки
DIN 557-M5






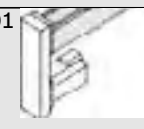



Продольные уплотнения
C в подвижном блоке



Крепление для кабельного канала

Исполнение	Двигатель	Размеры (мм)					D	E	F	G	G ₁	K	L _f	L _m	L _{sd}
		i = 1	i = 1,5	i = 2	без тормоза	с тормозом									
RV01 - RV04	MSK 040C	82	122	122	-	88	51	81	47,5	-	185,5	215,5	231		
	MSM 041B	80	122	122	-	88	51	81	47,5	-	112,0	149,0	231		
MF01	MSK 040C	82	-	-	-	-	-	-	-	95	185,5	215,5	-		
	MSM 041B	80	-	-	-	-	-	-	-	90	112,0	149,0	-		

Линейные модули МКК-080 Конфигурация и оформление заказа

Условное обозначение, длина МКК-080-NN-2, мм		Направляющая	Привод					Подвижный блок				
Исполнение	Изображение		Цапфа винта	Типоразмер ШВП d ₀ x P					L _{ca} = 260 мм	С Т-образными пазами	С резьбовыми отверстиями ¹⁾	
		16x10		16x16	20x5	20x20	20x40					
Без привода	OA1		02	00					12	-	15	
С ШВП без фланца	OF01		01	∅ 10	01	02	03	04	05	01	02 ШВП 20x40	05
				∅ 10 с PF-пазом	11	12	13	14	15			
С ШВП и фланцем	MF01		01	∅ 10	01	02	03	04	05	01	02 ШВП 20x40	05
С ШВП и ременным приводом	RV01		01	i = 1 ∅ 10	01	02	03	04	05	01	02 ШВП 20x40	05
	RV02			i = 1,5* ∅ 10	31	32	33	34	35			
	RV03			RV04		i = 2* ∅ 10	21	22	23			

Пример заказа: см. раздел «Запрос/заказ»

Пожалуйста, проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости, параметры двигателя и т.д.)!

ШВП = Шариковинтовой привод
d₀ = Номинальный диаметр ШВП (мм)
P = Шаг винта (мм)
L_{ca} = Длина подвижного блока

1) Не для ШВП 20x40

Присоединение двигателя			Двигатель		Защита		Выключатели/Кабельный канал/ Штекерный разъем		Документация	
Перед. число i =	Комплект крепления двигателя ¹⁾	для двигателя	без с		без с		00	00	Стандартный протокол	Протокол измерений
			тормоза(ом)		защитной ленты(ой) ³⁾					
-	00	-	00				Без выключателей и без кабельного канала		01	02 Момент трения 03 Отклонение шага 05 Точность позицио- нирования
-	00	-	00		20 без упл. планки		Выключатели: - PNP размыкатель 11- . ± ... мм - PNP замыкатель 13- . ± ... мм - Механический 15- . ± ... мм			
-	02	MSK 040C	86	87	00		Данные для заказа: Тип выключателя _____ Монтажная сторона (пр/лев) _____ Направление перемещения _____ Расстояние включения _____			
	06	MSM 041B	110	111						
i = 1	25	MSK 050C	88	89	21 с упл. планкой		Кабельный канал, не установлен - Длина 20, ... мм			
	30	MSK 040C	86	87			Штекерный разъем, внешний, не подключен 17			
i = 1,5*	31	MSK 040C	86	87			Переключающий кулачок, внешний 16			
	32	MSM 041B	110	111						
i = 2*	33	MSM 041B	110	111						
i = 2*	26	MSK 050C	88	89						

* С вспомогательной опорой

2) Комплект крепления двигателя может поставляться также без двигателя (при заказе: для двигателя ввести «00»)

3) Защитная лента из стали, допустима длина до 3500 мм

Длина L

$$L = (\text{Эффективный ход} + 2 \cdot \text{перебега } s_e) + 120 \text{ мм} + L_{ca}$$

Эффективный ход равен максимальному расстоянию от середины подвижного блока (ТМ) до крайних позиций точек активации выключателей.

Перебег s_e :

в качестве общепринятого значения величина перебега (тормозного пути) принимается равной двойному шагу винта (= 2·P)

Пример: ШВП 16 x 10 ($d_0 \times P$),

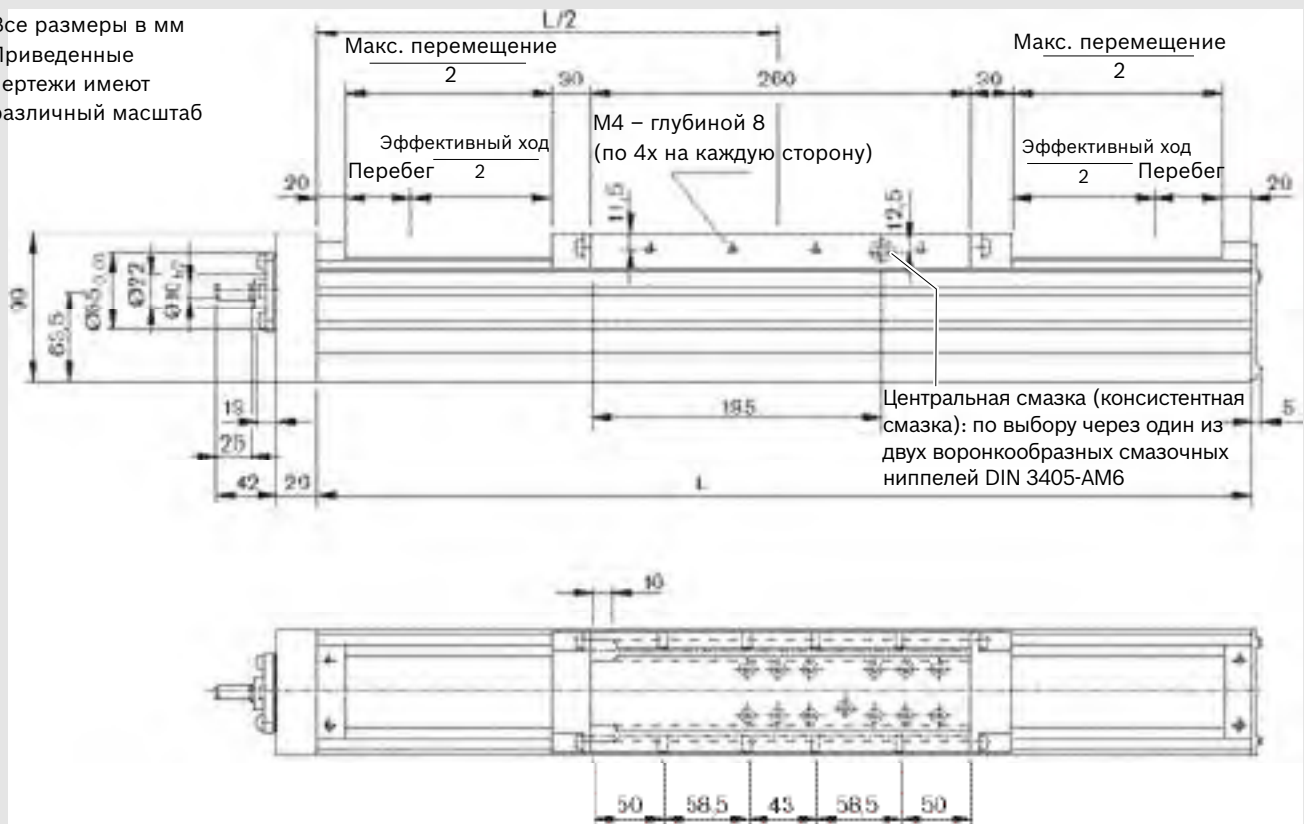
перебег = 2 · P = 2 · 10 мм = 20 мм



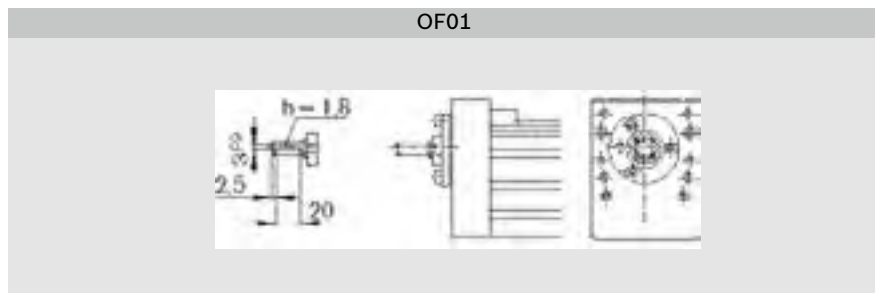
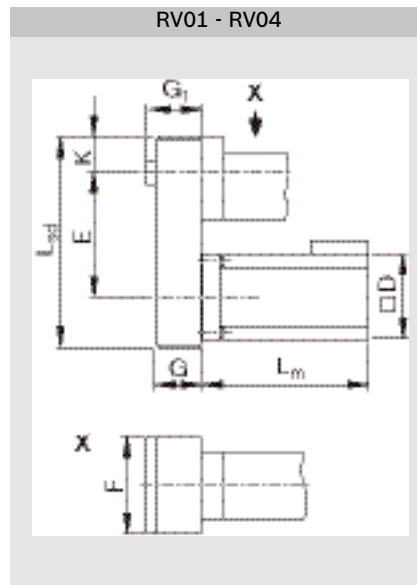
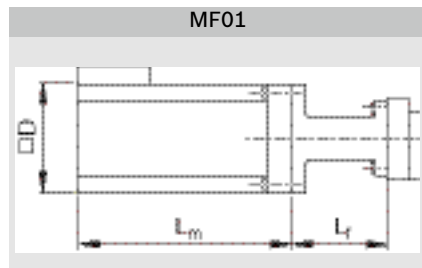
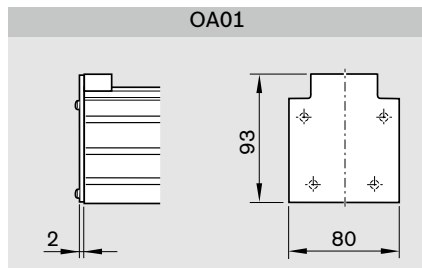
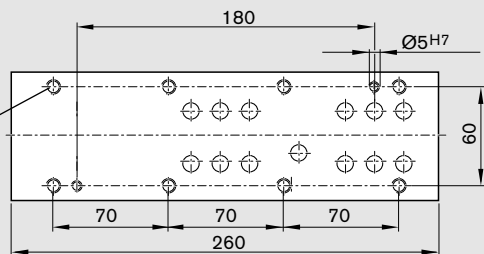
Линейные модули МКК-080

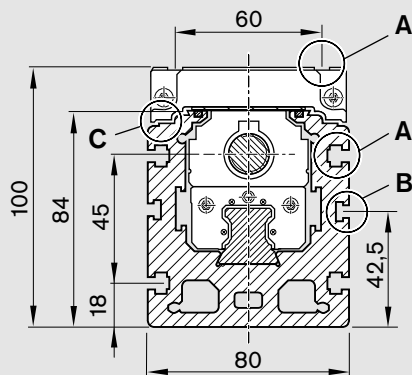
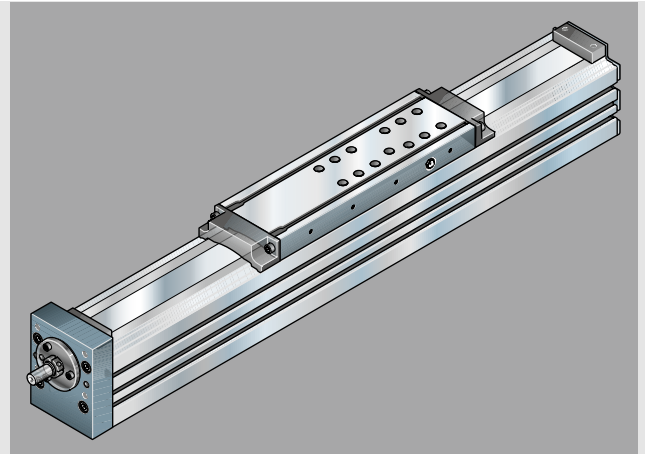
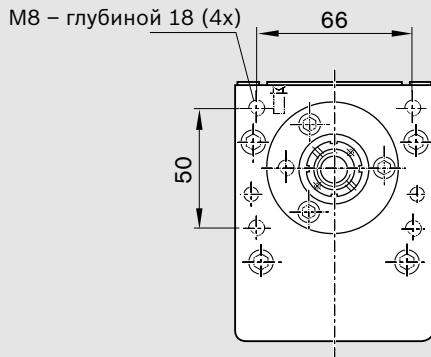
Габаритные чертежи

Все размеры в мм
Приведенные
чертежи имеют
различный масштаб

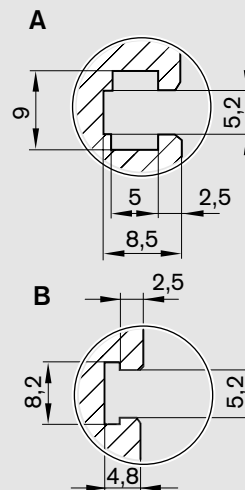


Подвижный блок с
резьбовыми отверстиями
M8 – глубиной 10 (8х)

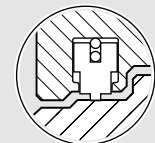




Крепление для гайки
DIN 557-M5



С Продольные уплотнения
в подвижном блоке



Крепление для кабельного канала

Исполнение	Двигатель	Размеры (мм)					F	G	G ₁ ^{*)}	K	L _f	L _m		L _{sd}
		D	i = 1	i = 1,5	i = 2	без тормоза						с тормозом		
RV01 - RV04	MSK 040C	82	122	122	-	88	51	57	47,5	-	185,5	215,5	231	
	MSK 050C	98	155	-	152	116	66	78	56,0	-	203,0	233,0	287	
	MSM 041B	80	122	122	-	88	51	57	47,5	-	112,0	149,0	231	
MF01	MSK 040C	82	-	-	-	-	-	-	-	95	185,5	215,5	-	
	MSM 041B	80	-	-	-	-	-	-	-	90	112,0	149,0	-	

*) Только для i = 1,5 и i = 2

Линейные модули МКК

Линейные модули МКК-110 Конфигурация и оформление заказа

Условное обозначение, длина МКК-110-NN-2, мм		Направляющая	Привод	Подвижный блок							
Исполнение				Цапфа винта	Типоразмер ШВП d ₀ x P				L _{ca} = 310 мм		
					32x5	32x10	32x20	32x32	без SPU	с 1 SPU	с 2 SPU
Без привода	OA1		02		00				12	-	-
	OF01		01	Ø 16	01	02	03	04	01	03	04
С ШВП без фланца		Ø 16 с PF-Пазом		11	12	13	14				
С ШВП и фланцем	MF01		01	Ø 16	01	02	03	04	01	03	04
С ШВП и ременным приводом	RV01		01	Ø 16	01	02	03	04	01	03	04
	RV02										
	RV0										
	RV0										

Пример заказа: см. раздел «Запрос/заказ»

Пожалуйста, проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости вращения, параметры двигателя и т.д.)!

ШВП = Шариковинтовой привод
d₀ = Номинальный диаметр ШВП (мм)
P = Шаг винта (мм)
SPU = Опора винта
L_{ca} = Длина подвижного блока

Присоединение двигателя			Двигатель		Защита		Выключатели/Кабельный канал/ Штекерный разъем		Документация	
Перед. число i =	Комплект крепления двигателя ¹⁾	для двигателя	без тормоза(ов)	с	без	с	без	с	Стандартный протокол	Протокол измерений
-	00	-	00				Без выключателей и без кабельного канала	00		
-	00	-	00				Выключатели: - PNP-размыкатель 11- . ± ... мм - PNP-замыкатель 13- . ± ... мм - Механический 15- . ± ... мм			02 Крутящий момент от сил трения
-	03	MSK 060C	90	91	00		Данные для заказа: Тип выключателя Монтажная сторона (пр./лев.) Направление перемещения Расстояние включения		01	03 Отклонение шага
-	02	MSK 076C	92	93						
i = 1	23	MSK 060C	90	91	21 с упл. планкой		Кабельный канал, не установлен - Длина 20, ... мм			05 Точность позицио- нирования
i = 2	24	MSK 060C	90	91						
							Штекерный разъем, внешний, не подключен	17		
							Переключающий кулачок	16		

1) Комплект крепления двигателя может поставляться также без двигателя (при заказе: для двигателя ввести «00»)

2) Защитная лента из стали, допустима длина до 3500 мм

Длина L

$$L = (\text{Эффективный ход} + 2 \cdot \text{перебега } s_e) + 140 \text{ мм} + L_{ca}$$

Эффективный ход равен максимальному расстоянию от середины подвижного блока (ТМ) до крайних позиций точек активации выключателей.

Перебег s_e :

в качестве общепринятого значения величина перебега (тормозного пути) принимается равной двойному шагу винта (= 2·P)

Пример: ШВП 32 x 10 (d_0 x P),

перебег = 2 · P = 2 · 10 мм = 20 мм

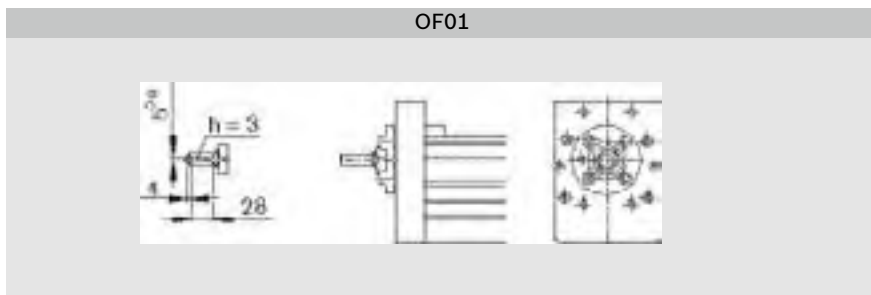
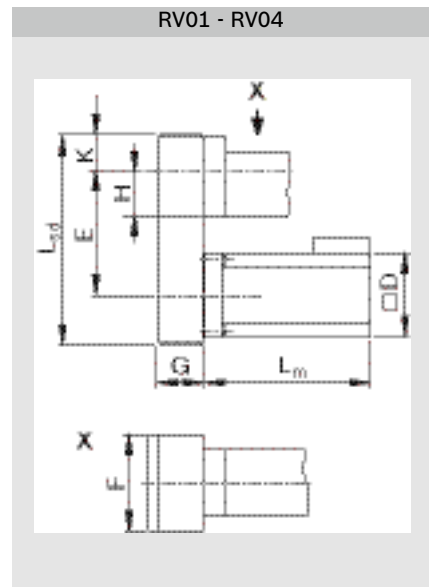
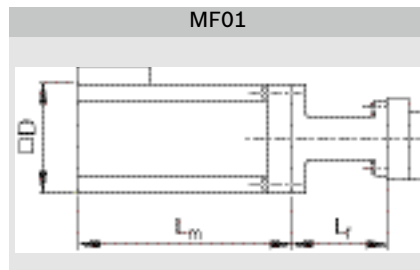
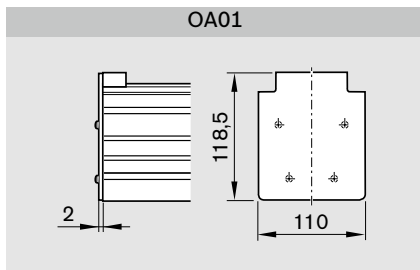
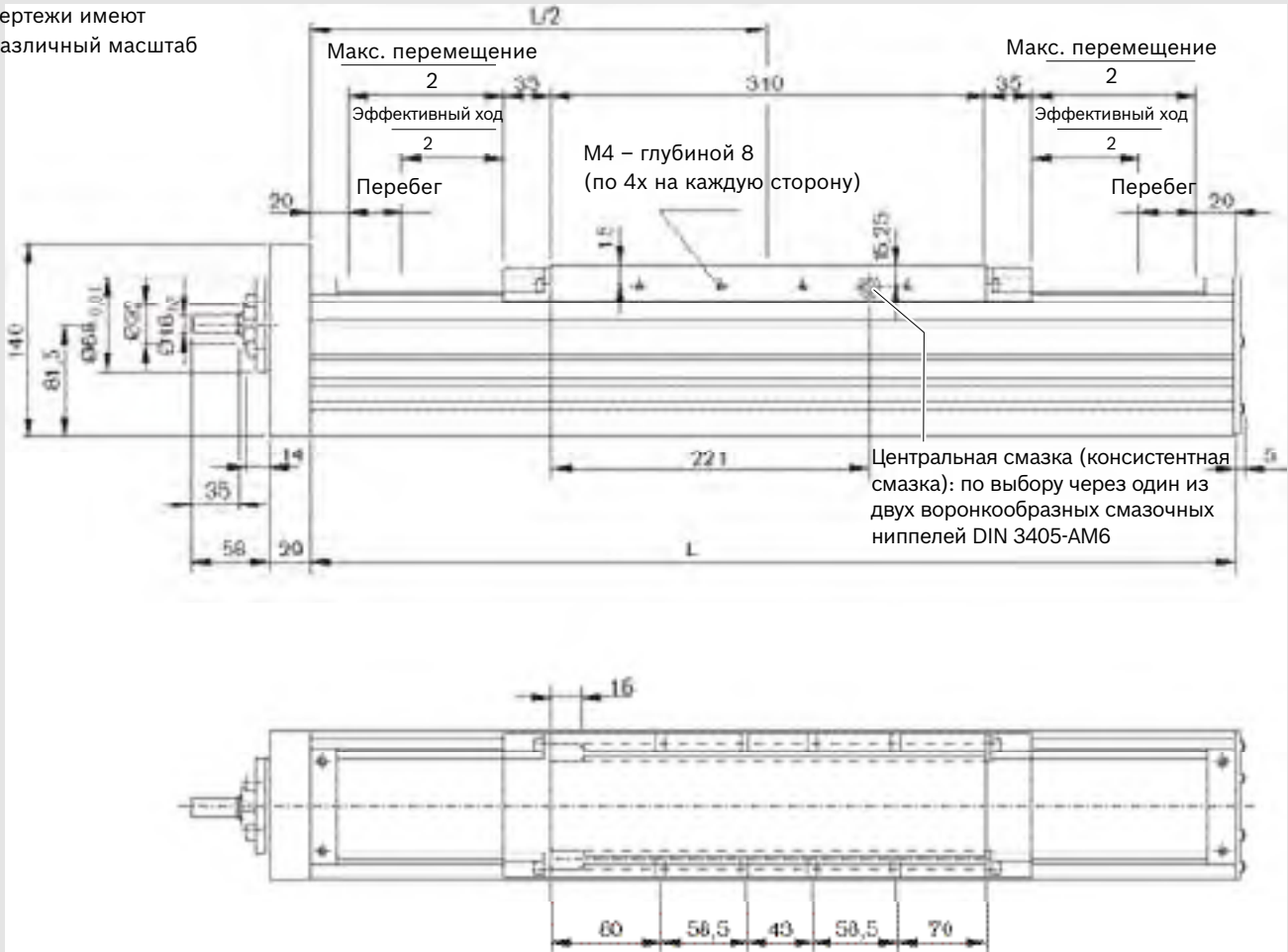


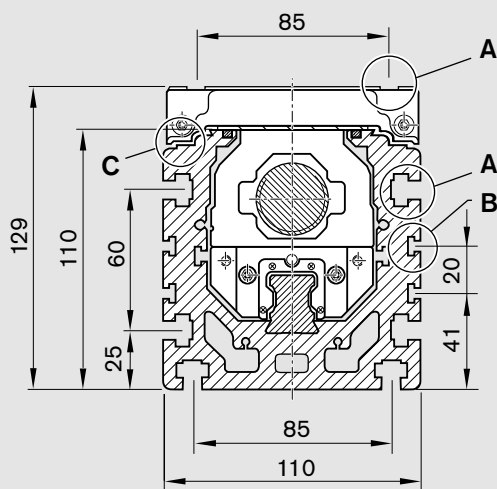
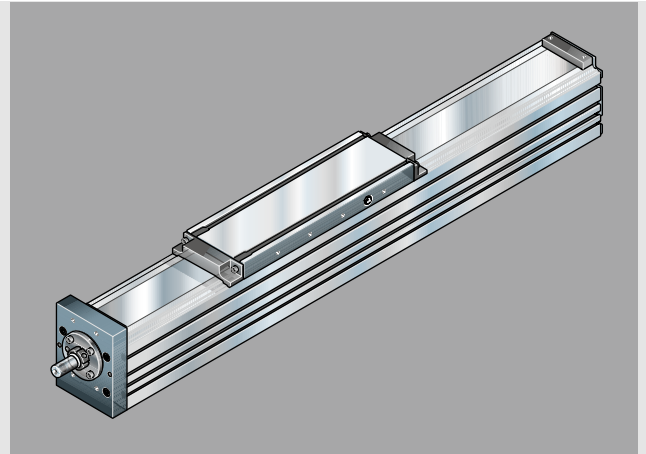
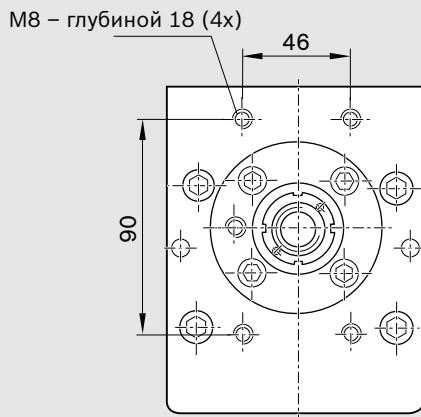
Линейные модули МКК

Линейные модули МКК-110

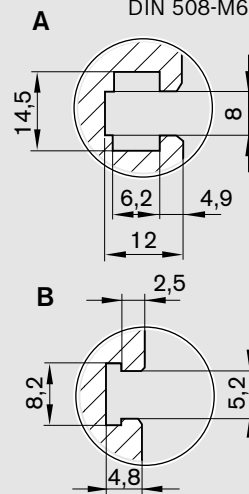
Габаритные чертежи

Все размеры в мм
Приведенные
чертежи имеют
различный масштаб

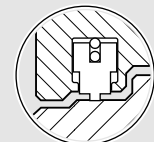




Крепление для гайки
DIN 508-M6



Продольные уплотнения
C в подвижном блоке



Крепление для кабельного канала

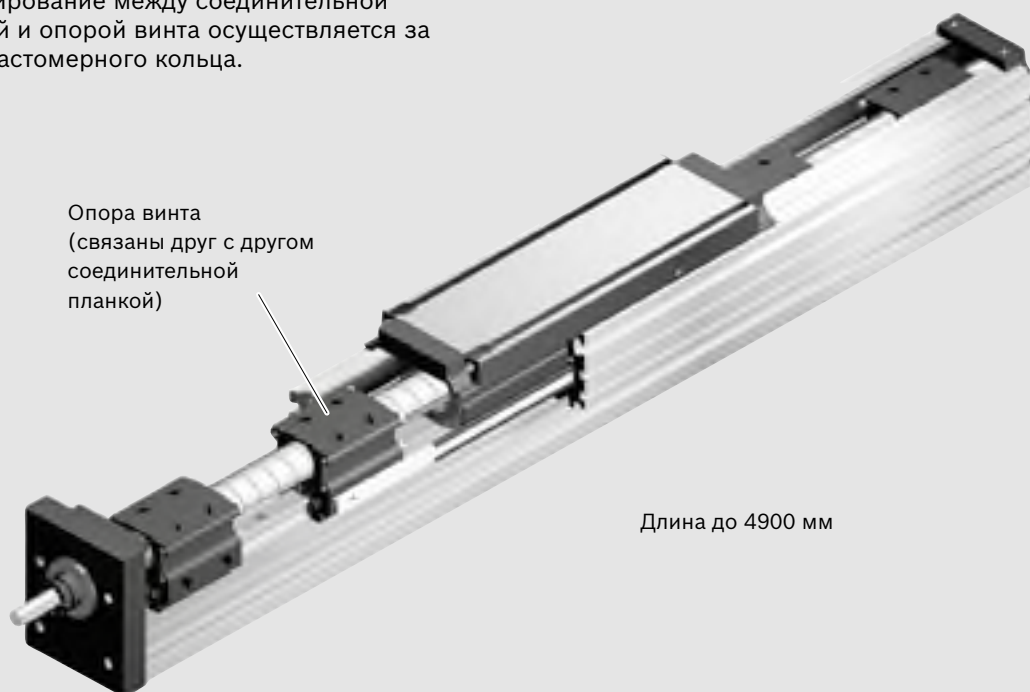
Исполнение	Двигатель	Размеры (мм)						L _f	L _m		L _{sd}		
		D	E	F	G	H	K		без тормоза	с тормозом			
RV01 - RV04	MSK 060C	116	i = 1 165	i = 1,5 -	i = 2 162	116	66	81,5	58,5	-	226,0	259,0	300
MF01	MSK 060C	116	-	-	-	-	-	-	-	125	226,0	259,0	-
	MSK 076C	140	-	-	-	-	-	-	-	125	292,5	292,5	-

Подвижная опора винта для линейных модулей МКК-110

Обзор продукции

Подвижная опора SPU обеспечивает следующие преимущества:

- Снижение веса, за счет использования алюминиевой каретки и алюминиевой соединительной планки.
- Размещение соединительной планки в главном корпусе. Встроенные профильные элементы из пластмассы обеспечивают оптимальные антифрикционные свойства соединительной планки в корпусе.
- Амортизация между подвижным блоком и опорой винта осуществляется демпфером из упругого эластомера. Дополнительное демпфирование между соединительной планкой и опорой винта осуществляется за счет эластомерного кольца.
- Возможна установка от одной до 2 опор винта перед подвижным блоком и за ним.
- В направляющую каретки опоры винта заложена специальная смазка на весь срок службы (дозаправка смазкой не требуется).
- Опора винта закрывается защитной лентой линейного модуля.
- Опоры винтов выбираются как стандартные опции из числа дополнительных.
- Опора винта пригодна для эксплуатации линейного модуля только в горизонтальном положении.



Опора винта
(связаны друг с другом
соединительной
планкой)

Длина до 4900 мм

Технические данные

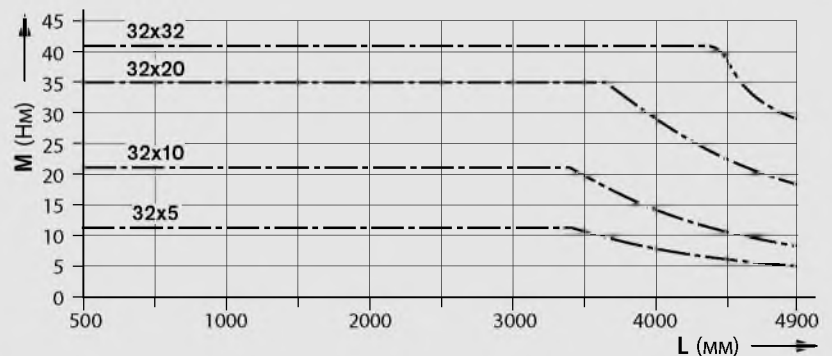
Значения M_R действительны при следующих условиях:

- эксплуатация в горизонтальном положении
- цапфа винта ШВП без шпоночного паза
- отсутствие радиальной нагрузки на цапфу винта ШВП

ШВП $d_0 \times P$	Крутящий момент от сил трения M_R (Нм)		
	без SPU	с 1 SPU	с 2 SPU
32 x 5	1,1	1,2	1,2
32 x 10	1,1	1,3	1,4
32 x 20	0,9	1,2	1,4
32 x 32	1,0	1,5	1,9

Допустимый крутящий момент (на вращаемом валу) привода M_{perm}

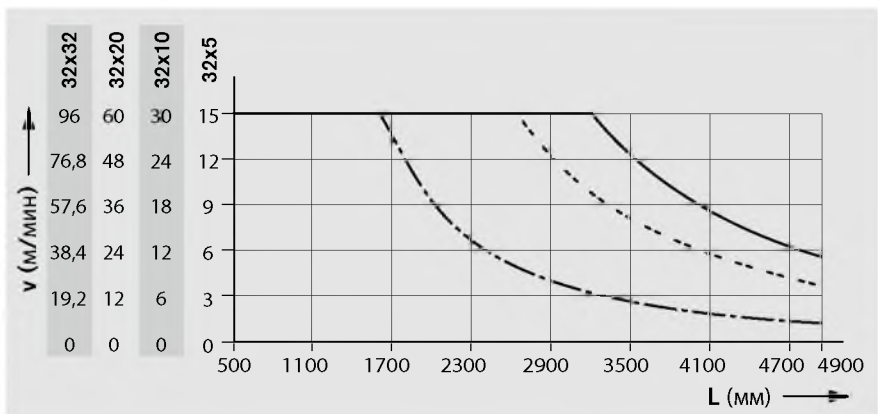
— с SPU и без него



Допустимая скорость v

Учитывайте частоту вращения двигателя!

- с 2 SPU
- - - с 1 SPU
- без SPU



Исполнение	Вес (кг)	Длина _{max} (мм)	Расчет длины
без опоры винта	$0,0217 \times L + 7,2$	3000	$L = \text{Ход} + 2 \times \text{перебег} + L_{ca} + 140$
с опорой винта	$0,0217 \times L + 8,5$	4900	$L = \text{Ход} + 2 \times \text{перебег} + L_{ca} + 316$
с двумя опорами винта	$0,0217 \times L + 9,8$	4900	$L = \text{Ход} + 2 \times \text{перебег} + L_{ca} + 492$

Линейные модули МКК

Линейные модули МКК-165 Конфигурация и оформление заказа

Условное обозначение, длина МКК-165-NN-2, мм		Направляющая	Привод				Подвижный блок $L_{ca} = 400$ мм			
Исполнение	Изображение		Цапфа винта	Типоразмер ШВП $d_0 \times P$						
		40x5		40x10	40x20	40x40				
Без привода	OA1		01	00				10		
С ШВП без фланца	OF01		01	$\varnothing 25$	01	02	03	04	01	
				$\varnothing 25$ с PF-Пазом	11	12	13	14		
С ШВП и фланцем	MF01		01	$\varnothing 25$	01	02	03	04	01	
С ШВП и ременным приводом	RV01		01	$\varnothing 25$	01	02	03	04	01	
	RV02									
	RV0									
	RV02									

Пример заказа: см. раздел «Запрос/заказ»

Пожалуйста, проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости, параметры двигателя и т.д.)!

ШВП = Шариковинтовой привод
 d_0 = Номинальный диаметр ШВП (мм)
 P = Шаг винта (мм)
 L_{ca} = Длина подвижного блока

Присоединение двигателя			Двигатель		Защита		Выключатели/Кабельный канал/ Штекерный разъем		Документация	
Пред. число $i =$	Комплект крепления двигателя ¹⁾	для двигателя	без тормоза(ом)	с	без	с	без	с	Стандартный протокол	Протокол измерений
-	00	-	00		00		01	00		
-	00	-	00		00		01	01		02 Крутящий момент от сил трения
-	02	MSK 076C	92	93	00		01	01	01	03 Отклонение шага
$i = 1$	23	MSK 076C	92	93	00		01	Кабельный канал, не установлен	01	05 Точность позицио- нирования
$i = 2$	24							– Длина		
								Штекерный разъем, внешний, не подключен		
								Переключающий кулачок		

1) Комплект крепления двигателя может поставляться также без двигателя (при заказе: для двигателя ввести «00»)

Длина L

$$L = (\text{Эффективный ход} + 2 \cdot \text{перебега } s_e) \cdot 1,17^* + 50 \text{ мм} + L_{ca}$$

Эффективный ход равен максимальному расстоянию от середины подвижного блока (ТМ) до крайних позиций точек активации выключателей.

Перебег s_e :

в качестве общепринятого значения величина перебега (тормозного пути) принимается равной двойному шагу винта (= 2·P):

Пример: ШВП 40 x 10 ($d_0 \times P$),

перебег = 2 · P = 2 · 10 мм = 20 мм

* при наличии защитного рукава

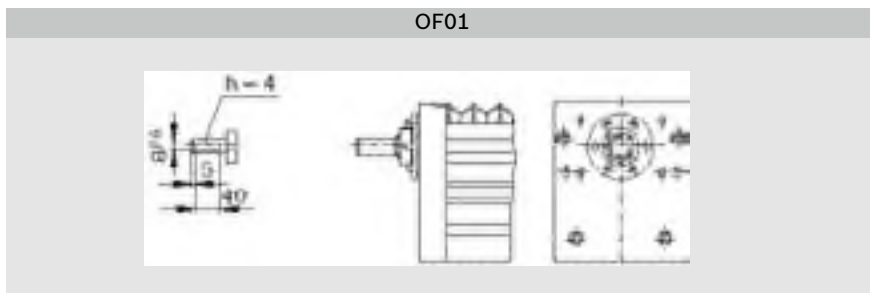
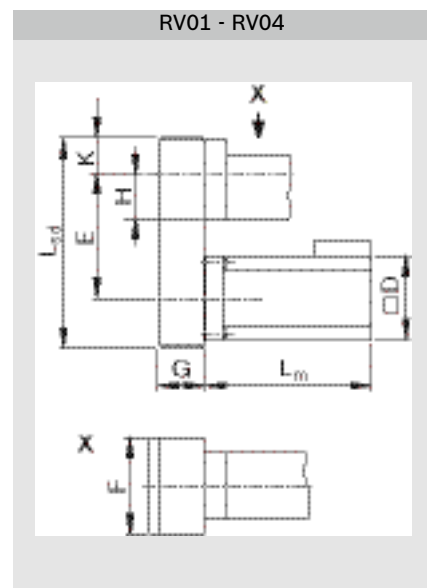
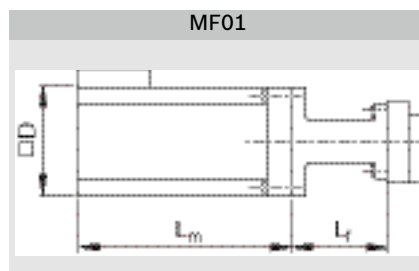
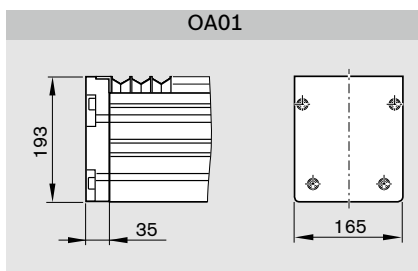
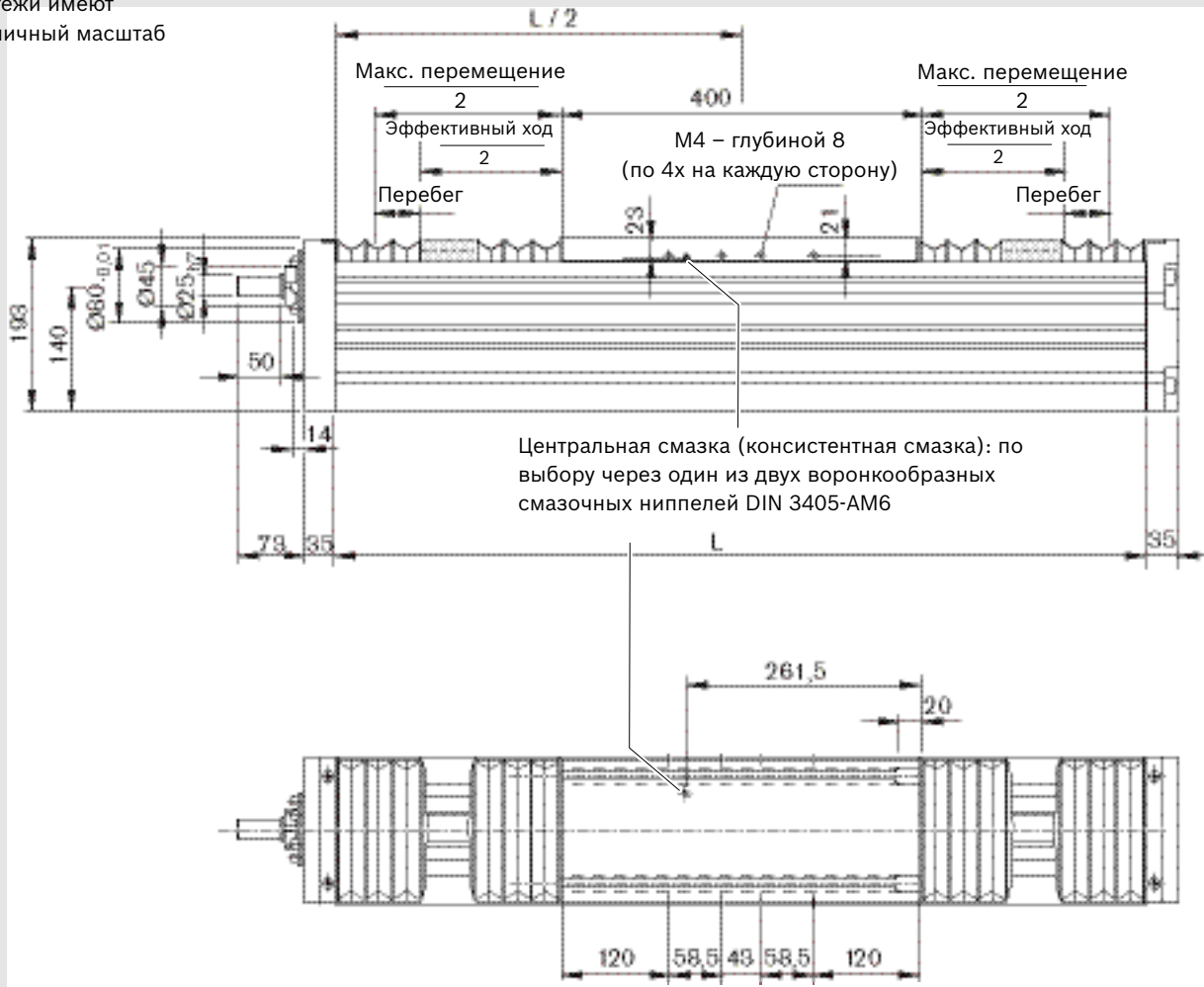


Линейные модули МКК

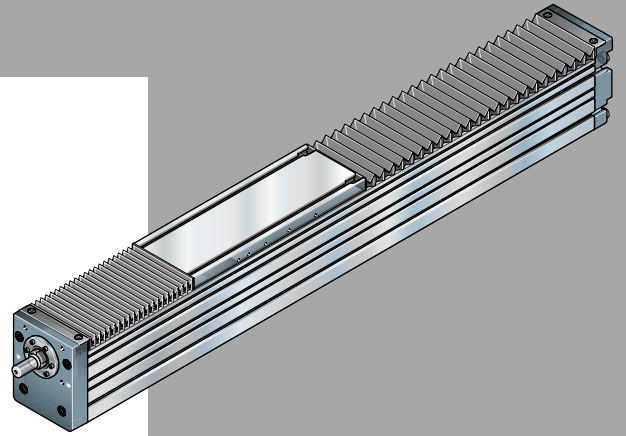
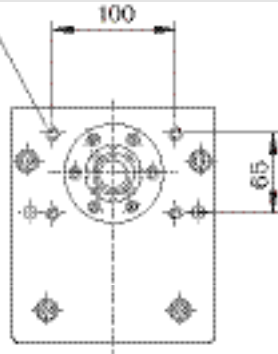
Линейные модули МКК-165

Габаритные чертежи

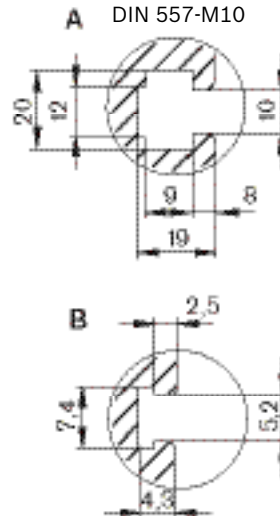
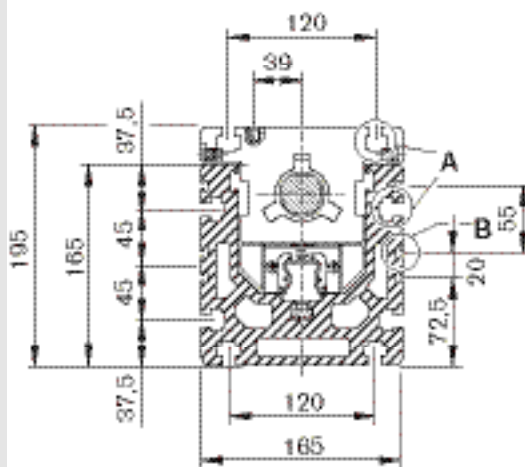
Все размеры в мм
Приведенные
чертежи имеют
различный масштаб



M10 – глубиной 20 (4x)



Крепление для гайки DIN 508-M8 и
DIN 557-M10



Крепление для кабельного канала

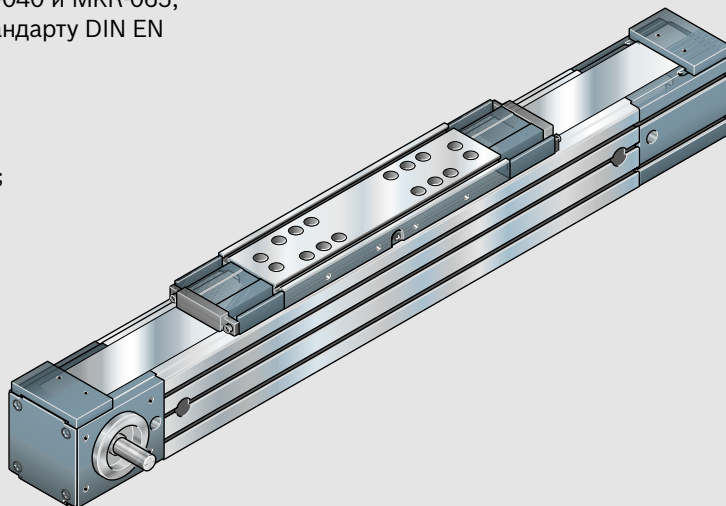
Исполнение	Двигатель	Размеры (мм)				F	G	H	K	L _f	L _m		L _{sd}
		D	E	без тормоза	с тормозом								
RV01 - RV04	MSK 076C	140	i = 1 240	i = 1,5 -	i = 2 238	160	90	140	53	-	292,5	292,5	409
MF01	MSK 076C	140		-			-			140	292,5	292,5	-

Описание продукции

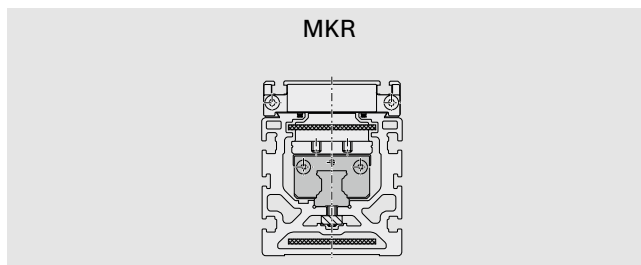
Отличительные характеристики

MKR...: линейные модули с шариковыми рельсовыми направляющими и зубчато-ременным приводом для высоких скоростей и высоких требований к направляющим
Линейные модули MKR... состоят из:

- компактной, анодированной алюминиевой рамы;
- встроенной шариковой рельсовой направляющей Rexroth;
- каретки с центральной смазкой;
- предварительно натянутого зубчатого ремня (поставляется также без привода);
- защиты, обеспечиваемой:
 - пластмассовой лентой в модулях MKR-040 и MKR-065;
 - стальной нержавеющей лентой, по стандарту DIN EN 10088 в модулях MKR-080 и MKR-110;
- зубчатым ремнем для модуля MKR-165;
- установленных выключателей;
- серводвигателя переменного тока;
- редуктора для присоединения двигателя;
- блоков управления переменного тока.



Информацию по монтажу, техническому обслуживанию и вводу в эксплуатацию Вы найдете в руководстве.



Линейный модуль с шариковой рельсовой направляющей и зубчато-ременным приводом
Высокую грузоподъемность и оптимальный ход обеспечивает интегрированная беззазорная система линейных направляющих рельсов Rexroth для перемещения больших масс с высокой скоростью.

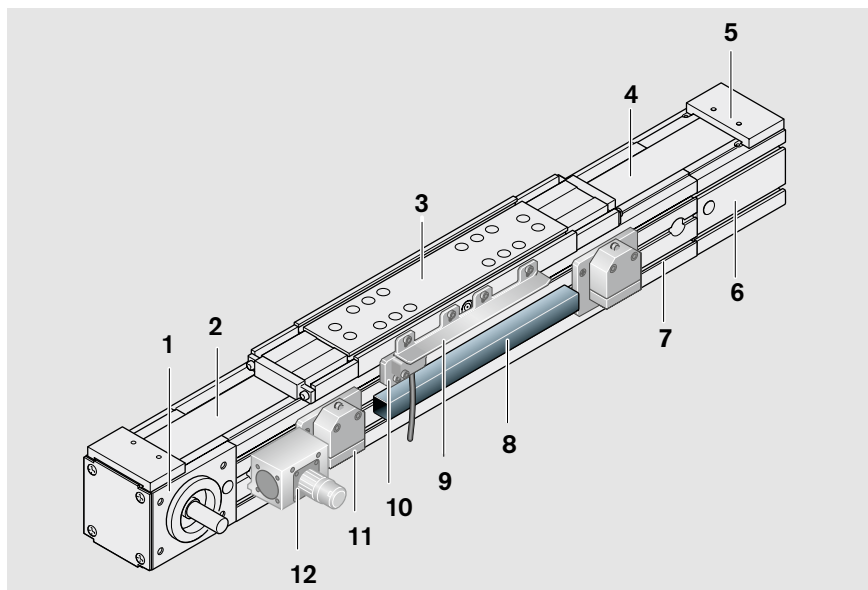
Конструкция

Конструкция

- 1 Торцевой блок со стороны привода
- 2 Зубчатый ремень (под защитной лентой)
- 3 Каретка с подвижным блоком
- 4 Защитная лента
- 5 Держатель ленты
- 6 Торцевой натяжной узел (без привода)
- 7 Рама

Принадлежности:

- 8 Кабельный канал
- 9 Включающий кулачок
- 10 Индуктивный выключатель
- 11 Механический выключатель
- 12 Штепсельный разъем



Исполнения

MA01 и MA02

С приводом (МА), без редуктора, $i = 1$, цапфа для подсоединения двигателя, справа или слева.

MA03

Как MA01 и MA02, цапфа для подсоединения двигателя с обеих сторон.

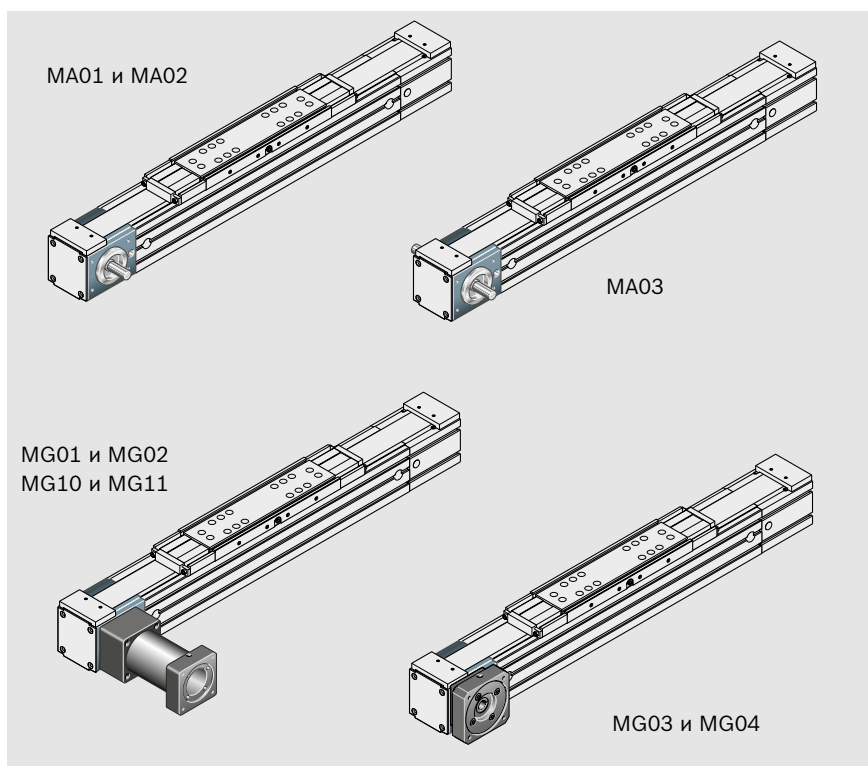
MG01 и MG02

MG10 и MG11 (MKR-040)

С редуктором, подсоединение двигателя при помощи монтажной опоры и муфты.

MG03 и MG04

Со встроенным редуктором, подсоединение двигателя при помощи монтажной опоры и муфты.



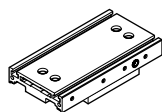
Варианты кареток

Для MKR-080 и MKR-110

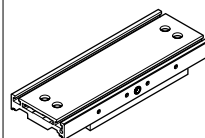
Каретка

с Т-образными пазами

короткая

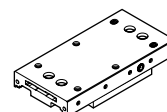


длинная

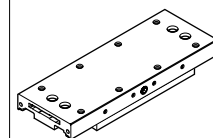


с резьбовыми отверстиями

короткая



длинная



Технические данные

Общие технические данные

	Длина каретки L_{ca} (мм)	Допустимая динамическая нагрузка C (Н)	Допустимые динамические моменты		Максимально допустимые нагрузки				
			M_t (Нм)	M_L (Нм)	Силы		Моменты		
					$F_{z \max}$ (Н)	$F_{y \max}$ (Н)	$M_{t \max}$ (Нм)	$M_{L \max}$ (Нм)	
МКР-040	135	3750	22,3	129,5	1875	1875	12	65	
МКР-065	190	12670	112	416	5910	5190	56	208	
МКР-080	190	18800	221	121	8710	8710	110	60	
	260	30500	359	1840	14150	14150	180	920	
МКР-110	210	22800	300	168	10660	10660	150	84	
	305	49400	631	2574	22335	22335	316	1287	
МКР-165	400	68200	1445	4160	34100	34100	720	2130	

1) при теоретическом ходе 100 мм и перебеге 30 мм на каждую сторону

Модуль упругости E

$E = 70\,000 \text{ Н/мм}^2$

Длины, превышающие L_{\max}

Длины, превышающие L_{\max} , поставляются по запросу.

Максимальная рабочая температура

40°C

Указание по допустимым динамическим нагрузкам и моментам

Значение допустимых динамических нагрузок и моментов основывается на перемещении 100 000 м. Часто в основу закладывается только 50 000 м. В этом случае для сравнения действует правило: значения C , M_t и M_L из таблицы следует умножить на коэффициент 1,26.

Масса линейной системы

Формула массы:

Расчет массы без устанавливаемых двигателей и выключателей.

вес (кг/мм) x длина L (мм) + вес всех деталей, не зависящих от длины (каретка, концевые блоки и т.д.) (кг)

	Плоскостной момент инерции		Длина линейного модуля		Собственная подвижная масса (кг)	Приводы	Масса линейной системы m_s (кг)
	I_x (см ⁴)	I_y (см ⁴)	мин. $L_{min}^{(1)}$ (мм)	макс. L_{max} (мм)			
	10,53	14,61	250	2 500	0,29	Привод i = 1 с редуктором	$0,0027 \cdot L + 0,81$ $0,0027 \cdot L + 1,72$
	81,5	98,8	390	6 000	1,0	без привода Привод i = 1 с редуктором	$0,0074 \cdot L + 3,00$ $0,0074 \cdot L + 4,00$ $0,0074 \cdot L + 5,45$
	141,4	184,0	370	6 000	1,4	без привода Привод i = 1 с редуктором	$0,0093 \cdot L + 4,10$ $0,0093 \cdot L + 4,60$ $0,0093 \cdot L + 8,00$
						со встроенным редуктором	$0,0093 \cdot L + 6,00$
			430		2,2	без привода Привод i = 1 с редуктором со встроенным редуктором	$0,0093 \cdot L + 4,90$ $0,0093 \cdot L + 5,40$ $0,0093 \cdot L + 8,80$ $0,0093 \cdot L + 6,80$
	444,1	608,4	390	9 400	2,5	без привода Привод i = 1 с редуктором со встроенным редуктором	$0,0158 \cdot L + 8,90$ $0,0158 \cdot L + 9,20$ $0,0158 \cdot L + 16,10$ $0,0158 \cdot L + 13,00$
	444,1	608,4	458	9 400	5,7	без привода Привод i = 1 с редуктором со встроенным редуктором	$0,0158 \cdot L + 12,10$ $0,0158 \cdot L + 12,50$ $0,0158 \cdot L + 19,30$ $0,0158 \cdot L + 17,30$
	2574,0	3527,0	600	12 000	11,5	Привод i = 1 с редуктором, i = 8 с редуктором, i = 12, i = 16	$0,0384 \cdot L + 41,00$ $0,0384 \cdot L + 65,40$ $0,0384 \cdot L + 69,40$

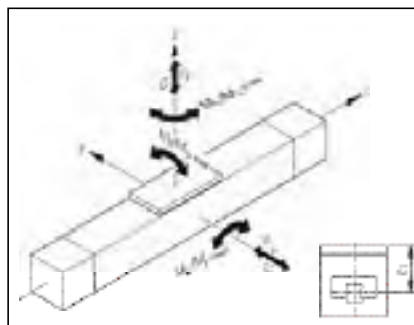
Комбинированная эквивалентная нагрузка на подшипник линейной направляющей

	Размер (мм)	Z_1
MKR-040		34,5
MKR-065		39,5
MKR-080		59,5
MKR-110		74,5
MKR-165		123,0

Срок службы
Номинальный срок службы линейной направляющей в метрах:

Номинальный срок службы линейной направляющей в часах:

$$F_{comb} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$



- C = допустимая динамическая нагрузка (Н)
- F_{comb} = комбинированная эквивалентная нагрузка на подшипник (Н)
- F_y = сила в направлении y (Н)
- F_z = сила в направлении z (Н)
- L = номинальный срок службы в метрах (м)
- L_h = номинальный срок службы в часах (ч)
- M_L = Допустимый динамический продольный момент (Нм)
- M_t = Допустимый динамический поперечный момент (Нм)
- M_x = Момент вокруг оси x (Нм)
- M_y = Момент вокруг оси y (Нм)
- M_z = Момент вокруг оси z (Нм)
- v_m = Средняя скорость (м/с)
- Z_1 = Точка приложения действующей силы (мм)

$$L = \left(\frac{C}{F_{comb}} \right)^3 \cdot 10^6$$

$$L_h = \frac{L}{3600 \cdot v_m}$$

Технические данные

Данные привода

	Передаточное отношение редуктора i	Максимальный момент привода M_a	Постоянная величина хода	Максимальная скорость перемещения $v_{\text{мех.}}$
	(-)	(Нм)	(мм/об.)	(м/с)
MKR-040	1	3,90	90,00	3,00
	5	0,78	18,00	2,40
	10	0,39	9,00	1,20
MKR-065	1	9,10	110,00	5,00
	1 с PF-пазом	9,10	110,00	5,00
	3	3,00	36,67	5,00
	5	1,80	22,00	4,50
	7	1,30	15,72	3,40
	10	0,90	11,00	2,30
MKR-080	1	32,00	205,00	5,00
	1 с PF-пазом	27,00	205,00	5,00
	3	10,70	68,35	5,00
	5	6,40	41,00	4,10
	10	3,20	20,50	2,05
MKR-110	1	80,00	290,00	5,00
	1 с PF-пазом	27,00	290,00	5,00
	3	26,60	96,53	5,00
	5	16,00	58,00	5,00
	10	8,00	29,00	2,90
MKR-165	1	367,00	440,00	5,00
	1 с PF-пазом	200,00	440,00	5,00
	8	45,00	55,00	4,00
	12	30,00	36,70	3,00
	16	23,00	27,50	2,00

PF-паз: шпоночный паз

Характеристики зубчатого ремня

Тип ремня	Ширина (мм)	Шаг зуба (мм)	Максимальное передаваемое усилие (Н)	Предел упругости (Н)	Удельная жесткость пружины $C_{\text{спр}}^*$ (Н)
AT 3	20	3	250	760	$0,2 \cdot 10^5$
AT 5	32	5	520	2740	$0,58 \cdot 10^6$
AT 5	50	5	980	3500	$0,875 \cdot 10^6$
AT 10	50	10	1740	7500	$2,12 \cdot 10^6$
AT 20	75	20	5250	18000	$4,20 \cdot 10^6$

Удлинение зубчатого ремня

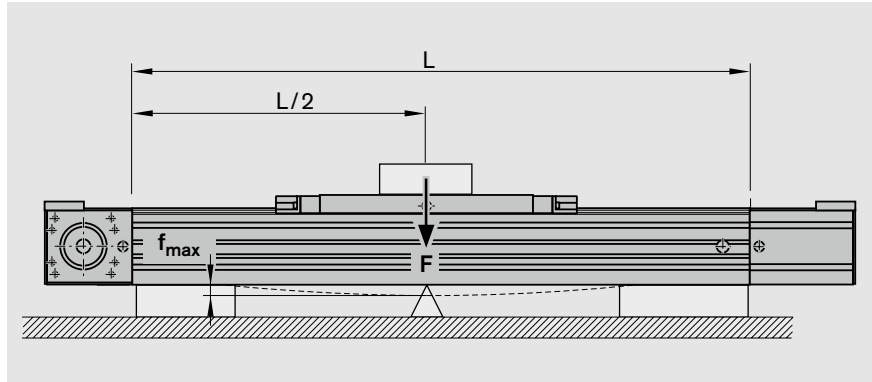
$$\Delta l = (F \cdot L^*) / C_{\text{спр}}$$

* Длина зубчатого ремня

Технические данные

Прогиб

Особым свойством линейных модулей является возможность их консольного монтажа, без промежуточных опор. Однако следует учитывать прогиб модуля: он ограничивает возможную нагрузку. При превышении максимально допустимого прогиба необходимо установить дополнительную опору.



Максимально допустимый прогиб f_{max}

Максимально допустимый прогиб f_{max} зависит от длины L и нагрузки F.

⚠ f_{max} нельзя превышать!
 При высоких требованиях к динамическим нагрузкам системы необходимо устанавливать опоры, через промежутки от 300 до 600 мм

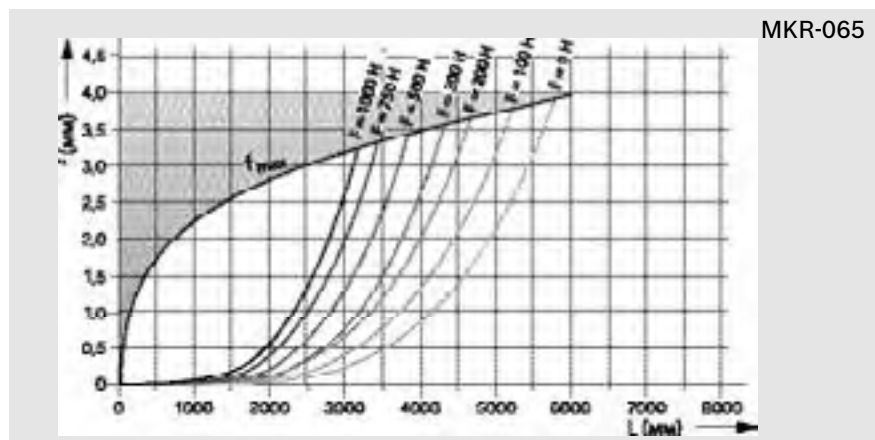
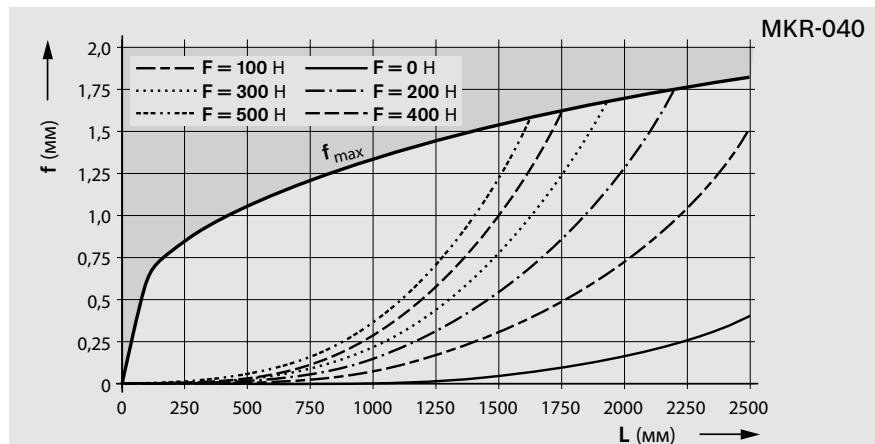
Пример

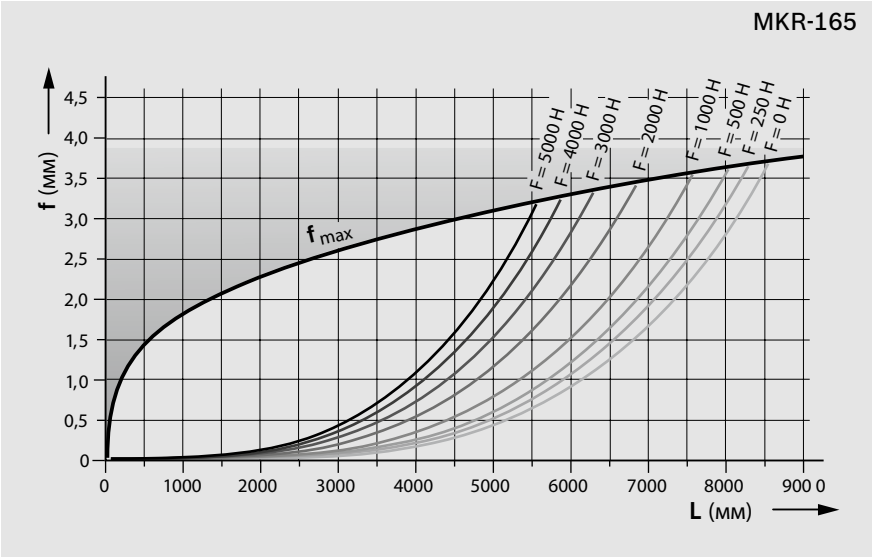
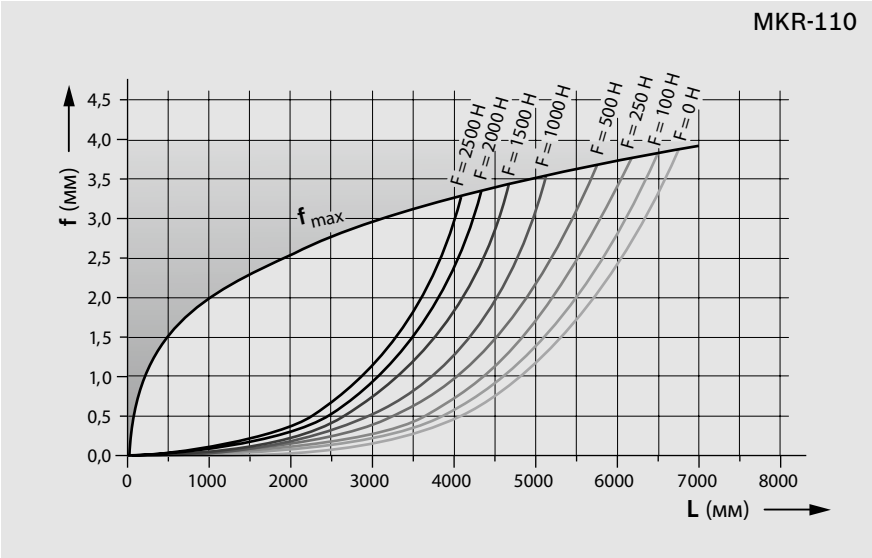
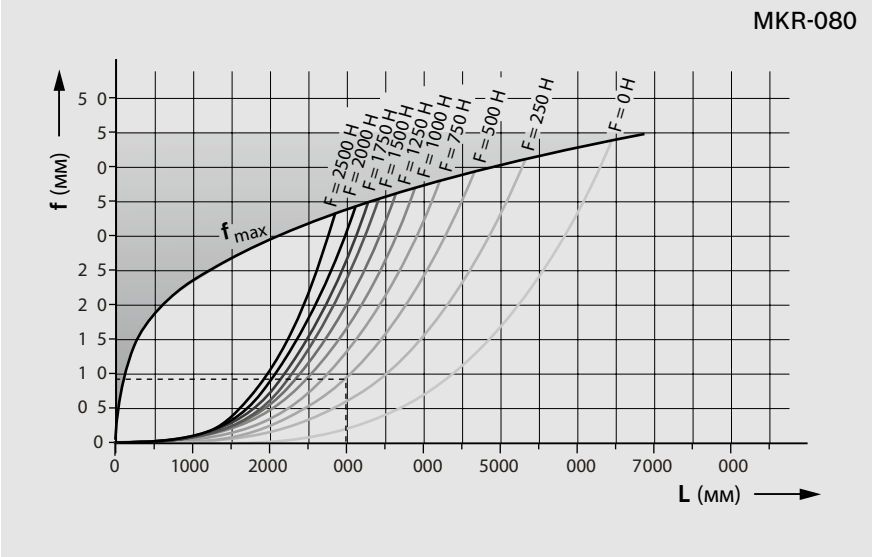
Линейный модуль MKR-080:
 L = 3000 мм
 F = 500 Н
 Из диаграммы 20-80:
 f = 0,9 мм
 f_{max} = 3,4 мм

Прогиб f лежит существенно ниже максимально допустимого прогиба f_{max}, поэтому дополнительной опоры не требуется.

Следующие диаграммы действуют для:

- прочно закрепленных концов (от 200 до 250 мм на каждой стороне)
- от 6 до 8 винтов на каждую сторону
- сплошного основания





Рабочие характеристики

Таблицы содержат примеры рабочих характеристик для комбинаций редуктор-двигатель-сервопривод. Они служат лишь для грубого предварительного выбора. Эти данные не включают любую оценку эффективного крутящего момента комбинации двигатель – контроллер. Точные характеристики должны быть рассчитаны для каждого случая применения. Более подробная информация по двигателям, сервоприводам и блокам управления представлена в каталогах «IndraDrive Cs» и «IndraDrive C для линейных систем».

МКR-040

Данные привода без двигателя ($i = 1$)

Диаметр приводного ременного шкива	28,85 мм
Постоянная величина подачи	90 мм/оборот
Скорость $v_{\text{мех.}}$	до 3 м/с
Момент инерции массы J_s	$(67,84 + L \cdot 0,0181) \cdot 10^{-6}$ кгм ²

Эксплуатация в горизонтальном положении

MSK 030C, HCS02.1E-W0012, 3 x 400 В

i		5						10							
m_{ex}	(кг)	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	14	16
t_a	(мс)	121	153	185	216	248	280	205	223	240	258	276	293	311	329
s_a	(мм)	146	184	222	260	298	336	123	134	144	155	165	176	187	197
a	(м/с ²)	19,8	15,7	13,0	11,1	9,7	8,6	5,9	5,4	5,0	4,7	4,4	4,1	3,9	3,7
v_{dc}	(м/с)	2,4						1,2							
*	(мм)	± 0,1													

MSM 031B, HCS01.1E-W0006, 230 В

i		5					10						
m_{ex}	(кг)	1	2	3	4	5	2	4	6	8	10	12	14
t_a	(мс)	24	30	36	42	48	42	48	55	62	68	75	82
s_a	(мм)	11	13	16	19	21	9	11	12	14	15	17	18
a	(м/с ²)	37,7	30,2	25,2	21,6	18,9	10,8	9,3	8,2	7,3	6,6	6,0	5,8
v_{dc}	(м/с)	0,90						0,45					
*	(мм)	± 0,1											

MSM 031C, HCS01.1E-W0009, 230 В

i		5					10							
m_{ex}	(кг)	2	4	6	8	10	2	4	6	8	10	12	14	16
t_a	(мс)	38	50	62	74	86	61	68	74	81	88	94	101	108
s_a	(мм)	17	23	28	33	39	14	15	17	18	20	21	23	24
a	(м/с ²)	23,4	17,9	14,5	12,1	10,5	7,4	6,6	6,0	5,6	5,1	4,8	4,5	4,2
v_{dc}	(м/с)	0,90						0,45						
*	(мм)	± 0,1												

a	= Ускорение	(м/с ²)	MSK	= серводвигатель
i	= Передаточное отношение редуктора	(-)	MSM	= серводвигатель
m_{ex}	= Масса	(кг)	HCS	= сервопривод
s_a	= Участок ускорения	(мм)		
t_a	= Время ускорения	(мс)		
v_{dc}	= Скорость	(м/с)		
*	= Повторяемость	(мм)		

MKR-065

Данные привода без двигателя ($i = 1$)

Диаметр приводного ременного шкива	35,02 мм
Постоянная величина хода	110 мм/оборот
Скорость $v_{\text{мех.}}$	до 5 м/с
Момент инерции массы J_s	$(3,66 + L \cdot 0,000748) \cdot 10^{-4}$ кгм ²

Эксплуатация в горизонтальном положении

MSK 030C, HCS02.1E-W0012, 3 x 400 В

i		i = 5						i = 7					i = 10				
		2	4	6	8	10	12	4	8	12	16	20	4	12	20	28	36
m_{ex}	(кг)																
t_a	(мс)	51	67	82	98	113	129	61	82	103	124	145	79	116	152	188	225
s_a	(мм)	51	67	82	98	113	128	40	53	67	81	94	40	58	76	94	112
a	(м/с ²)	38,8	29,9	24,3	20,5	17,7	15,5	21,5	16,0	12,7	10,5	9,0	12,6	8,6	6,6	5,3	4,4
v_{dc}	(м/с)	2,0						1,3					1,0				
*	(мм)	± 0,1						± 0,1					± 0,1				

MSK 040C, HCS02.1E-W0012, 3 x 400 В

i		i = 3						i = 5					i = 7				
		2	6	10	14	18	22	5	10	15	20	30	5	10	20	30	40
m_{ex}	(кг)																
t_a	(мс)	91	135	180	225	269	314	144	182	221	259	336	116	146	176	290	343
s_a	(мм)	136	203	270	337	404	471	144	182	221	259	336	103	121	155	189	223
a	(м/с ²)	33,0	22,0	16,7	13,4	11,0	9,6	13,9	11,0	9,0	7,7	5,9	8,2	7,1	5,5	4,5	3,8
v_{dc}	(м/с)	3,0						2,0					1,3				
*	(мм)	± 0,1						± 0,1					± 0,1				

MSM 031C, HCS01.1E-W0009, 230 В

i		i = 7					i = 10				
		3	6	9	12	15	5	10	15	20	25
m_{ex}	(кг)										
t_a	(мс)	52	68	84	99	115	78	101	123	146	169
s_a	(мм)	34	44	55	65	75	39	50	62	73	84
a	(м/с ²)	25,0	19,2	15,6	13,1	11,3	12,8	9,9	8,1	6,8	5,9
v_{dc}	(м/с)	1,3					1,0				
*	(мм)	± 0,1					± 0,1				

MSM 041B, HCS01.1E-W0013, 230 В

i		i = 5					i = 10				
		5	10	15	20	30	5	10	20	30	40
m_{ex}	(кг)										
t_a	(мс)	98	136	175	213	252	290	139	161	207	252
s_a	(мм)	98	136	175	213	252	290	69	81	103	126
a	(м/с ²)	20,4	14,7	11,4	9,4	7,9	6,9	7,2	6,2	4,8	4,0
v_{dc}	(м/с)	2,0					1,0				
*	(мм)	± 0,1					± 0,1				

Эксплуатация в вертикальном положении (главный корпус неподвижен, каретка перемещается)

MSK 030C, HCS02.1E-W0012, 3 x 400 В

i		i = 3			i = 7					
		1	2	3	2	4	6	8	10	12
m_{ex}	(кг)									
t_a	(мс)	75	100	115	135	175	220	285	385	520
s_a	(мм)	110	145	175	85	110	140	184	250	338
a	(м/с ²)	40	31	26	9,8	7,5	6	4,6	3,4	2,5
v_{dc}	(м/с)	3			1,3					
*	(мм)	± 0,1			± 0,1					

MSK 040C, HCS02.1E-W0012, 3 x 400 В

i		i = 3					i = 10				
		2	4	6	8	10	5	10	15	20	30
m_{ex}	(кг)										
t_a	(мс)	85	115	152	196	251	321	247	270	292	315
s_a	(мм)	106	145	190	245	314	402	123	135	146	157
a	(м/с ²)	29,5	21,7	16,5	12,8	10,0	7,8	4,0	3,7	3,4	3,2
v_{dc}	(м/с)	2,5					1,0				
*	(мм)	± 0,1					± 0,1				

Рабочие характеристики

MKR-080

Данные привода без двигателя ($i = 1$)

Диаметр приводного ременного шкива	65,27 мм
Постоянная величина подачи	205 мм/оборот
Скорость с защитной лентой $v_{\text{мех.}}$	до 5 м/с
Момент инерции массы J_s (короткий подвижный блок)	$(21,1 + L \text{ (мм)} \cdot 0,00379) \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$
Момент инерции массы J_s (длинный подвижный блок)	$(29,7 + L \text{ (мм)} \cdot 0,00379) \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$

Эксплуатация в горизонтальном положении

MSK 040C, HCS02.1E-W0028, 3 x 400 В

i		3		5					10				
m_{ex}	(кг)	3	4	4	6	10	14	18	10	20	40	60	80
t_a	(мс)	100	110	75	85	105	130	155	110	145	210	280	364
s_a	(мм)	250	278	120	145	180	220	263	110	145	210	280	364
a	(м/с ²)	50,0	45,0	47,0	40,0	32,0	26,0	22,0	18,0	13,5	9,4	7,0	5,5
v_{dc}	(м/с)	5,0		3,4					2,0				
*	(мм)	± 0,1											

MSK 050C, HCS02.1E-W0028/W0054, 3 x 400 В

i		3				5					10				
m_{ex}	(кг)	5	8	11	14	6	14	22	30	38	20	40	60	80	100
t_a	(мс)	110	135	160	185	145	205	255	315	375	230	300	370	445	510
s_a	(мм)	270	335	400	465	300	420	525	645	760	230	300	370	445	510
a	(м/с ²)	46,0	37,0	31,0	27,0	28,0	20,0	16,0	13,0	11,0	8,6	6,6	5,4	4,5	3,9
v_{dc}	(м/с)	5,0				4,1					2,0				
*	(мм)	± 0,1													

MSM 041B, HCS01.1E-W0013, 230 В

i		5			10						
m_{ex}	(кг)	6	8	10	10	15	20	25	30	35	40
t_a	(мс)	43	49	55	42	53	61	69	78	86	95
s_a	(мм)	43	49	55	21	27	31	35	40	43	48
a	(м/с ²)	47,0	40,8	36,2	23,0	19,0	16,0	14,5	12,8	11,5	10,5
v_{dc}	(м/с)	2			1						
*	(мм)	± 0,1									

Эксплуатация в вертикальном положении (главный корпус неподвижен, каретка перемещается)

MSK 040C, HCS02.1E-W0028, 3 x 400 В

i		3		5				10				
m_{ex}	(кг)	3	4	6	10	14	18	5	10	15	20	25
t_a	(мс)	110	125	95	125	160	215	105	135	165	208	285
s_a	(мм)	270	313	155	215	275	360	105	135	165	208	285
a	(м/с ²)	46,0	40,0	37,0	27,0	21,0	16,0	19,5	15,0	12,0	9,6	7,0
v_{dc}	(м/с)	5		3,4				2				
*	(мм)	± 0,1										

MSK 050C, HCS02.1E-W0028/W0054, 3 x 400 В

i		3				5					10				
m_{ex}	(кг)	5	8	11	14	5	10	15	20	25	10	20	30	40	50
t_a	(мс)	115	155	195	230	150	205	265	342	436	235	340	500	400	740
s_a	(мм)	290	380	465	570	310	420	540	700	895	235	340	500	200	370
a	(м/с ²)	43,00	33,00	26,00	22,00	27,00	20,00	15,50	12,00	9,40	8,50	5,90	4,00	2,50	1,35
v_{dc}	(м/с)	5,0				4,1					2,0		1,0		
*	(мм)	± 0,1													

MKR-110

Данные привода без двигателя ($i = 1$)

Диаметр приводного ременного шкива	92,2 мм
Постоянная величина подачи	290 мм/оборот
Скорость с защитной лентой $v_{\text{мех.}}$	до 5 м/с
Момент инерции массы (короткий подвижный блок)	$(77,05 + L \text{ (мм)} \cdot 0,0123) \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$
Момент инерции массы (длинный подвижный блок)	$(146,35 + L \text{ (мм)} \cdot 0,0123) \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$

Эксплуатация в горизонтальном положении

MSK 060C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 В

i		3			5					10					
		7	9	8	16	24	32	40	50	20	60	100	140	180	
m_{ex}	(кг)														
t_a	(мс)	105	115	120	155	190	215	250	300	175	260	350	435	520	
s_a	(мм)	260	285	275	350	420	480	555	665	210	310	420	520	626	
a	(м/с ²)	48,0	44,0	37,0	29,0	24,0	21,0	18,0	15,0	13,5	9,2	6,9	5,5	4,6	
v_{dc}	(м/с)	5,0			4,5					2,4					
*	(мм)	± 0,1													

MSK 076 C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 В

i		3						5						10					
		4	8	12	16	20	24	10	20	40	60	80	100	20	60	100	140	180	200
m_{ex}	(кг)																		
t_a	(мс)	150	170	185	210	230	240	275	310	380	340	390	440	476	555	615	690	770	800
s_a	(мм)	380	430	465	520	570	600	550	615	760	505	585	660	476	555	615	690	770	800
a	(м/с ²)	33	29	27	24	22	21	14,5	13	10,5	8,9	7,7	6,8	4,2	3,6	3,25	2,9	2,6	2,5
v_{dc}	(м/с)	5						4			3			2					
*	(мм)	± 0,1																	

Эксплуатация в вертикальном положении (главный корпус неподвижен, каретка перемещается)

MSK 060C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 В

i		3			5						10					
		7	9	6	10	18	26	34	40	20	30	40	50	60	80	100
m_{ex}	(кг)															
t_a	(мс)	110	125	120	140	190	423	205	250	210	260	320	410	520	370	835
s_a	(мм)	275	310	266	315	420	545	310	375	250	310	385	490	625	185	420
a	(м/с ²)	45,0	40,0	38,0	32,0	24,0	18,5	14,5	12,0	11,5	9,3	7,5	5,9	4,6	2,7	1,2
v_{dc}	(м/с)				4,5			3,0			2,4			1,0		
*	(мм)	± 0,1														

MSK 076 C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 В

i		3					5					10					
		4	8	12	16	20	6	10	18	26	34	40	20	40	60	80	100
m_{ex}	(кг)																
t_a	(мс)	160	180	210	240	265	210	220	265	310	366	417	280	375	540	870	1800
s_a	(мм)	390	445	520	595	655	310	330	395	465	550	625	140	190	270	435	910
a	(м/с ²)	32	28	24	21	19	14,5	13,6	11,4	9,7	8,2	7,2	3,56	2,66	1,85	1,15	0,55
v_{dc}	(м/с)	5,0					4,5		3,0			1,0					
*	(мм)	± 0,1															

a	= Ускорение	(м/с ²)	MSK	= Серводвигатель
i	= Передаточное отношение редуктора	(-)	MSM	= Серводвигатель
			HCS	= Сервопривод
m_{ex}	= Масса	(кг)		
s_a	= Участок ускорения	(мм)		
t_a	= Время ускорения	(мс)		
v_{dc}	= Скорость	(м/с)		
*	= Повторяемость	(мм)		

Рабочие характеристики

MKR-165

Данные привода без двигателя ($i = 1$)

Диаметр приводного ременного шкива	140,05 мм
Постоянная величина хода	440 мм/оборот
Скорость $v_{\text{мех.}}$	до 5 м/с
Момент инерции массы J_s	$(743 + L \cdot 0,07797) \cdot 10^{-4}$ кгм ²

Эксплуатация в горизонтальном положении

MSK 076C, HCS02.1E-W0070, 3 x 400 В

i		i = 8					i = 12					i = 16				
m_{ex}	(кг)	20	40	60	80	100	50	100	150	200	250	100	200	300	400	500
t_a	(мс)	125	150	175	200	225	170	210	245	280	320	116	146	176	206	236
s_a	(мм)	250	300	350	400	450	215	260	305	350	400	58	73	88	103	119
a	(м/с ²)	32,0	26,0	22,0	20,0	18,0	15,0	12,0	10,3	8,9	7,9	8,6	6,8	5,7	4,8	4,2
v_{dc}	(м/с)	4,0					2,5					1,0				
*	(мм)	± 0,1					± 0,1					± 0,1				

Эксплуатация в вертикальном положении

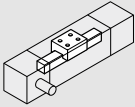
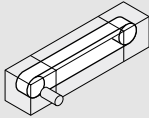
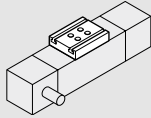
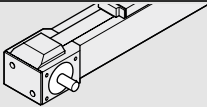
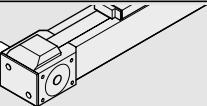
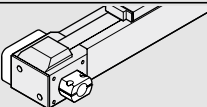
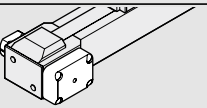
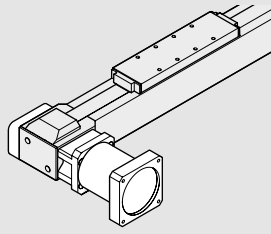
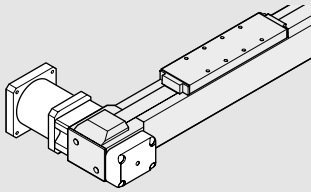
MSK 076C, HCS02.1E-W0070, 3 x 400 В

i		i = 8					i = 12					i = 16				
m_{ex}	(кг)	20	40	60	80	100	20	40	80	120	160	25	50	100	150	200
t_a	(мс)	103	132	166	205	251	131	154	210	288	401	103	122	171	247	383
s_a	(мм)	155	198	249	308	377	131	154	211	288	402	52	61	85	123	191
a	(м/с ²)	29,2	22,8	18,2	14,7	12,0	15,3	13,0	9,5	7,0	5,0	9,7	8,2	5,9	4,0	2,6
v_{dc}	(м/с)	3,0					2,0					1,0				
*	(мм)	± 0,1					± 0,1					± 0,1				

a	= Ускорение	(м/с ²)	MSK	= Серводвигатель
i	= Передаточное отношение	(-)	MSM	= Серводвигатель
	редуктора		HCS	= Сервопривод
m_{ex}	= Масса	(кг)		
s_a	= Участок ускорения	(мм)		
t_a	= Время ускорения	(мс)		
v_{dc}	= Скорость	(м/с)		
*	= Повторяемость	(мм)		

Линейные модули MKR-040

Конфигурация и оформление заказа

Условное обозначение, длина MKR-040-NN-2, мм		Направляющая	Привод		Каретка
Исполнение ¹⁾					 $L_{ca} = 135 \text{ мм}$
С приводом (MA)	MA01 	01	Цапфа справа	01	01
	MA02 	01	Цапфа слева	02	
	MA05 	01	Полый вал справа	05	
	MA06 	01	Полый вал слева	06	
С приводом (MG)	MG10 	01	Редуктор справа	11	
	MG11 	01	Редуктор слева	12	

1) Без привода: см. МКК-040 ☞ 36-37

L_{ca} = Длина каретки

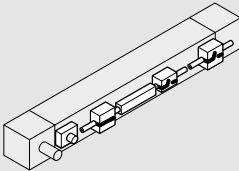
Пример заказа: см. раздел «Запрос/заказ»

Пожалуйста, проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости, параметры двигателя и т.д.)!

Цапфа приводного вала

В модулях MA05, MA06, MG10 и MG11 цапфа приводного вала становится доступной после удаления винтов и крышки.



Присоединение двигателя			Двигатель		Защита		Выключатели/Кабельный канал/Штекерный разъем		Документация	
Передаточное число $i =$	Монтажная опора редуктором	для двигателя	без с		без с				Стандартный протокол	Протокол измерений
			тормоза(ом)		Защитной ленты(ой) ³⁾					
-	00	-	00				Без выключателей	00		
-	00	-	00				Индуктивный выключатель PNP-размыкатель 36-±... Включающий кулачок 18 PNP-замыкатель 38-±... Кабельный канал 25 Штекерный разъем 28 Тип выключателя Монтажная сторона (пр./лев.) Направление перемещения Расстояние включения			
-	00	-	00				Датчик магнитного поля с кабелем Герконовый датчик 51 Кабельный канал 25 Датчик Холла PNP-размыкатель 52 Штекерный разъем 28			
-	00	-	00				Датчик магнитного поля со штекером Герконовый датчик 58 Датчик Холла PNP-размыкатель 59			
$i = 5$	13	MSM 031B	106	107	00	01			01	02 Момент трения
$i = 10$	14									
$i = 5$	15	MSM 031C	108	109						
$i = 10$	16									
$i = 5$	11	MSK 030	84	85						
$i = 10$	12									

- 2) Монтажная опора может поставляться также без двигателя (при заказе: для двигателя ввести «00»)
- 3) Защитная лента из пластмассы

Длина L

$$L = (\text{Эффективный ход} + 2 \text{ перебега } s_e) + 10 \text{ мм} + L_{ca}$$

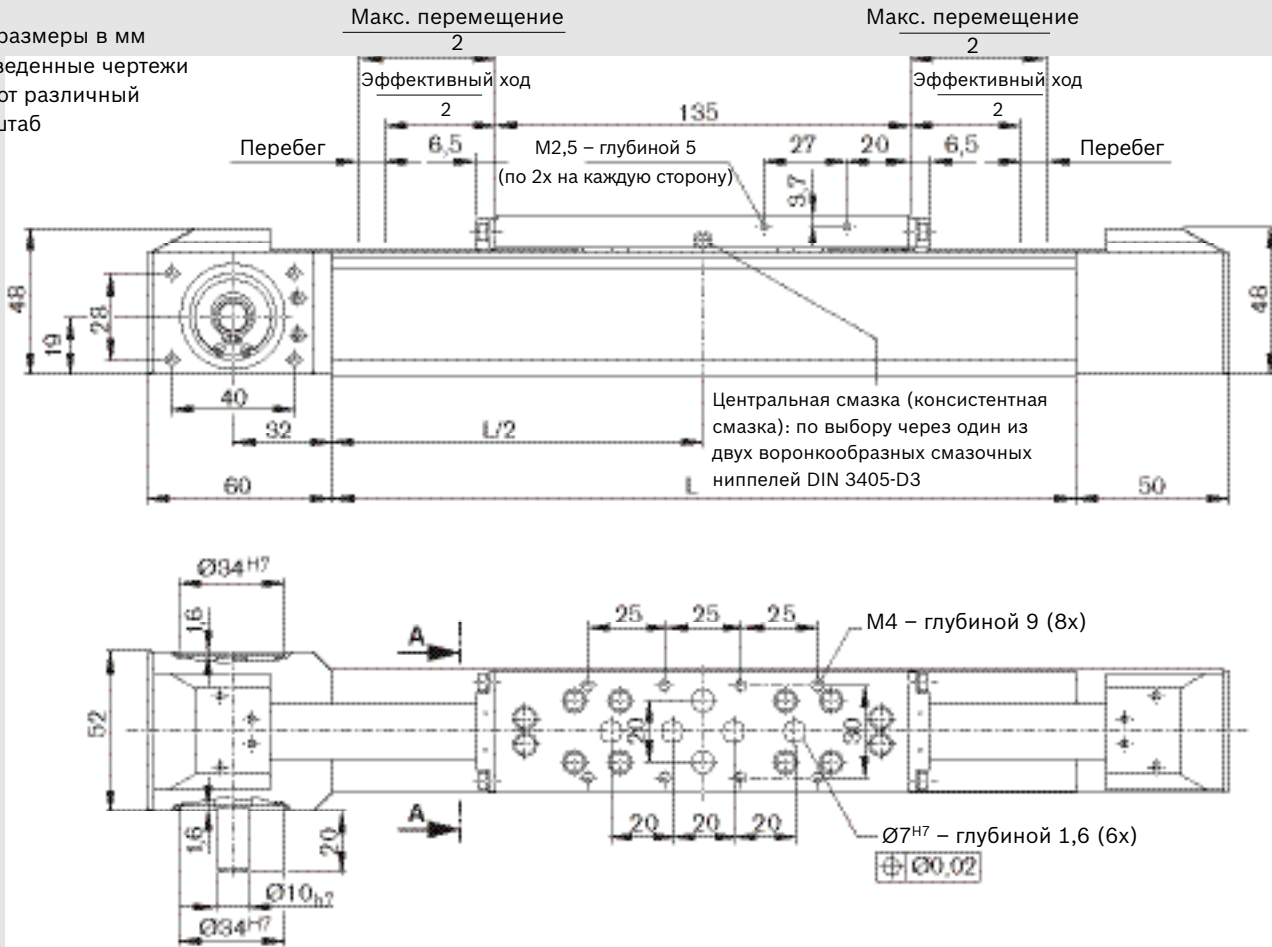
Эффективный ход равен максимальному расстоянию от центра каретки (TM) до крайних позиций переключения. Перебег s_e должен быть больше, чем тормозной путь. В качестве ориентировочного значения для тормозного пути может быть принят участок ускорения.



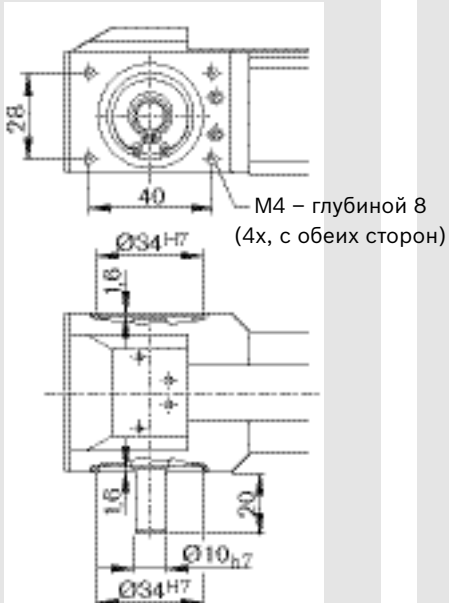
Линейный модуль MKR-040

Габаритные чертежи

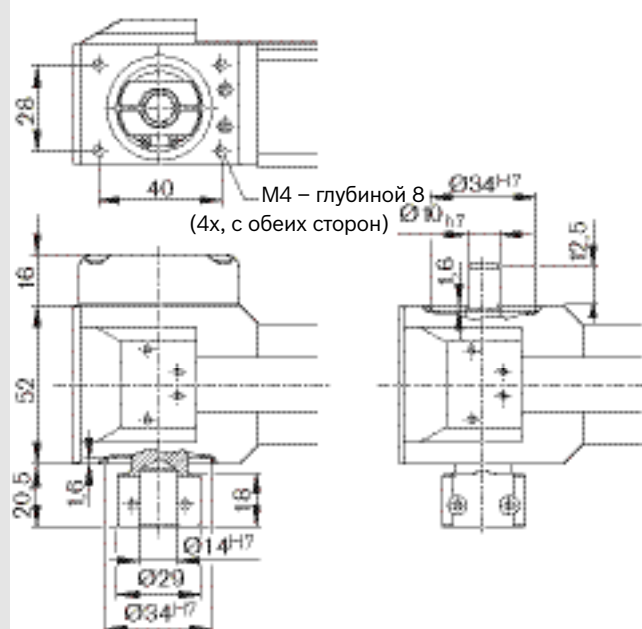
Все размеры в мм
Приведенные чертежи
имеют различный
масштаб



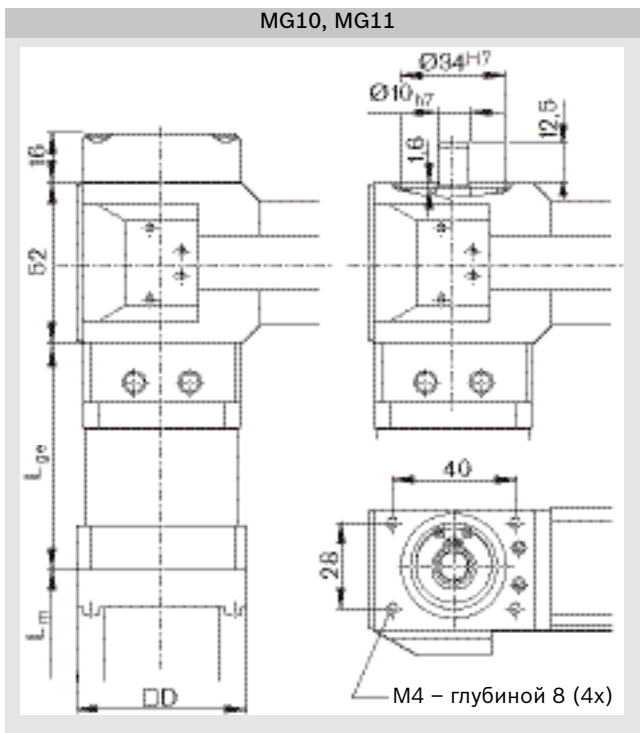
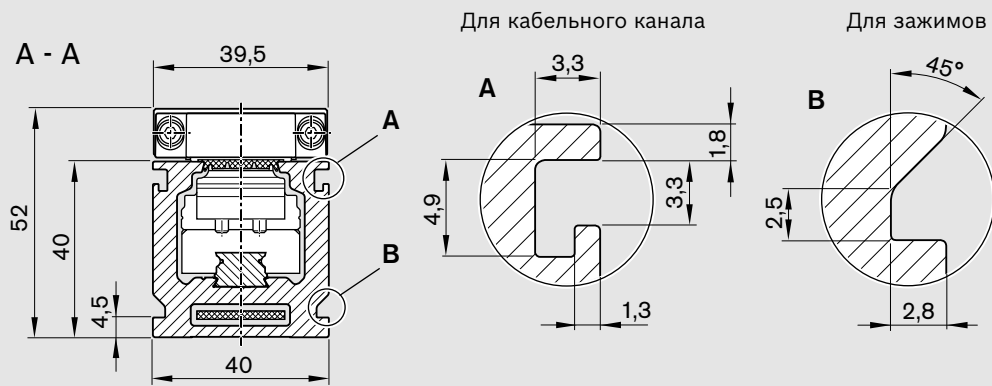
MA01, MA02



MA05, MA06



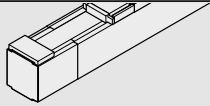
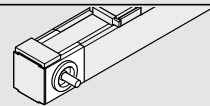
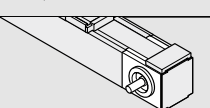
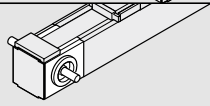
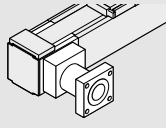
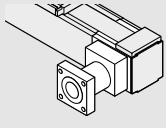
Вторая цапфа доступна после снятия крышки.



Исполнение	Двигатель	Размеры (мм)			
		D	L _{ge}	L _m	
MG10, MG11	MSM 031B	60	101	79,0	115,5
	MSM 031C	60	111	98,5	135,0
	MSK 030C	54	91	188,0	213,0

Линейные модули MKR-065

Конфигурация и оформление заказа

Условное обозначение, длина MKR-065-NN-2, мм		Направляющая	Привод			Каретка $L_{ca} = 190$ мм	
Исполнение			Цапфа приводного вала	Переда- точное число $i = 1^{1)}$ $i = 1^{2)}$			С навесным приводом
Без привода	OA01 	02	–	00		–	01
	С приводом (МА), без редуктора $i = 1$						
	MA01 	01	справа	01	03	–	01
	MA02 	01	слева	01	03	–	01
	MA03 	01	С обеих сторон	02	04	–	01
С навесным редуктором (MG)	MG01 	01	Редуктор справа/слева	–	–	30	01
	MG02 		Редуктор справа/слева			31 Со второй цапфой	

Пример заказа: см. раздел «Запрос/заказ»

Пожалуйста, проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости вращения, параметры двигателя и т.д.)!

- 1) Без шпоночного пазы
 - 2) Со шпоночным пазом
 - 3) Монтажная опора может поставляться также без двигателя (при заказе: для двигателя ввести «00»)
 - 4) Защитная лента из пластмассы
- L_{ca} = Длина каретки

	Присоединение двигателя			Двигатель		Защита		Выключатели/Кабельный канал/Штекерный разъем		Документация	
	Переда-точное число i =	Монтажная опора ³⁾	для двигателя	без	с	без	с			Стандартный протокол	Протокол измерений
	-	00	-	00				Без выключателей и без кабельного канала		00	
	-	00	-	00				01 без упл. Выключатели: - PNP-размыкатель 11- . ± ... мм - PNP-замыкатель 13- . ± ... мм - механический 15- . ± ... мм			
	-	00	-	00				Данные для заказа: Тип выключателя _____ Монтажная сторона (пр./лев.) _____ Направл. перемещения _____ Расстояние включения _____			02 Момент трения
	-	00	-	00				02 с упл. губками Штекерный разъем, внешний, не подключен		01	
	i = 3	10	MSK 030C	84	85			Кабельный канал, не установлен - Длина		20, ... мм	05 Точность позиционирования
	i = 5	11						Включающий кулачок, внешний		17	
	i = 7	12						Включающий кулачок, с двух сторон		26	
	i = 10	13									
	i = 3	20	MSK 040C	86	87						
	i = 5	21									
	i = 7	22									
	i = 10	23									
	i = 3	-	MSM 031C	108	109						
	i = 5	41									
	i = 7	42									
	i = 10	43									
	i = 3	30	MSM 041B	110	111						
	i = 5	31									
	i = 7	32									
	i = 10	33									

Длина L

$$L = (\text{Эффективный ход} + 2 \cdot \text{перебега } s_e) + 40 \text{ мм} + L_{ca}$$

Эффективный ход равен максимальному расстоянию от центра каретки (ТМ) до крайних позиций переключения.

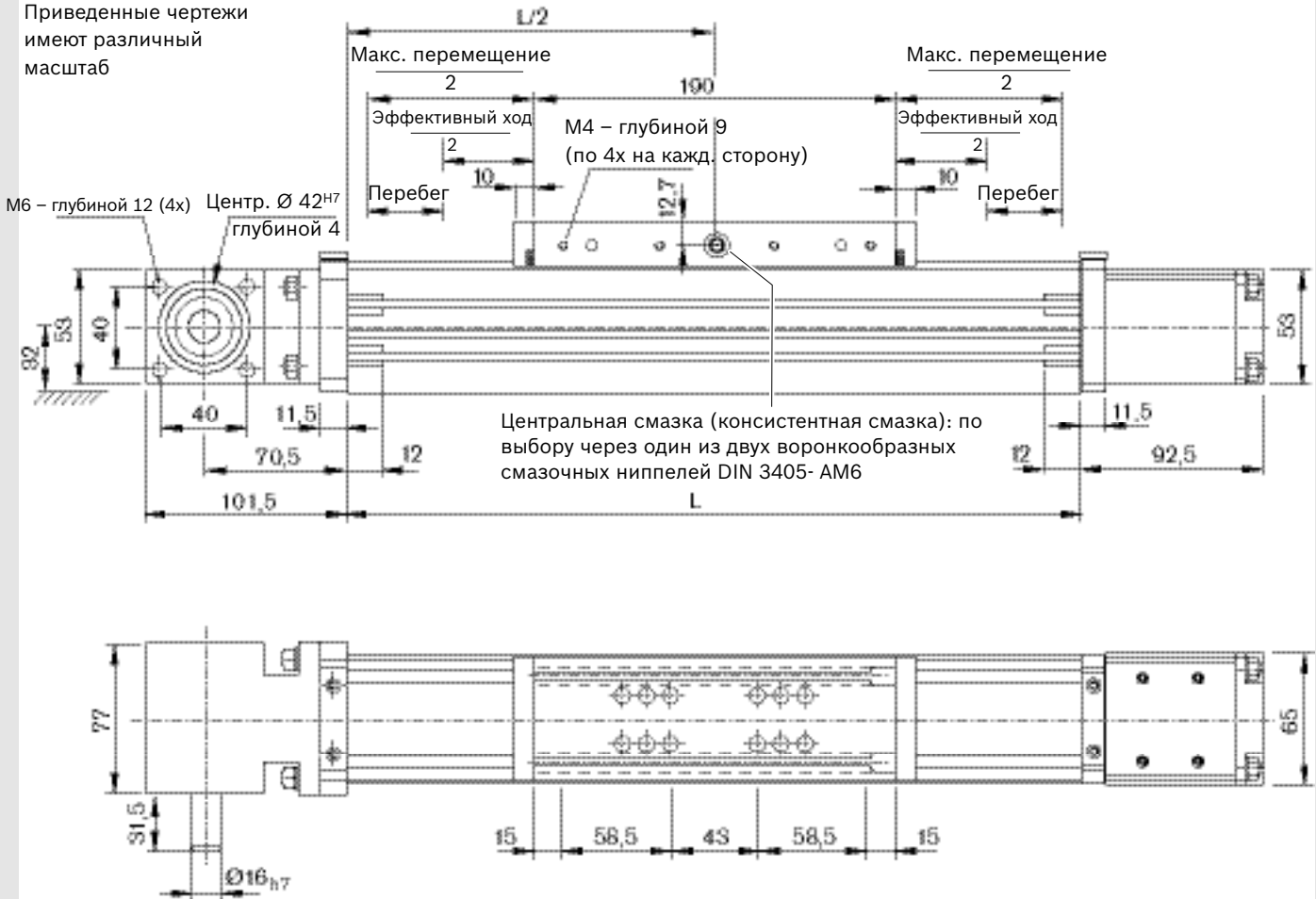
Перебег s_e должен быть больше, чем тормозной путь. В качестве ориентировочного значения для тормозного пути может быть принят участок ускорения.



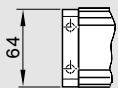
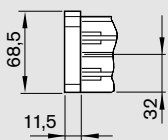
Линейные модули MKR-065

Габаритные чертежи

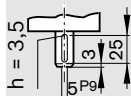
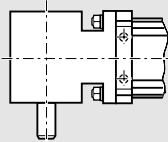
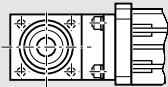
Все размеры в мм
Приведенные чертежи
имеют различный
масштаб



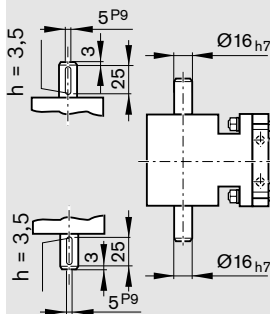
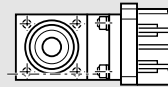
OA01

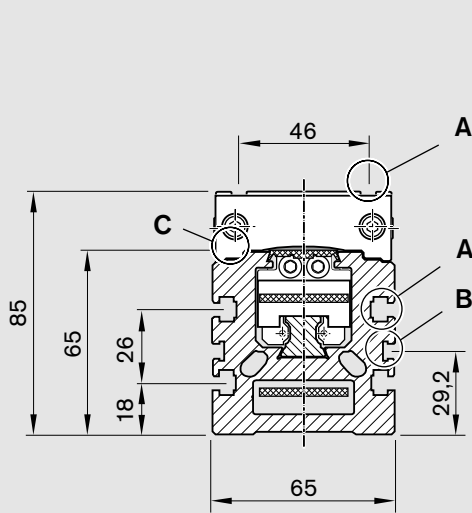
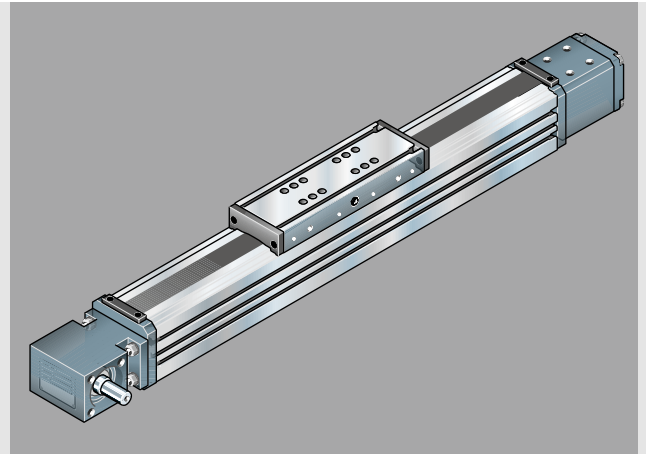


MA01, MA02

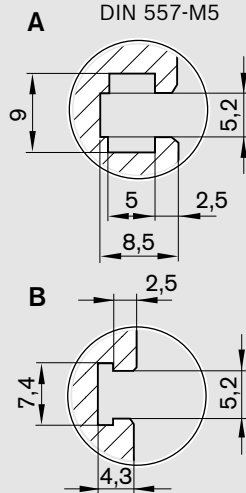


MA03

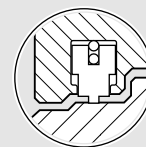




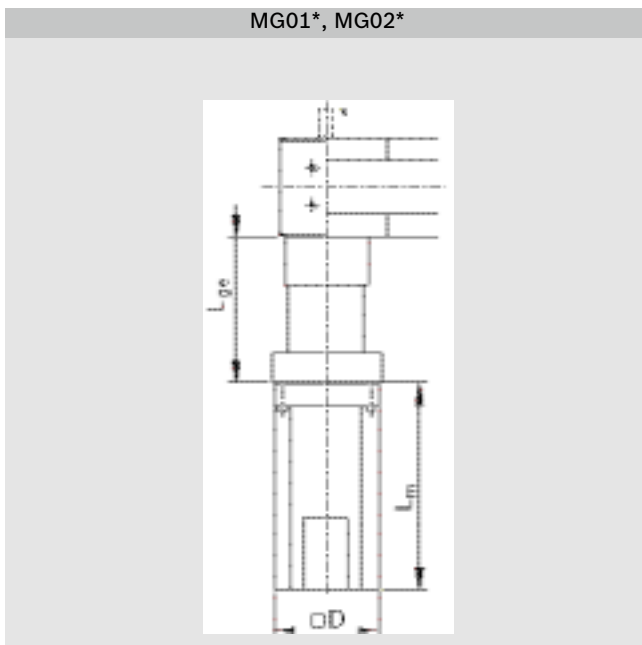
Крепление для гайки
DIN 557-M5



С Продольные уплотнения
в каретке



Крепление для кабельного канала



Двигатель	Размеры (мм)			
	D	L _{ge}	без тормоза	L _m с тормозом
MSK 030C	54,0	109,5	188,0	213,0
MSK 040C	82,0	127,0	185,5	215,5
MSM 031C	60,0	127,0	98,5	135,0
MSM 041B	80,0	127,0	112,0	149,0

* Для привода опция 31: вторая цапфа Ø16 x 31,5 мм

Линейные модули MKR-080

Конфигурация и оформление заказа

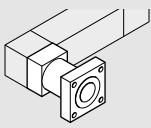
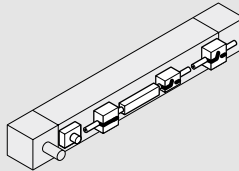

Условное обозначение, длина MKR-080-NN-2, мм		Направляющая	Привод					Каретка							
Исполнение			Цапфа приводного вала	Передаточное число					L _{ca} = 190 мм		L _{ca} = 260 мм				
				i = 1 ¹⁾	i = 1 ²⁾	i = 3	i = 5	i = 10	с Т-пазом	с резьб. отв.	с Т-пазом	с резьб. отв.			
Без привода	OA01		02	Без					50						
	С приводом (MA), без редуктора i = 1	MA01		01	Цапфа справа	01	03	-							
		MA02		01	Цапфа слева	01	03	-							
		MA03		01	Цапфа с обеих сторон	02	04	-							
С приводом (MG), внешний редуктор	MG01		01	Редуктор справа/слева	-	-	10			01	02	11	12		
	MG02			Редуктор справа/слева	-	-	11 Редуктор со второй цапфой								
С приводом (MG), редуктор LPB	MG03		01	Редуктор справа/слева	-	-	20								
	MG04														

Пример заказа: см. раздел «Запрос/заказ»

L_{ca} = Длина каретки

Пожалуйста, проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости вращения, параметры двигателя и т.д.)!

- 1) Без шпоночного паза
- 2) Со шпоночным пазом
- 3) Монтажная опора может поставляться также без двигателя (при заказе: для двигателя ввести «00»)
- 4) Шаговые двигатели – по запросу
- 5) Защитная лента из стали, до L = 3500 мм

Присоединение двигателя			Двигатель		Защита		Выключатели/Кабельный канал/Штекерный разъем		Документация		
	Передаточное число $i =$	Монтажная опора ³⁾ с редуктором	для двигателя ⁴⁾	без	с	без	с			Стандартный протокол	Протокол измерений
				тормоза(ом)	защитной ленты(ой) ⁵⁾						
-	00	-	00	00	10 без упл. губок	Без выключателей и без кабельного канала 00		01	02 Момент трения	05 Точность позиционирования	
-	00	-	00								
-	00	-	00								
-	00	-	00								
$i = 3$ $i = 5$ $i = 10$	01 10 20	MSK 040C	86	87	00	15 с упл. губками	Кабельный канал, не установлен – Длина 20, ... мм				
$i = 3$ $i = 5$ $i = 10$	02 11 21		MSM 041B	110			111	Штекерный разъем, внешний, не подключен 17			
$i = 3$ $i = 5$ $i = 10$	04 14 24			MSK 050C			88	89	Включающий кулачок, внешний 16		
$i = 3$ $i = 5$ $i = 10$	50 55 60	MSK 040C			86	87					
$i = 3$ $i = 5$ $i = 10$	51 56 61		MSM 041B		110	111					
$i = 3$ $i = 5$ $i = 10$	54 58 63			MSK 050C	88	89					

Длина L

$$L = (\text{Эффективный ход} + 2 \cdot \text{перебега } s_e) + 20 \text{ мм} + L_{ca}$$

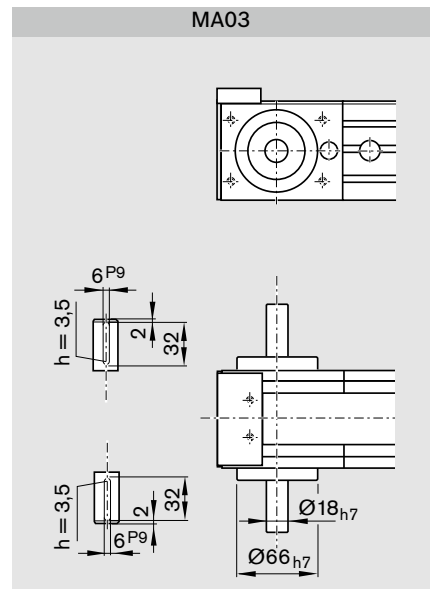
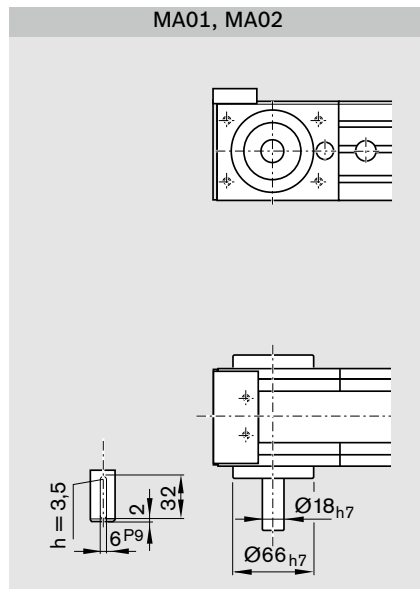
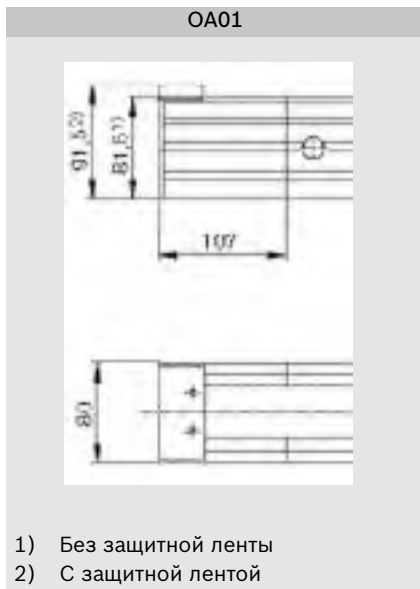
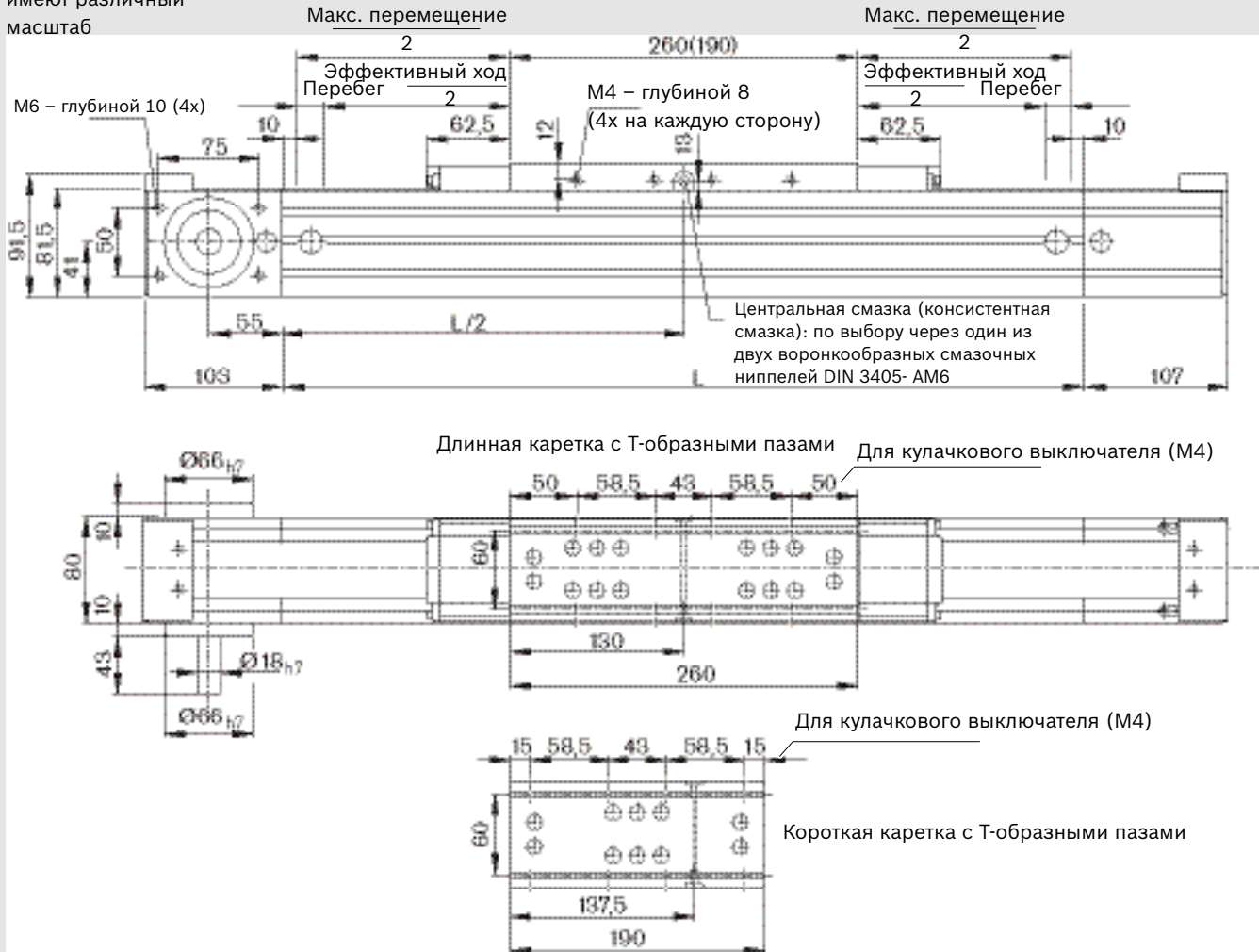
Эффективный ход равен максимальному расстоянию от центра каретки (TM) до крайних позиций переключения. Перебег s_e должен быть больше, чем тормозной путь. В качестве ориентировочного значения для тормозного пути может быть принят участок ускорения.

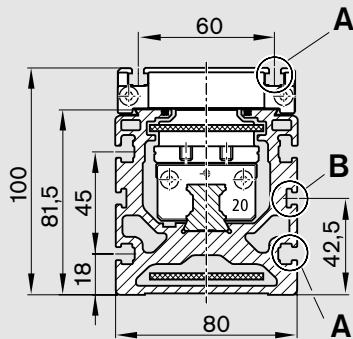


Линейные модули MKR-080

Габаритные чертежи

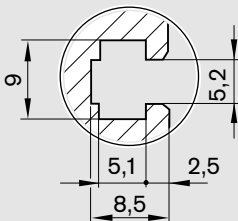
Все размеры в мм
Приведенные чертежи
имеют различный
масштаб



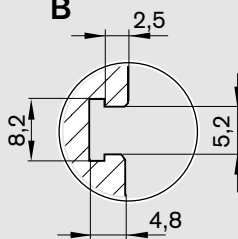


Крепление для гайки DIN 557-M5

A



B

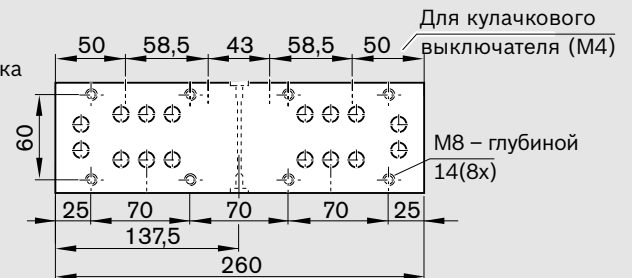


Крепление для кабельного канала



Продольные уплотнения в каретке

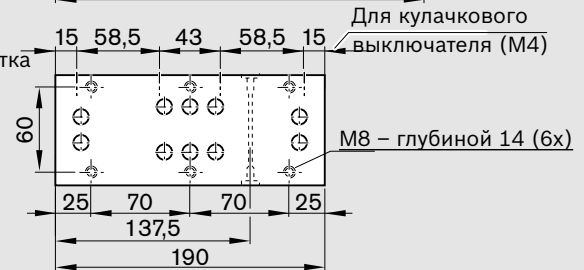
Длинная каретка с резьбовыми отверстиями



Для кулачкового выключателя (M4)

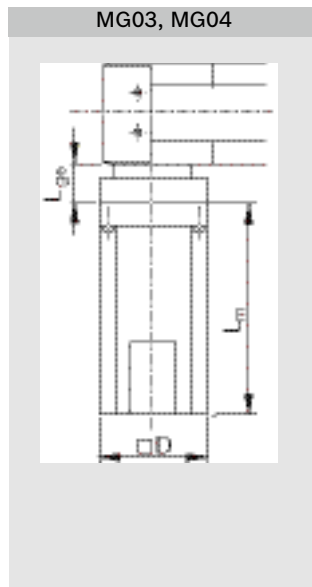
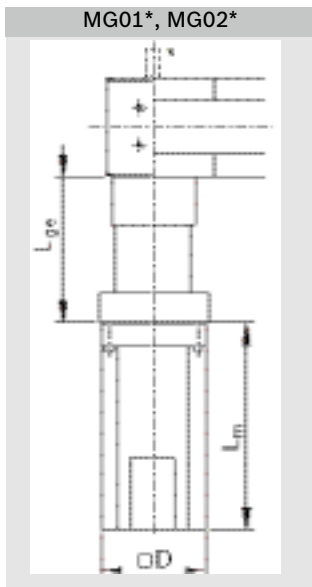
M8 – глубиной 14(8x)

Короткая каретка с резьбовыми отверстиями



Для кулачкового выключателя (M4)

M8 – глубиной 14 (6x)



Двигатель	Размеры (мм)		Двигатель		
	Редуктор		D	L _m	
	MG01 MG02	MG03 MG04		без тормоза	с тормозом
MSK 040C	135	41	82	185,5	215,5
MSK 050C	145	51	98	203,0	233,0
MSM 041B	140	46	80	112,0	149,0

* Для привода опции 11: вторая цапфа Ø18 x 43 мм

Линейные модули MKR-110

Конфигурация и оформление заказа

Условное обозначение, длина MKR-110-NN-2, мм		Направляющая	Привод					Каретка					
Исполнение			Цапфа приводного вала	Передаточное число					L _{ca} = 210 мм		L _{ca} = 305 мм		
				i = 1 ¹⁾ i = 1 ²⁾ i = 3 i = 5 i = 10					с Т-пазом	с резьб. отв.	с Т-пазом	с резьб. отв.	
Без привода	OA01		02	Без					50				
	С приводом (МА), без редуктора i = 1	MA01	01	Цапфа справа	01	03	-			01	02	11	12
		MA02	01	Цапфа слева	01	03	-						
		MA03	01	Цапфа с обеих сторон	02	04	-						
С приводом (МГ), внешний редуктор	MG01		01	Редуктор справа/слева	-	-	10						
	MG02			Редуктор справа/слева	-	-	11 Редуктор со второй цапфой						
С приводом (МГ), редуктор LРВ	MG03		01	Редуктор справа/слева	-	-	20						
	MG04												

Пример заказа: см. раздел «Запрос/заказ»

L_{ca} = Длина каретки

Пожалуйста, проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости вращения, параметры двигателя и т.д.)!

- 1) Без шпоночного паз
- 2) Со шпоночным пазом
- 3) Монтажная опора может поставляться также без двигателя (при заказе: для двигателя ввести «00»)
- 4) Шаговые двигатели – по запросу
- 5) Защитная лента из стали, до L = 3500 мм
- 6) Двигатель без тормоза

Присоединение двигателя	Двигатель		Защита		Выключатели/Кабельный канал/ Штекерный разъем	Документация							
	Переда- точное число i =	Монтажная опора ³⁾ с редуктором	для двигателя ⁴⁾	без тормоза(ом)		с	без защитной ленты(ой) ⁵⁾	с					
	-	00	-	00		Без выключателей и без кабельного канала	00						
	-	00	-	00	10 без упл. губок	Выключатели: - PNP-размыкатель 11- . ± ... мм - PNP-замыкатель 13- . ± ... мм - механический 15- . ± ... мм	01						
	-	00	-	00		Данные для заказа: Тип выключателя _____ Монтажная сторона (пр./лев.) _____ Направл. перемещения _____ Расстояние включения _____		02 Момент трения					
	-	00	-	00		Кабельный канал, не установлен - Длина 20, ... мм		05 Точность позицио- нирования					
	-	00	-	00		Штекерный разъем, внешний, не подключен							
	i = 3	06	MSK 060C	90	91	15 с упл. губками	Кулачковый выключатель, с одной стороны	16					
	i = 5	16		92	93		Кулачковый выключатель, с двух сторон	26					
	i = 10	26		MSK 076C	92	93							
	i = 3	02	MSK 060C				90	91					
	i = 5	11							MSK 076C	92	93		
	i = 10	21											
	i = 3	05	MSK 060C				90	91					
	i = 5	15		MSK 076C	92	93							
	i = 10	25											
	i = 3	04	MSK 076C	92	93								
	i = 5	14											
	i = 10	24											

Длина L

$$L = (\text{Эффективный ход} + 2 \cdot \text{перебега } s_e) + 20 \text{ мм} + L_{ca}$$

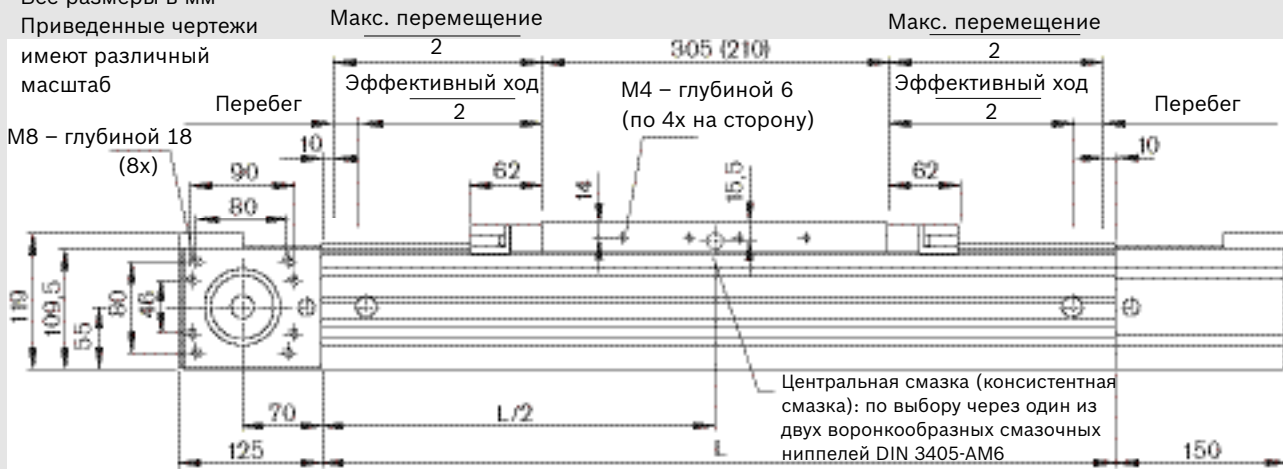
Эффективный ход равен максимальному расстоянию от центра каретки (ТМ) до крайних позиций переключения. Перебег s_e должен быть больше, чем тормозной путь. В качестве ориентировочного значения для тормозного пути может быть принят участок ускорения.



Линейные модули MKR-110

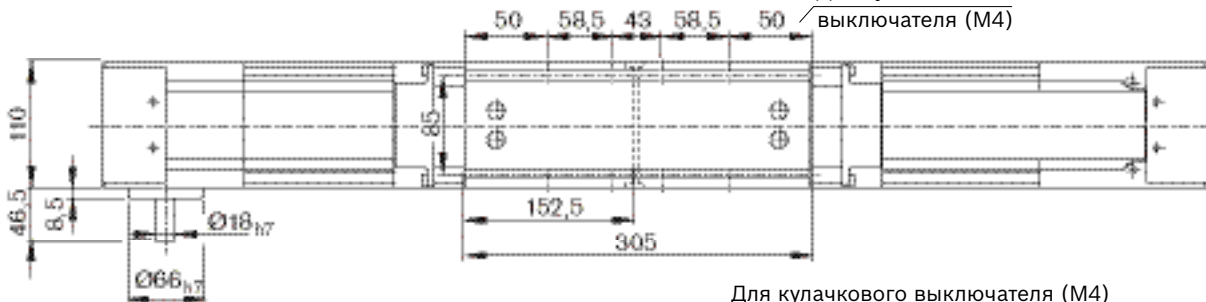
Габаритные чертежи

Все размеры в мм
Приведенные чертежи
имеют различный
масштаб

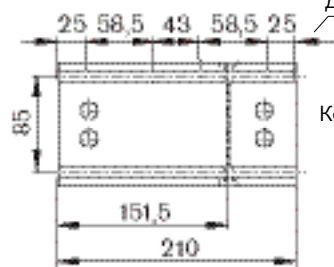


Длинная каретка с Т-образными пазами

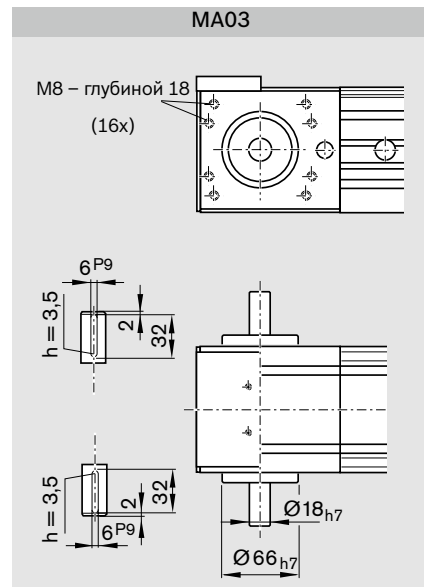
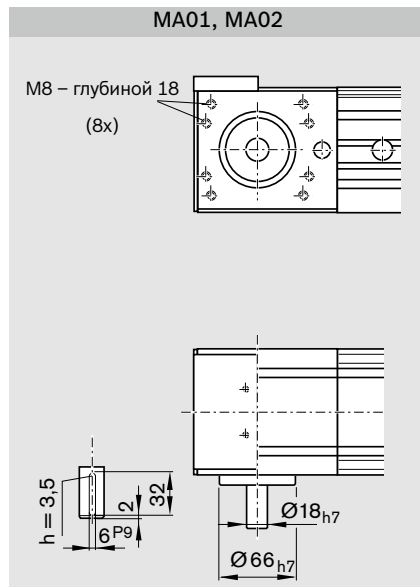
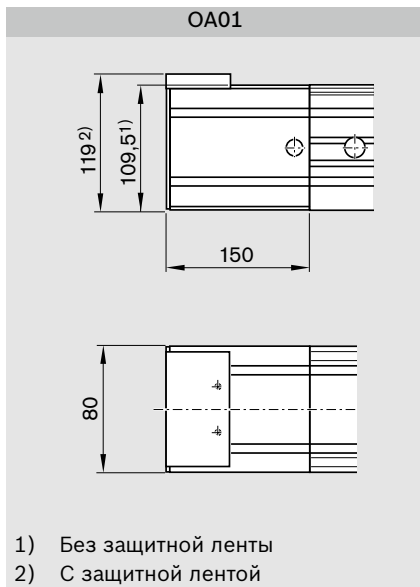
Для кулачкового выключателя (M4)

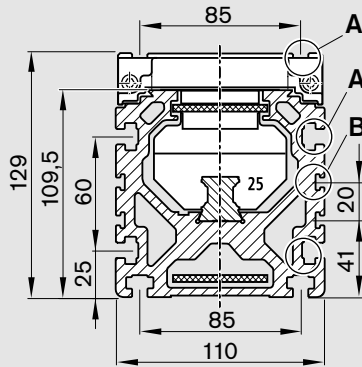


Для кулачкового выключателя (M4)



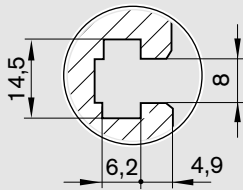
Короткая каретка с Т-образными пазами



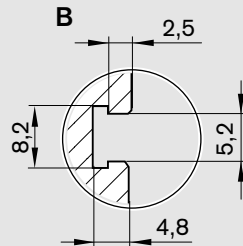


Крепление для гайки DIN 508-M6

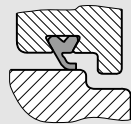
A



B

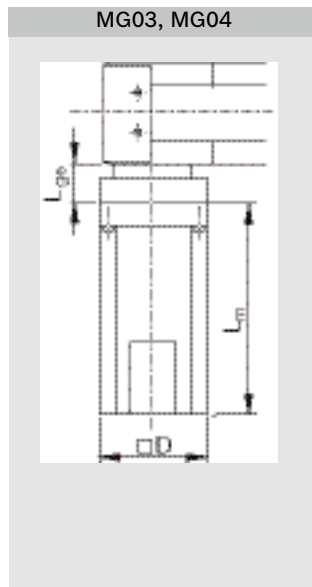
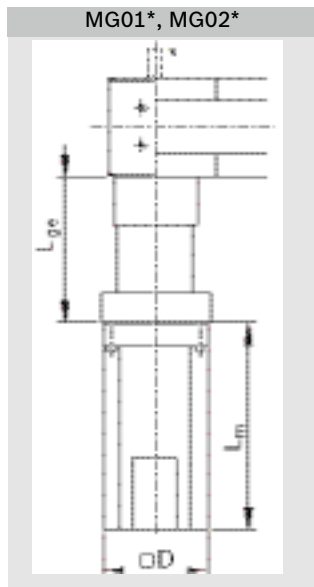
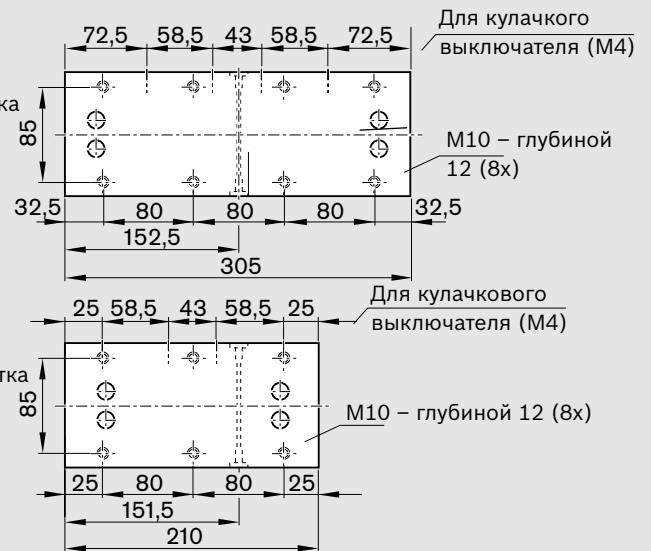
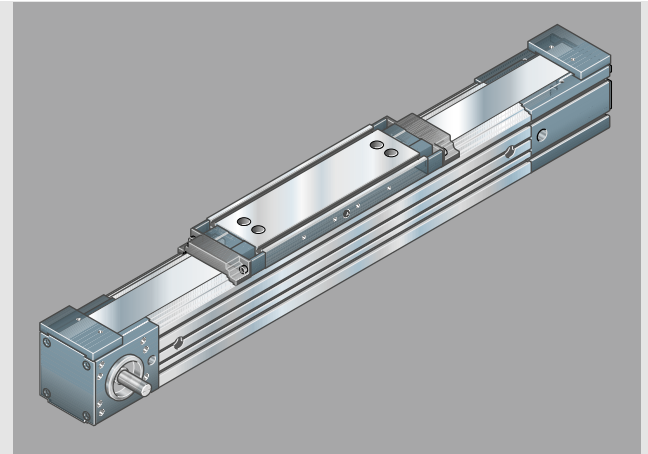


Крепление для кабельного канала



Длинная каретка с резьбовыми отверстиями

Продольные уплотнения в каретке



Двигатель	Размеры (мм) привода		Двигатель		
	MG01 MG02	MG03 MG04	L _{ge}	D	L _m
MSK 060C	162	50	116	без тормоза	259,0
MSK 076C	172	60	140	с тормозом	292,5

* для привода по опции 11: вторая цапфа Ø18 x 43 мм

Линейные модули MKR-165

Конфигурация и оформление заказа

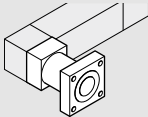
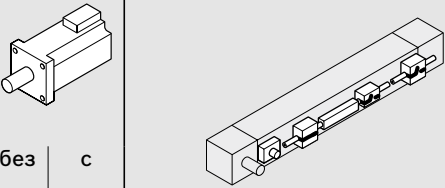

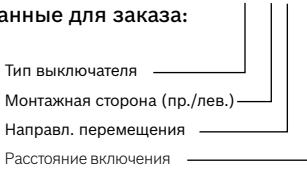
Условное обозначение, длина MKR-165-NN-2, мм		Направляющая	Привод				Каретка $L_{ca} = 400$ мм	
Исполнение	Исполнение		Цапфа приводного вала	Передаточное число		с редуктором		
		$i = 1^{1)}$		$i = 1^{2)}$				
Без привода	OA01		01			50	05	
	MA01		01	Справа	01	03		-
С приводом (MA), без редуктора $i = 1$	MA02		01	Слева	01	03		-
	MA03		01	С обеих сторон	02	04		-
С приводом (MG), внешний редуктор	MG01		01	Редуктор справа/слева	-	-		30
	MG02						31 Со второй цапфой	

Пример заказа: см. раздел «Запрос/заказ»

L_{ca} = Длина каретки

Пожалуйста, проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости вращения, параметры двигателя и т.д.)!

- 1) Без шпоночного паза
- 2) Со шпоночным пазом

Присоединение двигателя			Двигатель		Выключатели/Кабельный канал/ Штекерный разъем		Документация		
	Переда- точное число $i =$	Монтажная опора ³⁾	для двигателя	без с тормоза(ом)			Стандартный протокол	Протокол измерений	
-	00	-	-	00	Без выключателей и без кабельного канала	00			
-	00	-	-	00	Выключатели: - PNP-размыкатель 11- . ± ... мм - PNP-замыкатель 13- . ± ... мм - механический 15- . ± ... мм				
-	00	-	-	00	Данные для заказа: 				
-	00	-	-	00	Тип выключателя Монтажная сторона (пр./лев.) Направл. перемещения Расстояние включения		01	02 Момент трения 05 Точность позициони- рования	
$i = 8$	10	MSK 076C	92	93	Кабельный канал, не установлен - Длина 20, ... мм				
$i = 12$	20				Штекерный разъем, внешний, не подключен	17			
$i = 16$	30				Включающий кулачок, внешний	16			
					Включающий кулачок, с двух сторон	26			

3) Монтажная опора может поставляться также без двигателя
(при заказе: для двигателя ввести «00»)

Длина L

$$L = (\text{Эффективный ход} + 2 \cdot \text{перебега } s_e) + 40 \text{ мм} + L_{ca}$$

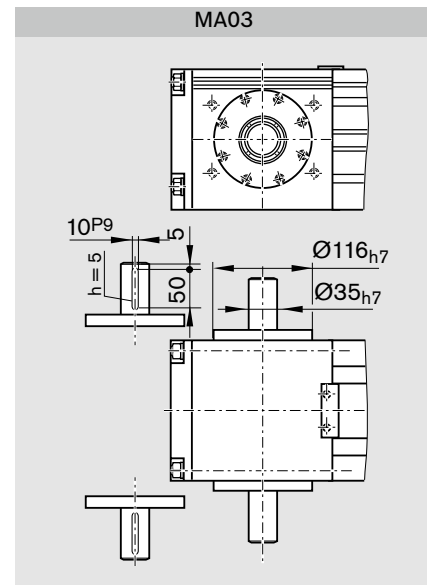
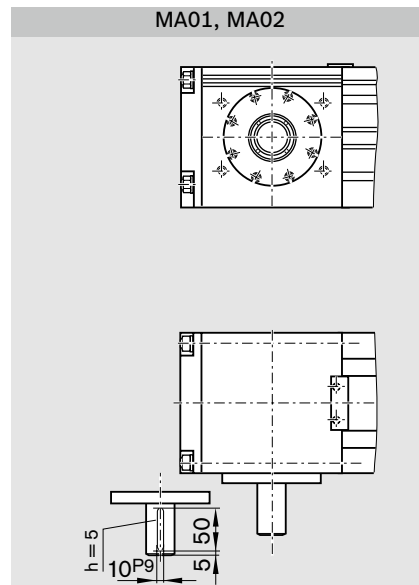
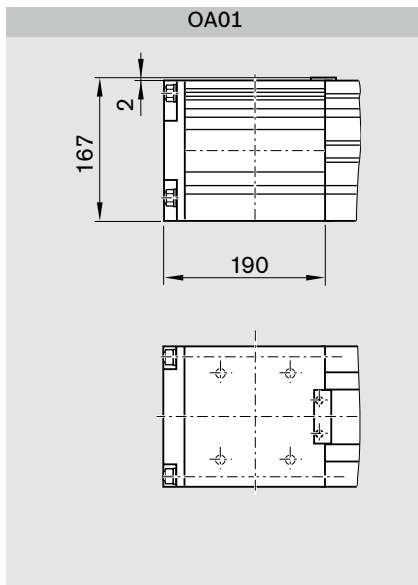
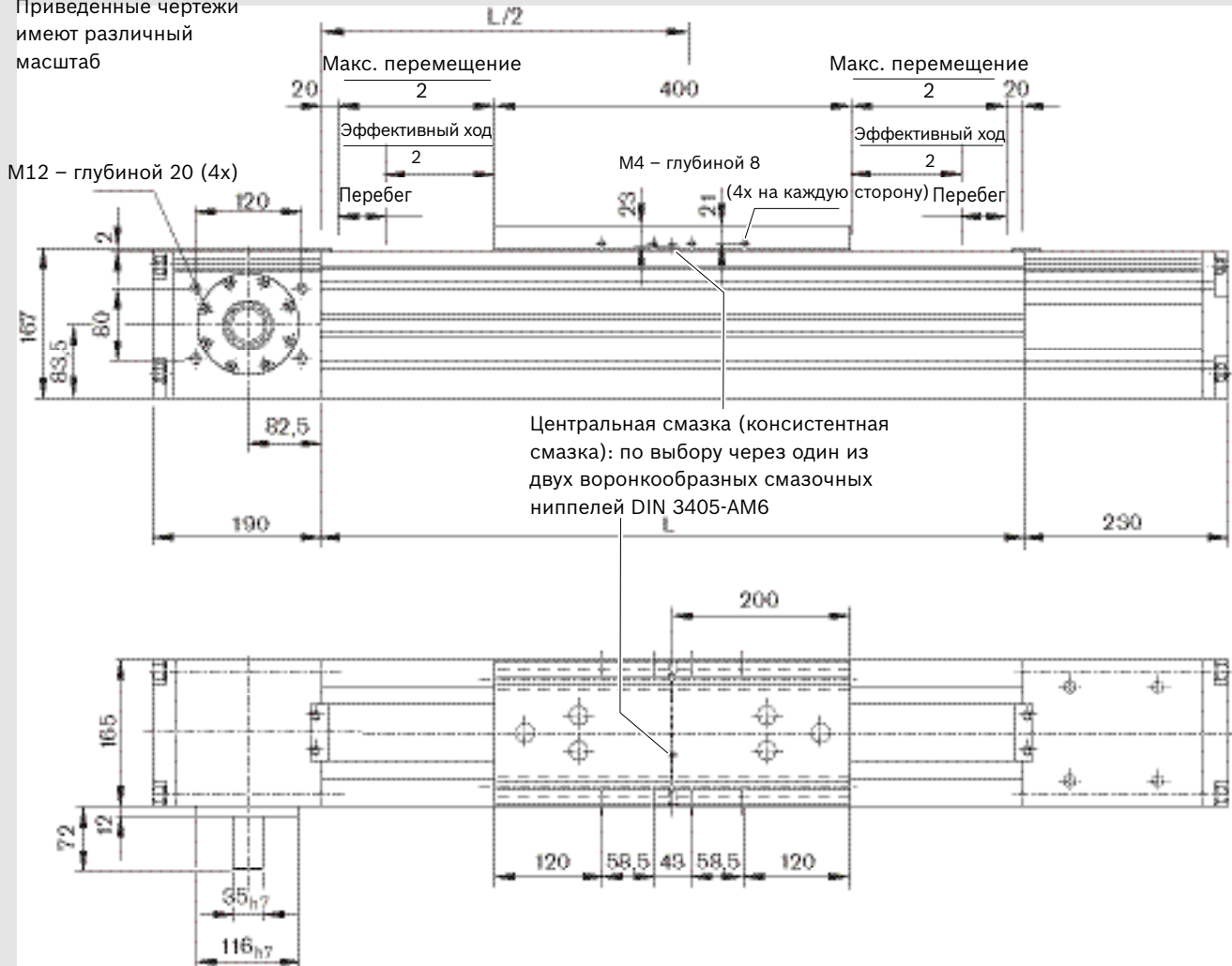
Эффективный ход равен максимальному расстоянию от центра каретки (ТМ) до крайних позиций переключения.
Перебег s_e должен быть больше, чем тормозной путь. В качестве ориентировочного значения для тормозного пути может быть принят участок ускорения.

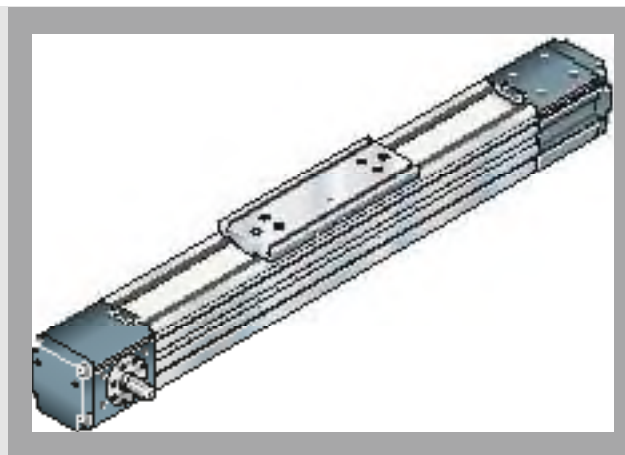


Линейные модули MKR-165

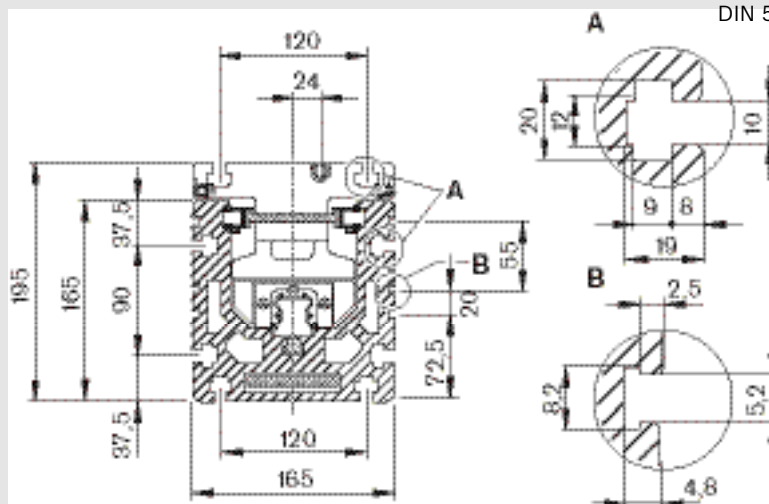
Габаритные чертежи

Все размеры в мм
Приведенные чертежи
имеют различный
масштаб

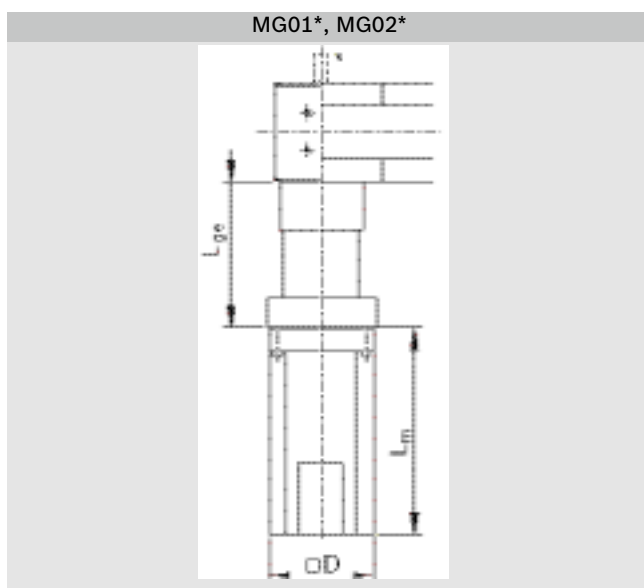




Крепление для гайки DIN 508-M8 и
DIN 557-M10



Крепление для кабельного канала



Двигатель	Размеры (мм) привода			L_{ge}	Двигатель		L_m
	$i = 8$	$i = 12$	$i = 16$		D	без тормоза	
MSK 076C	264,0	313,5	313,5	140,0	292,5	292,5	

* Для привода по опции 31: вторая цапфа $\varnothing 35 \times 72$ мм

Описание продукции

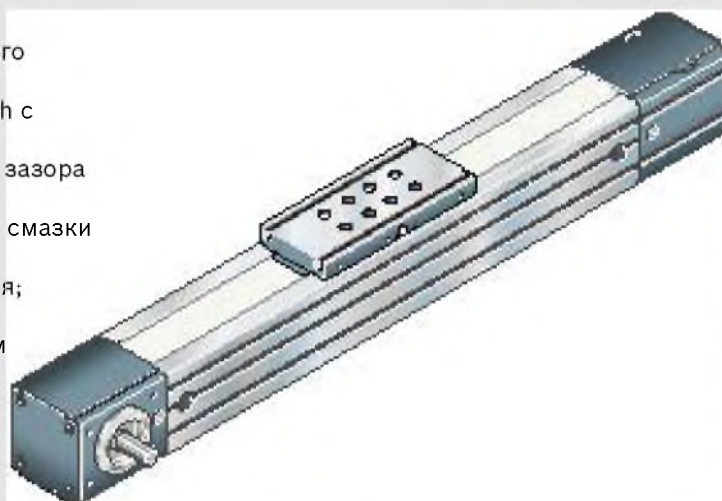
Отличительные характеристики

MLR...: линейные модули на основе направляющих с кулачковыми роликами и зубчато-ременным приводом для обеспечения высоких скоростей (до 10 м/с)

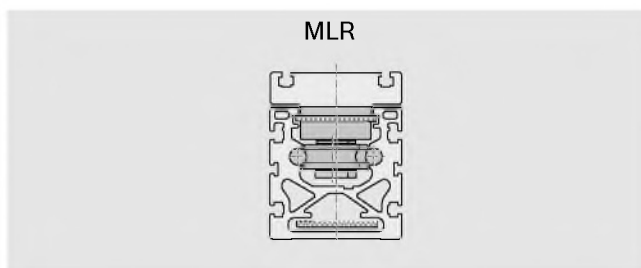
⚠ Только масло может использоваться для смазки линейных модулей с направляющими на кулачковых роликах!

Линейные модули MLR... состоят из:

- компактного, анодированного алюминиевого профиля;
- встроенной системы направляющих Rexroth с внутренними кулачковыми роликами;
- кулачковых роликов, устанавливаемых без зазора при помощи эксцентриковых валов;
- подвижного блока с системой центральной смазки для всех кулачковых роликов;
- предварительно натянутого зубчатого ремня;
- монтируемых выключателей;
- серводвигателя переменного тока с блоком управления;
- редуктора;
- уплотнения, обеспечиваемого зубчатым ремнем.



Информацию по монтажу, техническому обслуживанию и вводу в эксплуатацию Вы найдете в руководстве по эксплуатации модулей MKR/MLR



Линейные модули на основе направляющих с кулачковыми роликами и зубчато-ременным приводом

Специальная конструкция встроенной системы беззазорных направляющих Rexroth с кулачковыми роликами идеально подходит для очень высоких скоростей перемещения (до 10 м/с).

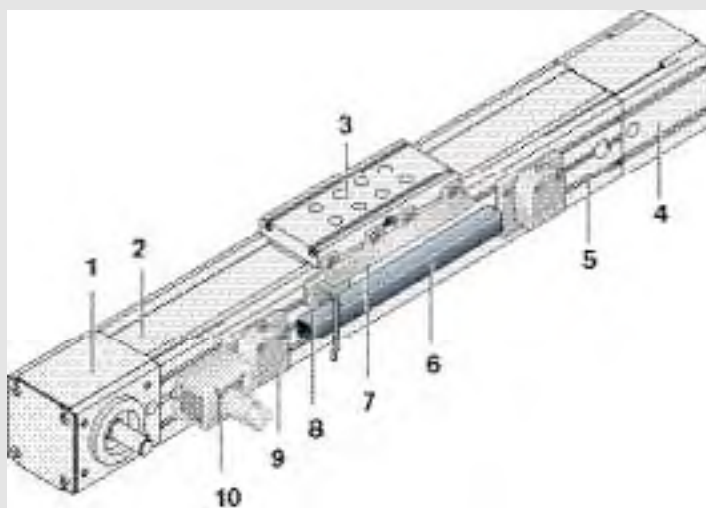
Конструкция

Конструкция

- 1 Приводной концевой блок
- 2 Зубчатый ремень
- 3 Подвижный блок с кареткой
- 4 Натяжной (возвратный) концевой блок
- 5 Корпус

Навесные элементы:

- 6 Кабельный канал
- 7 Включающий кулачок
- 8 Индуктивный выключатель
- 9 Механический выключатель
- 10 Штекерный разъем



Исполнения

MA01 и MA02

С приводом (МА), без редуктора, (i = 1), цапфа приводного вала для подключения двигателя справа или слева.

MA03

Как MA01 и MA02, цапфа приводного вала для подключения двигателя с обеих сторон.

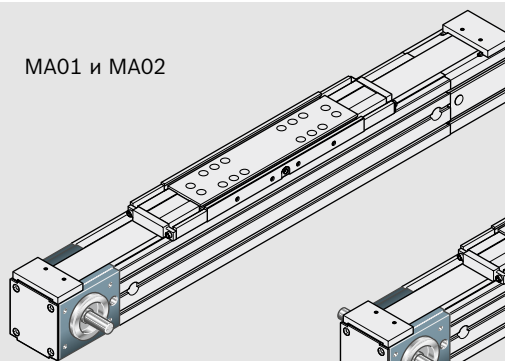
MG01 и MG02

С внешним редуктором, подключение двигателя при помощи переходного фланца.

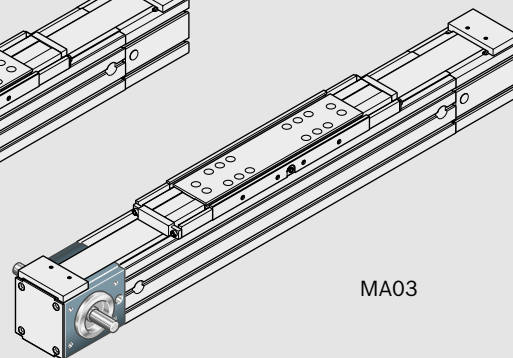
MG03 и MG04

Со встроенным редуктором, подключение двигателя при помощи переходного фланца.

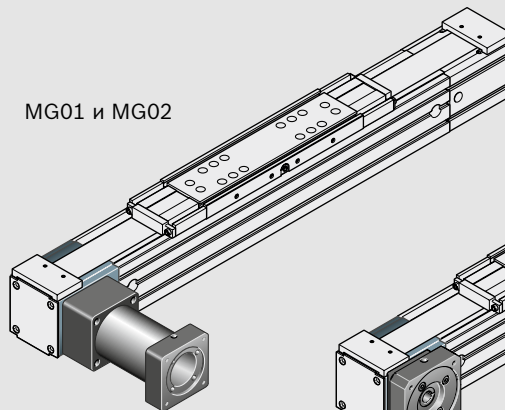
MA01 и MA02



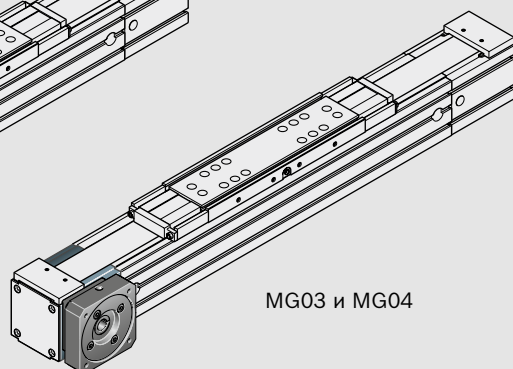
MA03



MG01 и MG02



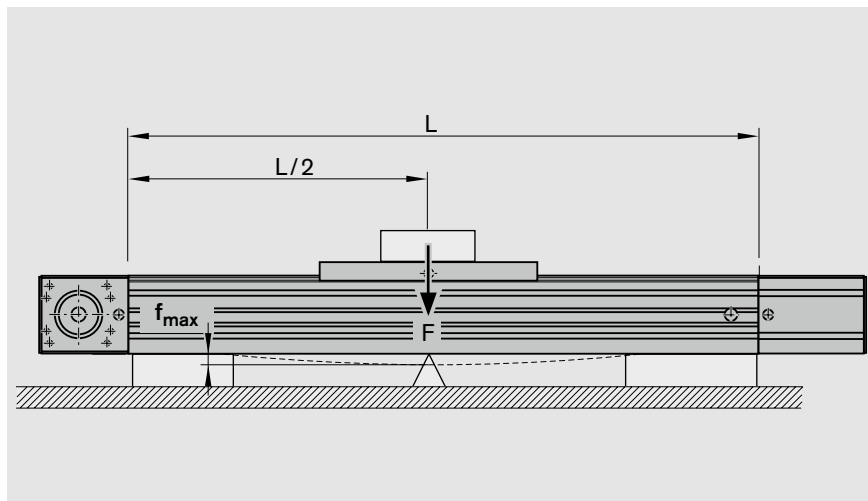
MG03 и MG04



Технические данные

Прогиб

Отличительной особенностью линейных модулей является возможность их консольного монтажа, без промежуточных опор. Однако следует учитывать прогиб модуля: он ограничивает возможную нагрузку. При превышении максимально допустимого прогиба необходимо установить дополнительную опору.



Максимально допустимый прогиб f_{\max}

Максимально допустимый прогиб f_{\max} зависит от длины L и нагрузки F.

⚠ f_{\max} нельзя превышать!
При высоких требованиях к динамике системы необходимо устанавливать опоры, через промежутки от 300 до 600 мм.

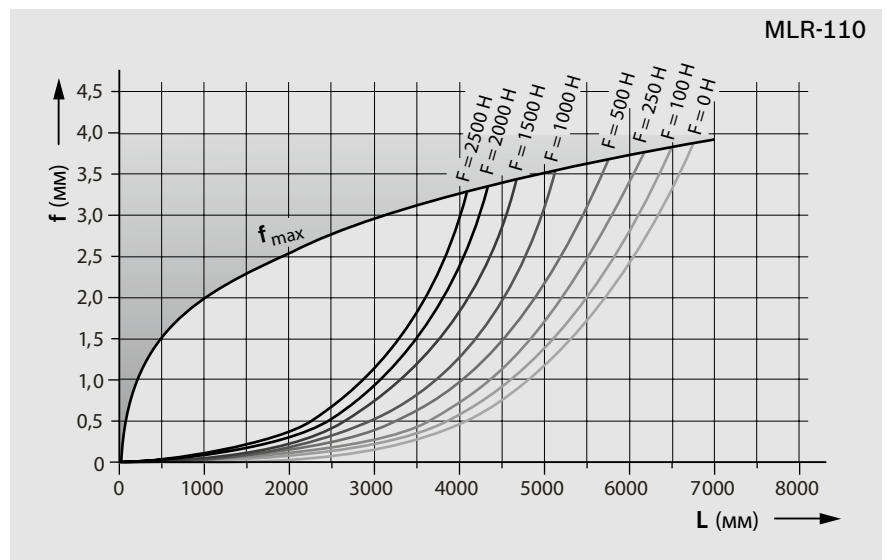
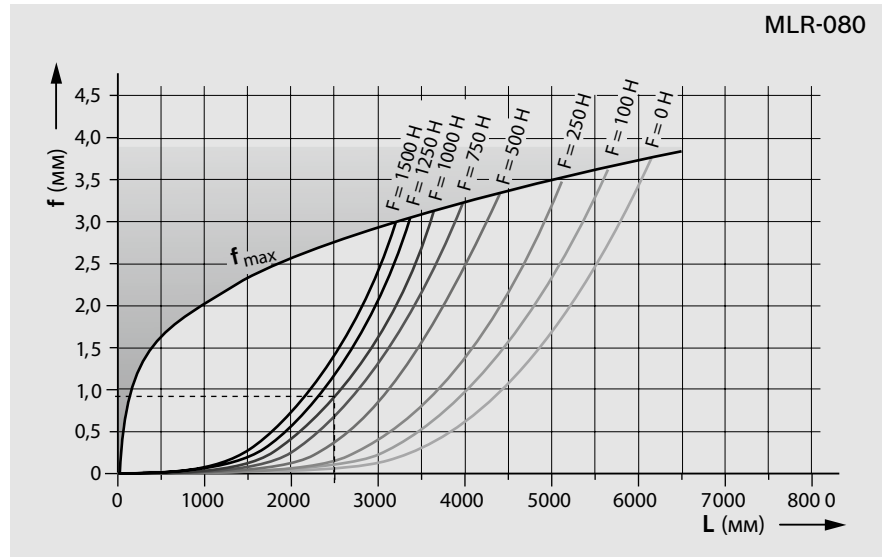
Пример

Линейный модуль MLR-080:
L = 3000 мм
F = 500 Н
Из диаграммы 10-80:
f = 0,9 мм
 $f_{\max} = 3,4$ мм

Прогиб f лежит существенно ниже максимально допустимого прогиба f_{\max} , поэтому дополнительной опоры не требуется.

Следующие диаграммы действуют для:

- оба конца жестко зафиксированы (от 200 до 250 мм на каждой стороне)
- от 6 до 8 прижимов на каждую сторону
- жесткое фиксированное основание



Технические данные

Общие технические данные

	Длина подвижного блока	Допустимые динамические нагрузки ^{*)}		Допустимые динамические моменты ^{*)}		Максимально допустимые нагрузки				Подвижная масса (кг)	Мин. длина (мм)	Макс. длина (мм)	Плоскостной момент инерции	
		C _x (Н)	C _y (Н)	M _t (Нм)	M _L (Нм)	Силы		Моменты						
						F _{x max} (Н)	F _{y max} (Н)	M _{t max} (Нм)	M _{l max} (Нм)				I _x (см ⁴)	I _y (см ⁴)
MLR-080	190	17 150	10 050	226	316	2500	1500	35	158	1,7	480	10 000	128	201
MLR-110	305	31 000	18 200	629	1121	8000	4800	49	302	3,3	605	10 000	479	692

^{*)} Допустимые динамические нагрузки и моменты для расчета срока службы

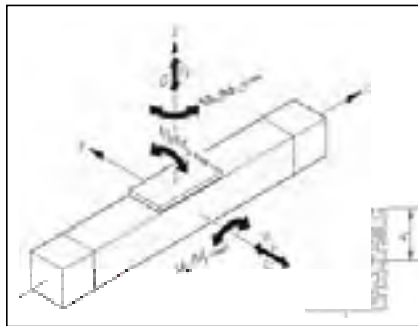
Указание к допустимым динамическим нагрузкам и моментам

Для расчета допустимых нагрузок и моментов принимаемая в расчет величина ресурса хода составляет 100 000 м. Однако часто базовый ресурс для такого расчета составляет 50 000 м. В этом случае для сравнения значения C, M_t и M_L из таблицы следует умножить на коэффициент 1,26.

Комбинированная эквивалентная нагрузка на подшипник линейной направляющей

$$F_{comb} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$

	Размер (мм)	Z ₁
MLR-080		50
MLR-110		55



- C = Допустимая динамическая нагрузка (Н)
- F_{comb} = Комбинированная эквивалентная нагрузка на подшипник линейной направляющей (Н)
- F_y = Сила в направлении y (Н)
- F_z = Сила в направлении z (Н)
- L = Номинальный ресурс хода в метрах (м)
- L_h = Номинальный срок службы в часах (ч)
- M_L = Допустимый динамический продольный момент (Нм)
- M_t = Допустимый динамический крутящий момент (Нм)
- M_x = Крутящий момент вокруг оси x (Нм)
- M_y = Крутящий момент вокруг оси y (Нм)
- M_z = Крутящий момент вокруг оси z (Нм)
- v_m = Средняя скорость движения (м/с)
- Z₁ = Точка приложения действующей силы (мм)

Номинальный ресурс хода направляющей в метрах:

$$L = \left(\frac{C}{F_{comb}} \right)^3 \cdot 10^8$$

Номинальный срок службы направляющей в часах:

$$L_h = \frac{L}{3600 \cdot v_m}$$

Данные привода

	Передат. число редуктора i	Макс. момент привода M_a (Нм)	Постоянная величина подачи (мм/об.)	Технические данные зубчатого ремня					
				Тип ремня	Ширина (мм)	Шаг зуба (мм)	Максимальное передаваемое усилие (Н)	Предел упругости (Н)	Удельная жесткость пружины $C_{ср\text{ес}}$ (Н)
MLR-080	1	32,0	205,00	AT 5	50	5	980	3500	$0,875 \cdot 10^6$
	1 с PF-пазом	27,0	205,00						
	3	10,7	68,33						
	5	6,4	41,00						
	10	3,2	20,50						
MLR-110	1	80,0	290,00	AT 10	50	10	1740	7500	$2,12 \cdot 10^6$
	1 с PF-пазом	27,0	290,00						
	3	26,7	96,66						
	5	16,0	58,00						
	10	8,0	29,00						

PF-паз: шпоночный паз

Модуль упругости E

$$E = 70\,000 \text{ Н/мм}^2$$

Длины, превышающие L_{max}

Длины, превышающие L_{max} , поставляются по запросу.

Масса

Расчет массы без учета двигателя и выключателей.

Формула массы:

вес (кг/мм) · длина L (мм) + вес всех деталей, не зависящих от длины (подвижный блок, концевые блоки и т.д.) (кг)

	Длина подв. блока (мм)	Приводы	Вес (кг)
MLR-080	190	Без привода	$0,0089 \cdot L + 4,4$
		Привод $i = 1$	$0,0089 \cdot L + 4,9$
		С внешним редуктором	$0,0089 \cdot L + 8,3$
		Со встр. редуктором	$0,0089 \cdot L + 6,3$
MLR-110	305	Без привода	$0,0141 \cdot L + 9,7$
		Привод $i = 1$	$0,0141 \cdot L + 10,1$
		С внешним редуктором	$0,0141 \cdot L + 16,9$
		Со встр. редуктором	$0,0141 \cdot L + 14,9$

Рабочие характеристики

MLR-080

Данные привода без двигателя ($i = 1$)

Диаметр приводного шкива	65,27 мм
Скорость V_{mech}	до 10 м/с
Момент инерции массы J_s (короткий подвижный блок)	$(21,1 + L \text{ (мм)}) \cdot 0,00379) \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$
Момент инерции массы J_s (длинный подвижный блок)	$(29,7 + L \text{ (мм)}) \cdot 0,00379) \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$

Эксплуатация в горизонтальном положении

MSK 040C, HCS02.1E-W0028, 3 x 400 В

i		3		5					10				
m_{ex}	(кг)	3	4	4	6	10	14	18	10	20	40	60	80
t_a	(мс)	100	110	75	85	105	130	155	110	145	210	280	364
s_a	(мм)	250	278	120	145	180	220	263	110	145	210	280	364
a	(м/с ²)	50	45	47	40	32	26	22	18	13,5	9,4	7	5,5
v_{dc}	(м/с)	5		3,4					2				
*	(мм)	± 0,1											

MSK 050C, HCS02.1E-W0028/W0054, 3 x 400 В

i		3				5					10				
m_{ex}	(кг)	5	8	11	14	6	14	22	30	38	20	40	60	80	100
t_a	(мс)	110	135	160	185	145	205	255	315	375	230	300	370	445	510
s_a	(мм)	270	335	400	465	300	420	525	645	760	230	300	370	445	510
a	(м/с ²)	46	37	31	27	28	20	16	13	11	8,6	6,6	5,4	4,5	3,9
v_{dc}	(м/с)	5				4,1					2				
*	(мм)	± 0,1													

MSM 041B, HCS01.1E-W0013, 230 В

i		5			10						
m_{ex}	(кг)	6	8	10	10	15	20	25	30	35	40
t_a	(мс)	43	49	55	42	53	61	69	78	86	95
s_a	(мм)	43	49	55	21	27	31	35	40	43	48
a	(м/с ²)	47	40,8	36,2	23	19	16	14,5	12,8	11,5	10,5
v_{dc}	(м/с)	2			1						
*	(мм)	± 0,1									

Эксплуатация в вертикальном положении (главный корпус зафиксирован, подвижный блок движется)

MSK 040C, HCS02.1E-W0028, 3 x 400 В

i		3		5				10				
m_{ex}	(кг)	3	4	6	10	14	18	5	10	15	20	25
t_a	(мс)	110	125	95	125	160	215	105	135	165	208	285
s_a	(мм)	270	313	155	215	275	360	105	135	165	208	285
a	(м/с ²)	46	40	37	27	21	16	19,5	15	12	9,6	7
v_{dc}	(м/с)	5		3,4				2				
*	(мм)	± 0,1										

MSK 050C, HCS02.1E-W0028/W0054, 3 x 400 В

i		3				5					10				
m_{ex}	(кг)	5	8	11	14	5	10	15	20	25	10	20	30	40	50
t_a	(мс)	115	155	195	230	150	205	265	342	436	235	340	500	400	740
s_a	(мм)	290	380	465	570	310	420	540	700	895	235	340	500	200	370
a	(м/с ²)	43	33	26	22	27	20	15,5	12	9,4	8,5	5,9	4	2,5	1,35
v_{dc}	(м/с)	5				4,1					2		1		
*	(мм)	± 0,1													

MLR-110

Данные привода без двигателя ($i = 1$)

Диаметр приводного шкива	92,2 мм
Скорость $V_{\text{мех}}$	До 10 м/с
Момент инерции массы (короткий подвижный блок)	$(77,05 + L \text{ (мм)}) \cdot 0,0123) \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$
Момент инерции массы (длинный подвижный блок)	$(146,35 + L \text{ (мм)}) \cdot 0,0123) \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$

Эксплуатация в горизонтальном положении

MSK 060C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 В

i		3		5						10					
m_{ex}	(кг)	7	9	8	16	24	32	40	50	20	60	100	140	180	
t_a	(мс)	105	115	120	155	190	215	250	300	175	260	350	435	520	
s_a	(мм)	260	285	275	350	420	480	555	665	210	310	420	520	626	
a	(м/с ²)	48	44	37	29	24	21	18	15	13,5	9,2	6,9	5,5	4,6	
v_{dc}	(м/с)	5		4,5						2,4					
*	(мм)													± 0,1	

MSK 076 C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 В

i		3						5						10					
m_{ex}	(кг)	4	8	12	16	20	24	10	20	40	60	80	100	20	60	100	140	180	200
t_a	(мс)	150	170	185	210	230	240	275	310	380	340	390	440	476	555	615	690	770	800
s_a	(мм)	380	430	465	520	570	600	550	615	760	505	585	660	476	555	615	690	770	800
a	(м/с ²)	33	29	27	24	22	21	14,5	13	10,5	8,9	7,7	6,8	4,2	3,6	3,25	2,9	2,6	2,5
v_{dc}	(м/с)	5						4			3			2					
*	(мм)													± 0,1					

Эксплуатация в вертикальном положении (корпус зафиксирован, подвижный блок движется)

MSK 060C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 В

i		3		5						10							
m_{ex}	(кг)	7	9	6	10	18	26	34	40	20	30	40	50	60	80	100	
t_a	(мс)	110	125	120	140	190	423	205	250	210	260	320	410	520	370	835	
s_a	(мм)	275	310	266	315	420	545	310	375	250	310	385	490	625	185	420	
a	(м/с ²)	45	40	38	32	24	18,5	14,5	12	11,5	9,3	7,5	5,9	4,6	2,7	1,2	
v_{dc}	(м/с)	5		4,5			3			2,4			1				
*	(мм)													± 0,1			

MSK 076 C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 В

i		3					5					10						
m_{ex}	(кг)	4	8	12	16	20	6	10	18	26	34	40	20	40	60	80	100	
t_a	(мс)	160	180	210	240	265	210	220	265	310	366	417	280	375	540	870	1800	
s_a	(мм)	390	445	520	595	655	310	330	395	465	550	625	140	190	270	435	910	
a	(м/с ²)	32	28	24	21	19	14,5	13,6	11,4	9,7	8,2	7,2	3,56	2,66	1,85	1,15	0,55	
v_{dc}	(м/с)	5					4,5		3			1						
*	(мм)													± 0,1				

a	= Ускорение	(м/с ²)	MSK	= Серводвигатель
i	= Передаточное отношение редуктора	(-)	MSM	= Серводвигатель
m_{ex}	= Масса	(кг)	VRDM	= Шаговый двигатель
s_a	= Расстояние ускорения	(мм)	HCS	= Секция управления
t_a	= Время ускорения	(мс)		
v_{dc}	= Скорость	(м/с)		
*	= Повторяемость	(мм)		

Линейные модули MLR-080 Конфигурация и оформление заказа

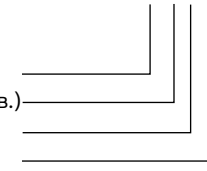
Краткое обозначение, длина MLR-080-NN-2, мм		Направляющая	Привод					Подвижный блок	
Исполнение			Цапфа вала привода	Перед. число					L _{ca} = 190 мм
Без привода	OA01	01		Без	i = 1 ¹⁾ i = 1 ²⁾ i = 3 i = 5 i = 10				
			С приводом (MA), без редуктора i = 1		MA01	01	Цапфа справа	01	03
MA02	01	Цапфа слева		01	03	-			
MA03	01	Цапфа с обеих сторон		02	04	-			
С приводом (MG), внешний редуктор	MG01	01	Привод справа/слева	-	-	10			
	MG02			-	-	11 Привод со второй цапфой			
С приводом (MG), встроенный редуктор LPB	MG03	01	Привод справа/слева	-	-	20			
	MG04								

Пример заказа: см. раздел «Запрос/заказ»

L_{ca} = Длина подвижного блока

Пожалуйста, проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости, параметры двигателя и т.д.)!

- 1) Без шпоночного паза
- 2) Со шпоночным пазом
- 3) Монтажный комплект может поставляться также без двигателя (при заказе: для двигателя ввести «00»)
- 4) Шаговые двигатели – по запросу

Присоединение двигателя			Двигатель		Выключатели/Кабельный канал/ Штекерный разъем		Документация																										
Перед. число i =	Монтажный комплект ³⁾ с редуктором	для двигателя ⁴⁾	без с тормоза(ом)		00	00	Стандартный протокол	Протокол измерений																									
-	00	-	00		Без выключателей и без кабельного канала		00	01																									
-	00	-	00		Выключатели: - PNP-размыкатель 11- . ± ... мм - PNP-замыкатель 13- . ± ... мм - Механический 15- . ± ... мм																												
-	00	-	00		Данные для заказа: Тип выключателя Монтажная сторона (пр./лев.) Направл. перемещения Расстояние включения																												
-	00	-	00																														
<table border="1"> <tr><td>i = 3</td><td>01</td><td rowspan="3">MSK 040C</td><td rowspan="3">86</td><td rowspan="3">87</td></tr> <tr><td>i = 5</td><td>10</td></tr> <tr><td>i = 10</td><td>20</td></tr> <tr><td>i = 3</td><td>02</td><td rowspan="3">MSM 041B</td><td rowspan="3">110</td><td rowspan="3">111</td></tr> <tr><td>i = 5</td><td>11</td></tr> <tr><td>i = 10</td><td>21</td></tr> <tr><td>i = 3</td><td>04</td><td rowspan="3">MSK 050C</td><td rowspan="3">88</td><td rowspan="3">89</td></tr> <tr><td>i = 5</td><td>14</td></tr> <tr><td>i = 10</td><td>24</td></tr> </table>			i = 3	01	MSK 040C	86	87		i = 5	10	i = 10	20	i = 3	02	MSM 041B	110	111	i = 5	11	i = 10	21	i = 3	04	MSK 050C	88	89	i = 5	14	i = 10	24	Кабельный канал, не установлен		-Длина
i = 3	01	MSK 040C	86	87																													
i = 5	10																																
i = 10	20																																
i = 3	02	MSM 041B	110	111																													
i = 5	11																																
i = 10	21																																
i = 3	04	MSK 050C	88	89																													
i = 5	14																																
i = 10	24																																
<table border="1"> <tr><td>i = 3</td><td>50</td><td rowspan="3">MSK 040C</td><td rowspan="3">86</td><td rowspan="3">87</td></tr> <tr><td>i = 5</td><td>55</td></tr> <tr><td>i = 10</td><td>60</td></tr> <tr><td>i = 3</td><td>51</td><td rowspan="3">MSM 041B</td><td rowspan="3">110</td><td rowspan="3">111</td></tr> <tr><td>i = 5</td><td>56</td></tr> <tr><td>i = 10</td><td>61</td></tr> <tr><td>i = 3</td><td>54</td><td rowspan="3">MSK 050C</td><td rowspan="3">88</td><td rowspan="3">89</td></tr> <tr><td>i = 5</td><td>58</td></tr> <tr><td>i = 10</td><td>63</td></tr> </table>			i = 3	50	MSK 040C	86	87	i = 5	55	i = 10	60	i = 3	51	MSM 041B	110	111	i = 5	56	i = 10	61	i = 3	54	MSK 050C	88	89	i = 5	58	i = 10	63	Штекерный разъем, внешний, не подключен			17
i = 3	50	MSK 040C	86	87																													
i = 5	55																																
i = 10	60																																
i = 3	51	MSM 041B	110	111																													
i = 5	56																																
i = 10	61																																
i = 3	54	MSK 050C	88	89																													
i = 5	58																																
i = 10	63																																
			Включающий кулачок, внешний			16																											

Длина L

$$L = (\text{Эффективный ход} + 2 \text{ перебега } s_e) + 100 \text{ мм} + L_{ca}$$

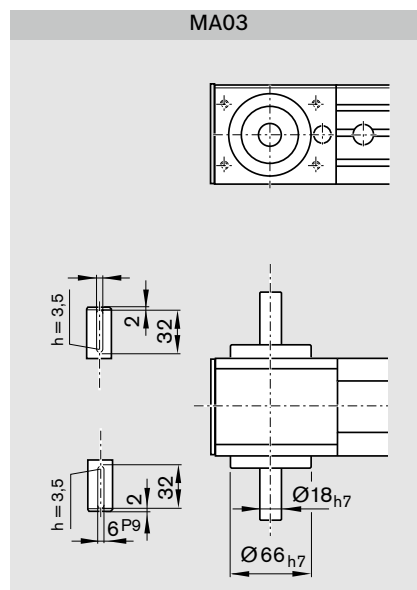
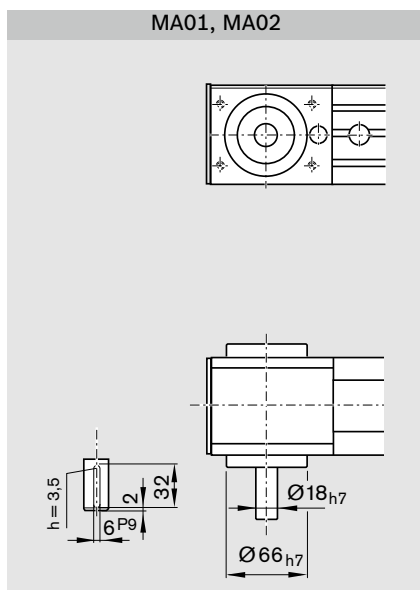
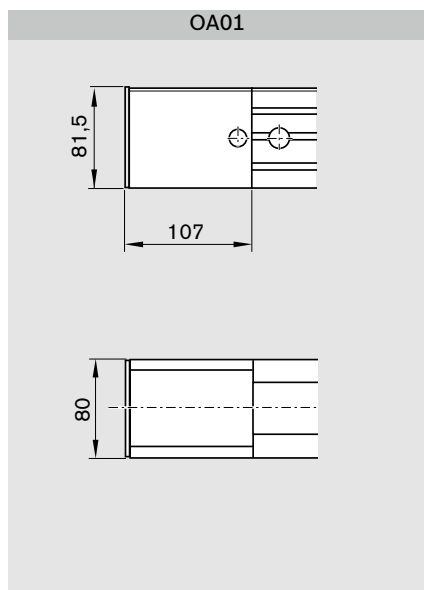
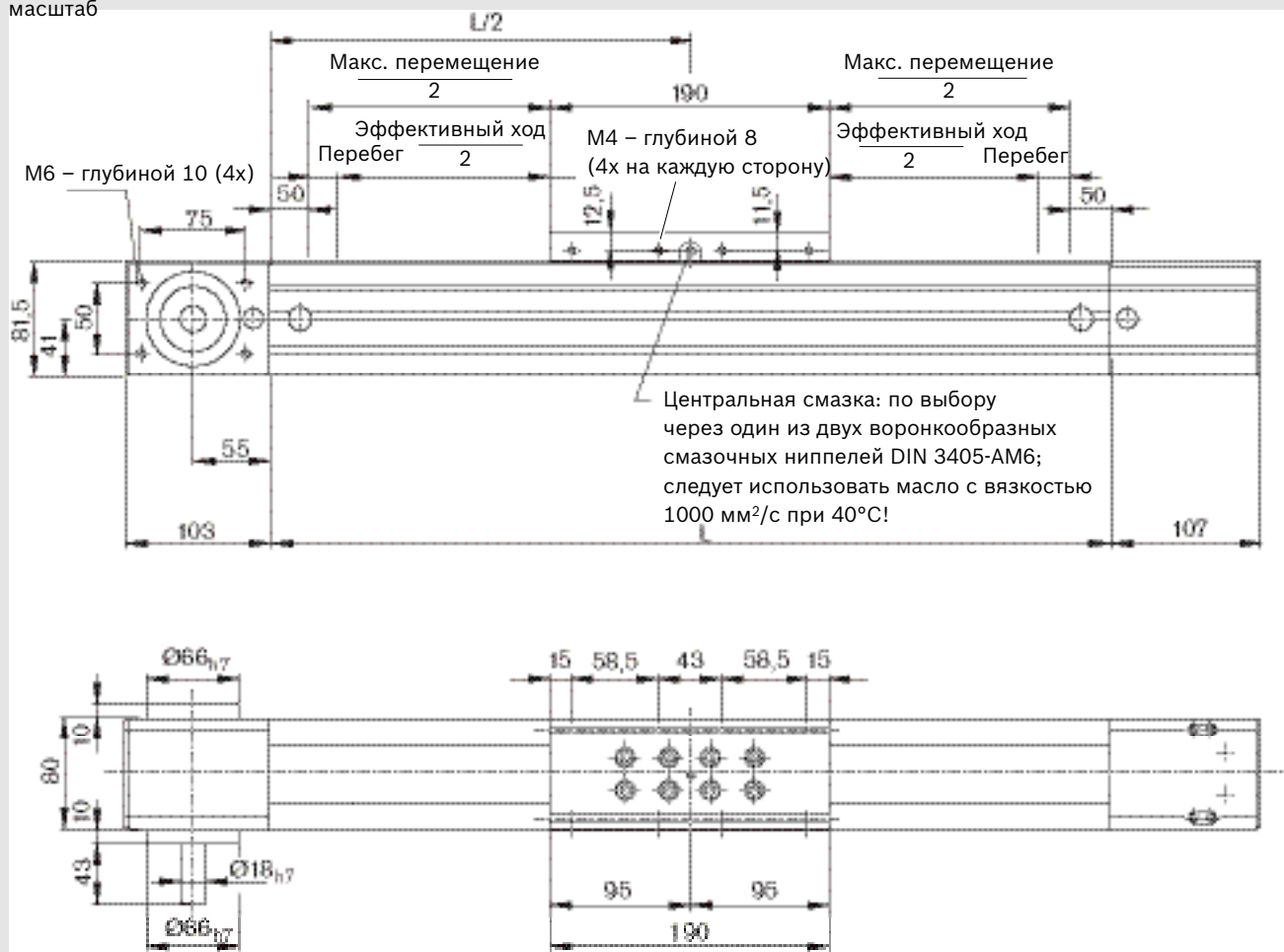
Эффективный ход равен максимальному расстоянию от центра подвижного блока (ТМ) до крайних позиций точек активации выключателей.
 Перебег s_e должен быть больше, чем тормозной путь. В качестве ориентировочного значения для тормозного пути может быть принято расстояние ускорения.

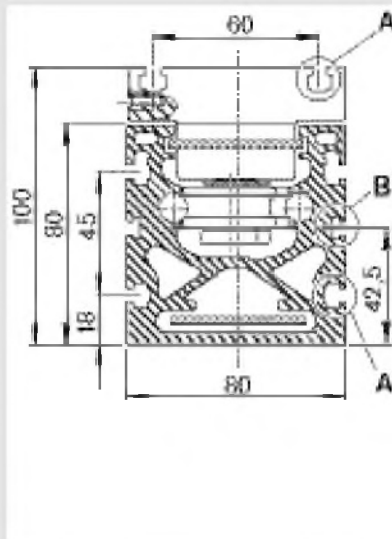
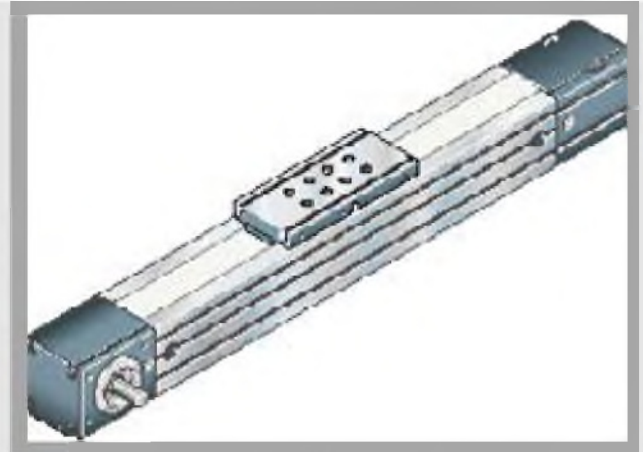


Линейные модули MLR-080

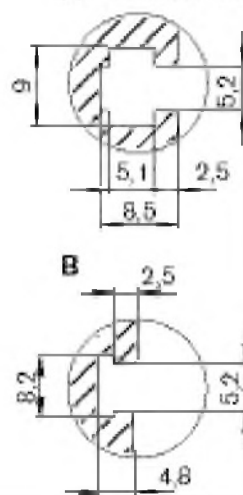
Габаритные чертежи

Все размеры в мм
Приведенные чертежи
имеют различный
масштаб

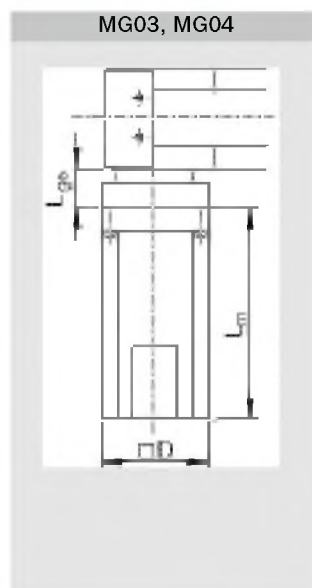
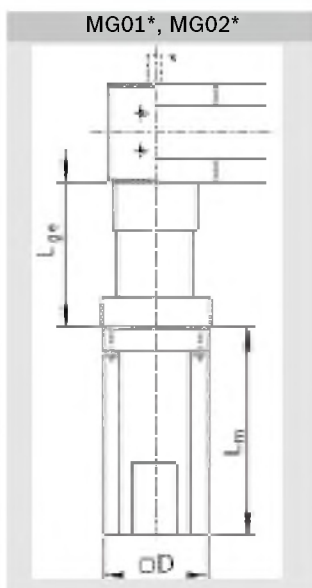




Крепление для гайки
DIN 557-M5



Для крепления кабельного канала



Двигатель	Размеры (мм) привода		Двигатель		
	L_{ge}		D	L_m	
	MG01 MG02	MG03 MG04		без тормоза	с тормозом
MSK 040C	135	41	82	185,5	215,5
MSK 050C	145	51	98	203,0	233,0
MSM 041B	140	46	80	112,0	149,0

* Для привода опции 11: вторая цапфа $\varnothing 18 \times 43$ мм

Линейные модули MLR-110 Конфигурация и оформление заказа

Краткое обозначение, длина MLR-110-NN-2, мм		Направляющая	Привод		Подвижный блок	
Исполнение			Цапфа вала привода	Передаточное число		
Без привода	OA01	01		Без	i = 1 ¹⁾ i = 1 ²⁾ i = 3 i = 5 i = 10	
			С приводом (МА), без редуктора i = 1		MA01	01
MA02	01	Цапфа слева		01	03	–
MA03	01	Цапфа с обеих сторон		02	04	–
С приводом (МГ), внешний редуктор	MG01	01	Привод справа/слева	–	–	10
	MG02			–	–	11 Привод со второй цапфой
С приводом (МГ), встроенный редуктор	MG03	01	Привод справа/слева	–	–	20

Пример заказа: см. раздел «Запрос/заказ»

L_{ca} = Длина подвижного блока

Пожалуйста, проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости, параметры двигателя и т.д.)!

- 1) Без шпоночного паза
- 2) Со шпоночным пазом
- 3) Монтажный комплект может поставляться также без двигателя (при заказе: для двигателя ввести «00»)
- 4) Шаговые двигатели – по запросу

Присоединение двигателя			Двигатель		Выключатели/Кабельный канал/ Штекерный разъем		Документация	
Перед. число i =	Монтажный комплект ³⁾ с редуктором	для двигателя ⁴⁾	без с тормоза(ом)		00	00	00	01
-	00	-	00		Без выключателей и без кабельного канала		00	02 Момент от сил трения
-	00	-	00		Выключатели: - PNP размыкатель 11- . ± ... мм - PNP замыкатель 13- . ± ... мм - Механический 15- . ± ... мм		05 Точность позициони- рования	
-	00	-	00		Данные для заказа: Тип выключателя _____ Монтажная сторона (пр/лев) _____ Направл. перемещения _____ Расстояние включения _____			
-	00	-	00					
i = 3	06	MSK 060C	90	91	Кабельный канал, не установлен			17
i = 5	16				- Длина 20, ... мм			
i = 10	26							
i = 3	02	MSK 076C	92	93	Штекерный разъем, снаружи, не подключен		16	
i = 5	11				Включающий кулачок, внешний односторонний			
i = 10	21							
i = 3	05	MSK 060C	90	91	Включающий кулачок, внешний с двух сторон		26	
i = 5	15							
i = 10	25							
i = 3	04	MSK 076C	92	93				
i = 5	14							
i = 10	24							

Длина L

$$L = (\text{Эффективный ход} + 2 \text{ перебега } s_e) + 70 \text{ мм} + L_{ca}$$

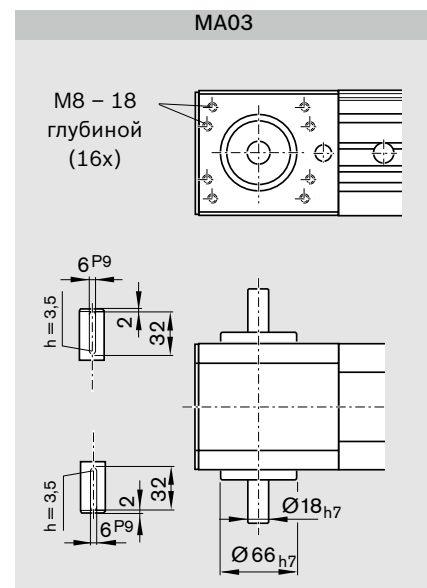
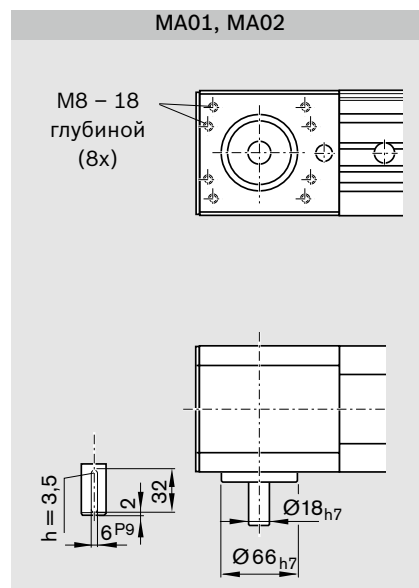
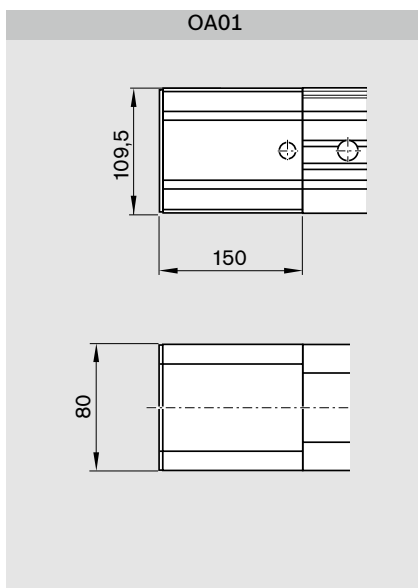
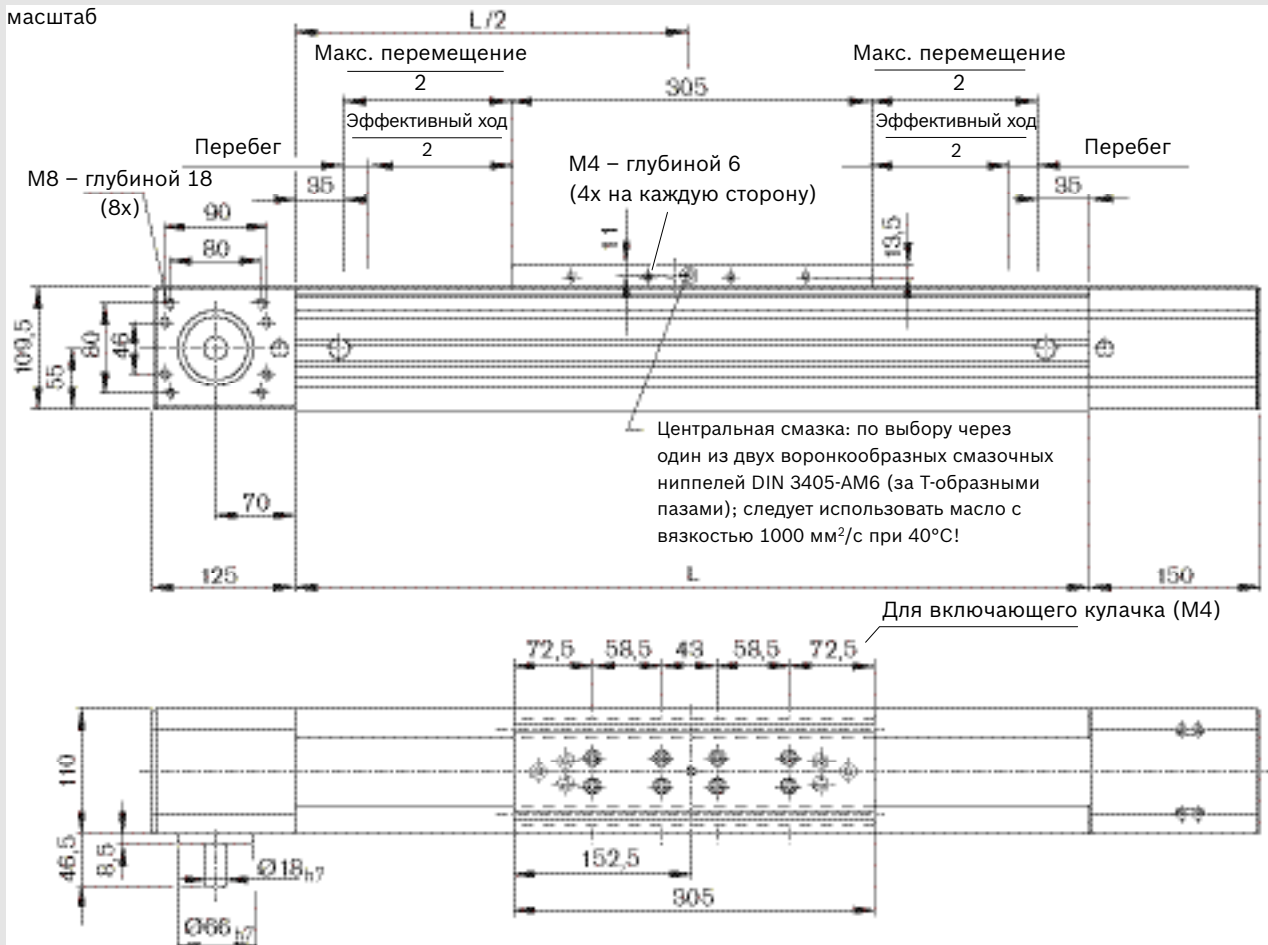
Эффективный ход равен максимальному расстоянию от середины подвижного блока (ТМ) до крайних позиций точек активации выключателей. Перебег s_e должен быть больше, чем тормозной путь. В качестве ориентировочного значения для тормозного пути может быть принято расстояние ускорения.

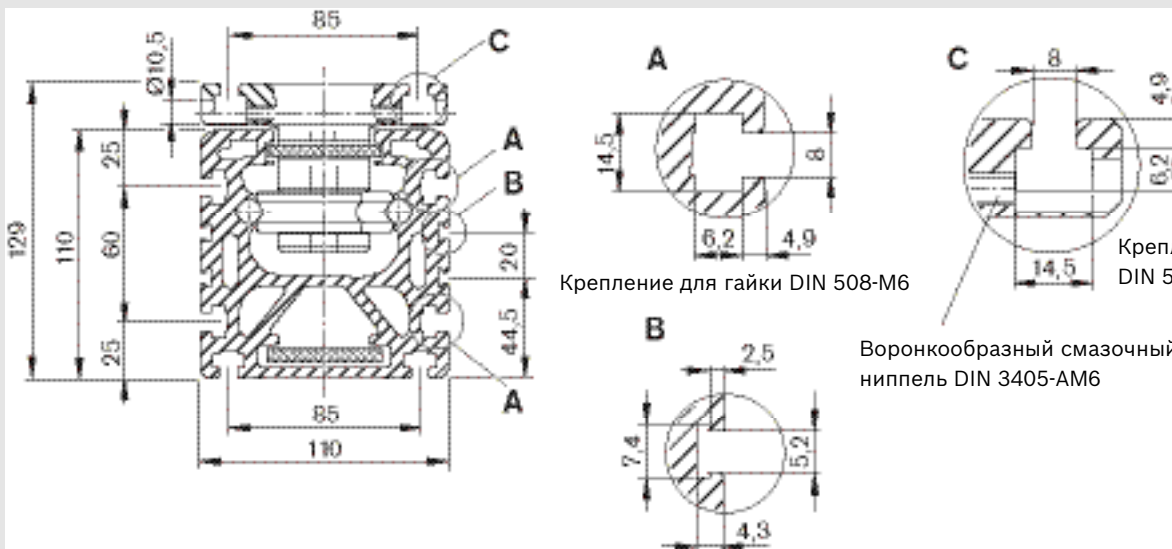
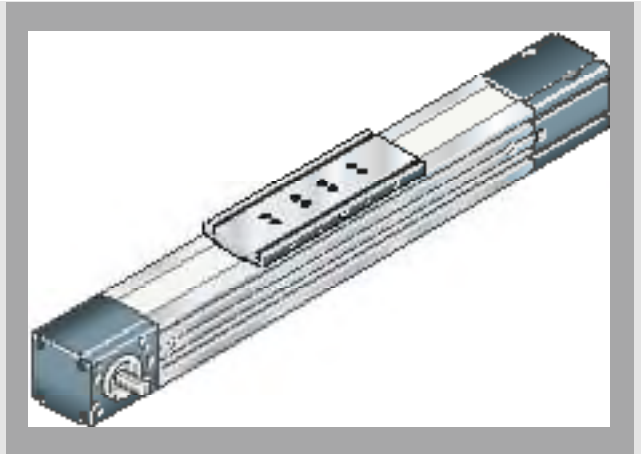


Линейные модули MLR-110

Габаритные чертежи

Все размеры в мм
Приведенные чертежи
имеют различный
масштаб



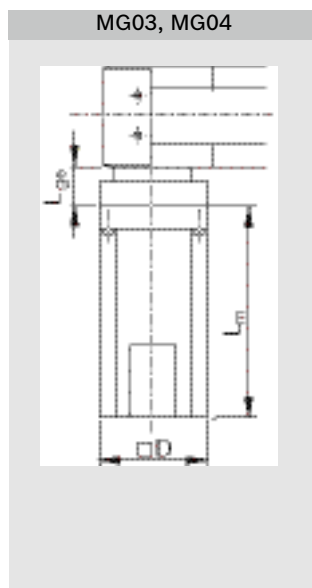
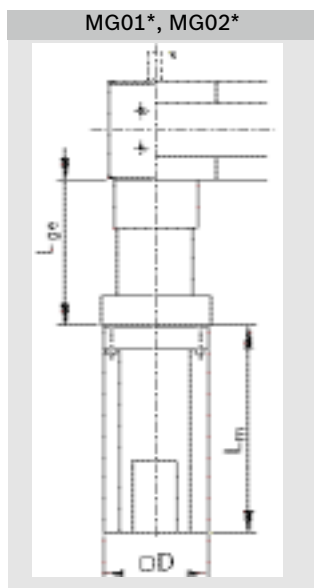


Крепление для гайки DIN 508-M6

Крепление для гайки DIN 508-M6

Воронкообразный смазочный ниппель DIN 3405-AM6

Крепление для кабельного канала



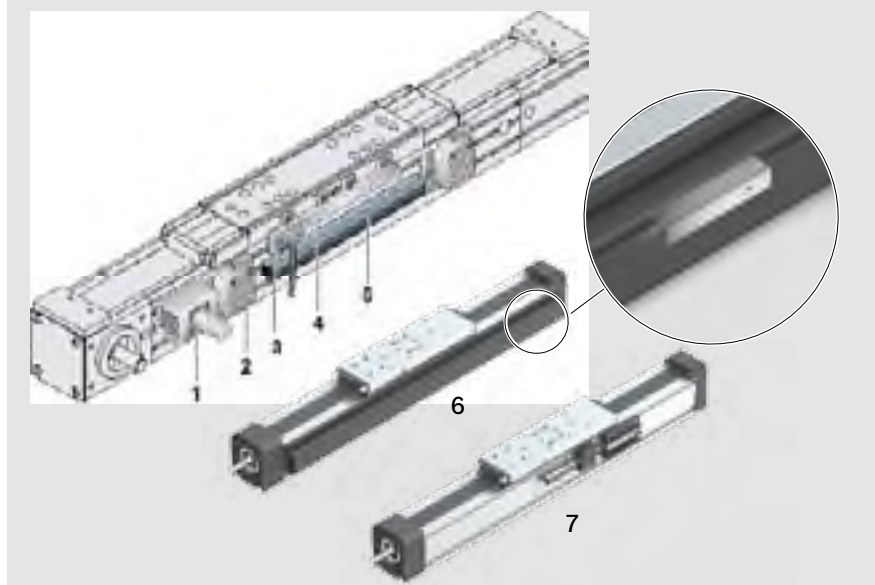
Двигатель	Размеры (мм) привода		Двигатель		
	MG01 MG02	MG03 MG04	D	без тормоза	L _m с тормозом
MSK 060C	162	50	116	226,0	259,0
MSK 076C	172	60	140	292,5	292,5

* Для привода опции 11: вторая цапфа Ø18 x 43 мм

Обзор системы выключателей

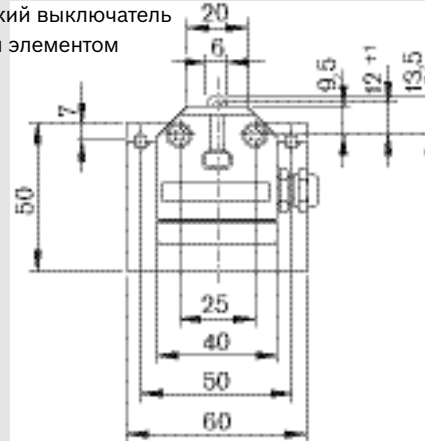
Обзор системы выключателей

- 1 Штекерный разъем и вилка (разъем и штекер)
- 2 Механический выключатель (с элементами для монтажа)
- 3 Индуктивный выключатель (с элементами для монтажа)
- 4 Включающий кулачок
- 5 Кабельный канал (алюминиевый сплав)
- 6 Датчик магнитного поля с кабельным каналом (МКК/МКР-040)
- 7 Датчик магнитного поля со штекером и держателем датчика (МКК/МКР-040)



Механический выключатель (Технические данные)	
Повторяемость	± 0,05 мм
Допустимая температура окружающей среды	От -5°C до +80°C
Класс защиты	IP 67
Время дребезга контактов	< 2 мс
Изоляция	Группа С по стандарту VDE 0110
Допустимое напряжение при комбинировании выключателей и штекерных разъемов	10 ... 30 В, переменное напряжение
Установившийся ток	5 А
Коммутационная способность при 220 В, 40–60 Гц	cosφ = 0,8 при 2 А
Переходное сопротивление в новом состоянии	< 240 мОм
Подключение	Присоединение проводов под винты зажимов
Контактная система	Однополюсный переключающий контакт
Система коммутации	Мгновенного действия
V _{10d} по стандарту EN ISO 13849-1	10 000 000 циклов включения

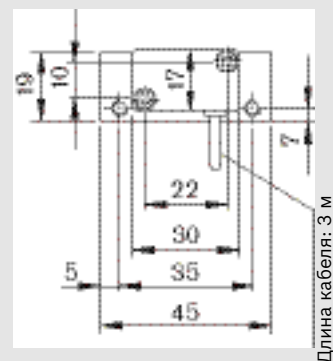
Механический выключатель с навесным элементом



Другие размеры для подключения ☎ 112-113

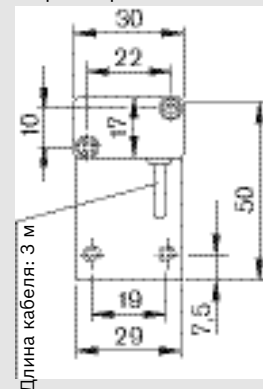
Индуктивный выключатель с герметизованным выводом кабеля (3 x 0,14 мм ² Unitronic) Технические данные	
Функция выключателя	PNP-замыкатель/размыкатель
Повторяемость	≤ 0,1 мм
MTTFd (по стандарту EN 13849)	835 лет
Рабочее напряжение	10 ... 30 В, пост. напряжение
Частотная пульсация	≤ 3,6 В
Ток холостого хода	≤ 3 мА
Ток нагрузки	≤ 200 мА
Падение напряжения при токе нагрузки	≤ 2 В
Допустимая температура окружающей среды	-25°C ... +70°C
Класс защиты	IP 65
Длина кабеля	3 м
Подключение кабеля	Открытые концы

Индуктивный выключатель с навесным элементом для типоразмеров -040, -065, -080, -165



Длина кабеля: 3 м

Индуктивный выключатель с навесным элементом для типоразмера -110



Длина кабеля: 3 м

Другие размеры для подключения ☎ 112-113

Подключение выключателей модулей МКК/МКР-040

Подключение выключателей с датчиком магнитного поля и кабельным каналом

- 1 Выключатель (датчик магнитного поля) с герметизированным выводом кабеля
 - 2 Кабель
 - 3 Монтажный канал
- Переключающим датчиком является магнит, встроенный в подвижный блок (включающий кулачок не требуется). Положения переключения могут быть свободно настроены на всем диапазоне хода каретки.

Исполнение

- Датчик Холла (PNP-размыкатель) или
- Герконовый датчик (переключающий контакт)

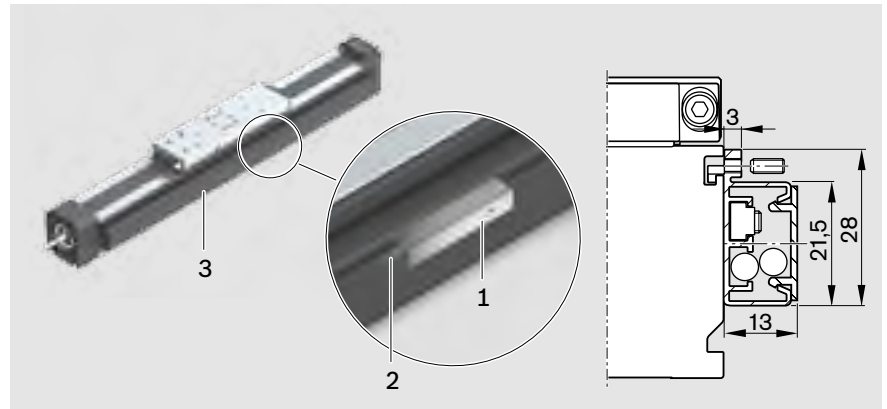
Технические данные Вы найдете в разделе «Датчик магнитного поля» на следующей странице.

Указания по монтажу

Датчики магнитного поля вставляются в верхний паз канала для кабеля и фиксируются резьбовыми штифтами. Кабель вводится сбоку в паз для выключателей.

Точные указания по монтажу и позиции переключения приведены в руководстве по эксплуатации.

Установку датчиков разрешено выполнять только на одной стороне линейного модуля (справа или слева). Установка осуществляется только после крепления линейного модуля на основании.



Датчик магнитного поля с герметизированным выводом кабеля

Резьбовой штифт для фиксации Активная площадь



Подключение выключателей. Датчик магнитного поля со штекером и держатель датчика

Конструктивный монтажный узел датчика

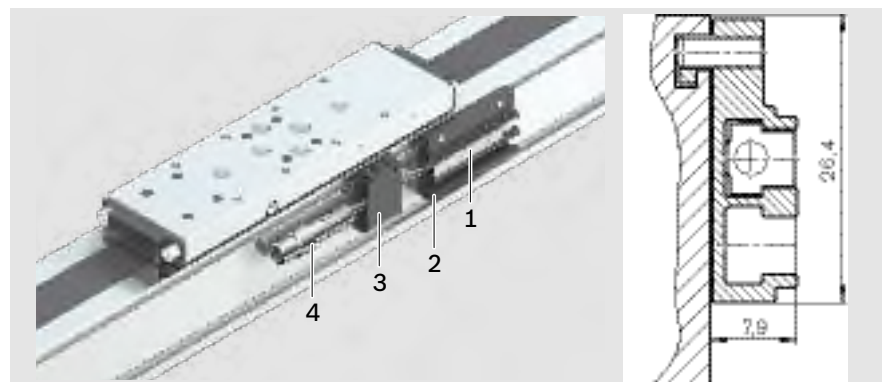
- 1 Датчик (Холла или герконовый)
- 2 Держатель датчика, включая резьбовые штифты
- 3 Держатель кабеля (3 штуки), вкл. резьбовой штифт (не закреплены)
- 4 Штекер

Переключающим датчиком является магнит, встроенный в подвижный блок (включающий кулачок не требуется). Положения переключения могут быть свободно настроены на всем диапазоне хода каретки.

Указания по монтажу

Установку датчиков разрешено выполнять только на одной стороне линейного модуля (справа или слева). Установка осуществляется только после крепления линейного модуля на основании.

Информацию по монтажу и определению позиций переключения Вы найдете в руководстве по эксплуатации линейных модулей.



Размер X: датчик Холла = 13,65 мм, датчик с герконами = 9 мм

Система коммутации модулей MKK, MKR, MLR

Подключение выключателей модулей MKK/MKR-040

Датчик магнитного поля

Технические данные

Датчик Холла	
Номер заказа	Длина кабеля
R3476 010 03	2 м
R3476 017 03	10 м

Герконовый датчик	
Номер заказа	Длина кабеля
R3476 009 03	2 м
R3476 015 03	10 м

Датчик Холла	
Тип контакта	PNP-нормально закрытый
Максимальная скорость	2 м/с
Время нарастания (10% ... 90%)	1,5 мкс
Время спада (90% ... 10%)	6 мкс
Рабочее напряжение	3,8–30 В, пост. напряжение
Ток холостого хода	≤ 10 мА
Ток нагрузки	≤ 20 мА
Ток утечки на выходе (не включено)	≤ 10 мкА
Допустимая температура окружающей среды	от –40°C до 85°C
Класс защиты	IP 67
Подключение кабеля	Открытые концы

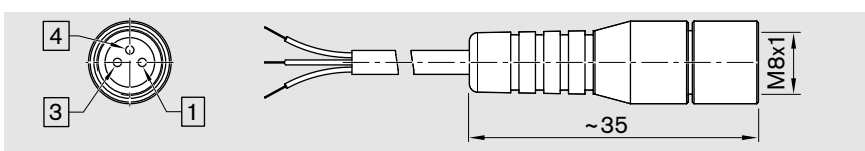
Герконовый датчик	
Тип контакта	Перекл. контакт
Максимальная скорость	2 м/с
Напряжение переключения	≤ 30 В, пост. напряж.
Ток переключения	≤ 500 мА
Проходное сопротивление	≤ 200 мОм
Переключаемая мощность	≤ 5 Вт
Допустимая температура окружающей среды	от –40°C до 85°C
Класс защиты	IP 65
Подключение конца кабеля	Открытые концы

Компоновка выводов



Кабель удлинительный датчика (Холла/геркона) со штекером

Кабель удлинительный (прибл. 5 м) поставляется с гнездовой частью M8x1 для подключения к датчику.



Кабель удлинительный		1	3	4	Класс защиты корпуса
Номер заказа	Контакты гнезда на жилу	коричн.	синий	черный	IP 66 в соединенном состоянии
R3476 025 03					

Штекерный разъем модуля MKK/MKR-040

- 1 Разъем
- 2 Штекер

Указания

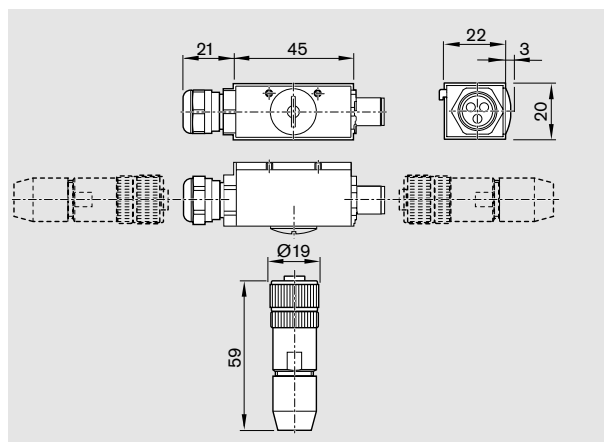
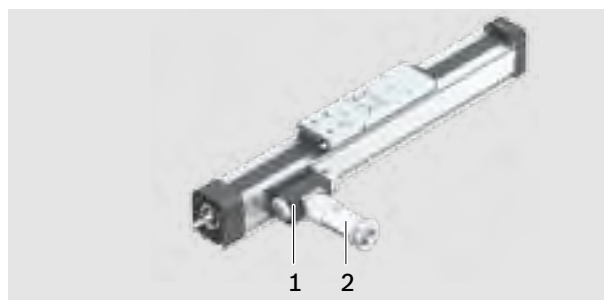
Разъем и штекер имеют по 5 контактов.

Разъем и штекер не распаяны.

При вводе в эксплуатацию позиции включения, имеющие возможность смещения, могут быть оптимизированы.

Штекерный разъем можно устанавливать в трех направлениях.

Конструктивный узел штекерного разъема R1175 601 02	
Количество контактов	5
Допустимое напряжение при комбинации выключателей и штекерного разъема	10–30 В, постоянное напряжение
Номинальный ток (при 25°C)	4 А / контакт
Допуст. температ. окружающей среды	от –25°C до +85°C
Количество циклов соединений-разъединений	> 50
Проводка кабеля через корпус	Кабельный коннектор M16x1,5 с комбинированным уплотнителем (отверстие 3x3,5 мм), вкл. сальниковую набивку и заглушку.
Подключение фланцевого гнезда	5 проводов, 0,34 мм, длина 0,5 м
Подключение штекера	Пружинное подключение 0,14–0,5 мм
Кабельный ввод штекера	Резьбовое соединение с разгрузкой от растяжения, кабель Ø 4–8 мм



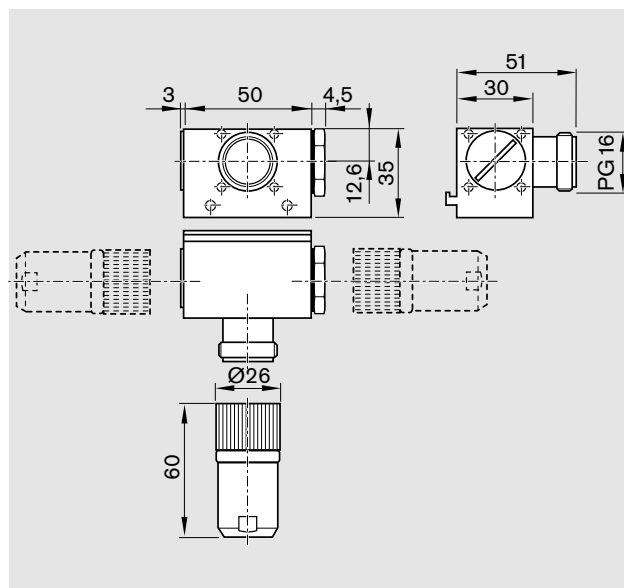
Подключение выключателей модулей МКК/МКР/МЛР от -065 до -165

Штекерный разъем

- Штекерный разъем следует устанавливать на стороне, на которой установлено большинство выключателей (см. пример на следующей странице)

Разъем и штекер имеют по 16 контактов. Разъем и штекер не распаяны. Благодаря этому, позиции выключателей могут быть оптимизированы при вводе в эксплуатацию. Штекер разъема входит в комплект поставки.

Штекерный разъем можно устанавливать в трех направлениях (см. рисунок).



Конструктивный узел разъем - штекер R1175 001 53

Количество контактов	16
Допустимое напряжение при комбинации выключателей и штекерного разъема	10–30 В, постоянное напряжение
Номинальный ток (при 25°C)	8 А / контакт
Допуст. температ. окруж. среды	от -20°C до +125°C
Кол-во циклов соединений-разъединений	> 50
Кабельный ввод в корпус	1 уплотнение с отверстием 2 x 5,5 мм, 1 x 3,5 мм, 1 уплотнение подгоняется, макс. Ø 14 мм
Подключение фланцевого разъема	Вывод под пайку, ≤ 1 мм
Подключение штекера	Вывод под пайку, ≤ 1 мм
Кабельный ввод штекера	Резьбовое соединение с разгрузкой от растяжения, кабель Ø 10–14 мм

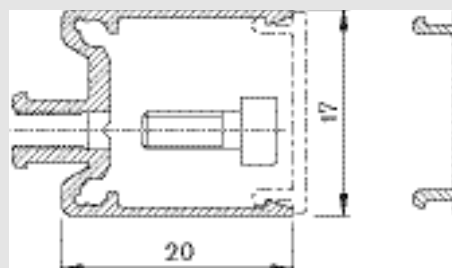
Оформление заказа выключателей и навесных элементов

Поз.		Типоразмер	-040	-065	-080	-110	-165
1	Разъем - штекер	R1175 601 02		R1175 001 53			
2	Механ. выключатель с элем. для монтажа			R1175 001 51			
	Механ. выключатель без элем. для монтажа			R3453 040 16			
3	Индуктивный выключатель						
	– Элементы для монтажа без выключателей	R1175 001 52	R1175 001 52	R1175 001 52	R1175 201 52	R1175 001 52	
	– PNP-размыкатель (нормально закрыт)	R3453 040 01	R3453 040 01				
	– NPN-размыкатель (нормально закрыт)	R3453 040 02	R3453 040 02				
	– PNP-замыкатель (нормально открыт)	R3453 040 03	R3453 040 03				
	– NPN-замыкатель (нормально открыт)	R3453 040 04	R3453 040 04				
4	Включающий кулачок	R1175 001 50	R1175 001 50				
5	Кабельный канал	R0396 620 18	R0396 620 17				

Кабельный канал

- Крепление осуществляется через боковые Т-образные пазы главного корпуса. Крепежные винты расширяют профиль и обеспечивают надежную фиксацию кабельного канала.

Положение паза см. в таблицах «Конфигурация и оформление заказа» и «Габаритные чертежи». Кабельный канал вмещает максимально два кабеля для механических выключателей и три кабеля для индуктивных выключателей. Крепежные винты и кабельные наконечники входят в комплект поставки.



Примеры установки механических/индуктивных выключателей

Определение позиций включения

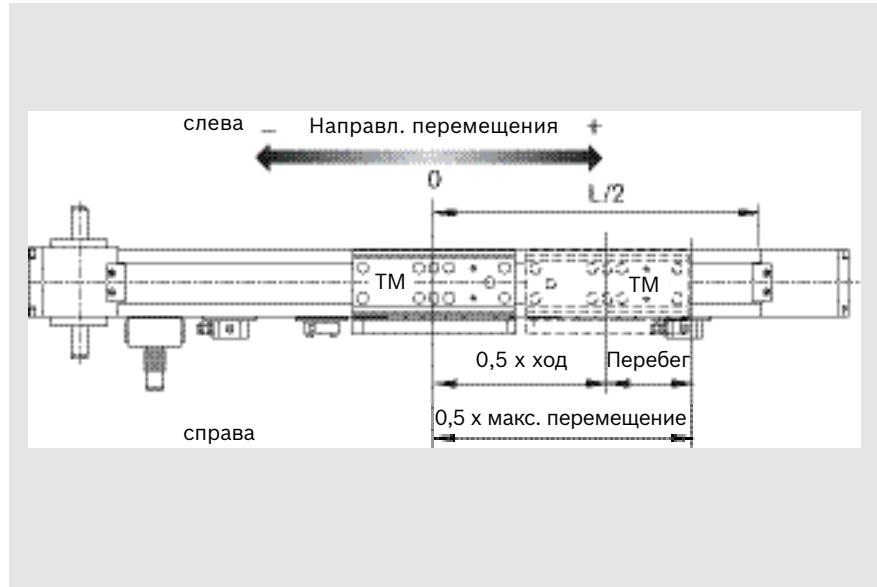
Расстояние включения: расстоянием включения является расстояние между центром каретки (ТМ) и нулевой точкой (0), когда выключатель приводится в действие (приведено в мм). Пример для механического концевого выключателя (предполагается, что нулевая точка находится в $L/2$):

Максимальное расстояние включения =
 = $0,5 \times$ (макс. расст. перемещения)
 - перебег = $0,5 \times$ ход

Для надежной работы линейного модуля перебег должен быть больше, чем путь торможения.

Для модулей MKR... и MLR...:
 в качестве ориентировочного значения для пути торможения может быть принято расстояние ускорения s_a .

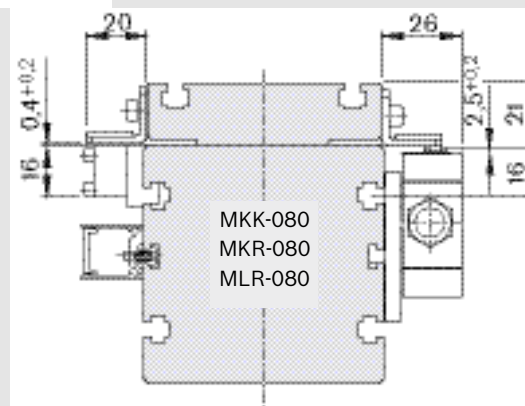
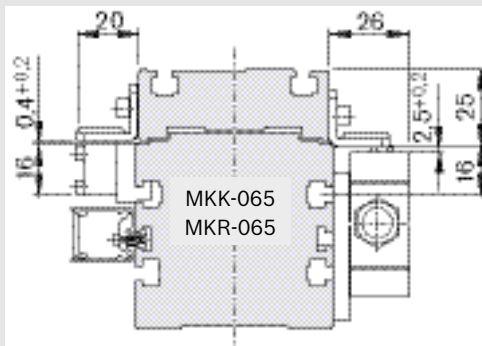
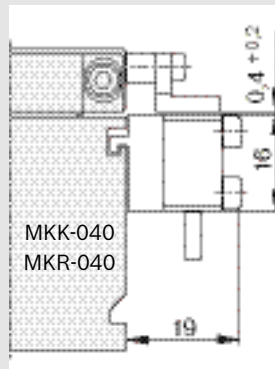
Для модулей МКК...:
 в качестве ориентировочного значения для перебега (путь торможения) достаточно в большинстве случаев:
 перебег = $2 \times$ шага винта P.

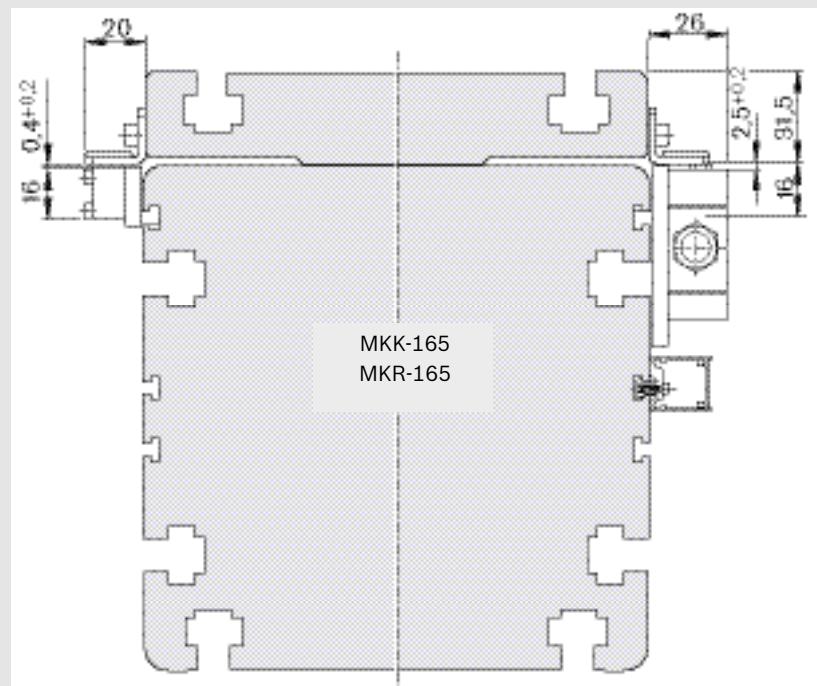
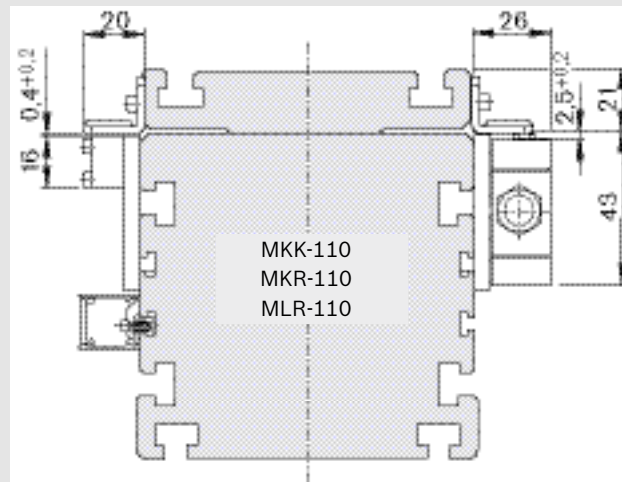


Рекомендуемая стандартная компоновка:

- 2 механических выключателя
 - 1 индуктивный выключатель
- Вдвинуть устанавливаемую пластину с выключателями в паз и зафиксировать ее двумя винтами с цилиндрической головкой.

Учитывать наименьшее возможное расстояние включения (обусловлено монтажными элементами):
 механический-механический = 60 мм
 механический-индуктивный = 45 мм
 индуктивный-индуктивный = 28 мм





Описание продукции

Отличительные характеристики

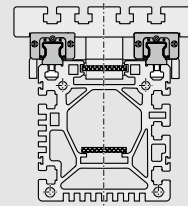
MKR-145: линейный модуль с двумя шариковыми рельсовыми направляющими для высоких предельно допустимых моментов и зубчато-ременным приводом для высоких скоростей перемещения. Линейный модуль MKR-145 состоит из:

- главного корпуса из анодированного алюминиевого профиля с высокими значениями собственной жесткости;
- двух шариковых рельсовых направляющих Rexroth с защитными лентами;
- подвижного блока из алюминиевого профиля с четырьмя длинными каретками;
- планетарного редуктора, встроенного в приводное колесо:
 - с приводным механизмом или без него для подключения двигателя;
 - серводвигателя переменного тока (другие двигатели – по заказу);
 - монтируемых выключателей;
 - устройств управления.

Информацию по монтажу, техническому обслуживанию и вводу в эксплуатацию Вы найдете в руководстве.



MKR-145



Технические данные

Общие технические данные

	Длина подв. блока (мм)	Допустимая динамическая нагрузка С (Н)	Допустимый динамический момент		Подвижная масса (кг)	Длина мин. L_{min} (мм)	Длина макс. L_{max} (мм)	Момент инерции площадей	
			M_L (Нм)	M_t (Нм)				I_x (см ⁴)	I_y (см ⁴)
MKR-145	400	98 700	5 700	14 600	10,6	760 *	6 000	2 790	1 955

	Максимально допустимые нагрузки		
	Силы $F_{z max}$ (Н)	Моменты $M_{t max}$ (Нм)	$M_{l max}$ (Нм)
MKR-145	49 350	2 850	7 300

Модуль упругости E

$$E = 70\,000 \text{ Н/мм}^2$$

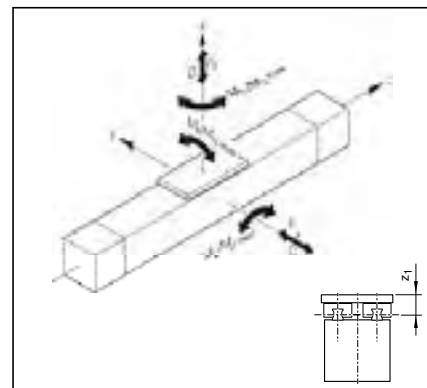
*) при теоретическом ходе 100 мм

Указание к допустимым динамическим нагрузкам и моментам

Значение допустимых динамических нагрузок и моментов основывается на перемещении 100 000 м. Часто в основу закладывается только 50 000 м. В этом случае для сравнения действует правило: значения С, M_L и M_t из таблицы следует умножить на коэффициент 1,26.

$$Z_1 = 50,5 \text{ мм}$$

(Точка приложения действующей силы)



Данные привода

	Переда- точное число i	Макси- мальный момент привода M_a (Нм)	Постоян- ная величина подачи (мм/об.)	Диаметр привода (мм)	Параметры зубчатого ремня					
					Тип ремня	Ширина (мм)	Шаг винта (мм)	Макси- мальное рабочее усилие ремня (Н)	Предел упругости (Н)	Удельная жесткость пружины (Н)
MKR-145	1	80,0	290,00	92,2	AT 10	50	10	1740	7500	$2,12 \cdot 10^6$
	1')	27,0	290,00							
	3	26,6	96,66							
	5	16,0	58,00							
	10	8,0	29,00							

*) Со шпоночным пазом

Комбинированная эквивалентная нагрузка подшипника направляющей

$$F_{comb} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$

Эксплуатационный ресурс
Номинальный ресурс
направляющей в метрах:

$$L = \left(\frac{C}{F_{comb}} \right)^3 \cdot 10^9$$

Номинальный ресурс
направляющей в часах:

$$L_h = \frac{L}{3600 \cdot v_n}$$

C = Допустимая динамическая нагрузка (Н)
 L = Номинальный эксплуатационный ресурс в метрах (м)
 L_h = Номинальный эксплуатационный ресурс в часах (ч)
 F_{comb} = Комбинированная эквивалентная нагрузка на подшипник (Н)
 v = Скорость (м/мин)

Масса линейной системы

Расчет массы без устанавливаемых двигателей и выключателей.

Формула:

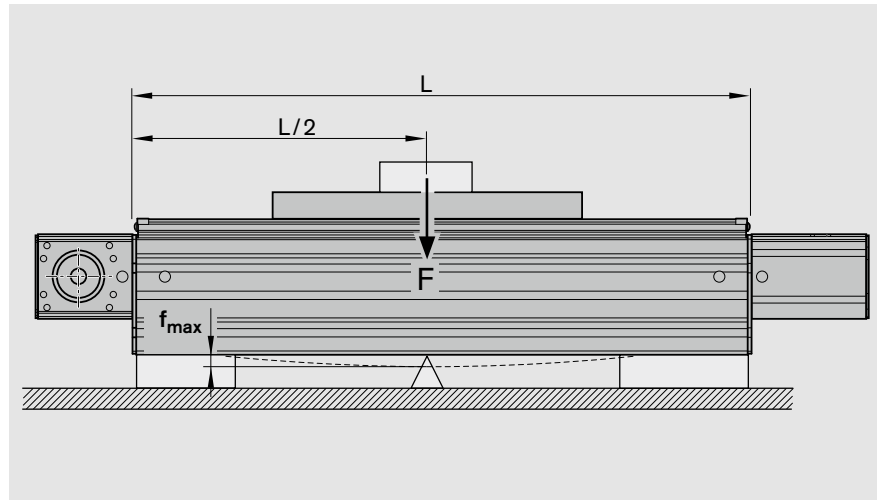
масса (кг/мм) x длина L (мм) + масса всех деталей, не зависящих от длины (подвижный блок, торцевые головки и т.д.) (кг)

	Длина подв. блока (мм)	Привод	Масса (кг)
MKR-145	400	без привода	$0,0306 \cdot L + 17,4$
		привод $i=1$	$0,0306 \cdot L + 17,7$
		с навесным приводом	$0,0306 \cdot L + 24,6$

Технические данные

Прогиб

Особым свойством линейных модулей является возможность их консольного монтажа, без промежуточных опор. Однако следует учитывать прогиб модуля: он ограничивает возможную нагрузку. При превышении максимально допустимого прогиба необходимо установить дополнительную опору.



Максимальный допустимый прогиб f_{\max}

Максимально допустимый прогиб f_{\max} зависит от длины L и нагрузки F .

⚠ f_{\max} нельзя превышать!

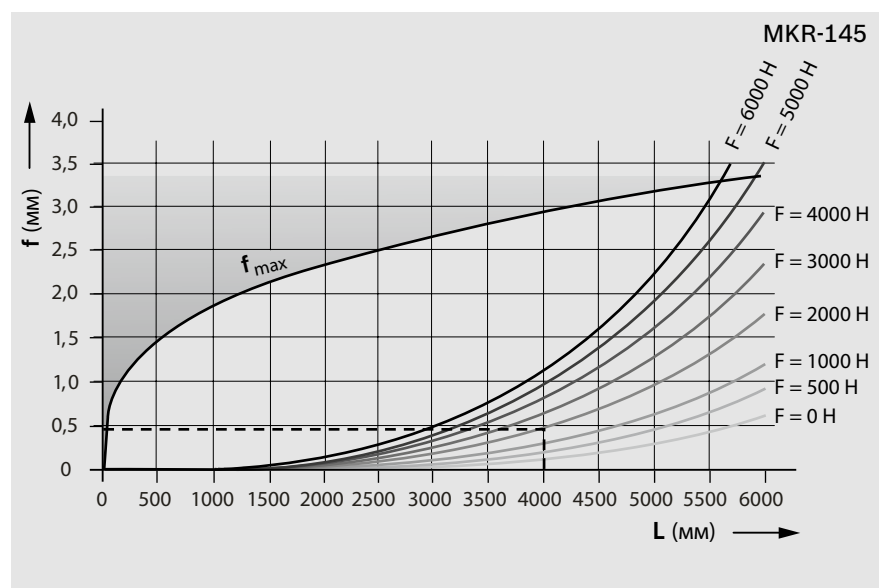
Пример

Линейный модуль MKR-145:
 $L = 4000$ мм
 $F = 2000$ Н
 Из диаграммы:
 $f = 0,47$ мм
 $f_{\max} = 2,9$ мм

Прогиб f лежит существенно ниже максимально допустимого прогиба f_{\max} , поэтому дополнительной опоры не требуется.

Диаграмма действует для:

- стационарного прижима (прибл. 350 мм на каждой стороне)
- от 6 до 8 винтов на каждую сторону
- жесткого основания



Рабочие характеристики

Таблицы содержат примеры рабочих характеристик для комбинаций привод-двигатель-сервопривод. Они служат лишь для грубого предварительного выбора и при отдельных случаях должны точно рассчитываться. Более подробная информация по двигателям, сервоприводам и блокам управления представлена в каталогах «IndraDrive Cs» и «IndraDrive C для линейных систем». Рассмотрение эффективных моментов двигателей и сервоприводов не учитывается.

Данные привода без двигателя (i = 1)

Диаметр шкива привода ремня	92,2 мм
Скорость макс.	до 5 м/с
Тип ремня	AT 10, ширина 50 мм со стальным армир.
Момент инерции массы	$(250 + L \text{ (мм)}) \cdot 0,0123) \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2$

Эксплуатация в горизонтальном положении

MSK 060C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 В

i		5						10					
m_{ex}	(кг)	4	12	20	28	36	46	15	55	95	135	175	
t_a	(мс)	120	155	190	215	250	300	175	260	350	435	520	
s_a	(мм)	275	350	420	480	555	665	210	310	420	520	626	
a	(м/с ²)	37	29	24	21	18	15	13,5	9,2	6,9	5,5	4,6	
v_{dc}	(м/с)	4,5						2,4					
*	(мм)	± 0,1											

MSK 076 C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 В

i		3					5						10						
m_{ex}	(кг)	4	8	12	16	20	6	16	36	56	76	96	15	55	95	135	175	195	
t_a	(мс)	170	185	210	230	240	275	310	380	340	390	440	476	555	615	690	770	800	
s_a	(мм)	430	465	520	570	600	550	615	760	505	585	660	476	555	615	690	770	800	
a	(м/с ²)	29	27	24	22	21	14,5	13	10,5	8,9	7,7	6,8	4,2	3,6	3,25	2,9	2,6	2,5	
v_{dc}	(м/с)						4			3			2						
*	(мм)	± 0,1																	

Эксплуатация в вертикальном положении (главный корпус зафиксирован, подвижный блок движется)

MSK 060C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 В

i		5					10							
m_{ex}	(кг)	6	12	20	30	36	15	25	35	45	55	75	95	
t_a	(мс)	140	190	423	205	250	210	260	320	410	520	370	835	
s_a	(мм)	315	420	545	310	375	250	310	385	490	625	185	420	
a	(м/с ²)	32	24	18,5	14,5	12	11,5	9,3	7,5	5,9	4,6	2,7	1,2	
v_{dc}	(м/с)						3			2,4			1	
*	(мм)	± 0,1												

MSK 076 C, HCS02.1E-W0054, 3 x 400 В

i		3				5					10					
m_{ex}	(кг)	4	8	12	16	6	12	22	30	36	15	35	55	75	95	
t_a	(мс)	180	210	240	265	220	265	310	366	417	280	375	540	870	1800	
s_a	(мм)	445	520	595	655	330	395	465	550	625	140	190	270	435	910	
a	(м/с ²)	28	24	21	19	13,6	11,4	9,7	8,2	7,2	3,56	2,66	1,85	1,15	0,55	
v_{dc}	(м/с)						3					1				
*	(мм)	± 0,1														

a	= Ускорение	(м/с ²)	MSK	= Серводвигатель
i	= Передаточное отношение редуктора	(-)	HCS	= Сервопривод
m_{ex}	= Масса	(кг)		
s_a	= Участок ускорения	(мм)		
t_a	= Время ускорения	(мс)		
v_{dc}	= Скорость	(м/с)		
*	= Повторяемость	(мм)		

Линейные модули MKR-145 Конфигурация и оформление заказа

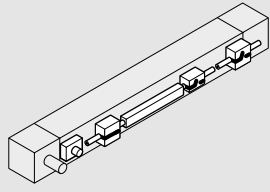

Условное обозначение, длина MKR-145-NN-2, мм		Исполнение		Направляющая	Привод	Передаточное число i =					Подвижный блок
		Пазы для кабельного канала слева (L)	Пазы для кабельного канала справа (R)		Цапфа приводного вала	1 ¹⁾	1 ²⁾	3	5	10	L _{ca} = 400 мм
Без привода (OA)	OA01				01	без					10
С приводом (MA), без редуктора i = 1	MA01		MA11		01	справа	01	03			05
	MA02		MA12		01	слева	01	03			
	MA03		MA13		01	с обеих сторон	02	04			
С навесным приводом (MG)	MG01		MG03		01	навесной привод	-	-		10	05
	MG02		MG04			со 2 цапфой	-	-		11	05
Со встроенным приводом LPB (MG)	MG05		MG07		01	встроенный привод	-	-		20	05
	MG06		MG08							20	

Пример заказа: см. раздел «Запрос/заказ»

L_{ca} = Длина подвижного блока

Пожалуйста, проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости вращения, параметры двигателя и т.д.)!

- 1) Без шпоночного паза
- 2) Со шпоночным пазом
- 3) Монтажная опора может поставляться также без двигателя (при заказе: для двигателя ввести «00»)

Присоединение двигателя			Двигатель		Выключатели/Кабельный канал/ Штекерный разъем		Документация	
Перед. число i =	Монтажная опора ³⁾ с приводом	для двигателя	без с тормоза(ом)					
			Стандартный протокол	Протокол измерений				
-	00	-	00		Без выключателей и без кабельного канала		00	
-	00	-	00		Выключатели: - PNP-размыкатель 11- . ± ... мм - PNP-замыкатель 13- . ± ... мм - механический 15- . ± ... мм Данные для заказа: Тип выключателя _____ Монтажная сторона (пр./лев.) _____ Направл. перемещения _____ Расстояние включения _____		01	
-	00	-						
-	00	-						
i = 3	06	MSK 060C	90	91	Кабельный канал, не установлен		01	
i = 5	16				- Длина 20, ... мм			
i = 10	26				Штекерный разъем, снаружи, не подключен			
i = 3	02	MSK 076C	92	93	Включающий кулачок, внешний		17	
i = 5	11				16			
i = 10	21							
i = 3	05	MSK 060C	90	91				
i = 5	15							
i = 10	25							
i = 3	04	MSK 076C	92	93				
i = 5	14							
i = 10	24							

Длина L

$$L = (\text{Эффективный ход} + 2 \text{ перебега } s_e) + 40 \text{ мм} + L_{ca}$$

Эффективный ход равен максимальному расстоянию от середины подвижного блока (ТМ) до крайних позиций переключения. Перебег s_e должен быть больше, чем тормозной путь. В качестве ориентировочного значения для тормозного пути может быть принят участок ускорения.



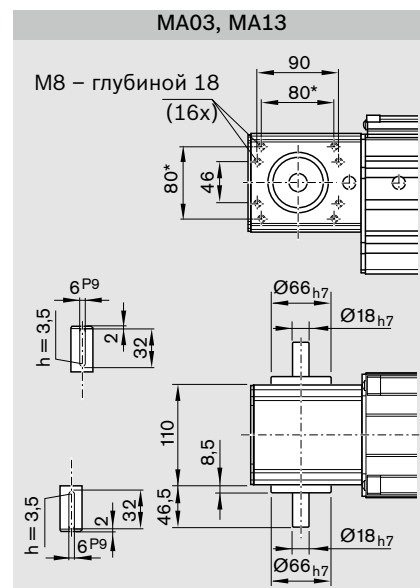
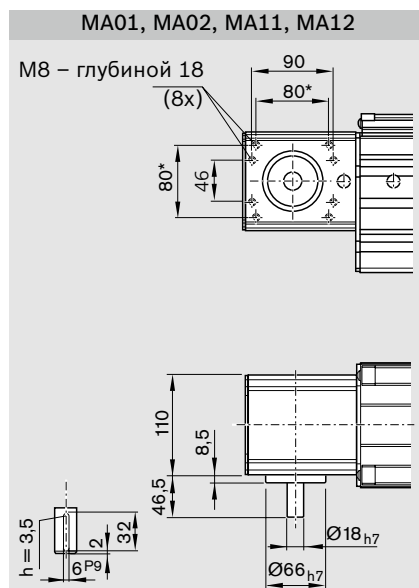
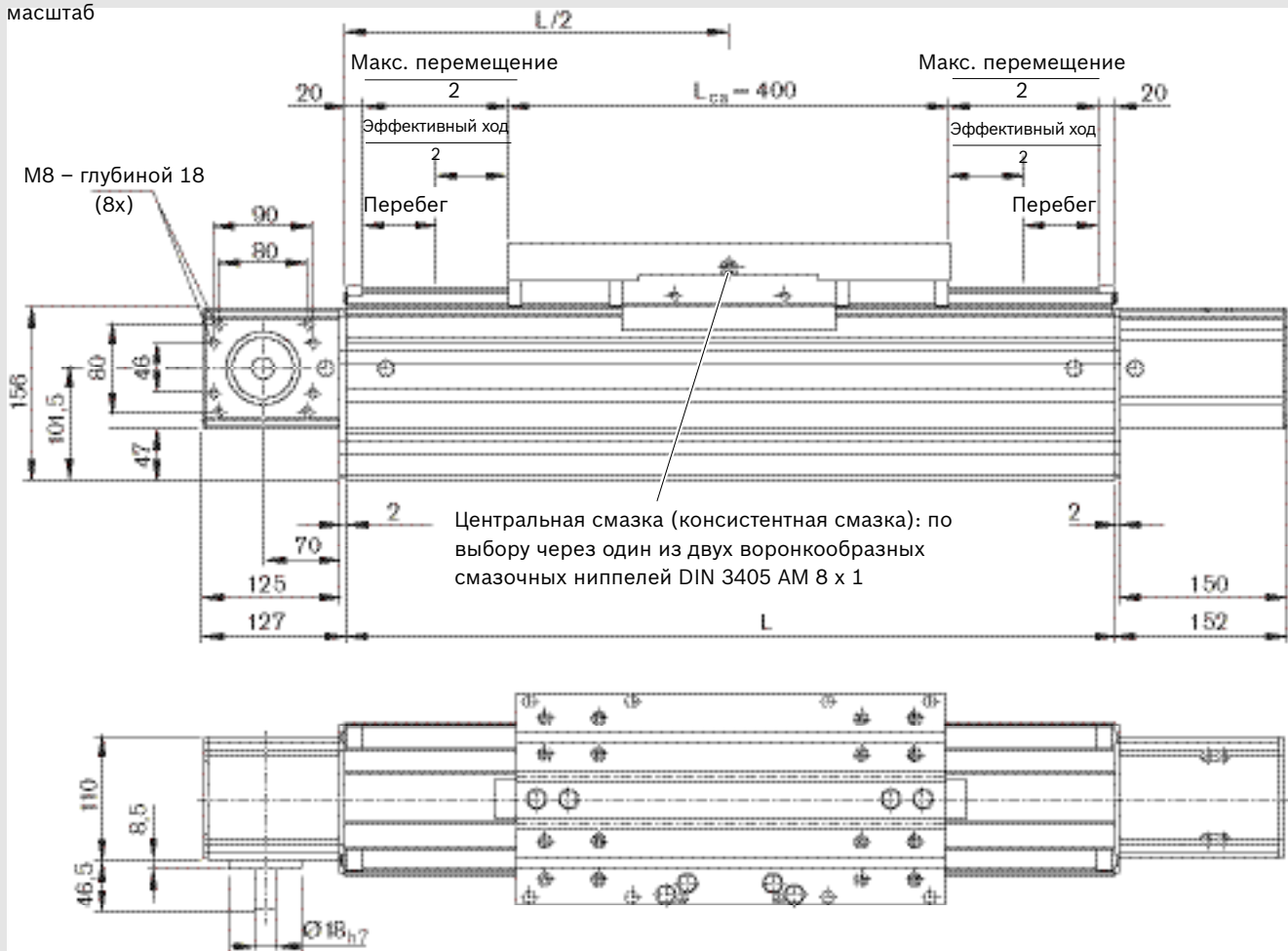
02
Момент от
трения

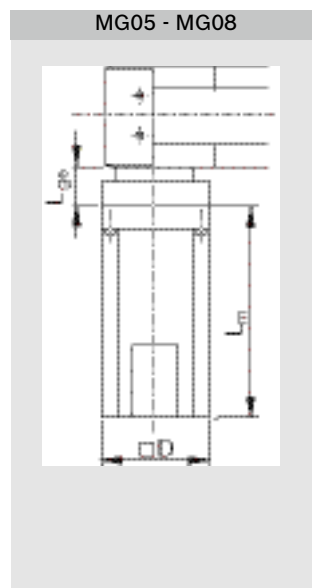
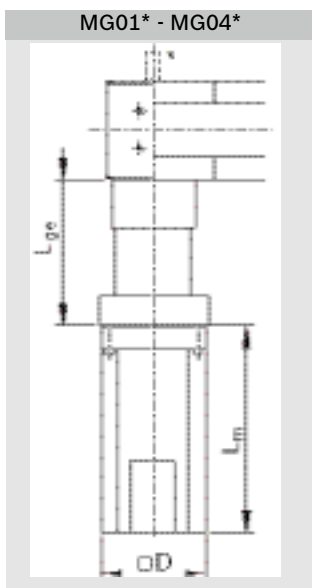
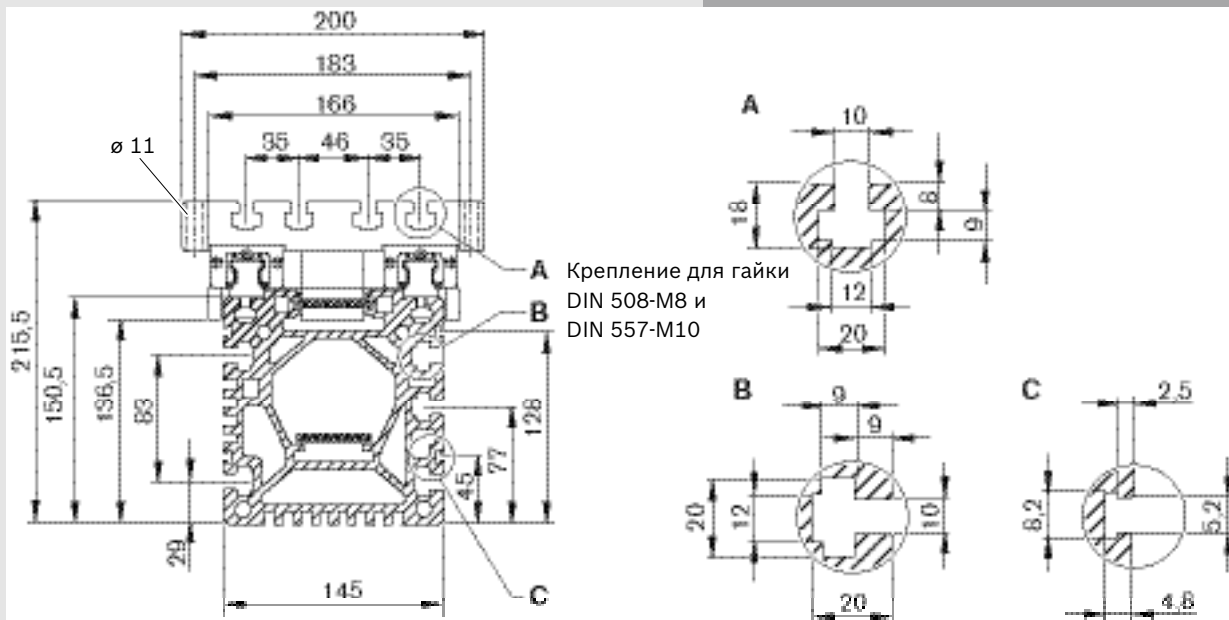
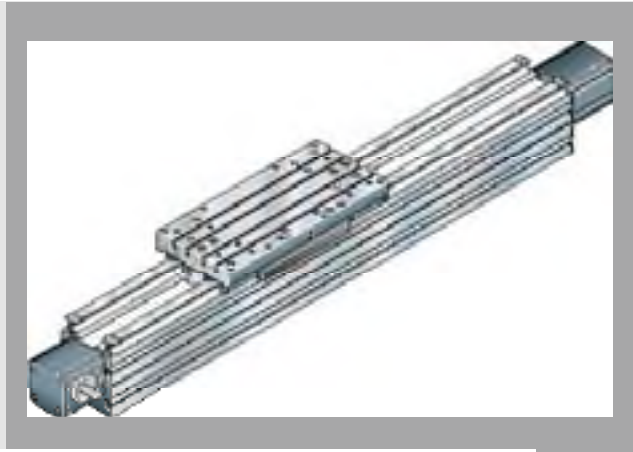
05
Точность
позицио-
нирования

Линейные модули MKR-145

Габаритные чертежи

Все размеры в мм
Приведенные чертежи
имеют различный
масштаб





Двигатель	Размеры (мм) привода		Двигатель		
	MG01 - MG04	MG05 - MG08	L_{ge}	D	L_m
MSK 060C	162	50	116	без тормоза	259,0
MSK 076C	172	60	140	с тормозом	292,5

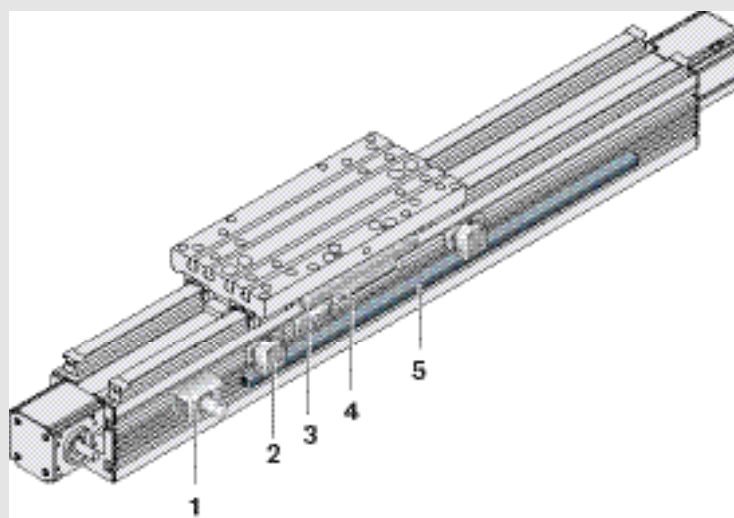
* Для привода опции 11: вторая цапфа $\varnothing 18 \times 43$ мм

Система коммутации модуля MKR-145

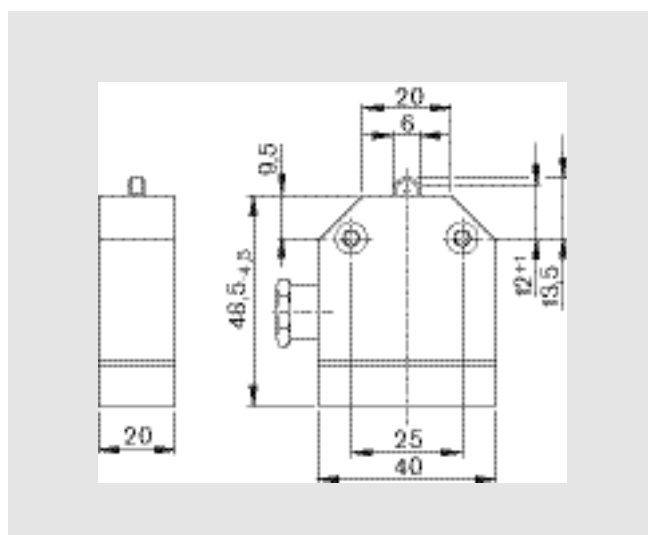
Система концевых выключателей MKR-145

Обзор системы коммутации модуля MKR-145

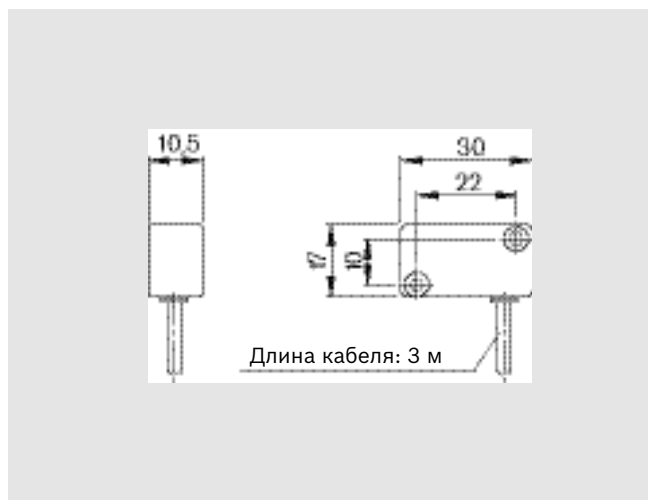
- 1 Штекерный разъем
- 2 Механический выключатель (с крепежными элементами)
- 3 Индуктивный выключатель (с навесными элементами)
- 4 Включающий кулачок
- 5 Кабельный канал (алюминиевый сплав)



Механический выключатель (технические данные)	
Повторяемость	$\pm 0,05$ мм
Допустимая температура окружающей среды	От -5°C до $+80^{\circ}\text{C}$
Класс защиты	DIN 40050 IP 67
Дребезг контактов	< 2 мс
Изоляция	Группа C по стандарту VDE 0110
Номинальное напряжение	250 В, переменный ток (AC)
Установившийся ток	5 А
Коммутационная способность при 220 В, 40–60 Гц	$\cos\phi = 0,8$ при 2 А
Переходное сопротивление в новом состоянии	< 240 мОм
Подключение	Винтовой контактный зажим
Контактная система	Однополюсный переключающий контакт
Система коммутации	Мгновенного действия
V_{10d} по стандарту EN ISO 13849-1	1 000 000 циклов включения



Индуктивный выключатель (технические данные) Миниатюрный выключатель со стационарным литым кабелем (3 x 0,14 мм ² Unitronic)	
Форма корпуса	Нормально разомкнутая
Миниатчик	Форма А по стандарту DIN 41635
Рабочее напряжение	10 ... 30 В, постоянный ток (DC)
Остаточная пульсация	$\leq 10\%$
Нагрузка	200 мА
Ток без нагрузки	≤ 20 мА
Частота включения	макс. 1500 Гц
Температурная кривая точки включения ~	≤ 4 мкм/К
Крутизна фронта выходного сигнала	≥ 1 В/мкс
Повторяемость точки включения по EN 50008	$\leq 0,1$ мм
MTTF _d по стандарту EN ISO 13849-1	30 – 100 лет



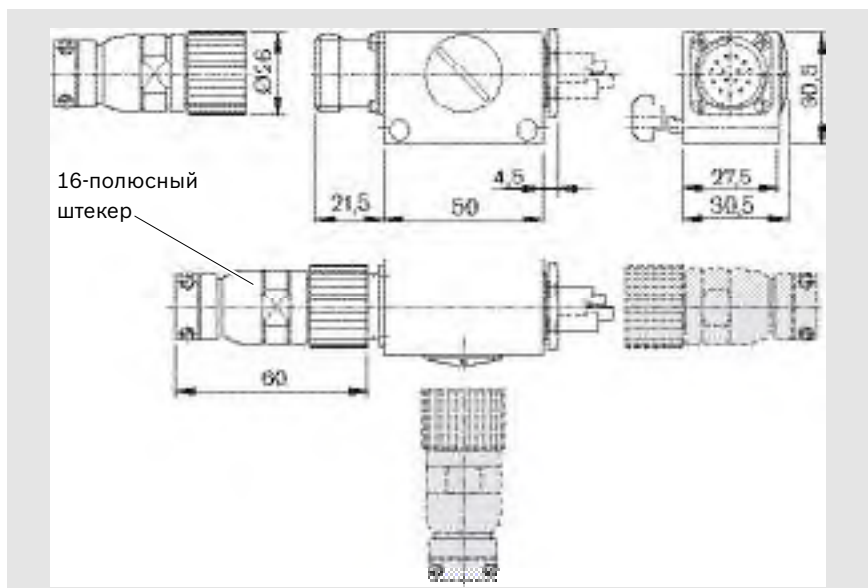
Разъем и штекер

- Штекерный разъем следует устанавливать на стороне, на которой установлено большинство выключателей (см. пример на следующей странице)

Разъем и штекер имеют по 16 контактов.

Разъем и штекер не распаяны. Позиции выключателей могут быть, благодаря этому, оптимизированы при вводе в эксплуатацию. Штекер разъема входит в комплект поставки.

Штекерный разъем можно устанавливать в трех положениях (см. рисунок).

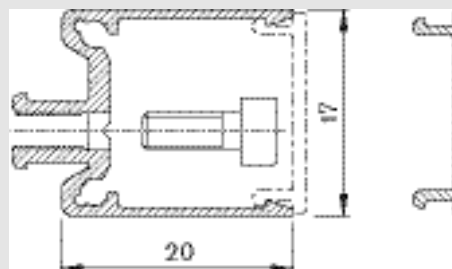


Кабельный канал

- Крепление осуществляется в боковые пазы главного корпуса. Крепежные винты расширяют профиль и обеспечивают надежную фиксацию кабельного канала

Положение паза см. в таблицах «Конфигурация и оформление заказа» и «Габаритные чертежи». Кабельный канал вмещает максимально два кабеля для механических выключателей и три кабеля для индуктивных выключателей.

Крепежные винты и кабельные наконечники входят в комплект поставки.



Заказ выключателей и навесных элементов

Поз.		Типоразмер -145
1	Штекерный разъем	R1175 001 53
2	Механический выключатель с принадлежностями	R1175 201 51
	Механический выключатель отдельно	R3453 040 16
3	Индуктивный выключатель	
	– Навесные элементы без выключателей	R1175 201 50
	– PNP размыкатель	R3453 040 01
	– NPN размыкатель	R3453 040 02
	– PNP замыкатель	R3453 040 03
	– NPN замыкатель	R3453 040 04
4	Включающий кулачок	R1175 001 50
5	Кабельный канал	R0396 620 17

Система коммутации модуля MKR-145

Подключение выключателей модуля MKR-145

Механические и индуктивные выключатели

Расстояние подключения: расстоянием подключения является расстояние между центром подвижного блока (ТМ) и нулевой точкой (0), если выключатель приводится в действие (приведено в мм).

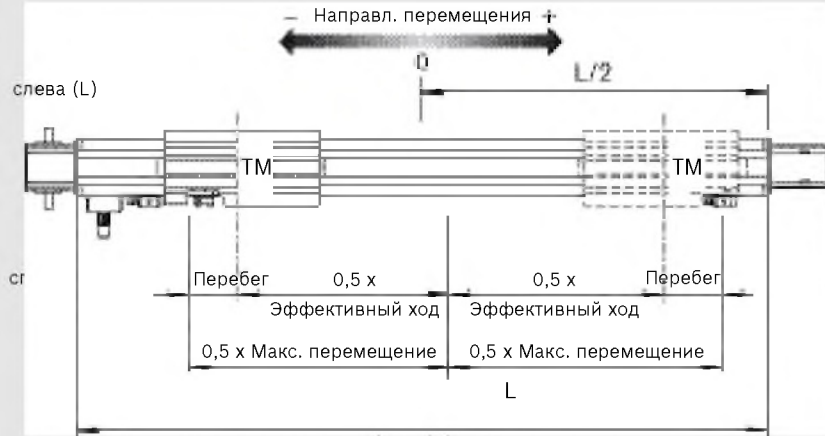
Пример подключения

Пример подключения механического концевого выключателя (при условии, что нулевая точка находится в $L/2$): Максимальное расстояние включения = $0,5 \times$ (макс. расстояние перемещения) – перебег = $0,5 \times$ эффективный ход

Для надежной работы линейного модуля перебег должен быть больше, чем путь торможения. Рекомендуемая стандартная компоновка:

- 2 механических выключателя
 - 1 индуктивный выключатель
- Вставить устанавливаемую пластину с выключателями в паз и зафиксировать ее двумя винтами с цилиндрической головкой.

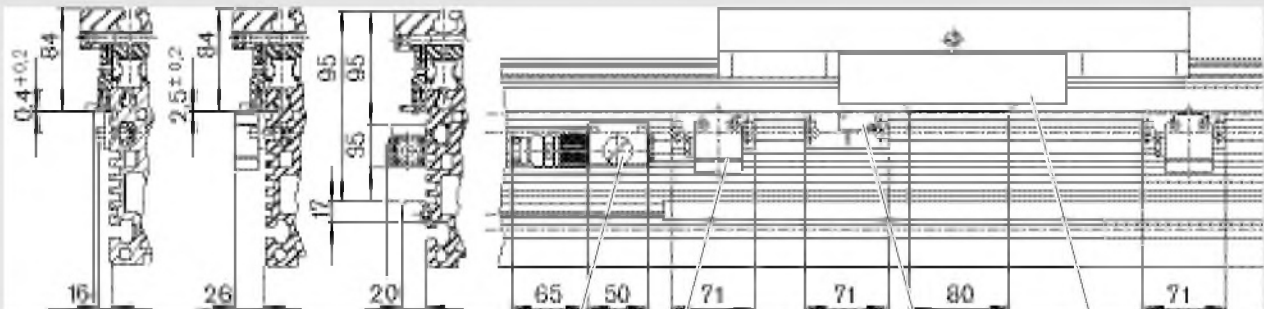
Сторона подключения выключателей:



Учитывать наименьшее возможное расстояние подключения (обусловлено навесными элементами):

- механическое-механическое = 62 мм
- механическое-индуктивное = 49 мм
- индуктивное-индуктивное = 35 мм

Выключатели, а также штекерный разъем крепятся в верхние Т-образные пазы главного корпуса и приводятся в действие включающим кулачком на подвижном блоке.



Штекерный разъем Выключатель механический Выключатель индуктивный Включающий кулачок

Система соединения линейные модули / линейные модули

Общее описание продукции

До сих пор производители оборудования должны были сами создавать условия для проектирования, конструирования и производства для сборки или присоединения элементов, а также для соединений между линейными модулями с шариковинтовым приводом или зубчато-ременным приводом.

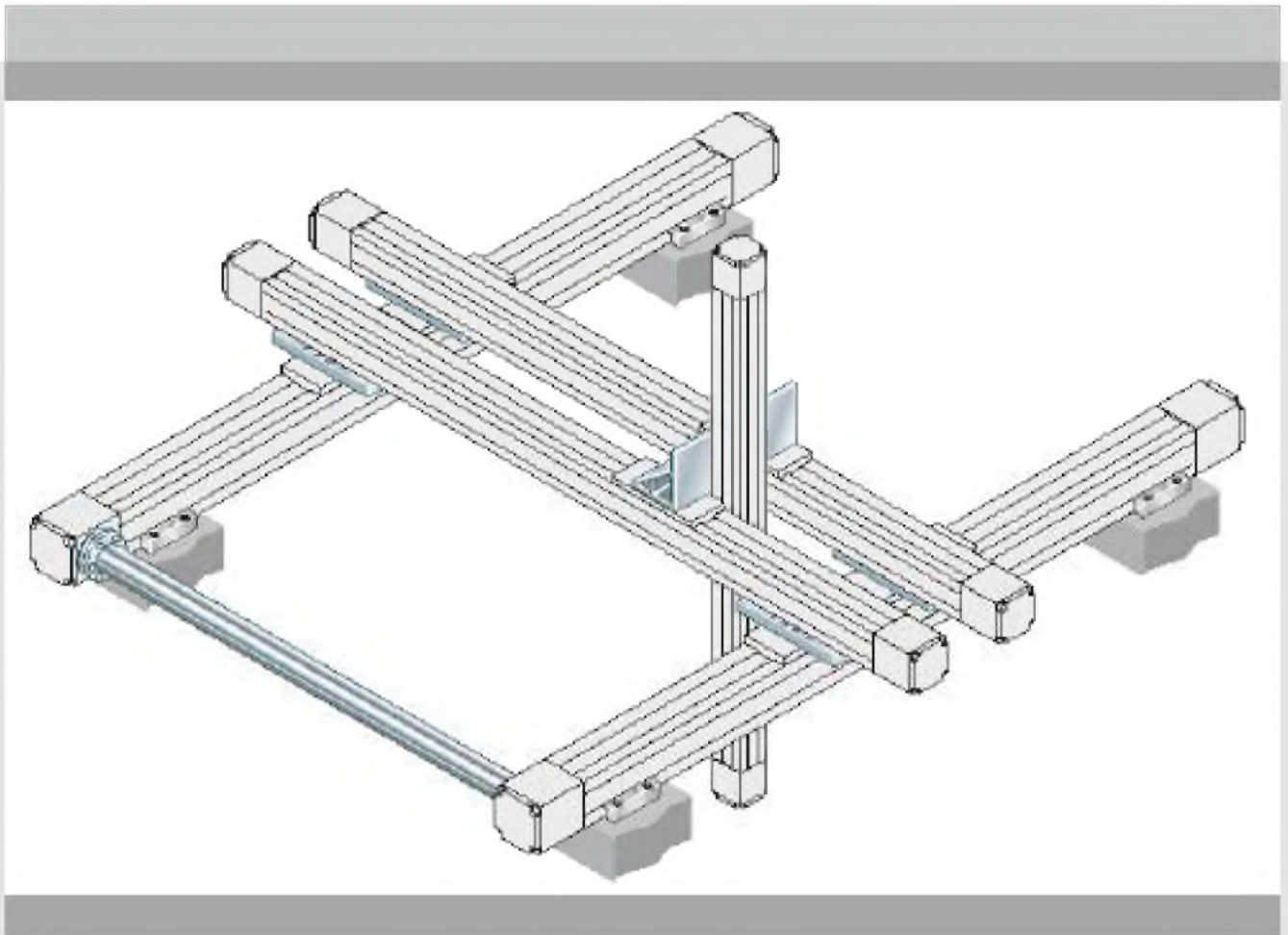
Система соединения между собой линейных модулей облегчает эти задачи, принося пользователю существенную экономию, так как в этом случае речь идет о стандартных элементах серийного производства.

Результат: теперь пользователь может более гибко реагировать на выполнение различных задач в конкретных случаях применения техники линейных перемещений.

Открываются различные возможности по созданию двух- или трехосевых систем из линейных модулей и соединительных элементов.

Основные элементы (пластины и кронштейны) согласованы между собой таким образом, что появляется возможность связать линейные модули одинаковых или близких между собой типоразмеров. Соединительные валы отвечают высоким требованиям по параллельной эксплуатации двух линейных модулей с зубчато-ременным приводом.

К этому относятся также и заказные монтажные элементы. Вместе с линейными модулями и соединительными элементами образуется система соединения линейных модулей между собой.

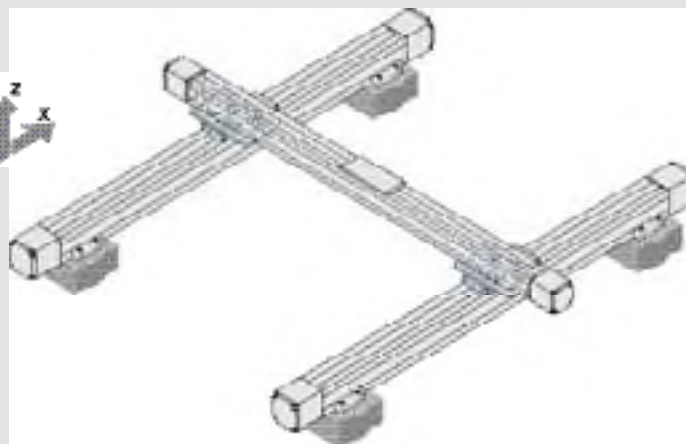
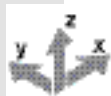


Возможности соединений

2 оси

Соединительные элементы:
2 соединительные пластины

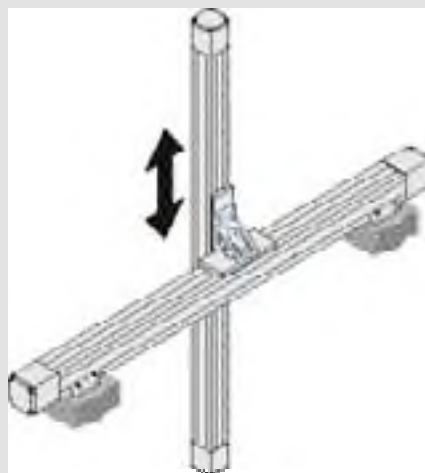
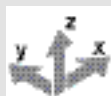
2X - Y



Линейный модуль перемещается по оси Z.

Соединительные элементы:
1 угловой кронштейн

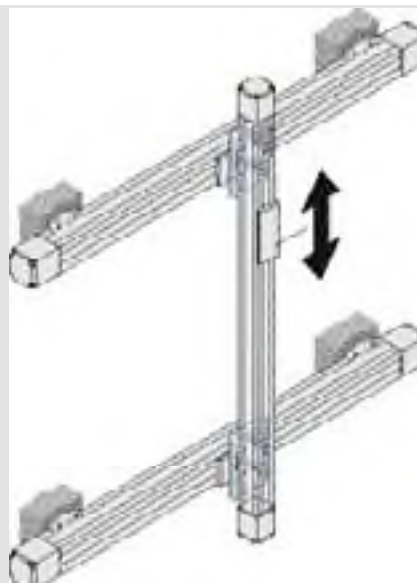
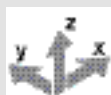
X - Z



Подвижный блок перемещается по оси Z.

Соединительные элементы:
2 соединительные пластины

2X - Z

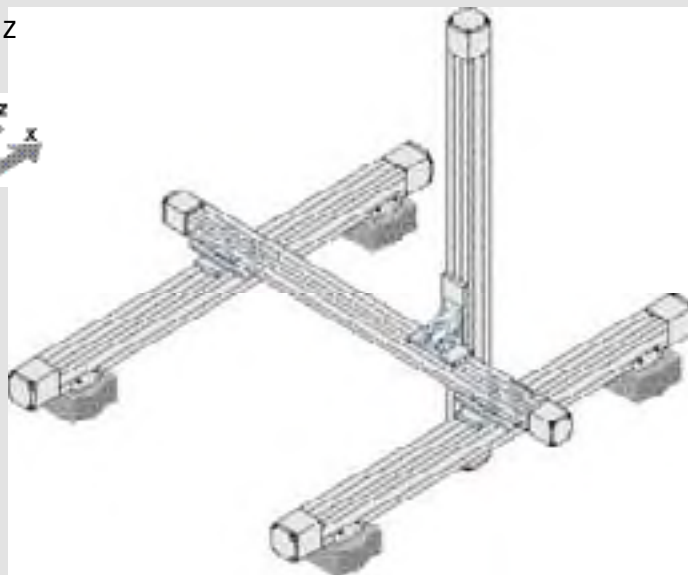
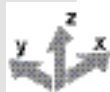


3 оси

Соединительные элементы:

- 2 соединительные пластины
- 1 угловой кронштейн

2X - Y - Z

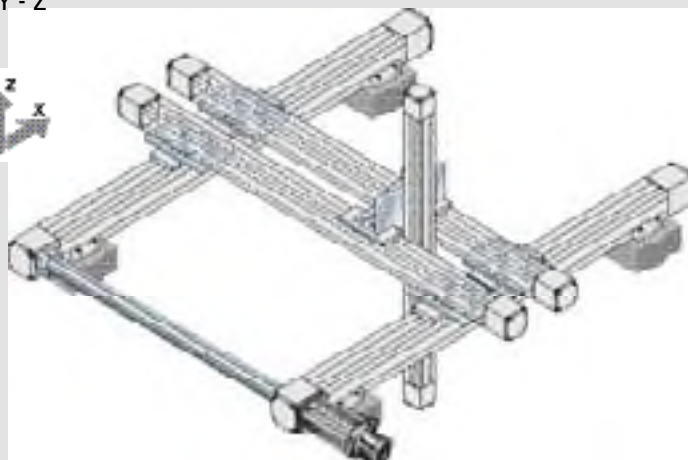
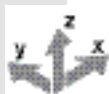


- Соединительный элемент оси Y для больших моментов
- Привод с внешним двигателем

Соединительные элементы:

- 4 соединительные пластины
- 1 соединительный уголок для 3 линейных модулей
- 1 соединительный вал

2X - 2Y - Z



Соединительные элементы

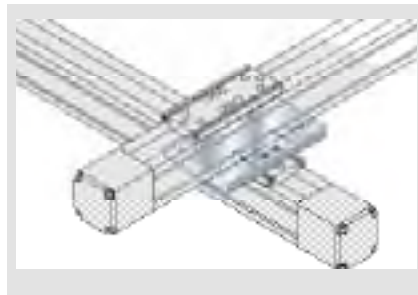
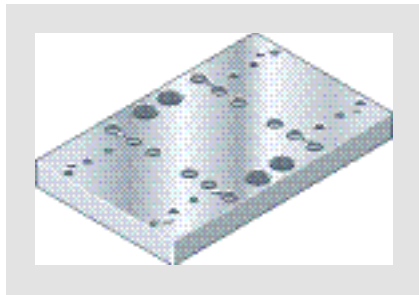
Соединительные элементы из высокопрочных алюминиевых сплавов обладают низким весом, благодаря чему, лишь незначительно нагружают конструкцию. Они доступны по цене, за счет серийного производства. Соединительные валы выполнены из стали.

Для монтажа пластин и кронштейнов требуются подвижные блоки с Т-образными пазами

Пластины

Соединительная пластина

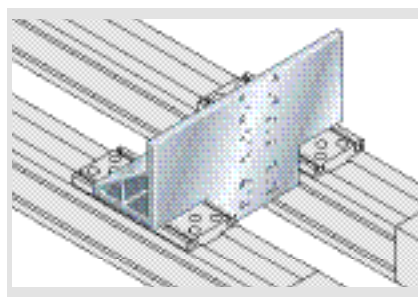
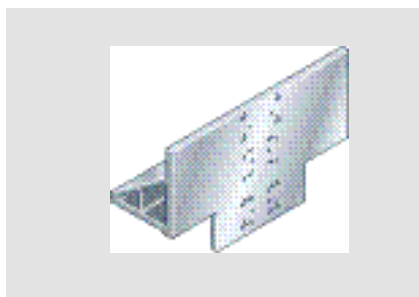
- прямоугольное соединение двух линейных модулей
- корпус с подвижным блоком
- алюминиевый сплав



Кронштейны

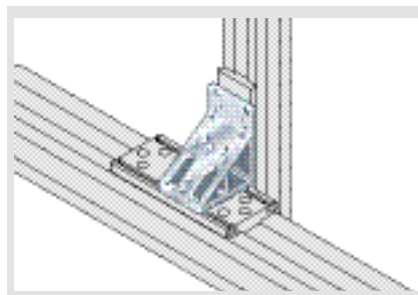
Угловой кронштейн для 3 линейных модулей

- параллельное соединение двух линейных модулей
- крепление на подвижном блоке
- возможно крепление осей Z
- увеличение жесткости за счет дополнительных ребер



Угловой кронштейн для 2 линейных модулей

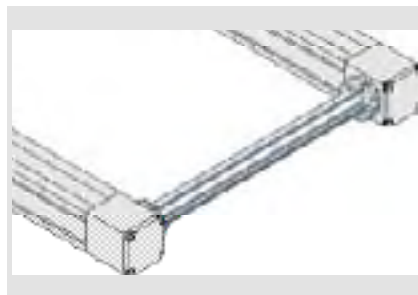
- прямоугольное соединение двух линейных модулей
- подвижный блок на подвижном блоке
- подвижный блок с корпусом
- установка непосредственно на подвижный блок



Соединительные валы

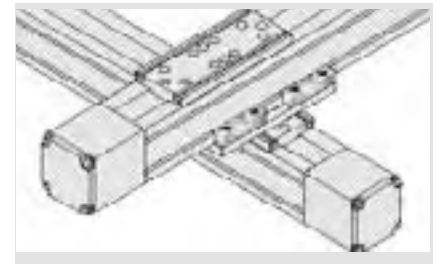
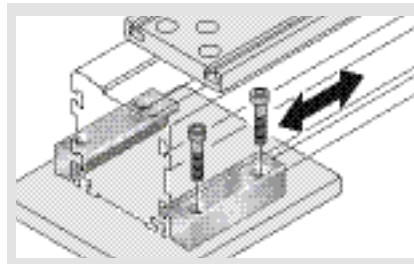
- параллельный привод линейных модулей
- соединительные валы
 - высокая жесткость
 - высокая точность

Чертежи с размерами отдельных элементов представлены в разделе «Размеры»



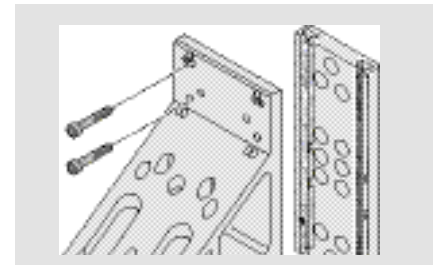
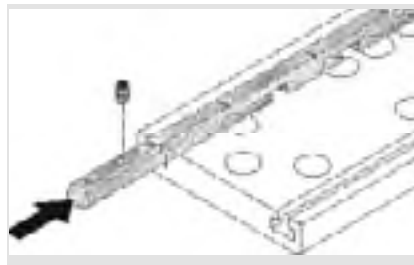
Простота монтажа принадлежностей или соединительных пластин при использовании прижимов

- Линейные модули просто прижимаются болтовым соединением.
- Прижимы входят в Т-образные пазы корпуса.
- Компенсация отклонений в продольном и поперечном направлениях.



Планки с резьбовыми отверстиями обеспечивают быстроту и простоту монтажа в Т-образные пазы

- Вдвинуть и выровнять планку с резьбовыми отверстиями.
- При необходимости, зафиксировать резьбовыми штифтами (монтажные принадлежности, например, при вертикальном положении).
- Собрать конструкции.

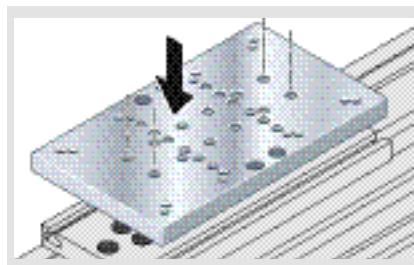
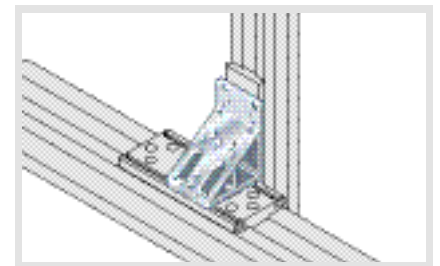
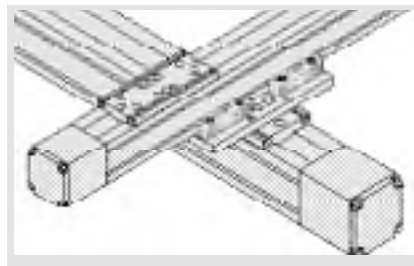


Соединение одинаковых / различных типоразмеров модулей

- МК. -165
 - MK. -165
 - MK. -110
 - MLR -110
 - МК. -145

- МК. -110
 - MK. -110
 - MLR -110
- MLR -110
 - МК. -080
 - MLR -080
 - МК. -145

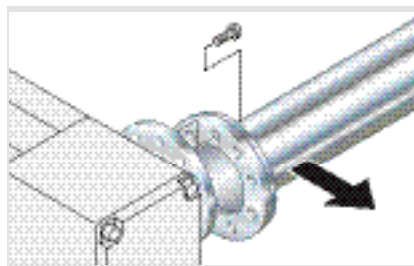
- МК. -065
 - МК. -065
 - МК. -080
 - MLR -080



Возможен демонтаж зубчатого ремня без снятия пластин или кронштейнов в линейных модулях MKR и MLR.

Монтаж/демонтаж соединительных валов на установленных линейных модулях

- Возможна легкая настройка синхронного параллельного режима работы за счет бесступенчатого проворота соединительных валов.



Сборка соединений

Сборка соединений с монтажными элементами фирмы Rexroth

Система обозначений для номеров заказа
Пример:

Соединительная пластина R0391 210 03

Номер заказа отдельной детали

Узел в комплекте: R0391 200 00

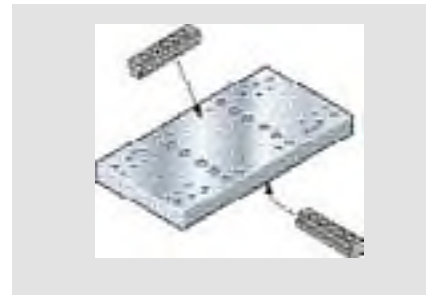
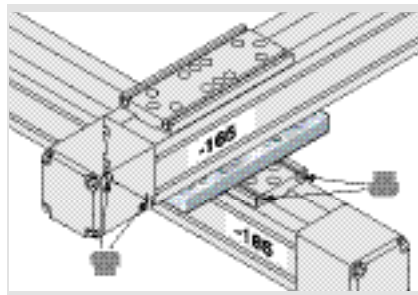
Соединительная пластина: R0391 210 03

Узел в комплекте: R0391 200 00

- Крепление при помощи планок с резьбовыми отверстиями.

Соединение линейного модуля МКК-165 МКР-165	>	с линейным модулем МКК-165 МКР-165
---	---	--

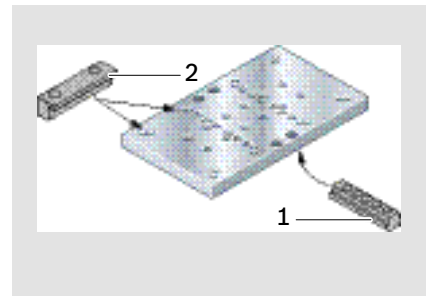
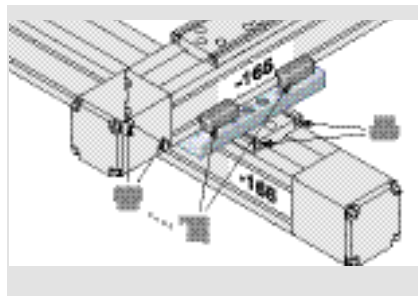
Номер заказа укомплектованного узла, включает монтажные элементы (здесь: включая планки с резьбовыми отверстиями и винты по стандарту DIN)



Соединительная пластина R0391 210 62

Узел в комплекте: R0391 200 50

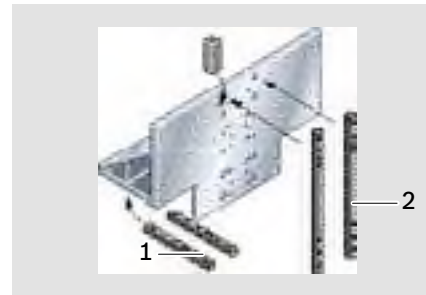
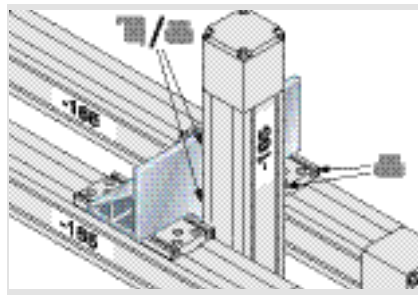
- Планки с резьбовыми отверстиями (1) фиксируются резьбовыми штифтами.
- Крепление при помощи прижимов (2).



Угловой кронштейн R0391 150 02

- На подвижном блоке планкой с резьбовыми отверстиями
Узел в комплекте: R0391 100 65

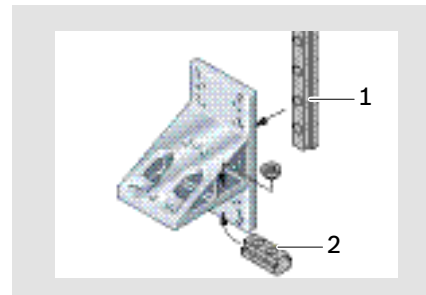
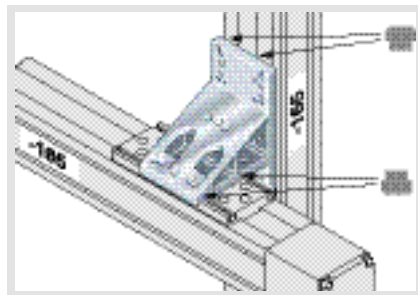
- Планки с резьбовыми отверстиями (1) + (2) фиксируются резьбовыми штифтами.
- на главном корпусе с прижимами
Узел в комплекте: R0391 100 66



Угловой кронштейн R0391 150 01

Узел в комплекте: R0391 100 50

- Планки с резьбовыми отверстиями (1) + пазовые сухари (2) фиксируются резьбовыми штифтами.



Символы

Планка с резьбовыми отверстиями или пазовый сухарь

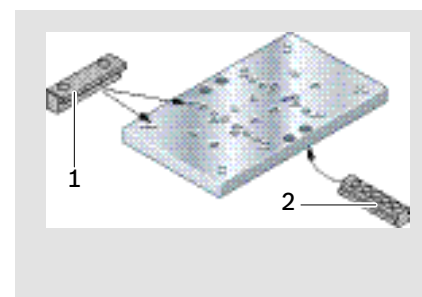
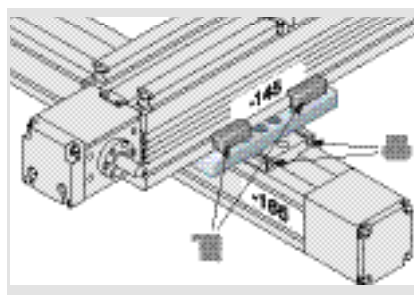
Прижим

Соединение линейного модуля МКК-165 МКР-165	>	с линейным модулем МКК-145 МКР-145
---	---	--

Соединительная пластина R0391 210 62

Узел в комплекте: R0391 200 51

- Крепление при помощи прижимов (1).
- Крепление при помощи планок с резьбовыми отверстиями (2).



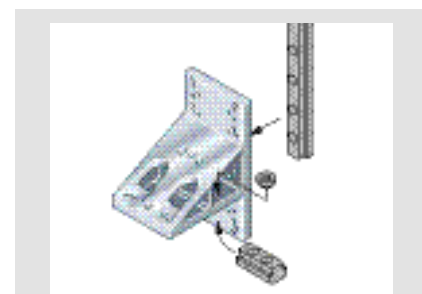
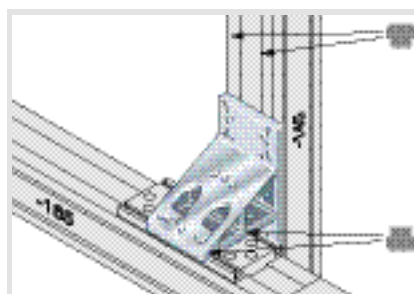
Угловой кронштейн R0391 150 01

Узел в комплекте: R0391 100 51

- Планки с резьбовыми отверстиями (1) + пазовые сухари (2) фиксируются резьбовыми штифтами.

Указание

Точные данные по монтажным элементам Rexroth Вы найдете в разделе «Монтажные элементы» и главе «Крепление».



Сборка соединений

Сборка соединений с монтажными элементами фирмы Rexroth

Соединение линейного модуля		с линейным модулем
MKK-165 MKR-165	>	MKK-110 MKR-110 MLR-110

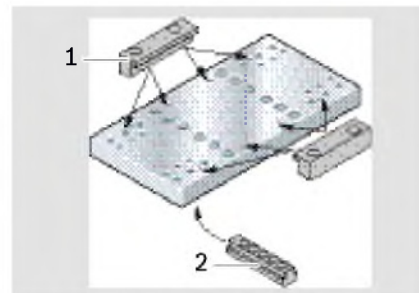
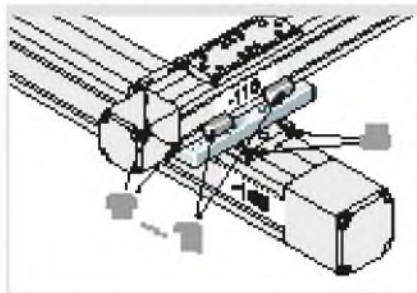
Соединительная пластина R0391 210 03

Узел в комплекте: R0391 200 01

- Крепление при помощи прижимов (1).

Узел в комплекте: R0391 200 02

- Крепление при помощи планок с резьбовыми отверстиями (2).



Угловой кронштейн R0391 150 02

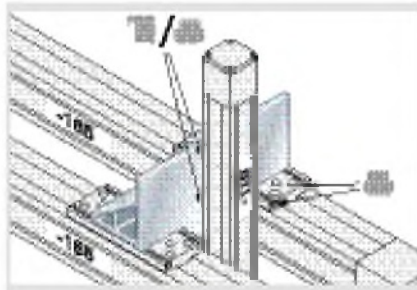
- на подвижном блоке с планками с резьбовыми отверстиями

Узел в комплекте: R0391 100 67

- Планки с резьбовыми отверстиями (1) + (2), фиксируемые..

- на главном корпусе с прижимами

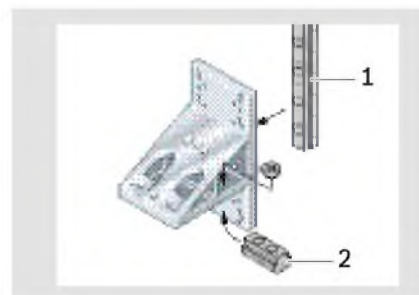
Узел в комплекте: R0391 100 68



Угловой кронштейн R0391 150 01

Узел в комплекте: R0391 100 52

- Планки с резьбовыми отверстиями (1) + пазовые сухари (2), фиксируемые резьбовыми штифтами.



Символы

 Планка с резьбовыми отверстиями или пазовый сухарь

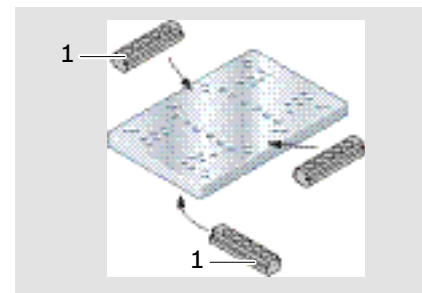
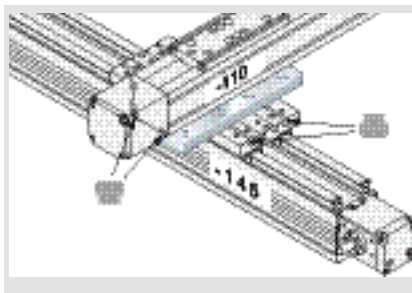
 Прижим

Соединение линейного модуля		с линейным модулем
MKR-145	>	MKK-110 MKR-110 MLR-110

Соединительная пластина R0391 210 61

Узел в комплекте: R0391 200 55

- Крепление при помощи планок с резьбовыми отверстиями (1).

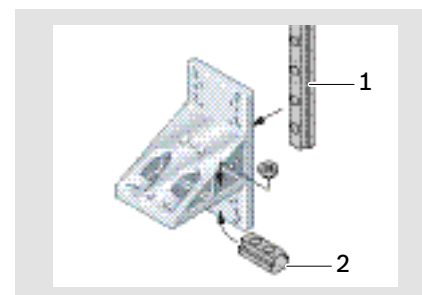


Угловой кронштейн R0391 150 01

- на подвижном блоке с планками с резьбовыми отверстиями

Узел в комплекте: R0391 100 52

- Планки с резьбовыми отверстиями (1) + пазовые сухари (2), фиксируемые резьбовыми штифтами.



Указание

Точные данные по монтажным элементам Rexroth Вы найдете в разделе «Монтажные элементы» и главе «Крепление».

Сборка соединений

Сборка соединений с монтажными элементами фирмы Rexroth

Система обозначений для номеров заказа (пример):


Соединительная пластина R0391 210 03

Номер заказа отдельной детали
Узел в комплекте: R0391 200 00

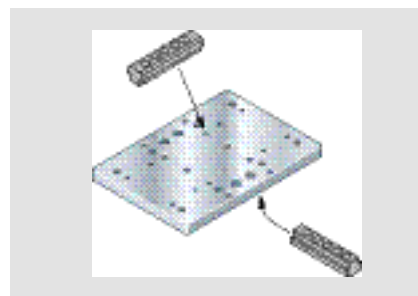
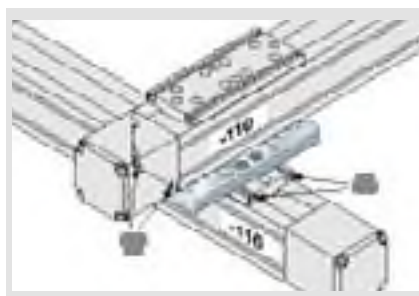
Номер заказа укомплектованного узла, включает монтажные элементы (здесь: включая планки с резьбовыми отверстиями и винты по стандарту DIN)

Соединительная пластина R0391 210 02

Узел в комплекте: R0391 200 03

 Крепление при помощи планок с резьбовыми отверстиями.


Соединение линейного модуля		с линейным модулем
MKK-110	>	MKK-110
MKR-110		MKR-110
MLR-110		MLR-110

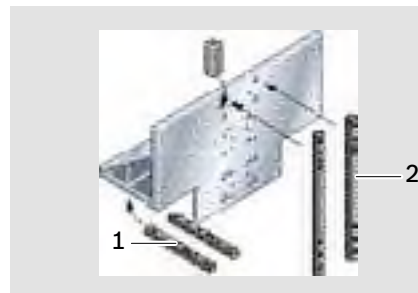
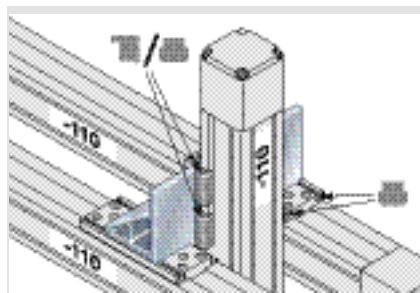


Угловой кронштейн R0391 140 11

– на подвижном блоке с планками с резьбовыми отверстиями


Узел в комплекте: R0391 100 69

 Планки с резьбовыми отверстиями (1) + (2), фиксируемые.



– на главном корпусе с прижимами


Узел в комплекте: R0391 100 70

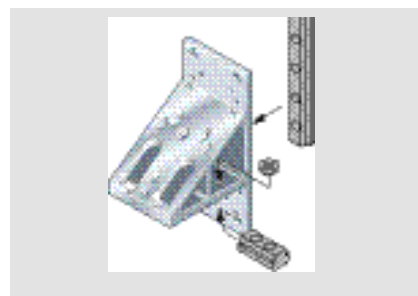
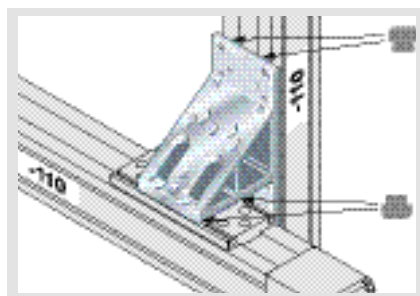
 Планки с резьбовыми отверстиями (1), фиксируемые.

Угловой кронштейн R0391 140 08

– на подвижном блоке с планками с резьбовыми отверстиями

Узел в комплекте: R0391 100 53

 Планки с резьбовыми отверстиями (1) + пазовый сухарь (2), фиксируемые резьбовыми штифтами..



Символы



 Планка с резьбовыми отверстиями или пазовый сухарь

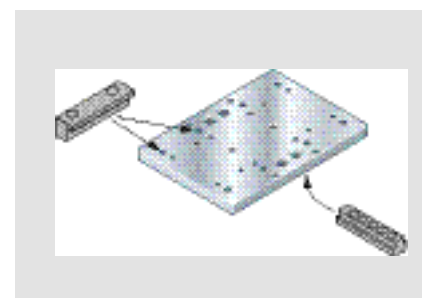
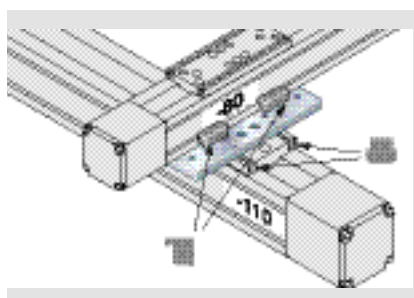
 Прижим

Соединение линейного модуля		с линейным модулем
MKK-110	>	MKK-080
MKR-110		MKR-080
MLR-110		MLR-080

Соединительная пластина R0391 210 02

Узел в комплекте: R0391 200 04


-  Крепление при помощи прижимов (1).
-  Крепление при помощи планок с резьбовыми отверстиями (2).

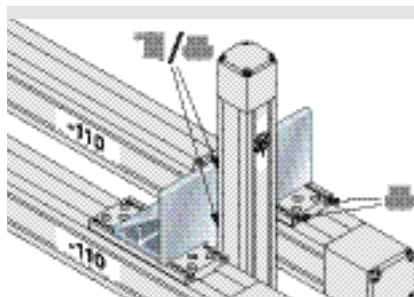


Угловой кронштейн R0391 140 11


Крепление типоразмера 080:
– на подвижном блоке планками с резьбовыми отверстиями

Узел в комплекте: R0391 100 71

-  Планки с резьбовыми отверстиями (1) + (2), фиксируемые.
- на главном корпусе прижимами




Узел в комплекте: R0391 100 72

-  Планки с резьбовыми отверстиями (2), фиксируемые.

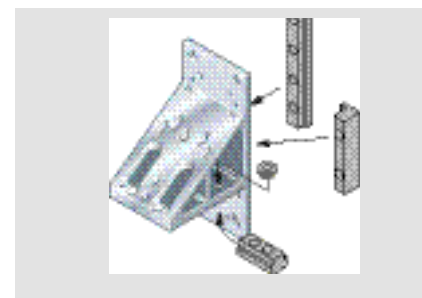
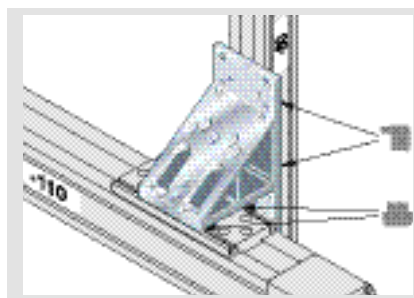
Угловой кронштейн R0391 140 08

Крепление типоразмера -080:
– на подвижном блоке планками с резьбовыми отверстиями

Узел в комплекте: R0391 100 54

-  Планки с резьбовыми отверстиями (1), фиксируемые.
- на подвижном блоке планками с резьбовыми отверстиями

Узел в комплекте: R0391 100 55



Указание

Точные данные по монтажным элементам Rexroth Вы найдете в разделе «Монтажные элементы» и главе «Крепление».

Обозначение номеров заказа

Система обозначений для номеров заказа (пример):



Соединительная пластина R0391 210 03

Номер заказа отдельной детали

Узел в комплекте: R0391 200 00
Номер заказа укомплектованного узла, включает монтажные элементы (здесь: включая планки с резьбовыми отверстиями и винты по стандарту DIN)


Соединительная пластина R0391 210 58

Узел в комплекте: R0391 200 56


-  Крепление при помощи прижимов (1).
-  Крепление при помощи планок с резьбовыми отверстиями (2).

Угловой кронштейн R0391 140 08

- ось Z (типоразмер -065) с планками с резьбовыми отверстиями
- Узел в комплекте: R0391 100 58


-  Планки с резьбовыми отверстиями (1) + пазовые сухари (2), фиксируемые резьбовыми штифтами.

- ось Z (типоразмер -080) планками с резьбовыми отверстиями
- Узел в комплекте: R0391 100 59

-  Планки с резьбовыми отверстиями (1) + пазовые сухари (2), фиксируемые резьбовыми штифтами.



- ось Z на главном корпусе прижимами (типоразмеры -065 и -080)

Узел в комплекте: R0391 100 60



-  ось Z крепится планками с резьбовыми отверстиями (1) и фиксируется резьбовыми штифтами.

Соединительная пластина R0391 210 57

Узел в комплекте: R0391 200 57

-  Крепление при помощи прижимов (1).
-  Крепление при помощи планок с резьбовыми отверстиями (2).

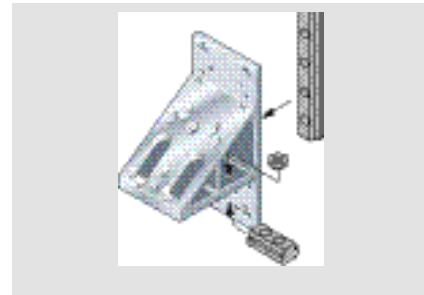
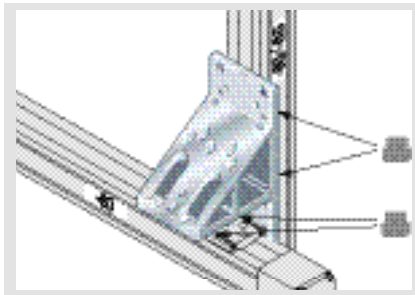
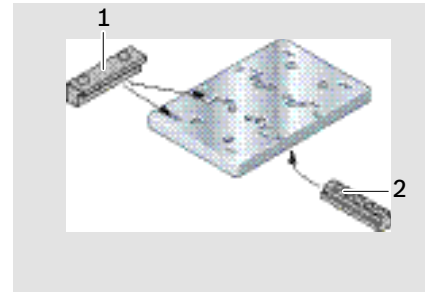
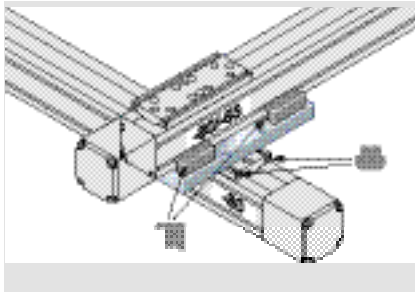
Символы

-  Планка с резьбовыми отверстиями или пазовый сухарь
-  Прижим

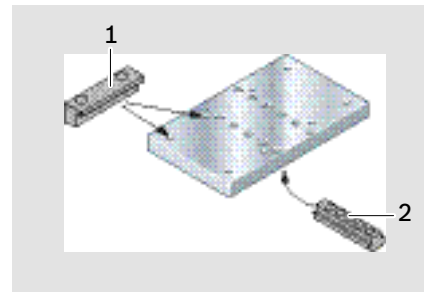
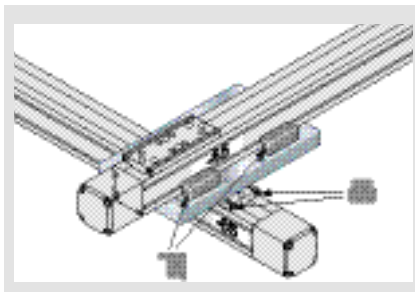
Указание

Точные данные по монтажным элементам Rexroth Вы найдете в разделе «Монтажные элементы» и главе «Крепление».

Соединение линейного модуля		с линейным модулем
MKK-080	>	MKK-080
MKR-080		MKR-080
MLR-080		MLR-080
MLR-080		MKK-065
		MKR-065

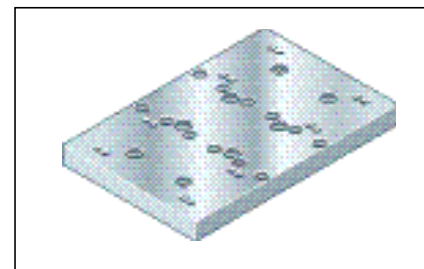


Соединение линейного модуля		с линейным модулем
MKK-065	>	MKK-065
MKR-065		MKR-065

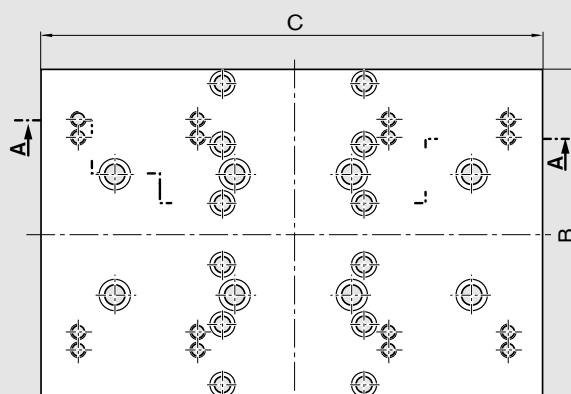


Соединительные пластины

для соединений линейных модулей
Алюминиевый сплав, анодированный



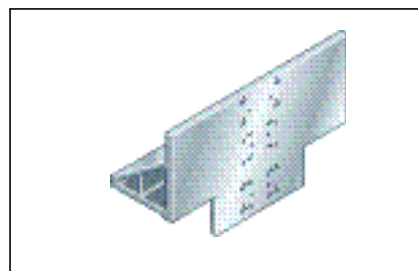
Сечение А – А



Типоразмер	Номер заказа	Размеры			Вес (кг)
		A (мм)	B (мм)	C (мм)	
-065 / -065	R0391 210 57	18	115	196	1,20
-080 / -065	R0391 210 58	18	138	210	1,45
-110 / -080	R0391 210 02	18	138	220	1,50
-110 / -165	R0391 210 03	25	163	320	3,50
-145 / -110	R0391 210 61	25	230	360	5,60
-145 / -165	R0391 210 62	25	240	410	6,70

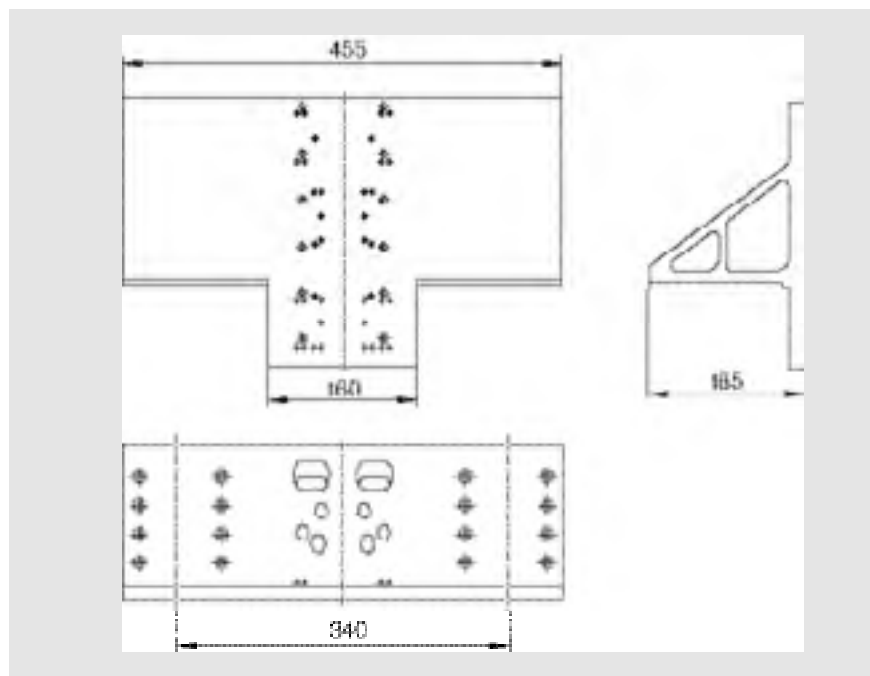
Угловой кронштейн

Габаритные чертежи



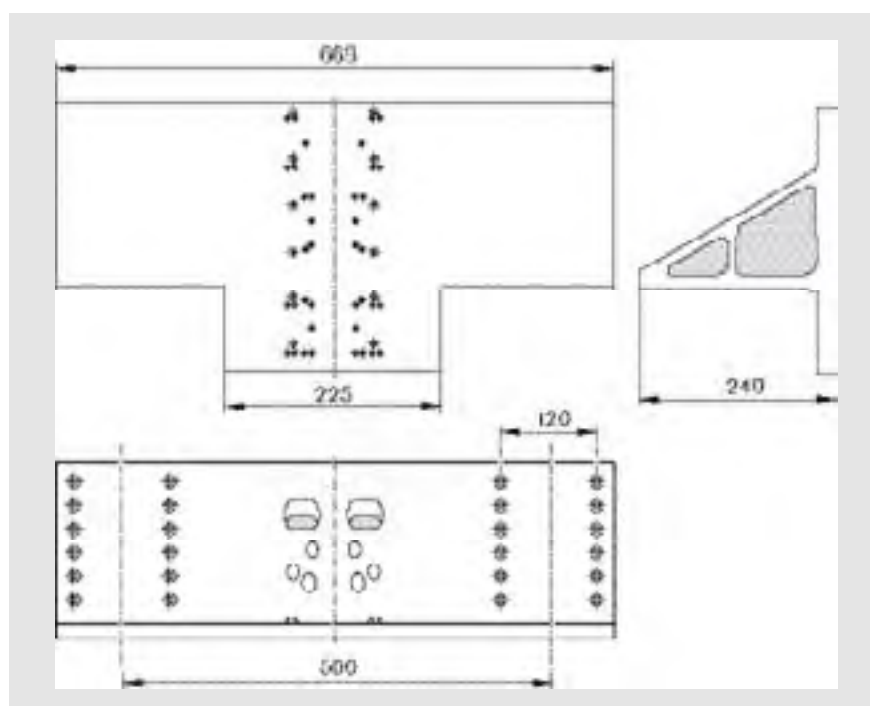
Угловой кронштейн R0391 140 11

Служит для соединения
3 линейных модулей с
типоразмером -110 и -080
Конструкция выполнена из
алюминиевого сплава



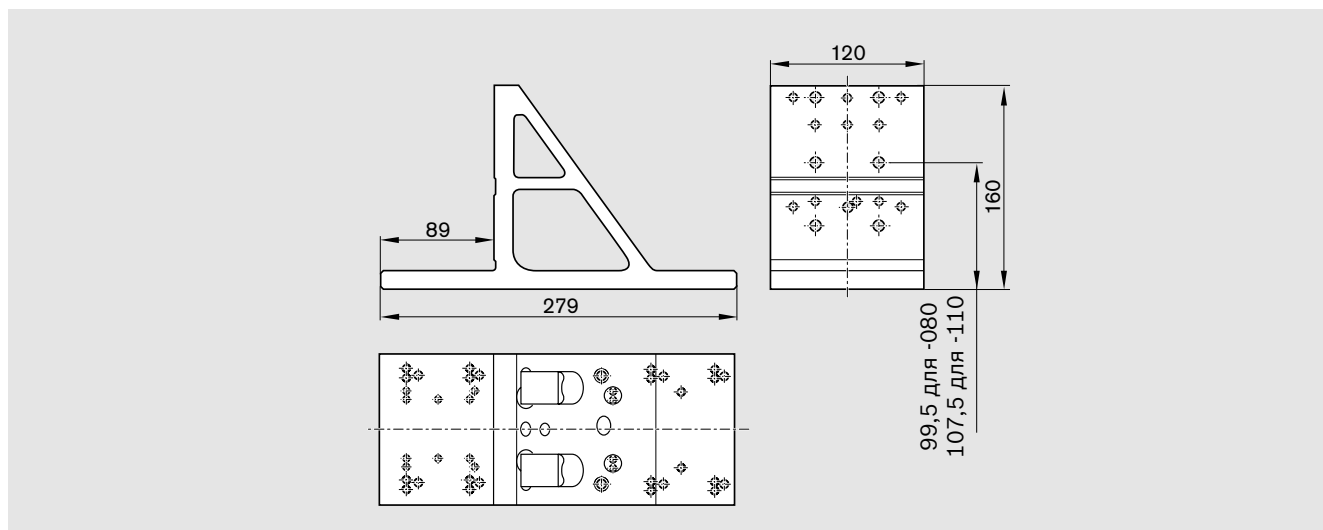
Угловой кронштейн R0391 150 02

Служит для соединения
3 линейных модулей с
типоразмером 2x -165 и 1x -110
или 2x -165 и 1x -165
Конструкция выполнена из
алюминиевого сплава



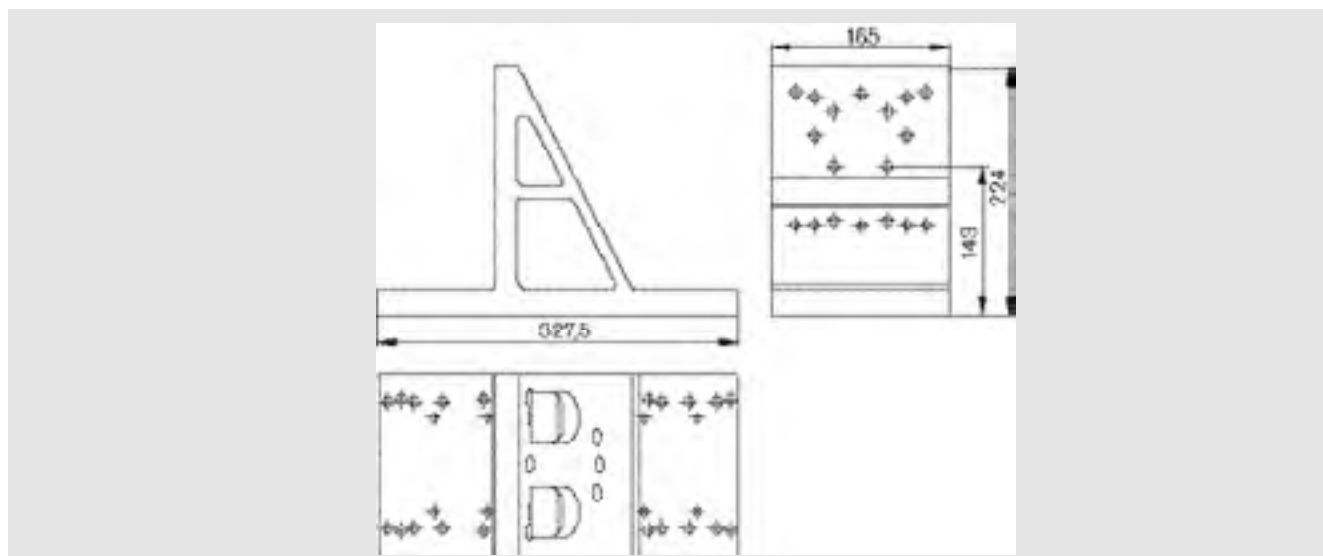
Угловой кронштейн R0391 140 08

Для всех линейных модулей с
типоразмерами -110, -080 и -065
Конструкция из алюминиевого
сплава, анодированная
Вес: прибл. 2,5 кг



Угловой кронштейн R0391 150 01

Для всех линейных модулей с
типоразмерами -165, -145 и -110
Конструкция из алюминиевого
сплава, анодированная
Вес: прибл. 5,8 кг



Соединительные валы

Соединительные валы из стали с фрикционной муфтой

(Валы 1, 2)

- Компенсируют нарушения центровки
- Безззорные и жесткие на кручение
- Перекрытие больших расстояний между осями
- Динамически отбалансированы по VDI 2060

Указания по встраиванию в горизонтальном положении (версия для ориентации в вертикальном положении по запросу)

Оставляем за собой право на альтернативное конструктивное исполнение с теми же техническими данными.

Расчет длины L_{cs} для $i = 1$:

Вал	Типоразмер	Длина L_{cs} (мм)
1	-165	$L_M - 220$ мм
2	-110	$L_M - 140$ мм
	-080	$L_M - 120$ мм
3	-110	$L_M - 155$ мм
4	-080	$L_M - 144$ мм
5	-065	$L_M - 105$ мм
6	-040	$L_M - 55$ мм

Соединительные валы с сифонной муфтой

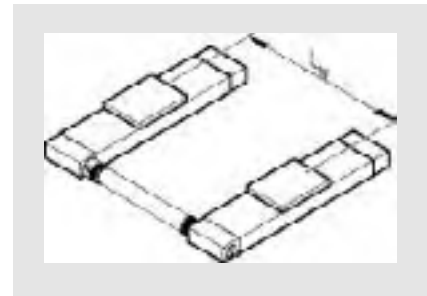
(Валы 3 – 6)

- Компенсируют нарушения центровки
- Безззорные и жесткие на кручение
- Перекрытие больших расстояний между осями
- Зажимная втулка (монтаж и демонтаж без смещения выровненных осей)
- Динамически отбалансированы по VDI 2060

⚠ Во время эксплуатации следует предохранить вращающиеся детали от неосторожного прикосновения! Следует соблюдать положения закона о безопасности оборудования и предписания по технике безопасности при работе с машинами!

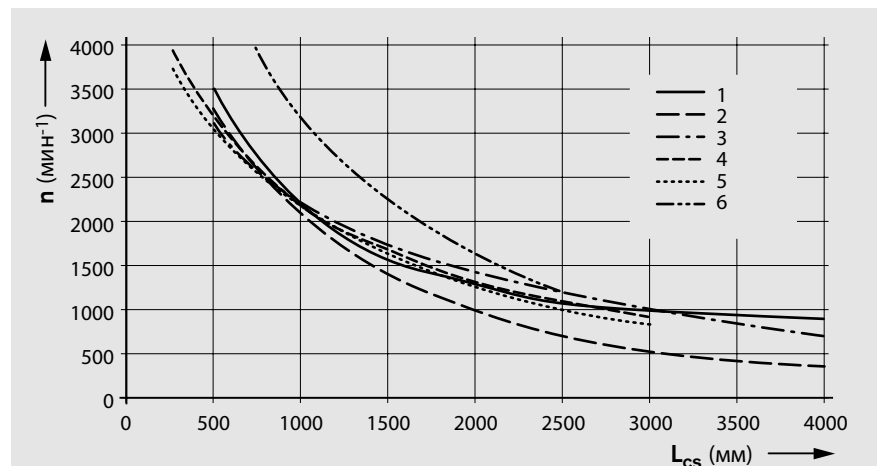
При заказе указывайте, пожалуйста, номер заказа и длину L_{cs} . Оставляем за собой право на альтернативное конструктивное исполнение с теми же техническими данными.

L_{cs} = общая длина соединительного вала (мм)
 L_M = расстояние от центра до упора между линейными модулями (мм)



Критическая частота вращения, как функция от общей длины

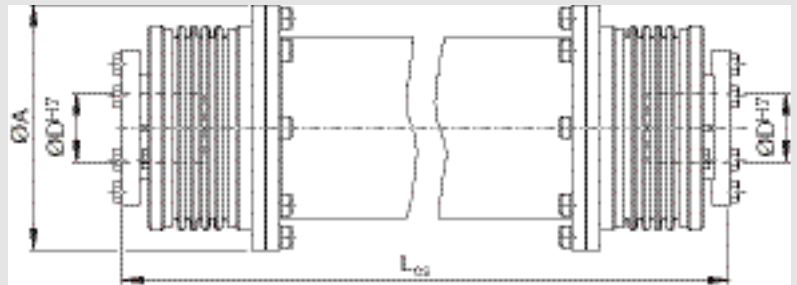
n = частота вращения (мин⁻¹)
 L_{cs} = общая длина соединительного вала (мм)



Габаритные чертежи



Соединительные валы из стали (фрикционная муфта)



Номера заказов и размеры

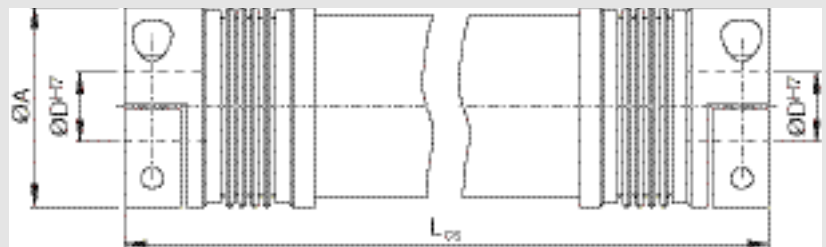
Вал	Типоразмер	Номер заказа	Размеры			Вращающий момент (Нм)	Вес (кг)	Упругость		Момент инерции массы (10 ⁻⁶ кгм ²)
			A (мм)	D (мм)	L _{cs max} (мм)			Δk _a (мм)	Δk _w (°)	
1	-165	R0391 510 11	147	35	4 000	400	7 + 13,5 кг/м	2,6	1	23 300 + 20,6 · L _{cs}
2	-080, -110	R0391 510 12	110	18	4 000	100	3 + 4,6 кг/м	1,8	1	3300 + 4,4 · L _{cs}

Δk_a = осевая упругость (мм)

Δk_w = угловая упругость (°)



Соединительные валы (сильфонная муфта)



Номера заказов и размеры

Вал	Типоразмер	Номер заказа	Размеры			Момент вращения (Нм)	Вес (Кг)	Момент инерции массы (10 ⁻⁶ кгм ²)
			A (мм)	D (мм)	L _{cs max} (мм)			
3	-110	R0391 510 13	81	18	4 000	150	3,3 + 1,5 кг/м	9700 + 0,14 · L _{cs}
4	-080	R0391 510 14	66	18	3 000	60	1,2 + 1,3 кг/м	1130 + 0,13 · L _{cs}
5	-065	R0391 510 15	60	16	3 000	25	0,7 + 1,1 кг/м	570 + 0,07 · L _{cs}
6	-040	R0391 510 21	32	10	1 500	25	0,12 + 0,3 кг/м	23 + 0,075 · L _{cs}



Элементы для монтажа и крепления

Общие указания

При монтаже и креплении соединительных элементов следует соблюдать максимальные моменты затяжки для винтов, представленные в последующей таблице.

Монтажные элементы

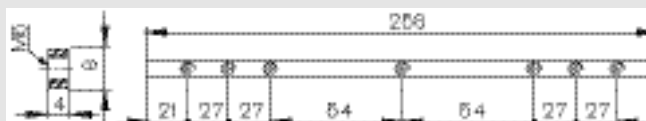
Моменты затяжки для крепежных винтов

 8.8	M4	M5	M6	M8	M10	M12
 (Нм)	2,7	5,5	9,5	23	46	80

Панели с резьбовыми отверстиями

Сталь вороненая.
Все панели с резьбовыми отверстиями могут быть зафиксированы для вертикального монтажа.

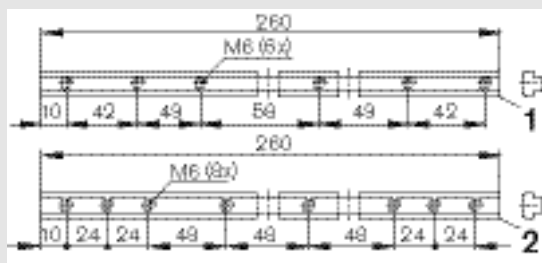
Типоразмер -080



Номер заказа

R0391 710 03

Типоразмер -110



Номер заказа

(1): R0391 710 01

(2): R0391 710 00

Профили по стандарту DIN 508

Линейные модули

Крепление

Общие указания

Крепление линейных модулей осуществляется при помощи различных крепежных элементов:

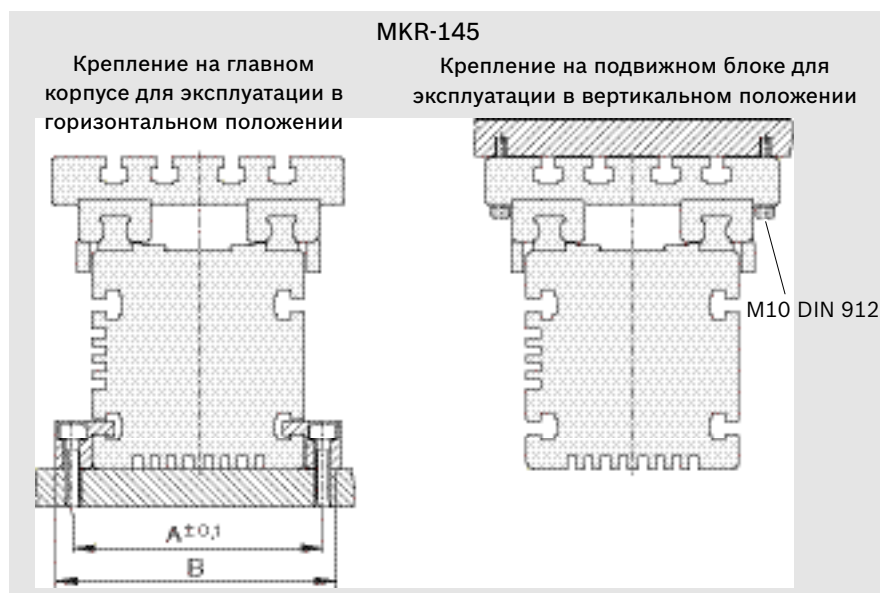
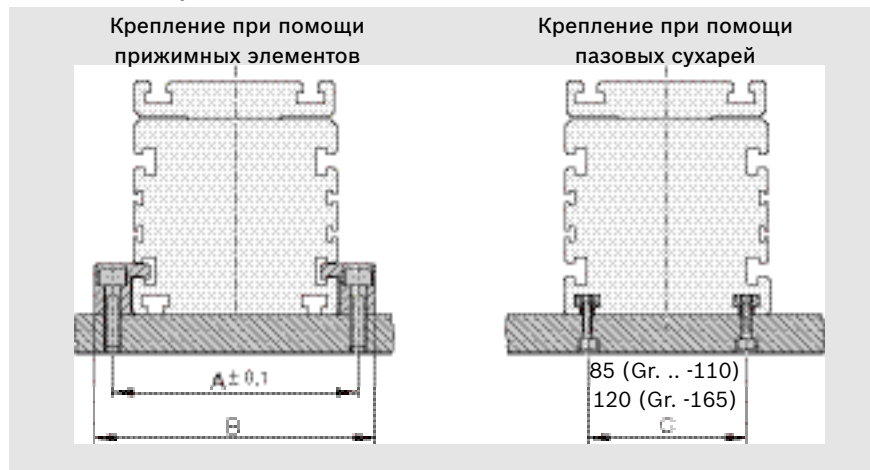
- прижимными элементами;
- пазовыми сухарями для типоразмера -110;
- четырехгранными гайками;
- пружинными гайками;
- винтами для Т-образных пазов по стандарту DIN787 (без рисунка).

Длина в зависимости от основания.

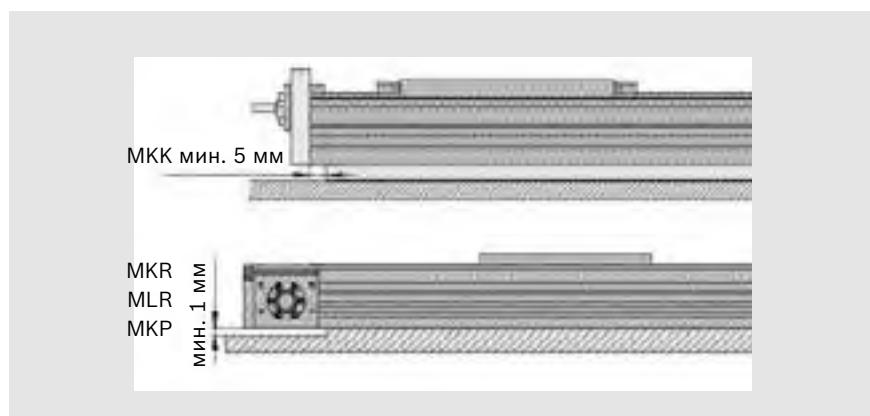
При креплении линейных модулей следует соблюдать максимальные моменты затяжки, представленные в таблице.

Типоразмер	A (мм)	B (мм)
-040	52,2	65,5
-065	81,0	95,0
-080	96,0	110,0
-110	132,0	150,0
-165	192,0	218,0
-145	172,0	198,0

Сведения о других монтажных материалах для системы соединений для линейных модулей представлены в главе «Система соединений для линейных модулей».



⚠ Не устанавливать опоры линейного модуля под торцевые блоки, поперечины или торцевые пластины!
Несущей деталью является главный корпус!



Моменты затяжки крепежных винтов при коэффициенте трения 0,125, класс прочности 8.8

8.8	M4	M5	M6	M8	M10	M12
(Нм)	2,7	5,5	9,5	23	46	80

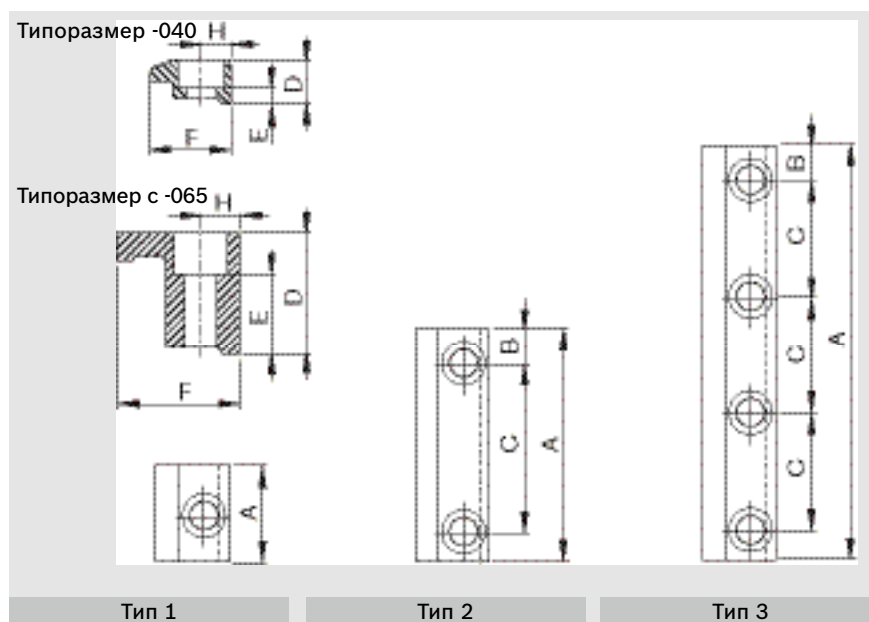
Прижимные элементы

Рекомендованное количество прижимных элементов для миниатюрных линейных модулей типоразмера -040:

- Тип 1: 6 штук на сторону/м
- Тип 2: 4 штуки на сторону/м
- Тип 3: 3 штуки на сторону/м

Рекомендованное количество прижимных элементов для линейных модулей, начиная с типоразмера -065:

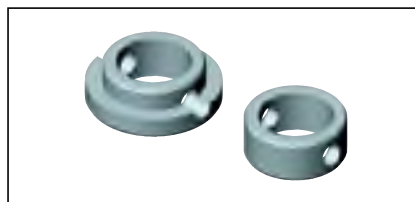
- Тип 2: 3 штуки на метр и сторону



Типоразмер	Раззенковка ISO 4762 для	Тип	Количество отверстий N	Размеры (мм)							Номер заказа
				A	B	C	D	E	F	H	
-040	M5	1	1	22	–	–	10,0	4,8	15	6,5	R1419 010 01
		2	2	57	8,5	40					R1419 010 43
		3	4	77	8,5	20					R1419 010 44
-065	M6	2	2	78	14	50	20,0	11,5	20	7	R1175 190 24
-080	M6			78	14	50	20,0	11,5	20	7	R1175 190 24
-110	M8			108	19	70	27,5	16,5	29	9	R1175 290 26
-165	M10			163	29	105	40,5	27,0	41	13	R1175 390 14
-145	M10			163	29	105	32,0	18,5	41	13	R1175 290 44

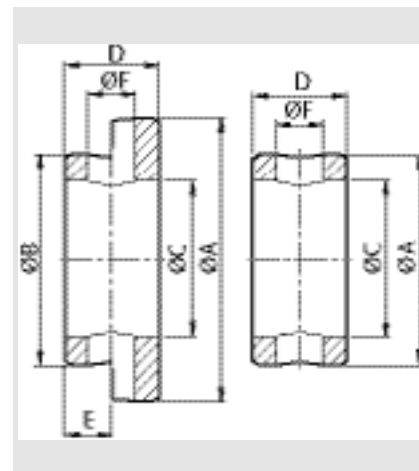
Центрирующие кольца

Центрирующее кольцо служит для позиционирования. С его помощью создается соединение с геометрическим замыканием с хорошей повторяемостью.



Материал: сталь (нержавеющая)

Модуль	Типоразмер центрирующего кольца	Номер заказа	Размеры (мм)					ØF
			A	B	C	D	E	
МКК-040	7	R0396 605 43	7	–	±0,1	-0,2	+0,2	1,6
МКР-040	7-5	R0396 605 47	7	5	3,4	3	1,5	1,6
	9-7	R0396 605 49	9	7	5,5	3,5	1,5	1,6
	12-7	R0396 605 77	12	7	5,5	3,5	1,5	1,6



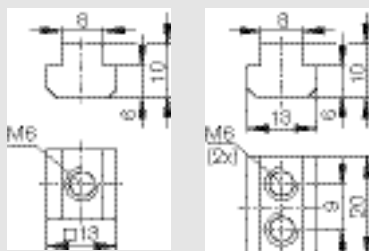
Линейные модули

Крепление

Пазовые сухари

Информацию о других элементах для монтажа системы соединения линейных модулей Вы найдете в разделе «Система соединений для линейных модулей».

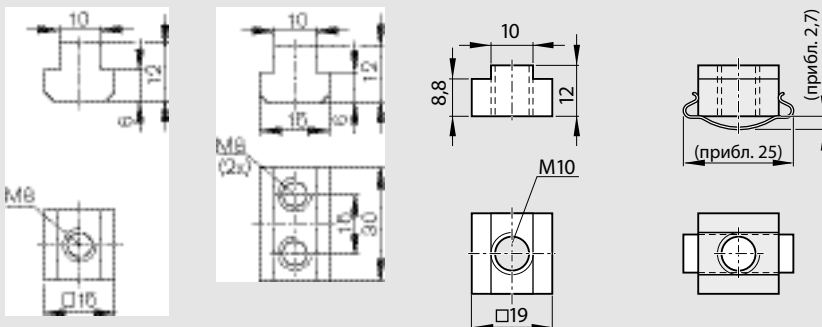
Типоразмер -110



Номер заказа
R3447 001 01

Номер заказа
R0391 750 03
Профиль по
стандарту
DIN 508

Типоразмер -165 MKR-145



Номер заказа
M6: R3447 003 01
M8: R3447 002 01

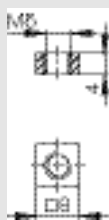
Номер заказа
R0391 750 04
Профиль по
стандарту
DIN 508

Номер заказа
R3447 006 01
Пазовый
сухарь

Номер заказа
R3454 030 49
Фикс. пружина для
пазового сухаря
R3447 006-01

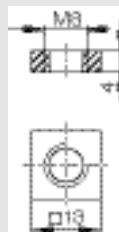
Четырехгранные гайки

Типоразмер -065; -080



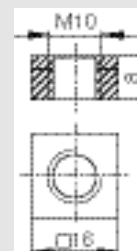
Номер заказа
R9130 016 55
по стандарту DIN 557

Типоразмер -110



Номер заказа
R3442 003 01
по стандарту DIN 562

Типоразмер -165

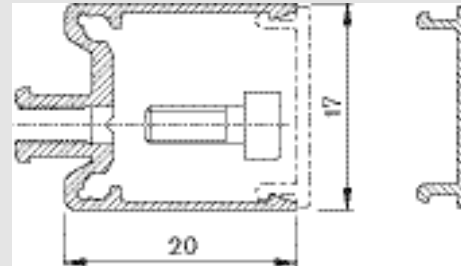


Номер заказа
R3442 002 00
по стандарту DIN 557

Кабельный канал

- Крепление осуществляется в боковые пазы главного корпуса. Крепежные винты расширяют профиль и обеспечивают надежную фиксацию кабельного канала.

Положение паза см. в таблицах «Конфигурация и оформление заказа» и «Габаритные чертежи». Кабельный канал вмещает максимально два кабеля для механических выключателей и три кабеля для индуктивных выключателей. Крепежные винты и кабельные втулки входят в комплект поставки.



Линейные модули

Документация

Стандартный протокол

Опция 01

Стандартный протокол служит подтверждением того, что были выполнены запланированные контрольные проверки, а измеренные значения лежат в пределах допусков.

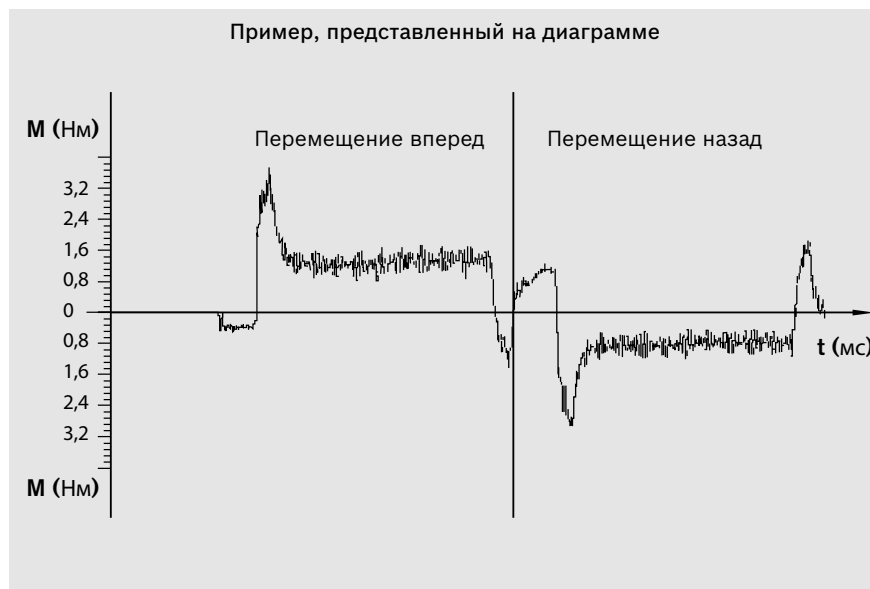
Контрольные проверки, выполнение которых запланировано стандартным протоколом:

- функциональная проверка механических компонентов;
- функциональная проверка электрических компонентов;
- исполнение в соответствии с подтвержденным заказом

Измерение момента трения готовой системы

Опция 02

Момент трения измеряется по всему пути перемещения.



Отклонение шага ШВП для линейных модулей МКК

Опция 03

Наряду с графическим отображением (см. рисунок) в комплект поставки включен протокол измерений в табличной форме.

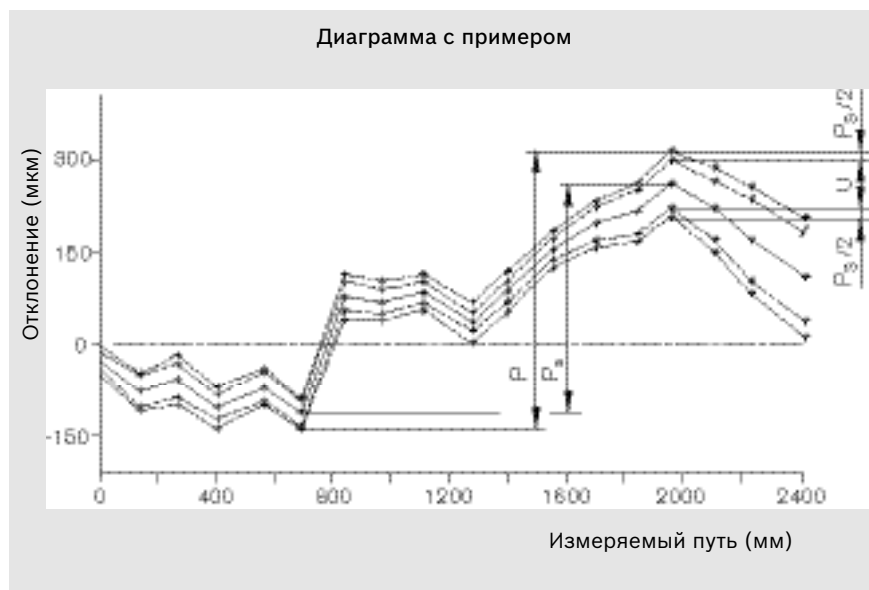


Точность позиционирования согласно VDI/DGQ 3441

Опция 05

Точки измерения выбираются на неравных интервалах вдоль пути перемещения. Это позволяет определять даже периодические отклонения во время позиционирования. Выход в каждую точку позиционирования осуществляется несколько раз с обеих сторон.

В результате получают следующие параметры:



Точность позиционирования P

Точность позиционирования соответствует общему отклонению. Она охватывает все систематические и случайные отклонения во время позиционирования.

Точность позиционирования учитывает следующие характеристические значения:

- погрешность позиционирования
- вариация показаний
- разброс позиционных вариаций

Погрешность позиционирования P_a

Погрешность позиционирования соответствует максимальной разности, вытекающей из средних значений всех точек измерения. Она описывает систематические отклонения.

Вариация показаний U

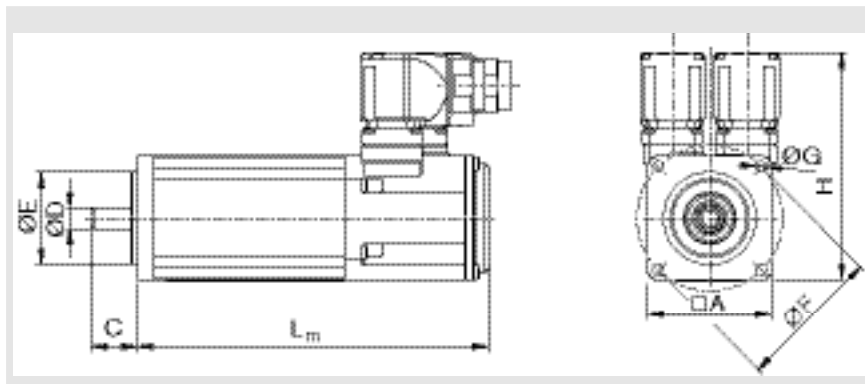
Вариация показаний соответствует разности средних значений двух направлений подхода. Вариация показаний определяется в каждой точке измерения. Она описывает систематические отклонения.

Разброс позиционных вариаций P_s

Разброс позиционных вариаций описывает влияние случайных отклонений. Он определяется в каждой точке измерения.

Motoren

IndraDyn S - серводвигатели MSK



Двигатель	Размеры (мм)		ØD k6	ØE j6	ØF	ØG	H	L _m	
	A	C						без стояночного тормоза	со стояночным тормозом
MSK 030C-0900	54	20	9	40	63	4,5	98,5	188,0	213,0
MSK 040C-0600	82	30	14	50	95	6,6	124,5	185,5	215,5
MSK 050C-0600	98	40	19	95	115	9,0	134,5	203,0	233,0
MSK 060C-0600	116	50	24	95	130	9,0	156,0	226,0	259,0
MSK 076C-0450	140	50	24	110	165	11,0	180,0	292,5	292,5

Технические характеристики двигателя

Двигатель	n _{max} (об./мин)	M ₀ (Нм)	M _{max} (Нм)	M _{br} (Нм)	J _m (кгм ²)	J _{br} (кгм ²)	m _m (кг)	m _{br} (кг)
MSK 030C-0900	9 000	0,8	4,0	1	0,000030	0,000007	1,9	0,2
MSK 040C-0600	7 500	2,7	8,1	4	0,000140	0,000023	3,6	0,3
MSK 050C-0600	6 000	5,0	15,0	5	0,000330	0,000107	5,4	0,7
MSK 060C-0600	6 000	8,0	24,0	10	0,000800	0,000059	8,4	0,8
MSK 076C-0450	5 000	12,0	43,5	11	0,004300	0,000360	13,8	1,1

J_{br} = момент инерции стояночного тормоза

J_m = момент инерции массы двигателя

L_m = длина двигателя

M₀ = крутящий момент в состоянии покоя

M_{br} = момент удержания стояночного тормоза в выключенном состоянии

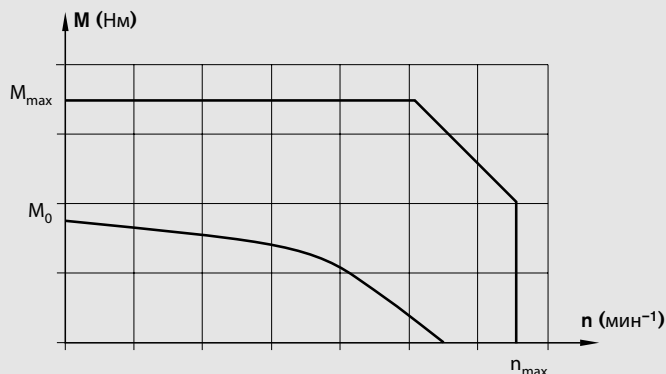
M_{max} = максимальный крутящий момент двигателя

m_m = масса двигателя

m_{br} = масса стояночного тормоза

n_{max} = максимальная частота вращения

Характеристика двигателя (схематично)



Номер опции ¹⁾	Двигатель	Номер заказа	Исполнение Стояночный тормоз		Типовое обозначение
			без	с	
84	MSK 030C-0900	R911308683	X		MSK030C-0900-NN-M1-UG0-NNNN
85		R911308684		X	MSK030C-0900-NN-M1-UG1-NNNN
86	MSK 040C-0600	R911306060	X		MSK040C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
87		R911306061		X	MSK040C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
88	MSK 050C-0600	R911298354	X		MSK050C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
89		R911298355		X	MSK050C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
90	MSK 060C-0600	R911306052	X		MSK060C-0600-NN-M1-UG0-NNNN
91		R911306053		X	MSK060C-0600-NN-M1-UG1-NNNN
92	MSK 076C-0450	R911318098	X		MSK076C-0450-NN-M1-UG0-NNNN
93		R911315713		X	MSK076C-0450-NN-M1-UG1-NNNN

¹⁾ Из таблицы «Конфигурация и оформление заказа»

Исполнение:

- гладкий вал с уплотнением;
- многооборотный абсолютный датчик (энкодер) M1 (Hiperface);
- охлаждение: естественная конвекция;
- класс защиты IP65 (корпус);
- со стояночным тормозом и без него.

Указание

Двигатели поставляются в комплекте с блоками управления сервоприводом. Другие типы двигателей и более подробная информация по двигателям, блокам управления сервоприводом представлены в каталогах фирмы Rexroth по технике привода:

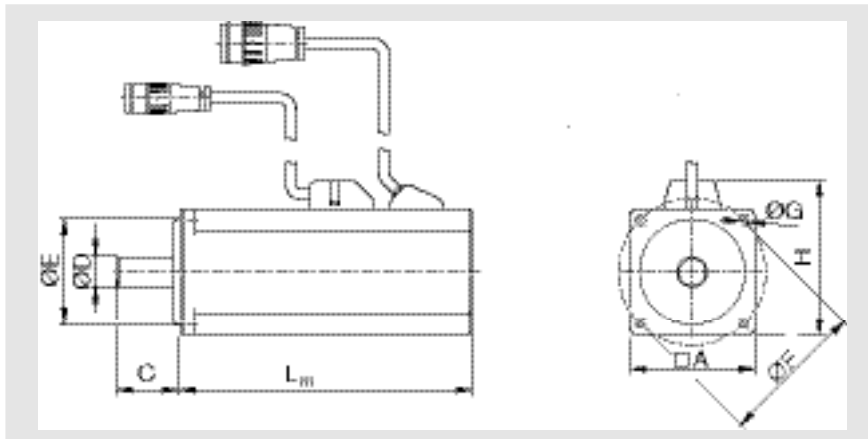
- Система привода Rexroth IndraDrive, R999000018
- Rexroth IndraDyn S синхронные двигатели MSK, R911296288
- Rexroth IndraDrive C сервоприводы HCS02.1, HCS03.1, R911314904
- Rexroth IndraDrive Cs сервоприводы CS01, R911322209.

Рекомендуемые комбинации двигатель - сервопривод

Двигатель	Сервопривод
MSK 030C-0900	HCS 01.1E-W0005
MSK 030C-0900	HCS 01.1E-W0008
MSK 040C-0600	
MSK 040C-0600	HCS 01.1E-W0018
MSK 050C-0600	
MSK 050C-0600	HCS 01.1E-W0028
MSK 060C-0600	с HNL01.1E
MSK 076C-0450	

Двигатели

IndraDyn S – серводвигатели MSM



Двигатель	Размеры (мм)								L _m	
	A	C	ØD h6	ØE h7	ØF	ØG	H	без стояночного тормоза	со стояночным тормозом	
MSM 019B-0300	38	25	8	30	45	3,4	51	92,0	122,0	
MSM 031B-0300	60	30	11	50	70	4,5	73	79,0	115,5	
MSM 031C-0300	60	30	14	50	70	4,5	73	98,5	135,0	
MSM 041B-0300	80	35	19	70	90	6,0	93	112,0	149,0	

Технические характеристики двигателя

Двигатель	n _{max} (об./мин)	M ₀ (Нм)	M _{max} (Нм)	M _{br} (Нм)	J _m (кгм ²)	J _{br} (кгм ²)	m _m (кг)	m _{br} (кг)
MSM 019B-0300	5 000	0,32	0,95	0,29	0,0000051		0,47	0,21
MSM 031B-0300	5 000	0,64	1,91	1,27	0,0000140	0,0000018	0,82	0,48
MSM 031C-0300	5 000	1,30	3,80	1,27	0,0000260	0,0000018	1,20	0,50
MSM 041B-0300	4 500	2,40	7,10	2,45	0,0000870	0,0000075	2,30	0,80

J_{br} = момент инерции стояночного тормоза

J_m = момент инерции массы двигателя

L_m = длина двигателя

M₀ = крутящий момент в состоянии покоя

M_{br} = момент удержания стояночного тормоза в выключенном состоянии

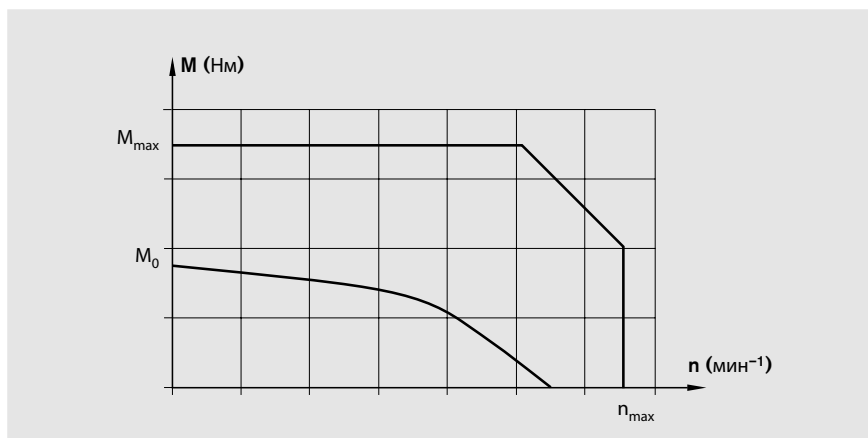
M_{max} = максимальный крутящий момент двигателя

m_m = масса двигателя

m_{br} = масса стояночного тормоза

n_{max} = максимальная частота вращения

Характеристика двигателя (схематично)



Номер опции ¹⁾	Двигатель	Номер заказа	Исполнение Стояночный тормоз		Типовое обозначение
			без	с	
104	MSM 019B-0300	R911325131	X		MSM019B-0300-NN-M0-CHO
105		R911325132		X	MSM019B-0300-NN-M0-CH1
106	MSM 031B-0300	R911325135	X		MSM031B-0300-NN-M0-CHO
107		R911325136		X	MSM031B-0300-NN-M0-CH1
108	MSM 031C-0300	R911325139	X		MSM031C-0300-NN-M0-CHO
109		R911325140		X	MSM031C-0300-NN-M0-CH1
110	MSM 041B-0300	R911325143	X		MSM041B-0300-NN-M0-CHO
111		R911325144		X	MSM041B-0300-NN-M0-CH1

¹⁾ Из таблицы «Конфигурация и оформление заказа»

Исполнение:

- гладкий вал без уплотнения;
- многооборотный абсолютный датчик (энкодер) M0 (работа датчика абсолютных значений возможна только с аккумуляторной батареей);
- охлаждение: естественная конвекция;
- класс защиты IP54 (корпус);
- со стояночным тормозом и без него.

Указание

Двигатели поставляются в комплекте с блоками управления сервоприводом. Другие типы двигателей и более подробная информация по двигателям, блокам управления сервоприводом представлены в каталогах фирмы Rexroth по технике привода:

- Система привода Rexroth IndraDrive R999000018
- Rexroth IndraDyn S синхронные двигатели MS MSM R911329337
- Rexroth IndraDrive C сервоприводы HCS HCS02.1, HCS03.1 R911314904
- Rexroth IndraDrive Cs сервоприводы с HC HCS01 R911322209.

Рекомендуемые комбинации
двигатель - сервопривод

Двигатель	Сервопривод
MSM 019B-0300	
MSM 031B-0300	HCS 01.1E-W0006
MSM 031C-0300	HCS 01.1E-W0009
MSM 041B-0300	HCS 01.1E-W0013

Запрос/заказ

Пример выбора и заказа на основе таблицы конфигурации и заказа

Линейные модули **МКК-110**

Условное обозначение, длина МКК-110-NN-2, мм		Направляющая	Привод				Каретка подвижного блока			
Исполнение	Без привода		Цапфа винта	Типоразмер ШВП $d_0 \times P$				$L_{ca} = 310$ мм		
		32x5		32x10	32x20	32x32	без SPU	с 1 SPU	с 2 SPU	
OA1		02	00				12	-	-	
OF01		01	$\varnothing 16$	01	02	03	04	01	03	04
			$\varnothing 16$ с PF-пазом	11	12	13	14			
MF01		01	$\varnothing 16$	01	02	03	04	01	03	04
С ШВП и ременным приводом	RV01	01	$\varnothing 16$	01	02	03	04	01	03	04
	RV02									

= избранная опция, которую следует ввести в формуляр заказа в конце каталога в разделе «Запрос/заказ»

= маркировка области выбора после принятия решения о конструктивном исполнении

ШВП = шариковинтовой привод

 d_0 = диаметр винта (мм)

P = шаг винта (мм)

SPU = опора винта

Данные для заказа		Пояснение
Опция		
Линейный модуль и типоразмер	МКК-110	Линейный модуль МКК (с шариковой рельсовой направляющей и ШВП), Типоразмер -110, длина 1030 мм
Условное обозначение, длина	МКК-110-NN-2, 1030 мм	
Исполнение	MF01	
Направляющая	01	Шариковая рельсовая направляющая
Привод	03	Шариковинтовой привод (ШВП), типоразмер 32 x 20 ($d_0 \times P$)
Подвижный блок	01	Каретка подвижного блока с длиной $L_{ca} = 310$ мм, без SPU
Подключение двигателя	02	Монтажный комплект с фланцем для двигателя MSK 076C
Двигатель	92	Двигатель MSK 076C без тормоза
Защита	20	Стальная защитная лента, без уплотняющей планки
1. Выключатель	15 - R + 250 мм	Механ. выключатель, позиция переключения: справа + 250 мм (концевой выключатель)
2. Выключатель	11 - R - 150 мм	PNP размык., поз. переключения: справа - 150 мм (датчик референцирования для позиционирования)
3. Выключатель	15 - R - 250 мм	Механ. выключатель, позиция переключения: справа + 250 мм (концевой выключатель)
Кабельный канал	20, 1000 мм	Кабельный канал, не смонтирован, длина = 1000 мм
Штекерный разъем	17	Штекерный разъем на стороне выключателей
Включающий кулачок	16	Включающий кулачок для приведения в действие выключателей
Документация	03	Протокол измерений: отклонение шага ШВП

Подключение двигателя			Двигатель		Защита		Выключатели/Кабельный канал/Штекерный разъем		Документация	
Перед. число $i =$	Монтажный комплект ¹⁾	для присоединения двигателя	без тормоза(ом)	с	без	с	без	с	Стандартный протокол	Протокол измерений
-	00	-	00							
-	00	-	00							
-	03	MSK 060C	90	91	00					
-	02	MSK 076C	92	93					01	02 Момент сил трения 03 Отклонение шланга 05 Точность позиционирования
$i = 1$	23	MSK 060C	90	91						
$i = 2$	24	MSK 060C	90	91						

- 1) Комплект для присоединения двигателя может поставляться также без двигателя (при заказе: в поле двигателя ввести «00»)
- 2) Защитная лента из стали, допустима длина до 3500 мм

Определение позиции включения выключателя

Позиция включения определяется, исходя из:

- стороны установки: выключатели могут быть установлены слева (L) или справа (R);
- направления перемещения: выключатели могут быть установлены в минусовом (-) или плюсовом (+) направлении, относительно 0;
- расстояния включения: расстоянием включения является расстояние между центром каретки подвижного блока (TM) и нулевой точкой (0), когда выключатель приводится в действие (указывается в мм).

Более подробную информацию по установке выключателей Вы найдете в разделе «Установка выключателей».

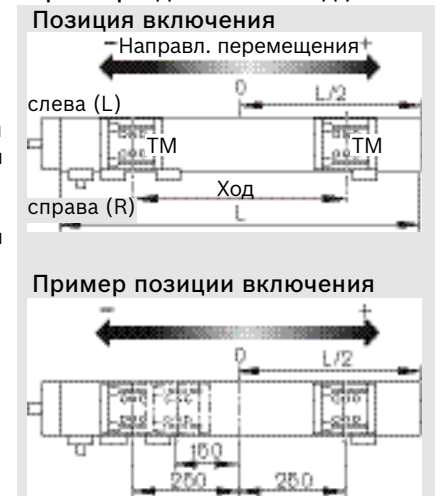
Пример

Эффективный ход = 500 мм
 Концевые выключатели:
 Позиция включения 1-го выкл. = + 250 мм
 Позиция включения 3-го выкл. = - 250 мм
 Датчик для референцирования:
 Позиция включения 2-го выкл. = - 150 мм

Длина L

Примеры расчета длины Вы найдете в разделе «Конфигурация и оформление заказа» для каждого конкретного типа линейного модуля.

⚠ Проверьте, допустима ли выбранная комбинация (допустимые нагрузки, моменты, максимальные скорости, параметры двигателя и т.д.)!



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231	Казань (843)206-01-48	Новокузнецк (3843)20-46-81	Смоленск (4812)29-41-54
Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Новосибирск (383)227-86-73	Сочи (862)225-72-31
Астрахань (8512)99-46-04	Калуга (4842)92-23-67	Омск (3812)21-46-40	Ставрополь (8652)20-65-13
Барнаул (3852)73-04-60	Кемерово (3842)65-04-62	Орел (4862)44-53-42	Сургут (3462)77-98-35
Белгород (4722)40-23-64	Киров (8332)68-02-04	Оренбург (3532)37-68-04	Тверь (4822)63-31-35
Брянск (4832)59-03-52	Краснодар (861)203-40-90	Пенза (8412)22-31-16	Томск (3822)98-41-53
Владивосток (423)249-28-31	Красноярск (391)204-63-61	Пермь (342)205-81-47	Тула (4872)74-02-29
Волгоград (844)278-03-48	Курск (4712)77-13-04	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тюмень (3452)66-21-18
Вологда (8172)26-41-59	Липецк (4742)52-20-81	Рязань (4912)46-61-64	Ульяновск (8422)24-23-59
Воронеж (473)204-51-73	Магнитогорск (3519)55-03-13	Самара (846)206-03-16	Уфа (347)229-48-12
Екатеринбург (343)384-55-89	Москва (495)268-04-70	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Хабаровск (4212)92-98-04
Иваново (4932)77-34-06	Мурманск (8152)59-64-93	Саратов (845)249-38-78	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Набережные Челны (8552)20-53-41	Севастополь (8692)22-31-93	Череповец (8202)49-02-64
Иркутск (395)279-98-46	Нижний Новгород (831)429-08-12	Симферополь (3652)67-13-56	Ярославль (4852)69-52-93
Россия (495)268-04-70	Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (7172)727-132	