

## Линейные модули "STAR"

Система сборки для линейных модулей

# "STAR" – Техника линейных перемещений

## Шариковые рельсовые направляющие

Стандартные рельсовые направляющие  
Рельсовые направляющие с каретками из алюминия  
Рельсовые направляющие "Супер"  
Широкие рельсовые направляющие  
Дополнительные элементы

Миниатюрные рельсовые направляющие  
Направляющие на кулачковых роликах

## Роликовые рельсовые направляющие

### Направляющие с шариковыми втулками

Шариковые втулки  
Линейные устройства  
Валы  
Опорные рейки для валов  
Подставки для валов  
Шариковые опоры качения  
Другие технические детали

## Шариковинтовые пары

### Системы линейных перемещений

Линейные каретки

- Шариковинтовая пара
- Зубчато-ременная передача

Линейные модули

- Шариковинтовая пара
- Зубчато-ременная передача
- Зубчато-реечная передача
- Пневматический привод
- Линейный двигатель

Компактные модули

- Шариковинтовая пара

Стол с рельсовыми направляющими

- Шариковинтовая пара
- Линейный двигатель

Профильная система ALU-STAR

Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности

Электроцилиндры

# Линейные модули "STAR"

<b>Путь к решению многих задач</b>	<b>4</b>	
<b>Обзор систем МКК, МКР, МЛР</b>	<b>6</b>	
<b>Обзор систем МКР</b>	<b>8</b>	
<b>Обзор систем МКР/МКЗ 25-145</b>	<b>10</b>	
<b>Обзор двигателей и систем управления</b>	<b>12</b>	
<b>Обзор типов с допустимыми нагрузками</b>	<b>14</b>	
<b>Линейные модули МКК (с шариковой рельсовой направляющей и шариковинтовой парой)</b>	<b>16</b>	<b>МКК</b>
– Конструкция и технические характеристики	16	
– МКК 15-65 с уплотнительной накладкой	30	
– МКК 20-80 с уплотнительной накладкой	34	
– МКК 25-110 с уплотнительной накладкой	38	
– МКК 35-165	42	
<b>Линейные модули МКР (с шариковой рельсовой направляющей и зубчато-ременной передачей)</b>	<b>46</b>	<b>МКР</b>
– Конструкция и технические характеристики	46	
– МКР 15-65 с уплотнительной накладкой	52	
– МКР 20-80 с уплотнительной накладкой	58	
– МКР 25-110 с уплотнительной накладкой	64	
– МКР 35-165	70	
<b>Линейные модули МЛР (с направляющей на кулачковых роликах и зубчато-ременной передачей)</b>	<b>76</b>	<b>МЛР</b>
– Конструкция и технические характеристики	76	
– МЛР 10-80	80	
– МЛР 10-110	84	
<b>Установка выключателей МКК, МКР, МЛР</b>	<b>88</b>	
<b>Линейные модули МКР (с интегрированной шариковой рельсовой направляющей и пневмоприводом)</b>	<b>92</b>	<b>МКР</b>
– Конструкция и технические характеристики	92	
– МКР 15-65	100	
– МКР 20-80	104	
– Установка выключателей	108	
– Демпферы	110	
– Держатель демпфера, переходник	111	
<b>Линейные модули МКР/МКЗ (с двумя шариковыми рельсовыми направляющими и зубчато-ременной/реечной передачей)</b>	<b>112</b>	<b>МКР МКЗ</b>
– МКР 25-145	112	
– МКЗ 25-145 Н для горизонтальной работы	120	
– МКЗ 25-145 V для вертикальной работы	128	
– Установка выключателей	136	
– Принадлежности	141	
<b>Двигатели</b>	<b>142</b>	
<b>Инструкции по монтажу</b>	<b>144</b>	
<b>Документация</b>	<b>148</b>	
<b>Система сборки для линейных модулей</b>	<b>150</b>	
– Возможности сборки	152	
– Соединительные элементы	154	
– Сборка линейных модулей с помощью монтажных элементов STAR	156	
– Размерные чертежи	164	
– Монтажные принадлежности	172	
<b>Запрос/Заказ (формуляр)</b>	<b>175</b>	

# Линейные модули "STAR"

## Путь к решению многих задач

### Задачи

- Приводы
- Транспортировка
- Позиционирование

Длина

Допустимые нагрузки  
и моменты

Статическая нагрузка

Скорость

Точность

Комплектация системы  
приводом

Система коммутации

Многокоординатная система

Принадлежности

Документация

До 12 метров

Допустимая нагрузка  $C$  до 49700 Н  
Продольный момент  $M_L$  до 2900 Нм  
Крутящий 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  
или шаговый двигатель с монтажной  
опорой, муфта или синхронный  
ремень (плюс блок управления)

Механические и индуктивные  
выключатели

Возможность комбинирования  
из монтажных элементов

Зажимные устройства, монтажные  
опоры, Т-образные пазы и т.д.

Измерение момента трения  
Отклонение хода  
Точность позиционирования

## Решение

Линейные  
модули  
"STAR"

# Линейные модули "STAR"

## Обзор систем MKK, MKR, MLR

Линейные модули STAR представляют собой готовые к монтажу прецизионные системы линейного перемещения, сочетающие в себе высокую производительность и компактную конструкцию.

Отличное соотношение между техническими характеристиками и стоимостью.

Короткие сроки поставки.

### Конструкция:

- Готовые к монтажу линейные модули любой заданной длины.
- Компактная алюминиевая рама со встроенной профильной рельсовой системой "STAR" с возможностью выбора:
  - Шариковой рельсовой направляющей
  - Направляющей на кулачковых роликах
- Привод осуществляется с помощью:
  - Шариковинтовой пары "STAR"
  - Зубчато-ременной передачи для скоростей перемещения до 10 м/с (для направляющей с кулачковыми роликами)

### Принадлежности:

- Серводвигатель переменного тока или шаговый двигатель с системой управления
- Редуктор с разным передаточным числом
- Выключатели (индуктивные и механические)
- Штепсельный разъем
- Кабельный канал из алюминиевого профиля

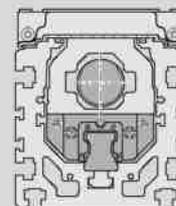
- ▶ Прецизионная шариковинтовая пара "STAR" из катаного материала с одиночной цилиндрической гайкой без зазора, класс допуска 7, ход до 40 мм.

- ▶ Торцовый блок с центрирующим отверстием и установочными отверстиями для приводов.

- ▶ Для MKK 35-165: Герметичное сильфонное уплотнение из полиэфирного пластика, обе стороны которого имеют полиуретановое покрытие. Масло- и влагоустойчиво.

Линейные модули с шариковыми рельсовыми направляющими и прецизионными шариковинтовыми парами.

Для высоких допустимых нагрузок, высокой точности позиционирования и повторяемости.



MKK

- ▶ Уплотнение из специального пластика или нержавеющей стальной ленты

Линейные модули "STAR" с шарико-винтовой парой типа MKK



- ▶ Возможность центральной смазки шариковых рельсовых направляющих и прецизионных шариковинтовых пар "STAR" с обеих сторон; подходит только консистентная смазка.

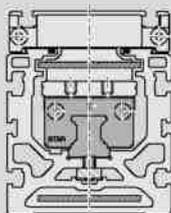
У MLR: жидкостная центральная смазка.



# Интеллектуальная автоматика повышает производительность

## Линейные модули с шариковой рельсовой направляющей и зубчато-ременной передачей

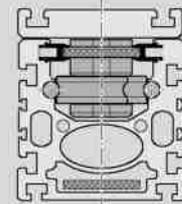
Благодаря высоким допустимым нагрузкам и оптимальному ходу, встроенная беззазорная шариковая рельсовая направляющая STAR обеспечивает перемещение больших нагрузок с высокой скоростью (до 5 м/с).



**MKR**

## Линейные модули с направляющей на кулачковых роликах и зубчато-ременной передачей

Благодаря своей специальной конструкции, встроенная беззазорная направляющая на кулачковых роликах STAR является идеальной направляющей для очень высоких скоростей (до 10 м/сек).



**MLR**

## Линейные модули "STAR" с зубчато-ременной передачей типа MKR



- ▶ Новый тип уплотнения из нержавеющей стальной ленты (поставляется также и без уплотнения)
- ▶ Торцовый кожух с встроенной системой натяжения ремня. Ременный шкив с шариковыми подшипниками с ресурсным смазыванием
- ▶ Монтаж конструкции: с помощью Т-образных пазов или резьбовых отверстий в каретке

- ▶ Редуктор для MKR: изменяемое передаточное число обеспечивает оптимальное соответствие между перемещаемой массой и силой инерции двигателя привода

- ▶ Направляющие ремня с уплотнительной накладкой с зазором и пластмассовой боковой накладкой. Щетки очистителя расположены на торцах. Данная система уплотнения не требует никакого технического обслуживания

- ▶ Не требующий обслуживания цифровой серводвигатель переменного тока со встроенным тормозом и обратной связью

## Линейные модули "STAR" с зубчато-ременной передачей типа MLR



- ▶ Изменяемое передаточное число обеспечивает оптимальное соответствие между перемещаемой массой и инерционной постоянной двигателя привода. Планетарная передача, встроенная в ременный приводной шкив для обеспечения высоких динамических характеристик привода.

# Линейные модули "STAR"

## Обзор системы МКР

Линейные модули STAR представляют собой готовые к монтажу прецизионные системы линейного перемещения, сочетающие в себе высокую производительность и компактную конструкцию.

Отличное соотношение между техническими характеристиками и стоимостью.

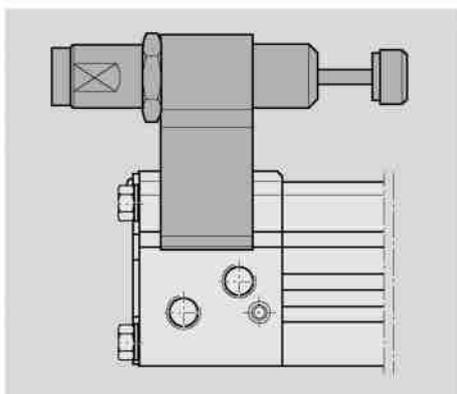
Короткие сроки поставки.

### Конструкция:

- Компактная прецизионная алюминиевая рама (основная конструкция) со встроенной шариковой рельсовой направляющей системы STAR
- Пневматический привод с использованием встроенного цилиндра с ременной передачей
- Концевые уплотнительные блоки с ременными направляющими шкивами на шариковых подшипниках
- Алюминиевая каретка с двумя встроенными подвижными блоками

### Принадлежности:

- Демпферы
- Выключатели
- Штепсельный разъем для выключателей
- Герметичный шланг для Т-образных пазов



- ▶ Плавное торможение даже на высоких скоростях благодаря использованию регулируемого пневматического конечного демпфирования или демпферов, установленных снаружи

- ▶ Малые утечки благодаря герметичной камере цилиндра
- ▶ Длительный срок службы и низкий коэффициент трения обеспечиваются благодаря использованию:
  - ременных шкивов с прецизионными шариковыми подшипниками, не требующими обслуживания
  - отцентрированной направляющей системы ремня
  - износостойких материалов для изготовления ремня натяжения, поршневых и ременных сальников

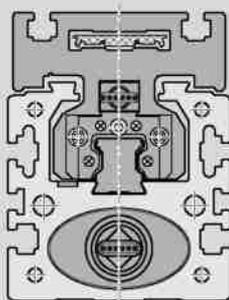
- ▶ В результате использования встроенной шариковой рельсовой направляющей и рабочего давления до 10 бар, высокая точность перемещения успешно сочетается с высокой точностью хода в предельных диапазонах



# Интеллектуальная автоматика повышает производительность

## Линейные модули со встроенной шариковой рельсовой направляющей и пневматическим приводом

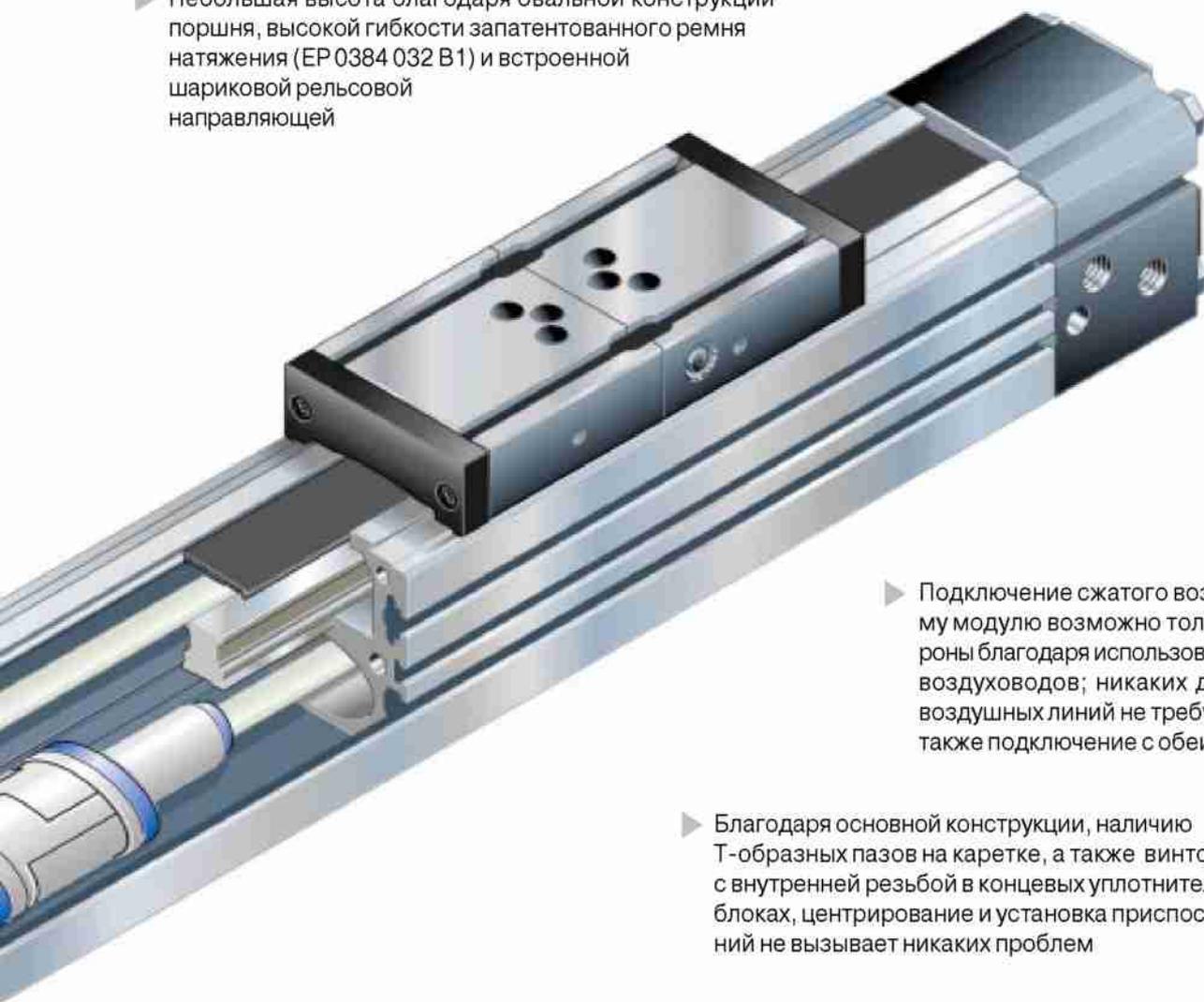
Оптимальный ход, высокие допустимые нагрузки и хорошая жесткость благодаря использованию встроенной беззазорной шариковой рельсовой направляющей STAR и герметичной камеры цилиндра.



МКР

- ▶ Оптимальная защита шариковой рельсовой направляющей обеспечивается ее расположением внутри главной конструкции, а также дополнительным уплотнением в виде полиуретановой (15-65) или стальной (20-80) накладки, а также боковой уплотнительной накладки, расположенной в каретке

- ▶ Небольшая высота благодаря овальной конструкции поршня, высокой гибкости запатентованного ремня натяжения (EP 0384 032 B 1) и встроенной шариковой рельсовой направляющей



- ▶ Подключение сжатого воздуха к линейному модулю возможно только с одной стороны благодаря использованию внутренних воздухопроводов; никаких дополнительных воздушных линий не требуется; возможно также подключение с обеих сторон

- ▶ Благодаря основной конструкции, наличию Т-образных пазов на каретке, а также винтов с внутренней резьбой в концевых уплотнительных блоках, центрирование и установка приспособлений не вызывает никаких проблем

- ▶ Центральная система смазки в шариковой рельсовой направляющей STAR, доступная с любой стороны, снижает затраты на техническое обслуживание оборудования

- ▶ Выключатели, настраиваемые во всем диапазоне хода. Выключатели срабатывают от встроенных постоянных магнитов

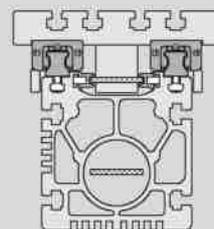
# Линейные модули "STAR"

## Обзор системы MKR 25-145

Линейные модули STAR представляют собой готовые к монтажу прецизионные системы линейного перемещения, сочетающие в себе высокую производительность и компактную конструкцию. Отличное соотношение между техническими характеристиками и стоимостью. Короткие сроки поставки.

**MKR 25-145: линейный модуль с двумя шариковыми рельсовыми направляющими и зубчато-ременной передачей**

Для высоких значений момента и высоких скоростей



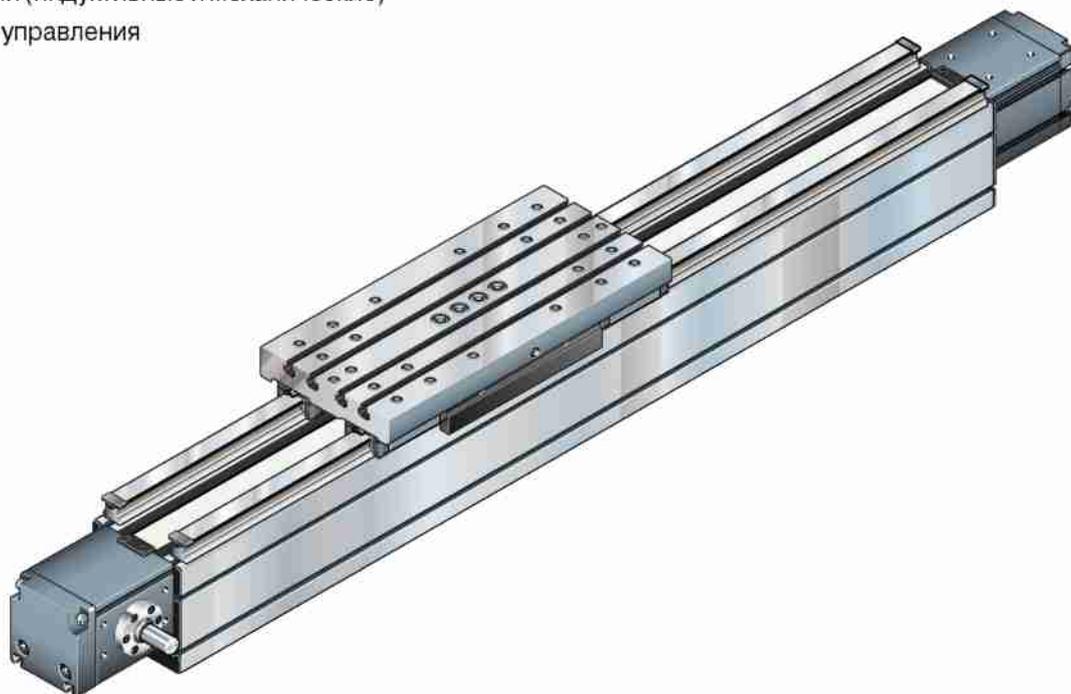
**MKR 25-145**

### Конструкция:

- Анодированная алюминиевая основная конструкция с высокой внутренней жесткостью
- Две шариковые рельсовые направляющие системы STAR с уплотнительными накладками и с двумя длинными подвижными блоками каждая
- Каретка из алюминиевого профиля
- Предварительно натянутый зубчатый ремень
- Встроенная планетарная передача в приводном шкиве

### Принадлежности:

- Монтажная опора двигателя, муфта с редуктором или без него для подключения к двигателю
- Серводвигатель переменного тока (по заказу возможна поставка других типов двигателя)
- Выключатели (индуктивные и механические)
- Устройства управления



# Интеллектуальная автоматика повышает производительность

## Обзор системы MKZ 25-145 Н/В

### Конструкция:

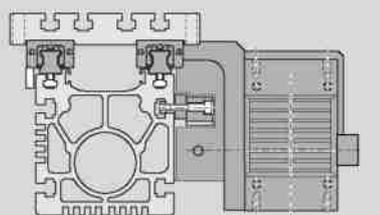
- Анодированная алюминиевая основная конструкция с высокой внутренней жесткостью
- Две шариковые рельсовые направляющие STAR с уплотнительными накладками и с двумя длинными подвижными блоками каждая
- Каретка из алюминиевого профиля
- Реечная передача (закаленная и отшлифованная) с планетарной передачей, обеспечивающей низкие уровни рабочего шума
- Винтовая передача с небольшим зазором, с монтажной опорой двигателя и муфтой для подключения двигателя

### Принадлежности:

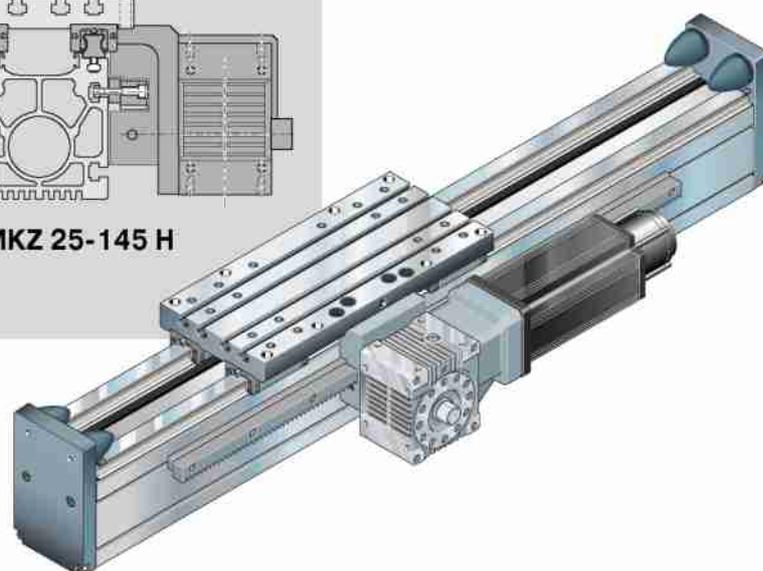
- Серводвигатель переменного тока
- Выключатели (индуктивные и механические)
- Устройства управления

#### **MKZ 25-145 Н для горизонтальной работы: линейный модуль с 2 шариковыми рельсовыми направляющими и реечной передачей**

Для высоких значений момента и для передачи больших нагрузок с высокой скоростью в длинных диапазонах хода.

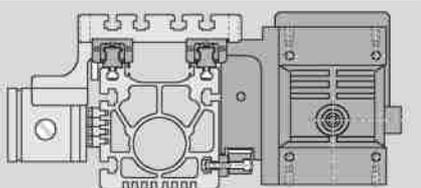


**MKZ 25-145 Н**

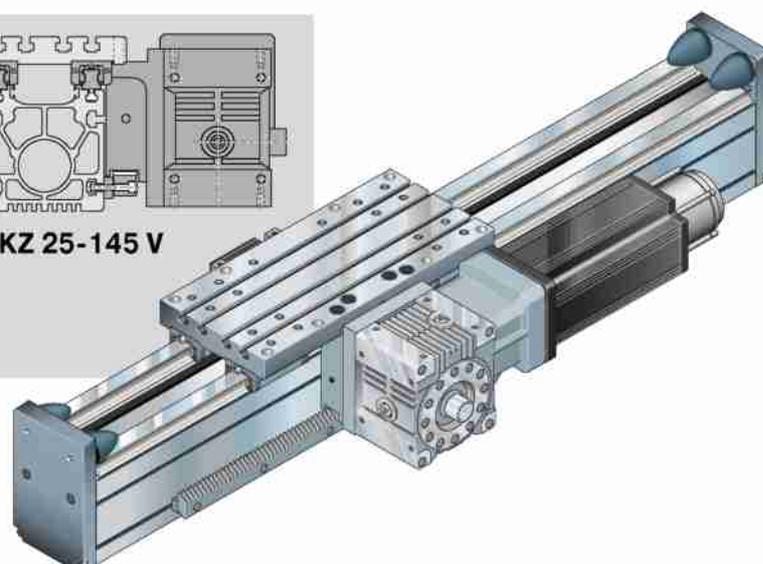


#### **MKZ 25-145 В для вертикальной работы: линейный модуль с 2 шариковыми рельсовыми направляющими и реечной передачей**

Для высоких значений момента и безопасного подъема тяжелого веса с перемещающейся рамой (неподвижная каретка с редуктором, двигатель и многопозиционный выключатель).



**MKZ 25-145 В**



# Линейные модули "STAR"

## Обзор двигателей и систем управления

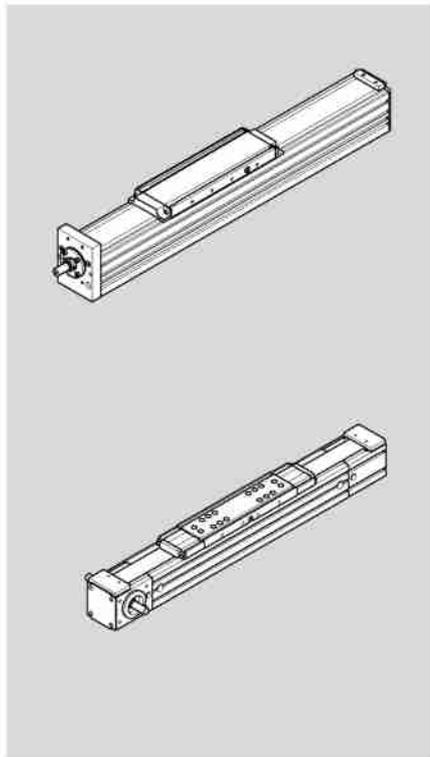
### Выбор двигателя

зависит от используемых контроллеров и систем управления

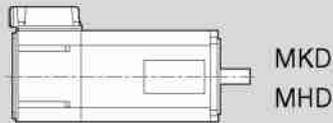
Для достижения наиболее экономически эффективного решения любой конкретной задачи у заказчика есть возможность выбора соответствующей комбинации двигатель/контроллер.

Комбинация двигатель/контроллер должна всегда учитываться при размерном определении привода.

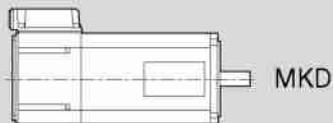
Более подробная информация о двигателях и системах управления дается в каталоге RD 82 701 "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности"



### Цифровой серводвигатель переменного тока\*

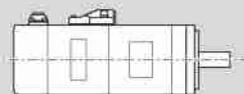


MKD  
MHD



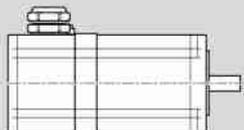
MKD

### Мини-привод



MMD 042A  
MMD 082A

### 3-фазный шаговый двигатель



VRDM 397  
VRDM 3910  
VRDM 3913

\*В наличии имеются также аналоговый серводвигатель переменного тока типа MAC и аналоговые контроллеры типа TDM.



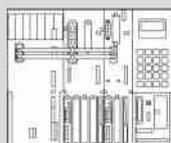
### DKC

**Цифровой контроллер**  
Экономически эффективное решение для одно- и многокоординатных систем



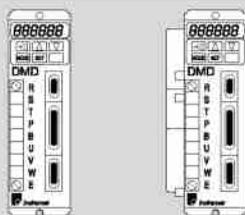
### DKS

**Цифровой модуль позиционирования и цифровые управляющие устройства**  
Универсальное решение для однокоординатной системы



### DDS

**Цифровые контроллеры и аналоговый модуль позиционирования с использованием обратной связи**  
Удобное решение для многокоординатных систем



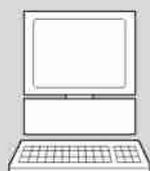
### DMD

**Цифровой контроллер**



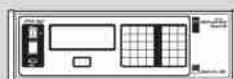
### WD3

**Блок вывода мощности**  
для установки шкафа управления



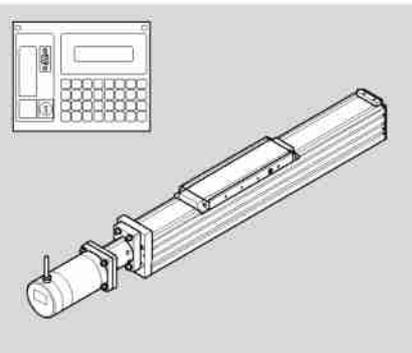
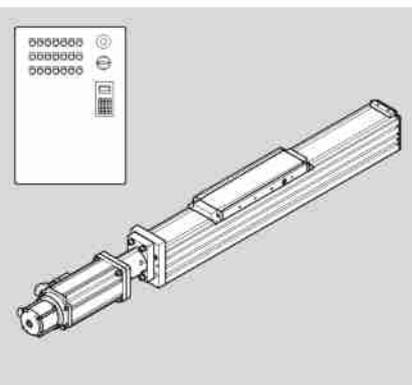
### PC

**Пульт управления контроллера на базе персонального компьютера**  
Контроллер шагового двигателя



### STAR step

**Управляющие устройства одно- и многокоординатного позиционирования с блоком вывода мощности**  
Комплектное решение



Линейные модули могут поставляться в комплекте с двигателем, контроллером и системой управления

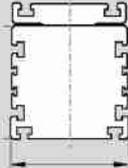
# Линейные модули "STAR"

## Обзор типов с допустимыми нагрузками

### Обозначение типа (размера)

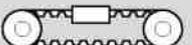
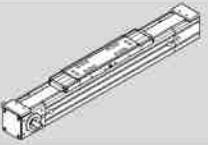
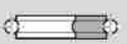
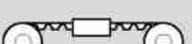
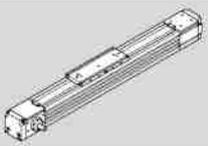
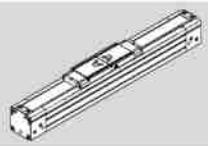
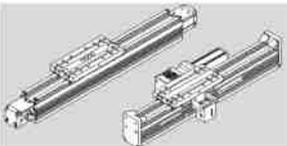
Линейные модули обозначаются по своим типам и размерам.

Типы охватывают также аналогичные конструкции без приводов.

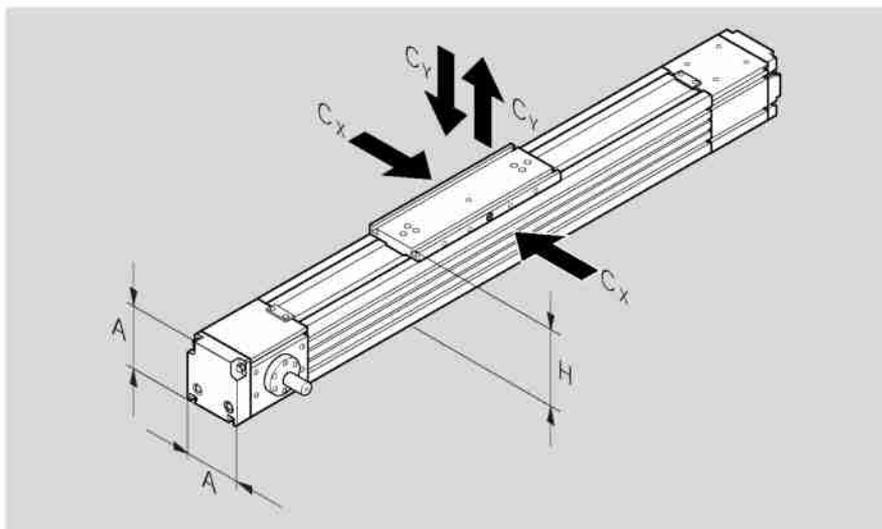
Линейный модуль (пример)=		Тип			Размер	
		M	K	R	20	80
Система	=	Линейный модуль (M)				
Направляющая	=	Шариково-рельсовая направляющая (K) Направляющая на кулачковых роликах (L)				
Привод	=	Зубчатый ремень (R) Прецизионная шариковинтовая пара (K) Пневматический привод (P) Реечный привод (Z)				
Размеры направляющей =		 Шариково-рельсовая направляющая	 Направляющая с кулачковыми роликами			
Размеры рамы =						

Примечание: все линейные модули могут поставляться и без приводов

## Линейные модули "STAR"

Тип	Направляющая	Привод	Линейный модуль
MKK	 Шариковая рельсовая направляющая	 Шариковинтовая пара	
MKR	 Шариковая рельсовая направляющая	 Зубчато-ременная передача	
MLR	 Направляющая на кулачковых роликах	 Зубчато-ременная передача	
MKP	 Шариковая рельсовая направляющая	 Пневматический привод	
MKR MKZ	 Две шариковых рельсовых направляющих	 Зубчато-ременная передача Реечная передача	

## Обзор линейных модулей с допустимыми нагрузками



### Рекомендуемая нагрузка (значение, выведенное на основании имеющегося опыта)

Что касается оптимального срока службы, допустимыми нагрузками являются нагрузки, составляющие примерно 20% величины динамической нагрузки и момента ( $C$ ,  $M_r$ ,  $M_L$ )

Не допускается превышение следующих значений:

- макс. допустимого отклонения
- разрешенного крутящего момента на валу привода
- максимально допустимых сил для типа MLR
- разрешенной скорости

		Размеры А x Н (мм)							
		65 x 85		80 x 100		110 x 129		165 x 195	
Линейный модуль	Допустимая дин. нагрузка $C_x(N)$ $C_y(N)$	Линейный модуль	Максимально допустимая дин. нагрузка $C_x(N)$ $C_y(N)$		Линейный модуль	Максимально допустимая дин. нагрузка $C_x(N)$ $C_y(N)$		Линейный модуль	Допустимая дин. нагрузка $C_x(N)$ $C_y(N)$
MKK 15-65	12670	MKK 20-80	30540		MKK 25-110	37030		MKK 35-165	68060
MKR 15-65	12670	MKR 20-80	30540		MKR 25-110	49380		MKR 35-165	68060
		MLR 10-80	17150	10050	MLR 10-110	31000	18200		
MKP 15-65	16250	MKP 20-80	30540						
					145 x 215				
					MKR 25-145	98700			
					MKZ 25-145H	98700			
					MKZ 25-145V	98700			

# STAR - Линейные модули МКК...

## Конструкция и технические характеристики

**МКК...: Линейные модули с шариковой рельсовой направляющей и шариковинтовой парой для обеспечения больших усилий подачи, точного позиционирования и повторяемости**

**Увеличенный путь перемещения благодаря специальному защитному уплотнению**



### **Основными элементами линейных модулей МКК... являются:**

- компактная, анодированная алюминиевая рама
- встроенная шариковая рельсовая направляющая системы STAR
- каретка с центральной смазкой
- беззазорная, настроенная прецизионная шариковая винтовая пара STAR (в наличии также имеется конструкция МКК... без привода)
- устанавливаемые выключатели
- сервопривод переменного тока или шаговый двигатель (по заказу возможны другие типы двигателей)
- монтажная опора двигателя, муфта или боковой привод с синхронным ремнем для подключения двигателя
- крышка в виде:
  - пластмассовой накладки для МКК 15-65
  - коррозионностойкой стальной накладки согласно DIN 17230/EN 10088 для МКК 20-80 и МКК 25-110
  - сифонного уплотнения для МКК 35-165
- управляющие устройства

## Общие технические характеристики

Все каретки оснащены двумя подвижными блоками.

Линейный модуль	Шарико-винтовая пара $d_0 \times P$	Длина каретки (mm)	Допустимая динамическая нагрузка С			Динамический момент		Перемещаемая масса (kg)	Максимальная длина $L_{max}$ (mm)	Плоскостной момент инерции	
			Направляющая (N)	ШВП (N)	Неподв. опоры (N)	$M_t$ (Nm)	$M_L$ (Nm)			$I_x$ (cm <sup>4</sup> )	$I_y$ (cm <sup>4</sup> )
МКК 15-65	без	190	12 670	–	17 000	120	449	1,8	6 000	79,2	90,2
	16 x 5			12 300							
	16 x 10			9 600							
	16 x 16			9 300							
МКК 20-80	без	260	30 540	–	17 000	389	1 527	2,2	6 000	169	211
	16 x 10			9 600							
	16 x 16			9 300							
	20 x 5			14 300							
	20 x 20			13 300							
МКК 25-110	без	310	37 030	–	26 000	698	1 721	3,8	10 000	515	664
	32 x 5			21 500							
	32 x 10	31 700		4,9				3 000			
	32 x 20	19 700									
	32 x 32	19 500									
МКК 35-165	без	400	68 060	–	29 000	1 445	9 690	14,0	12 000	2 574	3 527
	40 x 5			29 100							
	40 x 10	50 000		16,0				4 000			
	40 x 20	37 800									
	40 x 40	37 000									



Модуль упругости E

$$E = 70\,000 \text{ N/mm}^2$$

Длина, превышающая  $L_{max}$

Длина, превышающая  $L_{max}$ , возможна по заказу

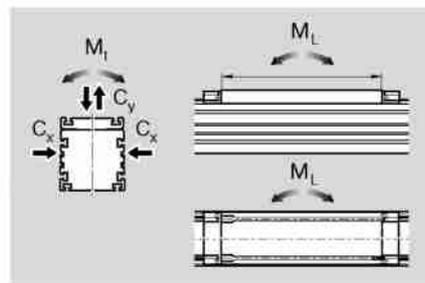
### Примечания к значениям моментов и допустимых динамических нагрузок

Значения моментов и допустимых динамических нагрузок основаны на перемещении 100 000 м.

Часто они базируются и на перемещении только 50 000 м.

В этом случае для сравнения: значения С,  $M_t$  и  $M_L$  из таблицы STAR необходимо умножить на 1,26.

Допустимые нагрузки для шариковинтовых пар совпадают с DIN 69051.



### Масса

В расчет массы не входит двигатель, переключатели или боковой привод с синхронным ремнем.

Формула массы:

Масса (кг/мм) · длина L (мм) + масса всех деталей постоянной длины (каретка, торцовые блоки и т.д.) (кг).

Линейный модуль	ШВП	Длина каретки (mm)	Масса (kg)
МКК 15-65	без	190	0,0063 · L + 2,0
	с	190	0,0077 · L + 3,0
МКК 20-80	без	260	0,0100 · L + 2,3
	с	260	0,0120 · L + 3,8
МКК 25-110	без	310	0,0160 · L + 4,0
	с	310	0,0217 · L + 7,2
МКК 35-165	без	400	0,0368 · L + 18,5
	с	400	0,0448 · L + 23,5

# STAR - Линейные модули МКК...

## Конструкция

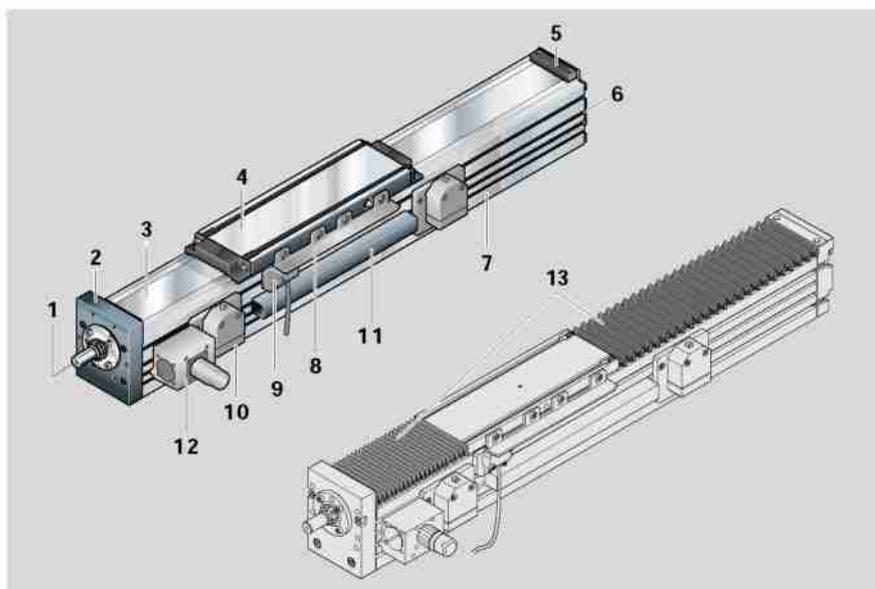
### Конструкция

#### Тип МКК

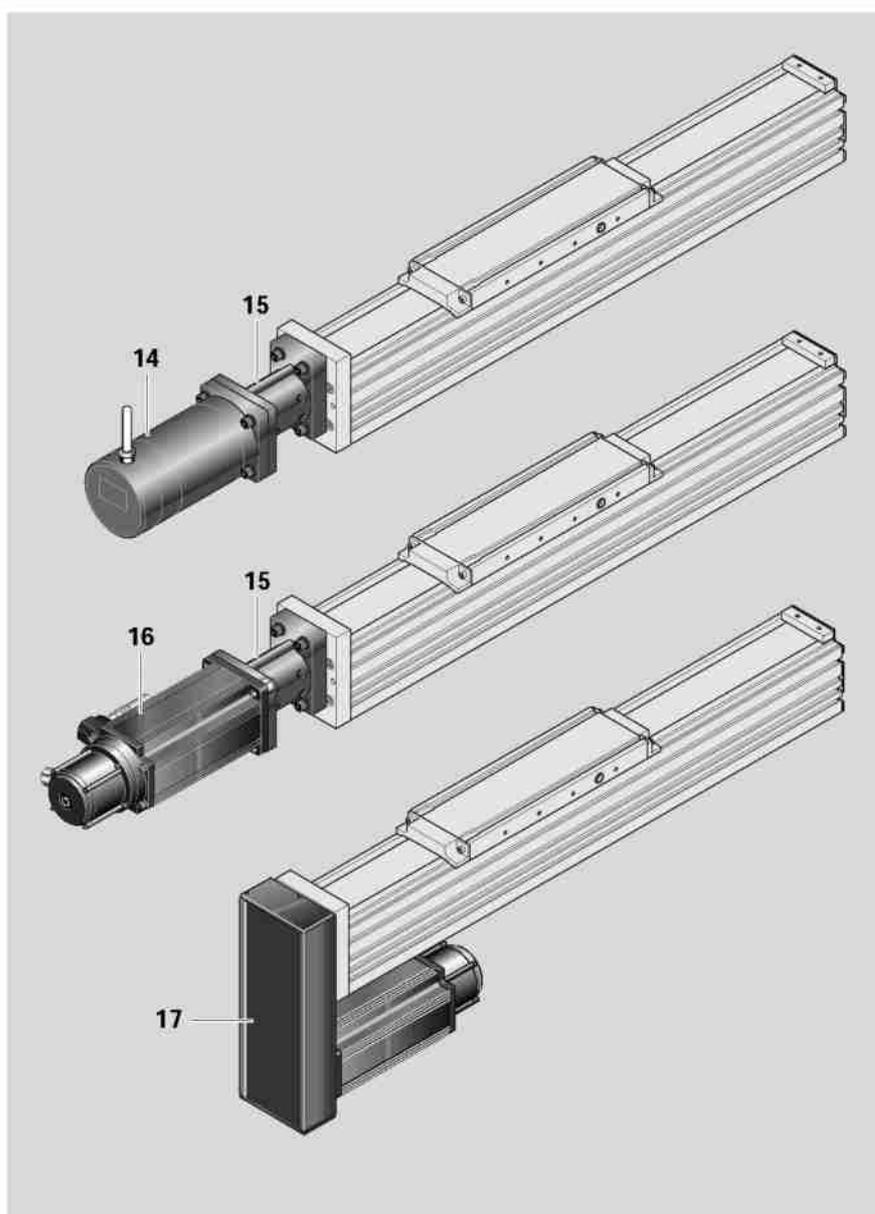
- 1 Прецизионная шариковинтовая пара с беззазорной цилиндрической одиночной гайкой
- 2 Неподвижная опора торцового блока
- 3 Уплотнительная накладка
- 4 Каретка с подвижным блоком
- 5 Крепление защитной накладки
- 6 Торцовая крышка
- 7 Анодированная алюминиевая рама
- 13 Сильфонный защитный чехол на МКК 35-165

#### Принадлежности:

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



- 14 Шаговый двигатель
- 15 Монтажная опора двигателя
- 16 Серводвигатель
- 17 Боковой привод с синхронным ремнем



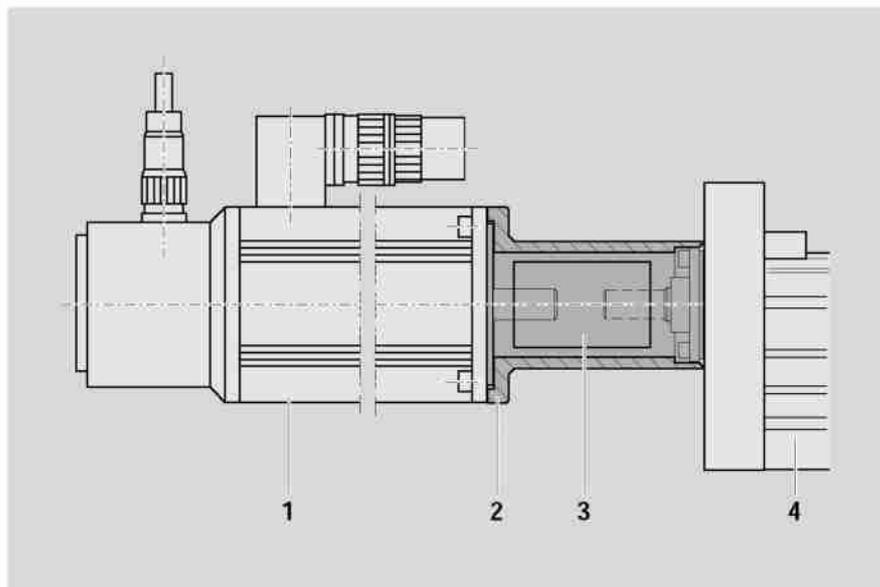
## Подключение двигателя через монтажную опору и муфту

С помощью монтажной опоры и муфты двигатель может крепиться ко всем линейным модулям, оснащенным шариковинтовой передачей.

Монтажная опора используется и для крепления двигателя к линейному модулю, и в качестве закрытого кожуха для муфты.

Ненапряженный крутящий момент электропривода передается через муфту на приводной вал линейного модуля.

- 1 Двигатель
- 2 Монтажная опора двигателя
- 3 Муфта
- 4 Линейный модуль



## Подключение двигателя через боковой привод с синхронным ремнем

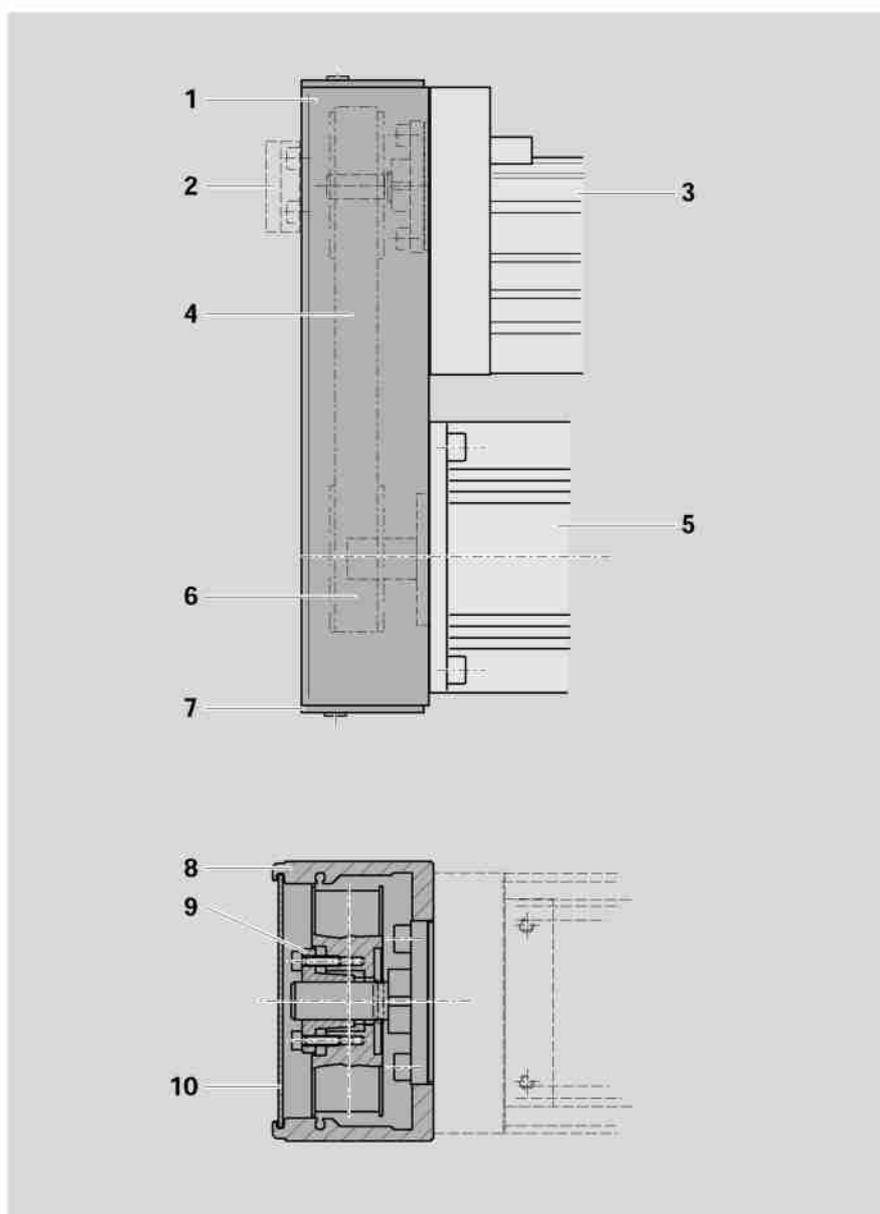
Двигатель может подсоединяться ко всем линейным модулям и через боковой привод с синхронным ремнем. В этом случае общая длина будет меньше длины подключения двигателя с помощью монтажной опоры и муфты.

Компактный, герметичный кожух обеспечивает крепление двигателя и защиту ремня. Кроме этого могут использоваться разные передаточные числа: (4).

Боковой привод с синхронным ремнем может устанавливаться в четырех направлениях:

- снизу (RV01)
- сверху (RV02)
- слева и справа (RV03 и RV04)

- 1 Компактный, герметичный кожух обеспечивает крепление двигателя и защиту ремня.
- 2 На МКК 15-65 и МКК 20-80 с  $i=1.5$ ;  $i=2$ ; Цапфа шариковинтовой пары с опорным подшипником
- 3 Линейный модуль
- 4 Передаточное число привода с синхронным ремнем:
  - $i = 1 : 1$
  - $i = 1 : 1.5$
  - $i = 1 : 2$
- 5 Серводвигатель переменного тока
- 6 Предварительное натяжение зубчатого ремня: Подать усилие предварительного натяжения  $F_v$  на двигатель. (Значение  $F_v$  указывается во время поставки оборудования)
- 7 Крышка
- 8 Тянутая, анодированная алюминиевая рама
- 9 Присоединение ременного шкива с помощью зажимных приспособлений
- 10 Крышка



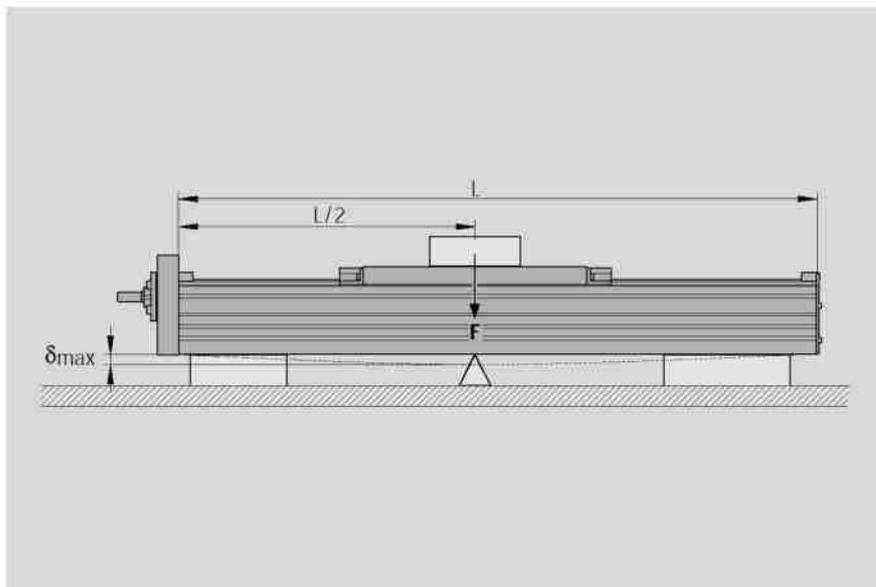
# STAR - Линейные модули МКК...

## Технические характеристики

### Прогиб

Одна из особенностей линейных модулей состоит в том, что они могут устанавливаться на опорах. Однако в таких случаях необходимо следить за прогибом модулей, так как от этого зависит величина допустимой нагрузки.

При превышении максимально допустимого прогиба необходимо установить дополнительную опору.



### Максимально допустимый прогиб $\delta_{max}$

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

**⚠ Не допускается превышение  $\delta_{max}$  !**

В рабочих условиях, предполагающих высокие динамические нагрузки, опоры необходимо предусмотреть через каждые 300 – 600 мм.

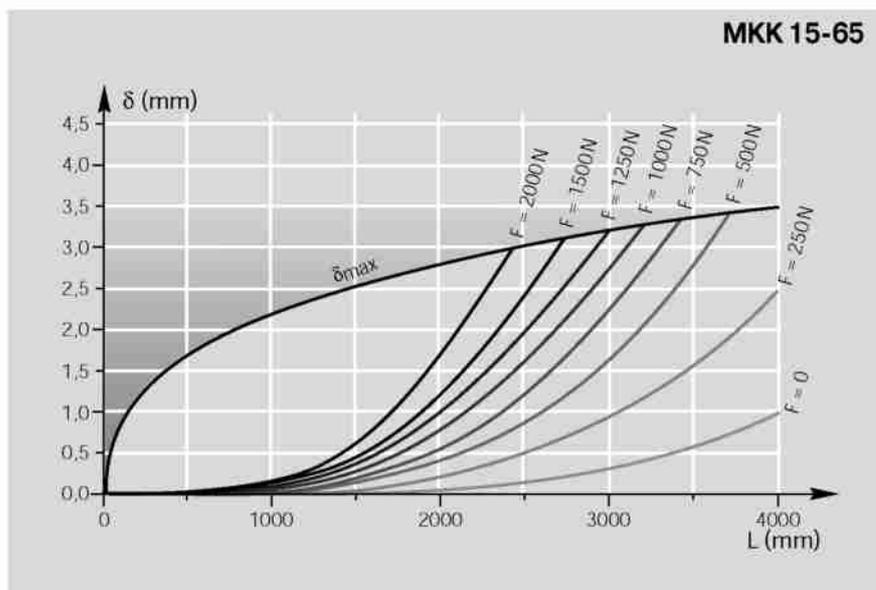
### Пример

Линейный модуль МКК 20-80:  $L = 2500 \text{ mm}$   
 $F = 1500 \text{ N}$   
 Из графика МКК 20-80:  $\delta = 1,1 \text{ mm}$   
 $\delta_{max} = 3,1 \text{ mm}$

Так как величина прогиба  $\delta$  находится ниже максимально допустимой величины  $\delta_{max}$ , никаких дополнительных опор не требуется.

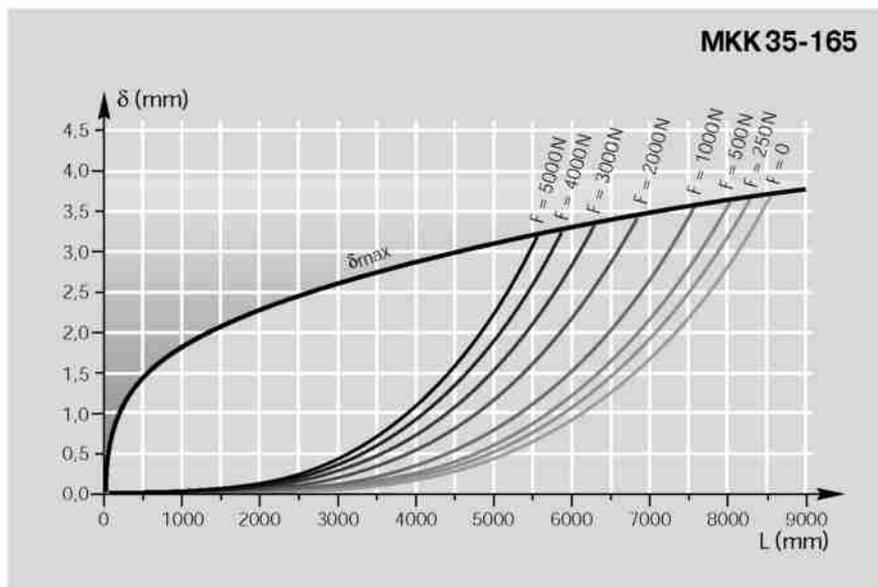
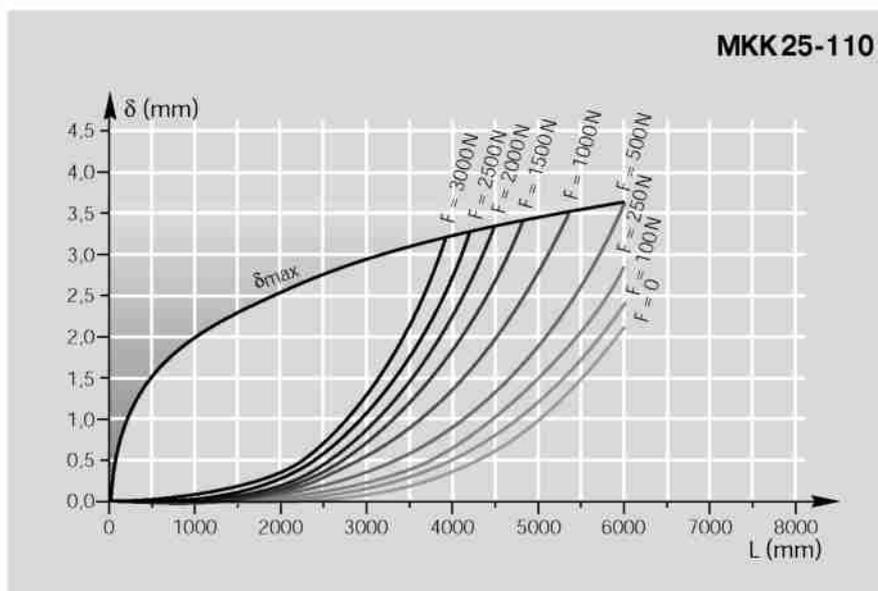
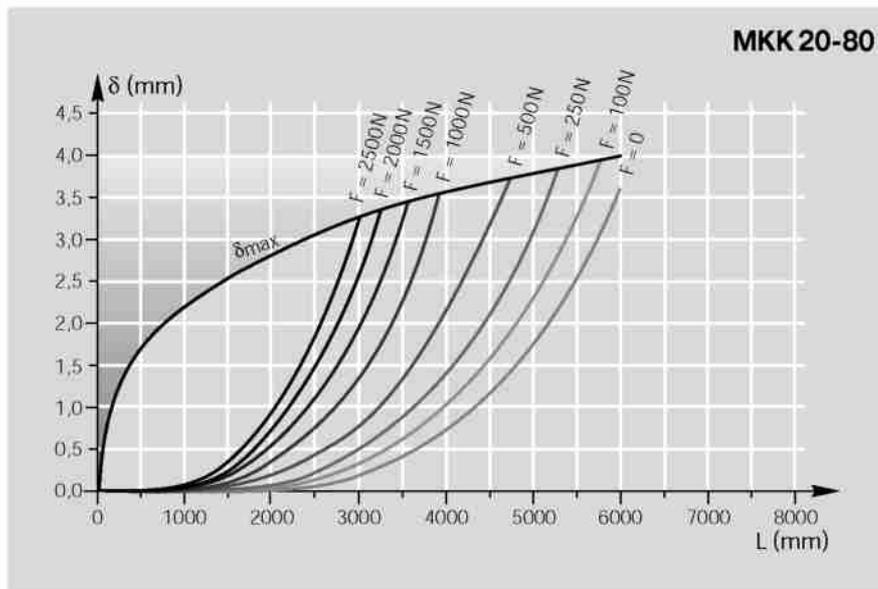
### Данный график действителен для следующих условий:

- прочно закрепленные концы (от 200 до 250 мм на каждой стороне)
- от 6 до 8 винтов на каждой стороне
- фиксированное основание



**Данные графики действительны для следующих условий:**

- прочно закрепленные концы (от 200 до 250 мм на каждой стороне)
- от 6 до 8 винтов на каждой стороне
- фиксированное основание



# STAR - Линейные модули МКК...

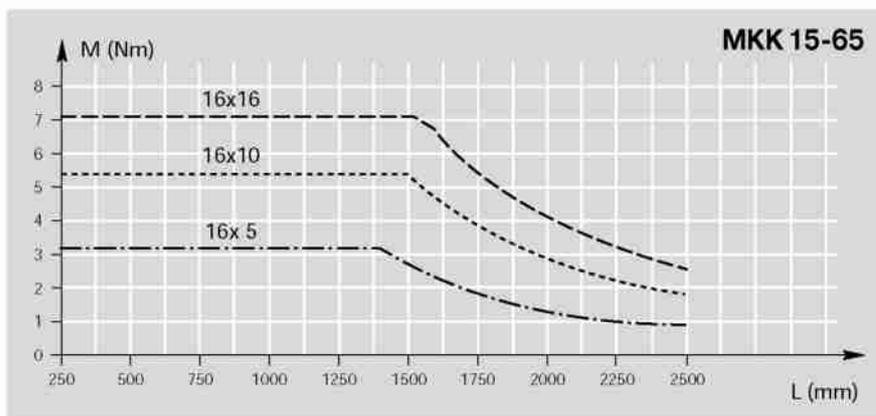
## Технические характеристики

### Допустимый крутящий момент на валу привода $M_{доп}$

Представленные значения  $M_{доп}$  могут использоваться в следующих условиях:

- горизонтальный режим работы
- цапфа шариковинтовой пары без шпоночного паза
- отсутствует радиальная нагрузка на цапфу шариковинтовой пары

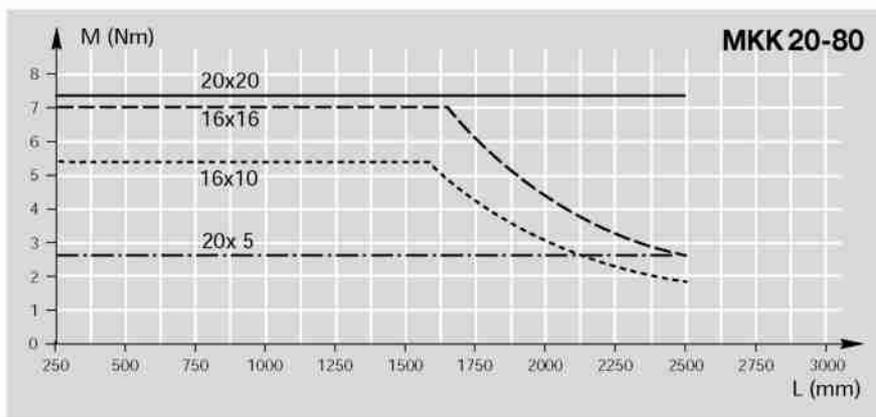
Соблюдайте номинальный крутящий момент используемой муфты!



### Цапфа шариковинтовой пары со шпоночной канавкой

Эффект паза и уменьшение среднего диаметра требуют от пользователя соблюдения следующих максимальных значений крутящего момента на валу привода:

Линейный модуль	$M_{доп\ max}$ (Nm)
МКК 15-65	4,5
МКК 20-80	4,5
МКК 25-110	18
МКК 35-165	60



**⚠ При сравнении графика и таблицы, в каждом случае должно использоваться более низкое значение!**

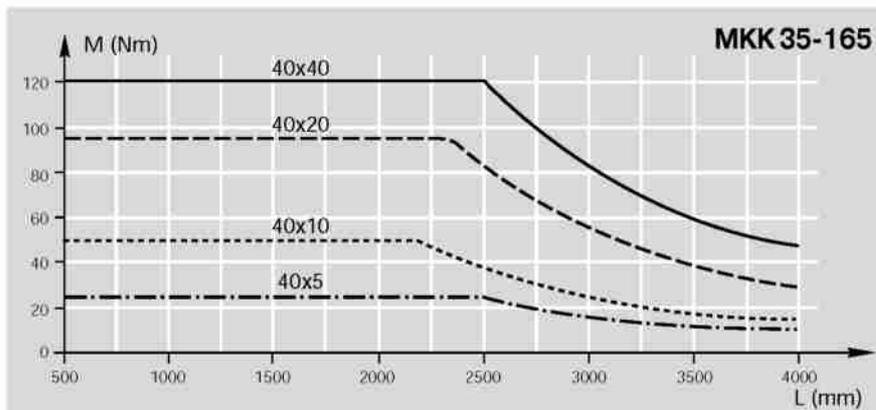
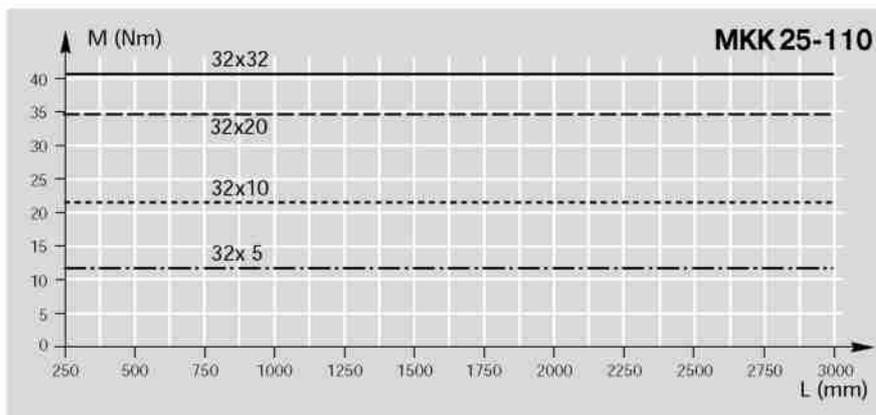
Пример:

МКК 15-65, шариковинтовая передача 16x5, длина 1000 мм.

Крутящий момент на валу привода  $M_{доп}$  из графика: ~3.2 Nm

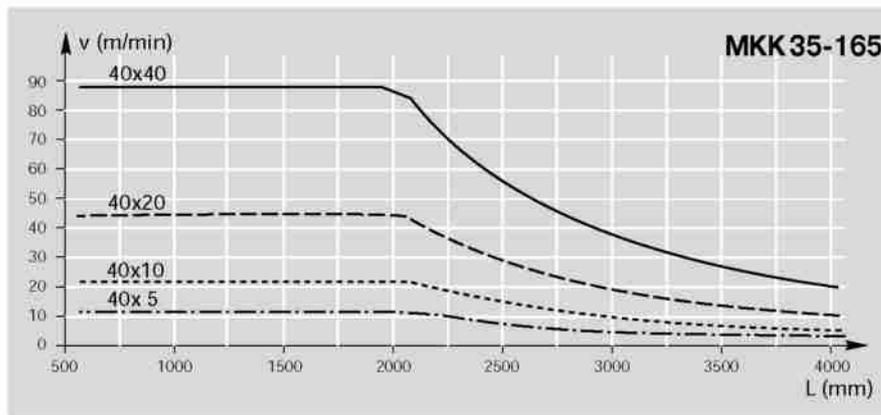
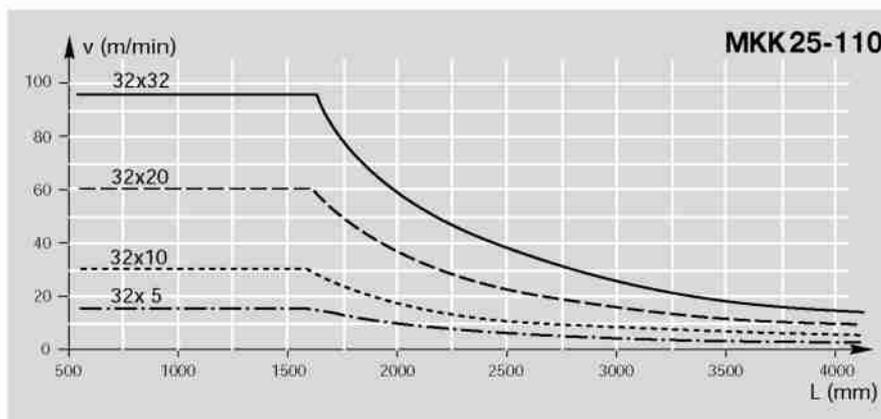
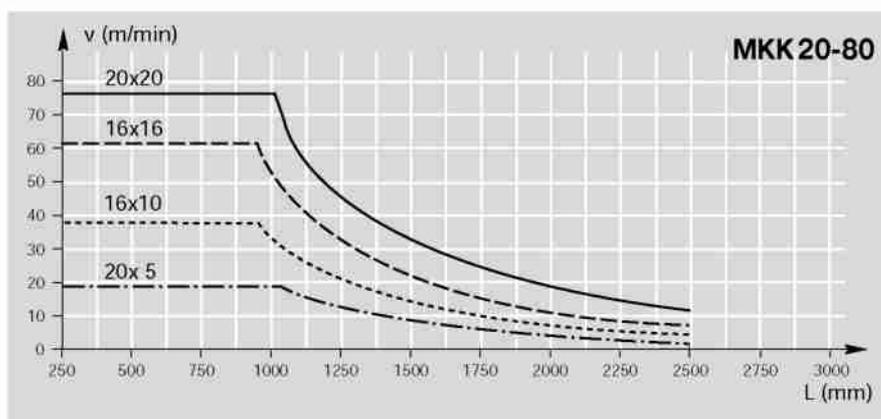
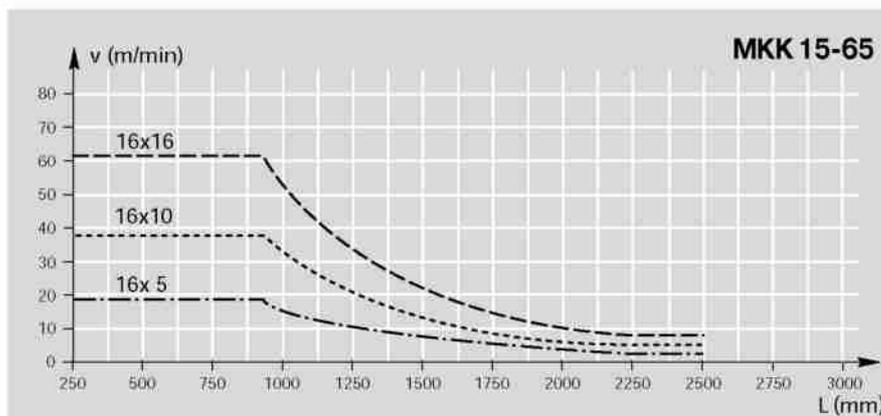
Максимально допустимый крутящий момент на валу привода по таблице: 4.5 Nm

По истолкованию, действительный крутящий момент на валу привода: 3.2 Nm



## Допустимая скорость $v$

Соблюдайте скорость двигателя!



# STAR - Линейные модули МКК...

## Технические характеристики

Характеристики бокового привода с синхронным ремнем, сторона неподвижной опоры для подключения двигателя через боковой привод с синхронным ремнем

Тип двигателя		МКД41В					МНД71А				
Габаритные размеры (мм)		51 x 88					66 x 116				
Момент трения $M_{RRV}$ (Nm)		0,4					0,45				
		Допустимый крутящий момент до значения длины $L=...$ при <sup>(1)</sup>			Сниженный момент инерции при		Допустимый крутящий момент до значения длины $L=...$ при <sup>(1)</sup>			Сниженный момент инерции при	
Передаточное число $i = ...$		$i = 1$	$i = 1,5$	$i = 1$	$i = 1,5$	$i = 1$	$i = 2$	$i = 1$	$i = 2$	$i = 1$	$i = 2$
Тип ремня		16 AT5	16 AT5	16 AT5	16 AT5	25 AT5	25 AT5	25 AT5	25 AT5	25 AT5	25 AT5
Линейный модуль	ШВП	L	$M_{RV}$	$M_{RV}$	$J_{RV}$	$J_{RV}$	L	$M_{RV}$	$M_{RV}$	$J_{RV}$	$J_{RV}$
	$d_0 \times P$	(mm)	(Nm)	(Nm)	( $10^{-6} \text{ kgm}^2$ )	( $10^{-6} \text{ kgm}^2$ )	(mm)	(Nm)	(Nm)	( $10^{-6} \text{ kgm}^2$ )	( $10^{-6} \text{ kgm}^2$ )
МКК 15-65	16 x 5	1500	2,2	2,0	240	82	1500	2,4	1,4	1420	230
	16 x 10	1600	3,2	3,2			1600	3,5	2,4		
	16 x 16	1600	3,7	4,2			1600	4,3	3,0		
МКК 20-80	20 x 5	2500	2,1	1,9	240	82	2500	2,3	1,4	1420	230
	20 x 20	2500	3,6	4,9			2500	4,3	3,5		
	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		
МКК 25-110	32 x 5						3000	12,0	6,0	1400	240
	32 x 10						3000	19,0	9,5		
	32 x 20						3000	19,0	9,5		
	32 x 32						3000	19,0	9,5		
МКК 35-165	40 x 5										
	40 x 10										
	40 x 20										
	40 x 40										

$M_{RV}$  ... Допустимый крутящий момент системы с боковым приводом с синхронным ремнем на цапфе двигателя

$M_{FRV}$  ... Момент трения, боковой привод с синхронным ремнем на цапфе двигателя

$J_{RV}$  ... Сниженный момент инерции, боковой привод с синхронным ремнем

$i$  ... Передаточное число, боковой привод с синхронным ремнем

(1) ... Сообщите нам, если Вы хотите знать допустимый крутящий момент для более высоких значений длины

## Данные серводвигателей переменного тока

Тип двигателя	МКД41В-144КГ1	МКД71В-061КГ1	МКД71В-097КГ1	МНД71А-061
Макс. действ. частота вращения $n_M$ (1/min)	⚡	⚡	⚡	⚡
Номинальный крутящий момент $M_{MN}$ (Nm)	2,7	8	8	3,5
Макс. крутящий момент $M_{Mmax}$ (Nm)	⚡	⚡	⚡	⚡
Момент инерции $J_M + J_{Br}$ ( $10^{-6} \text{ kgm}^2$ )	170 + 16	780 + 38	780 + 38	440 + 72
Тормозной момент $M_{Br}$ (Nm)	2,2	5	5	5
Масса с тормозом $m_{Br}$ (kg)	4,65	9,17	9,17	6,8

MKD71B, MHD71B					MKD90B, MHD90B					MMD082A				
66 x 116					90 x 160					51 x 88				
0,5					0,6					0,4				
Допустимый кр. момент до значения длины L=... при <sup>(1)</sup>		Сниженный момент инерции при			Допустимый кр. момент до значения длины L=... при <sup>(1)</sup>		Сниженный момент инерции при			Допустимый кр. момент до значения длины L=... при <sup>(1)</sup>		Сниженный момент инерции при		
	i = 1	i = 2	i = 1	i = 2		i = 1	i = 2	i = 1	i = 2		i = 1	i = 1,5	i = 1	i = 1,5
	25 AT5	32 AT5	25 AT5	32 AT5		50 AT10	50 AT10	50 AT10	50 AT10		16 AT5	16 AT5	16 AT5	16 AT5
<b>L</b> (mm)	<b>M<sub>Rv</sub></b> (Nm)	<b>M<sub>Rv</sub></b> (Nm)	<b>J<sub>Rv</sub></b> (10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> )	<b>J<sub>Rv</sub></b> (10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> )	<b>L</b> (mm)	<b>M<sub>Rv</sub></b> (Nm)	<b>M<sub>Rv</sub></b> (Nm)	<b>J<sub>Rv</sub></b> (10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> )	<b>J<sub>Rv</sub></b> (10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> )	<b>L</b> (mm)	<b>M<sub>Rv</sub></b> (Nm)	<b>M<sub>Rv</sub></b> (Nm)	<b>J<sub>Rv</sub></b> (10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> )	<b>J<sub>Rv</sub></b> (10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> )
										1500	2,2	2,0		
										1600	3,2	3,2	250	85
										1600	3,7	4,2		
										2500	2,1	1,9		
										2500	3,6	4,9	250	85
										1600	2,9	3,5		
										1600	3,4	4,4		
3000	12,0	6,0												
3000	19,0	11,0	1400	260										
3000	19,0	13,0												
3000	19,0	13,0												
2600	26,0	13,0			2500	26,0	13,0							
3000	26,0	13,0	1590	270	2250	52,0	26,0	7780	1260					
4000	26,0	13,0			2500	67,0	33,5							
4000	26,0	13,0			3250	67,0	33,5							



<sup>(1)</sup> См. каталог RD 82 701 "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности"  
Характеристики шаговых двигателей даны в разделе "Двигатели".

MHD71B-061	MKD90B-047KG1	MKD90B-085KG1	MHD90B-047	MMD082A
<sup>(1)</sup>	<sup>(1)</sup>	<sup>(1)</sup>	<sup>(1)</sup>	3000
8	12		12	2,4
<sup>(1)</sup>	<sup>(1)</sup>	<sup>(1)</sup>	<sup>(1)</sup>	6,9
870 + 72	4150 + 110		4300 + 110	133 + 8
5	11		11	2,4
9,4	14,65		14,6	3,7



# STAR - Линейные модули МКК...

## Технические характеристики, расчеты

### Формулы

#### Номинальный срок службы

<p>Номинальный срок службы в метрах:</p> $L_{10} = \left( \frac{C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^5$ <p>Номинальный срок службы в часах:</p> $L_{10h} = \frac{L_{10}}{60 \cdot v}$	<p><math>L_{10}</math> = номинальный срок службы в метрах (м)</p> <p><math>L_{10h}</math> = номинальный срок службы в часах (ч)</p> <p><math>C</math> = допустимая динамическая нагрузка (N)</p> <p><math>F_m</math> = средняя эквивалентная динамическая нагрузка (N)</p> <p><math>v</math> = скорость (из графика "допустимая скорость") (м/мин)</p>
---	--

#### Момент трения

для подключения двигателя через монтажную опору и муфту:

$M_R = M_{RS}$	<p><math>M_R</math> = момент трения на цапфе двигателя (Nm)</p> <p><math>M_{RS}</math> = момент трения системы (Nm)</p>
$M_R = \frac{M_{RS}}{i} + M_{RRV}$	<p><math>M_{RRV}</math> = момент трения бокового привода с синхронным ремнем на цапфе двигателя (Nm)</p> <p><math>i</math> = передаточное число</p>

для подключения двигателя через боковой привод с синхронным ремнем:

#### Постоянные $k_1, k_2, k_3$ Момент трения $M_R$ на цапфе двигателя

Линейный модуль	ШВП $d_0 \times P$	Постоянная			Мом. трения $M_R$ (Nm)
		$k_1$	$k_2$	$k_3$	
МКК 15-65	16 x 5	3,714	0,0390	0,633	0,4
	16 x 10	7,134	0,0390	2,533	0,4
	16 x 16	14,247	0,0390	6,484	0,4
МКК 20-80	16 x 10	9,161	0,0390	2,533	0,4
	16 x 16	19,435	0,0390	6,485	0,4
	20 x 5	8,274	0,1004	0,633	0,5
	20 x 20	32,971	0,1004	10,132	0,5
МКК 25-110	32 x 5	61,459	0,7117	0,633	1,0
	32 x 10	70,767	0,7117	2,533	1,1
	32 x 20	104,328	0,6668	10,132	1,1
	32 x 32	181,778	0,6668	25,938	1,2
МКК 35-165	40 x 5	92,215	1,783	0,633	1,0
	40 x 10	119,269	1,607	2,533	2,4
	40 x 20	240,854	1,607	10,132	2,2
	40 x 40	727,196	1,607	40,528	2,6

## Момент инерции

для транспортировки:

$$6 \cdot J_M \geq J_{fr}$$

для обработки:

$$1,5 \cdot J_M \geq J_{fr}$$

$J_{fr}$  = внешний момент инерции (kgm<sup>2</sup>)

$J_M$  = момент инерции двигателя (kgm<sup>2</sup>)

для подключения двигателя через монтажную опору и муфту:

$$J_{fr} = J_S + J_K + J_{Br}$$

$$J_S = (k_1 + k_2 \cdot L + k_3 \cdot m_{fr}) \cdot 10^{-6}$$

$$J_{ges} = J_{fr} + J_M = J_S + J_K + J_{Br} + J_M$$

$J_{ges}$  = общий момент инерции (kgm<sup>2</sup>)

$J_{fr}$  = внешний момент инерции (kgm<sup>2</sup>)

$J_S$  = момент инерции системы с дополнительной нагрузкой (kgm<sup>2</sup>)

$J_K$  = момент инерции муфты (kgm<sup>2</sup>)

$J_{Br}$  = момент инерции тормоза двигателя (kgm<sup>2</sup>)

$J_M$  = момент инерции двигателя (kgm<sup>2</sup>)

$J_{Rv}$  = сниженный момент инерции при боковом приводе с синхронным ремнем на цапфе двигателя (kgm<sup>2</sup>)

$m_{fr}$  = внешняя нагрузка (kg)

$L$  = длина стола с шариковой направляющей (mm)

$i$  = передаточное число

$k_1, k_2, k_3$  = постоянные (см. таблицу "Постоянные")

для подключения двигателя через боковой привод с синхронным ремнем:

$$J_{fr} = \frac{J_S}{i^2} + J_{Rv} + J_{Br}$$

$$J_S = (k_1 + k_2 \cdot L + k_3 \cdot m_{fr}) \cdot 10^{-6}$$

$$J_{ges} = J_{fr} + J_M = \frac{J_S}{i^2} + J_{Rv} + J_M + J_{Br}$$

## Частота вращения

При использовании двигателя с редуктором в расчетах необходимо учитывать также и момент инерции передаточных чисел.

$$n_1 = \frac{i \cdot v \cdot 1000}{P}$$

$$n_1 < n_{Mmax}$$

$v <$  Допустимой скорости из диаграммы

$v$  = допустимая скорость (m/min)

$n_1$  = частота вращения (1/min)

$n_{Mmax}$  = максимальная действительная частота вращения двигателя (1/min)

$P$  = шаг винта ШВП (mm)

$i$  = передаточное число

## Характеристики муфт

Согласно данной таблицы, муфты используются для линейных модулей МКК... со стандартными серводвигателями.

Линейный модуль	Номинальный крутящий момент муфты $M_K$ (Nm)	Момент инерции $J_K$ (kgm <sup>2</sup> )	Масса муфты (kg)
МКК 15-65	19	$57 \cdot 10^{-6}$	0,26
МКК 20-80	19	$57 \cdot 10^{-6}$	0,26
МКК 25-110	50	$200 \cdot 10^{-6}$	0,70
МКК 35-165	98	$390 \cdot 10^{-6}$	0,90

# STAR - Линейные модули МКК...

## Пример расчета

При определении размерных параметров привода, в расчет должны приниматься данные двигателя/контроллера, так как тип двигателя и его характе-

ристики (например, максимальная дей- ствительная скорость и максимальный крутящий момент) зависят от использу-

емого контроллера или системы управ- ления. (См. также "Краткий обзор дви- гателей и систем управления").

### Исходные данные

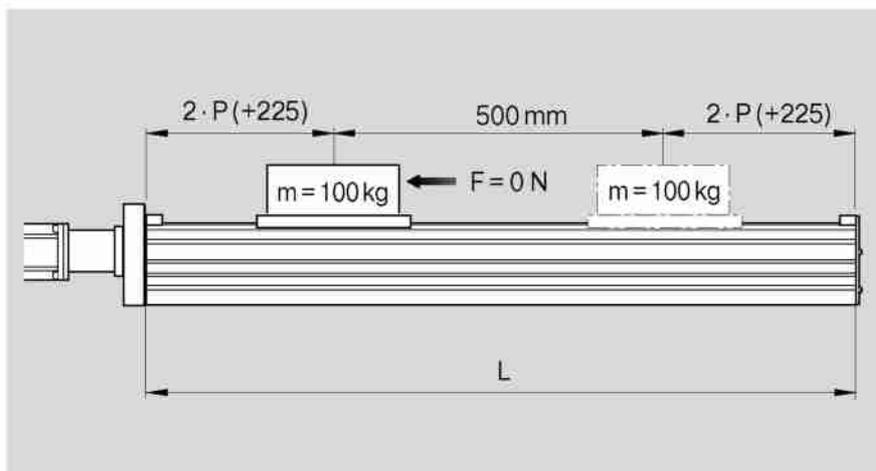
Груз в 100 кг необходимо переместить на 500мм с максимальной скоростью 40 м/мин.

Для этого выбирается следующее устройство исходя из его технических ха- рактеристик и присоединительных раз- меров:

### Линейный модуль МКК 25-110

- Длина каретки  $L_T = 310$  мм
- Предварительная нагрузка 2%
- С уплотнительной накладкой
- С серводвигателем переменного тока монтажного размера 71, подключенным через монтажную опору и муфту

### Определение длины линейного модуля L



$$\begin{aligned} \text{Перебег} &= 2 \cdot P = 2 \cdot 32 \text{ mm} = 64 \text{ mm} \\ \text{Макс. перемещение} &= \text{Ход}_{\text{эффектив.}} + 2 \cdot \text{перебег} \\ &= 500 \text{ mm} + 2 \cdot 64 \\ &= 628 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Длина} \\ \text{линейного модуля } L &= 628 \text{ mm} + 450 \text{ mm (по формуле в разделе "Заказ} \\ &\quad \text{запасных частей" для МКК 25-110)} \\ &= 1078 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Выбор шариковинтовой передачи

Графики даются в разделе "Технические характеристики".

Общие рекомендации:

По возможности постарайтесь выбрать наименьшее значение хода (разрешающая способность, тормозной путь, длина).

В соответствии с графиком "допустимая скорость", для  $v=40$  м/мин и  $L = 1078$  мм можно использовать шариковинтовые передачи:

#### ШВП 32 x 20 и ШВП 32 x 32

Для  $L = 1078$  мм выбирается следующая шариковинтовая передача (меньший шаг):

#### ШВП 32 x 20

с максимально допустимым крутящим моментом привода 35 Nm согласно "допустимому крутящему моменту привода" на графике

### Расчет длины линейного модуля L

$$\begin{aligned} \text{Перебег} &= 2 \cdot P = 2 \cdot 20 \text{ mm} = 40 \text{ mm} \\ \text{Макс. перемещение} &= \text{Ход}_{\text{эффектив.}} + 2 \cdot \text{перебег} \\ &= 500 \text{ mm} + 2 \cdot 40 \\ &= 580 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Длина линейного} \\ \text{модуля } L &= 580 \text{ mm} + 450 \text{ mm} \\ &= 1030 \text{ mm} \end{aligned}$$

### Момент трения MR

$$\begin{aligned} M_R &= M_{RS} \text{ (см. "Технические характеристики")} \\ M_R &= 1,1 \text{ Nm} \end{aligned}$$

## Момент инерции J

$$\begin{aligned}J_S &= (k_1 + k_2 \cdot L + k_3 \cdot m_{i,r}) \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \\&= (104,33 + 0,667 \cdot 1030 \text{ mm} + 10,13 \cdot 100) \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \\&= 1804 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 (k_1, k_2, k_3 \text{ см. таблицу "Постоянные"}) \\J_K &= 200 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \text{ (см. "Технические характеристики")} \\J_{Br} &= 38 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \\J_{Tr} &= J_S + J_K + J_{Br} \\&= 2042 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2\end{aligned}$$

для транспортировки:

$$\begin{aligned}J_M &> \frac{J_{Tr}}{6} = \frac{2042 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2}{6} \\J_M &> 340 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2\end{aligned}$$

МКК



## Частота вращения n

при  $v = 40 \text{ м/мин}$

$$n_1 = \frac{i \cdot v \cdot 1000}{P} = \frac{1 \cdot 40 \text{ м/мин} \cdot 1000}{20 \text{ мм}} = 2000 \text{ min}^{-1} < n_{M\max}$$

$$v = 40 \text{ м/мин}$$

## Результат

### Линейный модуль МКК 25-110

Длина  $L = 1030 \text{ мм}$

Шариковинтовая передача:

Диаметр  $32 \text{ мм}$

Шаг  $20 \text{ мм}$

Длина каретки  $L_T = 310 \text{ мм}$

Предв. нагрузка  $2\%$

Двигатель подсоединяется через монтажную опору и муфту

Двигатель с:

- максимальной действительной скоростью  $n_{\max} > 2000 \text{ min}^{-1}$

- моментом инерции  $J_M > 340 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$

- максимально допустимым крутящим моментом привода  $M_{\text{доп}} < 35 \text{ Nm}$

В расчет необходимо принять номинальный крутящий момент муфты  $M_K$  и момент трения  $M_{Tr}$

( $M_K = 50 \text{ Nm}$ ;  $M_{Tr} = 1,21 \text{ Nm}$ )

Данным условиям отвечают все разрешенные серводвигатели переменного тока, перечисленные в таблице "Заказ запасных частей" для МКК 25-110.

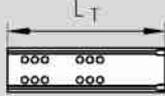
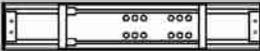
Соответствующий двигатель выбирается:

- согласно критерию выбора из таблицы "Характеристики серводвигателей переменного тока".

- с помощью перекрестного контроля расчета привода, используя рабочие характеристики из раздела "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности", каталог RD 82 701.

# Линейный модуль МКК 15-65 с уплотнительной накладкой

## Основные узлы и оформление заказа

Номер детали, длина 1160-060-00, .... mm	Исполнение = .... (и размерный чертёж)	Направляющая = .. 	Привод = .. 	Каретка = .. 	
			Цапфа для двигателя 16x5 16x10 16x16	Размер ШВП 16x5 16x10 16x16	$L_T = 190 \text{ mm}$
безпривода (OA) 	OA01 (11.06.01)	02			11
с ШВП без монтажной опоры (OF) 	OF01 (11.06.00)	01	$\phi 10$	01 02 03 11 12 13	
с ШВП и монтажной опорой (MF) 	MF01 (11.06.11 11.06.20)	01	$\phi 10$	01 02 03	01
с ШВП и боковым приводом с синхронным ремнем (RV) 	с RV01 до RV04 (11.06.30 11.06.31)	01	$i = 1$ $\phi 10$	01 02 03	
			$i = 1,5^*$ $\phi 10$	31 32 33	
			$i = 2^*$ $\phi 10$	21 22 23	

\* С опорным подшипником

### Пример заказа

Данные для оформления заказа	Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1160-060-00, 1320mm	Линейный модуль МКК 15-65, Длина = 1320 mm
<b>Исполнение</b> = MF01	с монтажной опорой, монтируется согласно рисунка MF01
<b>Направляющая</b> = 01	Шариково-рельсовая направляющая
<b>Привод</b> = 02	ШВП 16 x 10 (d <sub>0</sub> x P)
<b>Каретка</b> = 01	Каретка с длиной L <sub>T</sub> = 190 mm
<b>Соедин-е с двигателем</b> = 02	с монтажной опорой для двигателя МКД 41В;
<b>Двигатель</b> = 10	Двигатель МКД 41В
<b>Уплотнение</b> = 02	Покрывающая лента с уплотняющей планкой
<b>1 выключатель</b> = 15-R +500mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 500mm
<b>2 выключатель</b> = 11-R -400mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 400 mm
<b>3 выключатель</b> = 15-R -500mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 500mm
<b>Кабельный канал</b> = 20, 1200mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1200 mm
<b>Штепсельный разъем</b> = 17	Штепсельный разъем свободный незакрепленный
<b>Включающий кулачок</b> = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
<b>Документация</b> = 03	Схема отклонения шага для шариковинтовой пары

Убедитесь в правильности выбранной комбинации (проверьте допустимые нагрузки, моменты, максимальные значения скорости, характеристики двигателя и т.д.) !

Присоединение двигателя=..			Двигатель=..	Уплотнение=..	1, 2+3 выключатель=...±... мм	Документация=..																																																			
<table border="1"> <tr> <th>Переда-точное число (i)</th> <th>Монтажная опора*</th> <th>для двигателя</th> </tr> <tr> <td></td> <td>00</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>00</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">i=1</td> <td>02</td> <td>MKD 41B</td> </tr> <tr> <td>06</td> <td>MMD082</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>VRDM397</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VRDM3910</td> </tr> <tr> <td>05</td> <td>VRDM3913</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">i=1,5</td> <td>23</td> <td>MHD 71A</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>MKD 41B</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>MMD082</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">i=2</td> <td>31</td> <td>MKD 41B</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>MMD082</td> </tr> <tr> <td></td> <td>24</td> <td>MHD 71A</td> </tr> </table>	Переда-точное число (i)	Монтажная опора*	для двигателя		00	00		00	00	i=1	02	MKD 41B	06	MMD082	04	VRDM397		VRDM3910	05	VRDM3913	i=1,5	23	MHD 71A	30	MKD 41B	32	MMD082	i=2	31	MKD 41B	33	MMD082		24	MHD 71A			<table border="1"> <tr> <th>без</th> <th>с</th> </tr> <tr> <th>покрывающей</th> <th>планкой</th> </tr> <tr> <td>01</td> <td>02</td> </tr> </table>	без	с	покрывающей	планкой	01	02	<table border="1"> <tr> <td>Кабельный канал =... мм</td> </tr> <tr> <td>Штепс. разъем =..</td> </tr> <tr> <td>Включающий кулачок =..</td> </tr> </table>	Кабельный канал =... мм	Штепс. разъем =..	Включающий кулачок =..	<table border="1"> <tr> <th>Стандартный протокол</th> <th>Протокол измерений</th> </tr> <tr> <td>01</td> <td>02</td> </tr> <tr> <td></td> <td>03</td> </tr> <tr> <td></td> <td>05</td> </tr> </table>	Стандартный протокол	Протокол измерений	01	02		03		05
Переда-точное число (i)	Монтажная опора*	для двигателя																																																							
	00	00																																																							
	00	00																																																							
i=1	02	MKD 41B																																																							
	06	MMD082																																																							
	04	VRDM397																																																							
		VRDM3910																																																							
	05	VRDM3913																																																							
i=1,5	23	MHD 71A																																																							
	30	MKD 41B																																																							
	32	MMD082																																																							
i=2	31	MKD 41B																																																							
	33	MMD082																																																							
	24	MHD 71A																																																							
без	с																																																								
покрывающей	планкой																																																								
01	02																																																								
Кабельный канал =... мм																																																									
Штепс. разъем =..																																																									
Включающий кулачок =..																																																									
Стандартный протокол	Протокол измерений																																																								
01	02																																																								
	03																																																								
	05																																																								



\*Крепление может поставляться и без двигателя (в заказе для двигателя указать "00")

### Определение точки срабатывания

Для определения точки срабатывания выключателя используйте значения монтажной стороны, направления перемещения и расстояния включения (см. таблицу выше, а также пример оформления заказа слева).

Монтажная сторона: выключатели могут устанавливаться на левой (L) или на правой (R) стороне модуля.

Направление перемещения: выключатели могут устанавливаться на минусовой (-) или плюсовой (+) стороне нуля.

Расстояние включения: расстояние включения – это расстояние между центром каретки (ТМ) и нулевой точкой (0) при срабатывании выключателя (дается в мм).

Более подробная информация о типах выключателей и их установке дается в разделе "Установка выключателей".

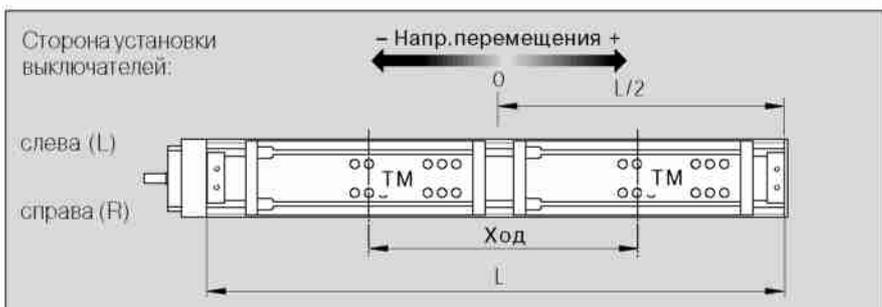
### Расчет длины линейного модуля

$L = (\text{Ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + 280 \text{ мм}$   
 Ход = максимальное расстояние от центра каретки до крайних точек срабатывания выключателей.

Пример:  
 Точка срабатывания 1 выкл-ля = +500 мм  
 Точка срабатывания 3 выкл-ля = -500 мм  
 Ход = 1000 мм

В большинстве случаев рекомендуемое предельное значение перебега (тормозного пути) составляет:  
 перебег = 2 · шаг винта Р

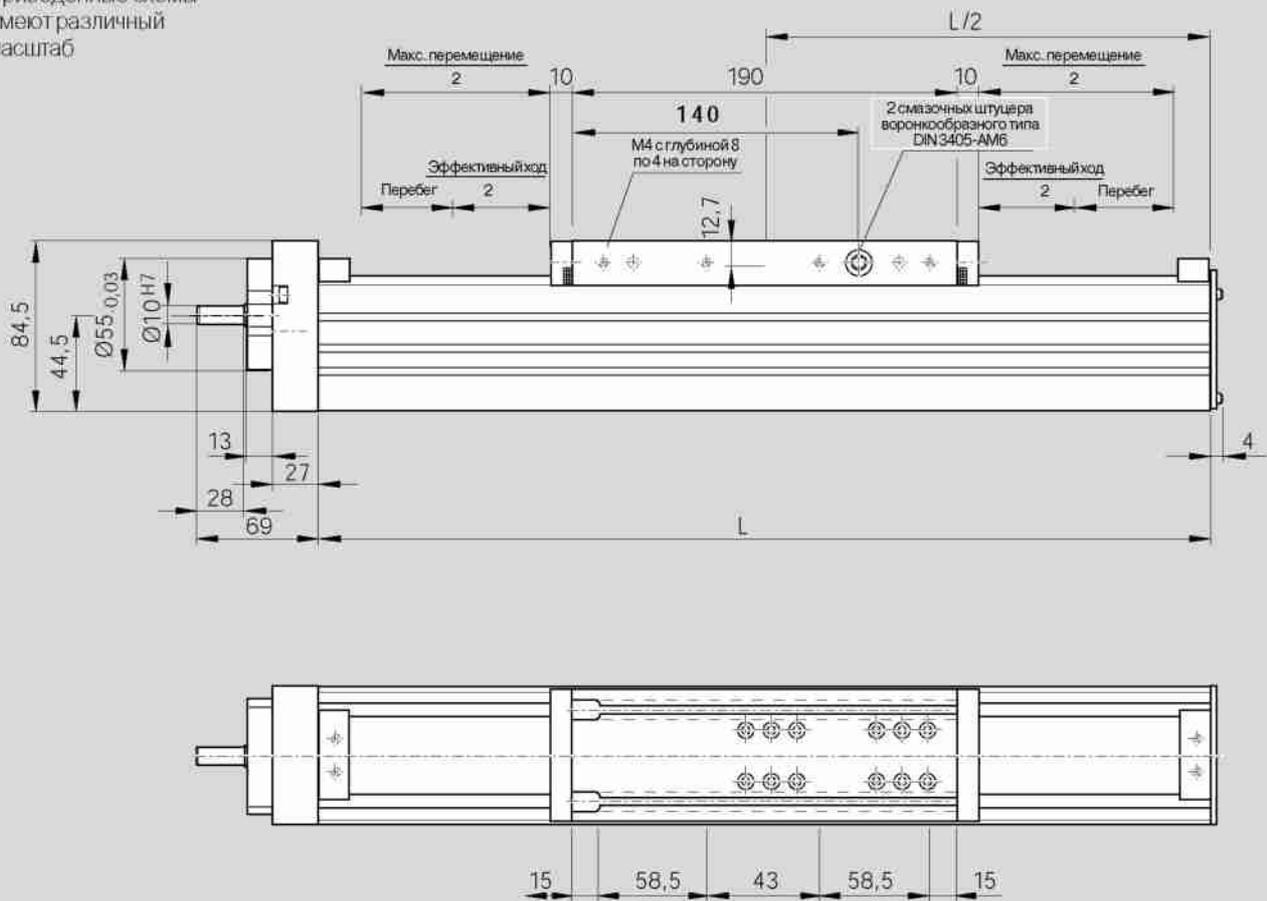
Пример:  
 ШВП 16 x 10 (d<sub>0</sub> x P),  
 перебег = 2 · 10 = 20 мм



# Линейный модуль МКК 15-65 с уплотнительной накладкой

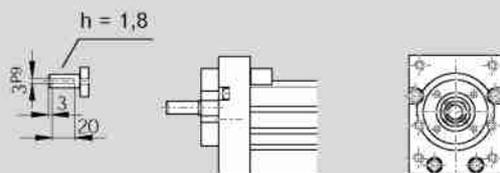
## Размерные чертежи

Все размеры в мм  
Приведенные схемы  
имеют различный  
масштаб



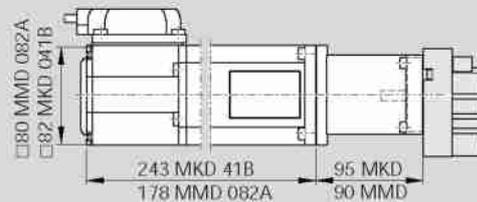
11.06.00

Исполнение OF01



11.06.11

Исполнение MF01  
Двигатель MKD 41B с монтажной опорой и муфтой



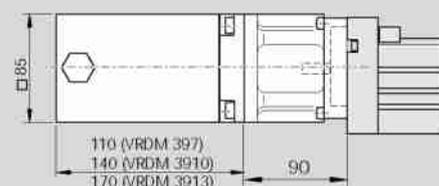
11.06.01

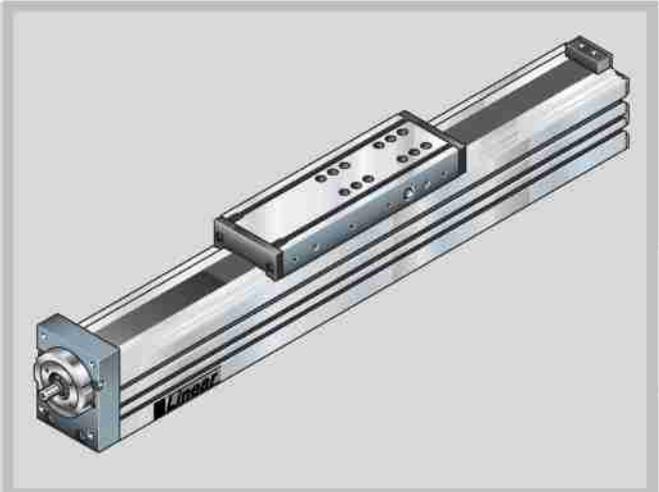
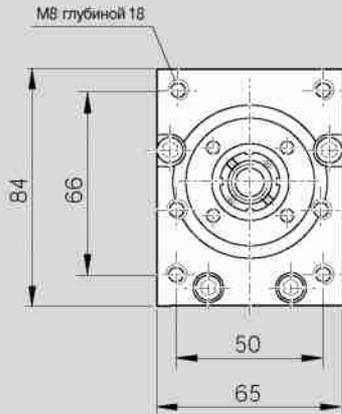
Исполнение OA01



11.06.20

Исполнение MF01  
Двигатели VRDM 39- с монтажной опорой и муфтой

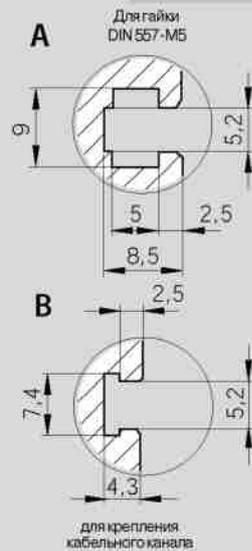
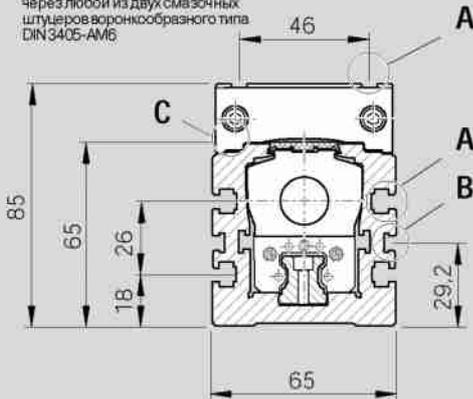




МКК



Центральная смазка:  
через любой из двух смазочных  
шлицеров воронкообразного типа  
DIN 3405-AM6

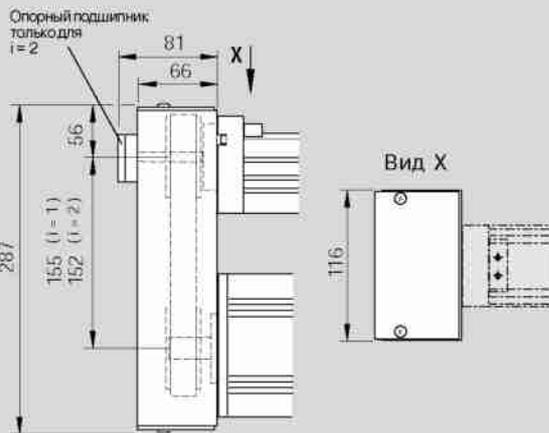


Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели"

11.06.30

Исполнение RV01

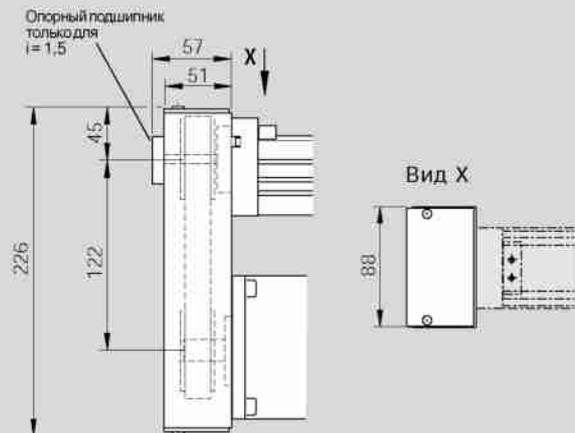
Двигатели М.. 71 . Боковой привод с синхронным ремнем  
(размеры действительны также для  
RV02=вверху, RV03=слева, RV04=справа)



11.06.31

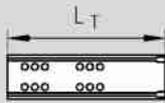
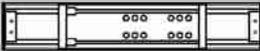
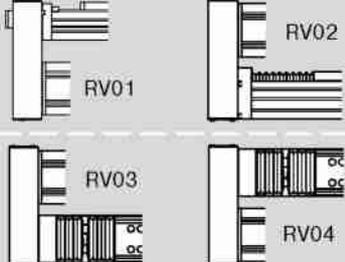
Исполнение RV01

Двигатель МКД 41В и МДД 082А с боковым приводом с  
синхронным ремнем (размеры действительны также для  
RV02=вверху, RV03=слева, RV04=справа)



# Линейный модуль МКК 20-80 с уплотнительной накладкой

## Основные узлы и оформление заказа

Номер детали, длина 1160-160-10, (... mm)	Исполнение = (... (и размерный чертеж)	Направ- ляющая (... 	Привод = .. 	Каретка = .. 	
			Цапфа для двигателя	Размер ШВП 16x10 16x16 20x5 20x20	L <sub>T</sub> = 260 mm
безпривода (OA) 	OA01 (11.16.03)	02		00	12
с ШВП без монтажной опоры (OF) 	OF01 (11.16.02)	01	φ10	01 02 03 04	01
			φ10 со шпоноч- ным пазом	11 12 13 14	
с ШВП и монтажной опорой (MF) 	MF01 (11.16.12 11.16.21)	01	φ10	01 02 03 04	01
с ШВП и боковым приводом с синхронным ремнем (RV) 	с RV01 до RV04 (11.16.31 11.16.32)	01	i = 1 φ10	01 02 03 04	01
			i = 1,5* φ10	31 32 33 34	
			i = 2* φ10	21 22 23 24	

\* С опорным подшипником

### Пример заказа

Данные для оформления заказа	Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1160-160-10, 1400mm	Линейный модуль МКК 20-80, Длина = 1400 mm
<b>Исполнение</b> = RV04	с синхронным ремнем, монтируется согласно рисунка RV04
<b>Направляющая</b> = 01	Шариково-рельсовая направляющая
<b>Привод</b> = 03	ШВП 20 x 5 (d <sub>0</sub> x P), i = 1
<b>Каретка</b> = 01	Каретка с длиной L <sub>T</sub> = 260 mm
<b>Соедин-е с двигателем</b> = 23	с боковой монт. опорой для двигателя MDD 71A, i = 1
<b>Двигатель</b> = 61	Двигатель MDD 71A
<b>Уплотнение</b> = 20	Покрывающая лента без уплотняющей планки
<b>1 выключатель</b> = 15-R +500mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 500mm
<b>2 выключатель</b> = 11-R -400mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 400 mm
<b>3 выключатель</b> = 15-R -500mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 500mm
<b>Кабельный канал</b> = 20, 1300mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1300 mm
<b>Штепсельный разъем</b> = 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
<b>Включающий кулачок</b> = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
<b>Документация</b> = 03	Протокол измерений: отклонение шага шариковинтовой пары

Убедитесь в правильности выбранной комбинации (проверьте допустимые нагрузки, моменты, максимальные значения скорости, характеристики двигателя и т.д.) !

Присоединение двигателя=..		Двигатель=..		Уплотнение=..		1, 2+3 выключатель=...±... мм		Документация=..		
Переда-точное число (i)	Монтажная опора <sup>1)</sup>	для двигателя		без	с покрывающей лентой <sup>2)</sup>	Кабельный канал =... мм	Штепс. разъем =..	Включающий кулачок =..	Стандарт-ный протокол	Протокол изме-рений
	00					безвыключателя икабельного канала 00				
	00			20	без уплотняющей планки	Внешний выключатель:			02	Момент трения
						PNP Размыкатель 11 - . ±... мм				
						PNP Замыкатель 13 - . ±... мм				
						Механический 15 - . ±... мм				
		02	MKD 41B	10	00	Тип выключателя				03
		04	VRDM397	28		Точка срабатывания			01	Отклоне-ние хода
		05	VRDM3910	29		Монт.сторона				
		05	VRDM3913	30		Напр.перемещ-я				
		23	MHD 71A	61	21	Расст-е включения				
i=1		30	MKD 41B	10		Кабельный канал (свободный) 20,... мм				05
		32	MMD082	60		Длина				01= Пpодольное отклонение
		31	MKD 41B	10		Внешний штепсельный разъем (свободный) 17				
i=1,5		33	MMD082	60		Внешний включающий кулачок 16				
		24	MHD 71A	61						
i=2										



<sup>1)</sup> Крепление может поставляться и без двигателя (в заказе для двигателя указать "00")

<sup>2)</sup> Длина уплотнения может быть до L = 3500 мм

### Определение точки срабатывания

Для определения точки срабатывания выключателя используйте значения монтажной стороны, направления перемещения и расстояния включения (см. таблицу выше, а также пример оформления заказа слева).

Монтажная сторона: выключатели могут устанавливаться на левой (L) или на правой (R) стороне модуля.

Направление перемещения: выключатели могут устанавливаться на минусовой (-) или плюсовой (+) стороне нуля.

Расстояние включения: расстояние включения – это расстояние между центром каретки (ТМ) и нулевой точкой (0) при срабатывании выключателя (дается в мм).

Более подробная информация о типах выключателей и их установке дается в разделе "Установка выключателей".

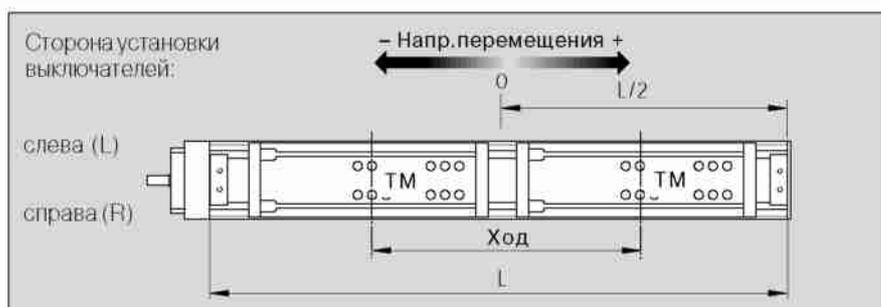
### Расчет длины линейного модуля

$L = (\text{Ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + 380 \text{ мм}$   
 Ход = максимальное расстояние от центра каретки до крайних точек срабатывания выключателей.

Пример:  
 Точка срабатывания 1 выкл-ля = +500 мм  
 Точка срабатывания 3 выкл-ля = -500 мм  
 Ход = 1000 мм

В большинстве случаев рекомендуемое предельное значение перебега (тормозного пути) составляет: перебег = 2 · шаг винта P

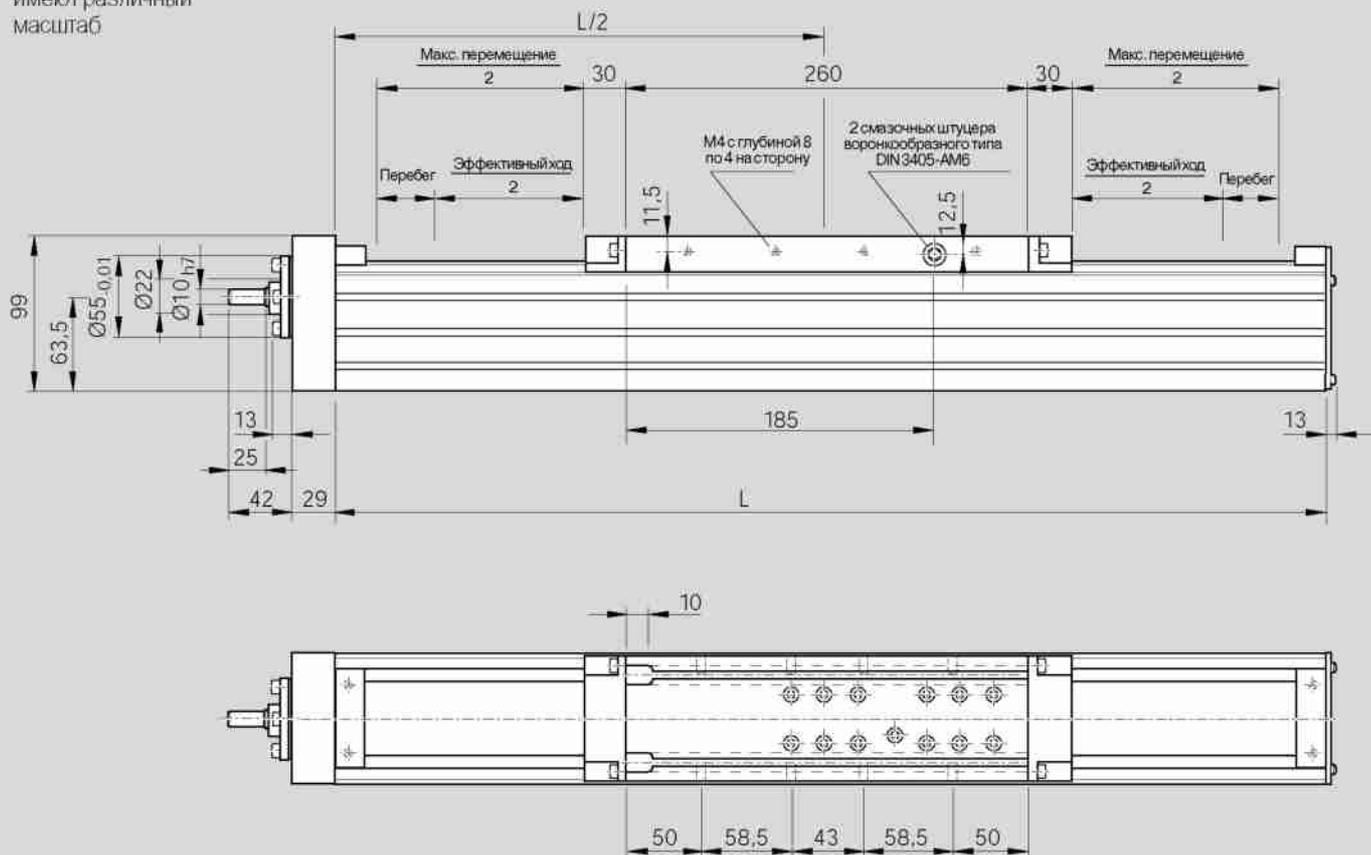
Пример:  
 ШВП - 20 x 5 (d<sub>0</sub> x P),  
 перебег = 2 · 5 = 10 мм



# Линейный модуль МКК 20-80 с уплотнительной накладкой

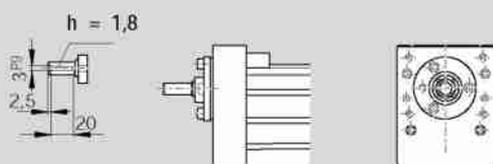
## Размерные чертежи

Все размеры в мм  
Приведенные схемы  
имеют различный  
масштаб



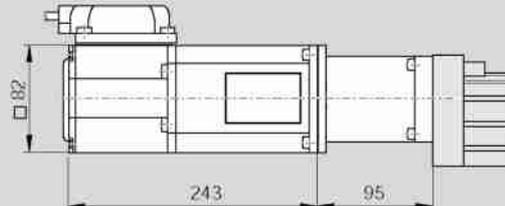
### 11.16.02

Исполнение OF01



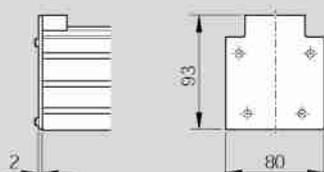
### 11.16.12

Исполнение MF01  
Двигатель MKD 41B с монтажной опорой и муфтой



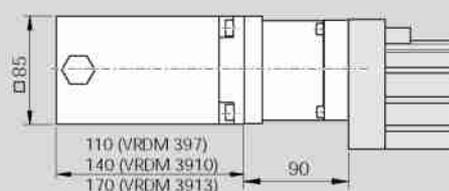
### 11.16.03

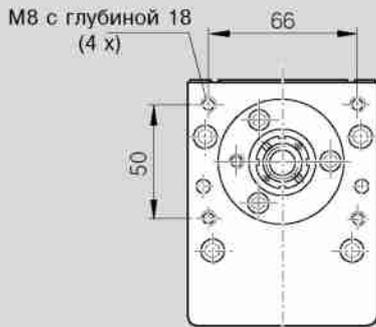
Исполнение OA01



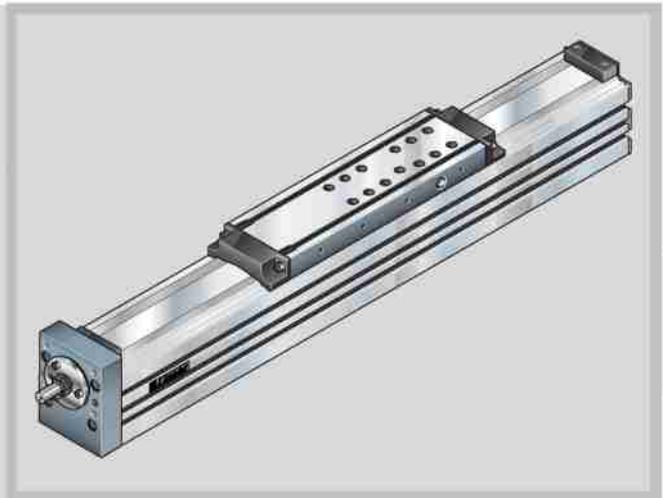
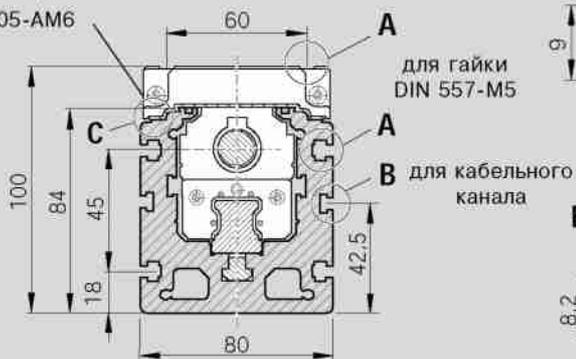
### 11.16.21

Исполнение MF01  
Двигатели VRDM 39.. с монтажной опорой и муфтой

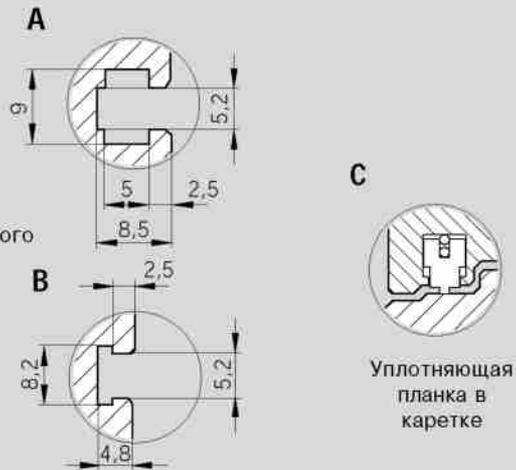




Центральная смазка:  
через любой из двух  
смазочных штуцеров  
воронкообразного типа  
DIN 3405-AM6



MKK

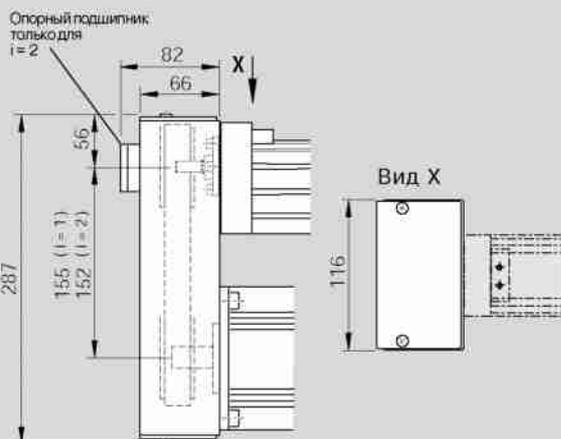


Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели"

11.16.31

Исполнение RV01

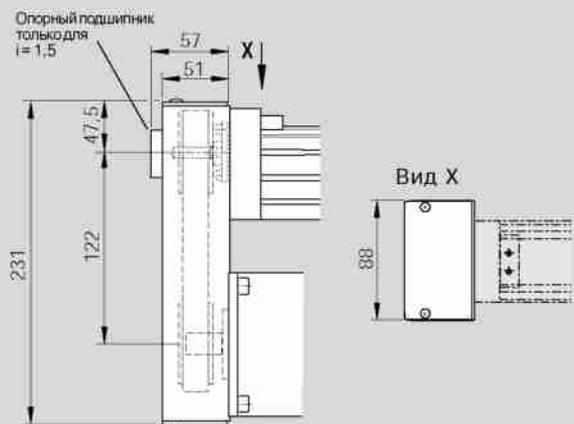
Двигатели M... 71 . Боковой привод с синхронным ремнем  
(размеры действительны также для  
RV02=вверху, RV03=слева, RV04=справа)



11.16.32

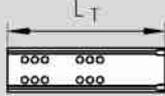
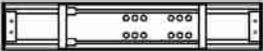
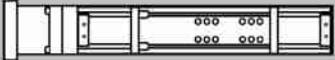
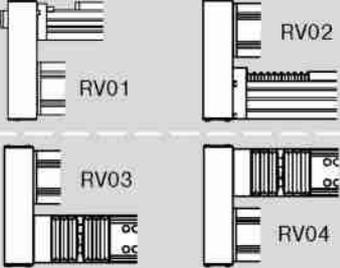
Исполнение RV01

Двигатель MKD 41B и MDD 082A с боковым приводом с  
синхронным ремнем (размеры действительны также для  
RV02=вверху, RV03=слева, RV04=справа)



# Линейный модуль МКК 25-110 с уплотнительной накладкой

## Основные узлы и оформление заказа

Номер детали, длина 1160-260-10, .... mm	Исполнение = .... (и размерный чертёж)	Направляющая = .. 	Привод = .. 	Каретка = .. 	
			Цапфа для двигателя 32x5 32x10 32x20 32x32	Размер ШВП 00 01 02 03 04 11 12 13 14	$L_T = 310 \text{ mm}$
без привода (OA) 	OA01 (11.26.03)	02		00	12
с ШВП безмонтажной опоры (OF) 	OF01 (11.26.02)	01	$\phi 16$	01 02 03 04	01
с ШВП и монтажной опорой (MF) 	MF01 (11.26.11)	01	$\phi 16$	01 02 03 04	01
с ШВП и боковым приводом с синхронным ремнем (RV) 	с RV01 до RV04 (11.26.31)	01	$\phi 16$	01 02 03 04	01

### Пример заказа

Данные для оформления заказа	Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1160-260-10, 1310mm	Линейный модуль МКК 25-110, Длина = 1310 mm
<b>Исполнение</b> = MF01	с монтажной опорой, монтируется согласно рисунка MF01
<b>Направляющая</b> = 01	Шариково-рельсовая направляющая
<b>Привод</b> = 03	ШВП 32 x 20 ( $d_0 \times P$ )
<b>Каретка</b> = 01	Каретка с длиной $L_T = 310 \text{ mm}$
<b>Соедин-е с двигателем</b> = 01	с монтажной опорой для двигателя МКД 71В
<b>Двигатель</b> = 11	Двигатель МКД 71В-061
<b>Уплотнение</b> = 20	Покрывающая лента без уплотняющей планки
<b>1 выключатель</b> = 15-R +390mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 390mm
<b>2 выключатель</b> = 11-R -290mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 290 mm
<b>3 выключатель</b> = 15-R -390mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 390mm
<b>Кабельный канал</b> = 20, 1200mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1200 mm
<b>Штепсельный разъем</b> = 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
<b>Включающий кулачок</b> = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
<b>Документация</b> = 03	Протокол измерений: отклонение шага шариковинтовой пары

Убедитесь в правильности выбранной комбинации (проверьте допустимые нагрузки, моменты, максимальные значения скорости, характеристики двигателя и т.д.) !

Присоединение двигателя = ..		Двигатель = ..		Уплотнение = ..		1, 2 + 3 выключатель = .. ± ... мм		Документация = ..		
Переда- точное число (i)	Монтажная опора <sup>1)</sup>	для двигателя		без	с покрываю- щей лентой <sup>2)</sup>	Кабельный канал = .., ... мм	Штепс. разъем = ..	Включающий кулачок = ..	Стандарт- ный протокол	Протокол изме- рений
	00		00			безвыключателя икабельного канала 00				
	00		00	20	без уплотня- ющей планки	<b>Внешний выключатель:</b> PNP Размыкатель 11 - ± ... мм PNP Замыкатель 13 - ± ... мм Механический 15 - ± ... мм			02	Момент трения
	01	MKD71B-061	11	00		Тип выключателя			03	Отклоне- ние хода
		MKD71B-097	12			Точка сраба- тыв-я	Монт. сторона Напр. перемещ- я		01	
		MHD71A	61			Расст-е включения				
		MHD71B	62							
i = 1	21	MKD71B-061	11	21	с уплотня- ющей планкой	Кабельный канал (свободный) 20, ... мм			05	01 - ПП00 11се001- 1ед1аа- 1еу
		MKD71B-097	12			Длина				
		MHD71A	61							
		MHD71B	62			Внешний штепсельный разъем (свободный) 17				
i = 2	22	MKD71B-061	11			Внешний включающий кулачок 16				
		MKD71B-097	12							
		MHD71A	61							
		MHD71B	62							

<sup>1)</sup> Крепление может поставляться и без двигателя (в заказе для двигателя указать "00")

<sup>2)</sup> Длина уплотнения может быть до L = 3500 мм

### Определение точки срабатывания

Для определения точки срабатывания выключателя используйте значения монтажной стороны, направления перемещения и расстояния включения (см. таблицу выше, а также пример оформления заказа слева).

Монтажная сторона: выключатели могут устанавливаться на левой (L) или на правой (R) стороне модуля.

Направление перемещения: выключатели могут устанавливаться на минусовой (-) или плюсовой (+) стороне нуля.

Расстояние включения: расстояние включения – это расстояние между центром каретки (ТМ) и нулевой точкой (0) при срабатывании выключателя (дается в мм).

Более подробная информация о типах выключателей и их установке дается в разделе "Установка выключателей".

### Расчет длины линейного модуля

$$L = (\text{Ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + 450 \text{ мм}$$

Ход = максимальное расстояние от центра каретки до крайних точек срабатывания выключателей.

Пример:

Точка срабатывания 1 выкл-ля = +390 мм

Точка срабатывания 3 выкл-ля = -390 мм

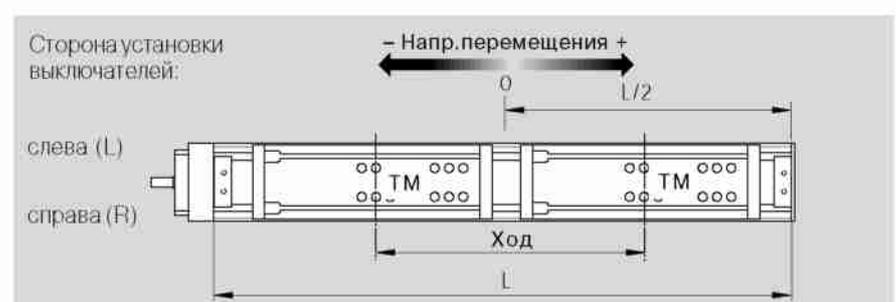
Ход = 780 мм

В большинстве случаев рекомендуемое предельное значение перебега (тормозного пути) составляет: перебег = 2 · шаг винта P

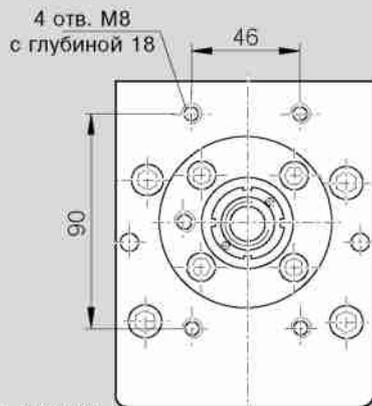
Пример:

ШВП 32 x 20 (d<sub>0</sub> x P),

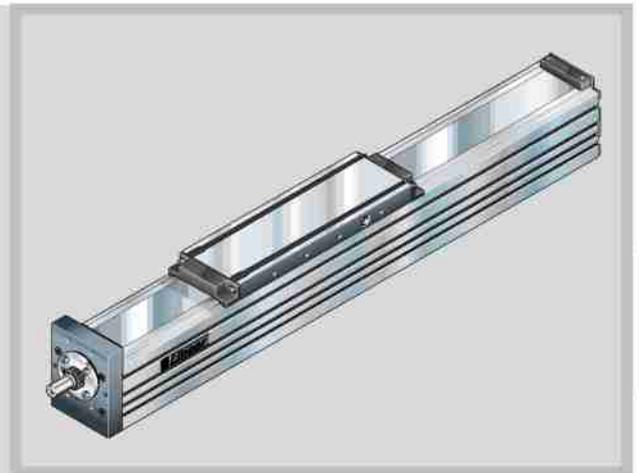
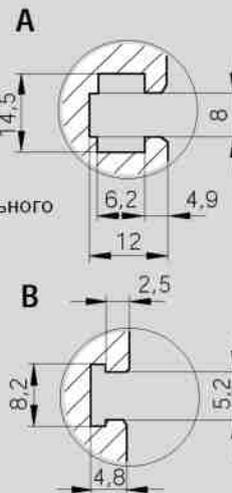
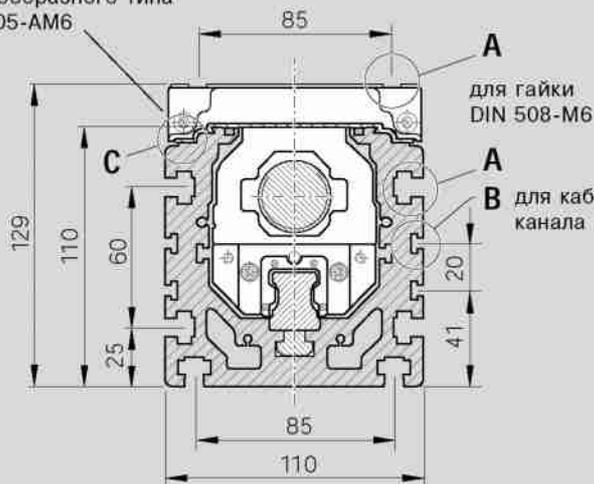
перебег = 2 · 20 = 40 мм







Центральная смазка:  
через любой из двух  
смазочных штуцеров  
воронкообразного типа  
DIN 3405-AM6



МКК

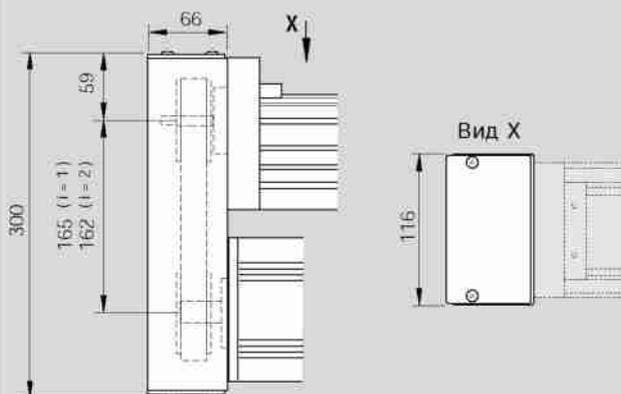


Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели"

11.26.31

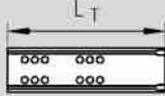
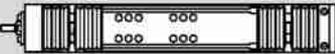
Исполнение RV01

Двигатели М..71. Боковой привод с синхронным ремнем  
(размеры действительны также для  
RV02=вверху, RV03=слева, RV04=справа)



# Линейный модуль МКК 35-165

## Основные узлы и оформление заказа

Номер детали, длина 1160-360-00, .... mm	Исполнение = .... (и размерный чертёж)	Направляющая = .. 	Привод = .. 	Каретка = .. 	
			Цапфа для двигателя 40x5 40x10 40x20 40x40	Размер ШВП 40x5 40x10 40x20 40x40	$L_T = 400 \text{ mm}$
без привода (OA) 	OA01 (11.36.01)	01			10
с ШВП без монтажной опоры (OF) 	OF01 (11.36.00)	01	$\phi 25$ $\phi 25$ со шпоночным пазом	01 02 03 04 11 12 13 14	01
с ШВП и монтажной опорой (MF) 	MF01 (11.36.10)	01	$\phi 25$	01 02 03 04	01
с ШВП и боковым приводом с синхронным ремнем (RV) 	с RV01 до RV04 (11.36.22 11.36.31)	01	$\phi 25$	01 02 03 04	01

### Пример заказа

Данные для оформления заказа	Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1160-360-00, 2420mm	Линейный модуль МКК 35-165, Длина = 2420 mm
<b>Исполнение</b> = MF01	с монтажной опорой, монтируется согласно рисунка MF01
<b>Направляющая</b> = 01	Шариково-рельсовая направляющая
<b>Привод</b> = 03	ШВП 40 x 20 ( $d_0 \times P$ )
<b>Каретка</b> = 01	Каретка с длиной $L_T = 400 \text{ mm}$
<b>Соедин-е с двигателем</b> = 02	с монтажной опорой для двигателя MHD 90B
<b>Двигатель</b> = 17	Двигатель MHD 90B
<b>Уплотнение</b> = 01	Полиуретановая гармошка
<b>1 выключатель</b> = 15-R +800mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 800mm
<b>2 выключатель</b> = 11-R -700mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 700 mm
<b>3 выключатель</b> = 15-R -800mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 800mm
<b>Кабельный канал</b>	без кабельного канала
<b>Штепсельный разъем</b> = 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
<b>Включающий кулачок</b> = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
<b>Документация</b> = 02	Протокол измерений: момент трения

Убедитесь в правильности выбранной комбинации (проверьте допустимые нагрузки, моменты, максимальные значения скорости, характеристики двигателя и т.д.) !

Присоединение двигателя=..		Двигатель=..		Уплотнение=..		1, 2+3 выключатель=...±... мм		Документация=..		
Переда-точное число (i)	Монтажная опора*	для двигателя		без	полиуре-тановая гармошка	Кабельный канал =... мм	Штепс. разъем =..	Включающий кулачок =..	Стандарт-ный протокол	Протокол изме-рений
	00		00			безвыключателя и кабельного канала 00				
	00		00			<b>Внешний выключатель:</b> PNP Размыкатель 11 - . ±... мм PNP Замыкатель 13 - . ±... мм Механический 15 - . ±... мм			02 Момент трения	
	02	MKD90B-047	13	00	01	Тип выключателя Точка сраба-тыв-я	Монт.сторона Напр.перемещ-я Расст-е включения		01	03 Отклоне-ние хода
		MKD90B-085	14			Кабельный канал (свободный) 20,... мм	Длина			05 01-Πρόοι-τις ορεί-τεδίαα-ίεϋ
		MHD90B	63			Внешний штепсельный разъем (свободный) 17				
i = 1	21	MKD71B-061	11			Внешний включающий кулачок 16				
i = 2	22	MKD71B-097	12							
		MHD71B	62							
i = 1	23	MKD90B-047	13							
i = 2	24	MKD90B-085	14							
		MHD90B	63							

\* Крепление может поставляться и без двигателя (в заказе для двигателя указать "00")

### Определение точки срабатывания

Для определения точки срабатывания выключателя используйте значения монтажной стороны, направления перемещения и расстояния включения (см. таблицу выше, а также пример оформления заказа слева).

Монтажная сторона: выключатели могут устанавливаться на левой (L) или на правой (R) стороне модуля.

Направление перемещения: выключатели могут устанавливаться на минусовой (-) или плюсовой (+) стороне нуля.

Расстояние включения: расстояние включения – это расстояние между центром каретки (ТМ) и нулевой точкой (0) при срабатывании выключателя (дается в мм).

Более подробная информация о типах выключателей и их установке дается в разделе "Установка выключателей".

### Расчет длины линейного модуля

$$L = (\text{Ход} + 2 \cdot \text{перебег}) \cdot 1,17 + 450 \text{ мм}$$

Ход = максимальное расстояние от центра каретки до крайних точек срабатывания выключателей.

Пример:

Точка срабатывания 1 выкл-ля = +800 мм

Точка срабатывания 3 выкл-ля = -800 мм

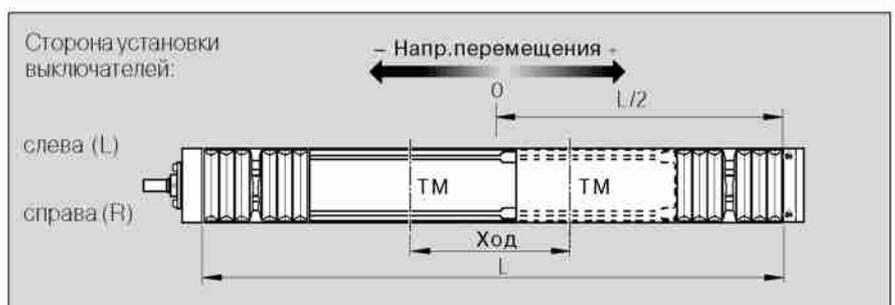
Ход = 1600 мм

В большинстве случаев рекомендуемое предельное значение перебега (тормозного пути) составляет: перебег = 2 · шаг винта P

Пример:

ШВП 40 x 20 (d<sub>0</sub> x P),

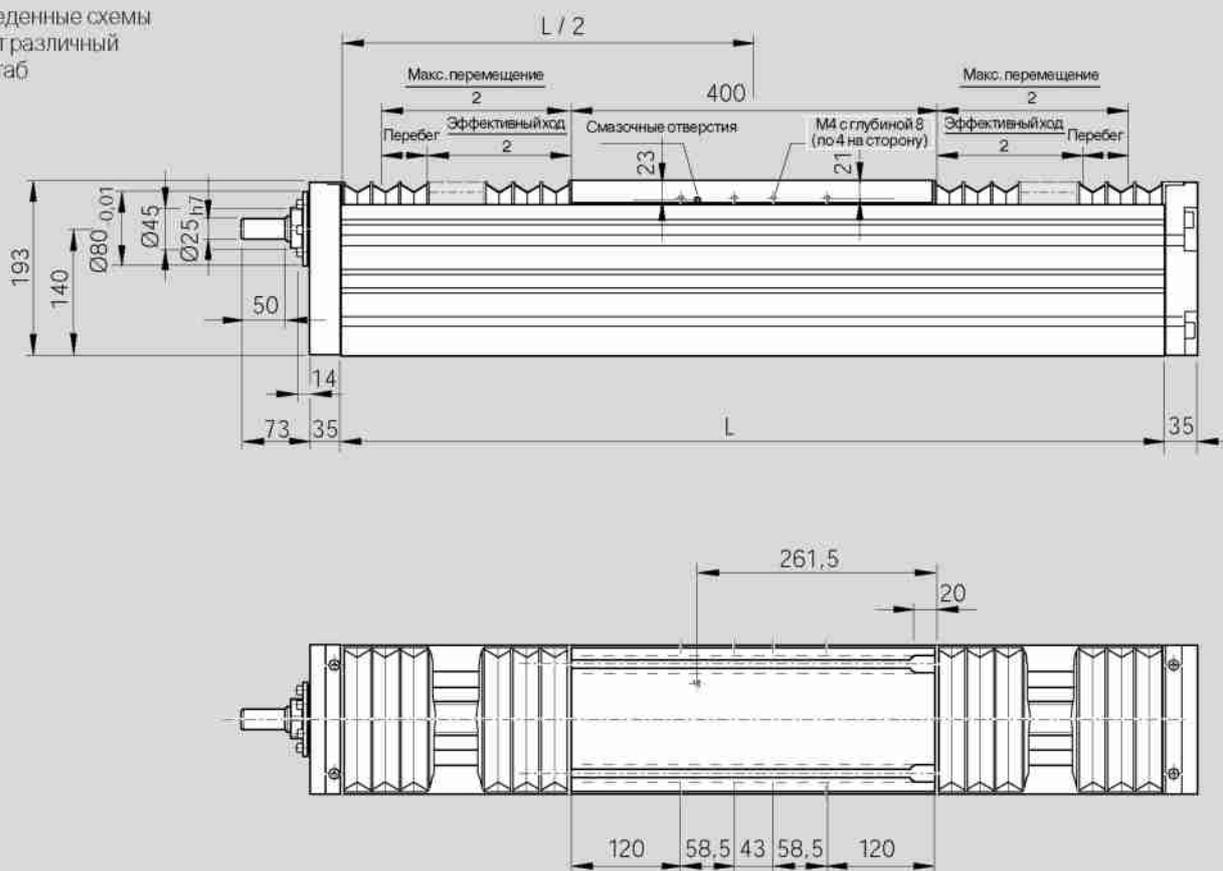
перебег = 2 · 20 = 40 мм



# Линейный модуль МКК 35-165

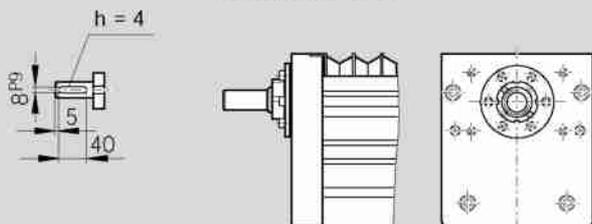
## Размерные чертежи

Все размеры в мм  
Приведенные схемы  
имеют различный  
масштаб



11.36.00

Исполнение OF01



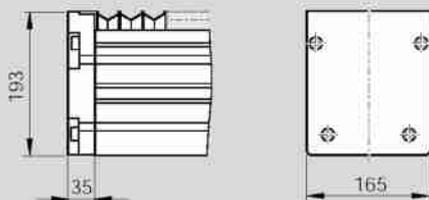
11.36.10

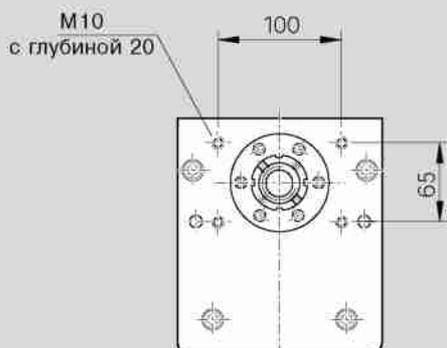
Исполнение MF01  
Двигатель М.. 90. с монтажной опорой и муфтой



11.36.01

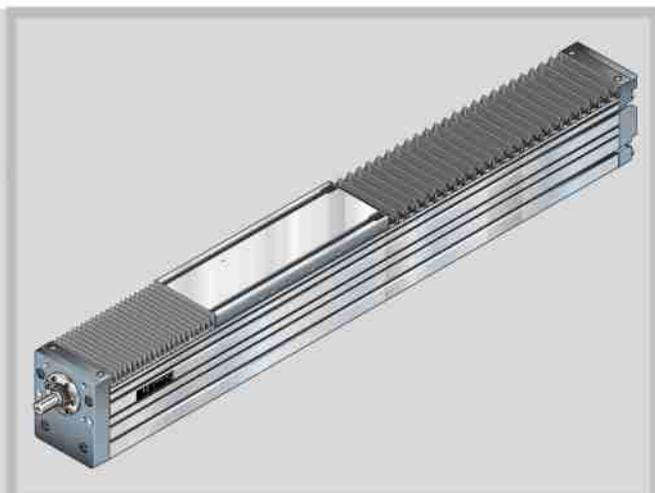
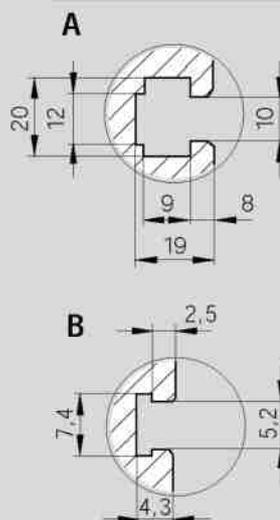
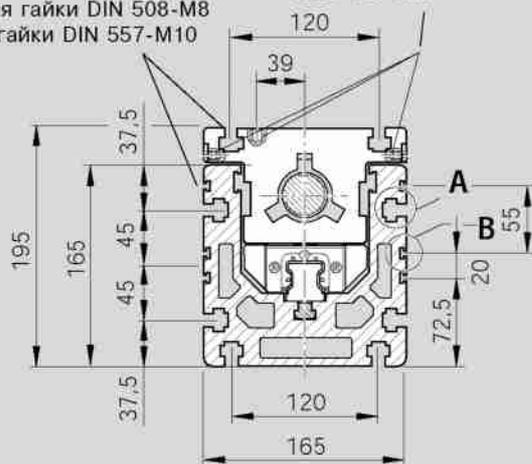
Исполнение OA01





Центральная смазка:  
через любой из трех  
смазочных штуцеров  
воронкообразного типа  
DIN 3405-AM6

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



Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели"

**11.36.22**

Исполнение RV01

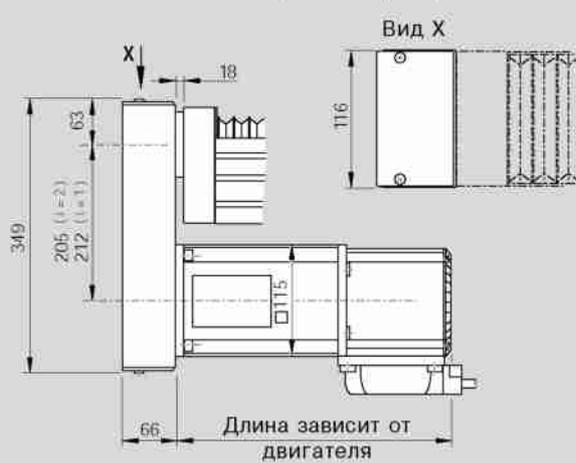
Двигатели М..90. с боковым приводом  
с синхронным ремнем  
(размеры действительны также для RV02=вверху,  
RV03=слева, RV04=справа)



**11.36.31**

Исполнение RV01

Двигатель М..71. с боковым приводом  
с синхронным ремнем  
(размеры действительны также для RV02=вверху,  
RV03=слева, RV04=справа)



# STAR – Линейные модули MKR...

## Конструкция и технические характеристики

**MKR...: Линейные модули с шариковой рельсовой направляющей и зубчато-ременной передачей для обеспечения возрастающих требований по скорости и нагрузке**



### **Основными элементами линейных модулей MKR... являются:**

- компактная, анодированная алюминиевая рама
- встроенная шариково-рельсовая направляющая системы STAR
- каретка с центральной смазкой
- предварительно натянутый зубчатый ремень
- защитный кожух зубчатого ремня; дополнительная защитная лента для MKR 15-65
- новое уплотнение из нержавеющей стальной ленты для размеров 20-80 и 25-110
- устанавливаемые выключатели
- сервопривод переменного тока
- редуктор для подключения двигателя
- управляющие устройства

## Общие технические характеристики

Линейный модуль	Длина каретки (mm)	Динамическая нагрузка С (N)	Динамический момент		Перемещаемая масса (kg)	Максимальная длина $L_{max}$ (mm)	Плоскостной момент инерции	
			$M_x$ (Nm)	$M_y$ (Nm)			$I_x$ (cm <sup>4</sup> )	$I_y$ (cm <sup>4</sup> )
MKR 15-65	190	12670	120	443	1,0	6000	81,5	98,8
MKR 20-80	190	18800	240	128	1,4	6000	141,4	184,0
	260	30540	390	1985	2,2			
MKR 25-110	210	22800	320	179	2,5	10000	444,1	608,4
	305	49385	698	2840	5,7			
MKR 35-165	400	68060	1445	3980	11,5	12000	2574,0	3527,0

Модуль упругости E

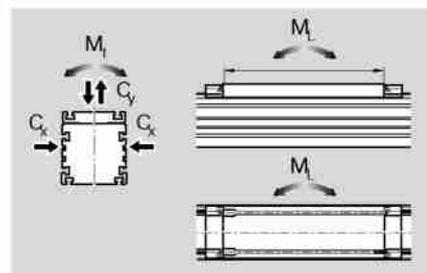
$E = 70\,000 \text{ N/mm}^2$

Длина, превышающая  $L_{max}$

Длина, превышающая  $L_{max}$ , возможна по заказу

### Примечания к значениям динамических нагрузок и моментов

Значения динамических нагрузок и моментов основаны на перемещении 100 000 м. Часто они базируются и на перемещении только 50 000 м. В этом случае для сравнения: значения С,  $M_x$  и  $M_y$  из таблицы STAR необходимо умножить на 1,26.



## Характеристики привода

Линейный модуль	Передаточное число механизма i	Максимальный момент привода $M_a$ (Nm)	Постоянная хода (mm/U)	Тип ремня	Параметры зубчатых ремней			
					Ширина (mm)	Шаг зуба (mm)	Максимальное передаваемое усилие (N)	Предел упругости (N)
MKR 15-65	1	9,1	110,00	AT 5	32	5	520	2740
	1 со шп.пазом	9,1	110,00					
	3	2,6	36,67					
MKR 20-80	7	1,1	15,72	ATL 5	50	5	980	4200
	1	32,0	205,05					
	1 со шп.пазом	27,0	205,05					
	3	10,7	68,35					
MKR 25-110	5	6,4	41,01	AT 10	50	10	1740	7500
	10	3,2	20,51					
	1	80,0	289,60					
	1 со шп.пазом	27,0	289,60					
MKR 35-165	3	26,6	96,53	AT 20	75	20	5250	18000
	5	16,0	57,92					
	10	8,0	28,96					
	1	367,0	439,90					
MKR 35-165	1 со шп.пазом	200,0	439,90	AT 20	75	20	5250	18000
	6	60,0	73,30					
	12	30,0	36,70					

шп. - шпоночный

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы

# STAR – Линейные модули MKR...

## Конструкция и технические характеристики

### Характеристики ремня

Линейный модуль	Тип ремня	Ширина (mm)	Шаг зуба (mm)	Макс. передаваемое усилие (N)	Предел упругости (N)
MKR15-65	AT 5	32	5	520	2740
MKR20-80	ATL 5	50	5	980	4200
MKR25-110	AT 10	50	10	1740	7500
MKR35-165	AT 20	75	20	5250	18000

### Масса

В расчет массы не входит двигатель или переключающие устройства.

Формула массы:

масса (кг/мм) · длина L (мм) + масса всех деталей постоянной длины (каретка, торцовые блоки и т.д.) (кг)

Линейный модуль	Длина каретки (mm)	Привод	Масса (kg)
MKR15-65	190		$0,0074 \cdot L + 4,0$
MKR20-80	190	без привода	$0,0093 \cdot L + 4,1$
		привод $i = 1$	$0,0093 \cdot L + 7,6$
	260	с редуктором	$0,0093 \cdot L + 8,0$
		без привода	$0,0093 \cdot L + 4,9$
MKR25-110	210	привод $i = 1$	$0,0093 \cdot L + 5,4$
		с редуктором	$0,0093 \cdot L + 8,8$
	305	без привода	$0,0158 \cdot L + 8,9$
		привод $i = 1$	$0,0158 \cdot L + 9,2$
MKR35-165	400	с редуктором	$0,0158 \cdot L + 16,1$
		без привода	$0,0158 \cdot L + 12,1$
		привод $i = 1$	$0,0158 \cdot L + 10,6$
		с редуктором	$0,0158 \cdot L + 12,5$
			$0,0384 \cdot L + 19,3$

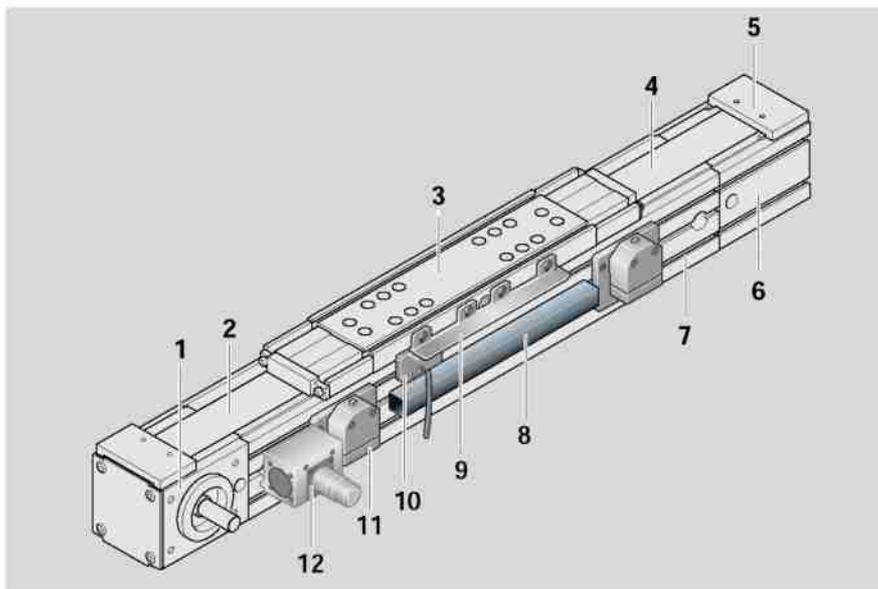
## Конструкция

### Тип MKR

- 1 Торцовый блок со стороны привода
- 2 Зубчатый ремень (под защитной полосой)
- 3 Каретка с подвижным блоком
- 4 Защитная полоса уплотнения
- 5 Крепление защитной полосы уплотнения
- 6 Торцовый защитный кожух
- 7 Основная конструкция

### Принадлежности:

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



MKR



## Исполнения

### Тип MKR

#### MA01 и MA02

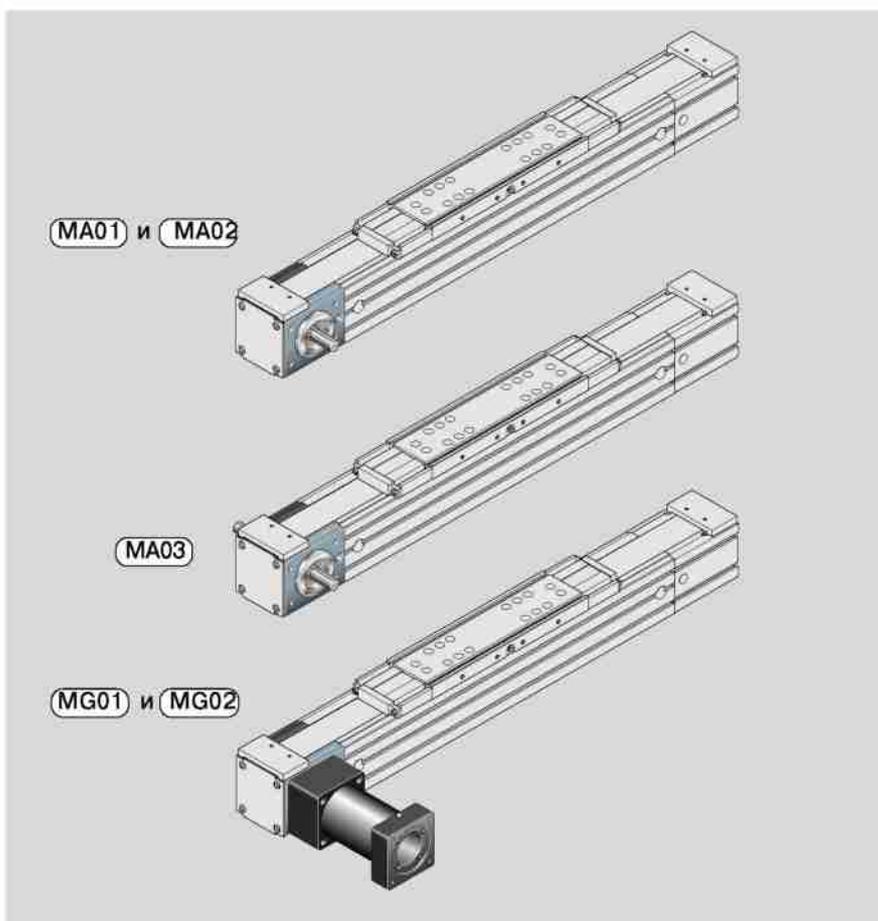
С приводом (MA), без редуктора,  $i=1$ , цапфа для подсоединения двигателя справа или слева.

#### MA03

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

#### MG01 и MG02

С редуктором, подсоединение двигателя через монтажную опору и муфту.



## Варианты каретки

Для MKR 20-80 и MKR 25-110



# STAR – Линейные модули MKR...

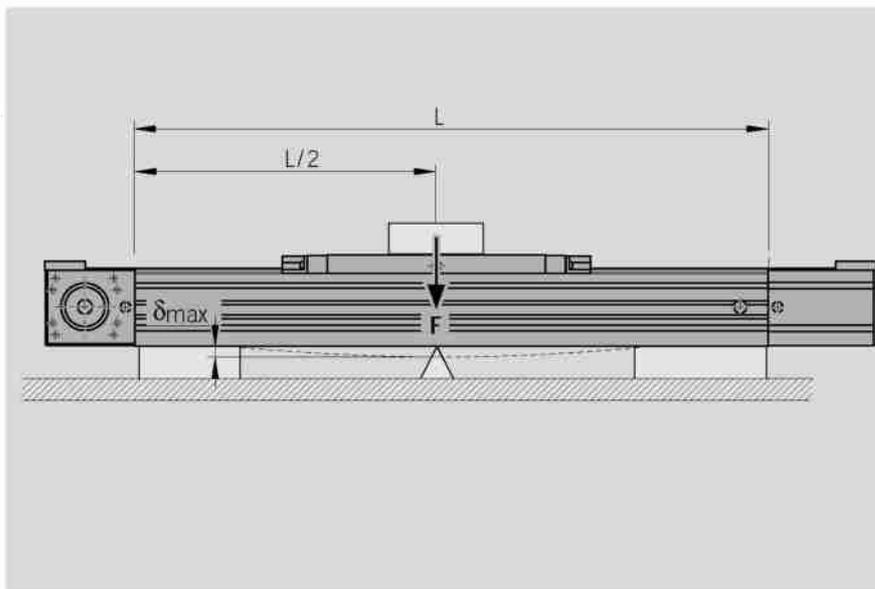
## Технические характеристики

### Прогиб

Одна из особенностей линейных модулей состоит в том, что они могут устанавливаться на опорах.

Однако в таких случаях необходимо следить за прогибом модулей, так как от этого зависит величина допустимой нагрузки.

При превышении максимально допустимого прогиба необходимо установить дополнительную опору.



### Максимально допустимый прогиб $\delta_{\max}$

Максимально допустимое значение прогиба  $\delta_{\max}$  зависит от длины  $L$  и нагрузки  $F$ .



**Не допускается превышение  $\delta_{\max}$ !**

**В рабочих условиях, предполагающих высокие динамические нагрузки, опоры должны устанавливаться через каждые 300 – 600 мм.**

### Пример

Линейный модуль MKR 20-80:

$L = 3000 \text{ mm}$

$F = 500 \text{ N}$

Из графика 20-80:

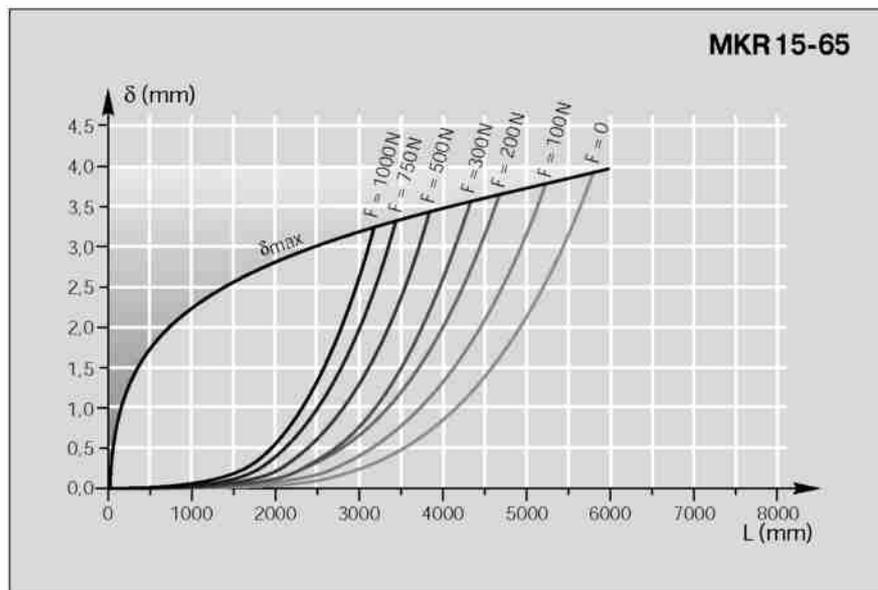
$\delta = 0,9 \text{ mm}$

$\delta_{\max} = 3,4 \text{ mm}$

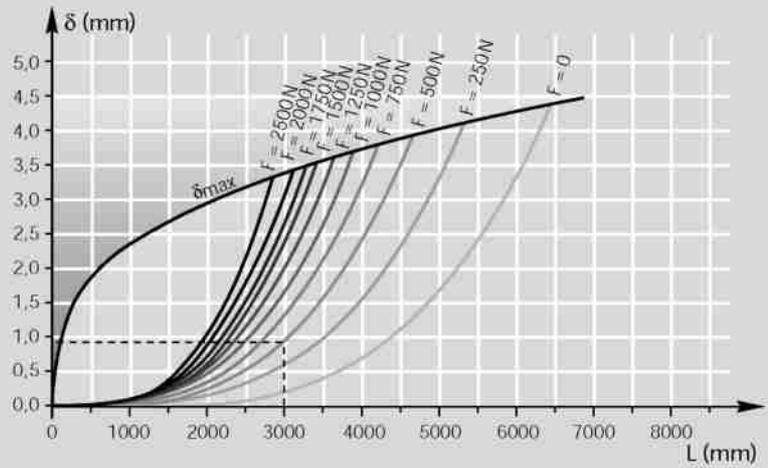
Так как величина прогиба  $\delta$  находится ниже максимально допустимой величины  $\delta_{\max}$ , никаких дополнительных опор не требуется.

### Данный график действителен для следующих условий:

- прочно закрепленные концы (от 200 до 250 мм на каждой стороне)
- от 6 до 8 винтов на каждой стороне
- фиксированное основание



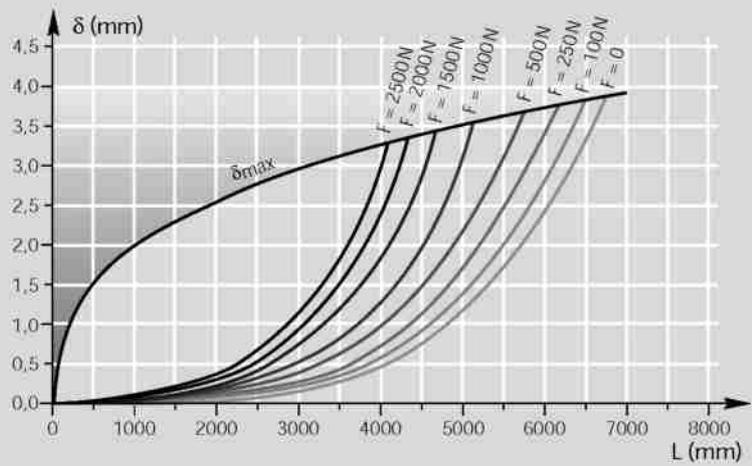
**MKR20-80**



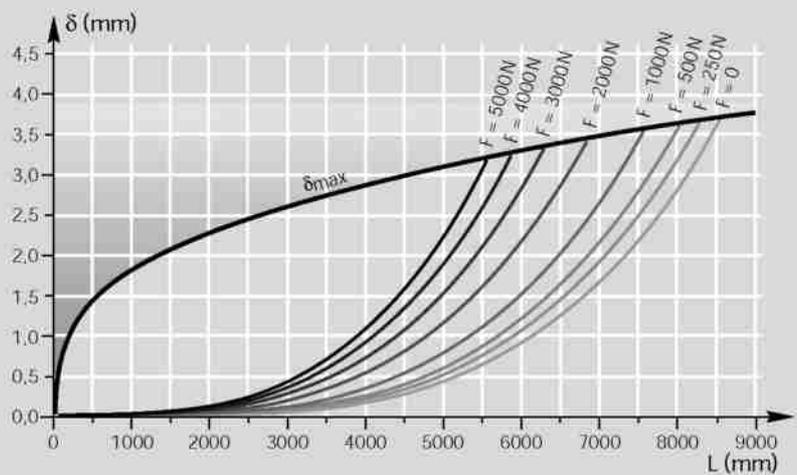
**MKR**



**MKR25-110**



**MKR35-165**



# Линейный модуль MKR 15-65 с уплотнительной накладкой

## Основные узлы и оформление заказа

Номер детали, длина 1140-060-00, ... mm	Исполнение = (... (и размерный чертеж)	Направ- ляющая (... 	Привод = .. 	Каретка = .. 							
				Цапфа для двигате- ля	Передат. число без шп. паза	со шп. пазом	i=3	i=7	i=3 MMD	L <sub>T</sub> = 190 mm	
<b>безпривода (OA)</b> 	<b>OA01</b> (11.04.00)	02								00	01
<b>с приводом (MA), без редуктора i=1</b> 	<b>MA01</b> (11.04.10)	01	справа	01	03						
	<b>MA02</b> (11.04.10)	01	слева	01	03						01
	<b>MA03</b> (11.04.60)	01	с двух сторон	02	04						
<b>с редуктором (MG)</b> 	<b>MG01 и MG02</b> (11.04.20) (11.04.30) (11.04.40) (11.04.50) (11.04.70)	01	редуктор с муфтой				10	11	15		01

шп. - шпоночный

### Пример заказа

Данные для оформления заказа	Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1140-060-00, 1330mm	Линейный модуль MKR 15-65, Длина = 1330 mm
<b>Исполнение</b> = MG01	с редуктором, монтируется согл. рисунка MG01 (редуктор справа)
<b>Направляющая</b> = 01	Шариково-рельсовая направляющая
<b>Привод</b> = 11	Редуктор с передаточным числом i = 7
<b>Каретка</b> = 01	Каретка с длиной L <sub>T</sub> = 190 mm
<b>Соедин-е с двигателем</b> = 01	для двигателя MKD 41B, i = 7
<b>Двигатель</b> = 10	Двигатель MKD 41B
<b>Уплотнение</b> = 01	с покрывающей лентой без уплотняющей планки
<b>1 выключатель</b> = 15-R +400mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 400 mm
<b>2 выключатель</b> = 11-R -300mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 300 mm
<b>3 выключатель</b> = 15-R -400mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 400 mm
<b>Кабельный канал</b> = 20, 1200mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1200 mm
<b>Штепсельный разъем</b> = 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
<b>Включающий кулачок</b> = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
<b>Документация</b> = 01	Стандартный протокол

Убедитесь в правильности выбранной комбинации (проверьте допустимые нагрузки, моменты, максимальные значения скорости, характеристики двигателя и т.д.) !

Присоединение двигателя=..				Двигатель=..	Уплотнение=..	1, 2+3 выключатель =... ±... мм	Документация=..	
Переда- точное число (i)	Монтажная опора*	для двигателя		без [ покрываю- щей лентой ]	с	Кабельный канал =... мм Штепс. разъем =.. Включающий кулачок =..	Стандарт- ный протокол	Протокол изме- рений
	00		00			безвыключателя икабельного канала 00		
	00		00	01 без уплотня- ющей планки		<b>Внешний выключатель:</b> PNP Размыкатель 11 - ±... мм PNP Замыкатель 13 - ±... мм Механический 15 - ±... мм Тип выключателя Точка срабатывания Монт. сторона Напр. перемещ-я Расст-е включения	01	02 Момент трения
				02 с уплотня- ющей планкой		Кабельный канал (свободный) 20,... мм Длина		
						Внешний штепсельный разъем (свободный) 17		
						Односторонний включающий кулачок 16 Двухсторонний включающий кулачок 26		
i=3	01	<b>MKD 41B</b>	10					05 01=Ππόυ Πσε00ε1- Γε01αα- Γεу
	04	<b>MMD 082A</b>	60					
	05	<b>MMD 042A</b>	59					
i=7	03	<b>VRDM 397</b>	28					
		<b>VRDM 3910</b>	29					

\*Крепление может поставляться и без двигателя (в заказе для двигателя указать "00")

### Определение точки срабатывания

Для определения точки срабатывания выключателя используйте значения монтажной стороны, направления перемещения и расстояния включения (см. таблицы выше, а также пример оформления заказа слева).

Монтажная сторона: выключатели могут устанавливаться на левой (L) или на правой (R) стороне модуля.

Направление перемещения: выключатели могут устанавливаться на минусовой (-) или плюсовой (+) стороне нуля.

Расстояние включения: расстояние включения – это расстояние между центром каретки (ТМ) и нулевой точкой (0) при срабатывании выключателя (дается в мм).

Более подробная информация о типах выключателей и их установке дается в разделе "Установка выключателей".

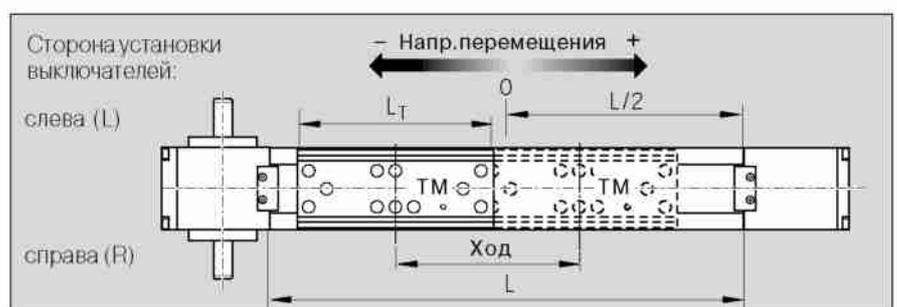
### Расчет длины линейного модуля

$L = (\text{Ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + L_T + 40 \text{ мм}$   
Ход = максимальное расстояние от центра каретки до крайних точек срабатывания выключателей.

Пример:  
Точка срабатывания 1 выкл-ля = +400 мм  
Точка срабатывания 3 выкл-ля = -400 мм  
Ход = 800 мм

Величина перебега должна превышать тормозной путь. Расстояние ускорения  $s_n$  (см. таблицы "Рабочие характеристики") можно использовать как опорное значение для тормозного пути.

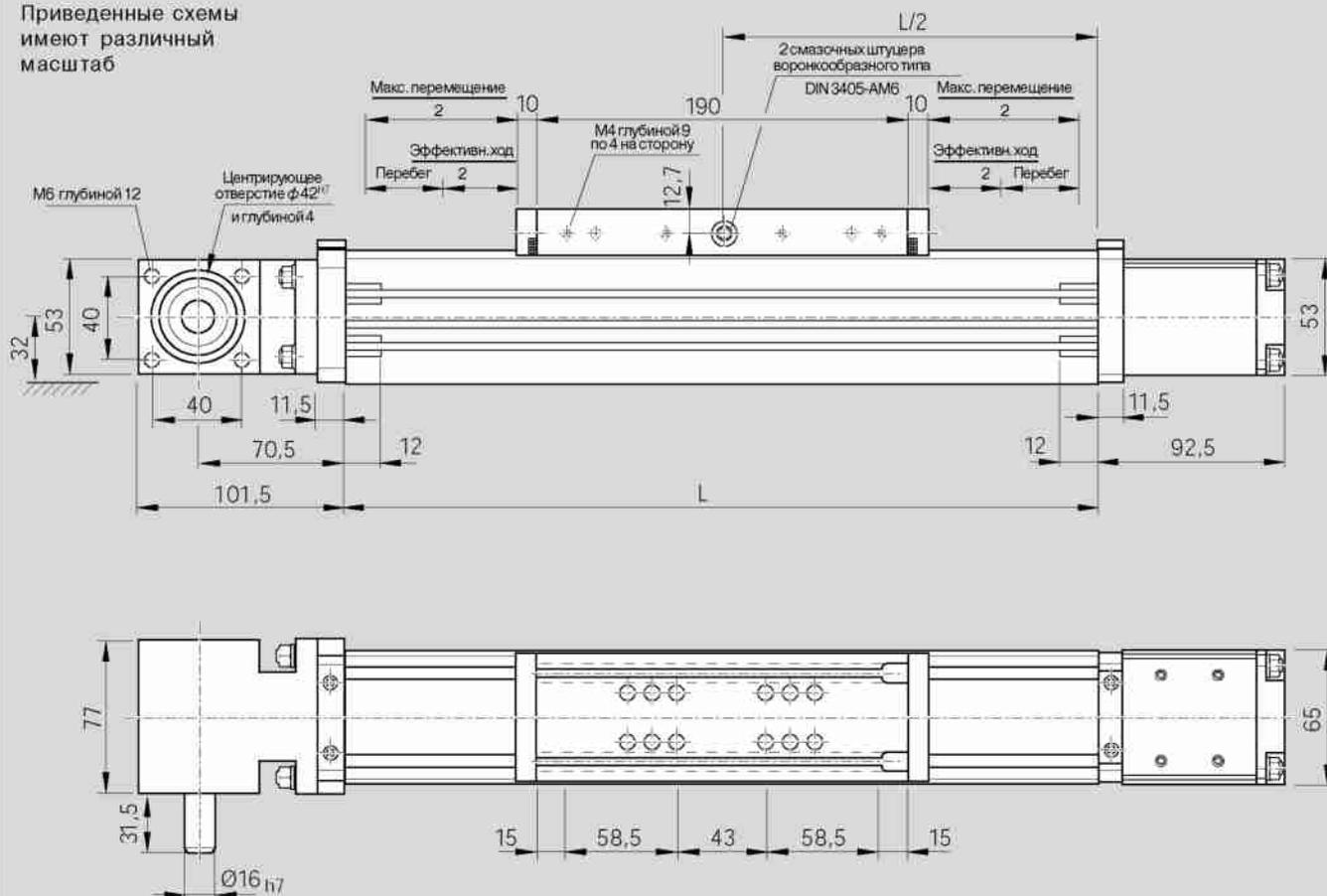
Пример:  
Горизонтальный режим работы с двигателем MKD 41B,  $i = 3$ ,  $m = 18 \text{ kg}$ ,  $s_n = 138 \text{ мм}$   
Перебег > 138 мм (допускается 140 мм)



# Линейный модуль MKR 15-65 с уплотнительной накладкой

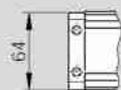
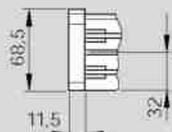
## Размерные чертежи

Все размеры в мм  
Приведенные схемы имеют различный масштаб



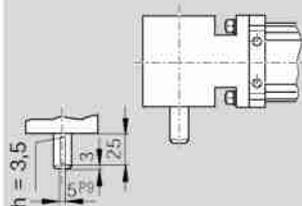
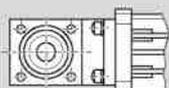
11.04.00

Исполнение OA01



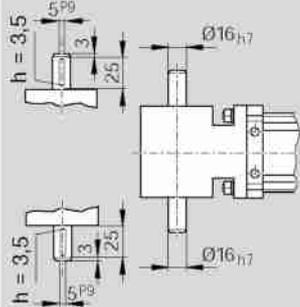
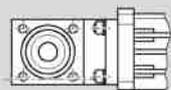
11.04.10

Исполнения MA01 и MA02



11.04.60

Исполнение MA03



11.04.20

Исполнения MG01 и MG02

Центр. отверстие  $\varnothing 50_{H7}$

$\varnothing 14_{H7}$  глубиной 32 для цапфы двигателя

глуб. 4

М6

$\varnothing 82$

67,18

67,18

111,5

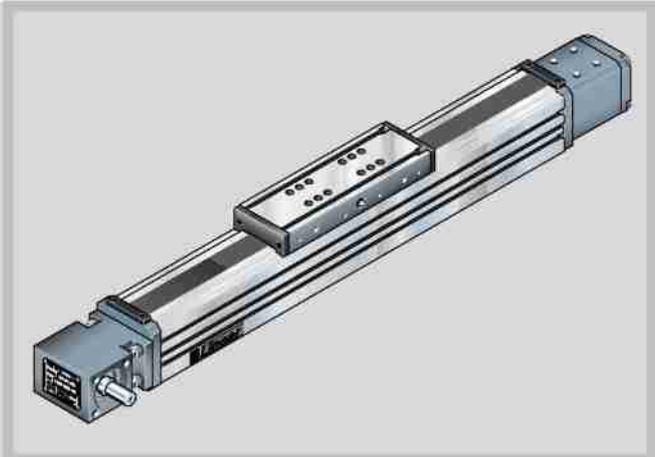
5

Установочная геометрия и установочная резьба, изменяемая по заказу

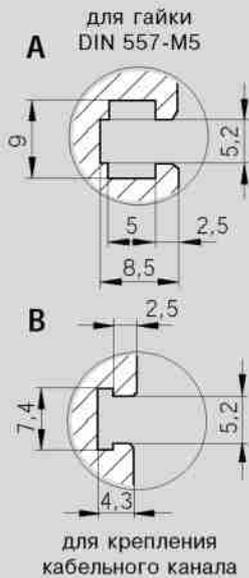
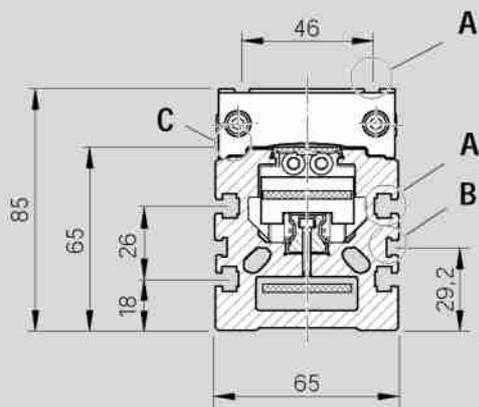
61,5

15

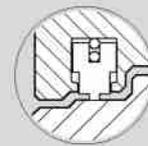
Technical drawing of the MG01 and MG02 variants showing dimensions: 61.5, 15, 67.18, 111.5, 5, and 82.



Центральная смазка  
через любой из двух  
смазочных штуцеров  
воронкообразного типа  
DIN 3405-AM6



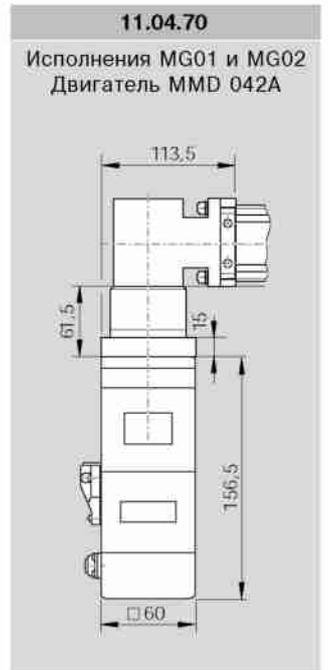
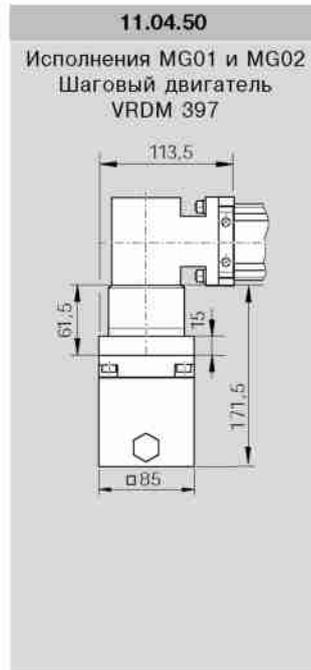
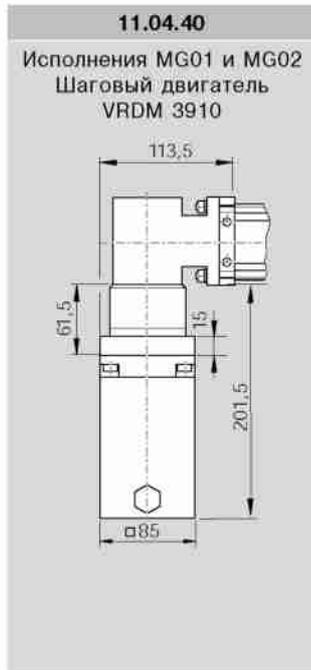
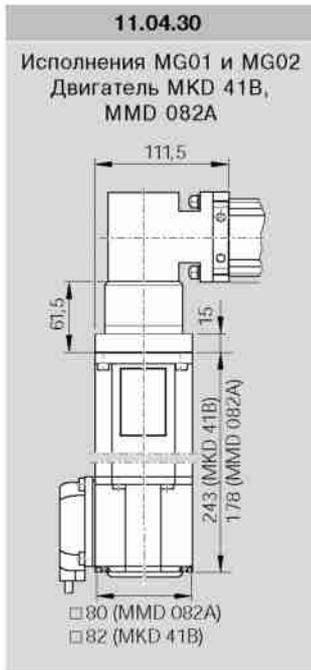
Уплотняющая  
планка в каретке



MKR



Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели".



# Линейный модуль MKR 15-65 с уплотнительной накладкой

## Рабочие характеристики

### Рабочие характеристики для горизонтального режима работы

с серводвигателем MKD 41B-144  
и контроллером DKS 1.1-W030B или DKC 1.1-040\*)

Напряжение питания: 1 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=3									
	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38
Масса (kg)	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38
Времяускорения <sub>t<sub>h</sub></sub> (ms)	116	121	127	132	138	144	149	155	161	166
Расст-еускорения <sub>s<sub>h</sub></sub> (mm)	177	185	194	202	211	220	228	237	245	254
Ускорение <sub>a</sub> (m/s <sup>2</sup> )	26,4	25,2	24,1	23,1	22,1	21,3	20,5	19,7	19,0	18,4
Скорость <sub>v</sub> (m/s)	3,06									
Повторяемость± (mm)	0,1									
Допустимоеосевое усилиепри <sub>a</sub> =0 (N)	259									

с серводвигателем MiniDrive MMD 082 и сервоконтроллером DMD 02.1-W082\*)

Напряжение питания: 1 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=3						
	5	10	15	20	30	40	50
Масса (kg)	5	10	15	20	30	40	50
Времяускорения <sub>t<sub>h</sub></sub> (ms)	105	148	190	233	320	405	489
Расст-еускорения <sub>s<sub>h</sub></sub> (mm)	96	136	176	215	295	375	453
Ускорение <sub>a</sub> (m/s <sup>2</sup> )	17,9	12,7	9,8	8	5,8	4,6	3,8
Скорость <sub>v</sub> (m/s)	1,85						
Повторяемость± (mm)	0,1						
Допустимоеосевое усилиепри <sub>a</sub> =0 (N)	217						

с серводвигателем MiniDrive MMD 042 и сервоконтроллером DMD 02.1-W042\*)

Напряжение питания: 1 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=3									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Масса (kg)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Времяускорения <sub>t<sub>h</sub></sub> (ms)	55	73	90	110	125	145	156	187	191	209
Расст-еускорения <sub>s<sub>h</sub></sub> (mm)	49	66	83	103	116	133	145	160	176	190
Ускорение <sub>a</sub> (m/s <sup>2</sup> )	35,5	26,8	21,5	17,9	15,4	13,5	12	10,8	9,8	9
Скорость <sub>v</sub> (m/s)	1,85									
Повторяемость± (mm)	0,1									
Допустимоеосевое усилиепри <sub>a</sub> =0 (N)	245									

### Рабочие характеристики для вертикального режима работы

с серводвигателем MKD 41B-144 и контроллером DKS 1.1-W030B или DKC 1.1-040\*)

Напряжение питания: 1 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=3									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Масса (kg)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Времяускорения <sub>t<sub>h</sub></sub> (ms)	157	168	182	197	215	236	261	291	328	374
Расст-еускорения <sub>s<sub>h</sub></sub> (mm)	239	257	278	302	329	361	399	445	501	571
Ускорение <sub>a</sub> (m/s <sup>2</sup> )	19,5	18,1	16,8	15,5	14,2	12,9	11,7	10,5	9,3	8,2
Скорость <sub>v</sub> (m/s)	3,06									
Повторяемость± (mm)	0,1									
Допустимоеосевое усилиепри <sub>a</sub> =0 (N)	211	196	186	177	167	157	147	137	128	118

\*) Более подробная информация о системах управления дается в каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

## Рабочие характеристики для горизонтального режима работы

с шаговым двигателем VRDM 3910/50 LWB или VRDM 397/50 LWB  
и выходным каскадом мощности D 901<sup>\*)</sup>

Пер.числоредуктора	i=3 (VRDM 3910)**)				i=7 (VRDM 397)												
	1	6	12	20	7	20	50										
Масса (kg)	1	6	12	20	7	20	50										
Время ускорения $t_h$ (ms)	54	81	113	158	41	59	97										
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	16	24	34	47	6	9	15										
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	11,1	7,4	5,3	3,8	7,3	5,1	3,1										
Скорость $v$ (m/s)	0,6				0,3												

\*) Более подробная информация о системах управления дается в каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

\*\*) Значения для VRDM 3910 действительны для короткого режима работы.

### Характеристики привода без двигателя (i=1)

При скорости выше 3 м/сек соблюдайте ограниченное время работы.

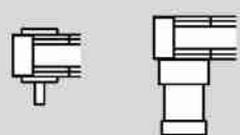
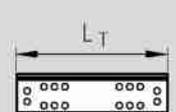
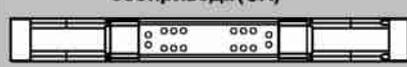
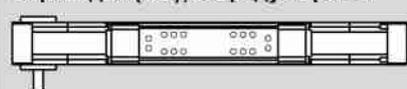
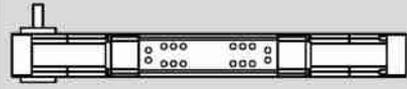
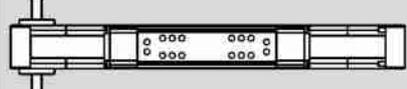
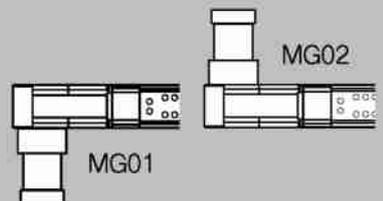
Диаметр приводного шкива	35,02 mm
Постоянная хода	110 mm/оборот
Макс. движущее усилие ремня	520 N
Тип ремня	AT 5, ширина 32 mm
Растяжение ремня	0,001786 mm/m · N
Скорость	до 3 m/s
Скорость (без уплотнительной накладки)	до 5 m/s
Момент инерции	$(3,66 + L \cdot 0,000748) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

MKR



# Линейный модуль MKR 20-80 с уплотнительной накладкой

## Основные узлы и оформление заказа

Номер детали, длина  1140-160-10, (...) mm	Исполнение = (... (и размерный чертеж)	Направ- ляющая (... 	Привод = .. 		Каретка = .. 				
			Цапфа для двигате- ля	Передат. число без шп. паза шп. пазом II II II II II II II II II II	L <sub>T</sub> = 190 mm с Т- обр. пазом		L <sub>T</sub> = 260 mm с резьб. отв. с Т- обр. пазом		с резьб. отв.
<b>без привода (OA)</b> 	<b>OA01</b> (11.14.00)	01	без	50					
<b>с приводом (MA), без редуктора i=1</b> 	<b>MA01</b> (11.14.10)	01	справа	01	03				
	<b>MA02</b> (11.14.10)	01	слева	01	03				
	<b>MA03</b> (11.14.12)	01	с двух сторон	02	04	01	02	11	12
<b>с редуктором (MG)</b> 	<b>MG01 и MG02</b> (11.14.20) (11.14.22) (11.14.24)	01	с редуктором	10					

шп. - шпоночный  
резьб. - резьбовой

### Пример заказа

Данные для оформления заказа			Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1140-160-10, 2250mm			Линейный модуль MKR 20-80, Длина = 2250 mm
<b>Исполнение</b>	=	MG01	с редуктором, монтируется согл. рисунка MG01 (редуктор справа)
<b>Направляющая</b>	=	01	Шариково-рельсовая направляющая
<b>Привод</b>	=	10	Приводная головка для установки редуктора
<b>Каретка</b>	=	11	Каретка с длиной L <sub>T</sub> = 260 mm, с Т-образными пазами
<b>Соедин-е с двигателем</b>	=	10	для двигателя MKD 41B, i=5
<b>Двигатель</b>	=	10	Двигатель MKD 41B
<b>Уплотнение</b>	=	15	с покрывающей лентой с боковыми уплотняющими губками
<b>1 выключатель</b>	=	15-R +750mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 750 mm
<b>2 выключатель</b>	=	11-R -650mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 650 mm
<b>3 выключатель</b>	=	15-R -750mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 750 mm
<b>Кабельный канал</b>	=	20, 1500mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1500 mm
<b>Штепсельный разъем</b>	=	17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
<b>Включающий кулачок</b>	=	16	с включающим кулачком справа для активизации выключателя
<b>Документация</b>	=	02	Протокол измерений: момент трения

Убедитесь в правильности выбранной комбинации (проверьте допустимые нагрузки, моменты, максимальные значения скорости, характеристики двигателя и т.д.) !

Присоединение двигателя = ..		Двигатель = .. <sup>2)</sup>		Уплотнение = .. <sup>3)</sup> 1, 2 + 3 выключатель = ... ± ... mm		Документация = ..			
Монтажная опора <sup>1)</sup> для двигателя		Редуктор		без / с покрывающей лентой		Кабельный канал = ... mm Штепс. разъем = .. Включающий кулачок = ..		Стандартный протокол / Протокол измерений	
00				00		безвыключателя и кабельного канала 00 <b>Внешний выключатель:</b> PNP Размыкатель 11 - ± ... mm PNP Замыкатель 13 - ± ... mm Механический 15 - ± ... mm Тип выключателя Точка срабатывания: Монт. сторона, Напр. перемещения, Расст-е включения		01	02 Момент трения
00				00		Кабельный канал (свободный) 20, ... mm Длина		05	01=11001 1100011 1001001 1001001 1001001
MKD 41B	01	10	20	без	00	Кабельный канал (свободный) 20, ... mm			
				MKD 41B	10	Внешний штепсельный разъем (свободный) 17			
MMD 082	02	11	21	без	00	Односторонний включающий кулачок 16			
				MMD 082A	60	Двухсторонний включающий кулачок 26			
				без	00				
				MHD 71A	61				
M.D 71.	03	12	22	MKD 71B-061	11				
				MKD 71B-097	12				
				MHD 71B	62				

\*Крепление может поставляться и без двигателя (в заказе для двигателя указать "00")

<sup>2)</sup> Шаговые двигатели - по заказу

<sup>3)</sup> Покрывающая лента уплотнения допускается до L=3500 mm и v = 2,5 m/s

### Определение точки срабатывания

Для определения точки срабатывания выключателя используйте значения монтажной стороны, направления перемещения и расстояния включения (см. таблицу выше, а также пример оформления заказа слева).

Монтажная сторона: выключатели могут устанавливаться на левой (L) или на правой (R) стороне модуля.

Направление перемещения: выключатели могут устанавливаться на минусовой (-) или плюсовой (+) стороне нуля.

Расстояние включения: расстояние включения - это расстояние между центром каретки (TM) и нулевой точкой (0) при срабатывании выключателя (дается в мм).

Более подробная информация о типах выключателей и их установке дается в разделе "Установка выключателей".

### Расчет длины линейного модуля

$L = (\text{Ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + L_T + 20 \text{ mm}$   
 Ход = максимальное расстояние от центра каретки до крайних точек срабатывания выключателей.

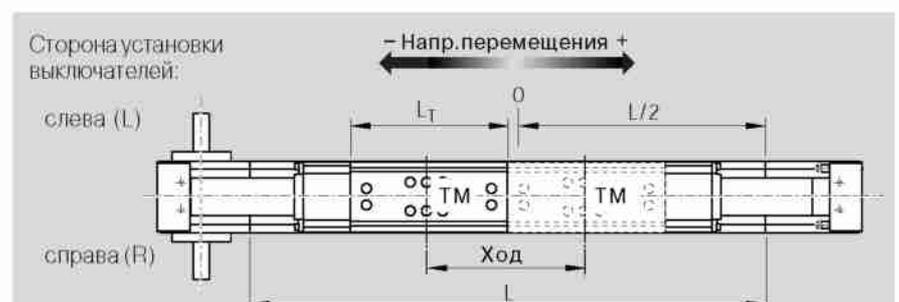
Пример:

Точка срабатывания 1 выкл-ля = +750 mm  
 Точка срабатывания 3 выкл-ля = -750 mm  
 Ход = 1500 mm

Величина перебега должна превышать тормозной путь. Расстояние ускорения  $s_T$  (см. таблицы "Рабочие характеристики") можно использовать как опорное значение для тормозного пути.

Пример:

Горизонтальный режим работы с двигателем MKD 71B,  $i = 5$ ,  $m = 20 \text{ kg}$ ,  $s_T = 267 \text{ mm}$   
 Перебег > 267 mm (допускается 270 mm)

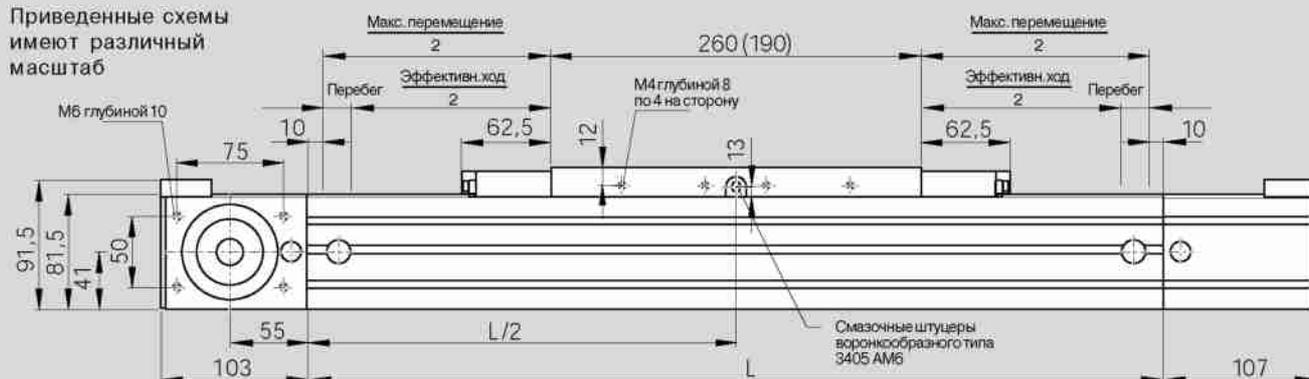


# Линейный модуль MKR 20-80 с уплотнительной накладкой

## Размерные чертежи

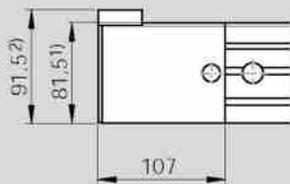
Все размеры в мм

Приведенные схемы имеют различный масштаб

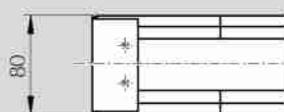


11.14.00

Исполнение OA01

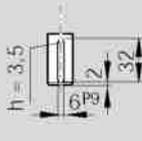
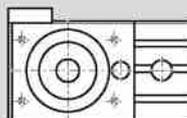


- 1) без уплотнения
- 2) с уплотнением



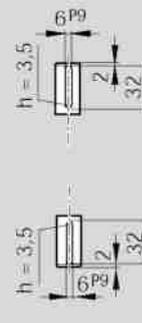
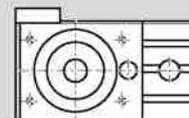
11.14.10

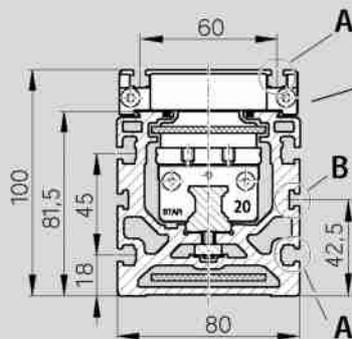
Исполнения MA01 и MA02



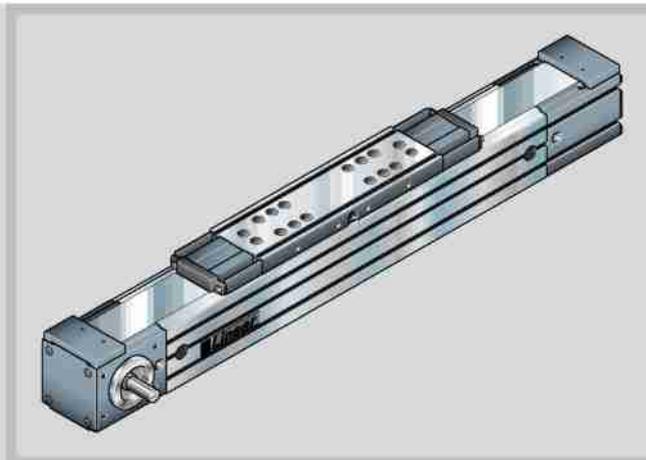
11.14.12

Исполнение MA03

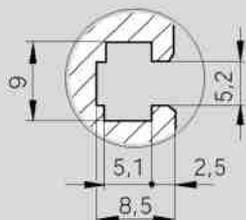




Центральная смазка  
через один из двух  
смазочных штуцеров  
воронкообразного типа  
DIN 3405 AM6

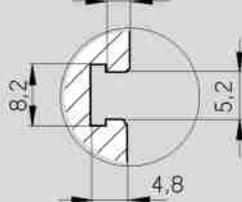


для гайки  
DIN 557-M5



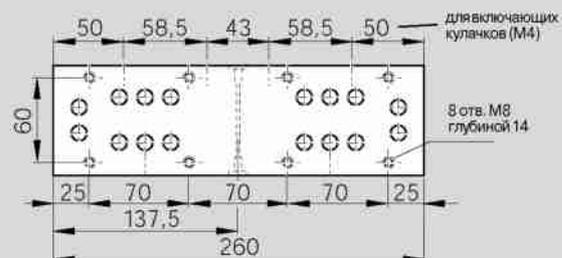
Уплотняющая  
губка в каретке

В

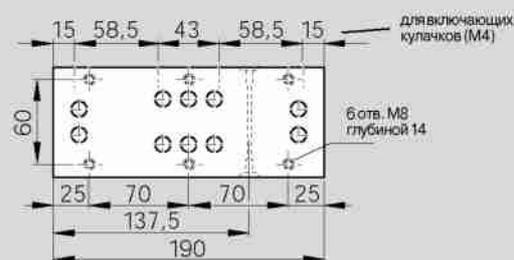


для крепления  
кабельного  
канала

длинная  
каретка с  
резьбовыми  
отверстиями



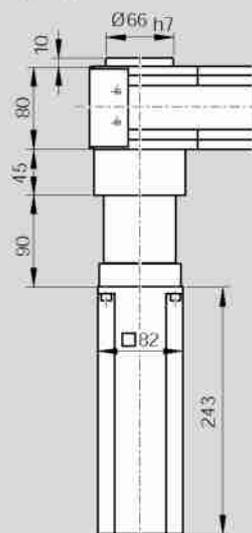
короткая  
каретка с  
резьбовыми  
отверстиями



Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели".

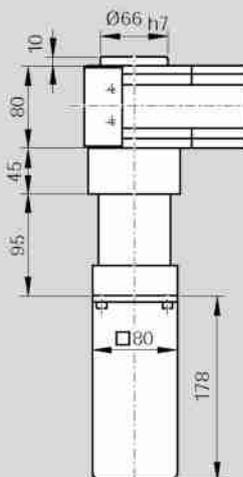
11.14.20

Исполнения MG01 и MG02  
Серводвигатель MKD 41



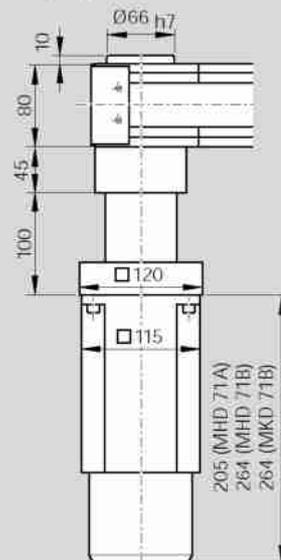
11.14.22

Исполнения MG01 и MG02  
Двигатель MiniDrive MMD 082A



11.14.24

Исполнения MG01 и MG02  
Серводвигатель M... 71..



# Линейный модуль MKR 20-80 с уплотнительной накладкой

## Рабочие характеристики

### Рабочие характеристики для горизонтального режима работы

с серводвигателем MKD741B-061 и контроллером DKC 1.1-040<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=5					i=10				
	4	8	12	16	20	10	20	30	50	70	25	50	75	100	125
Масса (kg)	4	8	12	16	20	10	20	30	50	70	25	50	75	100	125
Времяускорения $t_h$ (ms)	110	142	174	205	237	145	191	237	329	421	251	314	376	438	501
Расст-еускорения $s_h$ (mm)	273	352	430	509	587	203	267	332	461	589	187	233	280	326	372
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	44,9	34,9	28,5	24,1	20,9	19,4	14,7	11,8	8,5	6,7	5,9	4,7	4,0	3,4	3,0
Скорость $v$ (m/s)	4,96					2,80					1,49				
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)	513					700					684				

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

с серводвигателем MKD 71B-097 и контроллером DKC 1.1-W050A<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=5					i=10				
	6	12	18	24	30	10	30	50	70	90	30	60	90	120	150
Масса (kg)	6	12	18	24	30	10	30	50	70	90	30	60	90	120	150
Времяускорения $t_h$ (ms)	104	144	183	222	262	127	208	289	369	450	229	294	259	424	489
Расст-еускорения $s_h$ (mm)	214	295	375	456	537	156	256	355	454	554	141	181	221	261	301
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	39,3	28,5	22,4	18,4	15,7	19,4	11,8	8,5	6,7	5,5	5,4	4,2	3,4	2,9	2,5
Скорость $v$ (m/s)	4,10					2,46					1,23				
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)	513					700					655				

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

с серводвигателем MKD 41B-144 и контроллером DKC 1.1-040<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=5					i=10				
	1	2	3	4		4	6	10	14	18	10	20	40	60	80
Масса (kg)	1	2	3	4		4	6	10	14	18	10	20	40	60	80
Времяускорения $t_h$ (ms)	50	58	66	74		93	108	137	167	196	143	185	270	354	438
Расст-еускорения $s_h$ (mm)	125	145	165	185		209	243	309	376	442	172	222	323	423	524
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	99,8	86,0	75,6	67,5		48,5	41,8	32,8	27,0	22,9	16,7	12,9	8,9	6,8	5,5
Скорость $v$ (m/s)	5,00					4,50					2,40				
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)	118					240					532				

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

с серводвигателем MMD 082A и контроллером DMD<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=5					i=10				
						5	10	20	30	40	15	25	35	45	55
Масса (kg)						5	10	20	30	40	15	25	35	45	55
Времяускорения $t_h$ (ms)						64	89	140	190	241	39	50	61	71	82
Расст-еускорения $s_h$ (mm)						99	137	215	293	370	30	38	47	55	63
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )						48,0	34,4	22	16,2	12,8	39,7	31,0	25,4	21,5	18,7
Скорость $v$ (m/s)						3,08					1,54				
Повторяемость $\pm$ (mm)						0,1					0,1				
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)						200					485				

<sup>\*)</sup> Более подробная информация о системах управления дается в каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

## Рабочие характеристики для вертикального режима работы (неподвижная рама, ходовая каретка)

с серводвигателем MKD 71B-061 и контроллером DKC 1.1-040<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=5					i=10				
	2	4	6	8	10	4	8	12	16	20	4	8	16	24	32
Масса (kg)	2	4	6	8	10	4	8	12	16	20	4	8	16	24	32
Время ускорения $t_h$ (ms)	101	122	145	169	195	138	172	212	259	315	222	251	327	438	615
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	250	303	359	419	483	205	256	315	384	468	165	187	243	325	457
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	49,0	40,6	34,2	29,3	25,4	21,5	17,3	14,0	11,5	9,4	6,7	5,9	4,5	3,4	2,4
Скорость $v$ (m/s)	4,96					2,97					1,49				
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)	472	452	433	413	393	637	598	558	519	480	623	584	505	427	348

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

с серводвигателем MKD 71B-097 и контроллером DKS 1.1-W050A<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=5					i=10				
	4	8	12	16	20	6	12	18	24	30	4	12	16	24	32
Масса (kg)	4	8	12	16	20	6	12	18	24	30	4	12	16	24	32
Время ускорения $t_h$ (ms)	101	140	185	238	301	128	175	236	318	431	193	252	290	394	570
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	207	287	379	488	617	157	216	291	391	531	119	155	178	243	350
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	40,6	29,3	22,2	17,2	13,6	19,2	14,0	10,4	7,7	5,7	6,4	4,9	4,2	3,1	2,2
Скорость $v$ (m/s)	4,10					2,46					1,23				
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)	452	413	374	334	295	617	558	500	441	382	596	517	478	399	321

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

с серводвигателем MKD 41B-144 и контроллером DKC 1.1-040<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=5					i=10				
	1	2	3	4		2	6	10	14	18	5	10	15	20	25
Масса (kg)	1	2	3	4		2	6	10	14	18	5	10	15	20	25
Время ускорения $t_h$ (ms)	53	62	72	82		76	113	156	205	265	140	182	234	301	389
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	132	156	180	205		156	232	319	421	543	167	217	280	360	466
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	94,8	80,4	69,5	60,9		53,8	36,3	26,4	20,0	15,5	17,1	13,2	10,2	8,0	6,1
Скорость $v$ (m/s)	5,00					4,10					2,39				
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)	87	77	67	57		197	158	119	80	40	462	413	364	314	265

<sup>\*)</sup> Более подробная информация о системах управления дается в каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

## Характеристики привода без двигателя (i=1)

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

Диаметр приводного шкива	65,27 mm
Постоянная хода	205,05 mm/оборот
Макс. движущее усилие ремня	980 N
Тип ремня	ATL 5, ширина 50 mm, ст. армирование
Момент инерции (короткая каретка)	$(21,1 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,00379) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$
Момент инерции (длинная каретка)	$(29,7 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,00379) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

# Линейный модуль MKR 25-110 с уплотнительной накладкой

## Основные узлы и оформление заказа

Номер детали, длина  1140-260-10(....)mm	Исполнение=... (и размерный чертеж)	Направ- ляющая	Привод=..	Каретка=..							
				Цапфа для двигате- ля	Передат. число	L <sub>T</sub> = 210 mm		L <sub>T</sub> = 305 mm			
				без шп. паза	с шп. па- зом	1	5	с Т- обр. пазом	с резьб. отв.	с Т- обр. пазом	с резьб. отв.
<b>безпривода (OA)</b> 	<b>OA01</b> (11.24.00)	01	без		50						
<b>с приводом (MA), без редуктора i=1</b> 	<b>MA01</b> (11.24.10)	01	справа	01	03						
	<b>MA02</b> (11.24.10)	01	слева	01	03						
	<b>MA03</b> (11.24.12)	01	с обеих сторон	02	04	01		02		11	12
<b>с редуктором (MG)</b> 	<b>MG01 и MG02</b> (11.24.20) (11.24.22)	01	с редуктором		10						

шп. - шпоночный  
резьб. - резьбовой

### Пример заказа

Данные для оформления заказа			Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1140-260-10, 1525mm			Линейный модуль MKR 25-110, Длина = 1525 mm
<b>Исполнение</b>	=	MG01	с редуктором, монтируется согл. рисунка MG01 (редуктор справа)
<b>Направляющая</b>	=	01	Шариково-рельсовая направляющая
<b>Привод</b>	=	10	Приводная головка для установки редуктора
<b>Каретка</b>	=	12	Каретка с резьбовыми отверстиями длиной L <sub>T</sub> = 305 mm
<b>Соедин-е с двигателем</b>	=	01	для двигателя M.D 71., i=5
<b>Двигатель</b>	=	11	Двигатель MKD 71B-061
<b>Уплотнение</b>	=	15	с покрывающей лентой с боковыми уплотняющими губками
<b>1 выключатель</b>	=	15-R +400mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 400 mm
<b>2 выключатель</b>	=	11-R -300mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 300 mm
<b>3 выключатель</b>	=	15-R -400mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 400 mm
<b>Кабельный канал</b>	=	20, 1200mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1200 mm
<b>Штепсельный разъем</b>	=	17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
<b>Включающий кулачок</b>	=	16	с включающим кулачком справа для активизации выключателя
<b>Документация</b>	=	02	Протокол измерений: момент трения

Убедитесь в правильности выбранной комбинации (проверьте допустимые нагрузки, моменты, максимальные значения скорости, характеристики двигателя и т.д.) !

Присоединение двигателя = ..		Двигатель = .. <sup>2)</sup>		Уплотнение = .. <sup>3)</sup>		1, 2 + 3 выключатель = ... ± ... mm		Документация = ..	
Монтажная опора <sup>1)</sup> для двигателя		Редуктор		без / с покрывающей лентой		Кабельный канал = ... mm Штепс. разъем = .. Включающий кулачок = ..		Стандартный протокол / Протокол измерений	
i=5 / i=15 / i=10									
00						безвыключателя и кабельного канала 00			
00				10 без уплотняющей губки		Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - ± ... mm PNP Замыкатель 13 - ± ... mm Механический 15 - ± ... mm Тип выключателя Точка срабатывания Монт. сторона Напр. перемещ-я Расст-е включения		02 Момент трения	
				15 с уплотняющей губкой		Кабельный канал (свободный) 20, ... mm Длина		01	
M.D71.	01	10	20	без 00 MKD71B-061 11 MKD71B-097 12 MHD71B 52		Внешний штепсельный разъем (свободный) 17			05 01=11001 / 113001 / 100100 / 100100 / 100100
MKD90	02	11	21	без 00 MKD90B-047 13 MKD90B-085 14		Односторонний включающий кулачок 16 Двухсторонний включающий кулачок 26			

<sup>1)</sup> Крепление может постав. ляться и без двигателя (в заказе для двигателя указать "00")

<sup>2)</sup> Шаговые двигатели - по заказу

<sup>3)</sup> Покрывающая лента уплотнения допускается до L=3500 mm и v = 2,5 m/s

### Определение точки срабатывания

Для определения точки срабатывания выключателя используйте значения монтажной стороны, направления перемещения и расстояния включения (см. таблицу выше, а также пример оформления заказа слева).

Монтажная сторона: выключатели могут устанавливаться на левой (L) или на правой (R) стороне модуля.

Направление перемещения: выключатели могут устанавливаться на минусовой (-) или плюсовой (+) стороне нуля.

Расстояние включения: расстояние включения - это расстояние между центром каретки (ТМ) и нулевой точкой (0) при срабатывании выключателя (дается в мм).

Более подробная информация о типах выключателей и их установке дается в разделе "Установка выключателей".

### Расчет длины линейного модуля

$L = (\text{Ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + L_T + 20 \text{ mm}$   
Ход = максимальное расстояние от центра каретки до крайних точек срабатывания выключателей.

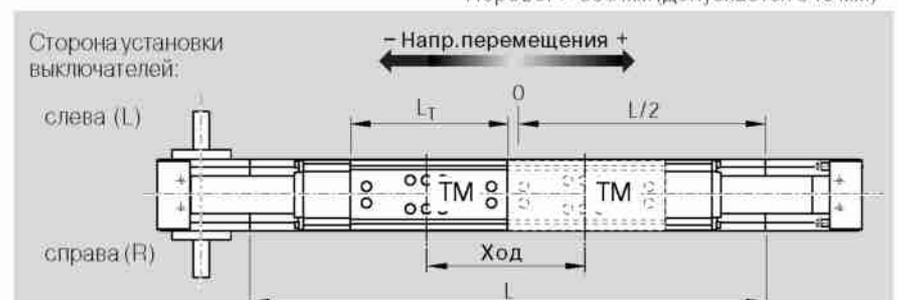
Пример:

Точка срабатывания 1 выкл-ля = +400 mm  
Точка срабатывания 3 выкл-ля = -400 mm  
Ход = 800 mm

Величина перебега должна превышать тормозной путь. Расстояние ускорения  $s_H$  (см. таблицы "Рабочие характеристики") можно использовать как опорное значение для тормозного пути.

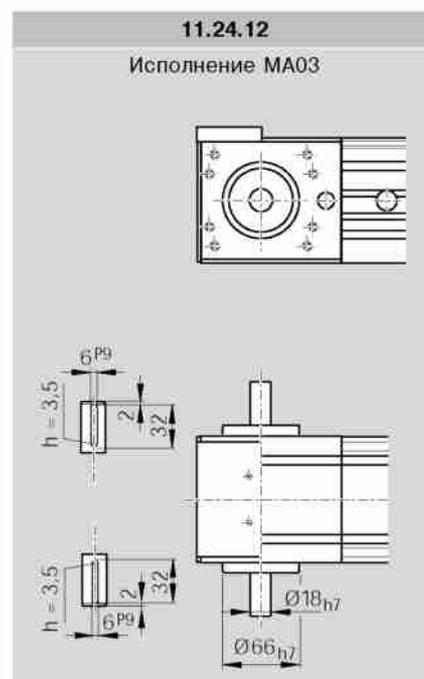
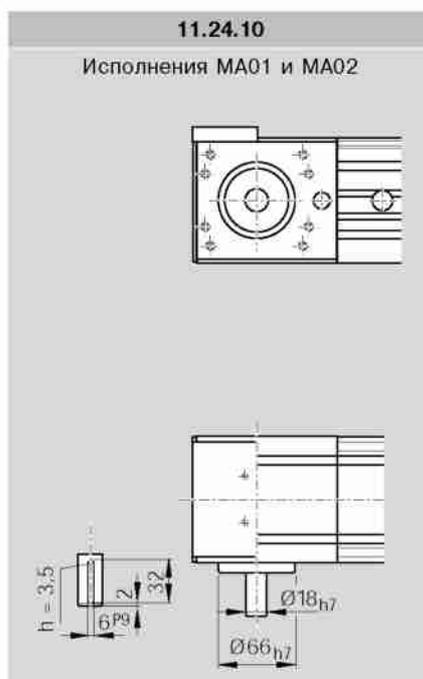
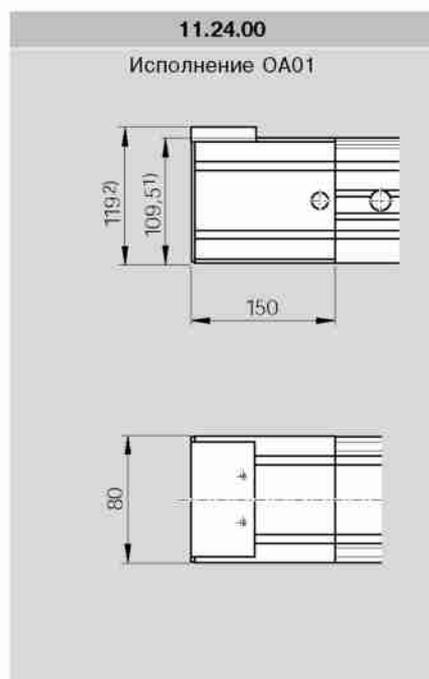
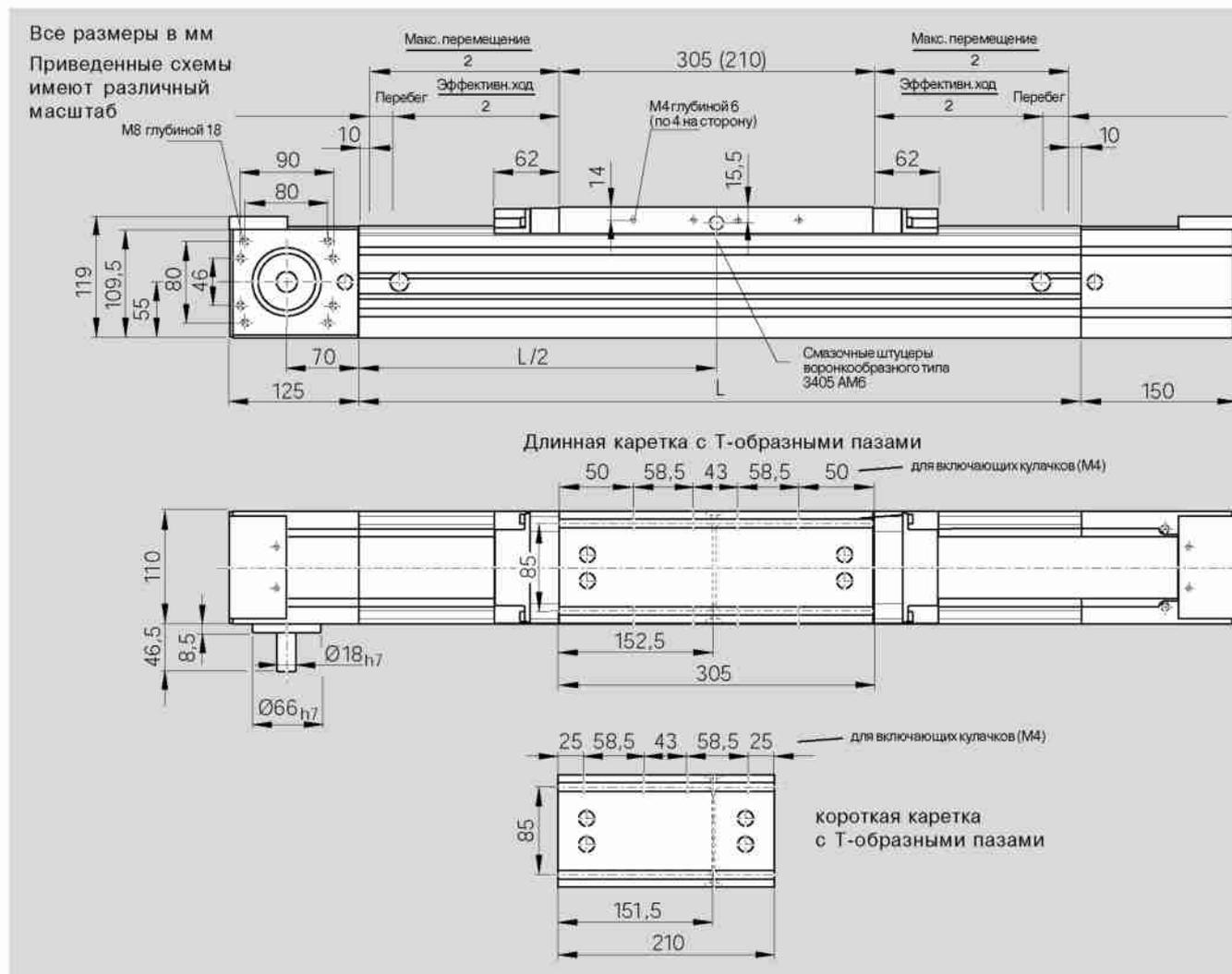
Пример:

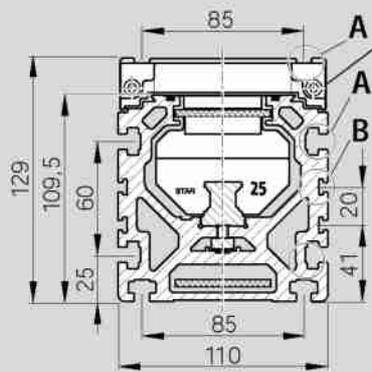
Горизонтальный режим работы с двигателем MKD 71B-061,  $i = 5$ ,  $m = 24 \text{ kg}$ ,  $s_H = 336 \text{ mm}$ .  
Перебег > 336 mm (допускается 340 mm)



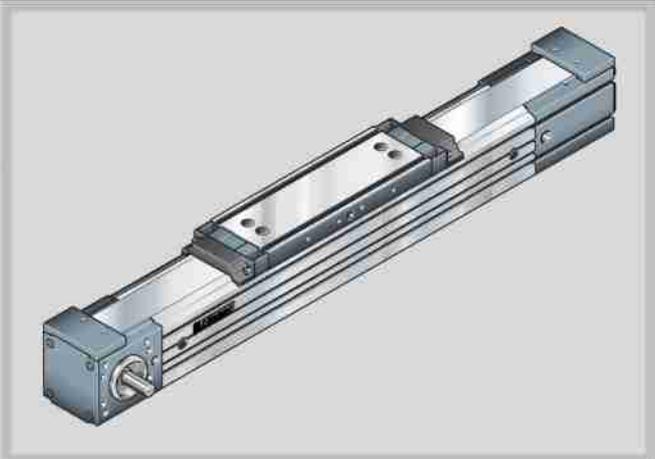
# Линейный модуль MKR 25-110 с уплотнительной накладкой

## Размерные чертежи

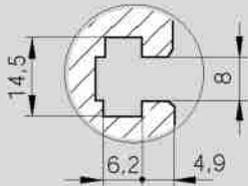




Центральная смазка  
через один из двух  
смазочных штуцеров  
воронкообразного типа  
DIN 3405 AM6

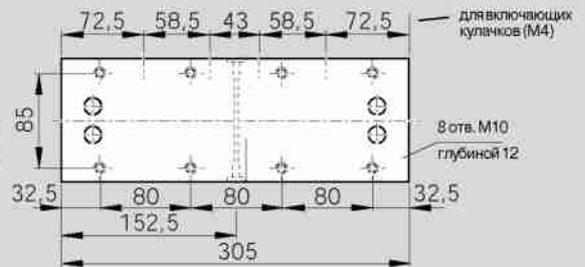


для гайки  
**A**  
DIN 557-M5

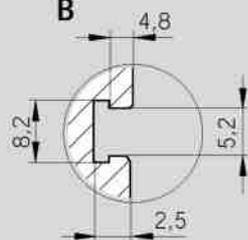


Уплотняющая  
губка в каретке

длинная  
каретка с  
резьбовыми  
отверстиями



**B**



для крепления  
кабельного  
канала

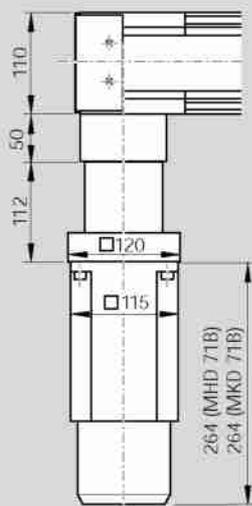
короткая  
каретка с  
резьбовыми  
отверстиями



Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели".

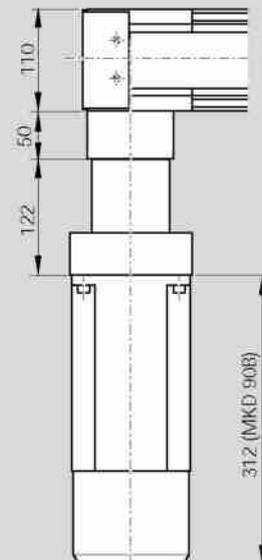
**11.24.20**

Исполнения MG01 и MG02  
Серводвигатели М.. 71.



**11.24.22**

Исполнения MG03 и MG04  
Серводвигатель MKD 90



# Линейный модуль MKR 25-110 с уплотнительной накладкой

## Рабочие характеристики

### Рабочие характеристики для горизонтального режима работы

с серводвигателем MKD 71B-061 и контроллером DKC 1.1-040<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=5					i=10				
	3	5	7	9		8	16	24	32	40	20	60	100	140	180
Масса (kg)	3	5	7	9		8	16	24	32	40	20	60	100	140	180
Время ускорения $t_h$ (ms)	90	102	113	125		100	130	160	190	220	140	220	300	379	459
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	224	254	284	314		211	274	336	399	462	147	231	315	399	483
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	55,8	49,3	44,1	39,9		42,0	32,3	26,3	22,1	19,1	15,0	9,6	7,0	5,5	4,6
Скорость $v$ (m/s)	5,00					4,20					2,10				
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)	322					575					1209				

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

с серводвигателем MKD 71B-097 и контроллером DKC 1.1-W050A<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=5					i=10				
	3	5	7	9		8	16	24	32	40	20	60	100	140	180
Масса (kg)	3	5	7	9		8	16	24	32	40	20	60	100	140	180
Время ускорения $t_h$ (ms)	97	109	122	135		83	108	132	157	182	116	182	248	314	380
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	242	274	306	338		144	187	230	274	317	101	158	216	273	331
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	51,8	45,7	40,9	37,0		42,0	32,3	26,3	22,1	19,1	15,0	9,6	7,0	5,5	4,6
Скорость $v$ (m/s)	5,00					3,48					1,74				
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)	322					575					1209				

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

с серводвигателем MKD 90B-047 и контроллером DKC 1.1-040<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=5					i=10				
	10	20	30	40	50	10	30	50	90	130	50	100	150	200	250
Масса (kg)	10	20	30	40	50	10	30	50	90	130	50	100	150	200	250
Время ускорения $t_h$ (ms)	131	166	200	235	270	161	205	250	339	428	388	459	530	601	672
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	261	331	401	470	540	201	257	313	424	536	291	344	397	451	504
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	30,5	24,1	19,9	17,0	14,8	15,6	12,2	10,0	7,4	5,9	3,9	3,3	2,8	2,5	2,2
Скорость $v$ (m/s)	4,00					2,50					1,50				
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)	532					926					1209				

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

<sup>\*)</sup> Более подробная информация о системах управления дается в каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

## Рабочие характеристики для вертикального режима работы (неподвижная рама, ходовая каретка)

с серводвигателем MKD 71B-061 и контроллером DKS 1.1-040<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=5					i=10				
	3	5	7	9		6	10	18	26	34	20	30	40	50	60
Масса (kg)	3	5	7	9		6	10	18	26	34	20	30	40	50	60
Времяускорения <sub>t<sub>h</sub></sub> (ms)	100	116	133	152		98	119	165	220	288	175	228	298	395	538
Расст-еускорения <sub>s<sub>h</sub></sub> (mm)	250	290	333	379		196	237	330	440	575	175	227	297	394	537
Ускорение <sub>a</sub> (m/s <sup>2</sup> )	50,1	43,1	37,5	33,0		40,7	33,7	24,2	18,1	13,9	11,4	8,8	6,7	5,1	3,7
Скорость <sub>v</sub> (m/s)	5,00					4,00					2,00				
Повторяемость± (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимоеосевое усилиепри <sub>a</sub> =0 (N)	236	217	197	178		460	421	343	264	186	957	859	761	663	564

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

MKR



с серводвигателем MKD 71B-097 и контроллером DKS 1.1-W050A<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=5					i=10				
	3	5	7	9		4	8	16	24	32	10	20	40	60	80
Масса (kg)	3	5	7	9		4	8	16	24	32	10	20	40	60	80
Времяускорения <sub>t<sub>h</sub></sub> (ms)	71	82	93	105		77	94	133	179	235	100	131	224	404	919
Расст-еускорения <sub>s<sub>h</sub></sub> (mm)	177	204	233	262		134	164	231	311	408	75	98	167	303	688
Ускорение <sub>a</sub> (m/s <sup>2</sup> )	70,8	61,3	53,8	47,7		45,2	36,9	26,2	19,4	14,8	14,9	11,4	6,7	3,7	1,6
Скорость <sub>v</sub> (m/s)	5,00					3,48					1,50				
Повторяемость± (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимоеосевое усилиепри <sub>a</sub> =0 (N)	236	217	197	178		480	441	362	284	205	1055	957	761	564	368

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

с серводвигателем MKD 90B-047 и контроллером DKS 1.1-040<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=5					i=10				
	3	6	12	18	24	5	10	20	30	40	20	30	40	50	60
Масса (kg)	3	6	12	18	24	5	10	20	30	40	20	30	40	50	60
Времяускорения <sub>t<sub>h</sub></sub> (ms)	115	130	162	199	241	179	202	259	332	429	364	432	521	646	830
Расст-еускорения <sub>s<sub>h</sub></sub> (mm)	230	260	325	398	481	223	253	324	415	536	218	259	312	387	498
Ускорение <sub>a</sub> (m/s <sup>2</sup> )	34,7	30,7	24,6	20,1	16,6	14,0	12,4	9,7	7,5	5,8	3,3	2,8	2,3	1,9	1,4
Скорость <sub>v</sub> (m/s)	4,00					2,50					1,20				
Повторяемость± (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимоеосевое усилиепри <sub>a</sub> =0 (N)	236	207	148	89	30	821	772	674	576	478	957	859	761	663	564

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

<sup>\*)</sup> Более подробная информация о системах управления дается в каталоге

"Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

## Характеристики привода без двигателя (i=1)

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

Диаметрприводногошкива	92,2 mm
Постояннаяхода	289,6 mm/оборот
Макс. движущееусилиеремя	1740 N
Типремня	AT 10, ширина 50 mm, ст.армирование
Моментинерции(короткаякаретка)	$(77,05 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,0123) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$
Моментинерции(длиннаякаретка)	$(146,35 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,0123) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

# Линейный модуль MKR 35-165

## Основные узлы и оформление заказа

Номер детали, длина 1140-360-00, (...) mm	Исполнение = (... (и размерный чертеж)	Направ- ляющая (...)	Привод = ..	Каретка = ..
			Цапфа для двигателя	Передат. число
			II I	без шп. паза I II I=6 I=12
				$L_T = 400 \text{ mm}$
<b>без привода (OA)</b> 	<b>OA01</b> (11.34.00)	01		50
<b>с приводом (MA), без редуктора i=1</b> 	<b>MA01</b> (11.34.10)	01	справа	01 03
	<b>MA02</b> (11.34.10)	01	слева	01 03
	<b>MA03</b> (11.34.60)	01	с двух сторон	02 04
<b>с редуктором (MG)</b> 	<b>MG01 и MG02</b> (11.34.50)	01	редуктор с муфтой	10 11
				05

шп. - шпоночный

### Пример заказа

Данные для оформления заказа			Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1140-360-00, 2360mm			Линейный модуль MKR 35-165, Длина = 2360 mm
<b>Исполнение</b>	=	MG01	с редуктором, монтируется согл. рисунка MG01 (редуктор справа)
<b>Направляющая</b>	=	01	Шариково-рельсовая направляющая
<b>Привод</b>	=	11	Редуктор с передаточным числом $i = 12$
<b>Каретка</b>	=	05	Каретка с длиной $L_T = 400 \text{ mm}$
<b>Соедин-е с двигателем</b>	=	02	для двигателя MDD 90 C, $i = 12$
<b>Двигатель</b>	=	17	Двигатель MDD 90 C
<b>1 выключатель</b>	=	15-R +800mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 800 mm
<b>2 выключатель</b>	=	11-R -700mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 700 mm
<b>3 выключатель</b>	=	15-R -800mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 800 mm
<b>Кабельный канал</b>	=	20, 1500mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1500 mm
<b>Штепсельный разъем</b>	=	17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
<b>Включающий кулачок</b>	=	16	с включающим кулачком для активизации выключателя
<b>Документация</b>	=	01	Стандартный протокол

Убедитесь в правильности выбранной комбинации (проверьте допустимые нагрузки, моменты, максимальные значения скорости, характеристики двигателя и т.д.) !

Присоединение двигателя = ..			Двигатель = ..	1, 2+3 выключатель = ... ± ... мм	Документация = ..
Переда- точное число (i)	Монтажная опора*	для двигателя		Кабельный канал = ..... мм Штепс. разъем = .. Включающий кулачок = ..	Стандарт- ный протокол Протокол изме- рений
	00		00	безвыключателя и кабельного канала 00	02 Момент трения
	00		00	<b>Внешний выключатель:</b> PNP Размыкатель 11 - . ± ... мм PNP Замыкатель 13 - . ± ... мм Механический 15 - . ± ... мм Тип выключателя Точка срабатывания: Монт. сторона, Напр. перемещ-я, Расст-е включения	
i = 6	01	MKD90B-047	13	Кабельный канал (свободный) 20,.... мм Длина	01 05 01=Πρόοι- τισέοεί- τεδίαα- ίεу
		MKD90B-085	14	Внешний штепсельный разъем (свободный) 17	
		MND90B	63		
i = 12	02	MKD90B-047	13	Односторонний включающий кулачок 16 Двухсторонний включающий кулачок 26	
		MKD90B-085	14		
		MND90B	63		

\*Крепление может поставляться и без двигателя (в заказе для двигателя указать "00")

### Определение точки срабатывания

Для определения точки срабатывания выключателя используйте значения монтажной стороны, направления перемещения и расстояния включения (см. таблицу выше, а также пример оформления заказа слева).

Монтажная сторона: выключатели могут устанавливаться на левой (L) или на правой (R) стороне модуля.

Направление перемещения: выключатели могут устанавливаться на минусовой (-) или плюсовой (+) стороне нуля.

Расстояние включения: расстояние включения – это расстояние между центром каретки (TM) и нулевой точкой (0) при срабатывании выключателя (дается в мм).

Более подробная информация о типах выключателей и их установке дается в разделе "Установка выключателей".

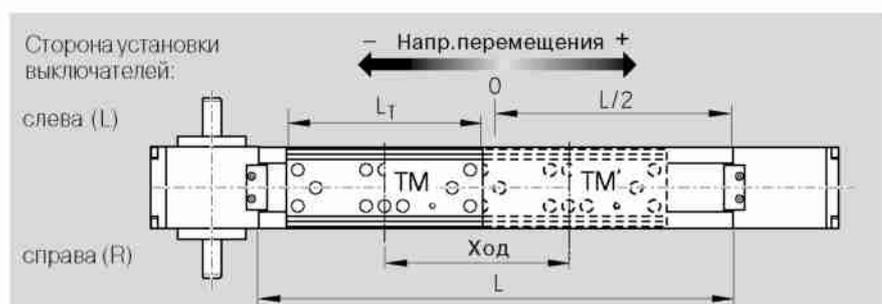
### Расчет длины линейного модуля

$L = (\text{Ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + L_T + 40 \text{ мм}$   
 Ход = максимальное расстояние от центра каретки до крайних точек срабатывания выключателей.

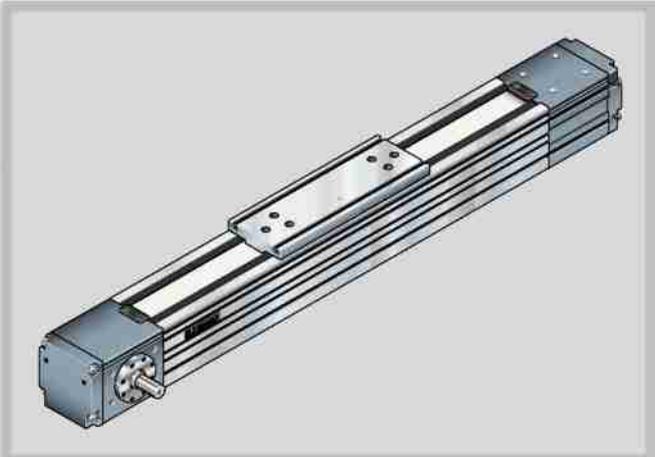
Пример:  
 Точка срабатывания 1 выкл-ля = +800 мм  
 Точка срабатывания 3 выкл-ля = -800 мм  
 Ход = 1600 мм

Величина перебега должна превышать тормозной путь. Расстояние ускорения  $s_n$  (см. таблицы "Рабочие характеристики") можно использовать как опорное значение для тормозного пути.

Пример:  
 Горизонтальный режим работы с двигателем MDD 90 C,  $i = 12$ ,  $m = 300 \text{ kg}$ ,  $s_n = 248 \text{ мм}$   
 Перебег > 248 мм (допускается 250 мм)

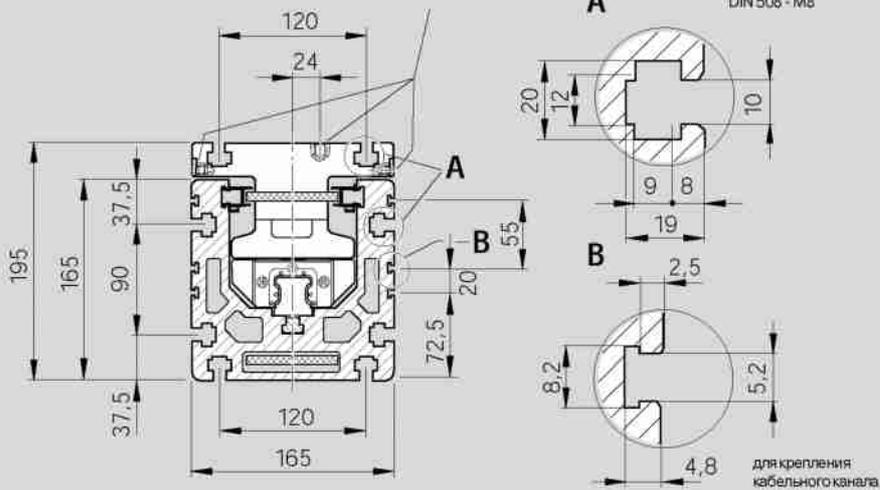






Центральная смазка:  
по выбору через один из  
трех смазочных штуцеров  
воронкообразного типа  
DIN 3405-AM6

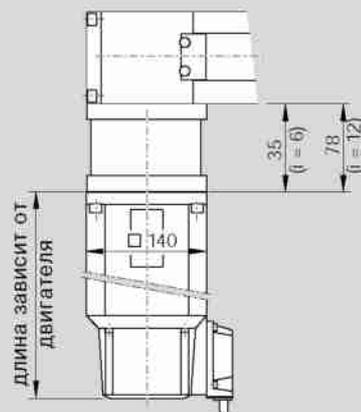
Для гайки  
DIN 557 - M10  
и  
DIN 508 - M8



Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели".

**11.34.50**

Исполнения MG01 и MG02 с серводвигателями M.. 90.



# STAR-Линейный модуль MKR 35-165

## Рабочие характеристики

### Рабочие характеристики для горизонтального режима работы

с серводвигателем MKD 90B-047 и контроллером DKC 1.1-040<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=6							i=12						
	20	40	60	80	100	140	180	120	200	280	360	440	600	800
Масса (kg)	20	40	60	80	100	140	180	120	200	280	360	440	600	800
Время ускорения $t_h$ (ms)	256	322	388	454	520	652	784	195	250	305	359	414	524	660
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	391	492	593	694	795	997	1198	149	191	233	275	316	400	504
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	11,9	9,5	7,9	6,7	5,9	4,7	3,9	7,8	6,1	5	4,3	3,7	2,9	2,3
Скорость $v$ (m/s)	3,06							1,53						
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1							0,1						
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)	401							1186						

с серводвигателем MKD 71B-097 и контроллером DKS 1.1-W050A<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=6							i=12						
	20	40	60	80	100	140	180	120	200	280	360	440	600	800
Масса (kg)	20	40	60	80	100	140	180	120	200	280	360	440	600	800
Время ускорения $t_h$ (ms)	287	361	435	509	583	731	880	219	280	341	403	464	586	739
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	491	617	744	870	997	1250	1503	187	240	292	344	397	502	633
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	11,9	9,5	7,9	6,7	5,9	4,7	3,9	7,8	6,1	5	4,3	3,7	2,9	2,3
Скорость $v$ (m/s)	3,42							1,71						
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1							0,1						
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)	401							1186						

<sup>\*)</sup> Более подробная информация о системах управления дается в каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

## Рабочие характеристики для вертикального режима работы

с серводвигателем MKD 90B-047 и контроллером DKC 1.1-040\*)

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=12									
Масса (kg)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
Время ускорения $t_h$ (ms)	130	137	145	152	161	170	179	189	199	
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	99	105	110	117	123	130	137	144	152	
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	11,8	11,1	10,6	10	9,5	9	8,5	8,1	7,7	
Скорость $v$ (m/s)	1,53									
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1									
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)	960	911	862	813	764	715	666	617	568	

MKR



с серводвигателем MKD 90B-085 и контроллером DKS 1.1-W050A\*)

Напряжение питания: 3 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=12										
Масса (kg)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
Время ускорения $t_h$ (ms)	146	154	162	171	180	190	200	211	223	236	
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	125	131	139	146	154	163	171	181	191	202	
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	11,8	11,1	10,6	10	9,5	9	8,5	8,1	7,7	7,3	
Скорость $v$ (m/s)	1,71										
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1										
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (N)	960	911	862	813	764	715	666	617	568	519	

\*) Более подробная информация о системах управления дается в каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

## Характеристики привода без двигателя (i=1)

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

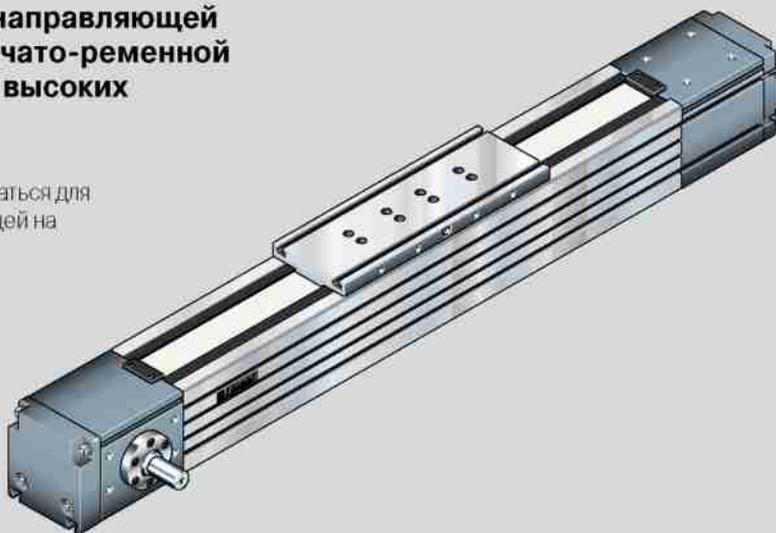
Диаметр приводного шкива	140,05 mm
Постоянная хода	439,9 mm/оборот
Макс. движущее усилие ремня	5250 N
Тип ремня	AT 20, ширина 75 мм, ст. армирование
Растяжение ремня	0,000222 mm/m · N
Момент инерции	$(743 + L \cdot 0,07797) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

# STAR – Линейные модули MLR...

## Конструкция и технические характеристики

**MLR...: Линейные модули с направляющей на кулачковых роликах и зубчато-ременной передачей для обеспечения высоких скоростей (до 10 м/сек)**

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



### Основными элементами линейных модулей MLR... являются:

- компактная, анодированная алюминиевая рама
- встроенная направляющая системы STAR с внутренними кулачковыми роликами
- кулачковые ролики с беззазорным регулированием через валы эксцентрика
- каретка с **центральной системой масляной смазки** для всех кулачковых роликов
- предварительно натянутый зубчатый ремень
- устанавливаемые выключатели
- сервопривод переменного тока или шаговый двигатель (по заказу возможны другие типы двигателей)
- защитное уплотнение зубчатого ремня
- управляющие устройства

### Общие технические характеристики

Линейный модуль	Длина каретки (mm)	Динамические нагрузки <sup>*)</sup>		Динамические моменты <sup>*)</sup>		Максимально допустимая нагрузка				Перемещаемая масса (kg)	Макс. длина L <sub>max</sub> (mm)	Плоскостной момент инерции	
		C <sub>x</sub> (N)	C <sub>y</sub> (N)	M <sub>t</sub> (Nm)	M <sub>L</sub> (Nm)	Силы		Моменты				I <sub>x</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> )
						F <sub>x,max</sub> (N)	F <sub>y,max</sub> (N)	M <sub>t,max</sub> (Nm)	M <sub>L,max</sub> (Nm)				
<b>MLR 10-80</b>	190	17 150	10 050	226	316	2500	1500	35	158	1,7	10000	137	224
<b>MLR 10-110</b>	305	31 000	18 200	629	1121	8000	4800	49	302	3,3	10000	423	686

<sup>\*)</sup> Значения динамических нагрузок и моментов для расчета срока службы

Модуль упругости E

$$E = 70\,000 \text{ N/mm}^2$$

Длина свыше L<sub>max</sub>

Длина свыше L<sub>max</sub> возможна по заказу

#### Масса

В расчет массы не входят двигатель и переключающие устройства.

Формула массы:

Масса (kg/mm) · длину L (mm) + масса всех деталей постоянной длины (каретка, торцовые блоки и т.д.) (kg).

Линейный модуль	Масса (kg)
<b>MLR 10-80</b>	0,0089 · L + 5,2
<b>MLR 10-110</b>	0,0141 · L + 10,3

## Характеристики привода

Линейный модуль	Передаточное число редуктора $i$	Максимальный момент привода $M_a$ (Nm)	Постоянная хода (мм/об.)	Крепление двигателя	Горизонтальная работа		Вертикальная работа	
					Максимальная нагрузка (kg)	Максимальная скорость (m/s)	Максимальная нагрузка (kg)	Максимальная скорость (m/s)
MLR10-80	1	28,4	205,05	MHD 71A MKD 71B	-	10,00	-	-
	1 со шп.пазом	27,0	205,05		-	10,00	-	-
	3	9,5	68,35		40	4,56	22	4,56
	6	4,7	34,18		90	2,85	-	-
MLR10-110	1	80,0	289,60	MHD 71B MKD 71B	-	10,00	-	-
	1 со шп.пазом	27,0	289,60		-	10,00	-	-
	3	23,3	96,60		26	5,00	13	5,00
	6	11,6	48,30		120	2,82	40	3,06
	9	8,8	32,20	300	1,88	68	2,15	

ШП, - шпоночным

## Характеристики ремня

Линейный модуль	Тип ремня	Ширина (mm)	Шаг зуба (mm)	Максимальное передаваемое усилие (N)	Предел упругости (N)
MLR10-80	AT 5	50	5	870	3500
MLR10-110	AT 10	50	10	1740	7500

MLR

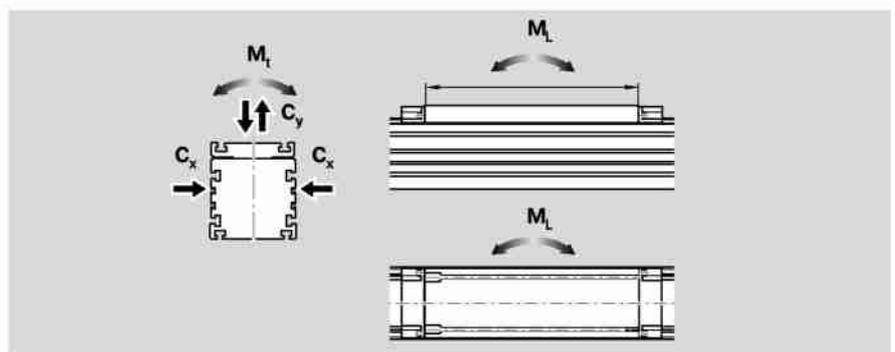


## Примечания к значениям динамических нагрузок и моментов

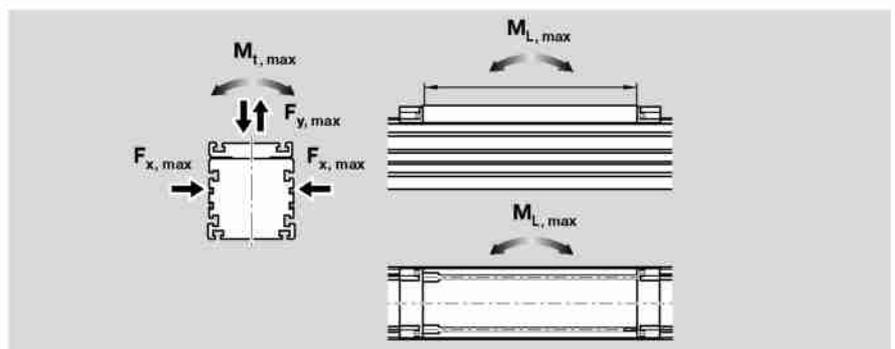
Значения величин динамических нагрузок и моментов основаны на перемещении 100 000 м.

Часто они базируются и на перемещении только 50 000 м.

В этом случае для сравнения: значения  $C$ ,  $M_t$  и  $M_L$  из таблицы STAR необходимо умножить на 1,26.



## Максимально допустимые нагрузки



# STAR – Линейные модули MLR...

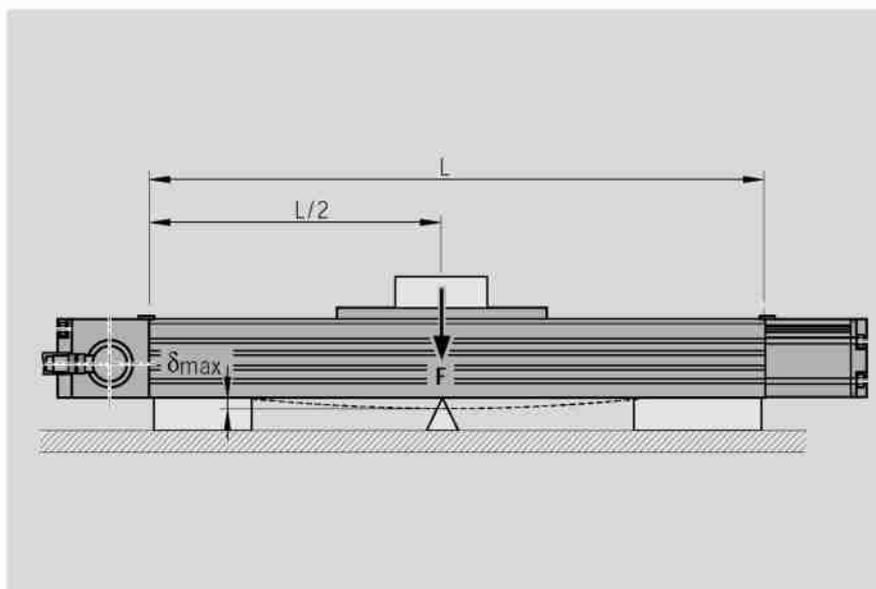
## Технические характеристики

### Прогиб

Одна из особенностей линейных модулей состоит в том, что они могут устанавливаться на опорах.

Однако в таких случаях необходимо следить за прогибом модулей, так как от этого зависит величина допустимой нагрузки.

При превышении максимально допустимого прогиба необходимо установить дополнительную опору.



### Максимально допустимый прогиб $\delta_{\max}$

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



**Не допускается превышение  $\delta_{\max}$ !**

**В рабочих условиях, предполагающих высокие динамические нагрузки, опоры должны устанавливаться через каждые 300 – 600 мм.**

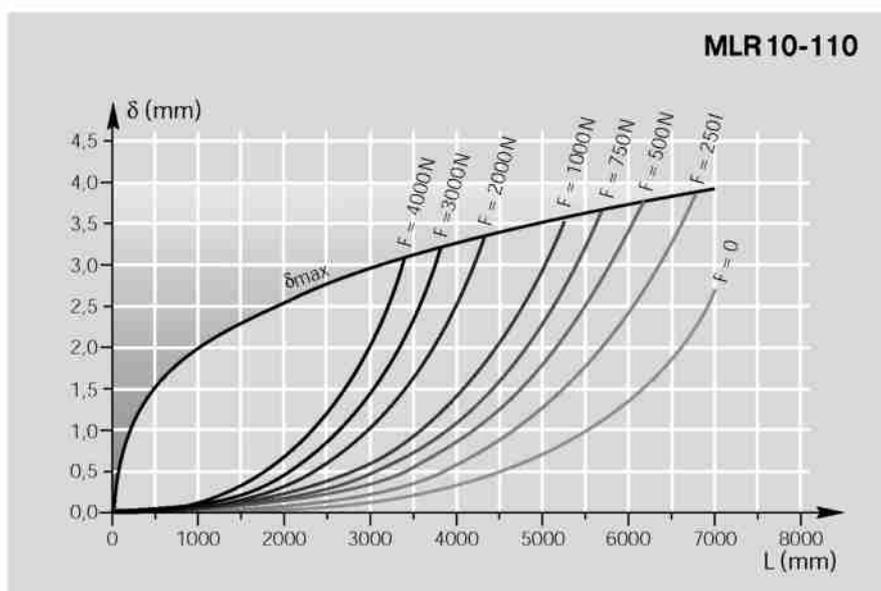
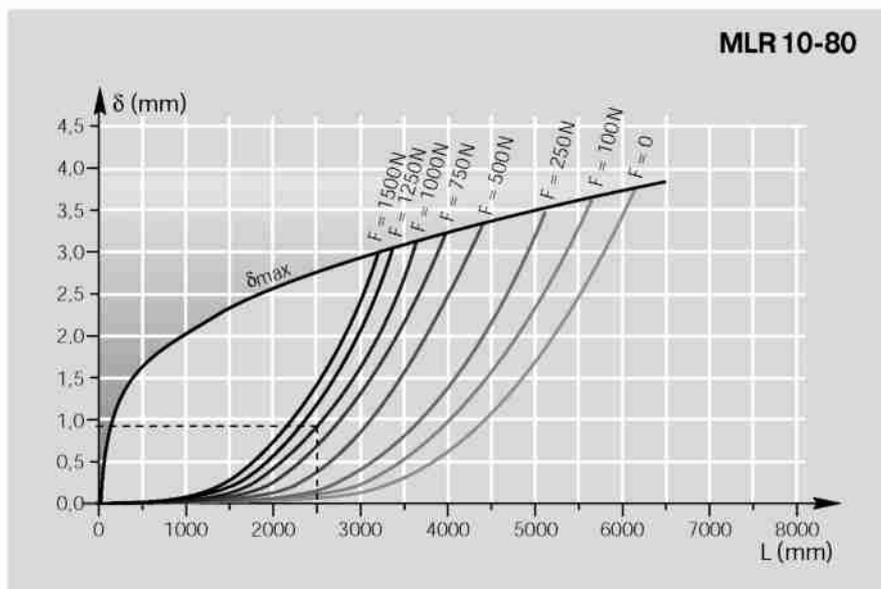
### Пример

Линейный модуль MLR 10-80:  $L = 2500 \text{ mm}$   
 $F = 1000 \text{ N}$   
Из графика 10-80:  $\delta = 0,9 \text{ mm}$   
 $\delta_{\max} = 2,8 \text{ mm}$

Так как величина прогиба  $\delta$  находится ниже максимально допустимой величины  $\delta_{\max}$ , никаких дополнительных опор не требуется.

Данный график действителен для следующих условий:

- прочно закрепленные концы (от 200 до 250 мм на каждой стороне)
- от 6 до 8 винтов на каждой стороне
- фиксированное основание



### Рабочие характеристики

Рабочие характеристики для  
MLR 10-80 см. MKR 20-80  
MLR 10-110 см. MKR 25-110.



# STAR - Линейный модуль MLR 10-80

## Основные узлы и оформление заказа

Номер детали, длина 1148-160-00 , ... mm	Исполнение = (... (и размерный чертеж)	Направ.=... ляющая	Привод = ..	Каретка = ..	
			Цапфа для двигателя	Передат. число	L <sub>T</sub> = 190 mm
			без шп. пазов	с шп. пазом	
			I	II	
			с	с	
			с	с	
<b>безпривода (OA)</b>	<b>OA01</b> (11.14.00)	01		50	
<b>с приводом (MA), без редуктора i=1</b>	<b>MA01</b> (11.14.10)	01	справа	01 03	
	<b>MA02</b> (11.14.10)	01	слева	01 03	
	<b>MA03</b> (11.14.60)	01	с двух сторон	02 04	01
<b>с редуктором (MG)</b>					
	<b>MG01</b>				
	<b>MG01 и MG02</b> (11.14.30)	01	редуктор с муфтой	10 11	
	<b>MG02</b>				

шп. - шпоночный

### Пример заказа

Данные для оформления заказа	Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1148-160-00, 2250 mm	Линейный модуль MLR 10-80, Длина = 2250 mm.
<b>Исполнение</b> = MG01	с редуктором, монтируется согл. рисунка MG01 (редуктор справа)
<b>Направляющая</b> = 01	Направляющая на кулачковых роликах
<b>Привод</b> = 11	Редуктор с передаточным числом i = 6
<b>Каретка</b> = 01	Каретка с длиной L <sub>T</sub> = 190 mm
<b>Соедин-е с двигателем</b> = 10	для двигателя MHD 71 A, i = 6
<b>Двигатель</b> = 61	Двигатель MHD 71 A
<b>1 выключатель</b> = 15-R +500mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 500 mm
<b>2 выключатель</b> = 11-R -400mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 400 mm
<b>3 выключатель</b> = 15-R -500mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 500 mm
<b>Кабельный канал</b> = 20, 1500mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1500 mm
<b>Штепсельный разъем</b> = 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
<b>Включающий кулачок</b> = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
<b>Документация</b> = 02	Протокол измерений: момент трения

Убедитесь в правильности выбранной комбинации (проверьте допустимые нагрузки, моменты, максимальные значения скорости, характеристики двигателя и т.д.) !

Присоединение двигателя = ..			Двигатель = ..	1, 2+3 выключатель = ... ± ... mm	Документация = ..	
Переда-точное число (i)	Монтажная опора*	для двигателя		Кабельный канал = ..... mm Штепс. разъем = .. Включающий кулачок = ..	Стандарт-ный протокол Протокол изме-рений	
	00		00	безвыключателя икабельного канала 00	02 Момент трения	
	00		00	Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - . ± ... mm PNP Замыкатель 13 - . ± ... mm Механический 15 - . ± ... mm Тип выключателя Точка срабаты- в-я Монт. сторона Напр. перемещ- тв-я Расст-е вклю- чения		01
		MKD71B-061	11	Кабельный канал (свободный) 20..... mm Длина		05 01=пход 11сеоег- 1ед1аа- 1еу
i=3	10	MKD71B-097	12	Внешний штепсельный разъем (свободный) 17		
i=6		MHD71A	61	Односторонний включающий кулачок 16		
		MHD71B	62	Двухсторонний включающий кулачок 26		

\*Крепление может поставляться и без двигателя (в заказе для двигателя указать "00")

### Определение точки срабатывания

Для определения точки срабатывания выключателя используйте значения монтажной стороны, направления перемещения и расстояния включения (см. таблицу выше, а также пример оформления заказа слева).

Монтажная сторона: выключатели могут устанавливаться на левой (L) или на правой (R) стороне модуля.

Направление перемещения: выключатели могут устанавливаться на минусовой (-) или плюсовой (+) стороне нуля.

Расстояние включения: расстояние включения – это расстояние между центром каретки (ТМ) и нулевой точкой (0) при срабатывании выключателя (дается в мм).

Более подробная информация о типах выключателей и их установке дается в разделе "Установка выключателей".

### Расчет длины линейного модуля

$$L = (\text{Ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + L_T + 40 \text{ mm}$$

Ход = максимальное расстояние от центра каретки до крайних точек срабатывания выключателей.

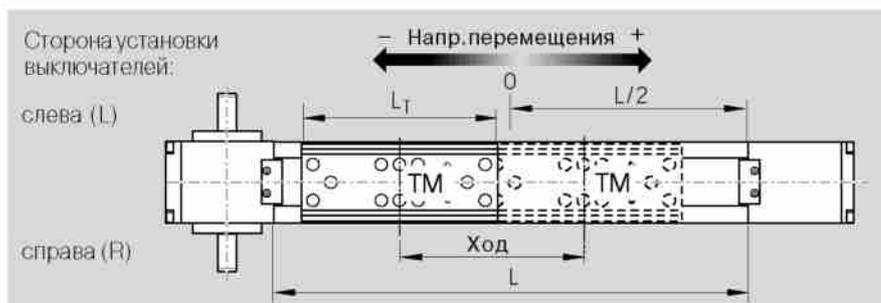
Пример:

Точка срабатывания 1 выкл-ля = +750 mm  
Точка срабатывания 3 выкл-ля = -750 mm  
Ход = 1500 mm

Величина перебега должна превышать тормозной путь. Расстояние ускорения  $s_0$  (см. таблицы "Рабочие характеристики" для MKR 25-80) можно использовать как опорное значение для тормозного пути.

Пример:

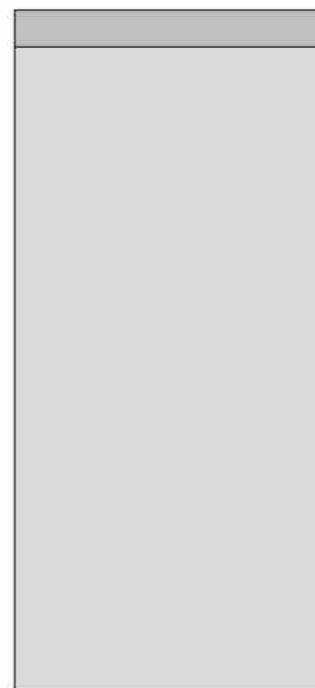
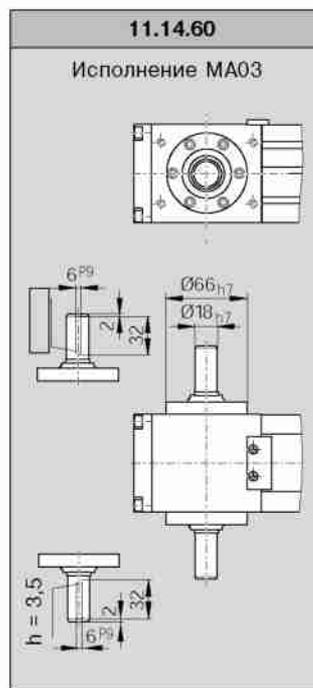
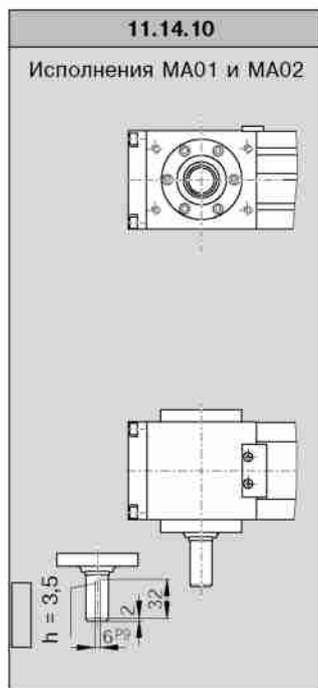
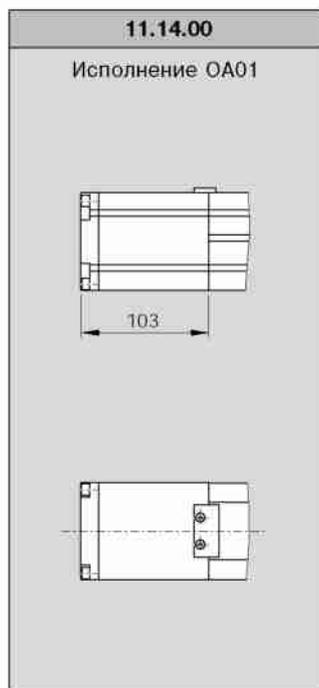
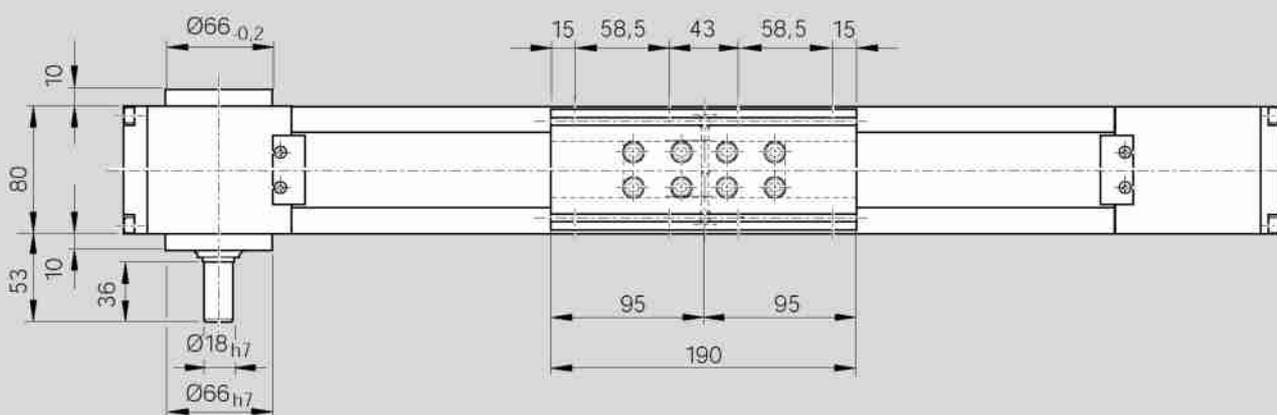
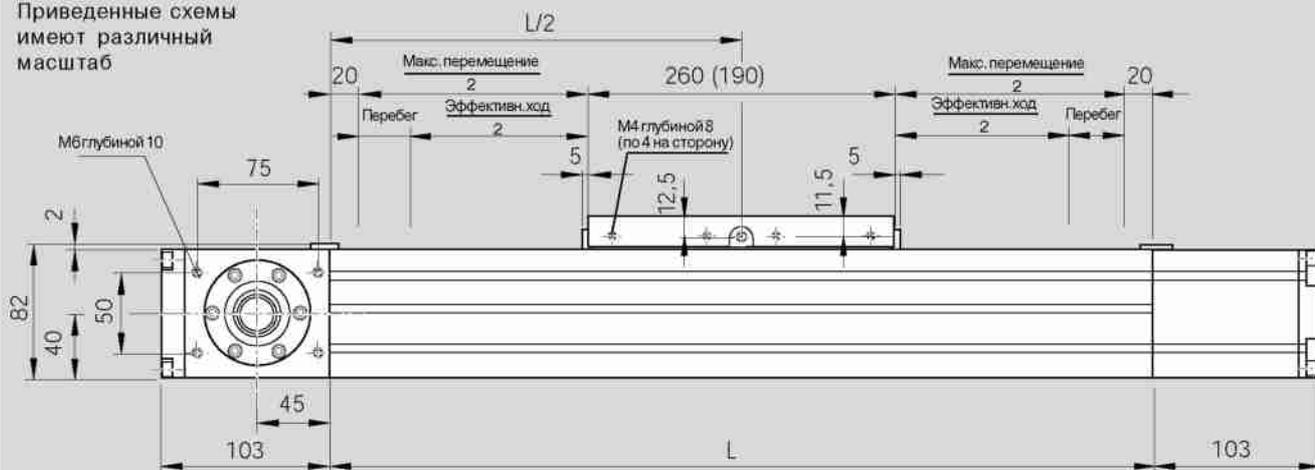
Горизонтальный режим работы с двигателем MDD 71 A,  $i=6$ ,  $m=20 \text{ kg}$ ,  $s_0=368 \text{ mm}$   
Перебег > 368 mm (допускается 370 mm)

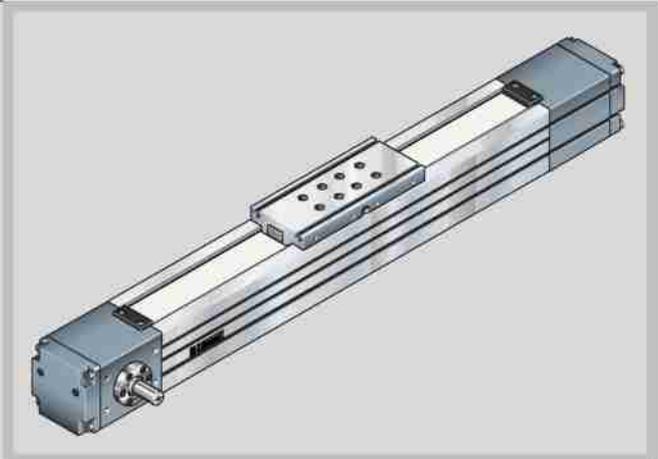


# STAR - Линейный модуль MLR 10-80

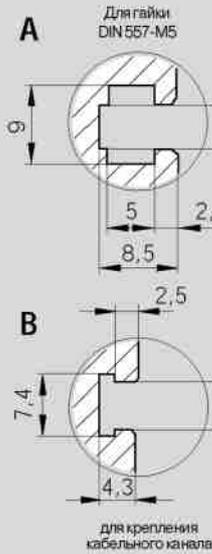
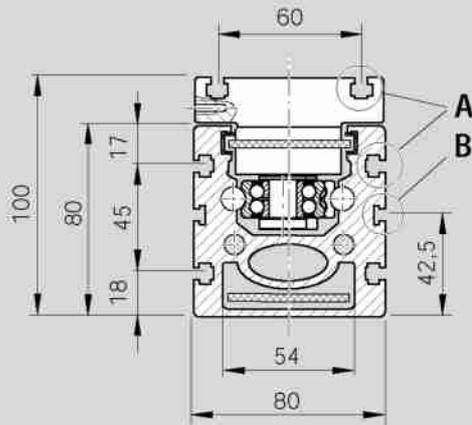
## Размерные чертежи

Все размеры в мм  
Приведенные схемы имеют различный масштаб





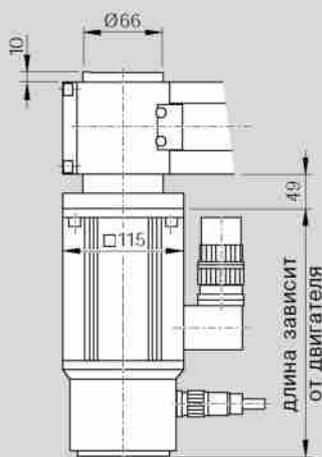
Центральная смазка через один из двух смазочных штуцеров воронкообразного типа DV1-M6; Использовать масло с вязкостью 500 мм<sup>2</sup>/сек при 40°С!



Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели".

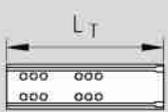
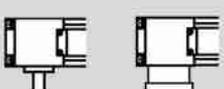
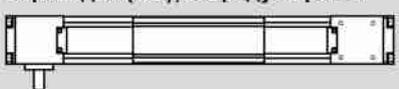
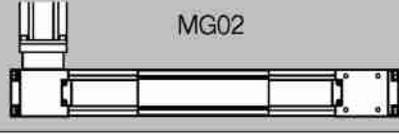
**11.14.30**

Исполнения MG01 и MG02  
Серводвигатели М.. 71.



# STAR - Линейный модуль MLR 10-110

## Основные узлы и оформление заказа

Номер детали, длина 1148-260-00 , ... mm	Исполнение = (... (и размерный чертеж)	Направ.= (... ляющая	Привод = (...	Каретка = (... 
				$L_T = 305 \text{ mm}$
			Цапфа для двигателя	Передат. число без шп. пазов с шп. пазом
			I II	II II II
	0A01	01		50
с приводом (МА), без редуктора $i=1$				
	MA01 (11.24.10)	01	справа	01 03
	MA02 (11.24.10)	01	слева	01 03
	MA03 (11.24.60)	01	с двух сторон	02 04
с редуктором (MG)				
 MG01	MG01 и MG02 (11.24.32)	01	редуктор с муфтой	10 11 12
 MG02				

шп. - шпоночный

### Пример заказа

Данные для оформления заказа	Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1148-260-00, 1450 mm	Линейный модуль MLR 10-110, Длина = 1450 mm
<b>Исполнение</b> = MG01	с редуктором, монтируется согл. рисунка MG01 (редуктор справа)
<b>Направляющая</b> = 01	Направляющая на кулачковых роликах
<b>Привод</b> = 11	Редуктор с передаточным числом $i=6$
<b>Каретка</b> = 05	Каретка с длиной $L_T = 305 \text{ mm}$
<b>Соедин-е с двигателем</b> = 10	для двигателя MHD 71 B, без двигателя
<b>Двигатель</b> = 62	Двигатель MHD 71 B
<b>1 выключатель</b> = 15-R +400mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 400 mm
<b>2 выключатель</b> = 11-R -300mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 300 mm
<b>3 выключатель</b> = 15-R -400mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 400 mm
<b>Кабельный канал</b> = 20, 1500mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1500 mm
<b>Штепсельный разъем</b> = 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
<b>Включающий кулачок</b> = 16	с включающим кулачком справа для активизации выключателя
<b>Документация</b> = 01	Стандартный протокол

Убедитесь в правильности выбранной комбинации (проверьте допустимые нагрузки, моменты, максимальные значения скорости, характеристики двигателя и т.д.) !

Присоединение двигателя = ..			Двигатель = ..	1, 2+3 выключатель = ... ± ... mm	Документация = ..	
Переда- точное число (i)	Монтажная опора*	для двигателя		Кабельный канал = ... mm Штепс. разъем = .. Включающий кулачок = ..	Стандарт- ный протокол	Протокол изме- рений
	00		00	безвыключателя икабельного канала 00	01	02 Момент трения
	00		00	Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - . ± ... mm PNP Замыкатель 13 - . ± ... mm Механический 15 - . ± ... mm Тип выключателя Точка срабатывания Монт. сторона Напр. перемещ-я Расст-е включения		
i=3 i=6 i=9	10	MKD71B-061 MKD71B-097 MHD71B	11 12 62	Кабельный канал (свободный) 20, ... mm Длина Внешний штепсельный разъем (свободный) 17 Односторонний включающий кулачок 16 Двухсторонний включающий кулачок 26		

\*Крепление может поставляться и без двигателя (в заказе для двигателя указать "00")

### Определение точки срабатывания

Для определения точки срабатывания выключателя используйте значения монтажной стороны, направления перемещения и расстояния включения (см. таблицу выше, а также пример оформления заказа слева).

Монтажная сторона: выключатели могут устанавливаться на левой (L) или на правой (R) стороне модуля.

Направление перемещения: выключатели могут устанавливаться на минусовой (-) или плюсовой (+) стороне нуля.

Расстояние включения: расстояние включения – это расстояние между центром каретки (ТМ) и нулевой точкой (0) при срабатывании выключателя (дается в мм).

Более подробная информация о типах выключателей и их установке дается в разделе "Установка выключателей".

### Расчет длины линейного модуля

$$L = (\text{Ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + L_T + 40 \text{ mm}$$

Ход = максимальное расстояние от центра каретки до крайних точек срабатывания выключателей.

Пример:

Точка срабатывания 1 выкл-ля = +400 mm

Точка срабатывания 3 выкл-ля = -400 mm

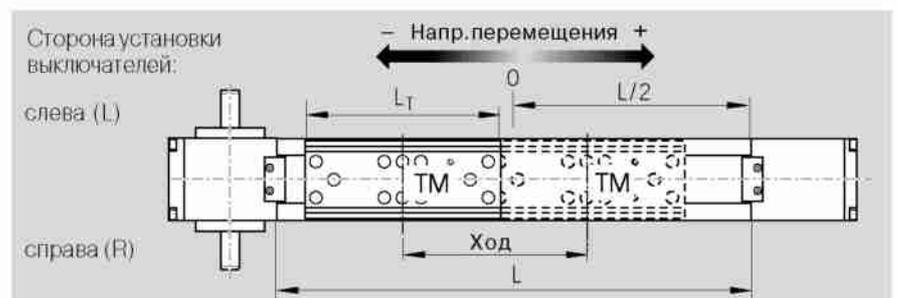
Ход = 800 mm

Величина перебега должна превышать тормозной путь. Расстояние ускорения  $s_n$  (см. таблицы "Рабочие характеристики" для MKR 25-110) можно использовать как опорное значение для тормозного пути.

Пример:

Горизонтальный режим работы с двигателем MDD 71 C,  $i = 6$ ,  $m = 60 \text{ kg}$ ,  $s_n = 317 \text{ mm}$

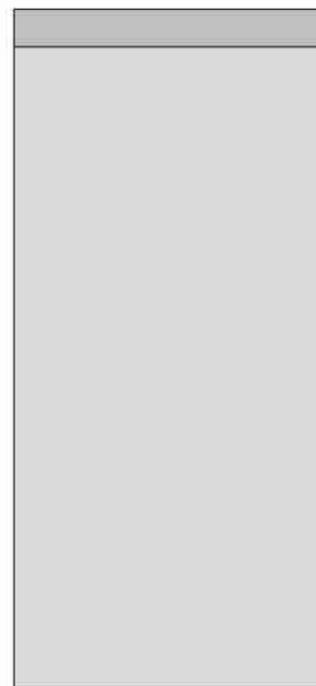
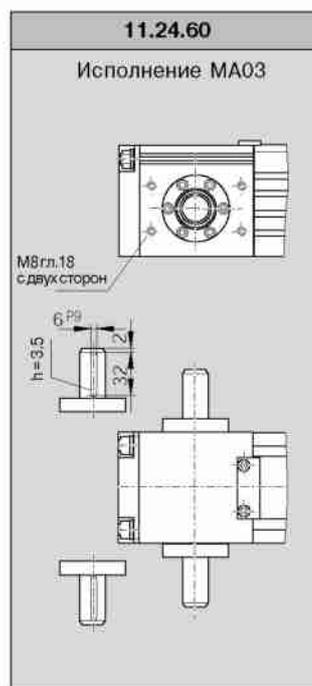
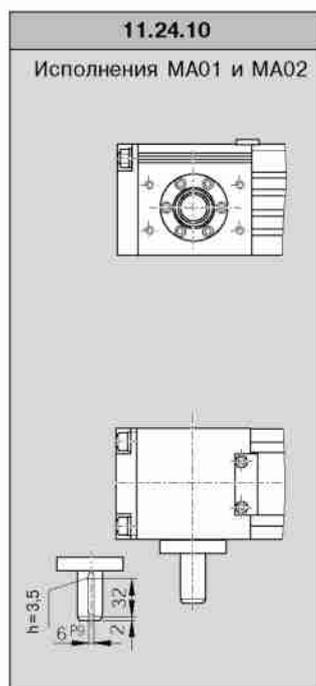
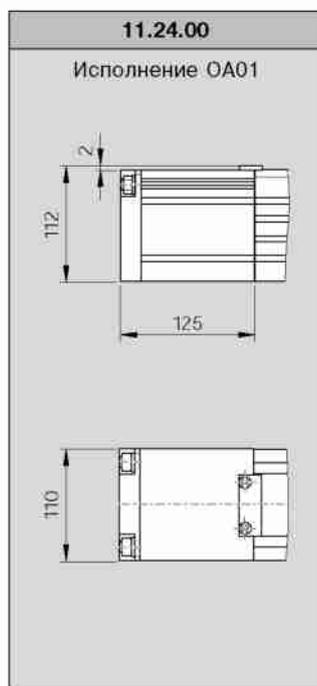
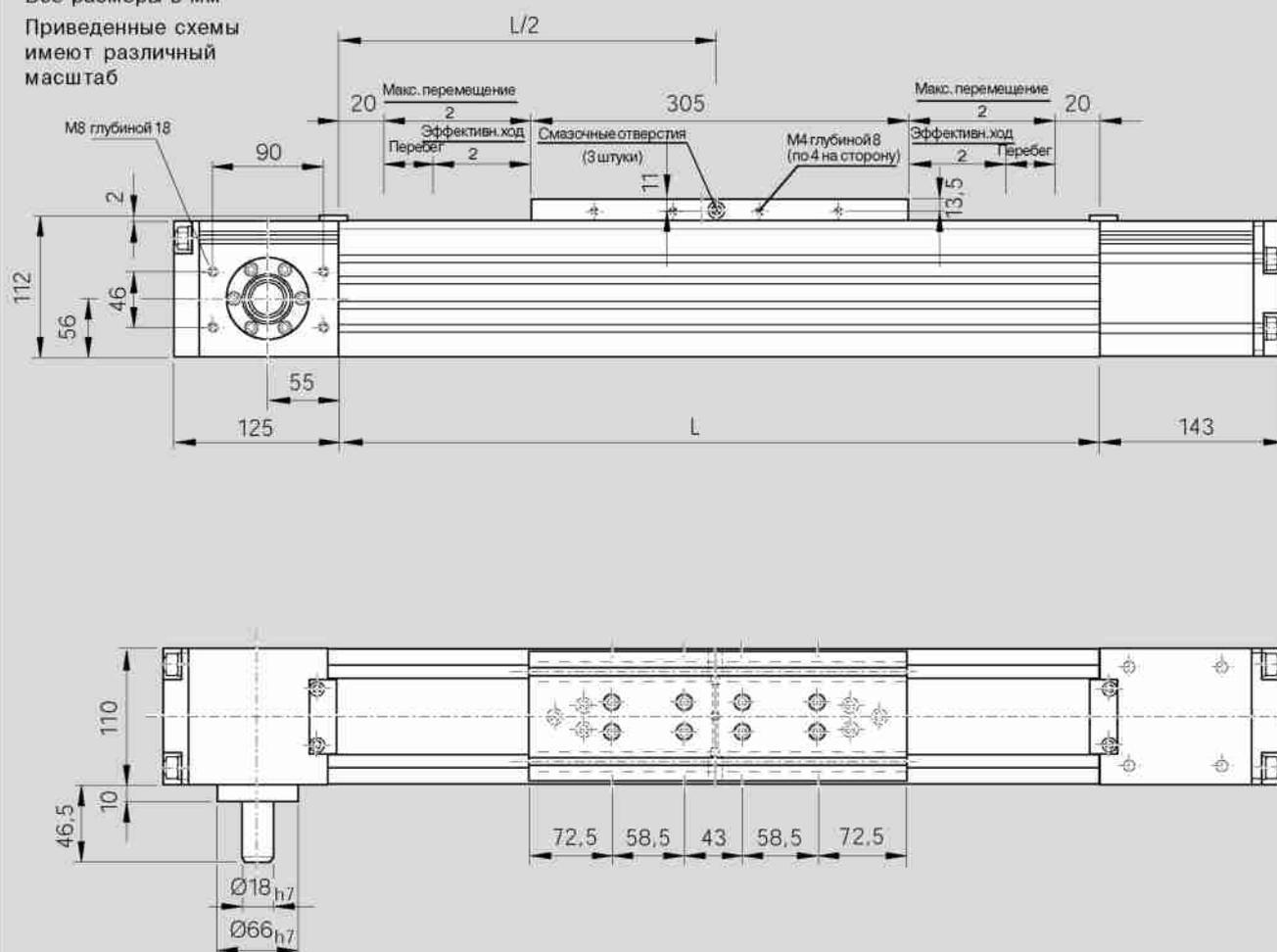
Перебег > 317 mm (допускается 320 mm)

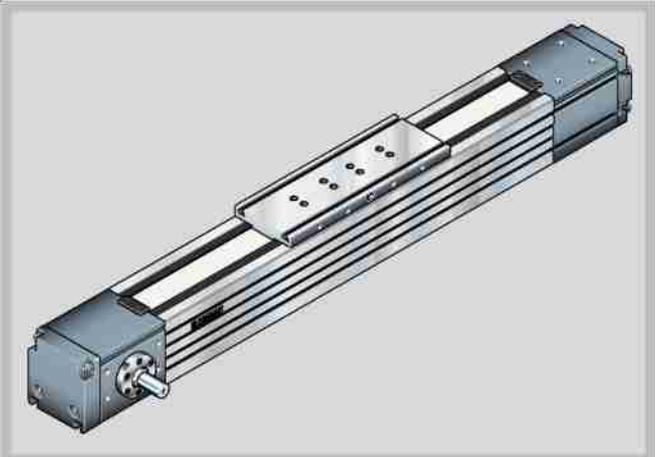


# STAR - Линейный модуль MLR 10-110

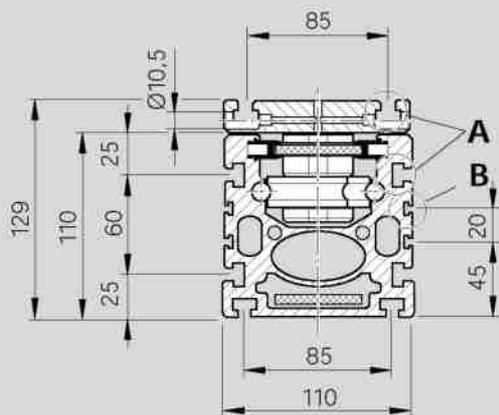
## Размерные чертежи

Все размеры в мм  
Приведенные схемы  
имеют различный  
масштаб

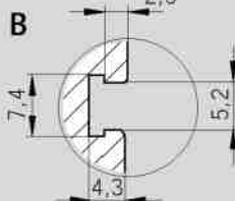
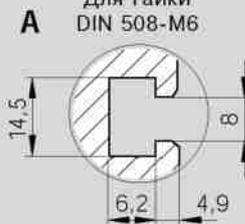




Центральная смазка через один из двух смазочных штуцеров воронкообразного типа DV1-M6; Использовать масло с вязкостью 500 мм<sup>2</sup>/сек при 40°C !



Для гайки DIN 508-M6



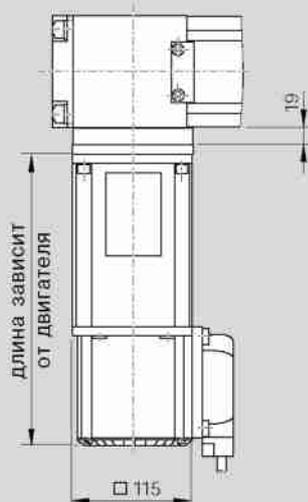
для крепления кабельного канала



Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели"

11.24.32

Исполнения MG01 и MG02  
Серводвигатели М.. 71.

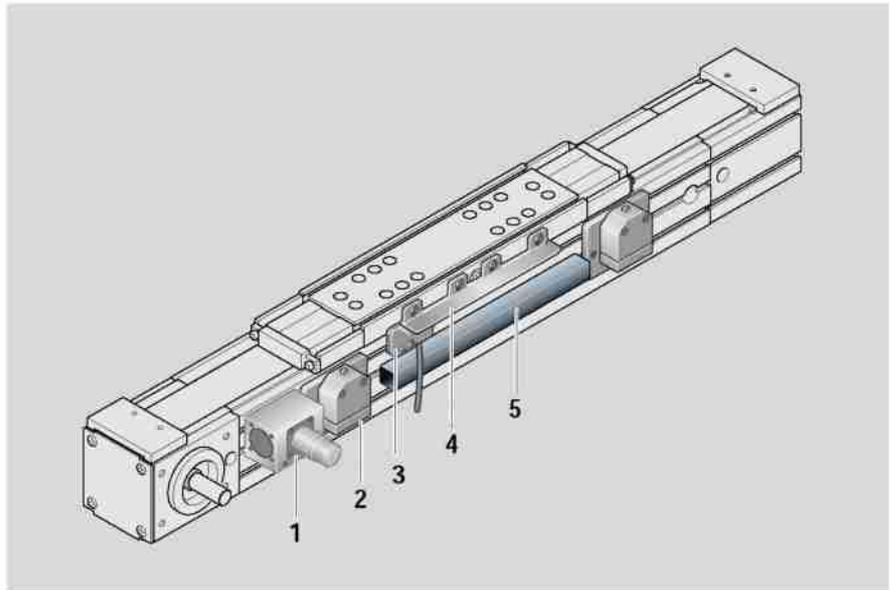


# Линейные модули "STAR"

## Установка выключателей МКК, МКР, МЛР

### Обзор коммутационной системы

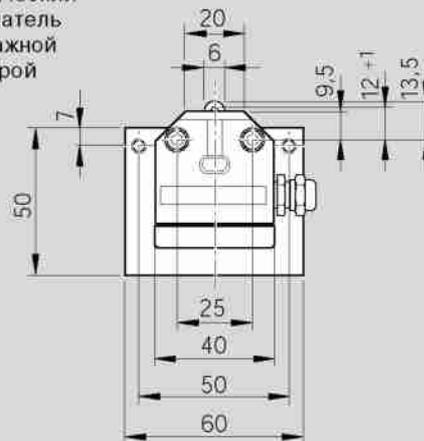
- 1 Штепсельный разъем
- 2 Механический выключатель (с монтажной арматурой)
- 3 Индуктивный выключатель (с монтажной арматурой)
- 4 Включающий кулачок
- 5 Кабельный канал (алюминиевый сплав)



### Механический выключатель (характеристики)

Повторяемость	= ±0,05mm
Допустимая температура окружающей среды	= от -5°C до +80°C
Корпус	= DIN 40050 IP 67
Время срабатывания контактов	= < 2ms
Изоляция	= Группа C согл. VDE 0110
Номинальное напряжение	= 250V переменного тока
Непрерывный ток	= 5A
Коммутационная способность при 220 V, 40-60 Hz	= cosφ = 0,8 при 2A
Сопротивление нового контакта	= < 240 mΩ
Соединение	= винтовое соединение
Контактная система	= однополюсный переключатель
Система переключения	= щелчкового типа

### Механический выключатель с монтажной арматурой

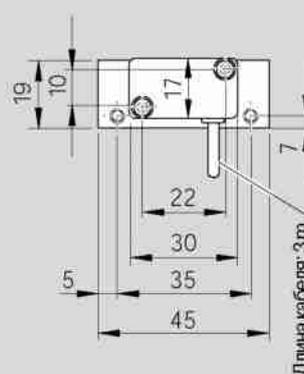


Остальные монтажные размеры см. на стр. 90-91

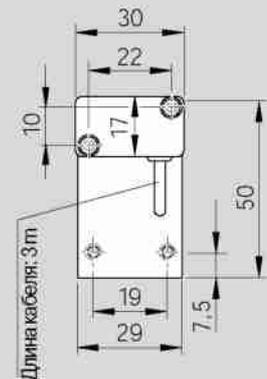
### Индуктивный выключатель (характеристики)

Миниатюрный выключатель с загерметизированным кабелем (3 x 0.14 мм <sup>2</sup> Unitronic),	
Форма корпуса	= NO
Минисенсор	= Форма ADIN 41635
Напряжение	= 10...30V пост. тока
Остаточные колебания	= ≤ 10%
Нагрузка	= 200mA
Ток холостого хода	= ≤ 20mA
Частота переключения	= max. 1500Hz
Термо-ориентированное смещение точки включения	= ≤ 4μm/K
Крутизна выходного сигнала	= ≥ 1V/μs
Повторяемость точки включения согласно EN 50008	= ≤ 0,1mm

### Индуктивный выключатель с монтажной арматурой для рамы размером -65, -80, -165



### Индуктивный выключатель с монтажной арматурой для рамы размером -110



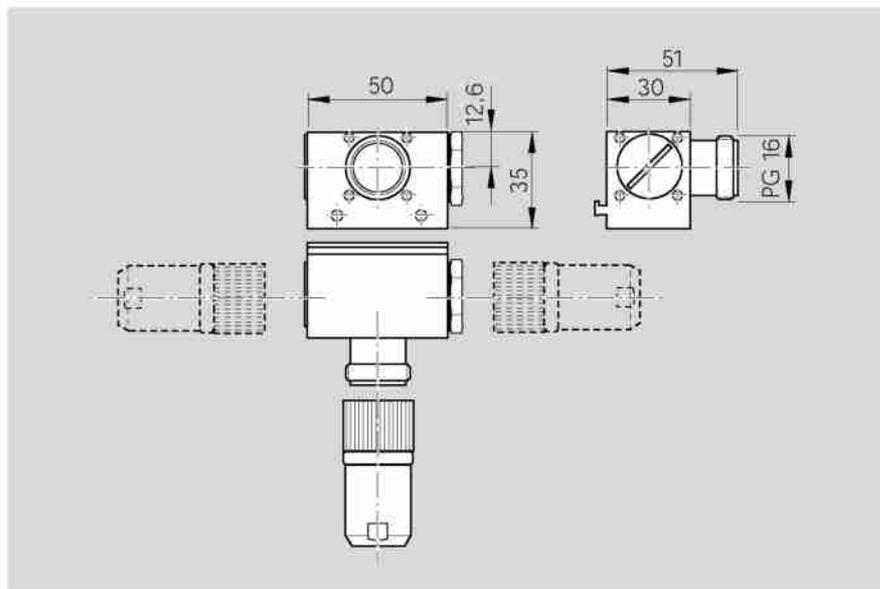
Остальные монтажные размеры см. на стр. 90-91

## Штепсельный разъем

- Установите розеточную часть разъема на той стороне направляющей, на которой находится большинство выключателей (см. пример на следующей странице)

Розетка и выключатели не подключены. Точки активизации выключателей, таким образом, могут оптимизироваться во время запуска оборудования.

Вилка разъема входит в комплект оборудования и может устанавливаться в трех направлениях (см. рисунок).



## Оформление заказа на поставку выключателей и монтажной арматуры

Номера деталей указаны в таблице ниже. Монтажную арматуру можно заказать отдельно.

Поз.		Размеррамы			
		-65	-80	-110	-165
1	Штепсельный разъем		1175-001-53		
2	Механ. выключатель с монт. арматурой		1175-001-51		
	Механ. выключатель без монт. арматуры		8453-040-16		
3	Индуктивный выключатель				
	- Монтажная арматура без выключателя	1175-001-52	1175-001-52	1175-201-52	1175-001-52
	- PNP - размыкатель		8453-040-01		
	- NPN - размыкатель		8453-040-02		
	- PNP - замыкатель		8453-040-03		
	- NPN - замыкатель		8453-040-04		
4	Включающий кулачок		1175-001-50		
5	Кабельный канал		0399-800-06		

# Линейные модули "STAR"

## Установка выключателей МКК, МКР, MLR

### Примеры монтажа

Расстояние включения – это расстояние между центром каретки (ТМ) и нулевой точкой (0) при срабатывании выключателя (дается в мм).

Пример для механического конечного выключателя (при условии, что нулевая точка равняется L/2):

$$\begin{aligned} \text{макс. расстояние включения} &= \\ &= 0,5 \cdot (\text{макс. перемещение}) - \\ &\text{перебег} \\ &= 0,5 \cdot \text{ход} \end{aligned}$$

Для обеспечения безопасной работы линейного модуля расстояние перебега должно превышать тормозной путь.

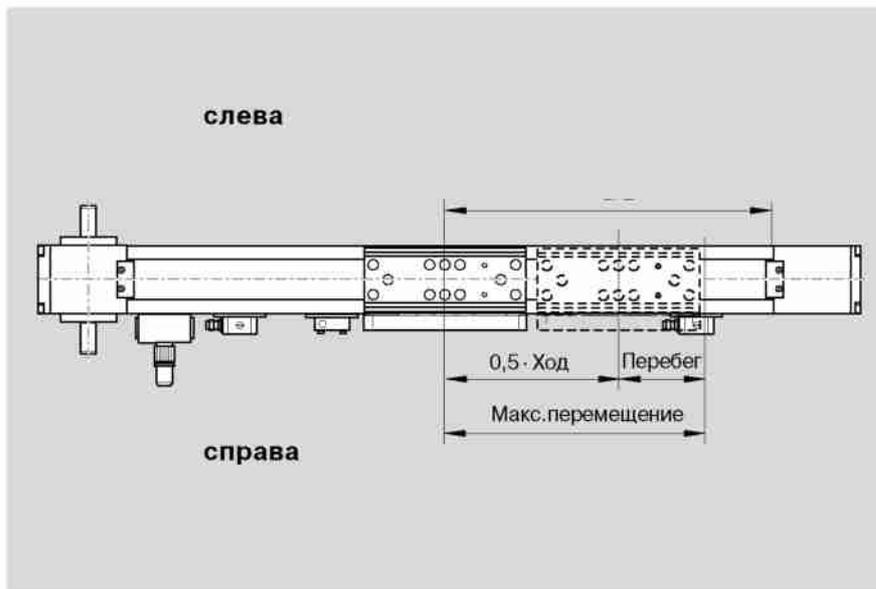
Для МКР... и MLR...:

Расстояние ускорения  $s_a$  может использоваться как опорное значение тормозного пути.

Для МКК...:

В большинстве случаев опорное значение для расстояния перебега (тормозной путь) может определяться как:

$$\text{Перебег} = 2 \cdot \text{шаг шпинделя P.}$$



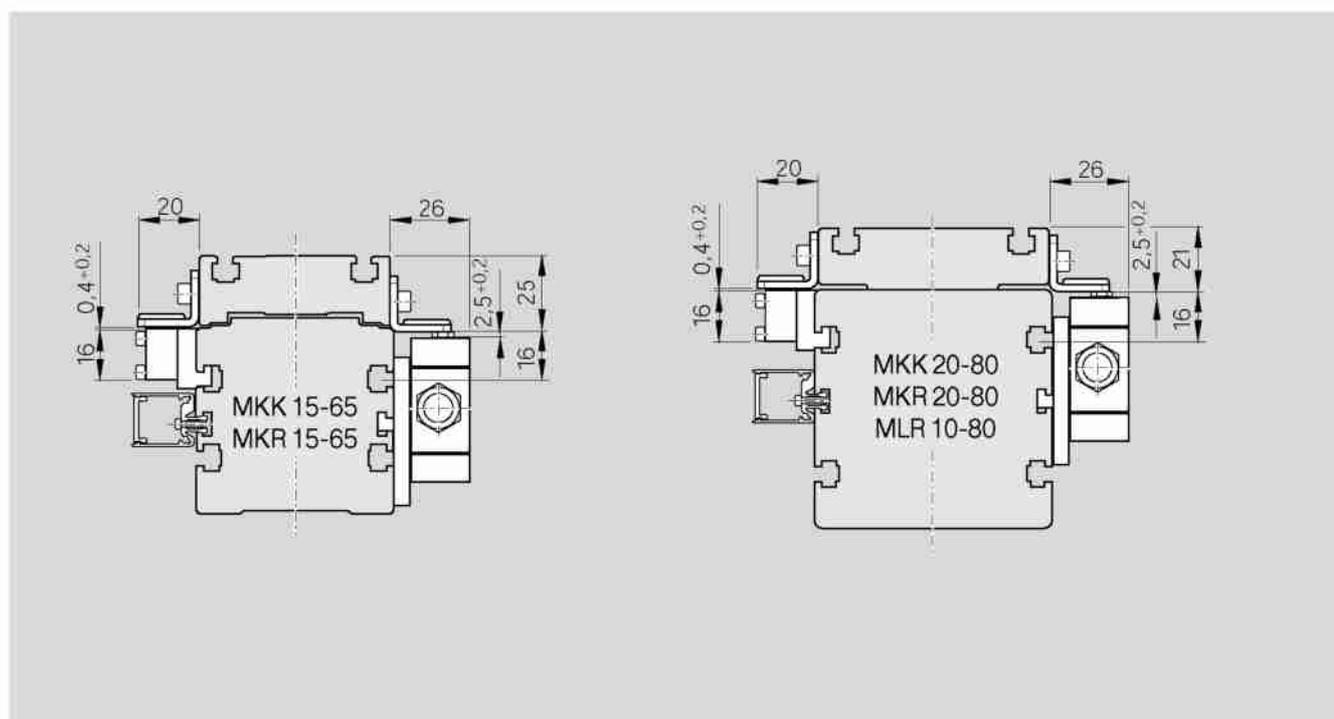
Рекомендуемая стандартная коммутационная арматура:

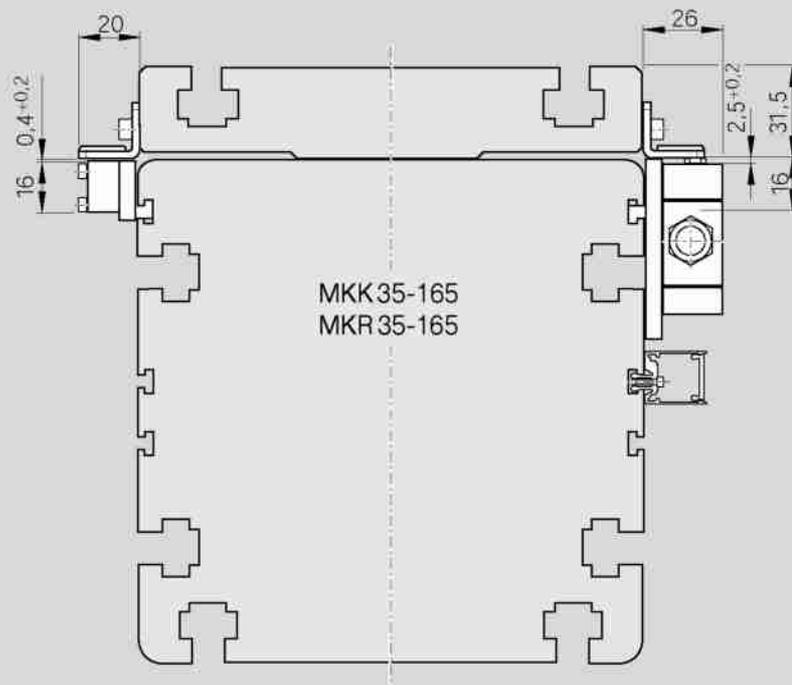
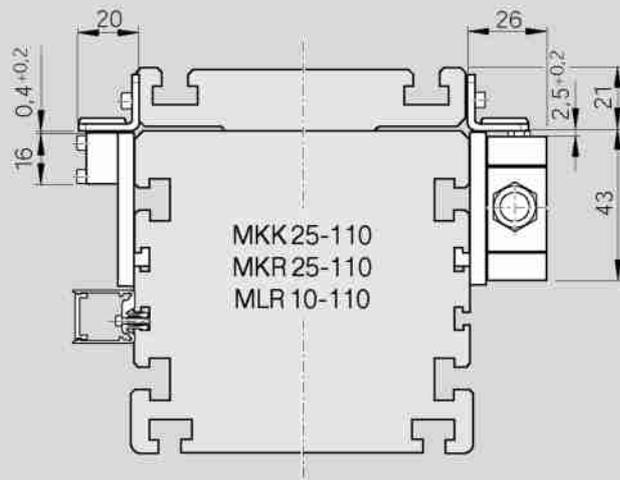
- 2 механических выключателя
- 1 индуктивный выключатель

Вставить монтажные пластины в паз и закрепить их двумя установочными винтами.

Соблюдайте при этом минимальное допустимое расстояние между выключателями (зависит от монтажной арматуры):

- механический - механический = 60 mm
- механический - индуктивный = 45 mm
- индуктивный - индуктивный = 28 mm

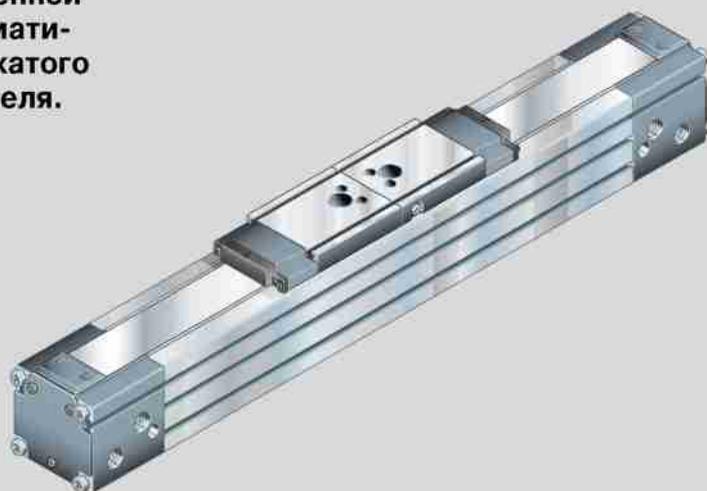




# STAR – Линейные модули МКР

## Конструкция и технические характеристики

**МКР...: Линейные модули со встроенной шариковой направляющей и пневматическим приводом для работы от сжатого воздуха без использования двигателя.**



### Конструкция

- сверхкомпактная прецизионная алюминиевая рама со встроенной шариково-рельсовой направляющей системы STAR
- пневматический привод, представленный цилиндром с ременной передачей
- торцовые блоки с ременными направляющими шкивами на шариковых подшипниках
- алюминиевая каретка с двумя встроенными подвижными блоками

### Приспособления

- демпферы
- выключатели
- штепсельные разъемы для выключателей
- герметичный шланг для Т-образных пазов

### Общие технические характеристики

	Длина каретки (mm)	Динамическая нагрузка <sup>1)</sup> С (N)	Динамический момент <sup>1)</sup>		Максимально допустимая нагрузка				Перемещаемая масса (kg)	Макс. длина <sup>2)</sup> L <sub>max</sub> (mm)	Плоскостной момент инерции	
			M <sub>t</sub> (Nm)	M <sub>l</sub> (Nm)	Усилия		Моменты				I <sub>x</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> )
					F <sub>x,max</sub> (N)	F <sub>y,max</sub> (N)	M <sub>t,max</sub> (Nm)	M <sub>l,max</sub> (Nm)				
<b>МКР15-65</b>	115	16250	200	560	8120	8120	81	280	0,75	3000	63	84
<b>МКР20-80</b>	175	39640	500	1720	15270	15270	195	665	1,45	5600	156	207

<sup>1)</sup> Значения динамической нагрузки и моментов применяются для расчета срока службы.

<sup>2)</sup> Минимальная длина для МКР 15-65 = 300 mm, для МКР 20-80 = 363 mm

Модуль упругости E

$E = 70\,000 \text{ N/mm}^2$

Длина свыше L<sub>max</sub>

Длина свыше L<sub>max</sub> возможна по заказу

Масса

МКР 15-65:  
 Масса (kg) = 0,00630 · L + 2,0  
 МКР 20-80:  
 Масса (kg) = 0,01056 · L + 4,5

## Характеристики привода

	Макс-но допустимая скорость <sup>1)</sup>	Диаметр поршня (mm)	Площадь поршня А (cm <sup>2</sup> )	Теоретическое усилие поршня <sup>2)</sup> при рабочем давлении		Расстояние демпфирования (mm)	Энергия демпфирования E <sub>max</sub> при давлении 6 bar (Nm)	Диапазон рабочего давления E <sub>zul</sub> (bar)
	(m/s)			6 bar (N)	10 bar (N)			
МКР15-65	2	32	7,9	470	790	35	7,3	2 – 10
МКР20-80	2	40	12,0	720	1200	46	15,8	2 – 10

1) По заказу возможны и более высокие скорости

2) Приемлемое усилие, которое может использоваться в практической работе: 70% теоретического усилия поршня (с 30% резервом на переменную величину трения системы).

## Конфигурация и расчетные данные

Определение размеров пневматических модулей должно производиться с учетом следующих параметров:

### 1. Нагрузка на шариково-рельсовую направляющую

#### Номинальный срок службы

Остальные расчеты даются в каталоге шариковых рельсовых направляющих.

1. Нагрузка на шариково-рельсовую направляющую
2. Конечное демпфирование массы, которую необходимо затормозить
3. Максимальное межцентровое расстояние
4. Прогиб линейного модуля

Номинальный срок службы в метрах:

$$L_{10} = \left( \frac{C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^5$$

Номинальный срок службы в часах:

$$L_{10h} = \frac{L_{10}}{60 \cdot v}$$

L<sub>10</sub> = Номинальный срок службы в метрах (m)

L<sub>10h</sub> = Номинальный срок службы в часах (h)

C = Динамическая нагрузка (N)

F<sub>m</sub> = Средняя эквивалентная динамическая нагрузка (N)

v = Скорость (m/min)

## Примечания к значениям динамических нагрузок и моментов

Значения динамических нагрузок и моментов основаны на перемещении 100 000 м.

Часто они базируются на величине перемещения 50 000 м.

В этом случае для сравнения:

значения C, M<sub>t</sub> и M<sub>L</sub> из таблицы STAR необходимо умножить на 1.26.

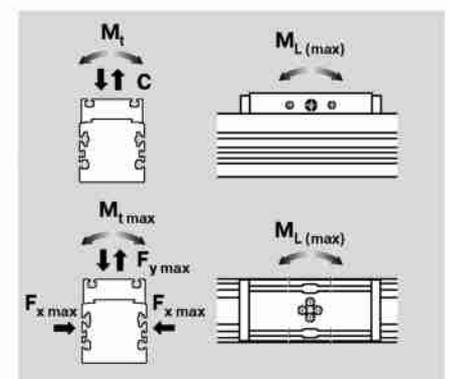
### Приемлемая нагрузка

Установлено, что желаемый срок службы обеспечивается нагрузками, составляющими примерно 20% от величины динамической нагрузки и момента

(C, M<sub>t</sub> и M<sub>L</sub>).

Запрещается превышать:

- максимально допустимые усилия,
- максимально допустимый прогиб,
- допустимую скорость.



# STAR – Линейные модули МКР

## Технические характеристики, конфигурация, расчетные данные

### 2. Конечное демпфирование массы, которую необходимо затормозить

#### Примерная конфигурация конечного демпфирования, основанная на графиках

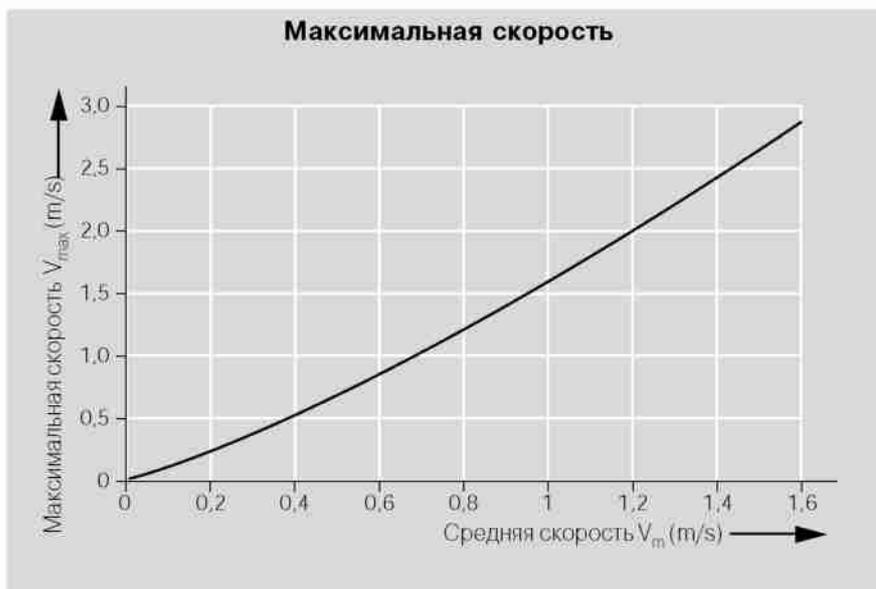
Выбор величины демпфирования во многом зависит от перемещаемой массы и ее скорости при подходе к конечному положению. Если максимальная скорость неизвестна, ее приблизительное значение можно определить из прилагаемой диаграммы.

#### Максимальная скорость

Диаграмма действительна для:

- горизонтального режима работы
- рабочего давления 6 бар
- отсутствия внешних дополнительных сил.

Определение приблизительной максимальной скорости производится на основании расчета средней скорости по данным хода и продолжительности цикла.



$$V_m \text{ (m/s)} = \text{Ход (m)} / \text{время цикла (s)}$$

#### Демпфируемая масса МКР 15-65

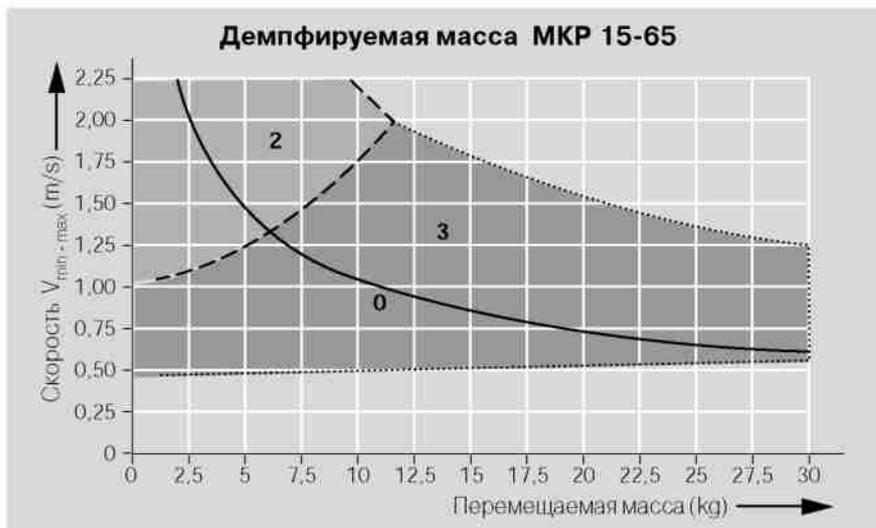
- 0 Собственное демпфирование
- 1 Демпфер типа 2
- 2 Демпфер типа 3

Диаграмма действительна для:

- горизонтального режима работы
- рабочего давления 6 бар
- усилия подачи 470 N (без дополнительных внешних сил)

Примечание:

Что касается любых других значений рабочего давления, дополнительных внешних усилий или вертикального режима работы, значение массы, которую необходимо затормозить, должно быть проверено расчетами.



#### Демпфируемая масса МКР 20-80

- 0 Собственное демпфирование
- 1 Демпфер типа 1
- 2 Демпфер типа 2
- 3 Демпфер типа 3

Диаграмма действительна для:

- горизонтального режима работы
- рабочего давления 6 бар
- усилия подачи 720 N (без дополнительных внешних сил)

Примечание:

Что касается любых других значений рабочего давления, дополнительных внешних усилий или вертикального режима работы, значение массы, которую необходимо затормозить, должно быть проверено расчетами.



### Расчет собственного конечного демпфирования

Даже при использовании высоких скоростей необходимо предусмотреть возможность плавного останова каретки и перемещаемого груза в конечном положении.

Основными параметрами, оказывающими непосредственное влияние на выполнение данной задачи, являются давление демпфирования  $p_x$  и скорость  $v$ .

(1)

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2} \leq f_x \cdot E_{\text{доп.}}$$

$E$  = кинетическая энергия (Nm)  
 $m$  = тормозимая масса (kg)  
 $v$  = скорость (m/s)  
 $f_x$  = коэффициент давления  
 $E_{\text{доп.}}$  = доп. энергия демпфирования (Nm)

Примечание: см. предыдущую страницу относительно примерной конфигурации, построенной на основании диаграмм.

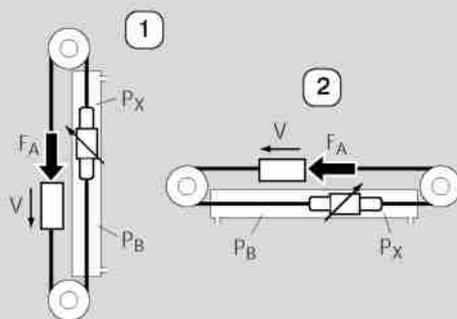
	$E_{\text{доп.}}$ (Nm)
15-65	4,0
20-80	8,7

### Требования к давлению демпфирования $p_x$

Для плавного останова массы  $m$  давление демпфирования должно соответствовать следующим условиям:

(2)

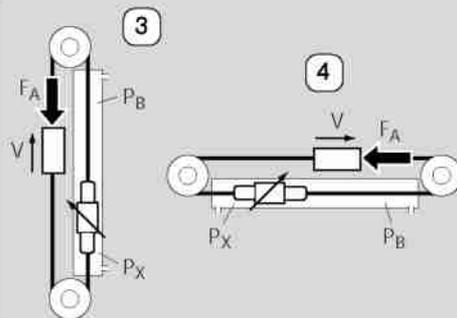
$$p_x = p_B + 0,1 \frac{F_A}{A} \leq 12 \text{ bar}$$



$p_x$  = Начальное давление демпфирования (bar)  
 $p_B$  = Рабочее давление (bar)  
 $F_A$  = Внешнее усилие (N)  
 $A$  = Площадь поверхности поршня (см. таблицу) (cm<sup>2</sup>)

(3)

$$p_x = p_B - 0,1 \frac{F_A}{A} \leq 12 \text{ bar}$$

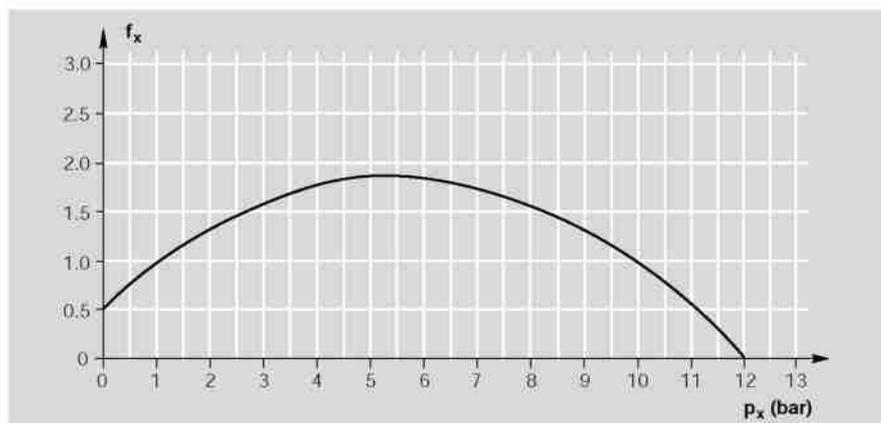


0,1 = коэффициент преобразования (cm<sup>2</sup> · bar / N)

Примечание:  
 Примеры нагрузки, представленные на рис. (2) или (4), показывают, что если инерция является единственной активной силой, тогда  $F_A = 0$  и, следовательно,  $p_x = p_B$ .

### Коэффициент давления $f_x$ для уравнения (1)

Начальное давление демпфирования  $p_x$  по уравнению (2) или (3)



### Результат

Если давление демпфирования составляет менее 12 бар, а условия уравнения (1) отвечают соответствующим требованиям, цилиндр может обеспечить плавное торможение массы  $m$  за счет собственной системы демпфирования.

При превышении допустимого давления демпфирования есть несколько вариантов решения данной проблемы:  
 а - выбрать более крупный цилиндр, или  
 б - изменить рабочее давление, или  
 с - предусмотреть внешнее демпфирование, или  
 - подходящую комбинацию из а, б, с.

# STAR – Линейные модули МКР

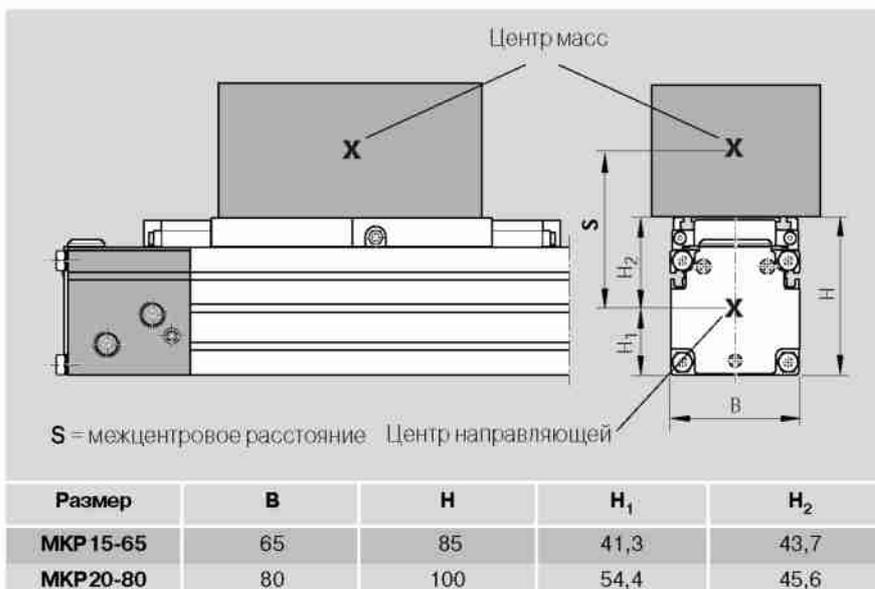
## Технические характеристики, конфигурация, расчетные данные

### 3. Максимальное межцентровое расстояние

Максимальное межцентровое расстояние от поверхности каретки выводится на основании допустимого момента нагрузки рельсовой направляющей при подходе к конечному положению как функция:

- перемещаемой массы,
- максимальной скорости.

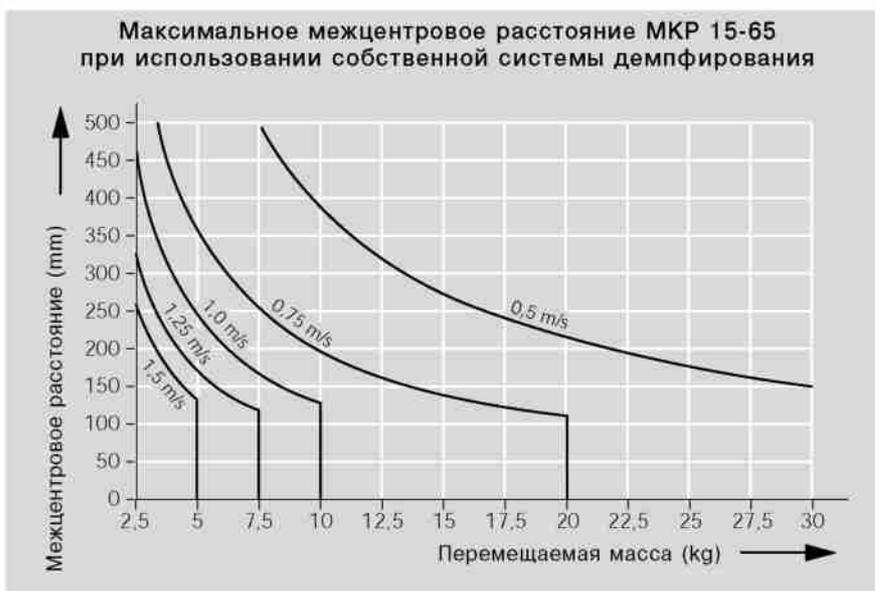
### Максимальное межцентровое расстояние при использовании собственной системы демпфирования



### Максимальное межцентровое расстояние МКР 15-65

График действителен для:

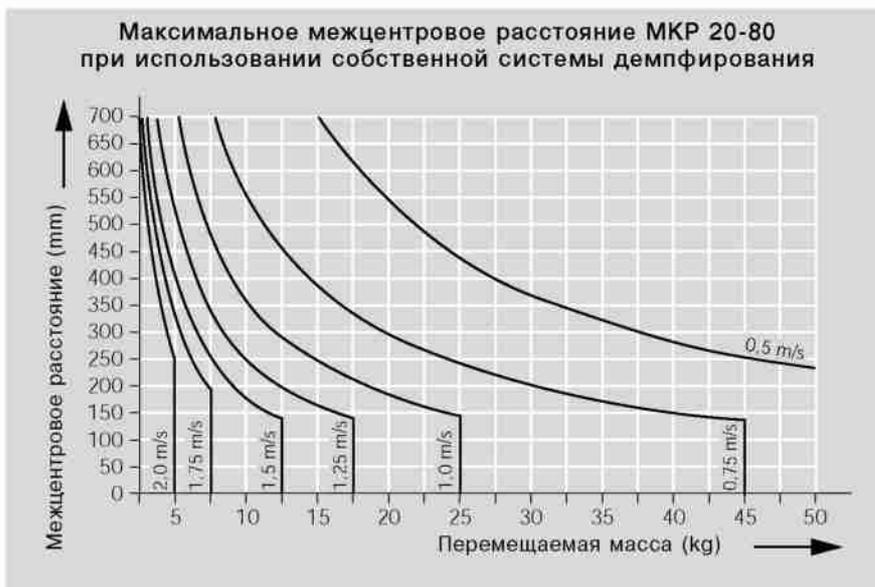
- горизонтального режима работы
- рабочего давления 6 бар
- усилия подачи 470 N (без дополнительных внешних сил)
- оптимальной настройки демпфирования
- центрирования массы на каретке



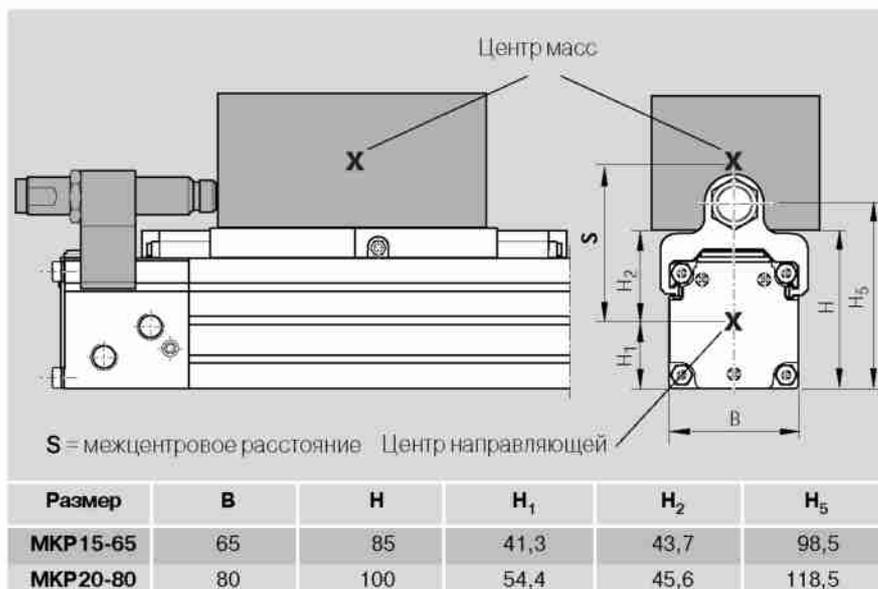
### Максимальное межцентровое расстояние МКР 20-80

График действителен для:

- горизонтального режима работы
- рабочего давления 6 бар
- усилия подачи 720 N (без дополнительных внешних сил)
- оптимальной настройки демпфирования
- центрирования массы на каретке



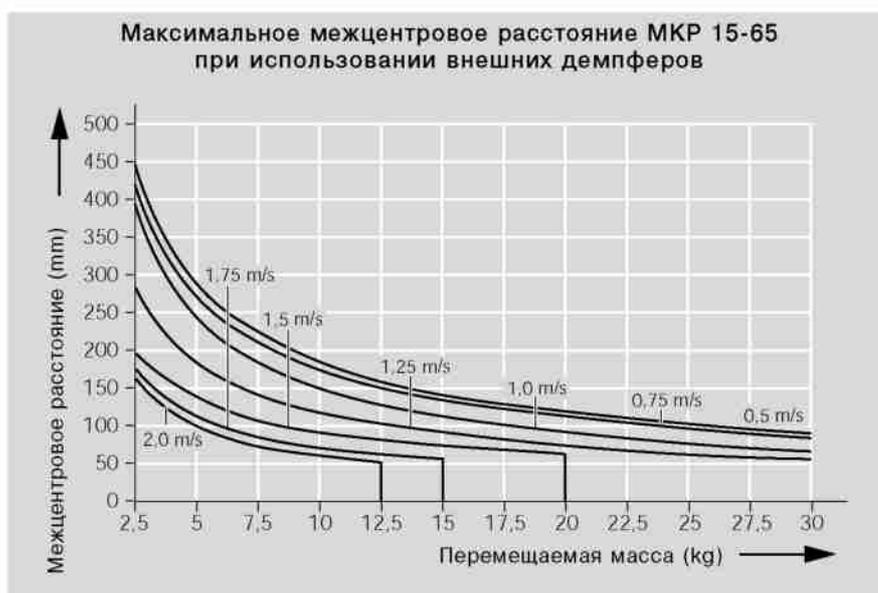
### Максимальное межцентровое расстояние при использовании внешних демпферов



### Максимальное межцентровое расстояние МКР 15-65 при использовании внешних демпферов

График действителен для:

- горизонтального режима работы
- рабочего давления 6 бар
- усилия подачи 470 N (без дополнительных внешних сил)
- оптимальной настройки демпфирования
- центрирования массы на каретке



### Максимальное межцентровое расстояние МКР 20-80 при использовании внешних демпферов

График действителен для:

- горизонтального режима работы
- рабочего давления 6 бар
- усилия подачи 720 N (без дополнительных внешних сил)
- оптимальной настройки демпфирования
- центрирования массы на каретке



# STAR – Линейные модули МКР

## Технические характеристики, конфигурация, расчетные данные

### 4. Прогиб линейного модуля

Одна из особенностей линейных модулей состоит в том, что они могут устанавливаться на опорах.

Однако в таких случаях необходимо следить за прогибом модулей, так как от этого зависит величина допустимой нагрузки.

При превышении максимально допустимого прогиба необходимо установить дополнительную опору.

#### Максимально допустимое значение прогиба $\delta_{max}$

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

 Не допускается превышение  $\delta_{max}$ !

#### График действителен для следующих условий:

- прочно закрепленные концы (примерно 200 мм на каждой стороне)
- от 6 до 8 винтов на каждой стороне
- фиксированное основание

Пример:

Линейный модуль МКР 15-65:

$L = 2500$  мм

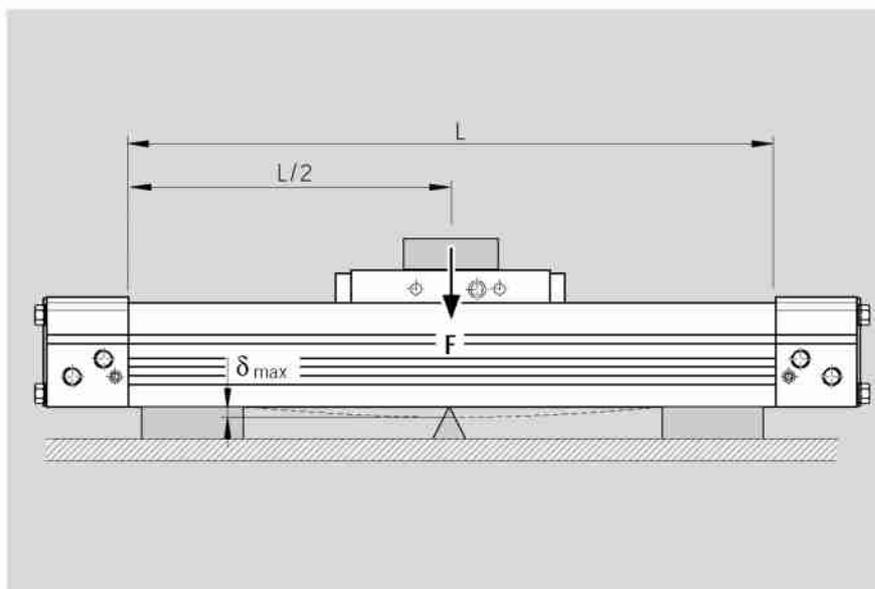
$F = 250$  Н

Из графика:

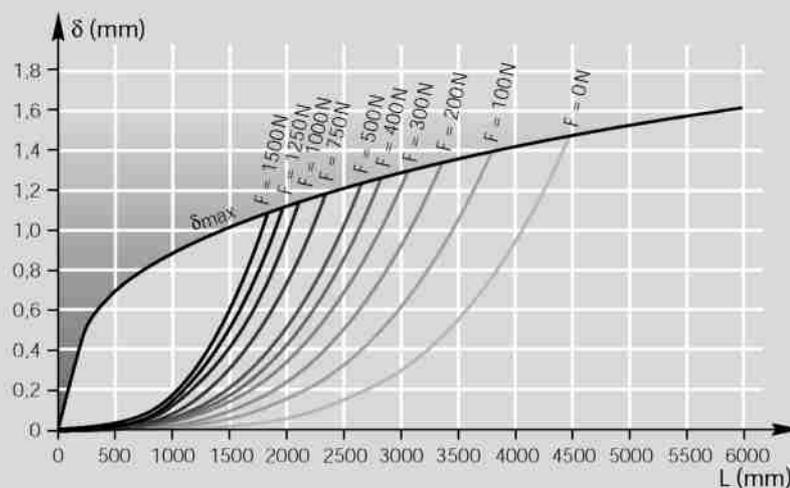
$\delta = 0,6$  мм

$\delta_{max} = 1,2$  мм

Так как величина прогиба  $\delta$  находится ниже максимально допустимой величины  $\delta_{max}$ , никаких дополнительных опор не требуется.



МКР 15-65



#### График действителен для следующих условий:

- прочно закрепленные концы (примерно 200 мм на каждой стороне)
- от 6 до 8 винтов на каждой стороне
- фиксированное основание

Пример:

Линейный модуль МКР 20-80:

$L = 3000$  мм

$F = 500$  Н

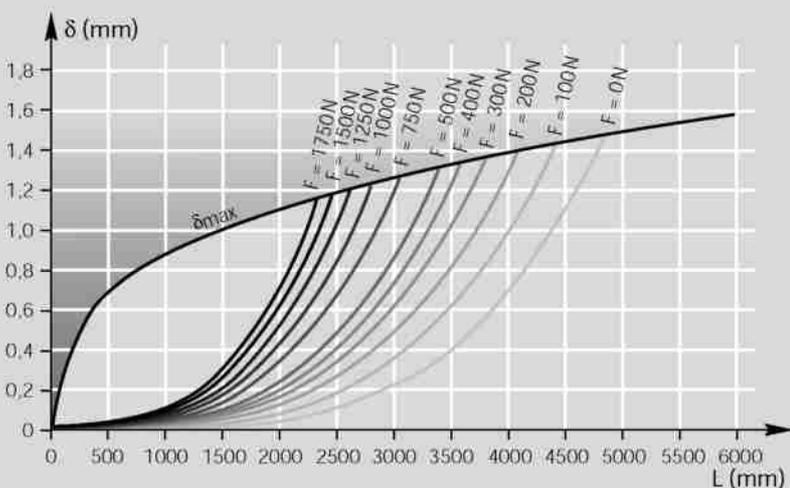
Из графика:

$\delta = 0,87$  мм

$\delta_{max} = 1,25$  мм

Так как величина прогиба  $\delta$  находится ниже максимально допустимой величины  $\delta_{max}$ , никаких дополнительных опор не требуется.

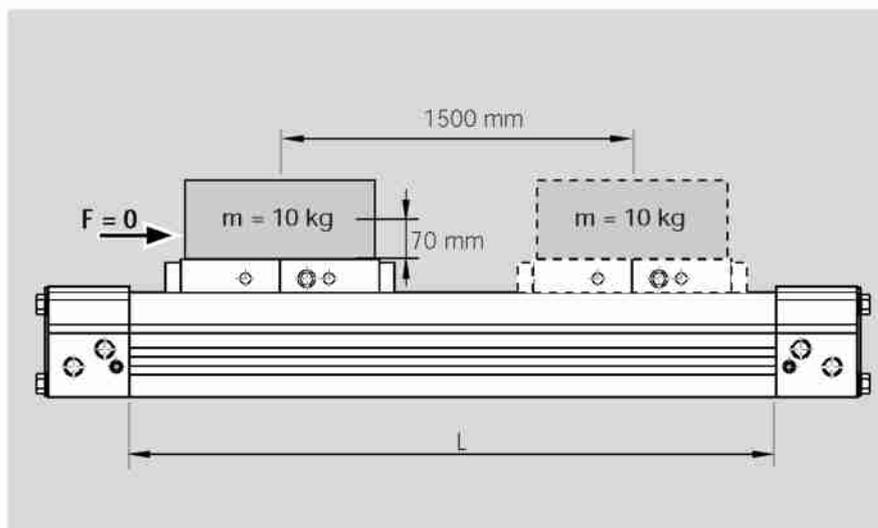
МКР 20-80



## Пример выбора

Полезную нагрузку в 10 кг необходимо горизонтально переместить на расстояние 1500 мм за 2 сек.

Межцентровое расстояние перемещаемой массы составляет около 70 мм над верхней кромкой каретки.



### Расчет средней скорости

$$v_m = \frac{\text{Перемещение (m)}}{\text{продолжительность цикла (s)}} = \frac{1,5 \text{ m}}{2 \text{ s}} = 0,75 \text{ m/s}$$

### Максимальная скорость

Описание графиков дается в п. "2. Конечное демпфирование массы, которую необходимо затормозить"

$$v_{\max} = 1,2 \text{ m/s (График "Максимальная скорость")}$$

### Перемещаемая масса

$$m_{\text{дей}} = \text{Полезная нагрузка (kg)} + \text{каретка (kg)} = 10 \text{ kg} + 0,75 \text{ kg (МКР 15-65)} = 10,75 \text{ kg}$$

### Величина и тип демпфирования

Описание графиков дается в п. "2. Конечное демпфирование массы, которую необходимо затормозить"

Возможные варианты из графиков "Демпфируемая масса":

- МКР 15-65 с демпфером типа 3
- МКР 20-80 с собственным демпфированием (внешние демпферы не требуются)

### Максимальное межцентровое расстояние

МКР 15-65 с демпфером типа 3:

- Межцентровое расстояние  $S = 70 \text{ mm} + 43,7 \text{ mm (H}_2\text{)} = 113,7 \text{ mm}$
- Допускается примерно 120 mm (на основании графика "Максимальное межцентровое расстояние МКР 15-65 с внешними демпферами").

МКР 20-80 с собственным демпфированием:

- Межцентровое расстояние  $S = 70 \text{ mm} + 45,6 \text{ mm (H}_2\text{)} = 115,6 \text{ mm}$
- Допускается примерно 230 mm (на основании графика "Максимальное межцентровое расстояние МКР 20-80 с собственным демпфированием")

### Проверка величины прогиба

МКР 15-65 при  $L = 1650 \text{ mm}$ :

$$\delta = 0,08 \text{ mm} \quad \delta_{\max} = 1,05 \text{ mm}$$

МКР 20-80 при  $L = 1688 \text{ mm}$ :

$$\delta = 0,05 \text{ mm} \quad \delta_{\max} = 1,07 \text{ mm}$$

Оба значения действительны для максимально допустимой величины прогиба.

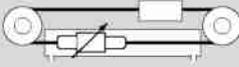
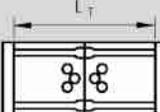
### Результат

#### Выбор: МКР 20-80 с собственной системой демпфирования

Основание: обе величины модуля могут удовлетворить соответствующие требования. При этом для МКР 15-65 требуются демпферы, не предусмотренные для МКР 20-80. Более того, МКР 20-80 обладает значительно большими резервами в отношении усилия подачи, допустимых нагрузок и моментов.

# STAR - Линейный модуль МКР 15-65

## Основные узлы и порядок оформления заказа

Номер детали, длина	Направляющая 	Привод 	Каретка 	Уплотнение 	
			$L_T = 115 \text{ mm}$	с полиуретановой лентой	дополнительно с уплотняющими планками
1153-000-00, ... mm 	01	01	05	01	02

### Пример оформления заказа

Данные для оформления заказа	Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1153-000-00, 2450 mm	Линейный модуль МКР 15-65, длина 2450 mm
<b>Направляющая</b> = 01	Шариковая рельсовая направляющая
<b>Привод</b> = 01	Пневматический привод
<b>Каретка</b> = 05	Каретка с двумя подвижными блоками длиной $L_T = 115 \text{ mm}$
<b>Уплотнение</b> = 01	Уплотнение из полиуретановой ленты
<b>Конечн. демпфирование</b> = 22	с 2 демпферами типа 2
<b>1 Выключатель</b> = 21	Язычковый контакт с 2,5 м кабелем
<b>2 Выключатель</b> = 23	Язычковый контакт с 10 м кабелем
<b>3 Выключатель</b> = 22	PNP - замыкатель с 2,5 м кабелем
<b>Штепсельный разъем</b> = 17	Штепсельный разъем, поставляется незакрепленным
<b>Документация</b> = 01	Стандартный протокол

	Конечное демпфирование = ..		1, 2 + 3 выключатели = ..			Штепс. разъем = ..		Документация = ..
с собственной пневматической системой демпфирования	с 2 демпферами типа 2 <sup>1)</sup> типа 3 <sup>2)</sup>		без выключателя	язычковый контакт	PNP-замыкатель	без	с	Стандартный протокол
00	22	23	00	21 2,5 м кабель	22 2,5 м кабель	00	17	01
				23 10 м кабель	24 10 м кабель			

- 1) Тип 2 для меньшей перемещаемой массы (см. графики в разделе "Технические характеристики, конфигурация, расчетные данные").  
2) Тип 3 для большей перемещаемой массы (см. графики в разделе "Технические характеристики, конфигурация, расчетные данные").

#### Примечание:

Переключатели и демпферы поставляются незакрепленным

### Расчет длины линейного модуля

$$L = \text{перемещение} + 150 \text{ мм}$$

Линейный модуль поставляется, как правило, в величинах, кратных 25 мм.

По заказу возможна поставка промежуточных значений длины.

Минимальная длина: 300 мм

Максимальная длина: 3000 мм

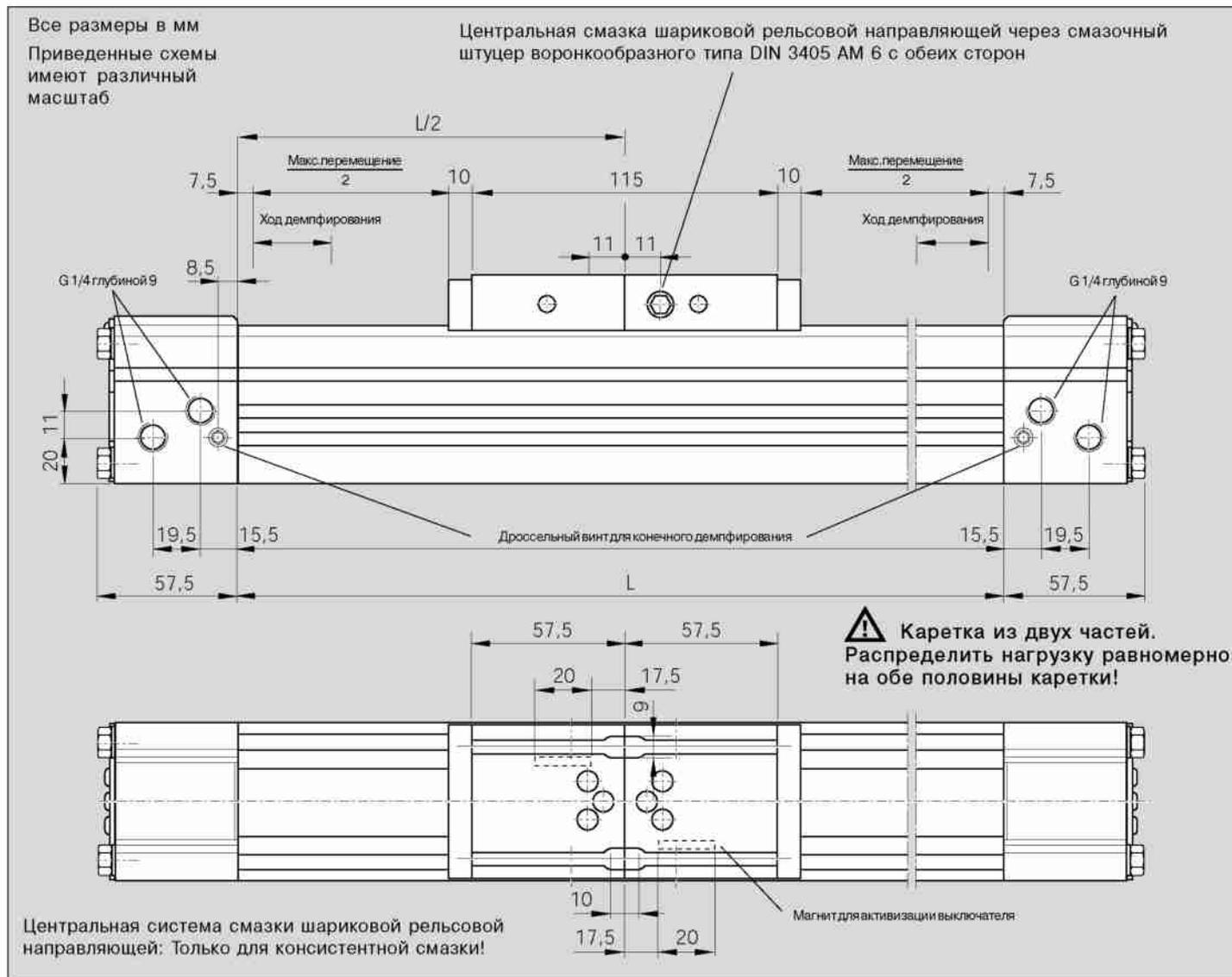


### Варианты подключения сжатого воздуха

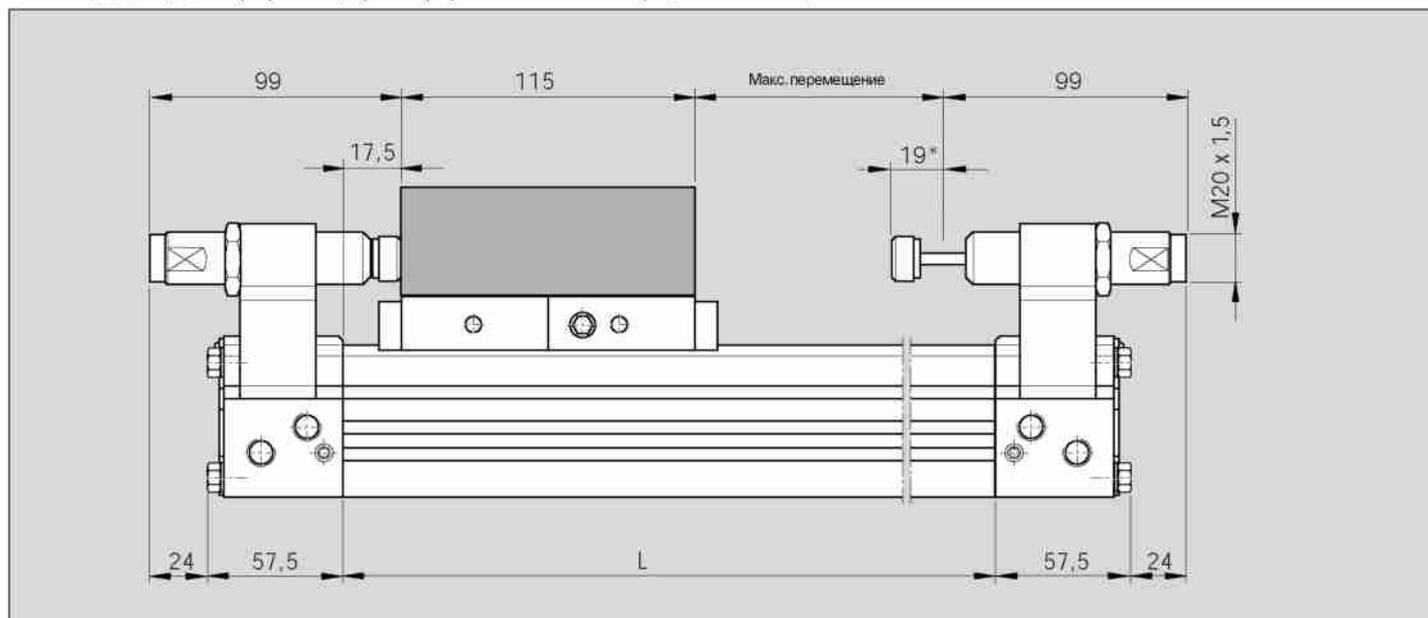
С обоих торцовых блоков	
Только с одного торцового блока через переходник (см. "Монтаж/переходник")	

# STAR - Линейный модуль МКР 15-65

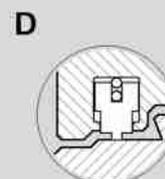
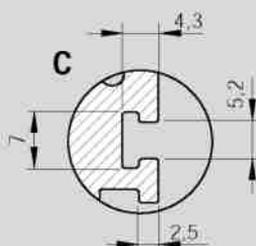
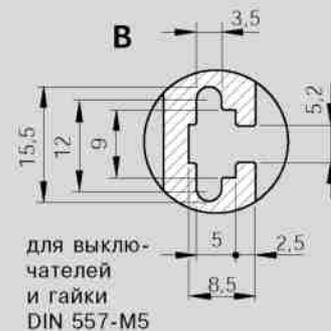
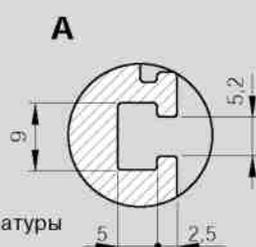
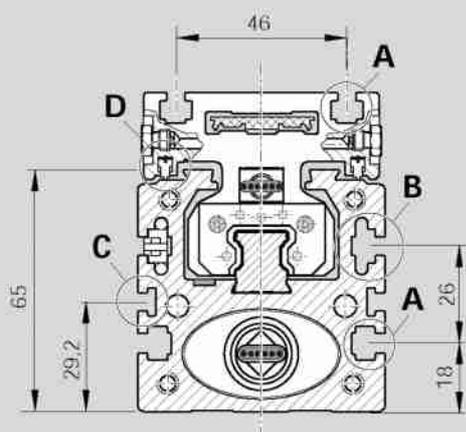
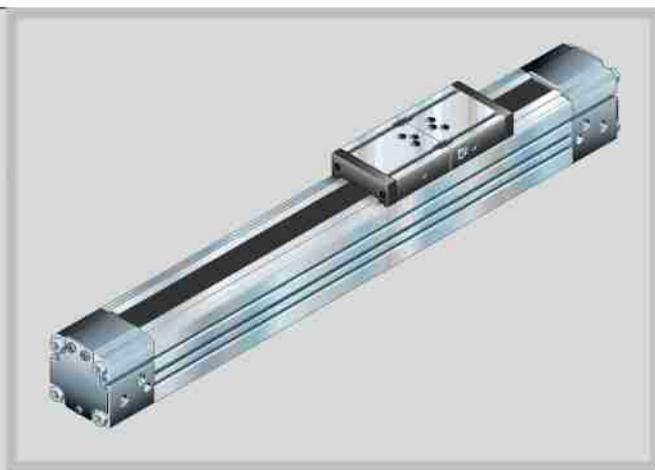
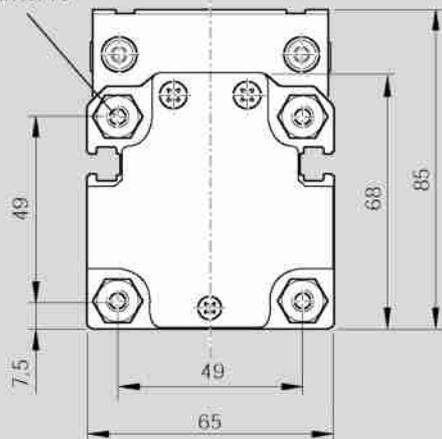
## Размерные чертежи



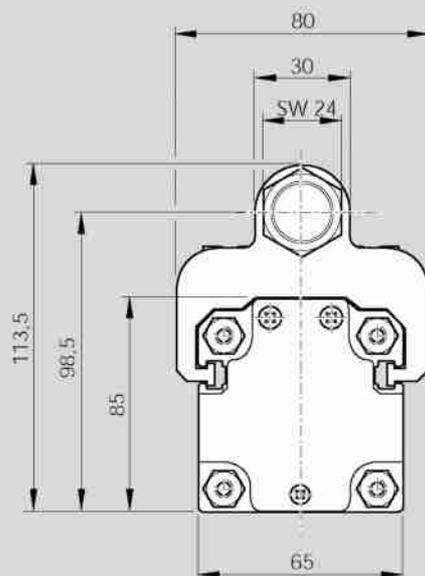
### МКР 15-65 с демпферами (пример установки на торцовый блок)



М6 глубиной 15

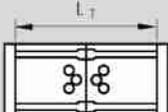


Уплотняющая планка в каретке



# STAR - Линейный модуль МКР 20-80

## Основные узлы и порядок оформления заказа

Номер детали, длина	Направляющая = ..	Привод = ..	Каретка = ..	Уплотнение = ..	
					
			$L_T = 175 \text{ mm}$	с полиуретановой лентой	дополнительно с уплотняющими планками
1153-100-00, ... mm	01	01	05	01	02

### Пример оформления заказа

Данные для оформления заказа	Описание
Линейный модуль (Номер детали): 1153-100-00, 2488 mm	Линейный модуль МКР 20-80, длина 2488 mm
Направляющая = 01	Шариковая рельсовая направляющая
Привод = 01	Пневматический привод
Каретка = 05	Каретка с двумя подвижными блоками длиной $L_T = 175 \text{ mm}$
Уплотнение = 02	Уплотнение из полиуретановой ленты с уплотняющими планками
Конечн. демпфирование = 22	С 2 демпферами типа 2
1 Выключатель = 21	Язычковый контакт с 2,5 м кабелем
2 Выключатель = 23	Язычковый контакт с 10 м кабелем
3 Выключатель = 22	PNP - замыкатель с 2,5 м кабелем
Штепсельный разъем = 17	Штепсельный разъем, поставляется незакрепленным
Документация = 01	Стандартный протокол

	Конечное демпфирование = ..			1, 2 + 3 выключатели = ..		Штепс. разъем = ..		Документация = ..		
	с собственной пневматической системой демпфирования	с 2 демпферами			без выключателя	язычковый контакт	PNP-замыкатель	без	с	Стандартный протокол
	типа 1 <sup>*)</sup>	типа 2 <sup>*)</sup>	типа 3 <sup>*)</sup>							
	00	21	22	23	00	21 2,5 м кабель	22 2,5 м кабель	00	17	01
						23 10 м кабель	24 10 м кабель			

\*) Описание различий между типами демпферов 1, 2 и 3 дается в разделе "Технические характеристики, конфигурация, расчетные данные".

#### Примечание:

Переключатели и демпферы поставляются незакрепленным

#### Расчет длины линейного модуля

$$L = \text{перемещение} + 188 \text{ мм}$$

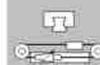
Линейный модуль поставляется, как правило, в величинах, кратных 25 мм.

По заказу возможна поставка промежуточных значений длины.

Минимальная длина: 388 мм

Максимальная длина: 5600 мм

МКР



#### Варианты подключения сжатого воздуха

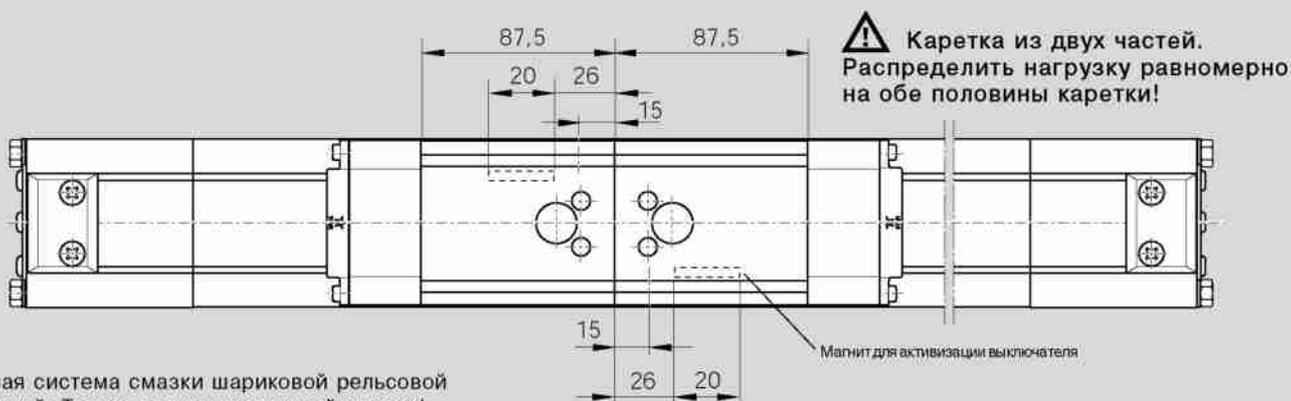
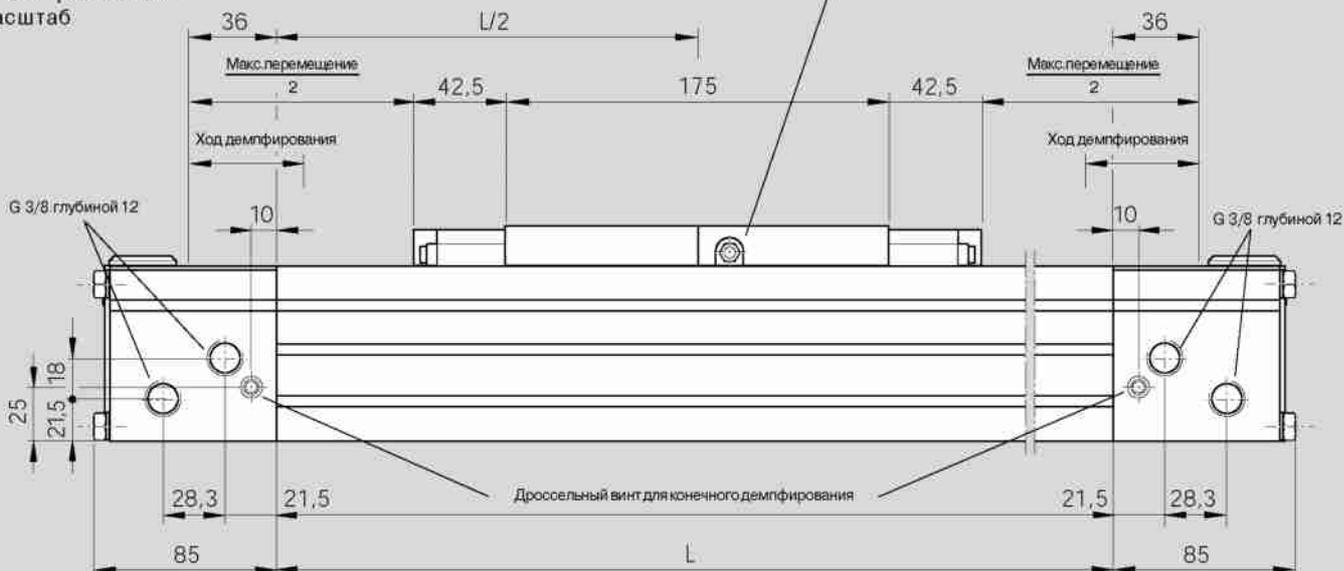
С обоих торцовых блоков	
Только с одного торцового блока через переходник (см. "Монтаж/переходник")	

# STAR - Линейный модуль МКР 20-80

## Размерные чертежи

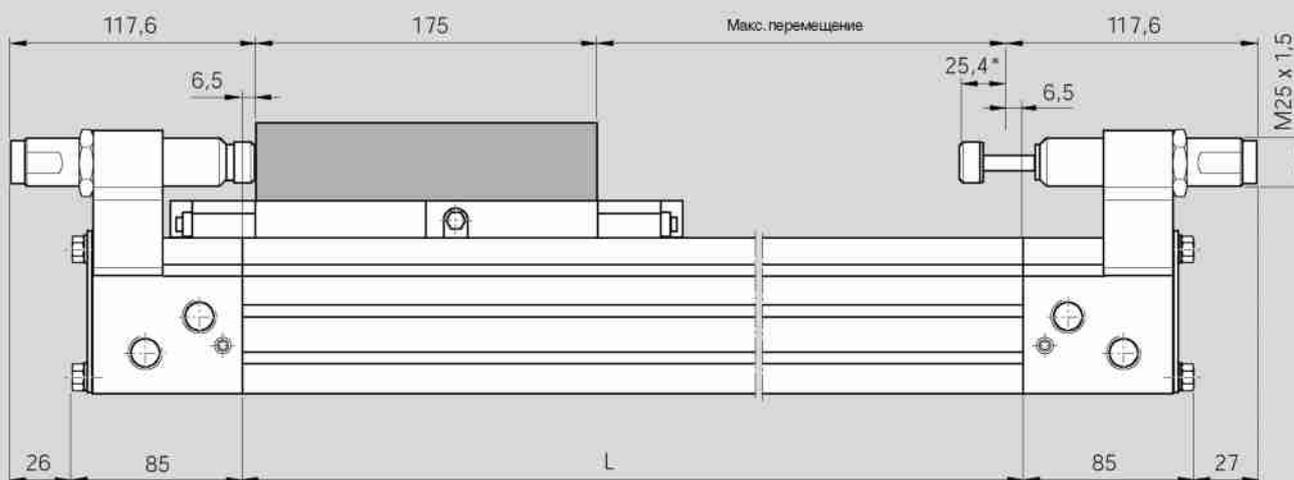
Все размеры в мм  
Приведенные схемы имеют различный масштаб

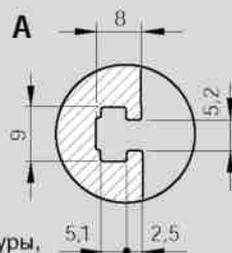
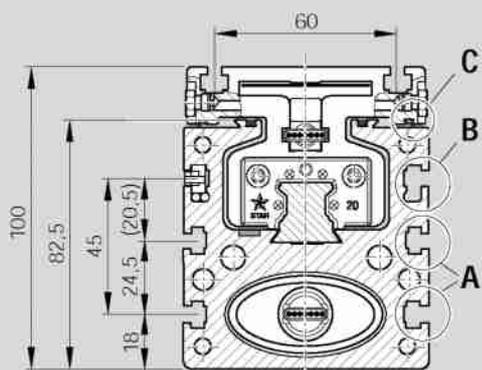
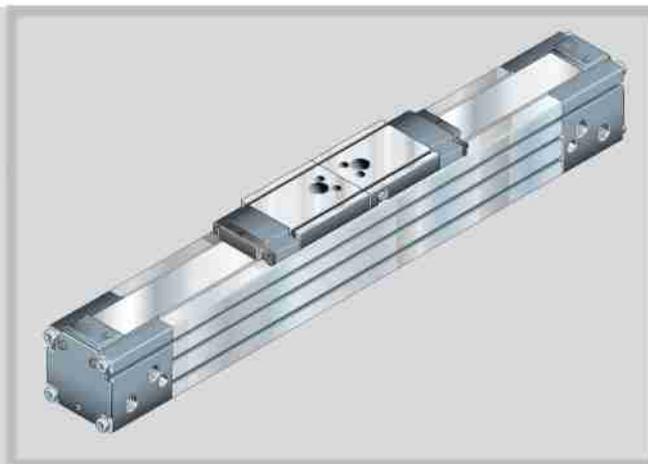
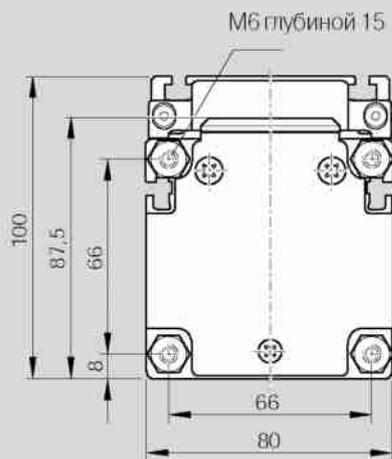
Центральная смазка шариковой рельсовой направляющей через смазочный штуцер воронкообразного типа DIN 3405 AM 6 с обеих сторон



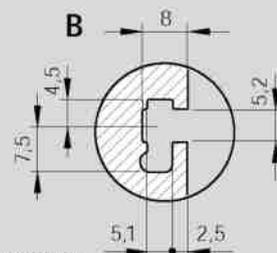
Центральная система смазки шариковой рельсовой направляющей: Только для консистентной смазки!

### МКР 20-80 с демпферами (пример установки на торцовый блок)

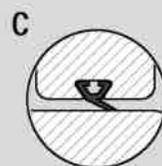




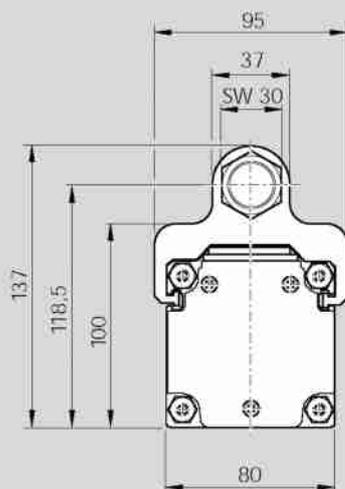
для арматуры,  
для гайки  
DIN 557-M5  
и для штепсельного  
разъема



для выключателей  
и гайки  
DIN 557-M5



Уплотняющая  
планка в каретке

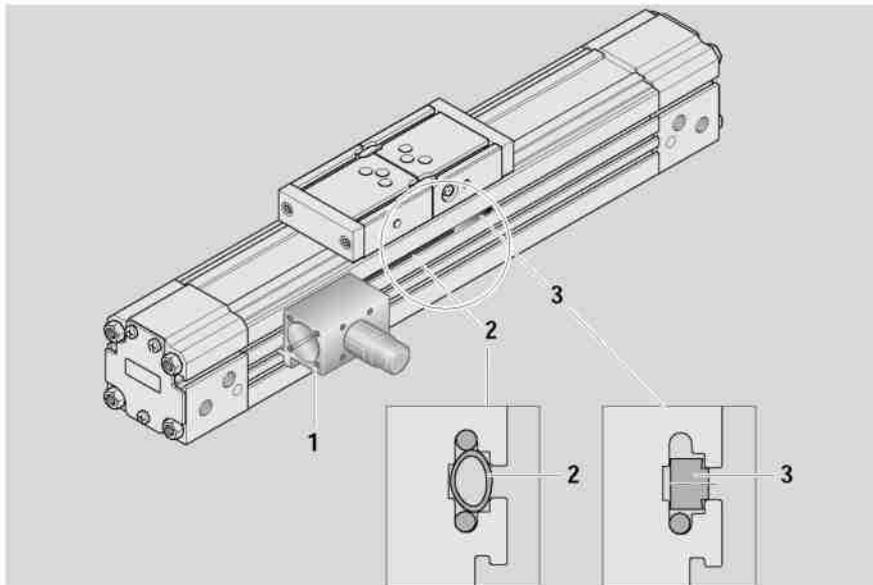


# STAR – Линейные модули МКР

## Установка выключателей

### Обзор системы коммутации

- 1 Штепсельный разъем
- 2 Уплотнительный шланг для Т-образных пазов
- 3 Выключатели



### Штепсельный разъем

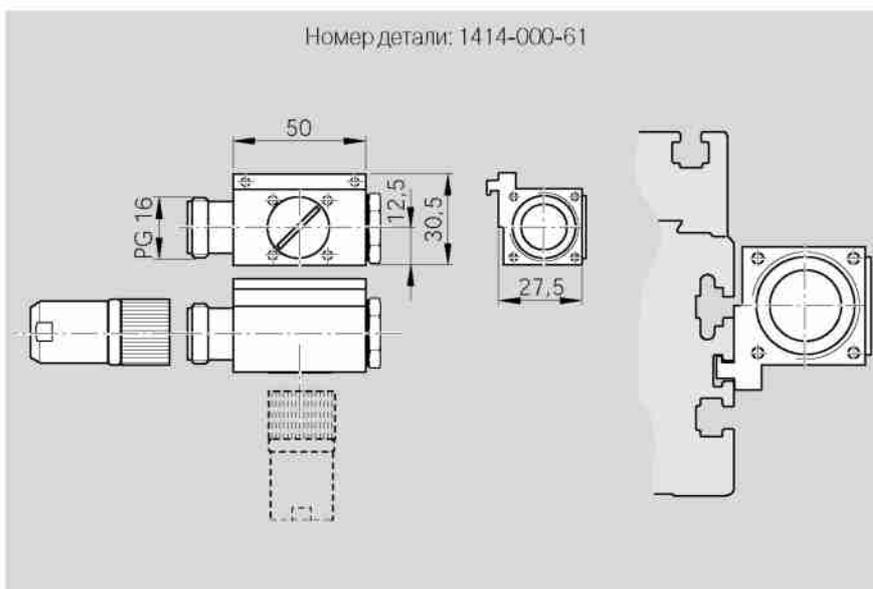
- Установить розеточную часть на той стороне, на которой находится большинство выключателей.

Розеточная часть и выключатели не подключены, благодаря чему точки срабатывания выключателей могут оптимизироваться во время ввода оборудования в действие.

Вилка, входящая в комплект поставки, может устанавливаться в трех направлениях (см. рисунок).

Установка штепсельного разъема:

- Вставить розеточную часть в Т-образный паз и закрепить ее с помощью двух установочных винтов.



### Уплотнительный шланг для Т-образных пазов

Пластмассовый шланг продается метрами.

Уплотнение Т-образных пазов помогает защитить их от загрязнения и предотвращает выпадение кабеля переключателя.

Поставляется по заказу.



## Выключатели

Миниатюрные выключатели с загерметизированным кабелем.

Исполнения:

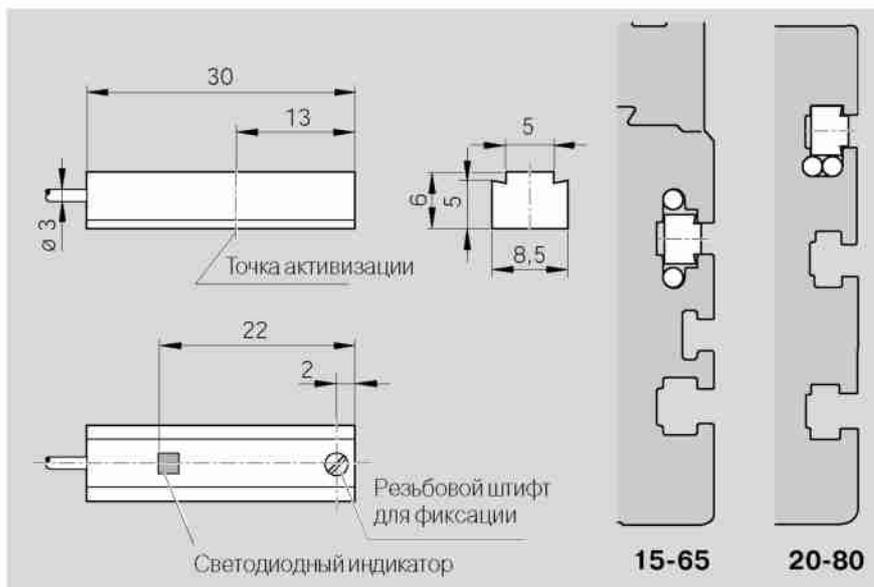
- с язычковым контактом
- индуктивный магнитный выключатель

Инструкции по установке:

Выключатели поставляются незакрепленными.

Положения для выключателей выбираются самими заказчиками в соответствии с их местными условиями.

Ввести выключатели в Т-образные пазы рамы и закрепить их резьбовыми штифтами.



Номера деталей выключателей	
Длина кабеля	Номер детали
2,5 м	8616-011-03
10 м	8616-015-03

Язычковый контакт (характеристики)	
Название	= магнитный выключатель
Тип контакта	= нормально открытый ("Замыкатель")
Материал корпуса	= пластмасса
Кабель	= 2 x 0,14 mm <sup>2</sup>
Длина кабеля	= 2,5 м / 10 м
Монтажное положение	= любое
Температура среды	= от -25 до +75 °C
Рабочее напряжение	= 3 – 30 V пост.тока/ – 220 V перем.тока
Длительный ток	= max. 100 mA
Ток включения	= до 24 V пост.тока: max. 40 mA
	= до 220 V перем.тока: max. 25 mA
Класс защиты	= IP 67

Номера деталей выключателей	
Длина кабеля	Номер детали
2,5 м	8616-016-03
10 м	8616-017-03

Индуктивный магнитный выключатель (характеристики)	
Название	= Индуктивный магнитный выключатель
Тип контакта	= PNP - Замыкатель
Материал корпуса	= пластмасса
Кабель	= 3 x 0,14 mm <sup>2</sup>
Длина кабеля	= 2,5 м / 10 м
Монтажное положение	= любое
Температура среды	= от -25 до +75 °C
Рабочее напряжение	= 3 – 30 V пост.тока
Длительный ток	= max. 150 mA
Класс защиты	= IP 67

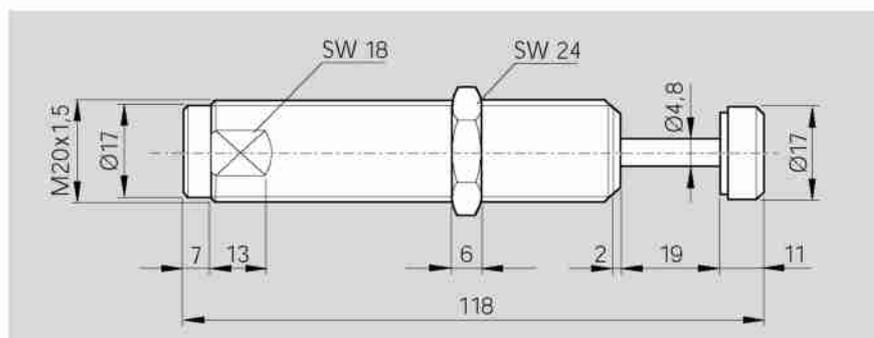
МКР



# STAR – Линейные модули МКР

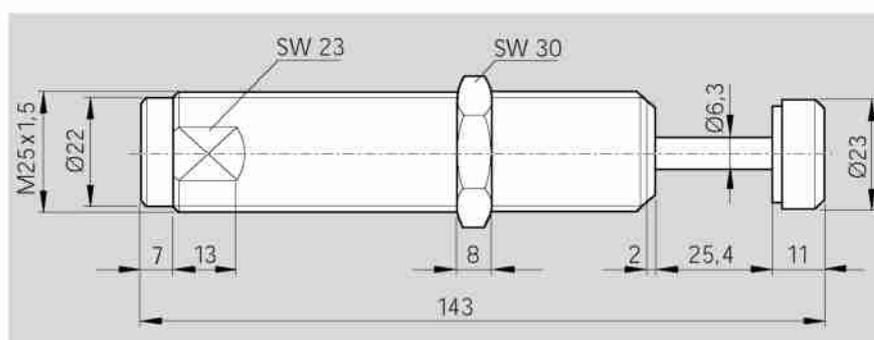
## Демпферы

### Демпферы для МКР 15-65



Размер	Номердетали	
	Тип 2	Тип 3
15-65	8455-030-57	8455-030-58
Мягкое касание эфф. массы (kg)	7,0 – 23	23 – 68
Самостоятельная компенсация эфф.массы (kg)	4,5 – 27	14 – 82
Общая энергия/ход (Nm)	33	33
Общая энергия/час (Nm/ч)	45 000	45 000
Усилие пружины (N)	5 – 10	5 – 10
Время возврата поршня (s)	0,1	0,1
Макс.осевое отклонение (°)	5	5

### Демпферы для МКР 20-80



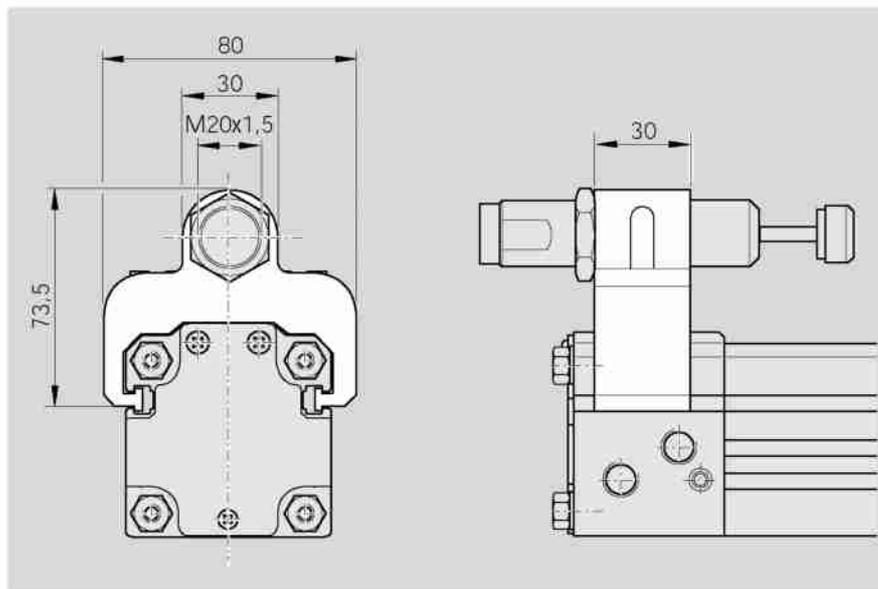
Размер	Номердетали		
	Тип 1	Тип 2	Тип 3
20-80	8455-030-59	8455-030-60	8455-030-61
Мягкое касание эфф. массы (kg)	11 – 36	34 – 113	109 – 363
Самостоятельная компенсация эфф.массы (kg)	8 – 45	23 – 136	68 – 408
Общая энергия/ход (Nm)	73	73	73
Общая энергия/час (Nm/ч)	68 000	68 000	68 000
Усилие пружины (N)	11 – 32	11 – 32	11 – 32
Время возврата поршня (s)	0,2	0,2	0,2
Макс.осевое отклонение (°)	5	5	5

## Держатель демпфера, переходник

### Держатель демпфера для МКР 15-65

Номер детали: 1175-001-28

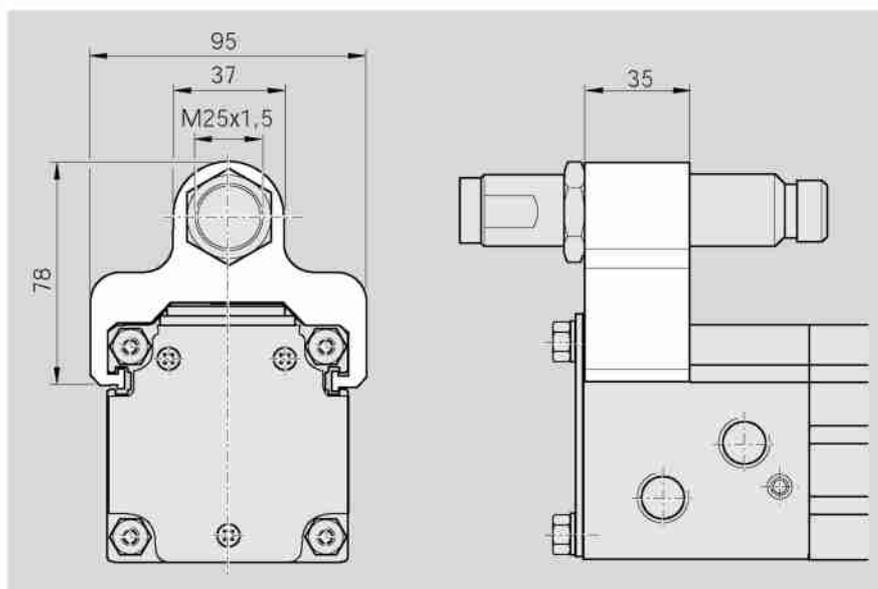
Резьбовые штифты и цилиндрические штифты входят в комплект поставки.



### Держатель демпфера для МКР 20-80

Номер детали: 1175-101-28

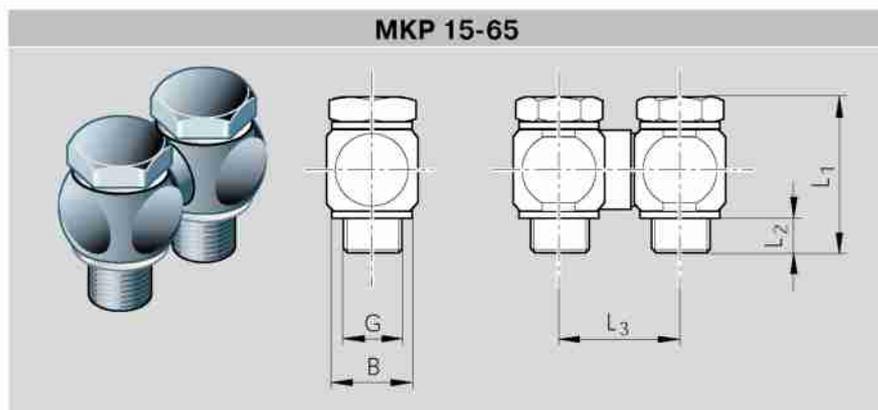
Резьбовые штифты и цилиндрические штифты входят в комплект поставки.



### Переходник

Используется для подключения линии сжатого воздуха к другому торцовому блоку линейного модуля, если линия сжатого воздуха подсоединена только к одному торцовому блоку.

Описание вариантов подключения дается в разделе "Основные узлы и порядок оформления заказа".

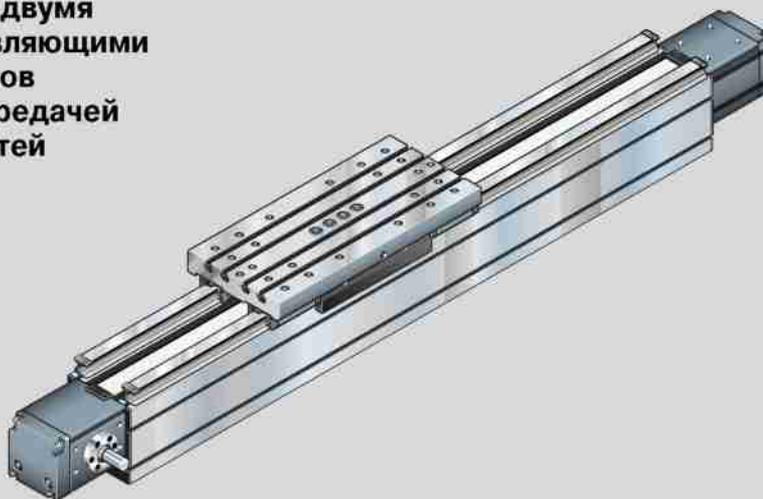


Размер модуля	Номер детали	G	SW	Размеры (mm)			
				L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	B
15-65	8455-030-45	1/4"	17	29,5	8,0	22,5	20
20-80	8455-030-62	3/8"	22	37,5	7,5	33,6	24

# STAR – Линейные модули MKR 25-145

## Конструкция и технические характеристики

**MKR 25-145: Линейные модули с двумя шариковыми рельсовыми направляющими для высоких допустимых моментов нагрузки и зубчато-ременной передачей для обеспечения высоких скоростей**



### Основными элементами линейных модулей MKR 25-145 являются:

- анодированная алюминиевая рама с высокой собственной жесткостью
- две шариковые рельсовые направляющие системы STAR с уплотняющими накладками и двумя длинными подвижными блоками каждая
- каретка из алюминиевого профиля
- предварительно натянутый зубчатый ремень
- планетарная передача, встроенная в приводной шкив
- монтажная опора двигателя, муфта с редуктором или без него для подключения двигателя
- серводвигатель переменного тока (по заказу возможна поставка других типов двигателей)
- съемные выключатели
- управляющие устройства

### Общие технические характеристики

Линейный модуль	Длина каретки (mm)	Динамическая нагрузка C (N)	Динамический момент		Перемещаемая масса (kg)	Макс. длина $L_{max}$ (mm)	Плоскостной момент инерции	
			$M_t$ (Nm)	$M_L$ (Nm)			$I_x$ (cm <sup>4</sup> )	$I_y$ (cm <sup>4</sup> )
MKR25-145	400	98 700	5 700	13 200	10,6	6 000	2 790	1 970

Модуль упругости E

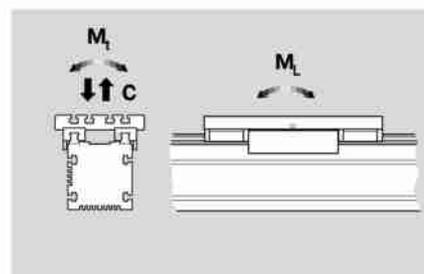
$$E = 70\,000 \text{ N/mm}^2$$

### Примечания к значениям динамических нагрузок и моментов

Значения динамических нагрузок и моментов основаны на перемещении 100 000 м.

Часто они базируются и на перемещении только 50 000 м.

В этом случае для сравнения: значения **C**,  **$M_t$**  и  **$M_L$**  из таблицы STAR необходимо умножить на 1,26.



## Характеристики привода

Линейный модуль	Передат. число редуктора $i$	Макс. момент привода $M_a$ (Nm)	Постоянная хода (mm/об.)	Диаметр привода (mm)	Тип ремня	Ширина ремня (mm)	Шаг зуба ремня (mm)	Макс. передаваемое усилие (N)	Предел упругости (N)	Удлинение ремня mm/m·N
MKR25-145	1	80,0 *)	289,6	92,2	AT 10	50	10	1740	7500	0,000516
	3	26,6	96,6							
	6	13,3	48,3							
	9	8,8	32,2							

\*) со шпоночным пазом 27 Nm

## Номинальный срок службы шариковой рельсовой направляющей

Номинальный срок службы в метрах:

$$L_{10} = \left( \frac{C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^5$$

Номинальный срок службы в часах:

$$L_{10h} = \frac{L_{10}}{60 \cdot v}$$

$L_{10}$  = номинальный срок службы в метрах (m)

$L_{10h}$  = номинальный срок службы в часах (ч)

$C$  = динамическая нагрузка (N)

$F_m$  = средняя эквивалентная динамическая нагрузка (N)

$v$  = скорость (из графика "допустимая скорость") (m/min)

## Момент инерции при $i = 1$

$$J_s = (247,6 + L \cdot 0,01615 + 21,25 \cdot m_{fr}) \cdot 10^{-4}$$

$J_s$  = момент инерции. Система с внешней нагрузкой (kgm<sup>2</sup>)

$m_{fr}$  = внешняя нагрузка (kg)

$L$  = длина линейного модуля (mm)

## Масса

В расчет массы не входят двигатель и переключающие устройства.

Формула массы:

Масса (kg/mm) · длина  $L$  (mm) + масса всех деталей постоянной длины (каретка, торцовые блоки и т.д.) (kg)

Линейный модуль	Длина каретки (mm)	Масса (kg)
MKR25-145	400	$0,031 \cdot L + 17,6$

MKR  
MKZ



# STAR – Линейные модули MKR 25-145

## Технические характеристики

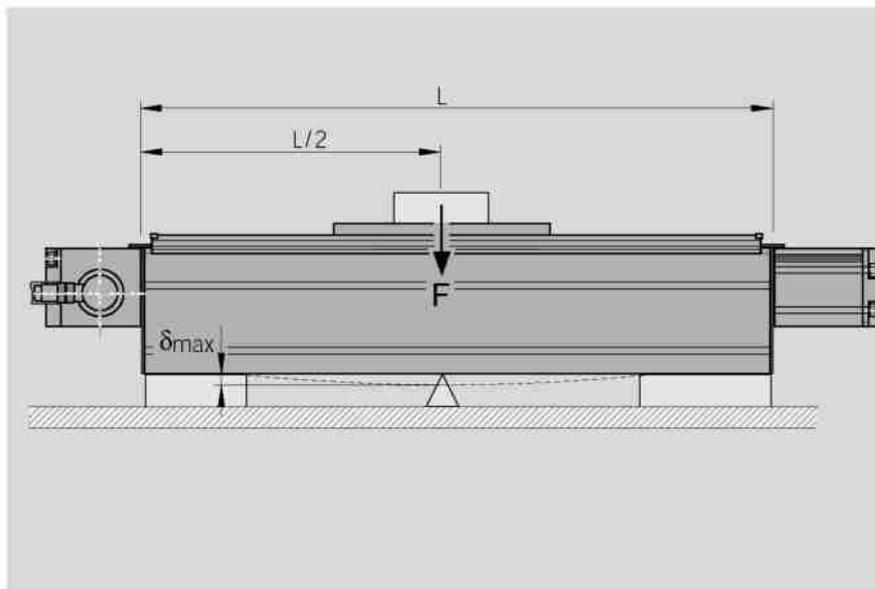
### Прогиб

#### МКР 25-145/МКЗ 25-145 Н

Одна из особенностей линейных модулей состоит в том, что они могут устанавливаться на опорах.

Однако в таких случаях необходимо следить за прогибом модулей, так как от этого зависит величина допустимой нагрузки.

При превышении максимально допустимого прогиба необходимо установить дополнительную опору.



### Максимально допустимый прогиб $\delta_{\max}$

Максимально допустимое значение прогиба  $\delta_{\max}$  зависит от длины  $L$  и нагрузки  $F$ . Нагрузка  $F$  базируется на общей перемещаемой массе.

**⚠ Не допускается превышение  $\delta_{\max}$ !**

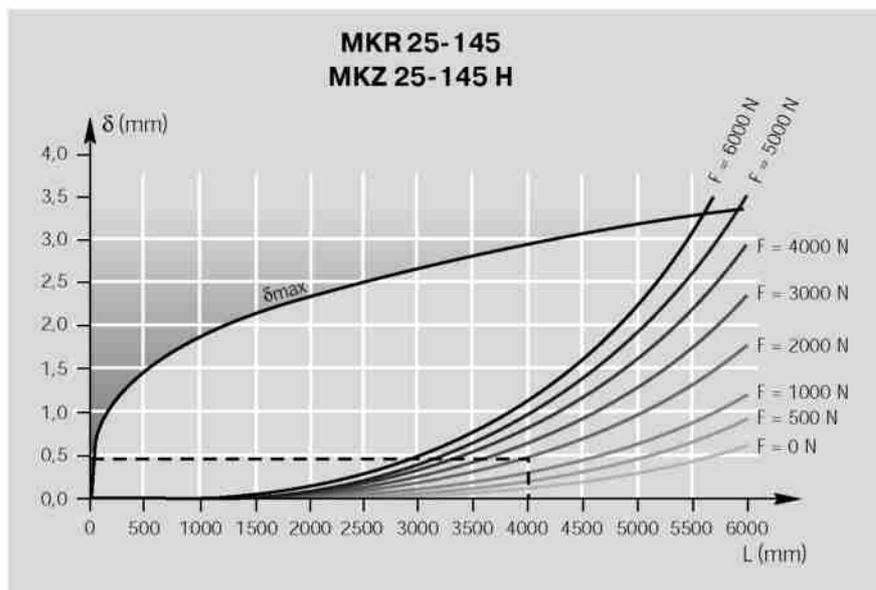
### Пример

Линейный модуль МКР 25-145:  $L = 4000 \text{ mm}$   
 $F = 2000 \text{ N}$   
 Из графика:  $\delta = 0,47 \text{ mm}$   
 $\delta_{\max} = 2,9 \text{ mm}$

Так как величина прогиба  $\delta$  намного ниже максимально допустимой величины  $\delta_{\max}$ , никаких дополнительных опор не требуется.

### Данный график действителен для следующих условий:

- прочно закрепленные концы (примерно 350 мм на каждой стороне)
- от 6 до 8 винтов на каждой стороне
- фиксированное основание



## Рабочие характеристики

### Рабочие характеристики для горизонтального режима работы

с серводвигателем MKD 71B-097 и контроллером DKS 1.1-W050A<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=6					i=9				
	4	7	12	28	44	60	68	30	60	90	120	170			
Масса (kg)	4	7	12	28	44	60	68	30	60	90	120	170			
Времяускорения $t_h$ (ms)	155	177	126	177	227	277	302	140	195	250	306	398			
Расст-еускорения $s_h$ (mm)	388	443	183	256	328	401	437	135	188	242	295	384			
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	32,2	28,2	22,9	16,4	12,8	10,5	9,6	13,8	9,9	7,7	6,3	4,9			
Скорость $v$ (m/s)	5,0					2,9					1,93				
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимое осевое усилиепри $a=0$ (N)	234					644					1049				

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

с серводвигателем MKD 71B-061 и контроллером DKC 1.1-040<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=3					i=6					i=9				
	4	7	12	28	44	60	68	30	60	90	120	170			
Масса (kg)	4	7	12	28	44	60	68	30	60	90	120	170			
Времяускорения $t_h$ (ms)	143	163	133	186	239	292	319	156	217	278	340	442			
Расст-еускорения $s_h$ (mm)	357	407	204	285	366	447	487	167	233	299	364	474			
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	35,0	30,7	22,9	16,4	12,8	10,5	9,6	13,8	9,9	7,7	6,3	4,9			
Скорость $v$ (m/s)	5,0					3,06					2,15				
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимое осевое усилиепри $a=0$ (N)	234					644					1049				

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

с серводвигателем MHD 71B-061 и сервоконтроллером DKC<sup>\*\*</sup>.3.-040-7<sup>\*)</sup>

Напряжение питания: 3 x 400 В

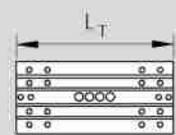
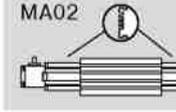
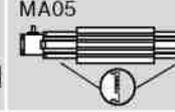
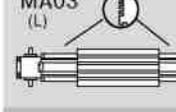
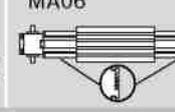
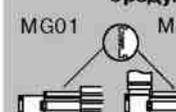
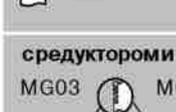
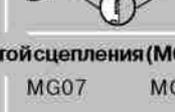
Пер.числоредуктора	i=6								i=9						
	10	20	30	40	50	60	70	30	60	90	120	150	180		
Масса (kg)	10	20	30	40	50	60	70	30	60	90	120	150	180		
Времяускорения $t_h$ (ms)	106	133	159	185	211	237	261	154	211	267	323	385	435		
Расст-еускорения $s_h$ (mm)	150	185	220	285	295	331	365	154	211	267	323	386	435		
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	26,4	21,3	17,8	15,3	13,4	11,9	10,8	13	9,5	7,5	6,2	5,2	4,6		
Скорость $v$ (m/s)	2,8								2						
Повторяемость $\pm$ (mm)	0,1								0,1						

При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

<sup>\*)</sup> Более подробная информация о системах управления дается в каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

# STAR – Линейные модули MKR 25-145

## Основные узлы и порядок оформления заказа

Номер детали, длина  1146-200-00(....)mm	Исполнение = ... (и размерный чертеж)	Направ- = .. ляющая	Привод = ..	Каретка = ..		
Пазы для кабельного канала слева (L)   Пазы для кабельного канала справа (R)			 			
			Цапфа для двигателя	Передат. число с шп. валом без шп. вала	$L_T = 400 \text{ mm}$	
OA01 без привода (OA) 	OA01	01	00		10	
с приводом (MA), без редуктора $i = 1$ MA01  MA04 	MA01 / MA04 (11.24.70)	01	справа	01 03		
MA02  MA05 	MA02 / MA05 (11.24.70)	01	слева	01 03		05
MA03 (L)  MA06 	MA03 / MA06 (11.24.71)	01	с обеих сторон	02 04		
с редуктором (MG) MG01  MG02  MG05  MG06 	MG01 / MG02 MG05 / MG06 (11.24.76)	01	Редуктор с муфтой		10 11 12	05
с редуктором и муфтой сцепления (MG) MG03  MG04  MG07  MG08 	с MG03 до MG04 с MG07 до MG08 (11.24.72, 11.24.75)	01	Редуктор с цапфами		20 21 22	05

### Пример заказа

шп.: шпоночный

Данные для оформления заказа	Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1146-200-00, 2450mm	Линейный модуль MKR 25-145, Длина = 2450 mm
<b>Исполнение</b> = MG05	с редуктором, монтируется с муфтой согл. рисунка MG05
<b>Направляющая</b> = 01	две шариковых рельсовых направляющих
<b>Привод</b> = 11	Редуктор с муфтой, с передаточным числом $i = 6$
<b>Каретка</b> = 05	Каретка с длиной $L_T = 400 \text{ mm}$
<b>Соедин-е с двигателем</b> = 10	для двигателей серии ... 71
<b>Двигатель</b> = 62	Двигатель MHD 7.1B
<b>1 выключатель</b> = 15-R +900mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 900 mm
<b>2 выключатель</b> = 11-R -300mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 300 mm
<b>3 выключатель</b> = 15-R -900mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 900 mm
<b>Кабельный канал</b> = 20, 2200mm	Кабельный канал (свободный), длина = 2200 mm
<b>Штепсельный разъем</b> = 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
<b>Включающий кулачок</b> = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
<b>Документация</b> = 02	Протокол измерений: момент трения

Присоединение двигателя = ..			Двигатель = ..	1, 2 + 3 выключатель = ... ± ... mm	Документация = ..
Передаточное число (i)	Монтажная опора	для двигателя		Кабельный канал = ..... mm Штепс. разъем = .. Включающий кулачок = ..	Стандартный протокол Протокол измерений
	00		00		
	00		00	безвыключателя и кабельного канала 00  <b>Внешний выключатель:</b> PNP Размыкатель 11 - . ± ... mm PNP Замыкатель 13 - . ± ... mm Механический 15 - . ± ... mm  Тип выключателя Точка срабатывания — Напр. перемещения — Расст-е включения —	02 Момент трения
i = 3 i = 6 i = 9	00	без опоры	00	Кабельный канал (свободный) 20,.... mm Длина —	01
	10	без двигателя	00		
		MKD 71B-061	11		
		MKD 71B-097	12		
		MND 71B-061	62		05 Точность позиционирования
i = 3 i = 6 i = 9	00	без опоры	00	Внешний штепсельный разъем (свободный) 17  Внешний включающий кулачок 16	
	01	без двигателя	00		
		MKD 71B-061	11		
		MKD 71B-097	12		
		MND 71B-061	62		

В каждом конкретном случае необходимо установить технически допустимую комбинацию (величины нагрузок, моменты, максимальные скорости вращения, характеристики двигателя и т.д.)

## Расчет длины линейного модуля

$$L = (\text{Эфф.ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + L_T + 40 \text{ mm}$$

Значения эффективного хода, перебега, длины каретки  $L_T$  указаны в размерных чертежах.

Величина перебега должна превышать тормозной путь. Расстояние ускорения можно использовать как опорное значение для тормозного пути.

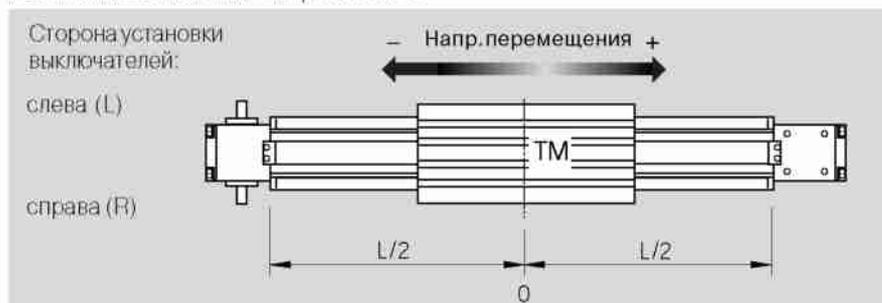
## Установка выключателей

Выключатели и штепсельный разъем устанавливаются в верхних Т-образных пазах рамы. Их активизация производится посредством включающего кулачка, расположенного на каретке.

Расстояние включения: это расстояние

между центром каретки (ТМ) и нулевой точкой (0) во время срабатывания выключателя (дается в мм).

Более подробная информация о типах выключателей, расстояниях включения и габаритах дается в разделе "Установка выключателей".

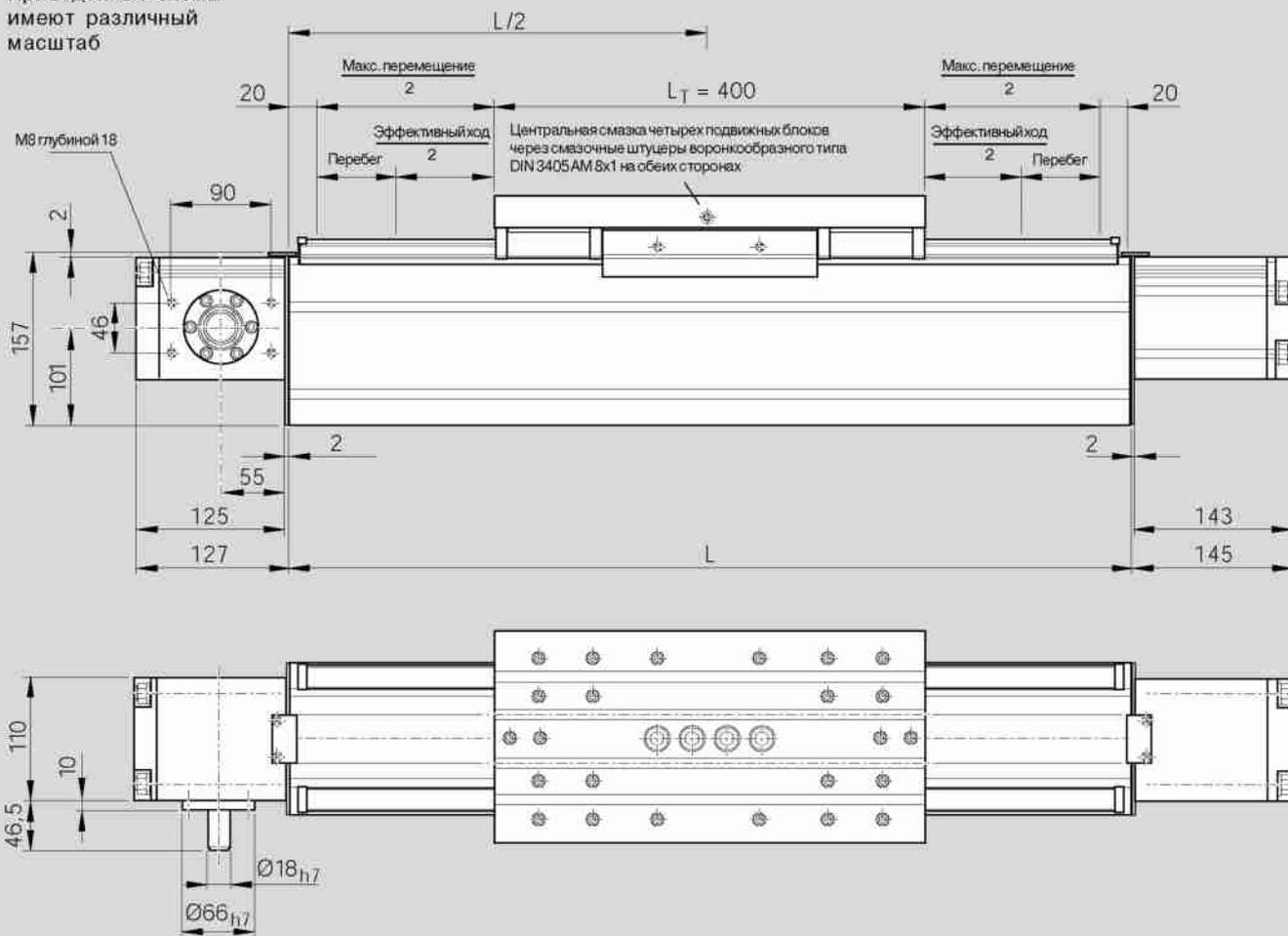


# STAR – Линейные модули MKR 25-145

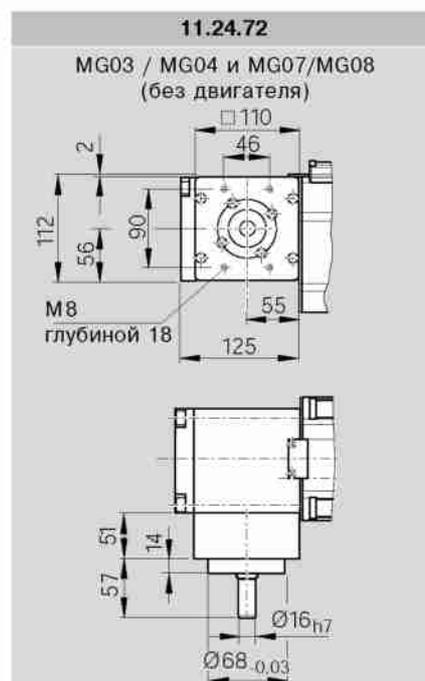
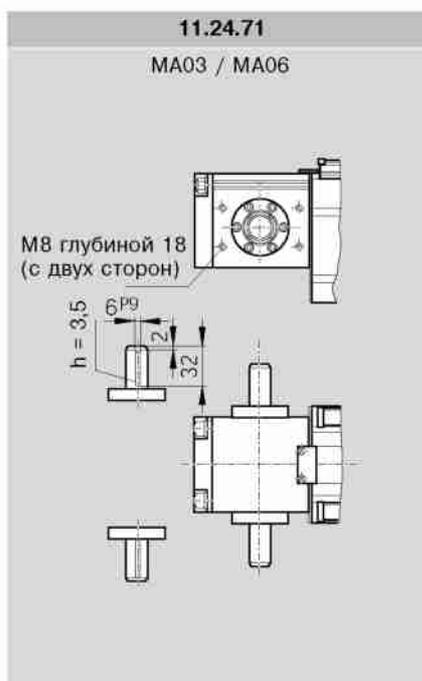
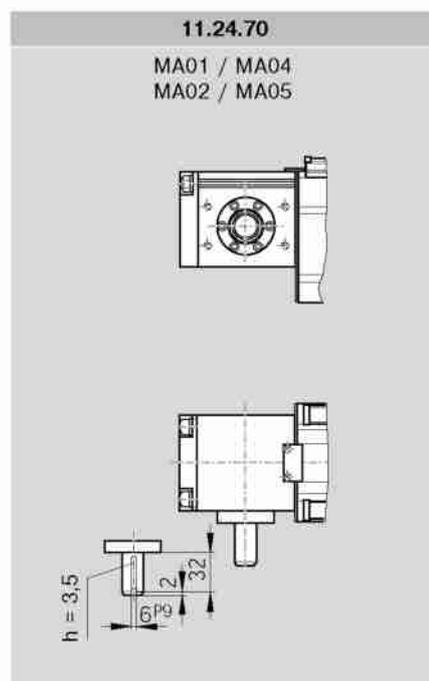
## Размерные чертежи

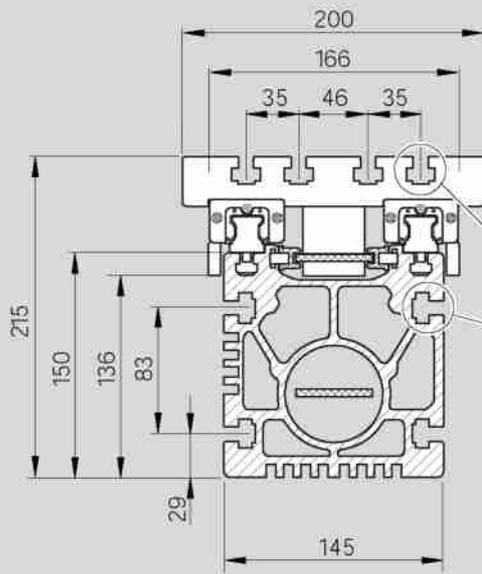
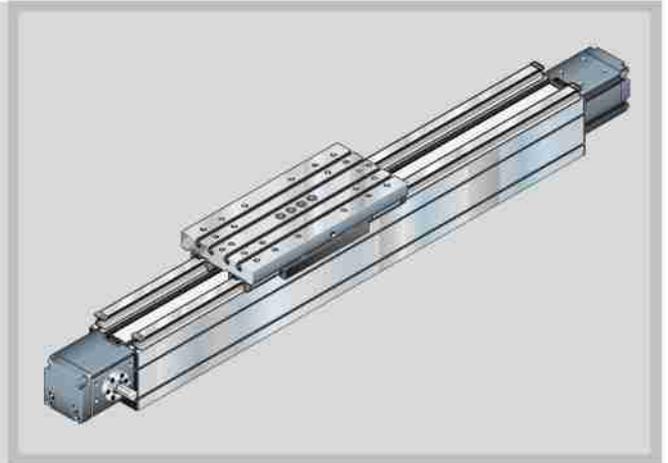
Все размеры в мм

Приведенные схемы имеют различный масштаб

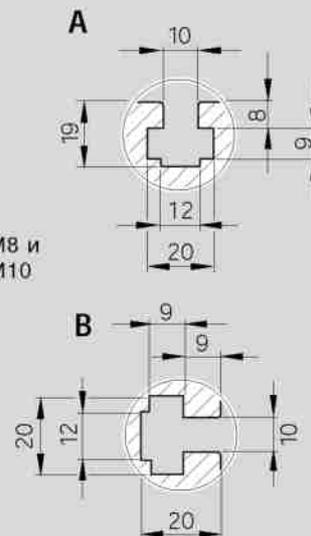


Центральная смазка: только для консистентной смазки!

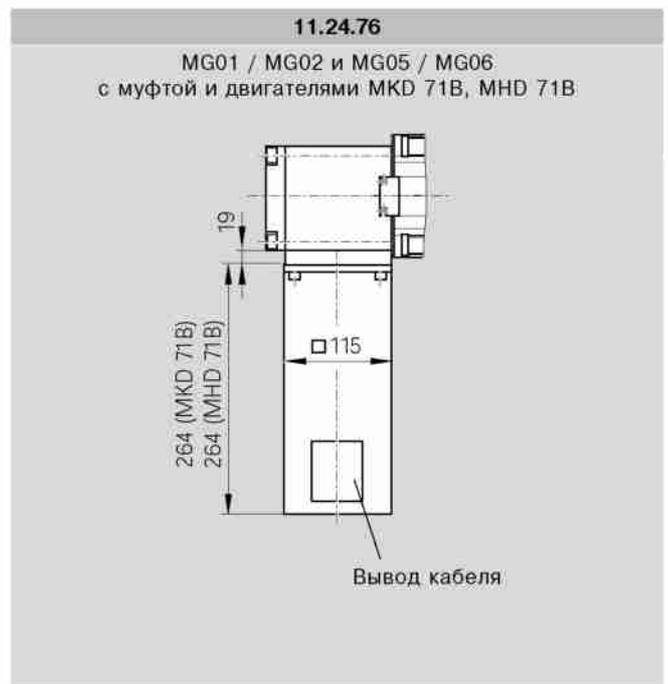
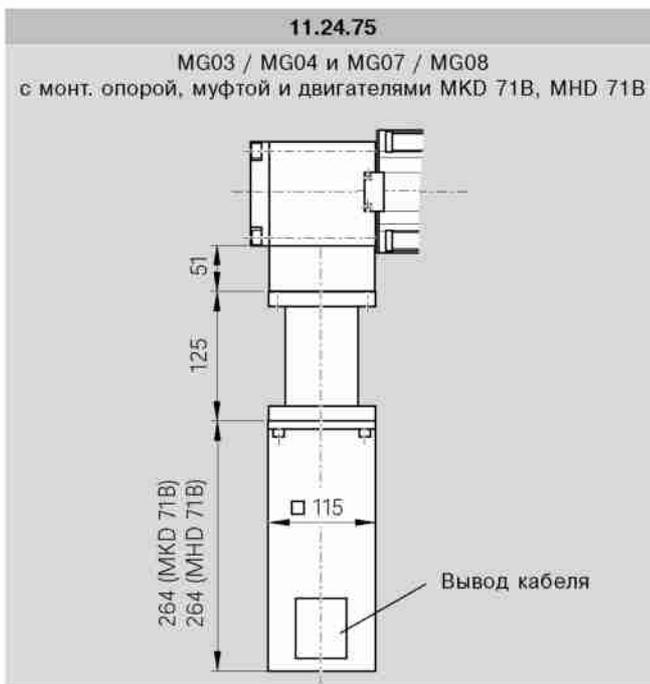




A для гаек  
DIN 508-M8 и  
DIN 557-M10



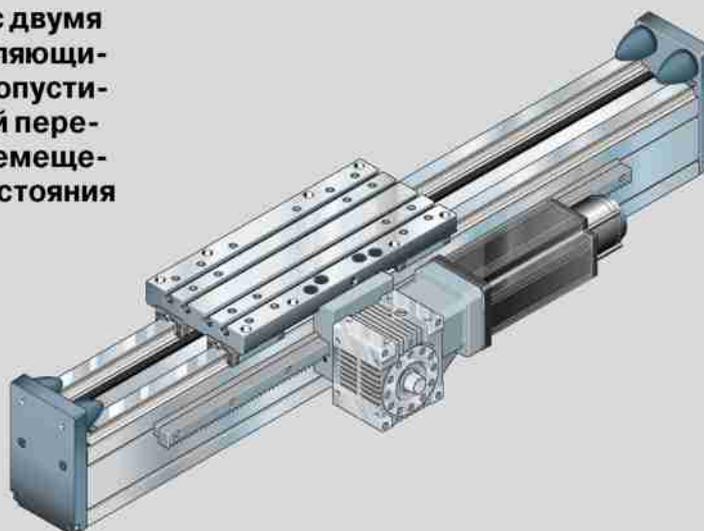
Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели".



# Линейный модуль MKZ 25-145 Н для горизонтальной работы

## Конструкция и технические характеристики

**MKZ 25-145 Н:** линейный модуль с двумя шариковыми рельсовыми направляющими, обеспечивающими высокие допустимые моменты нагрузки, и реечной передачей, предназначенной для перемещения тяжелых масс на длинные расстояния с необходимой скоростью



### Основными узлами линейного модуля MKZ 25-145 Н являются:

- анодированная алюминиевая рама, обладающая высокой собственной жесткостью
- две шариковые рельсовые направляющие STAR с уплотняющими накладками и двумя длинными подвижными блоками на каждой из них
- каретка из алюминиевого профиля
- привод в виде реечной передачи (закаленной и обработанной), обеспечивающей низкий уровень рабочего шума
- червячный редуктор с небольшим зазором, с монтажной опорой и муфтой для подключения двигателя
- серводвигатель переменного тока
- съемные выключатели (индуктивные и механические)
- управляющие устройства

### Общие технические характеристики

Линейный модуль	Длина каретки (mm)	Динамическая нагрузка С (N)	Динамический момент		Макс. длина $L_{max}$ (mm)	Плоскостной момент инерции	
			$M_t$ (Nm)	$M_L$ (Nm)		$I_x$ (cm <sup>4</sup> )	$I_y$ (cm <sup>4</sup> )
MKZ25-145H	400	98 700	5 700	13 200	6 000	2 790	1 970

Модуль упругости E

$$E = 70\,000 \text{ N/mm}^2$$

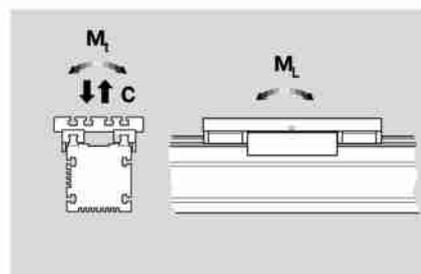
### Примечания к значениям динамических нагрузок и моментов

Обратите внимание на максимальную боковую нагрузку для стандартной конструкции рельсовой направляющей.

Значения динамических нагрузок и моментов основаны на перемещении 100 000 м.

Часто они базируются на величине перемещения 50 000 м.

В этом случае для сравнения: значения С,  $M_t$  и  $M_L$  из таблицы STAR необходимо умножить на 1.26.



## Масса

В расчет массы не включается двигатель и монтажная арматура выключателей.

Линейный модуль	Масса (kg)
MKZ25-145H	0,0384 kg/mm · Длина линейного модуля L (mm) + 28,5 kg

## Прогиб

См. "Технические характеристики" MKR 25-145.

## Характеристики реечной передачи

Линейный модуль	Модуль зуба m (mm)	Диаметр шестерни φd (mm)	Количество зубьев шестерни	Допустимый приводной момент на шестерне <sup>*)</sup> M <sub>2доп</sub> (Nm)	Постоянная хода для передаточного числа i (mm/об.)			
					i=4,75	i=6,75	i=9,25	i=14,5
MKZ25-145H	2	53,05	25	55	35,08	24,69	18,02	11,49

<sup>\*)</sup> Величина допустимого крутящего момента на шестерне рассчитывается с учетом поломки зуба и напряжения профиля (при смазке один раз в две недели), слабых ударов и скорости v=1.5 m/s при проведении серво-операций.

Описание расчетов см. "Крутящий момент на выходе зубчатой передачи M<sub>2</sub>" в разделе "Рабочие характеристики".

## Момент инерции, зубчатая передача с шестерней и диском на горячей посадке

Пер. число редуктора	Момент инерции J <sub>Getr.</sub> (10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> )
i=4,75	0,6272
i=6,75	0,4854
i=9,25	0,3870
i=14,5	0,2955

## Момент инерции, муфта двигателя

для двигателей серии M.. 71

$$J_K = 0,8490 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$$



## Характеристики двигателя

Благодаря наличию нескольких возможных комбинаций двигатель-контроллер, заказчик может выбрать наиболее оптимальный, энергосберегающий вариант, отвечающий его требованиям.

При определении величины параметров привода в расчет должен всегда приниматься и вариант комбинации "двигатель-контроллер".

Более подробная информация дается в каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

Двигатель	MKD71B-061	MKD71B-097	MHD71A-061	MHD71B-061
Макс. действительная частота вращения (min <sup>-1</sup> )	см. каталог "Контроллеры, двигатели, электрические принадлежности" RD 82 701			
Номинальный крутящий момент (Nm)	8	8	3,5	8
Максимальный крутящий момент (Nm)	см. каталог "Контроллеры, двигатели, электрические принадлежности" RD 82 701			
Момент инерции (J <sub>M</sub> /J <sub>Br</sub> ) (10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> )	8,7/0,38	8,7/0,38	4,4/0,72	8,7/0,72
Тормозной момент (Nm)	5	5	5	5
Масса с тормозом (kg)	9,2	9,2	6,8	9,4

# Линейный модуль МКЗ 25-145 Н для горизонтальной работы

## Рабочие характеристики

### Расчетная база

Расчет производится на основании износа или величины предельной работы профиля зуба на протяжении 12 000 ч при полной нагрузке с незначительным воздействием дополнительных внешних сил на протяжении 8-часовой серво-операции.

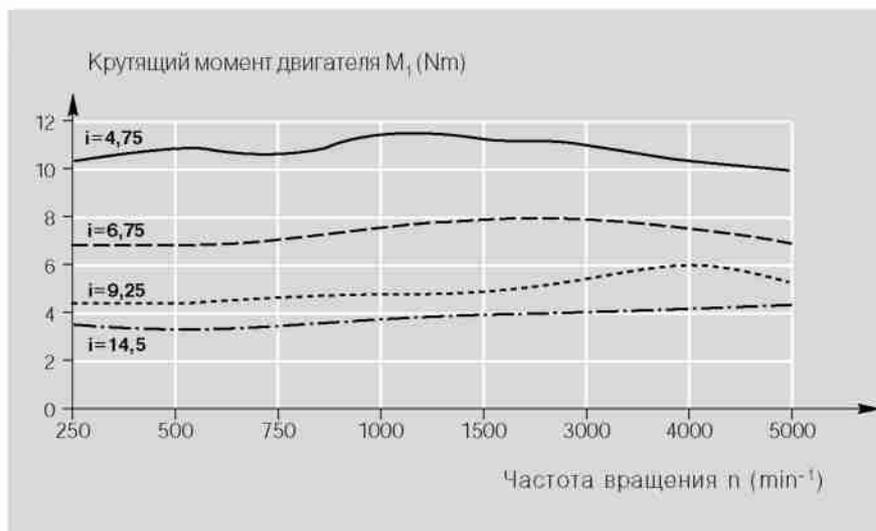
В режиме непрерывной работы с полной нагрузкой в расчет может приниматься также и предельная температура.

Не допускается превышение максимальной температуры в маслоброннике, которая составляет 80°C.

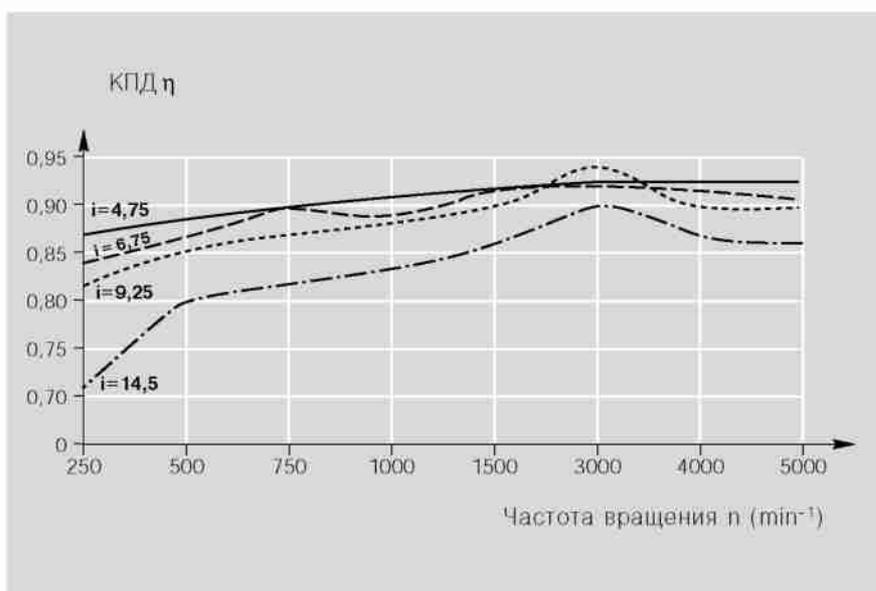
### Номинальный срок службы шариковых рельсовых направляющих

См. "Конструкция и технические характеристики" МКР 25-145.

### Допустимый крутящий момент $M_{1\text{доп}}$ на цапфе двигателя



### КПД зубчатой передачи $\eta$



### Крутящий момент на выходе зубчатой передачи $M_2$

$$M_2 = M_1 \cdot \eta \cdot i$$

Условия:  $M_1 \leq M_{1\text{доп}}$   
 $M_2 \leq M_{2\text{доп}}$

## Момент инерции

для транспортировки:  
 $6 \cdot J_M \geq J_{fr}$

---


$$J_{fr} = \left( \frac{m_B \cdot 7,0357}{i^2} + J_{Getr} + J_K \right) 10^{-4} \text{kgm}^2$$

$J_{fr}$  = Внешний момент инерции (kgm<sup>2</sup>)

$J_M$  = Момент инерции двигателя (kgm<sup>2</sup>)

$J_{Getr}$  = Момент инерции редуктора с шестерней и диском на горячей посадке, с уменьшением (kgm<sup>2</sup>)

$J_K$  = Момент инерции муфты (kgm<sup>2</sup>)

$J_S$  = Момент инерции системы с дополнительной нагрузкой (kgm<sup>2</sup>)

$i$  = Передаточное число

## Расчет перемещаемой массы $m_B$

Перем. масса (kg) = 24,5 kg + Двиг. (kg) + кабель (kg) + пол.нагрузка (kg)

Линейный модуль закреплен, каретка движется горизонтально.

## Рабочие характеристики для различных комбинаций "редуктор-двигатель-контроллер" (примеры)

### Рабочие характеристики для горизонтального режима работы

с серводвигателем MKD 71B-061 и контроллером DKC 1.1-040-7\*)

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=4,75					i=6,75				
	Перемещаемая масса (kg)	62	80	104	128	152	70	120	170	210
Время ускорения $t_h$ (ms)	237	282	344	405	466	242	334	426	499	573
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	263	314	382	450	517	189	261	333	390	448
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	9,4	7,9	6,5	5,5	4,8	6,5	4,7	3,7	3,1	2,7
Скорость $v$ (m/s)	2,22					1,56				

### Рабочие характеристики для горизонтального режима работы

с серводвигателем MKD 71B-097 и контроллером DKS 1.1-W050A\*)

Напряжение питания: 3 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=4,75					i=6,75				
	Перемещаемая масса (kg)	62	80	104	128	152	70	120	170	210
Время ускорения $t_h$ (ms)	224	268	325	383	441	229	316	403	473	543
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	236	282	343	403	464	170	234	299	350	402
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	9,4	7,9	6,5	5,5	4,8	6,5	4,7	3,7	3,1	2,7
Скорость $v$ (m/s)	2,11					1,48				

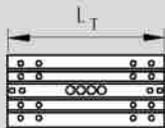
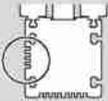
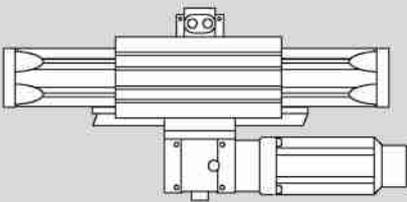
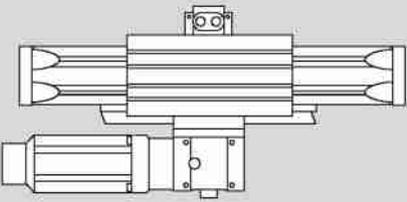
\*) Более подробная информация о системах управления дается в каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

Просьба сообщить, если требуются более высокие технические параметры.



# Линейный модуль МКЗ 25-145 Н для горизонтальной работы

## Основные узлы и порядок оформления заказа

Номер детали, длина  1156-220-00, ... mm	Исполнение = ...	Направляющая = ..	Привод = ..	Каретка = .. 
Пазы для кабельного канала 			с зубчатой рейкой	$L_T = 400$ mm
без привода (ОА) 	ОА01	01	00	10
	МА01	01	01	05
	МА02			

### Пример заказа

Данные для оформления заказа	Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1156-220-00, 2450 mm	Линейный модуль МКЗ 25-145 Н, Длина = 2450 mm
<b>Исполнение</b> = МА01	с редуктором, монтируется согл. рисунка МА01
<b>Направляющая</b> = 01	две шариковых рельсовых направляющих
<b>Привод</b> = 01	с зубчатой рейкой
<b>Каретка</b> = 05	Каретка с длиной $L_T = 400$ mm
<b>Соедин-е с двигателем</b> = 03	с редуктором $i = 4,75$ и монт. опорой для двигателей серии М...71
<b>Двигатель</b> = 11	Двигатель MKD 71B-061
<b>Конечные демпферы</b> = 02	Торцовый блок с резиновыми амортизаторами на обоих торцах
<b>1 выключатель</b> = 15-A +900mm	механич. выключатель, точка срабатывания: внешн. + 900 mm
<b>2 выключатель</b> = 11-A -300mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: внешн. - 300 mm
<b>3 выключатель</b> = 15-A -900mm	механич. выключатель, точка срабатывания: внешн. - 900 mm
<b>Кабельный канал</b> = 20, 2200 mm	Кабельный канал (свободный), длина = 2200 mm
<b>Штепсельный разъем</b> = 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
<b>Включающий кулачок</b> = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
<b>Документация</b> = 02	Протокол измерений: момент трения

Присоединение двигателя = ..			Двигатель = ..	Конечные демпферы = ..	1, 2+3 выключатели = ... ± ... mm	Документация = ..
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Переда- точное число (i)</p> </div> <div> <p>Монтажная опора</p> </div> <div> <p>для двигателя</p> </div> </div>				<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>только на стороне двигателя</p> </div> <div> <p>на обоих торцах</p> </div> </div>	<p>Кабельный канал = (... ..) mm</p> <p>Штепс. разъем = ..</p> <p>Включающий кулачок = ..</p>	<p>Стандарт- ный протокол</p> <p>Протокол изме- рений</p>
	00	без двигателя	00		<p>безвыключателя и кабельного канала 00</p> <p><b>Внешний выключатель:</b></p> <p>PNP Размыкатель 11 - . ± ... mm</p> <p>PNP Замыкатель 13 - . ± ... mm</p> <p>Механический 15 - . ± ... mm</p> <p>Тип выключателя</p> <p>Точка сраба- ты-в-я</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Монт. сторона</li> <li>Напр. перемещ-я</li> <li>Расст-е включения</li> </ul>	02
i = 4,75	03	без двигателя	00			
i = 6,75	04	MKD 71B 061	11	01	02	01
		MKD 71B 097	12			
i = 9,25	05	MHD 71A 061	61			05
		MHD 71B 061	62			
i = 14,5	06	MHD 71B 061	62			

В каждом конкретном случае необходимо установить технически допустимую комбинацию (величины нагрузок, моменты, максимальные скорости вращения, характеристики двигателя и т.д.)

### Расчет длины линейного модуля

$$L = (\text{Эфф.ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + L_T + 136 \text{ mm}$$

Значения эффективного хода, перебега, длины каретки  $L_T$  указаны в размерных чертежах.

Величина перебега должна превышать тормозной путь. Расстояние ускорения можно использовать как опорное значение для тормозного пути.

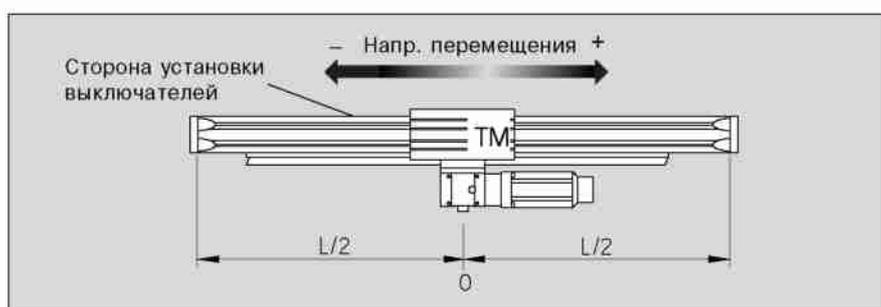
### Установка выключателей

Выключатели и штепсельный разъем устанавливаются в верхних Т-образных пазах рамы. Их активизация производится посредством включающего кулачка, расположенного на каретке.

Расстояние включения: это расстояние между центром каретки (ТМ) и нулевой

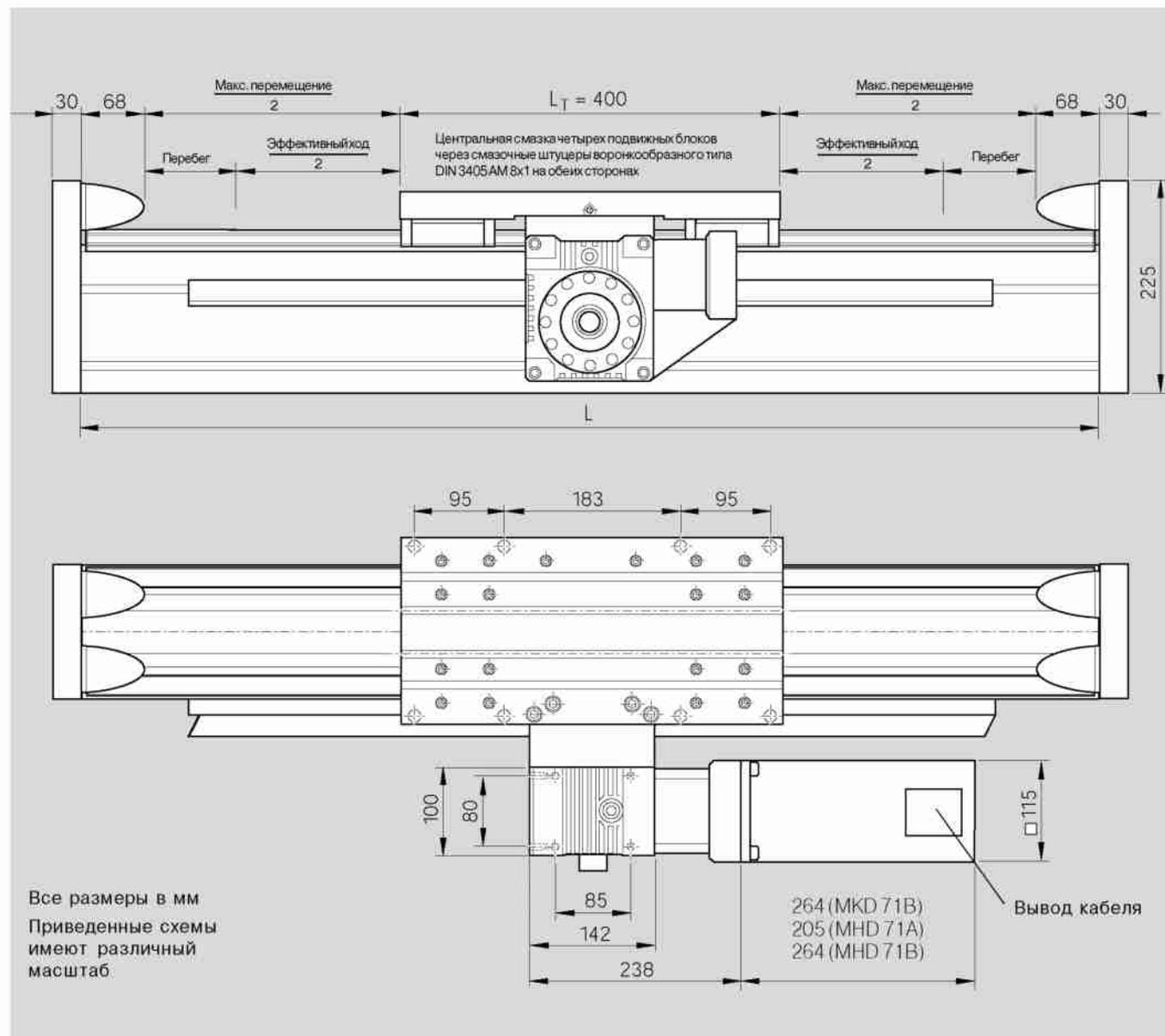
точкой (0) во время срабатывания выключателя (дается в мм).

Более подробная информация о типах выключателей, расстояниях включения и габаритах дается в разделе "Установка выключателей".



# Линейный модуль MKZ 25-145 Н для горизонтальной работы

## Размерные чертежи



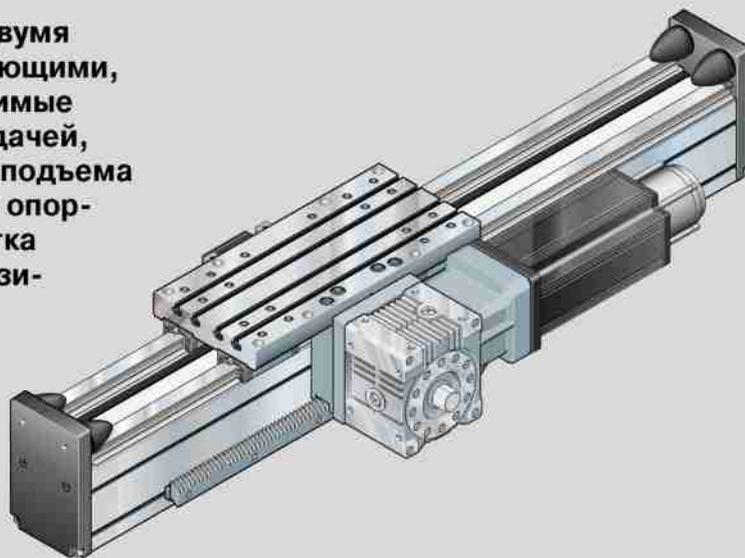
Центральная смазка: только для консистентной смазки!



# Линейный модуль MKZ 25-145 V для вертикальной работы

## Конструкция и технические характеристики

**MKZ 25-145 V:** линейный модуль с двумя шариковыми рельсовыми направляющими, обеспечивающими высокие допустимые моменты нагрузки, и реечной передачей, предназначенной для безопасного подъема тяжелых масс, с перемещающимся опорным профилем (неподвижная каретка с редуктором, двигатель и многопозиционный выключатель)



### Основными узлами линейного модуля MKZ 25-145 V являются:

- анодированная алюминиевая рама, обладающая высокой собственной жесткостью
- две шариковые рельсовые направляющие STAR с уплотняющими накладками и двумя длинными подвижными блоками на каждой из них
- каретка из алюминиевого профиля
- привод в виде реечной передачи (закаленной и обработанной), обеспечивающей низкий уровень рабочего шума
- червячный редуктор с небольшим зазором, с монтажной опорой и муфтой для подключения двигателя
- серводвигатель переменного тока
- съемный многопозиционный выключатель (согласно DIN 43697 и VDE 0113)
- управляющие устройства

### Общие технические характеристики

Линейный модуль	Длина каретки (mm)	Динамическая нагрузка C (N)	Динамический момент		Плоскостной момент инерции	
			$M_t$ (Nm)	$M_L$ (Nm)	$I_x$ (cm <sup>4</sup> )	$I_y$ (cm <sup>4</sup> )
MKZ25-145V	400	98 700	5 700	13 200	2 790	1 970

Модуль упругости E

$$E = 70\,000 \text{ N/mm}^2$$

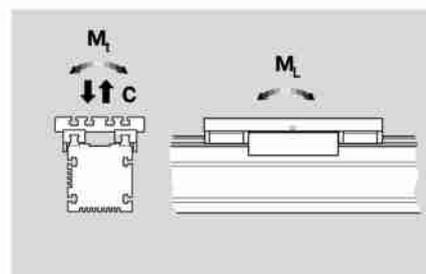
### Примечания к значениям динамических нагрузок и моментов

Обратите внимание на максимальную боковую нагрузку для стандартной конструкции рельсовой направляющей.

Значения динамических нагрузок и моментов основаны на перемещении 100 000 м.

Часто они базируются на величине перемещения 50 000 м.

В этом случае для сравнения: значения C,  $M_t$  и  $M_L$  из таблицы STAR необходимо умножить на 1.26.



## Масса

В расчет массы не входят двигатель и монтажная арматура выключателя. (Монтажная арматура выключателя весит примерно 2 кг).

Линейный модуль	Масса (kg)
MKZ25-145V	0,0402 kg/mm · Длину линейного модуля L (mm) + 35,0 kg

## Характеристики реечной передачи

Линейный модуль	Модуль зуба m (mm)	Диаметр шестерни φd (mm)	Количество зубьев шестерни	Допустимый приводной момент на шестерне <sup>*)</sup> M <sub>2доп</sub> (Nm)	Постоянная хода для передаточного числа i (mm/об.)			
					i=6,75	i=9,25	i=14,5	i=19,5
MKZ25-145V	3	79,57	25	150	37,03	27,02	17,24	12,82

<sup>\*)</sup> Величина допустимого крутящего момента на шестерне рассчитывается с учетом поломки зуба и напряжения профиля (при смазке один раз в две недели), слабых ударов и скорости v=1.5 m/s при проведении серво-операций.

Описание расчетов см. "Крутящий момент на выходе зубчатой передачи M<sub>2</sub>" в разделе "Рабочие характеристики".

## Момент инерции, зубчатая передача с шестерней и диском на горячей посадке

Пер. число редуктора	Момент инерции J <sub>ред</sub> (10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> )
i=6,75	1,6924
i=9,25	1,1480
i=14,5	1,0263
i=19,5	0,73123

## Момент инерции, муфта двигателя

для двигателей серии M.. 71

$$J_K = 1,598 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$$

для двигателей серии M.. 90/93

$$J_K = 2,6280 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$$

## Характеристики двигателя

Благодаря наличию нескольких возможных комбинаций двигатель-контроллер, заказчик может выбрать наиболее оптимальный, энергосберегающий вариант, отвечающий его требованиям.

При определении величины параметров привода в расчет должен всегда приниматься и вариант комбинации "двигатель-контроллер".

Более подробная информация дается в каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

Двигатель	MKD71B-061	MKD71B-097	MHD71A-061	MHD71B-061	MKD90B-047	MKD90B-085	MHD90B-047	MHD93C-058
Макс. действительная частота вращения (min <sup>-1</sup> )	см. каталог "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности" RD 82 701							
Номинальный крутящий момент (Nm)	8	8	3,5	8	12	12	12	23
Максимальный крутящий момент (Nm)	см. каталог "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности" RD 82 701							
Момент инерции J <sub>M</sub> /J <sub>Br</sub> (10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> )	8,7/0,38	8,7/0,38	4,4/0,72	8,7/0,72	41,5/2,11	41,5/2,11	43/1,1	30/3,6
Тормозной момент (Nm)	5	5	5	5	11	11	11	22
Масса с тормозом (kg)	9,2	9,2	6,8	9,4	14,5	14,5	14,6	24,6



# Линейный модуль MKZ 25-145 V для вертикальной работы

## Рабочие характеристики

### Расчетная база

Расчет производится на основании износа или величины предельной работы профиля зуба на протяжении 12 000 ч при полной нагрузке с незначительным воздействием дополнительных внешних сил на протяжении 8-часовой серво-операции.

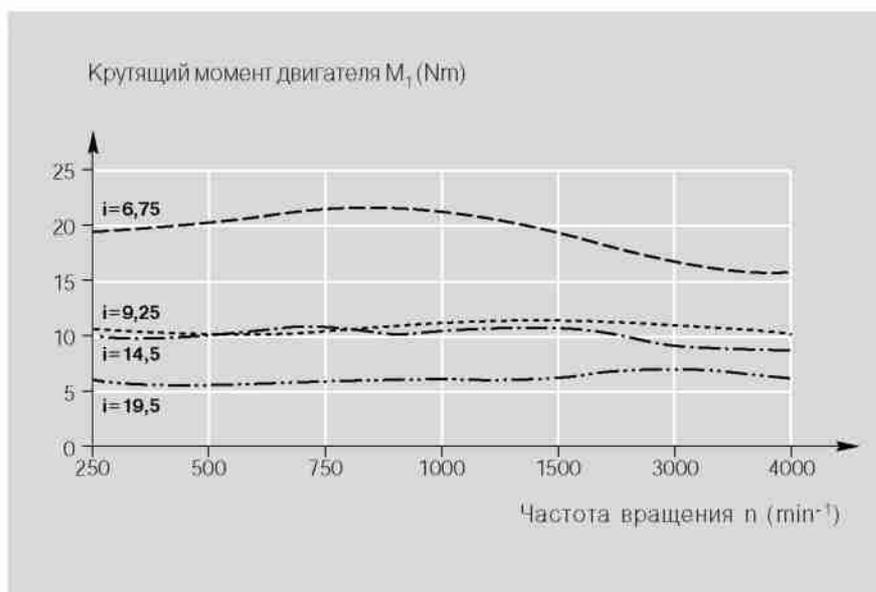
В режиме непрерывной работы с полной нагрузкой в расчет может приниматься также и предельная температура.

Не допускается превышение максимальной температуры в маслоброннике, которая составляет 80°C.

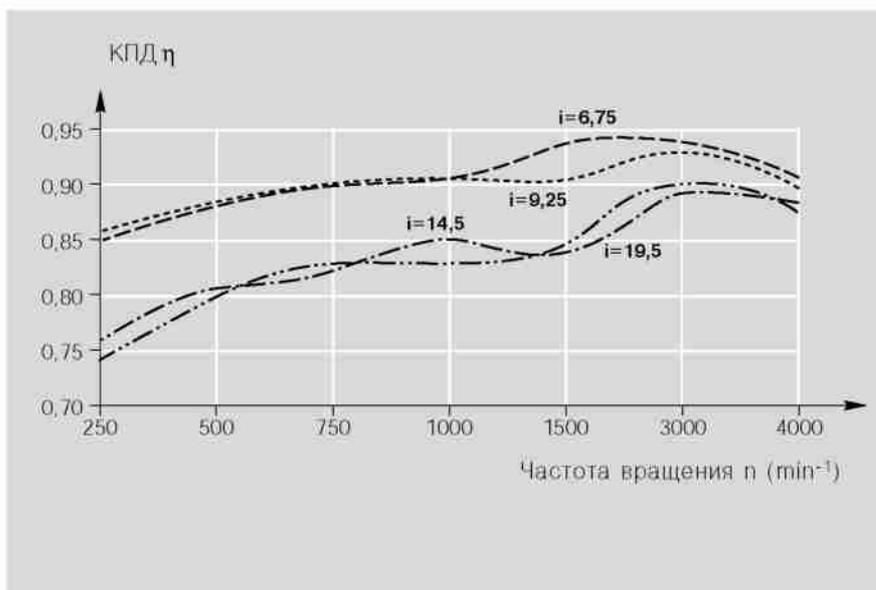
### Номинальный срок службы шариковых рельсовых направляющих

См. "Конструкция и технические характеристики" MKR 25-145.

### Допустимый крутящий момент $M_{1\text{доп}}$ на цапфе двигателя



### КПД зубчатой передачи $\eta$



### Крутящий момент на выходе зубчатой передачи $M_2$

$$M_2 = M_1 \cdot \eta \cdot i$$

Условия:  $M_1 \leq M_{1\text{доп}}$   
 $M_2 \leq M_{2\text{доп}}$

## Момент инерции

для транспортировки:

$$6 \cdot J_M \geq J_{fr}$$

$$J_{fr} = \left( \frac{m_B \cdot 15,8285}{i^2} + J_{Getr.} + J_K \right) 10^{-4} \text{kgm}^2$$

- $J_{fr}$  = Внешний момент инерции (kgm<sup>2</sup>)
- $J_M$  = Момент инерции двигателя (kgm<sup>2</sup>)
- $J_{Getr.}$  = Момент инерции редуктора с шестерней и диском на горячей посадке, с уменьшением (kgm<sup>2</sup>)
- $J_K$  = Момент инерции муфты (kgm<sup>2</sup>)
- $J_S$  = Момент инерции системы с дополнительной нагрузкой (kgm<sup>2</sup>)
- $i$  = Передаточное число
- $L$  = Длина линейного модуля (mm)

## Расчет перемещаемой массы $m_B$

$$\text{Перем. масса (kg)} = 0,0402 \text{ kg/mm} \cdot L \text{ (mm)} + 6,4 \text{ kg} + \text{пол. нагрузка (kg)}$$

Каретка закреплена,  
линейный модуль движется вертикально.

## Рабочие характеристики для различных комбинаций "редуктор-двигатель-контроллер" (примеры)

### Рабочие характеристики для вертикального режима работы

с редуктором  $i=14,5$ , серводвигателем MKD 71B-061 и контроллером DKC 1.1-040-7 \*)

Напряжение питания: 3 x 380-480 В

Пер. число редуктора	$i=14,5$									
Перемещаемая масса (kg)	44	52	60	68	76	84	92	100	108	
Время ускорения $t_h$ (ms)	135	148	162	177	194	214	236	261	290	
Расст-е ускорения $s_h$ (mm)	74	81	88	97	106	117	129	143	159	
Ускорение $a$ (m/s <sup>2</sup> )	8,1	7,4	6,8	6,2	5,6	5,1	4,6	4,2	3,8	
Скорость $v$ (m/s)	1,1									

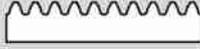
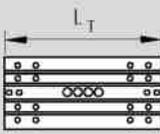
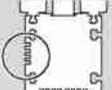
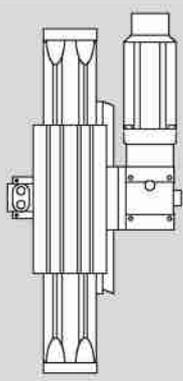
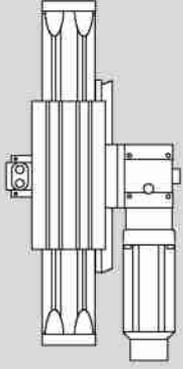
\*) Более подробная информация о системах управления дается в каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности" RD 82 701.

Просьба сообщить, если требуются более высокие технические параметры.



# Линейный модуль MKZ 25-145 V для вертикальной работы

## Основные узлы и порядок оформления заказа

Номер детали, длина	Исполнение = ....	Направляющая = ..	Привод = ..	Каретка = ..
1156-230-00(....)mm				
Пазы для кабельного канала и управляющих кулачков 			с зубчатой рейкой	L <sub>T</sub> = 400mm
	MA01			
	MA02	01	01	05

### Пример заказа

Данные для оформления заказа	Описание
<b>Линейный модуль</b> (Номер детали): 1156-230-00, 2450mm	Линейный модуль MKZ 25-145 V, Длина = 2450 mm.
<b>Исполнение</b> = MA01	с редуктором, монтируется согл. рисунка MA01
<b>Направляющая</b> = 01	две шариковых рельсовых направляющих
<b>Привод</b> = 01	с зубчатой рейкой
<b>Каретка</b> = 05	Каретка с длиной L <sub>T</sub> = 400 mm
<b>Соедин-е с двигателем</b> = 04	с редуктором i = 6,75 и монт. опорой для двигателей серии M...90/93
<b>Двигатель</b> = 64	Двигатель MHD 93C-058
<b>Конечные демпферы</b> = 01	Торцовый блок и резин. амортизатор только на стороне двигателя
<b>1 выключатель</b> = 30-A	Четырехшиновой многопозиционный выключатель по DIN 43697
<b>Документация</b> = 02	Протокол измерений: момент трения

Присоединение двигателя = ..			Двигатель = ..	Конечные демпферы = ..	1, 2+3 выключатели = ... ± ... mm	Документация = ..		
Переда- точное число (i)	Монтаж- ная опора	для двигателя		только на стороне двигателя	на обоих торцах	Стандарт- ный протокол	Протокол изме- рений	
i = 6,75	04	для двигателей серии M., 90/93	без двигателя	00	01	02	01	Момент трения 02
			MKD 90B 047	13				
i = 9,25	05		MKD 90B 085	14				Точность позиционирования 05
			MHD 90B 047	63				
i = 14,5	62	для двигателей серии M., 71	без двигателя	00				01
			MKD 71B 061	11				
i = 19,5	17		MKD 71B 097	12				
			MHD 71A 061	61				
			MHD 71B 061	62				

В каждом конкретном случае необходимо установить технически допустимую комбинацию (величины нагрузок, моменты, максимальные скорости вращения, характеристики двигателя и т.д.)

## Расчет длины линейного модуля

$$L = (\text{Эфф. ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + L_T + 136 \text{ mm}$$

Значения эффективного хода, перебега, длины каретки  $L_T$  указаны в размерных чертежах.

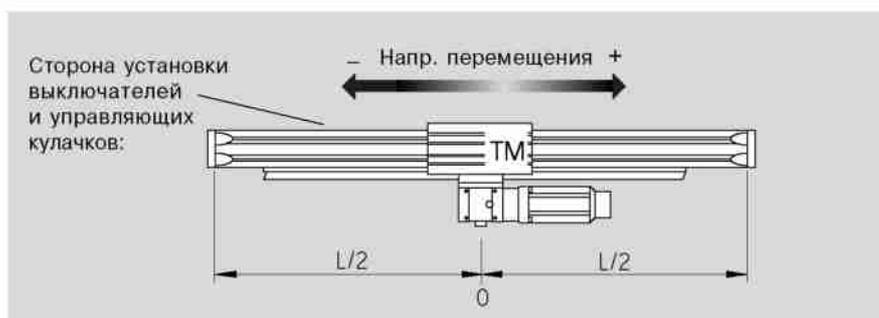
Величина перебега должна превышать тормозной путь.

**⚠** Необходимо точно рассчитать тормозной путь и величину момента торможения!

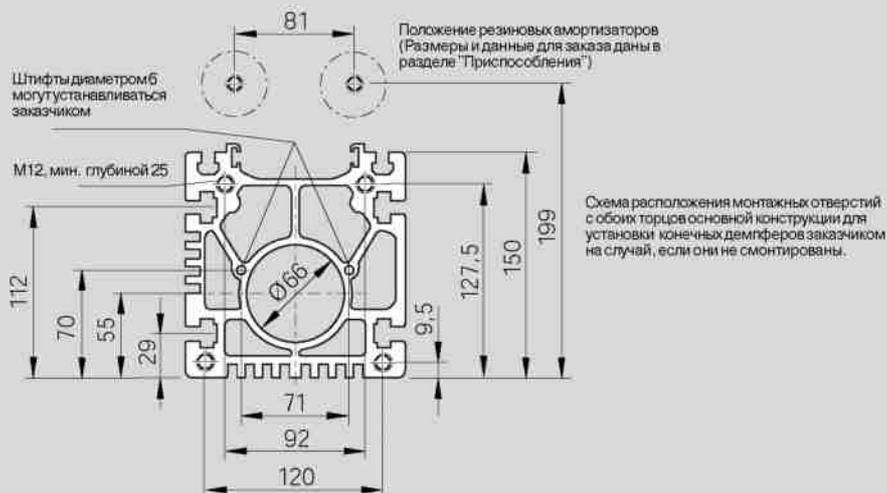
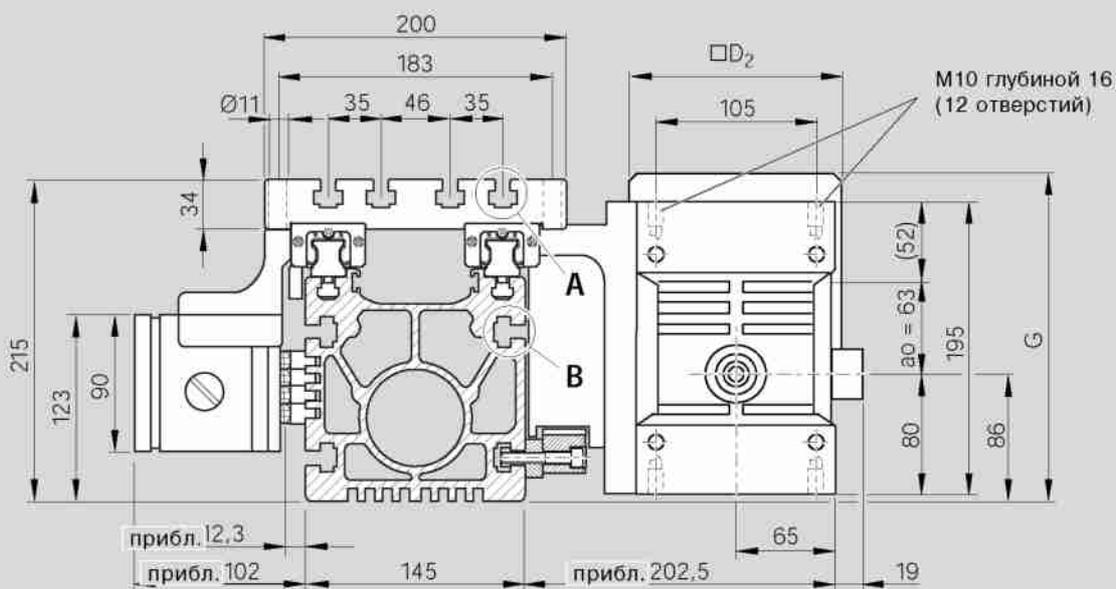
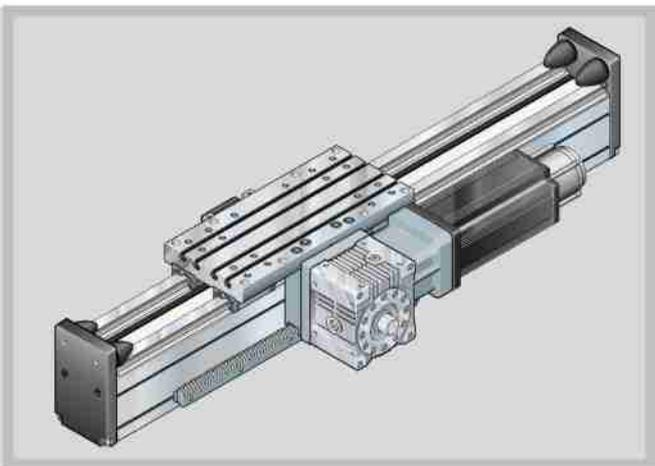
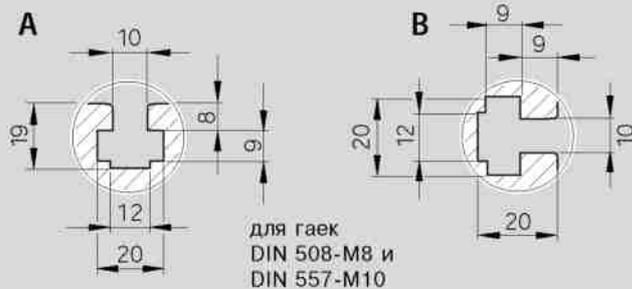
## Установка выключателей

Оборудование поставляется с установленным многопозиционным выключателем на стороне каретки без двигателя.

Более подробная информация по установке и настройке включающих кулачков дается в разделе "Установка выключателей".





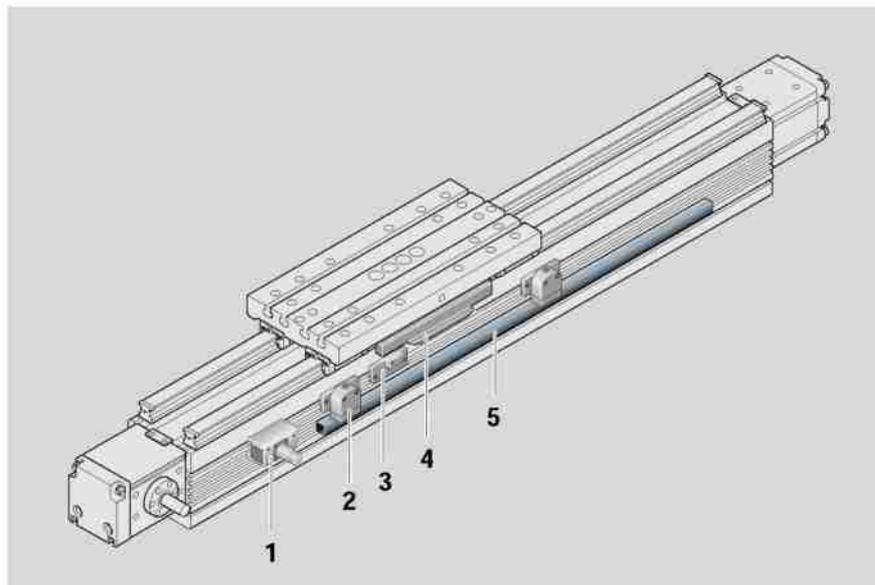


# STAR - Линейные модули MKR/MKZ 25-145

## Установка выключателей

### Обзор системы коммутации MKR 25-145, MKZ 25-145 Н

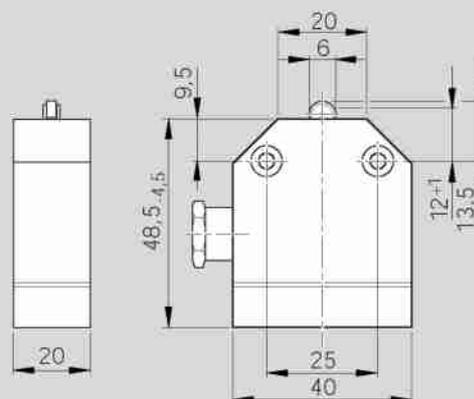
- 1 Штепсельный разъем
- 2 Механический выключатель (с монтажной арматурой)
- 3 Индуктивный выключатель (с монтажной арматурой)
- 4 Включающий кулачок
- 5 Кабельный канал (алюминиевый сплав)



#### Механический выключатель (характеристики)

Повторяемость	= $\pm 0,05\text{mm}$
Допустимая температура окружающей среды	= от $-5^{\circ}\text{C}$ до $+80^{\circ}\text{C}$
Корпус	= DIN 40050 IP 67
Время срабатывания контактов	= $< 2\text{ms}$
Изоляция	= Группа C согл. VDE 0110
Номинальное напряжение	= 250V переменного тока
Непрерывный ток	= 5A
Коммутационная способность при 220 V, 40-60 Hz	= $\cos\phi = 0,8$ при 2A
Сопротивление нового контакта	= $< 240\text{m}\Omega$
Соединение	= винтовое соединение
Контактная система	= однополюсный переключатель
Система переключения	= щелчкового типа

Механический выключатель для MKR 25-145 и MKZ 25-145 Н



#### Индуктивный выключатель (характеристики)

Миниатюрный выключатель с загерметизированным кабелем (3 x 0,14 мм <sup>2</sup> Unitronic),	
Форма корпуса	= NO
Минисенсор	= Форма ADIN 41635
Напряжение	= 10...30V пост. тока
Остаточные колебания	= $\leq 10\%$
Нагрузка	= 200mA
Ток холостого хода	= $\leq 20\text{mA}$
Частота переключения	= max. 1500Hz
Термо-ориентированное смещение точки включения	= $\leq 4\mu\text{m/K}$
Крутизна выходного сигнала	= $\geq 1\text{V}/\mu\text{s}$
Повторяемость точки включения согласно EN 50008	= $\leq 0,1\text{mm}$

Индуктивный выключатель для MKR 25-145 и MKZ 25-145 Н



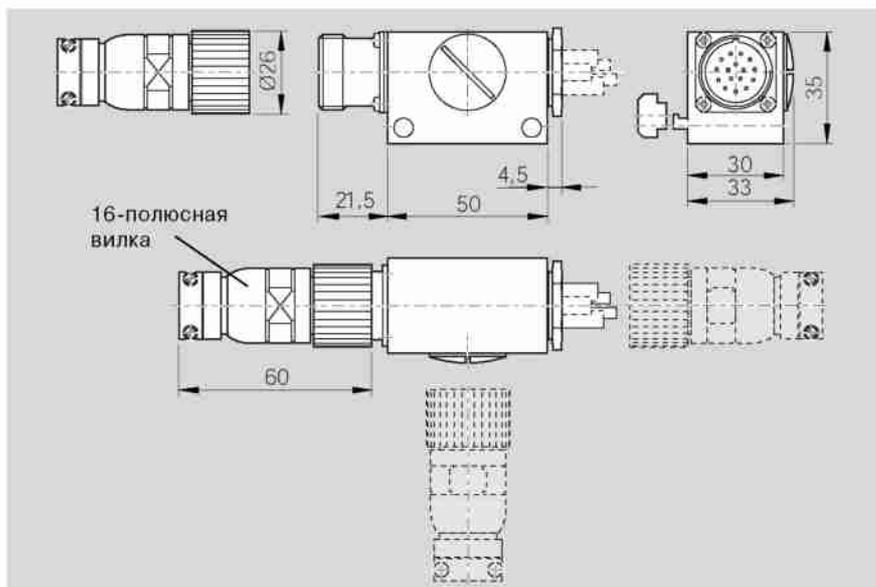
## Штепсельный разъем

- Установить розеточную часть на той стороне, на которой находится большинство выключателей.

Используется 16-контактный штепсельный разъем.

При этом розеточная часть и выключатели не соединены друг с другом, благодаря чему при запуске оборудования возможна оптимизация точек срабатывания выключателей.

Вилка разъема входит в комплект оборудования и может устанавливаться в трех направлениях (см. рисунок).



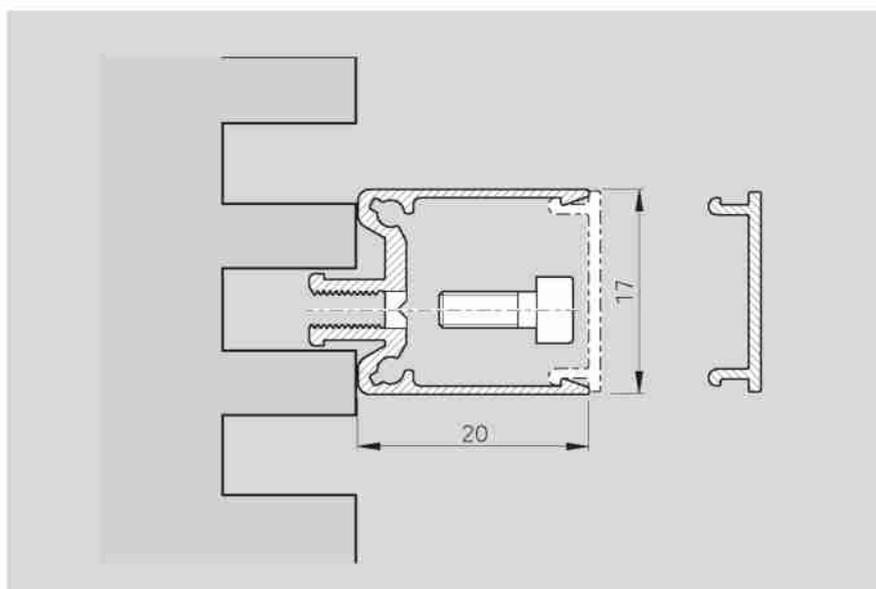
## Кабельный канал

- Кабельные каналы монтируются в боковых пазах рамы. Установочные винты расширяют профиль и фиксируют таким образом кабельный канал.

Расположение пазов показано в разделах "Основные узлы и порядок оформления заказа" и "Размерные чертежи".

В кабельном канале могут размещаться максимум два кабеля для механических выключателей и три кабеля для индуктивных выключателей.

Установочные винты и прокладки входят в комплект поставки.



## Порядок оформления заказа на выключатели и монтажную арматуру

Номера деталей представлены в таблице ниже.

Монтажную арматуру можно заказывать отдельно.

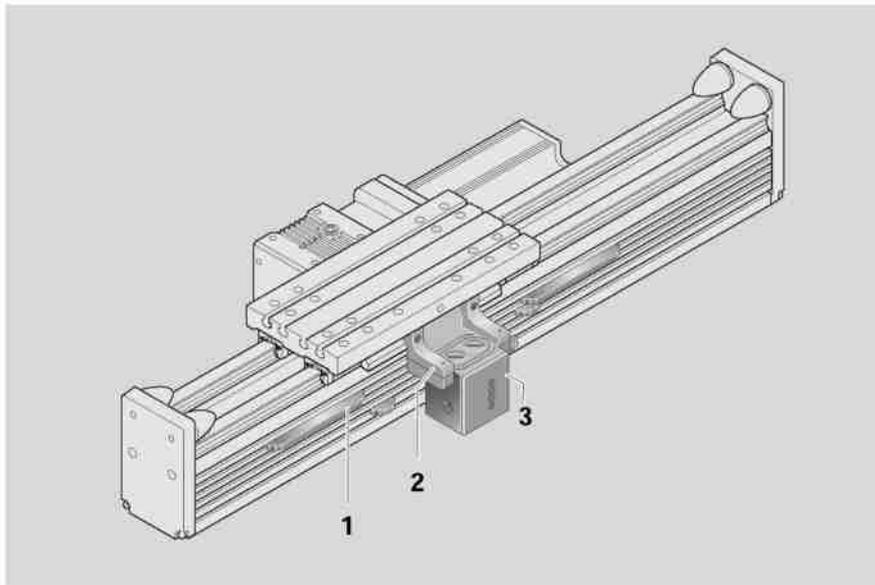
Поз.		Размеры рамы -145
1	Штепсельный разъем	0399-800-55
2	Механ. выключатель с монт. арматурой	1175-201-51
	Механ. выключатель без монт. арматуры	8453-040-16
3	Индуктивный выключатель	
	- Монтажная арматура без выключателя	1175-201-50
	- PNP - Размыкатель	8453-040-01
	- NPN - Размыкатель	8453-040-02
	- PNP - Замыкатель	8453-040-03
	- NPN - Замыкатель	8453-040-04
4	Включающий кулачок	0399-800-61
5	Кабельный канал	0399-800-06

# STAR - Линейные модули MKZ 25-145 Н/В

## Установка выключателей

### Обзор системы коммутации MKZ 25-145 Н, MKZ 25-145 В

- 1 Управляющие кулачки
- 2 Монтажный кронштейн выключателя
- 3 Многопозиционный выключатель



### Управляющие кулачки

Для активизации многопозиционного выключателя согл. DIN 69 639

Материал:

- Сталь с закаленной и оксидированной поверхностью.

Примечания к монтажу:

При затяжке натяжных винтов управляющий кулачок прочно фиксируется на своем месте в канавке рамы.

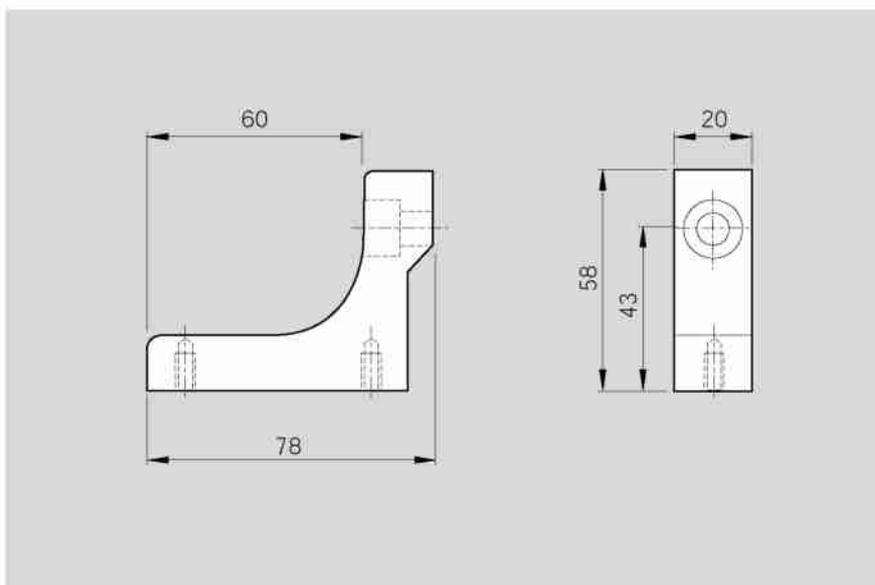


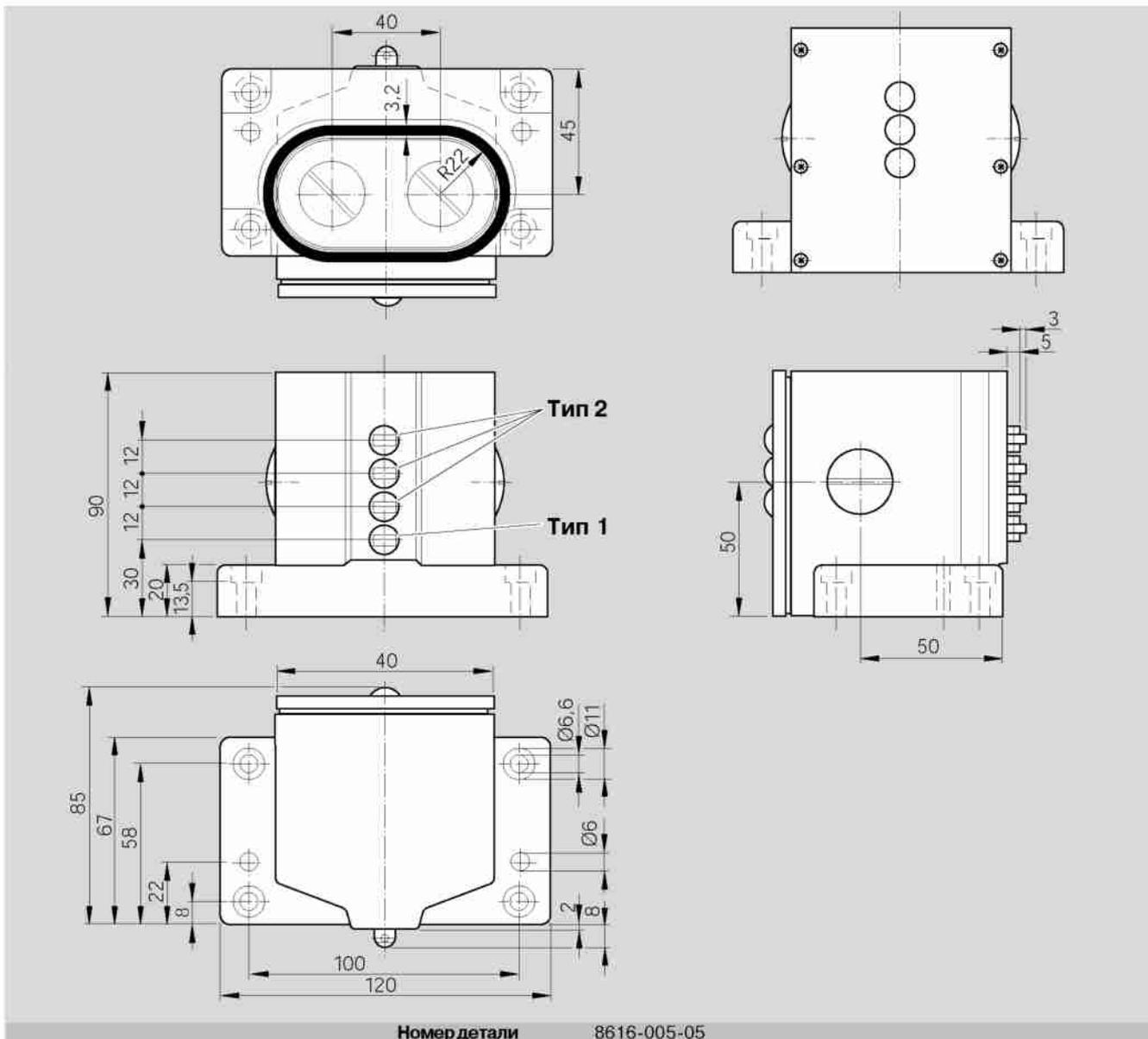
### Монтажный кронштейн выключателя

Для монтажа многопозиционного выключателя

Материал:

- Анодированный алюминий.





### Технические характеристики многопозиционного выключателя

Включающая вставка	Тип 1	Тип 2
Повторяемость	±0,01mm	
Допустимая температура окружающей среды	от -5°C до +80°C	
Вид защиты	DIN 40050 IP 67	
Время срабатыв. контактов	-	≤1,5ms при 10m/min
Группа изоляции	C согл. VDE 0110	
Номинальное напряжение	250V перем. тока	
Непрерывный ток	6A	
Сопротивление нового контакта	-	< 40mΩ
Тип соединения	винтовое соединение M3	
Контактная система	нормально закр. конт-ты сдвукрат. размыканием	переключающий контакт надвещепи
Система переключения	замедленного действия с принудит. разъедин-ем согл. VDE 0113	щелчкового действия
Индикация работы	без	светодиод, индик-р 6...60V

# STAR - Линейные модули MKR/MKZ 25-145

## Установка выключателей

### Обзор системы коммутации для MKR 25-145 и MKZ 25-145 Н

#### Механический и индуктивный выключатели

Расстояние включения: расстояние включения – это расстояние между центром каретки (ТМ) и нулевой точкой (0) при срабатывании выключателя (дается в мм).

#### Пример монтажа

Пример для механического конечного выключателя (при условии, что нулевой точкой является L/2):

$$\begin{aligned} & \text{Максимальное расстояние включения} \\ & = \\ & = 0,5 \cdot (\text{макс. перемещение}) - \text{перебег} \\ & = 0,5 \cdot \text{эффективный ход} \end{aligned}$$

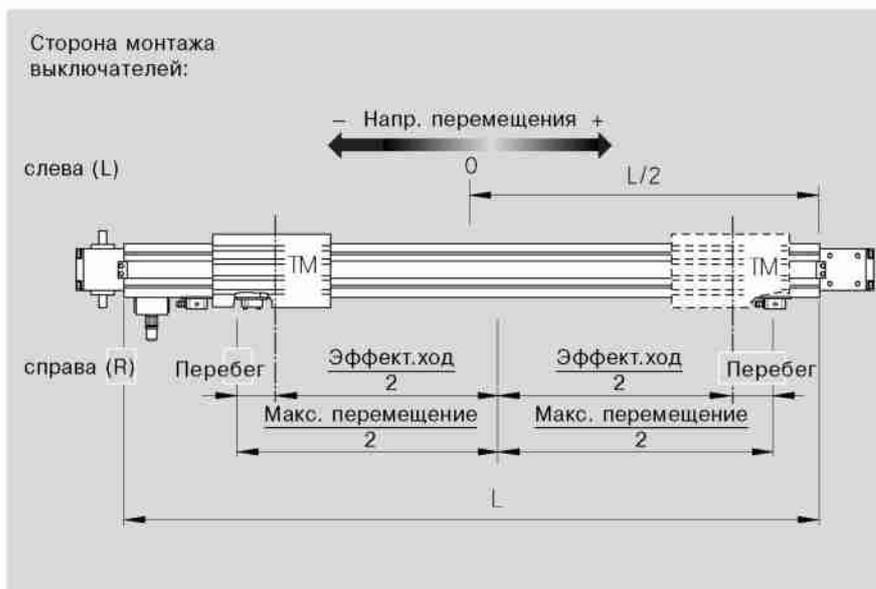
Для обеспечения безопасной работы линейного модуля величина перебега должна превышать тормозной путь.

Рекомендуемое стандартное коммутационное оснащение:

- 2 механических выключателя
- 1 индуктивный выключатель

Вставить монтажные пластины с выключателями в паз и закрепить их двумя цилиндрическими винтами.

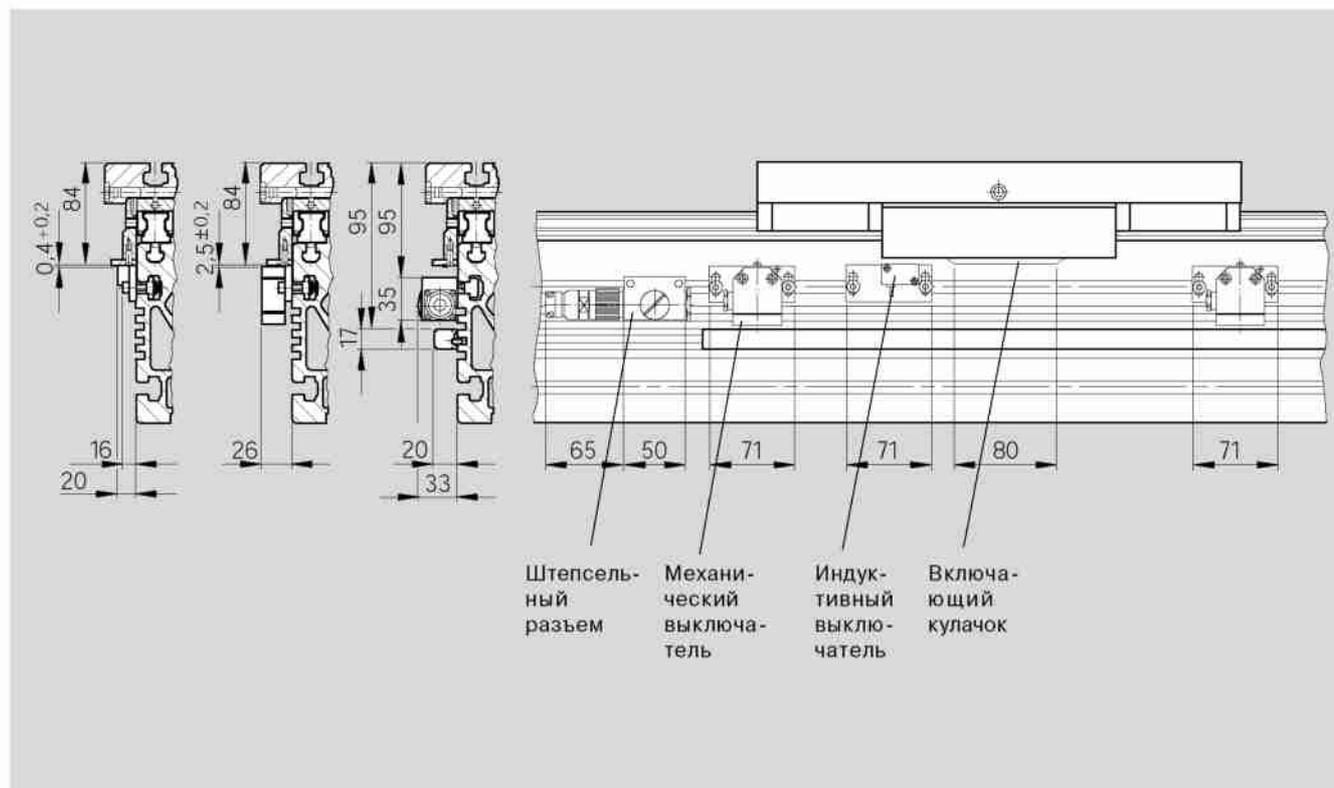
Соблюдайте минимальное возможное рас-



стояние между выключателями (зависит от монтажных пластин):

механический – механический	= 62 mm
механический-индуктивный	= 49 mm
индуктивный-индуктивный	= 35 mm

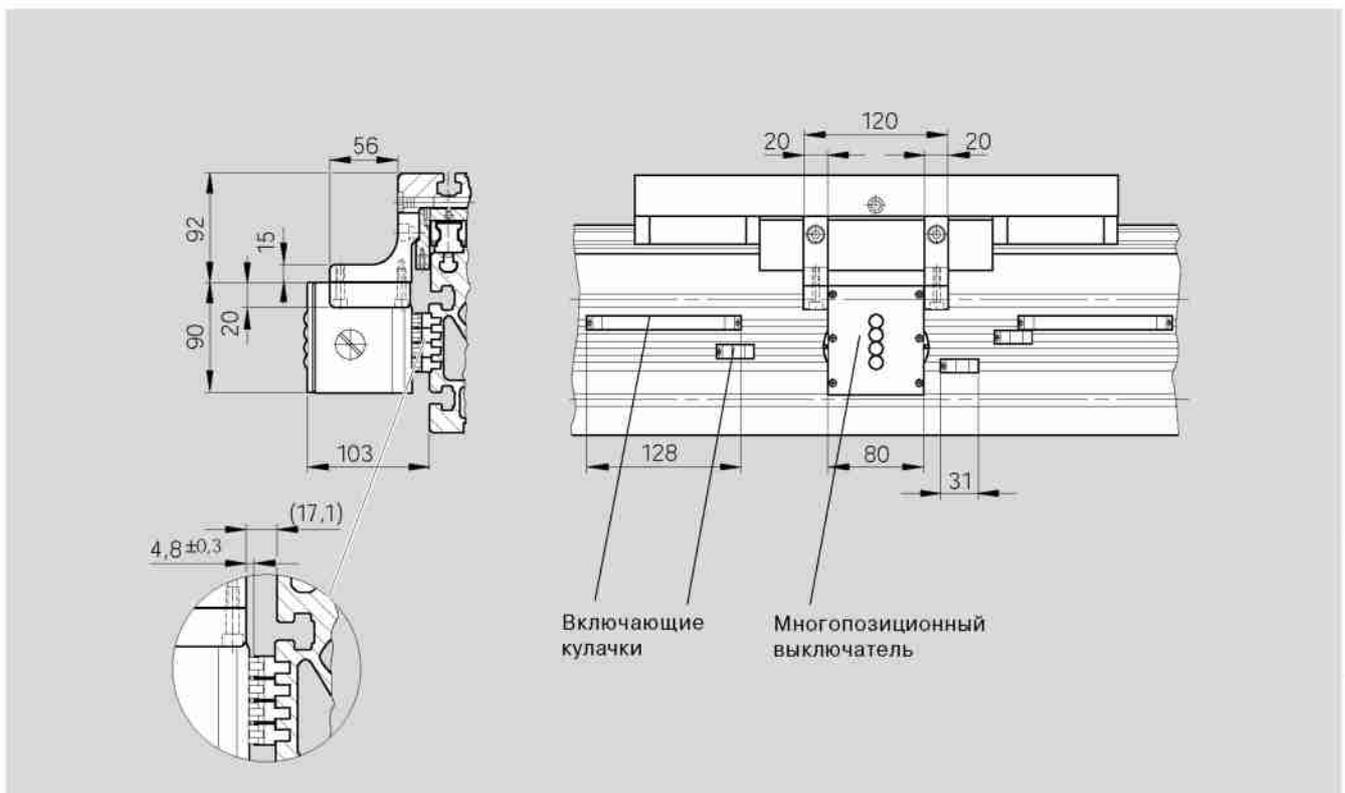
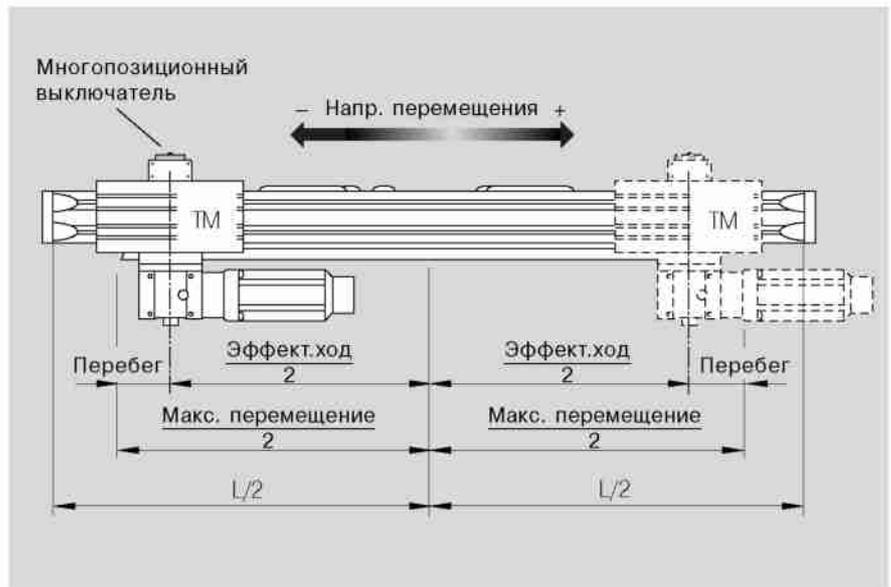
Выключатели и штепсельные разъемы устанавливаются в верхних Т-образных пазах рамы и приводятся в действие включающими кулачками, расположенными на каретке.



## Установка выключателя для MKZ 25–145 V

### Многопозиционный выключатель

Многопозиционный выключатель поставляется в смонтированном положении. Что касается включающих кулачков, поставляемых как принадлежности, то они устанавливаются и настраиваются самим заказчиком.



## Принадлежности

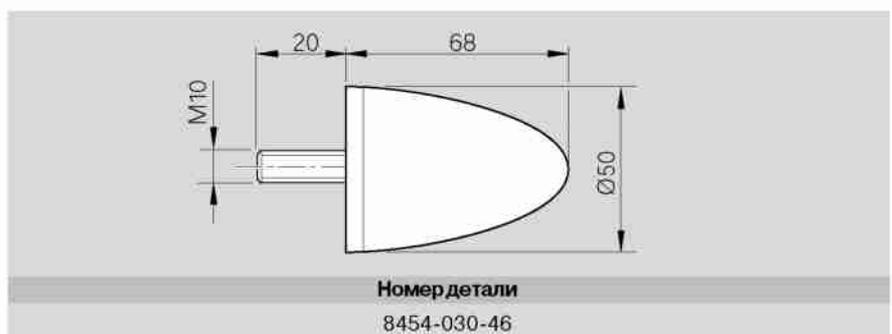
### Резиновые амортизаторы

Область применения:

Используются как конечные демпферы в системе заказчика в том случае, если отсутствуют торцовые блоки с резиновыми амортизаторами.

Указания к монтажу:

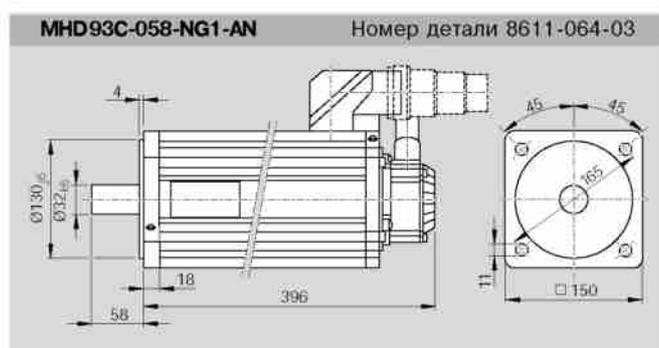
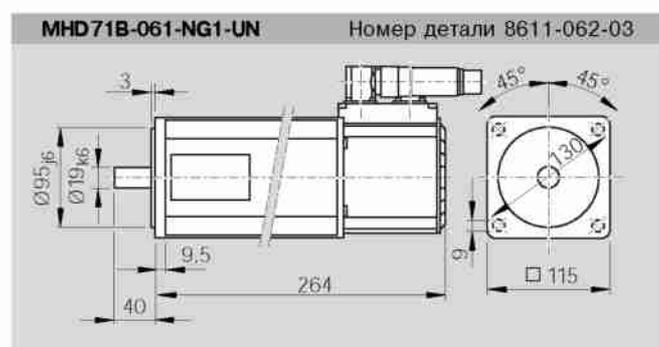
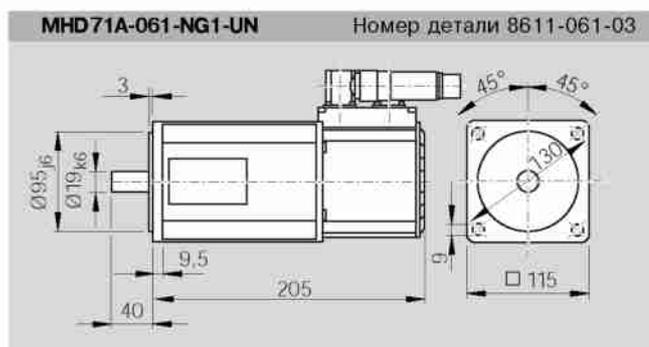
Для установки резиновых амортизаторов необходимо подготовить отверстия с внутренней резьбой, размеры которых указаны на чертеже.



# Линейные модули "STAR"

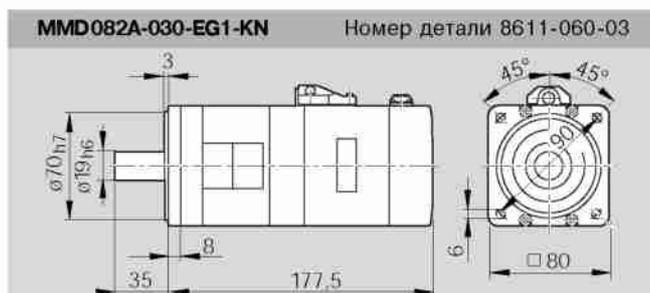
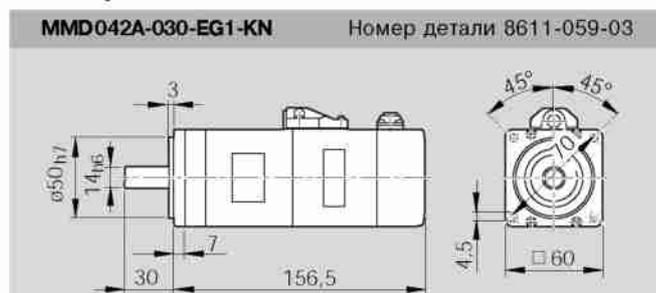
## Двигатели

### Размеры серводвигателей переменного тока



Описание технических характеристик серводвигателей переменного тока дается в разделе "Технические характеристики МКК" и каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности" RD 82 701.

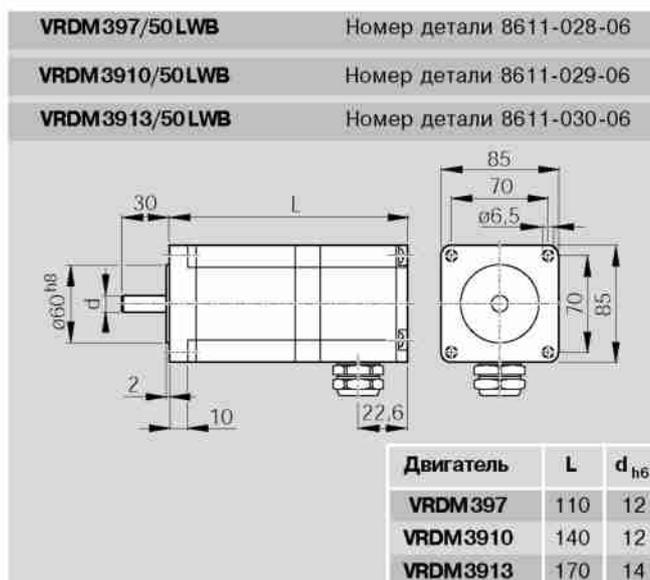
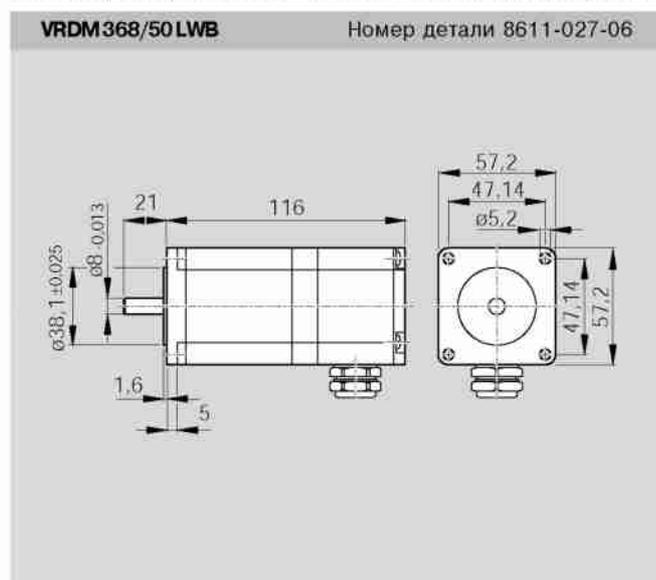
## Размеры двигателей "MiniDrive"



## Характеристики двигателей "MiniDrive"

Двигатель	MMD042A	MMD082A
Макс. действ. частота вращения $n_{max}$ ( $min^{-1}$ )	3000	3000
Номинальный крутящий момент $M_N$ (Nm)	1,3	2,4
Максимальный крутящий момент $M_{max}$ (Nm)	3,36	6,9
Момент инерции $J_M + J_{Br}$ ( $10^{-6} kgm^2$ )	37 + 3	133 + 8
Тормозной момент $M_{Br}$ (Nm)	1,3	2,4
Масса стормозом $m_{Br}$ (kg)	2,0	3,7

## Размеры трехфазных шаговых двигателей



## Характеристики трехфазных шаговых двигателей

Двигатель	VRDM368 50LWB	VRDM397 50LWB	VRDM3910 50LWB	VRDM3913 50LWB
Количество ступеней	200 / 400 / 500 / 1000			
Угол ступени (°)	1,8 / 0,9 / 0,72 / 0,36			
Максимальный крутящий момент (Nm)	1,5	2,0	4,0	6,0
Момент инерции ( $kgcm^2$ )	0,38	1,1	2,2	3,3
Тормозной момент (Nm)	1,74	2,26	4,52	6,78
Масса (kg)	1,1	2,05	3,1	4,2

### Примечание:

Поставляемые двигатели могут комплектоваться системами управления.

Более подробная информация о двигателях и системах управления дается в каталоге **RD 82 701**

Схемы приводятся в различных масштабах.

# Линейные модули "STAR"

## Монтаж

Описание дополнительных монтажных элементов для сборки линейных модулей дается в разделе "Система сборки для линейных модулей".

### Общая информация

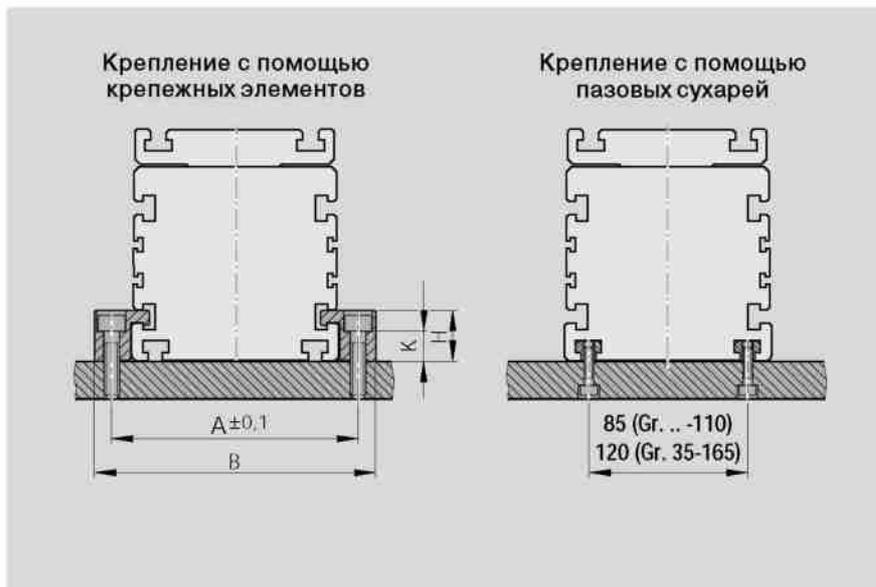
Сборка линейных модулей производится с помощью различных монтажных элементов, включая:

- крепежные элементы
- пазовые сухари для рам размером выше -110
- квадратные гайки
- пружинные гайки
- винты для Т-образных пазов согласно

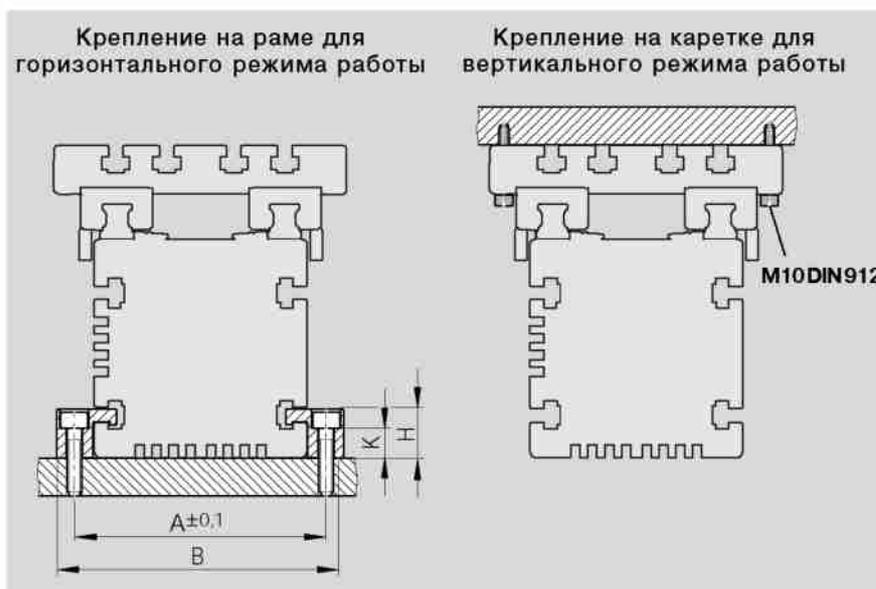
DIN 787 (схема отсутствует)

Длина зависит от основания.

При сборке линейных модулей соблюдайте максимальные моменты затяжки, указанные в таблице.

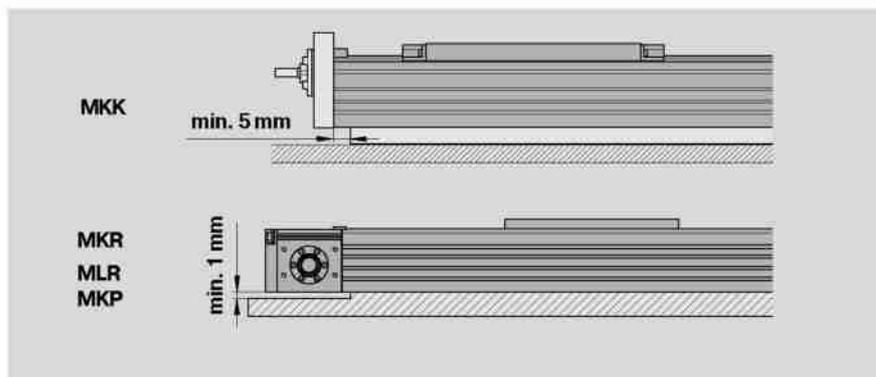


### MKR/MKZ 25-145



**⚠** Запрещается установка линейных модулей с опорой на торцовые блоки!

Основным несущим элементом является рама!



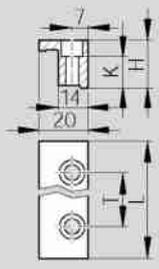
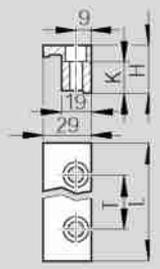
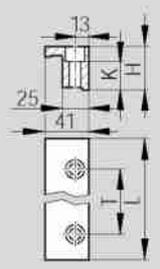
### Моменты затяжки крепежных винтов

для коэффициента трения 0.125.  
класс прочности 8.8

	8.8	M4	M5	M6	M8	M10	M12
	Nm	2,7	5,5	9,5	23	46	80

## Зажимные приспособления

Рекомендуемое количество зажимных элементов: 3 на один метр

<p>Размер 15-65 Размер 20-80 Размер 10-80</p>  <p>Номер детали 1175-190-24</p>	<p>Размер 25-110 Размер 10-110</p>  <p>Номер детали 1175-290-26</p>	<p>Размер 35-165 MKR/MKZ 25-145</p>  <p>Номер детали 1175-390-14 MKR/MKZ 25-145: 1175-290-44</p>
---	---	---

Размер	Номер детали зажимного элемента	A (mm)	B (mm)	H (mm)	K (mm)	L (mm)	T (mm)	Раззенковка для	Момент затяжки (Nm)	Вес (kg)
15-65	1175-190-24	81	95	20	11,5	78	50	M6 DIN 912	9,5	0,053
20-80 10-80	1175-190-24	96	110	20	11,5	78	50	M6 DIN 912	9,5	0,053
25-110 10-110	1175-290-26	132	150	27,5	16,5	108	70	M8 DIN 912	23	0,147
35-165	1175-390-14	192	218	40,5	27	163	105	M10 DIN 912	46	0,456
MKR/MKZ 25-145	1175-290-44	172	198	32	18,5	163	105	M10 DIN 912	46	0,36

# Линейные модули "STAR"

## Монтаж

### Пазовые сухари

Описание дополнительных монтажных элементов для сборки линейных модулей дается в разделе "Система сборки для линейных модулей".

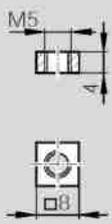
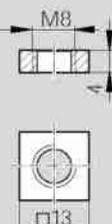
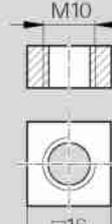
**Размер 25-110**  
**Размер 10-110**

Номер детали	Номер детали
8447-001-01	0391-750-03
	Профиль согл. DIN 508

**Размер 35-165**  
**MKR/MKZ25-145**

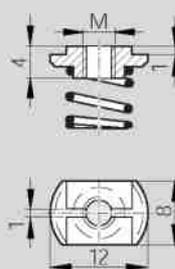
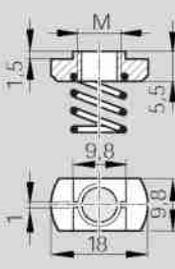
Номер детали	Номер детали	Номер детали	Номер детали
M6: 8447-003-01	0391-750-04	8447-006-01	8454-030-49
M8: 8447-002-01	Профиль согл. DIN 508	Пазовый сухарь	Фиксирующая пружина для пазового сухаря 8447-006-01

## Квадратные гайки

<p>Размер 15-65; 20-80; 10-80</p>	<p>Размер 25-110 Размер 10-110</p>	<p>Размер 35-165</p>
		
<p><b>Номер детали</b></p>	<p><b>Номер детали</b></p>	<p><b>Номер детали</b></p>
<p>8442-001-00</p>	<p>8442-003-01</p>	<p>8442-002-00</p>
<p>согл. DIN 557</p>	<p>согл. DIN 562</p>	<p>согл. DIN 557</p>

## Пружинные гайки

Только для небольших нагрузок.

<p>Размер 25-110 Размер 10-110</p>	<p>Размер 35-165 МКР/МКЗ 25-145</p>
	
<p><b>Номер детали</b></p>	<p><b>Номер детали</b></p>
<p>M4: 8447-005-02</p>	<p>M4: 8447-001-02</p>
<p>M5: 8447-006-02</p>	<p>M5: 8447-002-02</p>
<p>M6: 8447-007-02</p>	<p>M6: 8447-003-02</p>
	<p>M8: 8447-004-02</p>

# Линейные модули "STAR"

## Документация

### Стандартный протокол

Номер заказа 01

Стандартный протокол подтверждает, что проверки, указанные в нем, были проведены в полном объеме, и результаты измерений находятся в диапазоне допустимых значений.

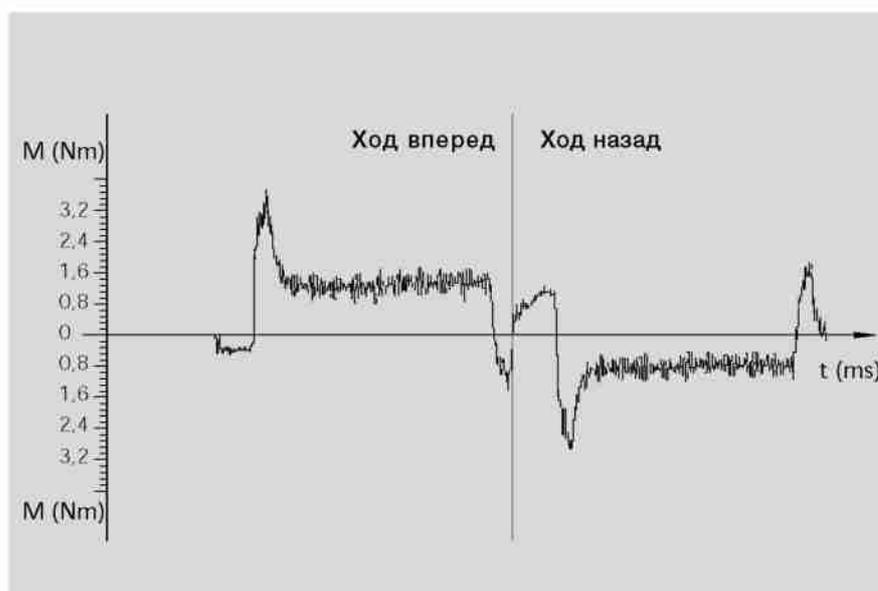
Проверки, указанные в стандартном протоколе:

- функциональные проверки механических узлов
- функциональные проверки электрооборудования
- конструкция соответствует подтверждению заказа

### Измерение момента трения всей системы

Номер заказа 02

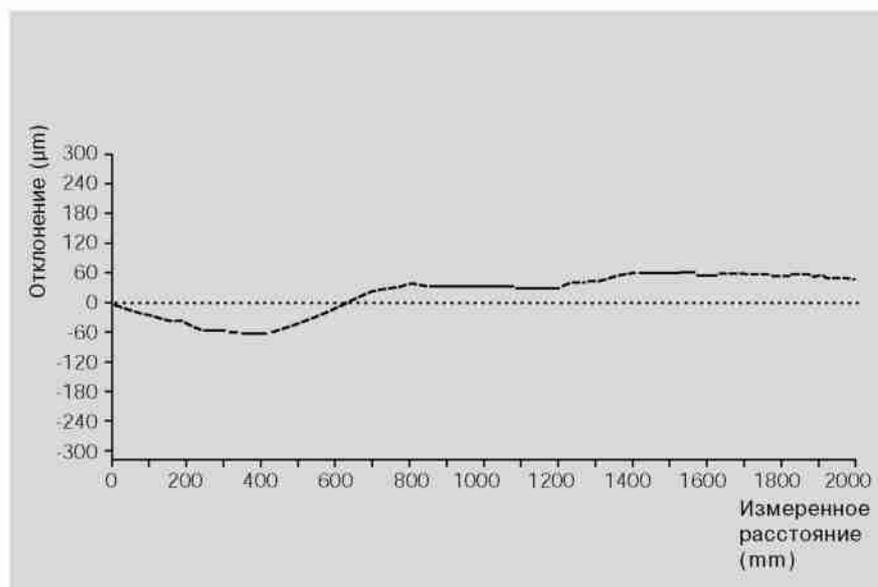
Измерение момента трения производится во всем диапазоне перемещения



### Отклонение хода шарико-винтовой пары для модулей МКК

Номер заказа 03

К кривой (см. рисунок) прилагается протокол измерения в табличной форме.



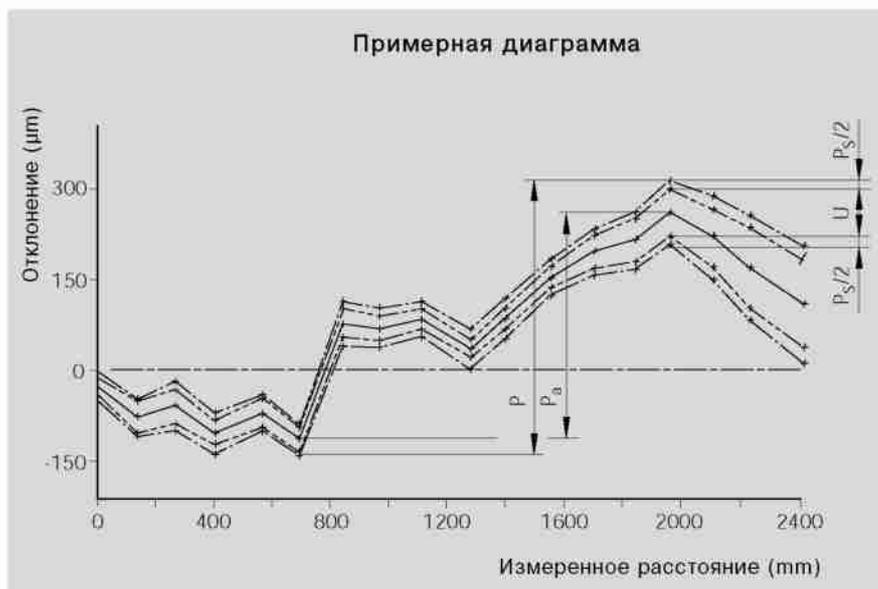
## Точность позиционирования

согласно VDI/DGQ 3441  
Номер заказа 05

Измерение проводится в разных точках вдоль пути перемещения. Благодаря этому даже периодические отклонения могут быть обнаружены во время позиционирования.

Подход к каждой точке измерения производится несколько раз с обеих сторон.

Таким образом получают следующие выявленные значения.



### Точность позиционирования P

Точность позиционирования соответствует общей величине отклонения. Она охватывает все системные и случайные отклонения во время позиционирования.

Точность позиционирования учитывает следующие характеристические значения;

- погрешность позиционирования
- вариации показаний
- диапазон позиционных вариаций

### Погрешность позиционирования $P_a$

Погрешность позиционирования соответствует максимальной разности средних значений всех точек измерения. Данный параметр отражает постоянную погрешность.

### Вариация показаний U

Вариация показаний соответствует разности средних значений двух направлений подхода. Вариация показаний определяется в каждой точке показаний. Она отражает постоянную погрешность.

### Диапазон позиционных вариаций $P_s$

Диапазон позиционных вариаций отражает воздействие на систему случайных погрешностей. Он определяется в каждой точке измерения.

# STAR – Система сборки для линейных модулей

В прошлом, производители станочного оборудования сами должны были разрабатывать и изготавливать системы для сборки и соединения линейных модулей с прецизионными шариковинтовыми парами или зубчато-ременными приводами.

Данная система сборки для линейных модулей способствует выполнению этих задач с минимальными затратами, так как она состоит из стандартных узлов и деталей серийного производства. Благодаря этому производитель может гибко реагировать на изменяющиеся требования технологии линейного перемещения.

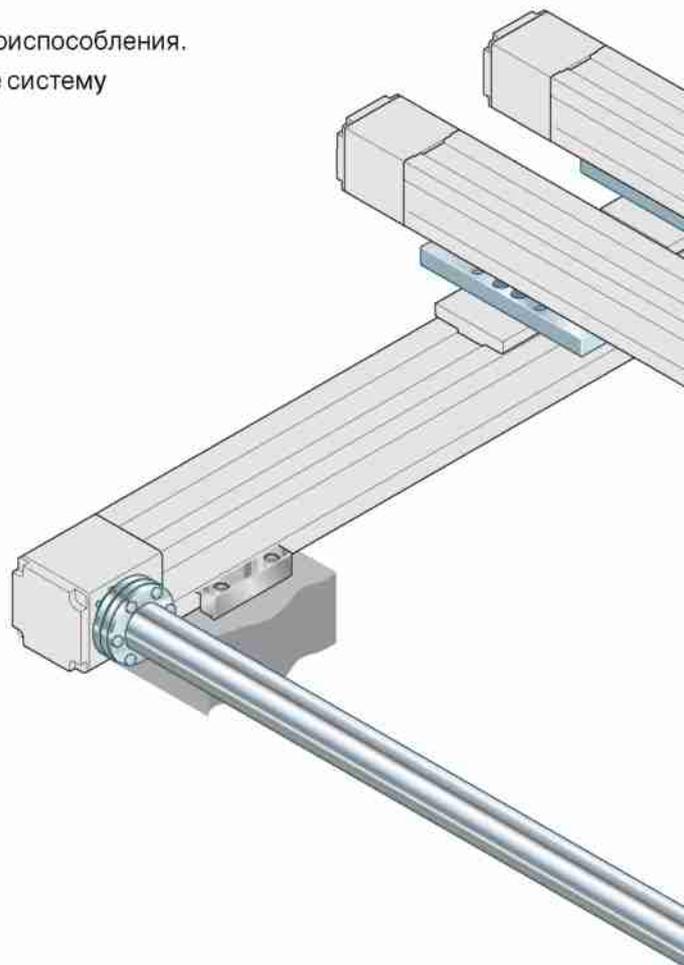
Благодаря данной системе пользователь может построить две или три оси из линейных модулей и соединительных элементов.

Основные элементы (пластины и соединительные кронштейны) предназначены для соединения линейных модулей одинаковых и смежных размеров.

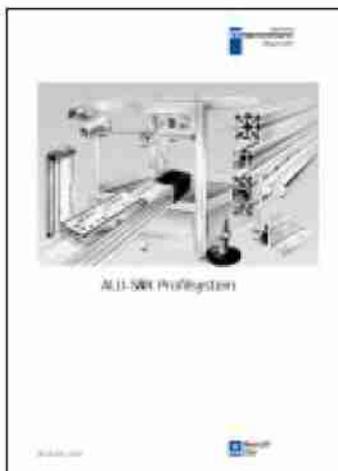
Соединительные валы отвечают жестким требованиям режима параллельной работы двух линейных модулей с зубчато-ременным приводом.

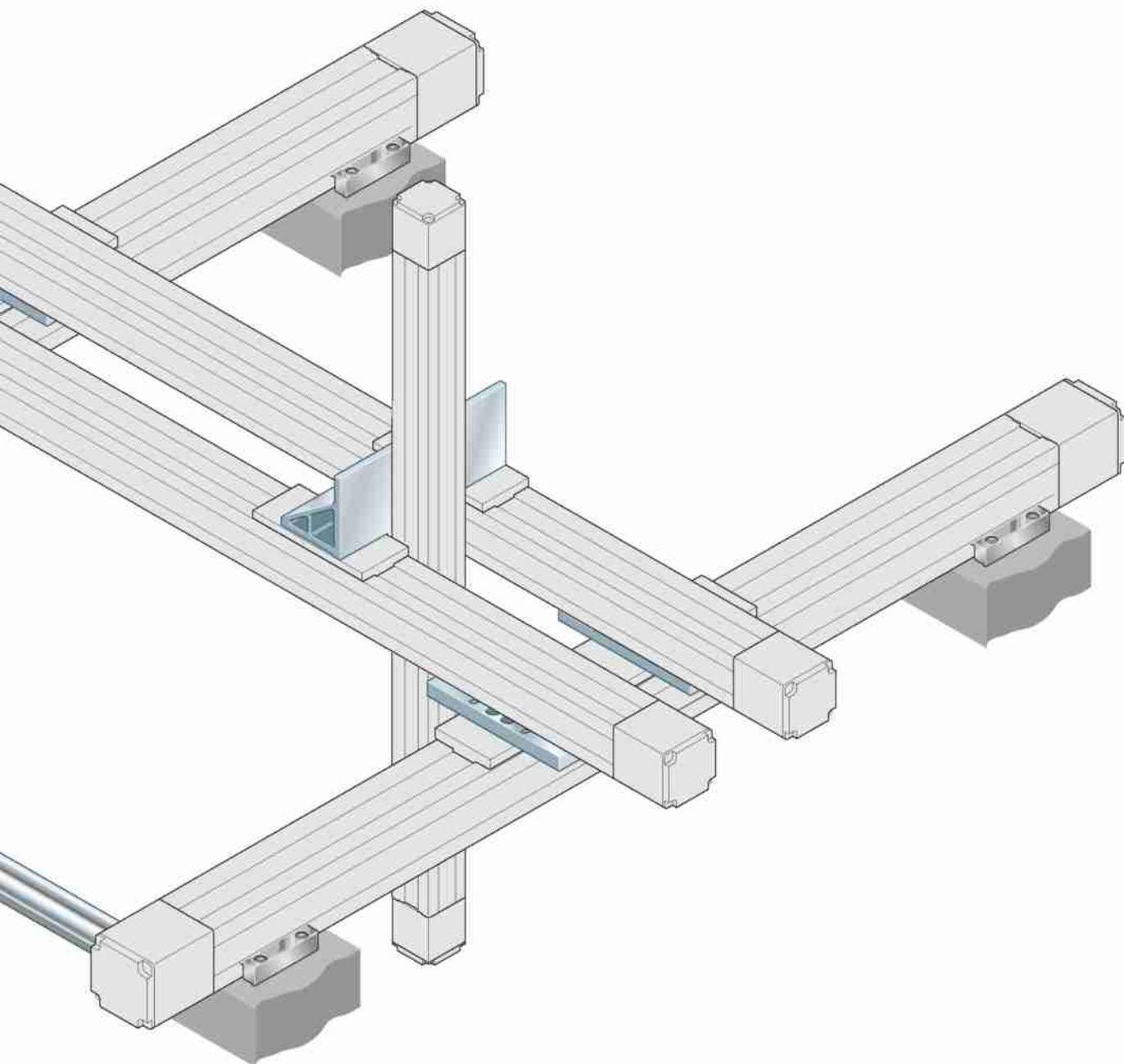
Система включает также специально разработанные монтажные приспособления.

Линейные модули и соединительные элементы составляют вместе систему сборки для линейных модулей.



Описание дополнительных соединительных элементов и профилей дается в каталоге "Профильная система ALU-STAR".





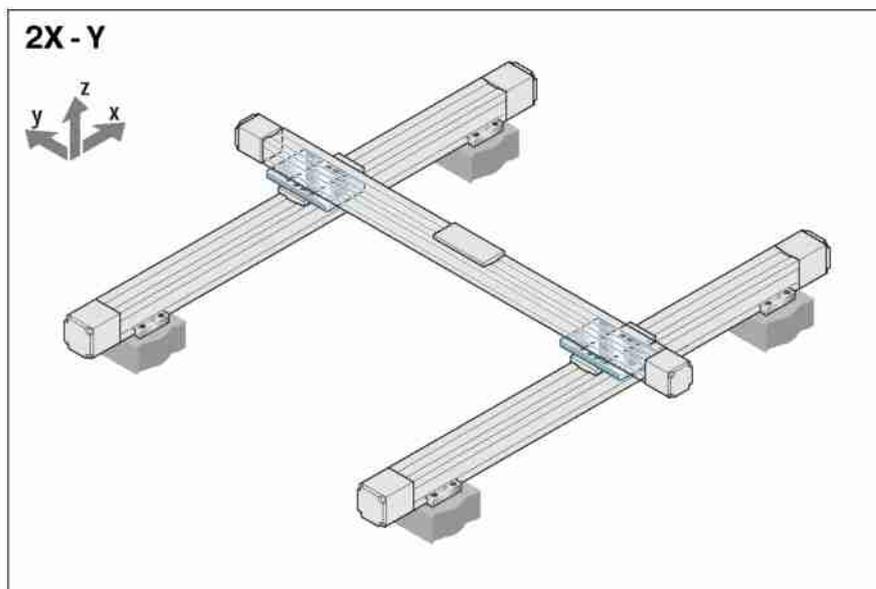
# STAR – Система сборки для линейных модулей

## Возможности сборки

### 2 оси

Соединительные элементы:

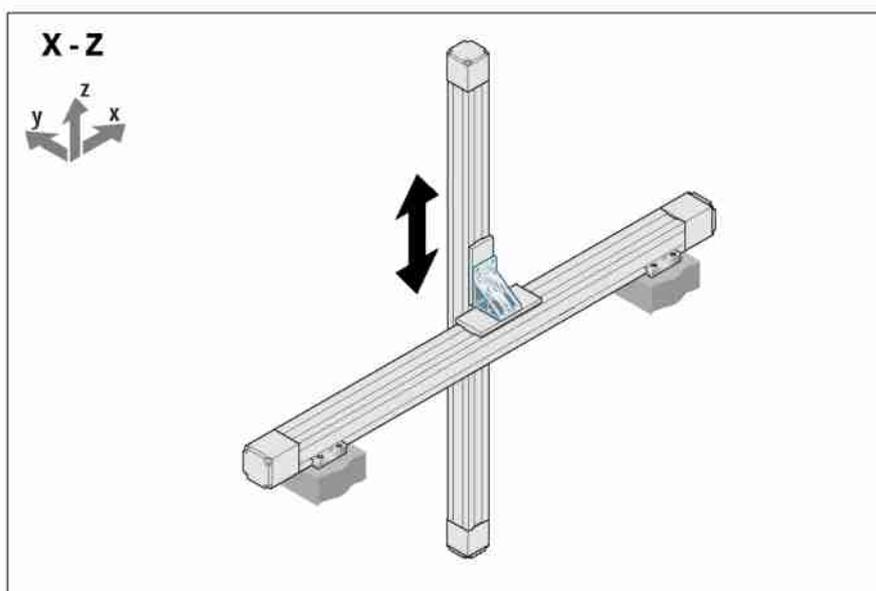
2 соединительные пластины



Линейный модуль перемещается по оси Z.

Соединительные элементы:

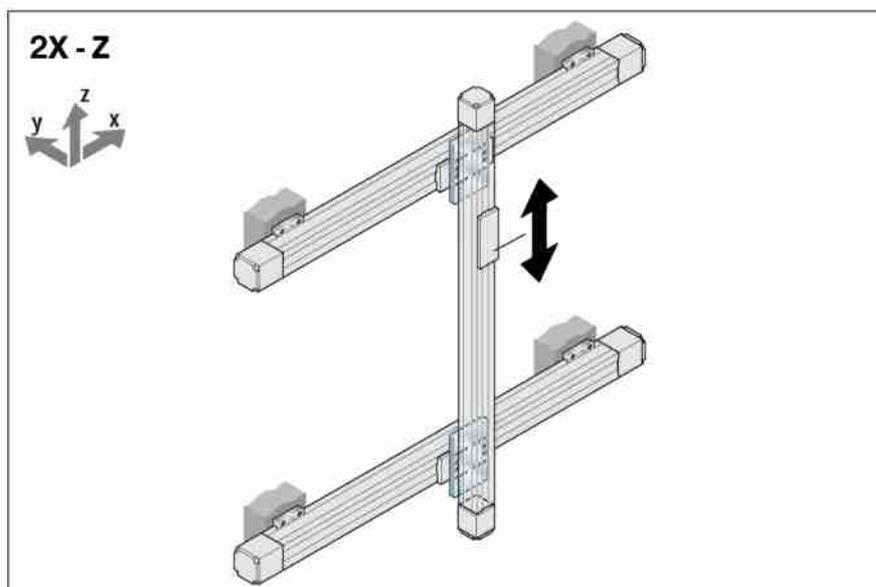
1 угловой кронштейн



Каретка перемещается по оси Z.

Соединительные элементы:

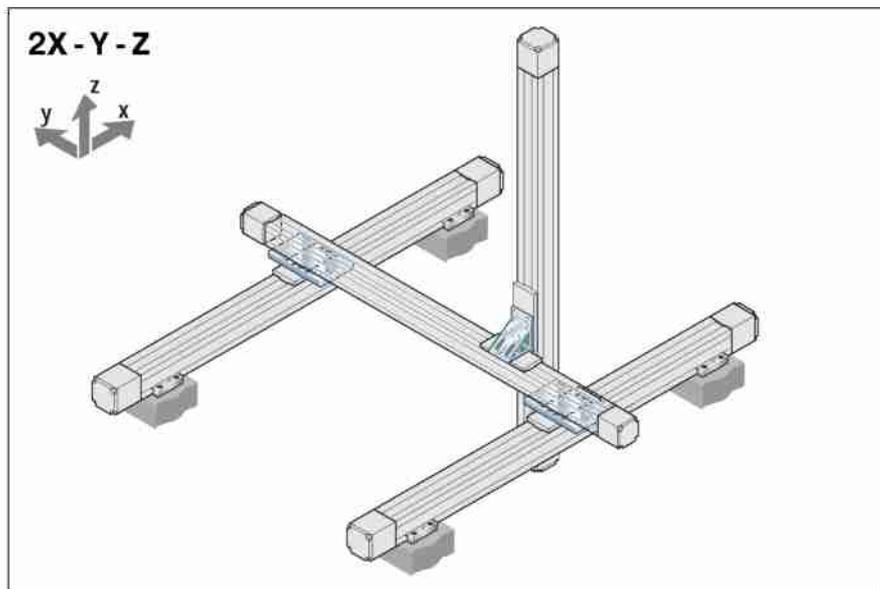
2 соединительные пластины



### 3 оси

#### Соединительные элементы:

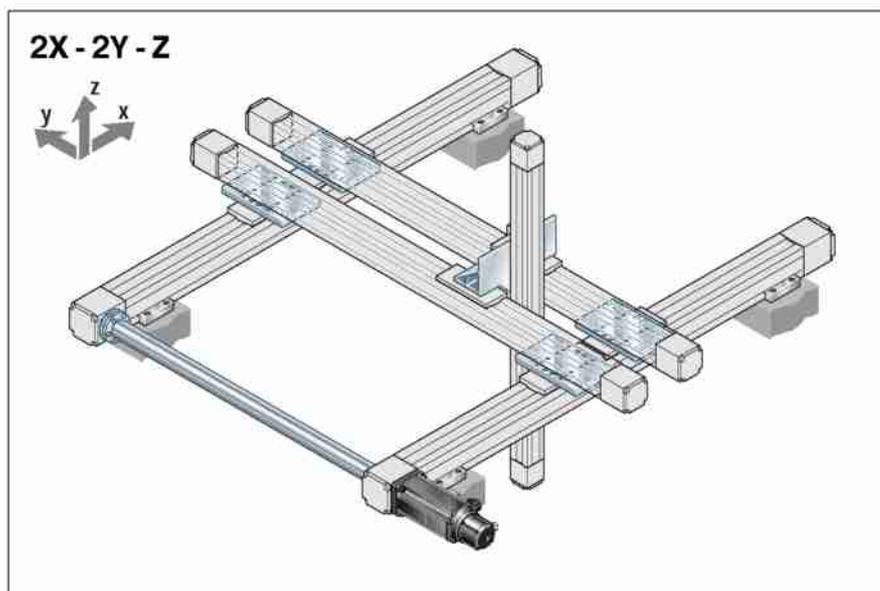
- 2 соединительные пластины
- 1 угловой кронштейн



- Опора момента для оси Y
- Параллельный привод через внешний двигатель

#### Соединительные элементы:

- 4 соединительные пластины
- 1 угловой кронштейн для 3 линейных модулей
- 1 соединительный вал



# STAR – Система сборки для линейных модулей

## Соединительные элементы

Соединительные элементы изготавливаются из прочных, но легких алюминиевых сплавов, обеспечивающих надежные соединения при минимальном увеличении

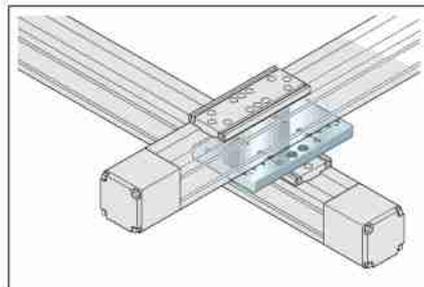
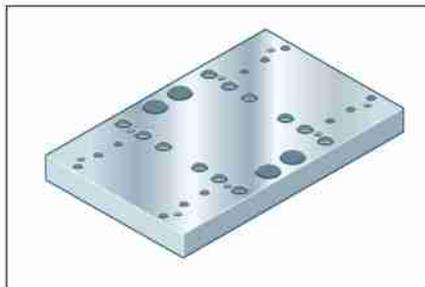
веса системы и ее стоимости. Соединительные валы изготавливаются из стали. Каретки с Т-образными пазами необходимы для установки пластин и соединительных кронштейнов.

Соединительных кронштейнов.

### Пластины

#### Соединительная пластина

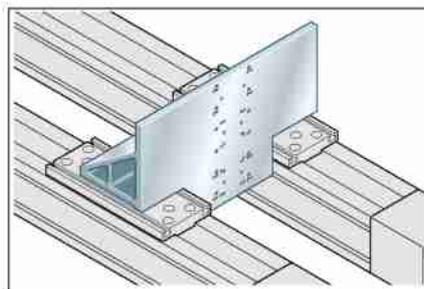
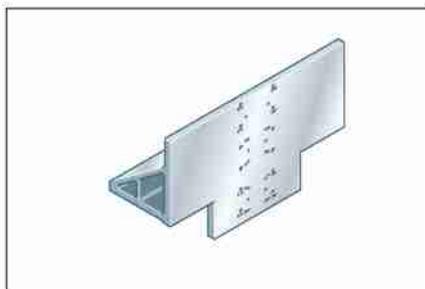
- прямоугольное соединение между двумя линейными модулями
- рама для установки каретки
- алюминиевый сплав



### Соединительные кронштейны

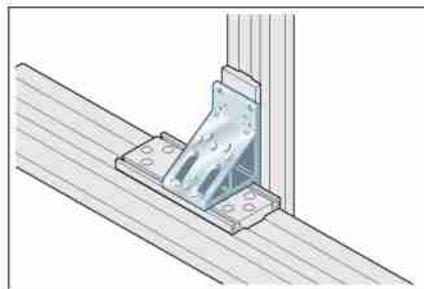
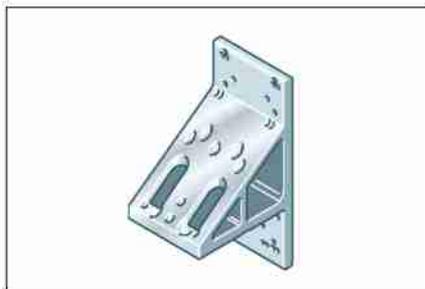
#### Угловой кронштейн для соединения 3 линейных модулей

- параллельное соединение между двумя линейными модулями
- установка на каретку
- возможность установки осей Z
- усиленный дополнительными ребрами жесткости



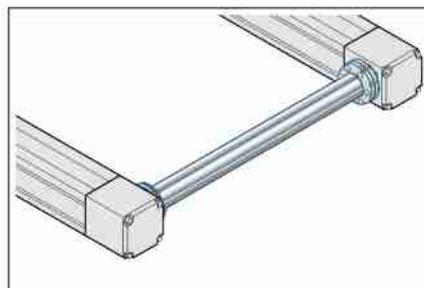
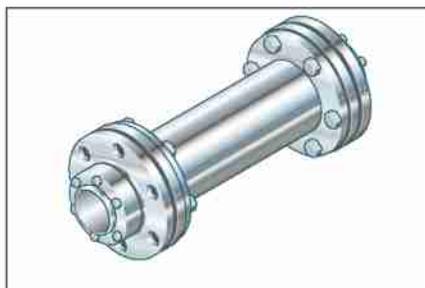
#### Угловой кронштейн для соединения 2 линейных модулей

- прямоугольное соединение между двумя линейными модулями
- установка каретки на каретку
- установка каретки на раму
- установка непосредственно на каретку



### Соединительные валы

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

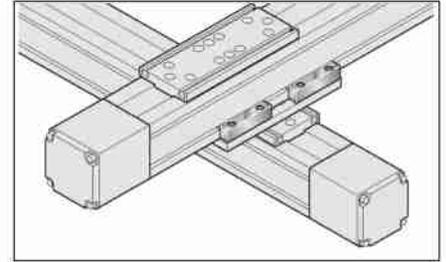
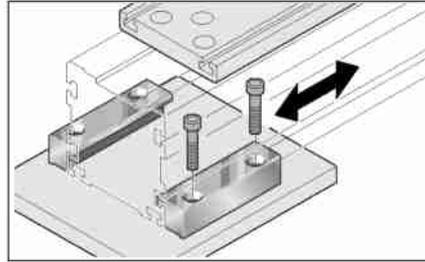


Размерные чертежи отдельных соединительных элементов даны в разделе "Размерные чертежи..."

## Характеристики системы

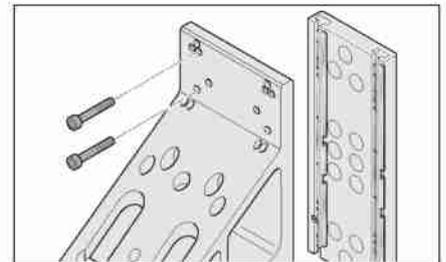
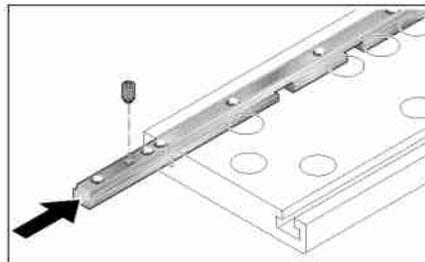
**Зажимные элементы обеспечивают быструю сборку со смежными конструкциями или соединительной пластиной**

- Линейные модули просто навинчиваются
- Зажимные элементы вводятся в Т-образные пазы рамы
- Уравнивание допусков в продольном и поперечном направлениях



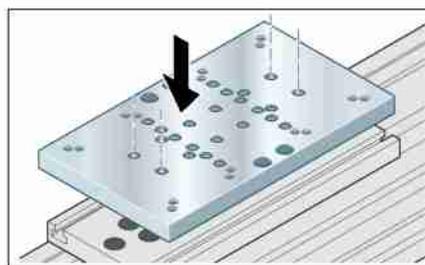
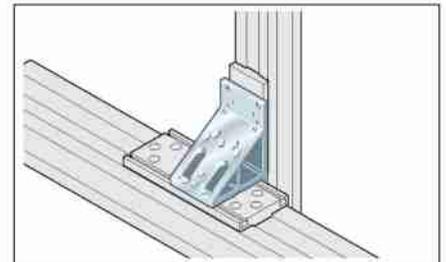
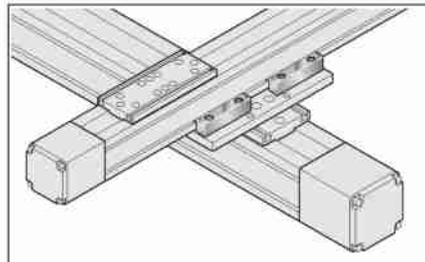
**Анкерные планки обеспечивают быструю и простую сборку с помощью Т-образных пазов**

- Вставить и отрегулировать анкерную планку
- При необходимости зафиксировать установочными винтами (т. е. если в вертикальном положении)
- Собрать конструкцию



**Соединение модулей одинаковых/разных размеров**

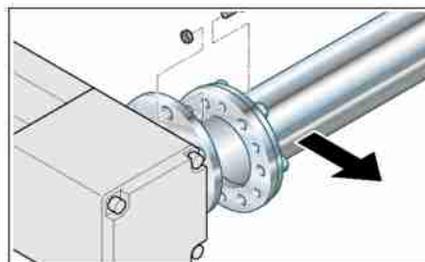
- МК.35-165 <
  - МК. 35-165
  - МК. 25-110
  - MLR 10-110
  - МК. 25-145
- МК.25-110 <
  - МК. 25-110
  - MLR 10-110
- MLR10-110 <
  - МК. 20-80
  - MLR 10-80
  - МК. 25-145
- МК.15-65 <
  - МК. 15-65
  - МК. 20-80
  - MLR 10-80



При работе с системой типа MKR или MLR, зубчатый ремень может сниматься без демонтажа пластин или угловых кронштейнов.

**Установка/демонтаж соединительных валов на/с установленных линейных модулей**

- Простая настройка на синхронный параллельный режим работы, так как соединительные валы могут плавно поворачиваться в любое положение



# STAR – Система сборки для линейных модулей

## Сборка линейных модулей с помощью монтажных элементов STAR

Система идентификации номеров деталей (пример):

**Соедин. пластина 0391-210-03**

Номер детали отдельного элемента:

**Узел в сборе: 0391-200-00**

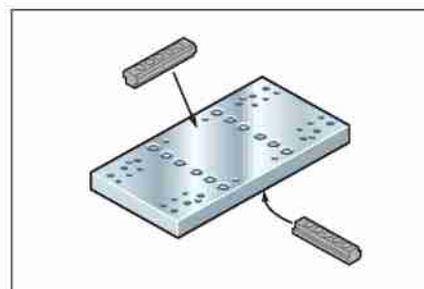
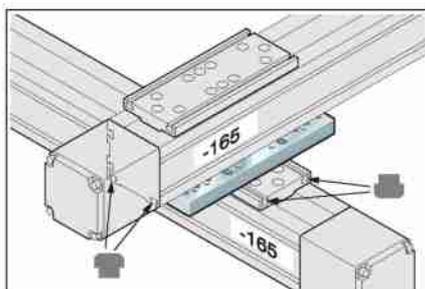
Номер детали узла в сборе, включающего монтажные приспособления (в данном случае: анкерные планки и винты согл. DIN)

**Соедин. пластина 0391-210-03**

**Узел в сборе: 0391-200-00**

■ Монтаж с помощью анкерных планок.

Соединение	
линейного модуля	с линейным модулем
MKK 35-165	MKK 35-165
MKR 35-165	MKR 35-165

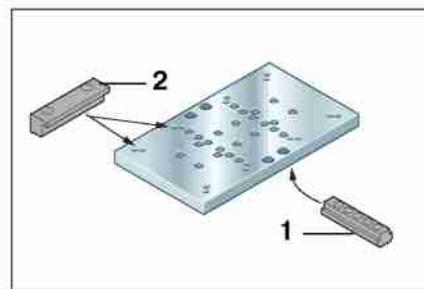
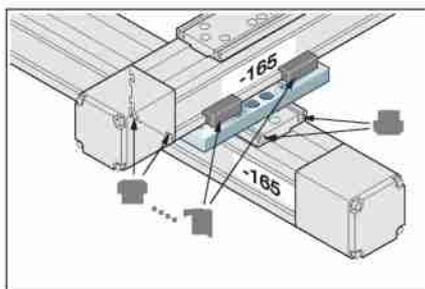


**Соедин. пластина 0391-210-62**

**Узел в сборе: 0391-200-50**

■ Анкерные планки (1), фиксируемые резьбовыми штифтами

■ Установка с использованием крепежных элементов (2)



При подготовке:

**Угловой кронштейн 0396-150-02**

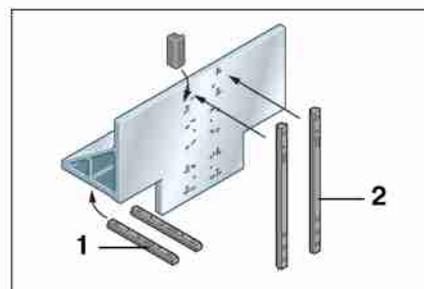
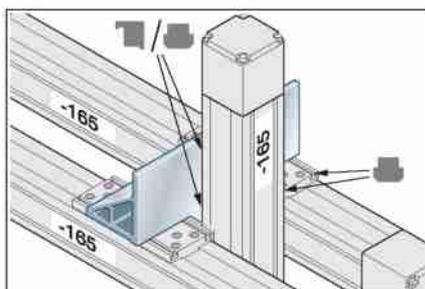
• на каретке с анкерными планками

**Узел в сборе: 0391-100-65**

■ Анкерные планки (1) + (2), фиксируемые резьбовыми штифтами.

• на раме с крепежными элементами

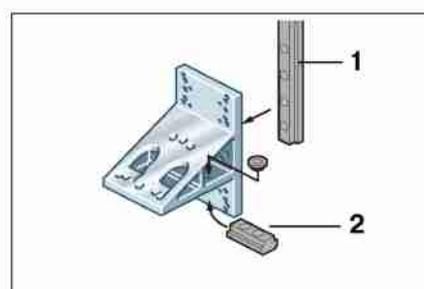
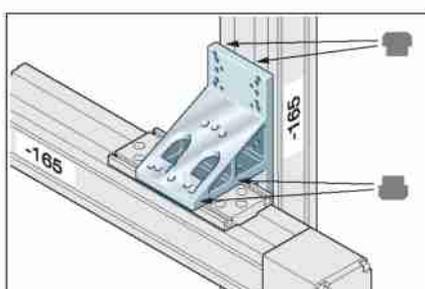
**Узел в сборе: 0391-100-66**



**Угловой кронштейн 0391-150-01**

**Узел в сборе: 0391-100-50**

■ Анкерные планки (1) + пазовые сухари (2), фиксируемые резьбовыми штифтами.



**Символы**

■ Анкерная планка или пазовый сухарь

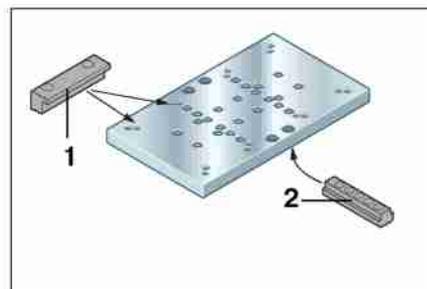
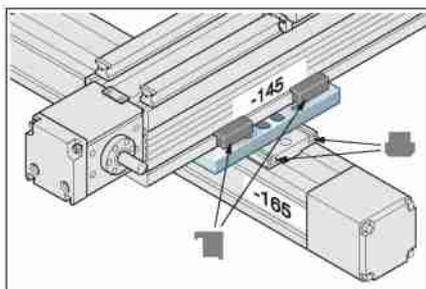
■ Крепежный элемент

Соединение	
линейного модуля	с линейным модулем
МКК 35-165	МКР 25-145
МКР 35-165	МКЗ 25-145

### Соедин. пластина 0391-210-62

Узел в сборе: 0391-200-51

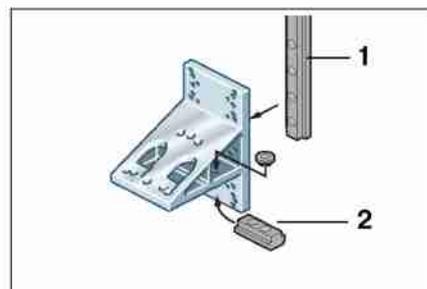
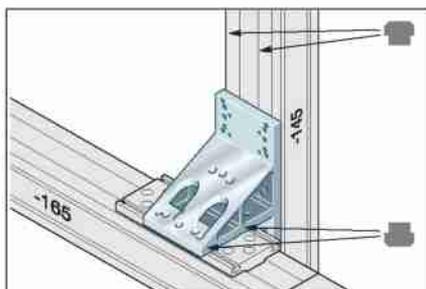
- Установка с использованием крепежных элементов (1).
- Установка с помощью анкерных планок (2).



### Угловой кронштейн 0391-150-01

Узел в сборе: 0391-100-51

- Анкерные планки (1) + пазовые сухари (2), фиксируемые резьбовыми штифтами.



#### Примечание:

Более подробное описание монтажных элементов STAR см. в разделах "Монтажные принадлежности" и "Монтаж".



# STAR – Система сборки для линейных модулей

## Сборка линейных модулей с помощью монтажных элементов STAR

Соединение	
линейного модуля	с линейным модулем
MKK 35-165	MKK 25-110
MKR 35-165	MKR 25-110
	MLR 10-110

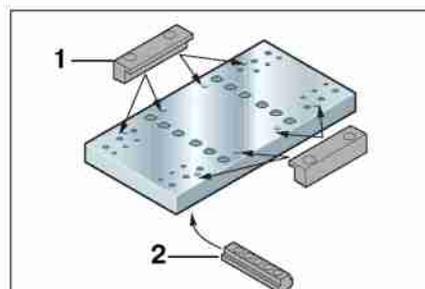
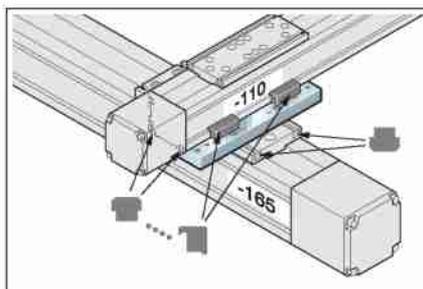
### Соедин. пластина 0391-210-03

Узел в сборе: 0391-200-01

■ Монтаж с помощью крепежных элементов (1).

Узел в сборе: 0391-200-02

■ Монтаж с помощью анкерных планок (2).



При подготовке:

### Угловой кронштейн 0396-150-02

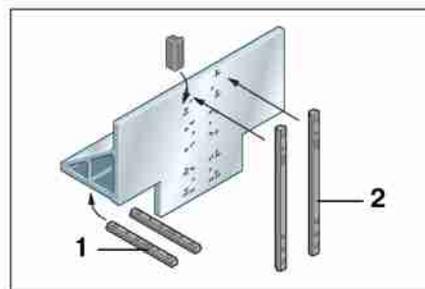
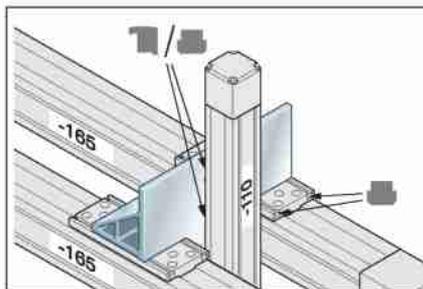
• на каретке с анкерными планками

Узел в сборе: 0391-100-67

■ Анкерные планки (1) + (2), фиксируемые.

• на раме с крепежными элементами

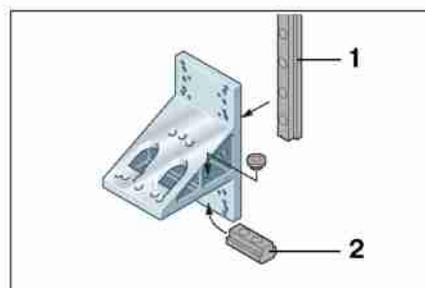
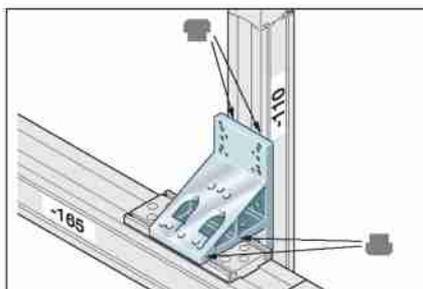
Узел в сборе: 0391-100-68



### Угловой кронштейн 0391-150-01

Узел в сборе: 0391-100-52

■ Анкерные планки (1) + пазовые сухари (2), фиксируемые резьбовыми штифтами.



#### СИМВОЛЫ

■ Анкерная планка или пазовый сухарь

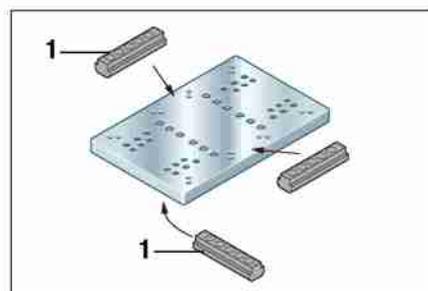
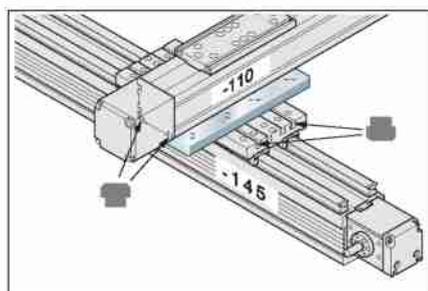
■ Крепежный элемент

<b>Соединение</b>	
линейного модуля	с линейным модулем
MKR 25-145	MKK 25-110 MKR 25-110 MLR 10-110
MKZ 25-145	

### Соедин. пластина 0391-210-61

Узел в сборе: 0391-200-55

■ Установка с помощью анкерных планок (1).

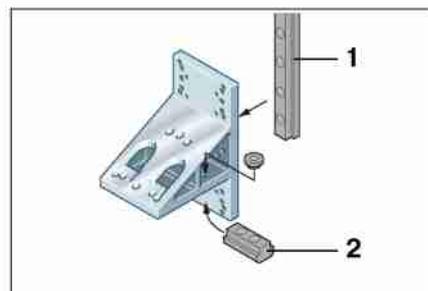
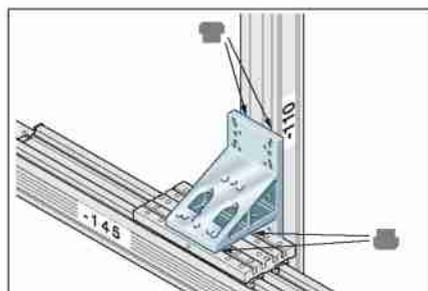


### Угловой кронштейн 0391-150-01

• на каретке с анкерными планками

Узел в сборе: 0391-100-52

■ Анкерные планки (1) + пазовые сухари (2), фиксируемые резьбовыми штифтами.



### Примечание:

Более подробное описание монтажных элементов STAR см. в разделах "Монтажные принадлежности" и "Монтаж".



# STAR – Система сборки для линейных модулей

## Сборка линейных модулей с помощью монтажных элементов STAR

Система идентификации номеров деталей (пример):

**Соедин. пластина 0391-210-03**

Номер детали отдельного элемента:

Узел в сборе: **0391-200-00**

Номер детали узла в сборе, включающего монтажные приспособления (в данном случае: анкерные планки и винты согл. DIN)

**Соедин. пластина 0391-210-02**

Узел в сборе: **0391-200-03**

■ Монтаж с помощью анкерных планок.

При подготовке:

**Угловой кронштейн 0391-140-11**

• на каретке с анкерными планками

Узел в сборе: **0391-100-69**

■ Анкерные планки (1) + (2), фиксируемые.

• на раме с зажимными элементами

Узел в сборе: **0391-100-70**

■ Анкерные планки (1), фиксируемые.

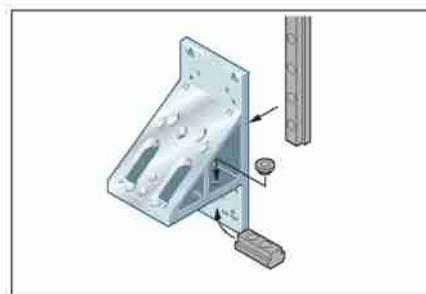
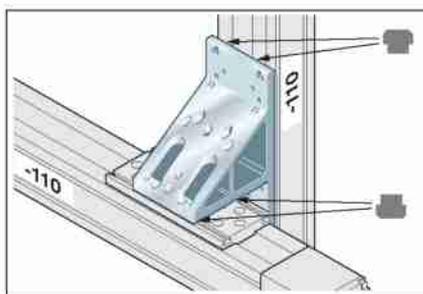
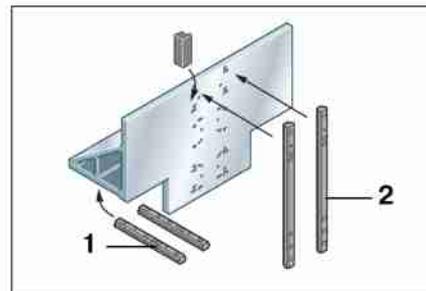
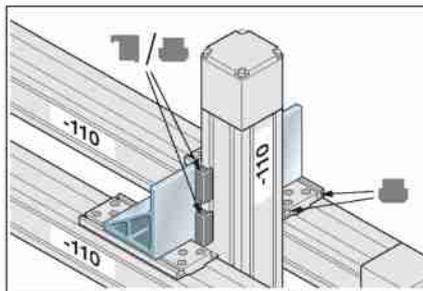
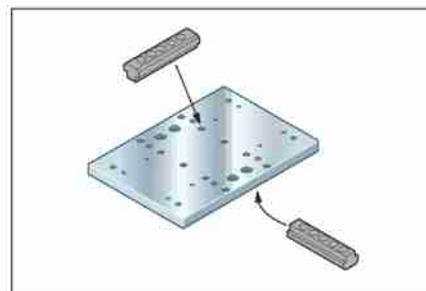
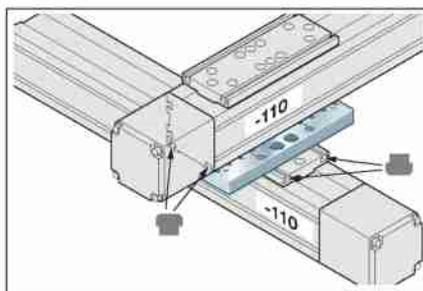
**Угловой кронштейн 0391-140-08**

• на каретке с анкерными планками

Узел в сборе: **0391-100-53**

■ Анкерные планки (1) + пазовый сухарь (2), фиксируемые резьбовыми штифтами.

Соединение	
линейного модуля	с линейным модулем
<b>MKK 25-110</b> <b>MKR 25-110</b> <b>MLR 10-110</b>	<b>MKK 25-110</b> <b>MKR 25-110</b> <b>MLR 10-110</b>



### СИМВОЛЫ

■ Анкерная планка или пазовый сухарь

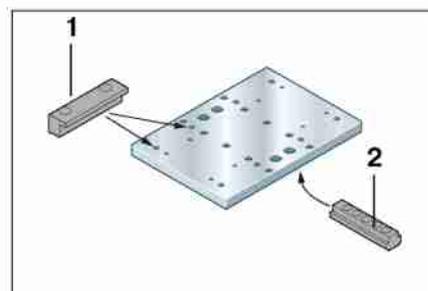
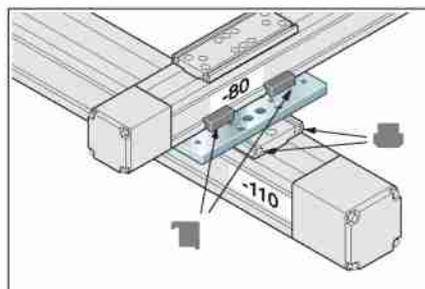
■ Крепежный элемент

<b>Соединение</b>	
линейного модуля	с линейным модулем
<b>МКК 25-110</b> <b>МКР 25-110</b> <b>МЛР 10-110</b>	<b>МКК 20-80</b> <b>МКР 25-80</b> <b>МЛР 10-80</b>

### Соедин. пластина 0391-210-02

Узел в сборе: 0391-200-04

- Монтаж с помощью крепежных элементов (1).
- Монтаж с помощью анкерных планок (2).



При подготовке:

### Угловой кронштейн 0391-140-11

Монтаж для рамы размером -80:

- на каретке с анкерными планками

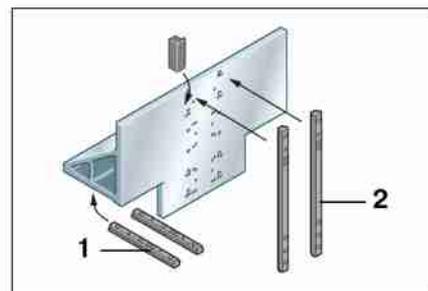
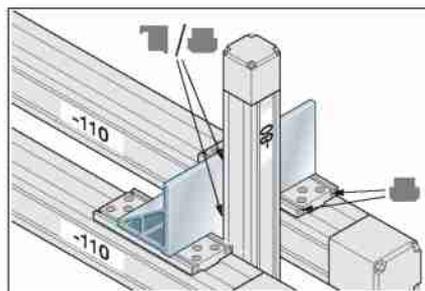
Узел в сборе: 0391-100-71

- Анкерные планки (1) + (2), фиксируемые.

- на раме с зажимными элементами

Узел в сборе: 0391-100-72

- Анкерные планки (2), фиксируемые.



### Угловой кронштейн 0391-140-08

Монтаж для рамы размером -80:

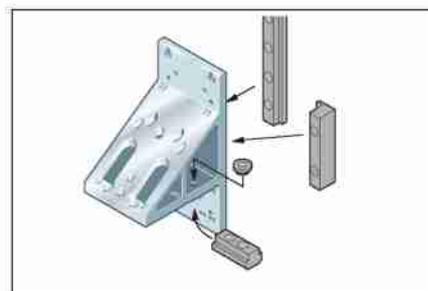
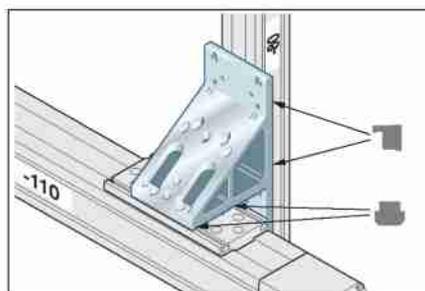
- на каретке с анкерными планками

Узел в сборе: 0391-100-54

- Анкерные планки (1), фиксируемые.

- на раме с зажимными элементами

Узел в сборе: 0391-100-55



### Примечание:

Более подробное описание монтажных элементов STAR см. в разделах "Монтажные принадлежности" и "Монтаж".



# STAR – Система сборки для линейных модулей

## Сборка линейных модулей с помощью монтажных элементов STAR

Система идентификации номеров деталей (пример):

**Соедин. пластина 0391-210-03**

Номер детали отдельного элемента:

**Узел в сборе: 0391-200-00**

Номер детали узла в сборе, включающего монтажные приспособления (в данном случае: анкерные планки и винты согл. DIN)

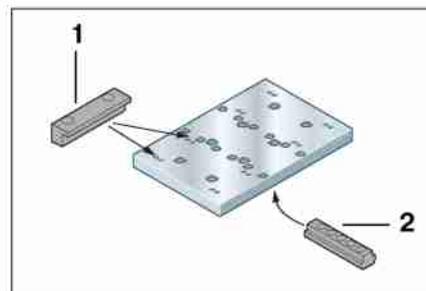
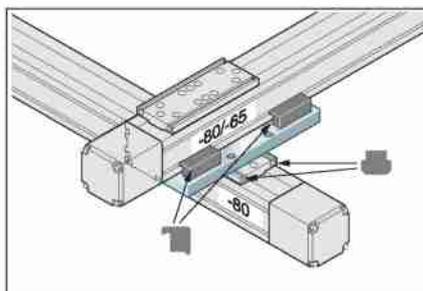
**Соедин. пластина 0391-210-58**

**Узел в сборе: 0391-200-56**

■ Монтаж с помощью крепежных элементов (1).

■ Монтаж с помощью анкерных планок (2).

Соединение	
линейного модуля	с линейным модулем
MKK 20-80	MKK 20-80
MKR 20-80	MKR 20-80
MLR 10-80	MLR 10-80
	MKK 15-65
	MKR 15-65
	MKP 15-65



### Угловой кронштейн 0391-140-08

• ось Z (размер -80) с анкерными планками на каретке

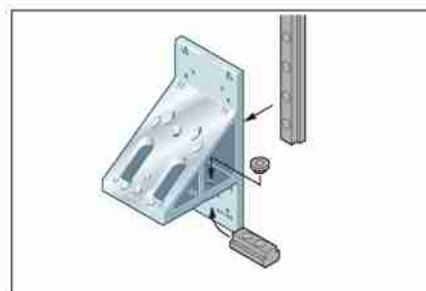
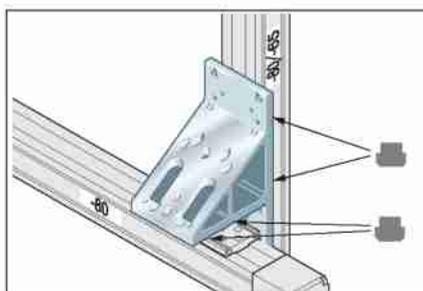
**Узел в сборе: 0391-100-59**

■ Анкерные планки (1) + пазовые сухари (2), фиксируемые резьбовыми штифтами.

• ось Z на раме с крепежными элементами

**Узел в сборе: 0391-100-60**

■ Ось Z, установленная с помощью анкерных планок (1) и фиксируемая резьбовыми штифтами.



### Символы

■ Анкерная планка или пазовый сухарь

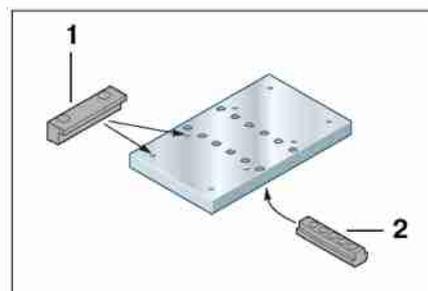
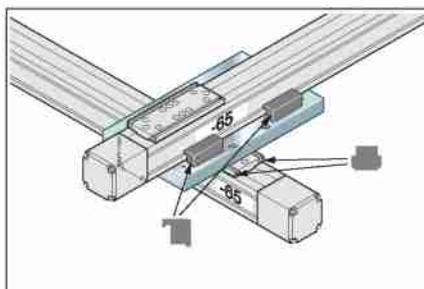
■ Крепежный элемент

<b>Соединение</b>	
линейного модуля	с линейным модулем
<b>МКК 15-65</b> <b>МКР 15-65</b> <b>МКП 15-65</b>	<b>МКК 15-65</b> <b>МКР 15-65</b> <b>МКП 15-65</b>

### Соедин. пластина 0391-210-57

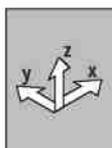
Узел в сборе: 0391-200-57

- Монтаж с помощью крепежных элементов (1).
- Монтаж с помощью анкерных планок (2).



### Примечание:

Более подробное описание монтажных элементов STAR см. в разделах "Монтажные принадлежности" и "Монтаж".



# STAR – Система сборки для линейных модулей

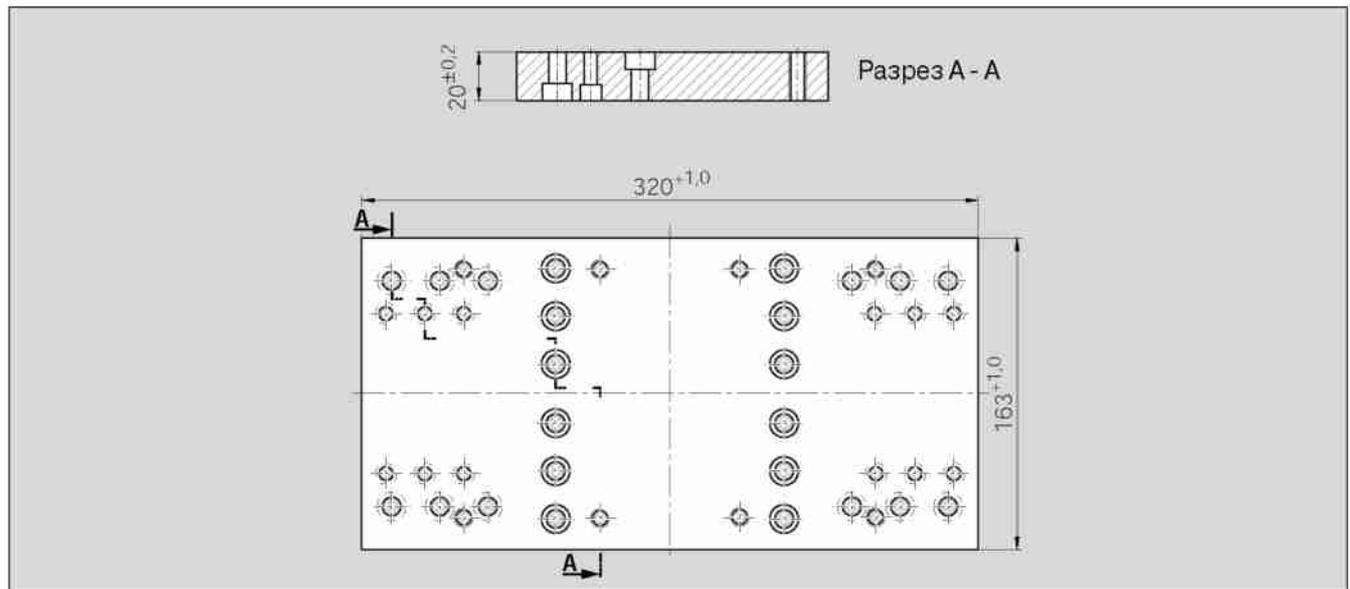
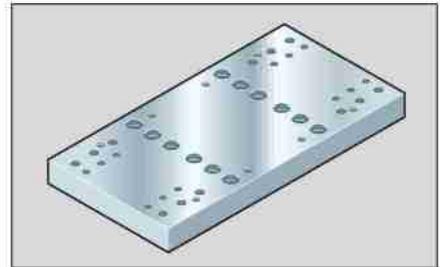
## Размерные чертежи соединительных пластин

### Соединительная пластина 0391-210-03

для соединения линейных модулей  
с рамой размером –110 и –165.

Алюминиевый сплав, черный анодированный

Вес: приблизительно 3.5 кг

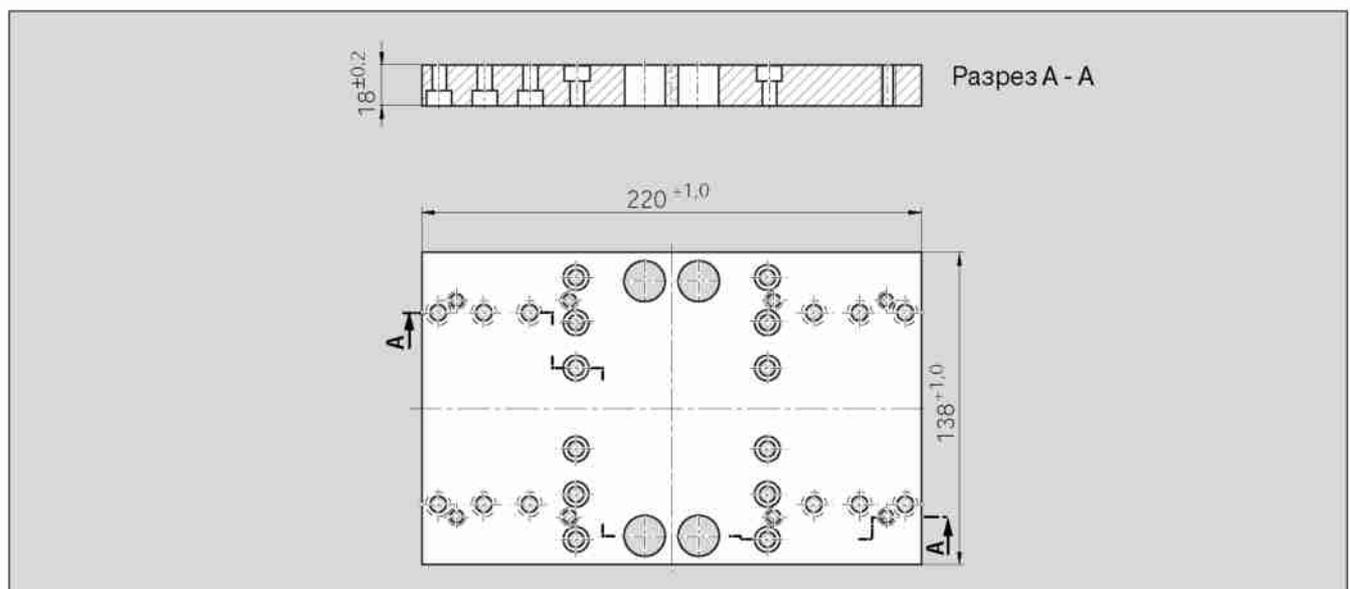
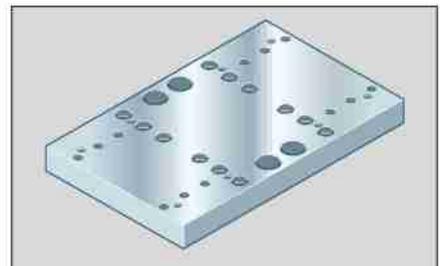


### Соединительная пластина 0391-210-02

для соединения линейных модулей  
с рамой размером –110 и –80.

Алюминиевый сплав, черный анодированный

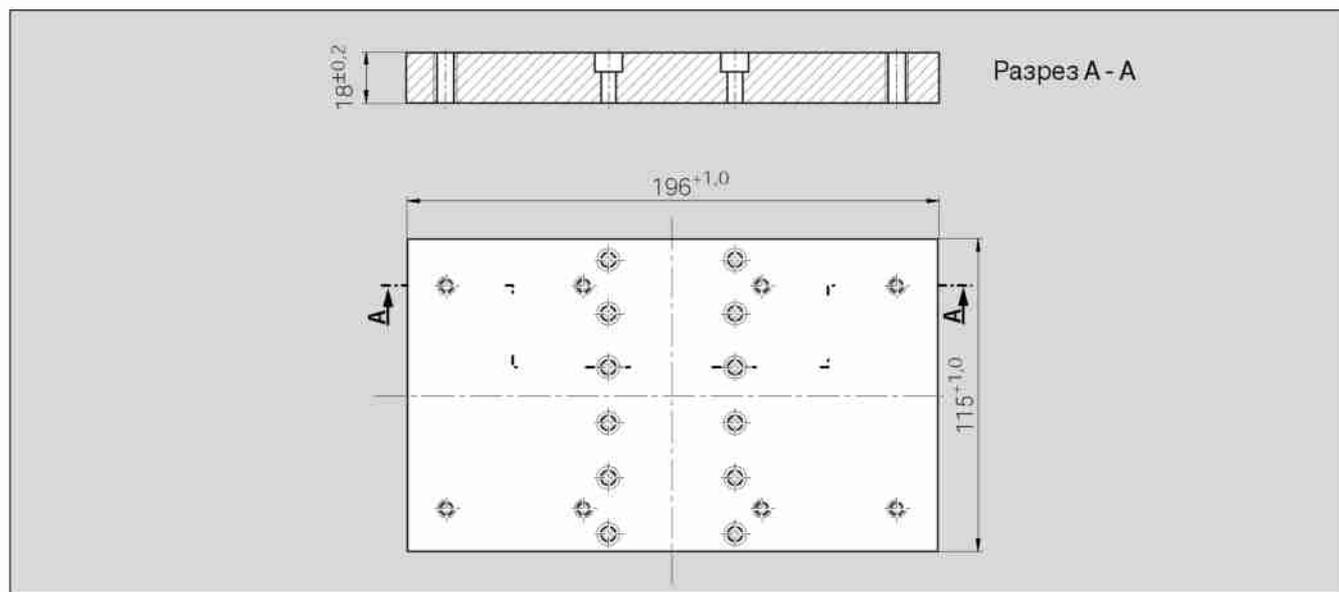
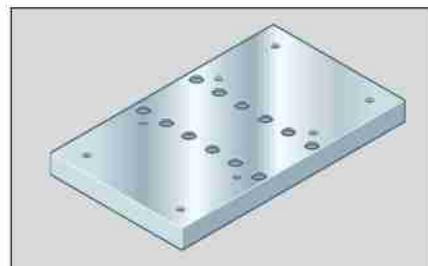
Вес: приблизительно 1.5 кг



### Соединительная пластина 0391-210-57

для соединения линейных модулей  
с рамой размером –65.

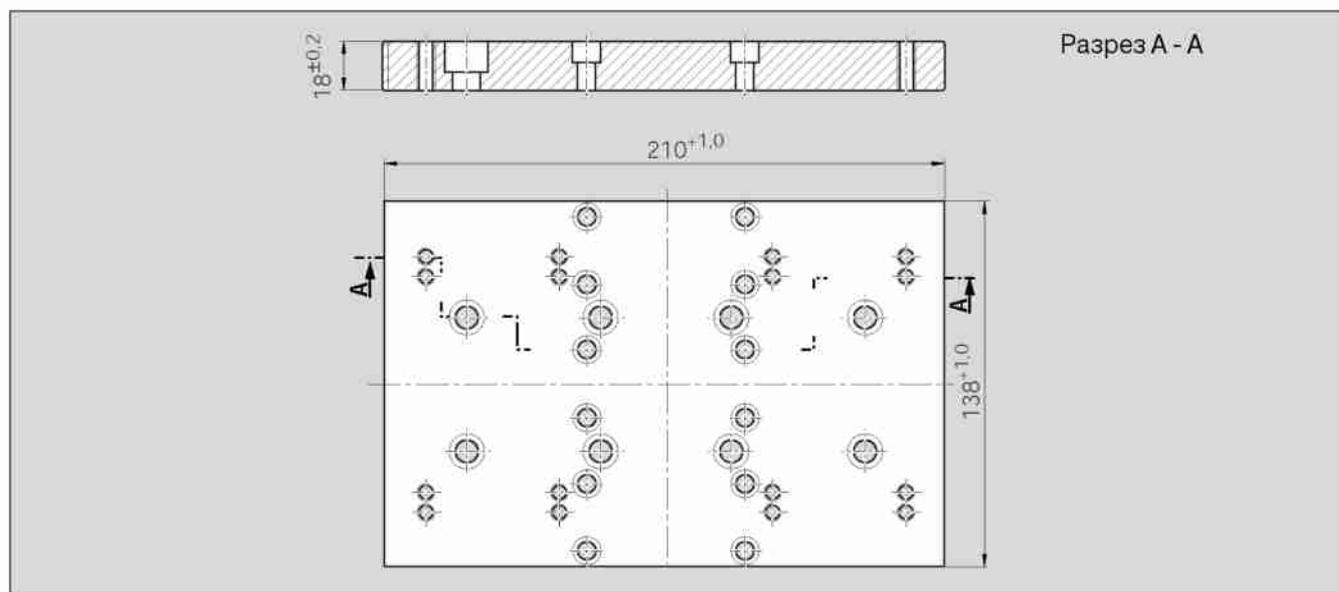
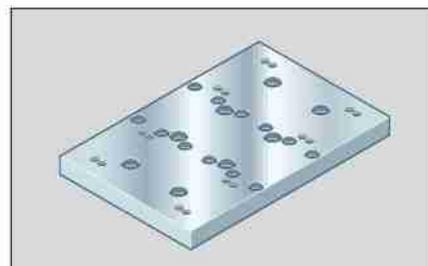
Алюминиевый сплав, черный анодированный  
Вес: приблизительно 1.2 кг



### Соединительная пластина 0391-210-58

для соединения линейных модулей  
с рамой размером –80 и –65

Алюминиевый сплав, черный анодированный  
Вес: приблизительно 1.45 кг



# STAR – Система сборки для линейных модулей

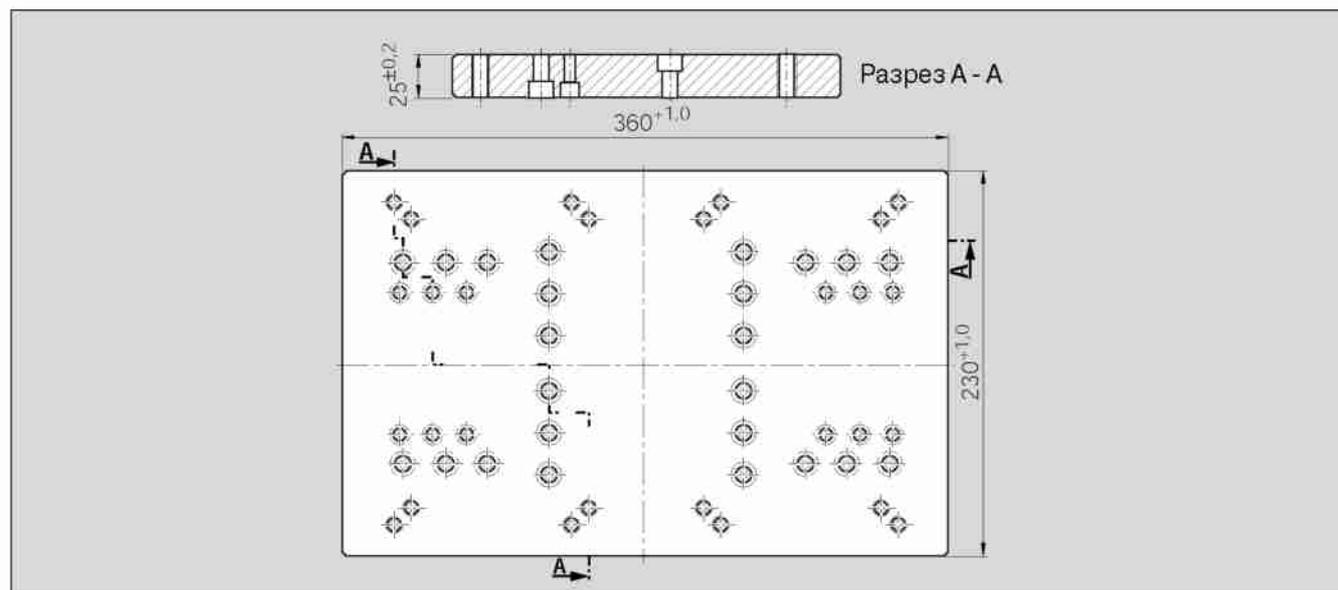
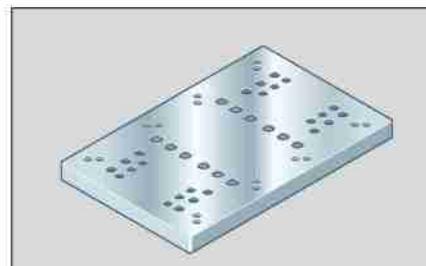
## Размерные чертежи соединительных пластин

### Соединительная пластина 0391-210-61

для соединения линейных модулей  
с рамой размером –145 и –110.

Алюминиевый сплав, черный анодированный

Вес: приблизительно 5,6 кг

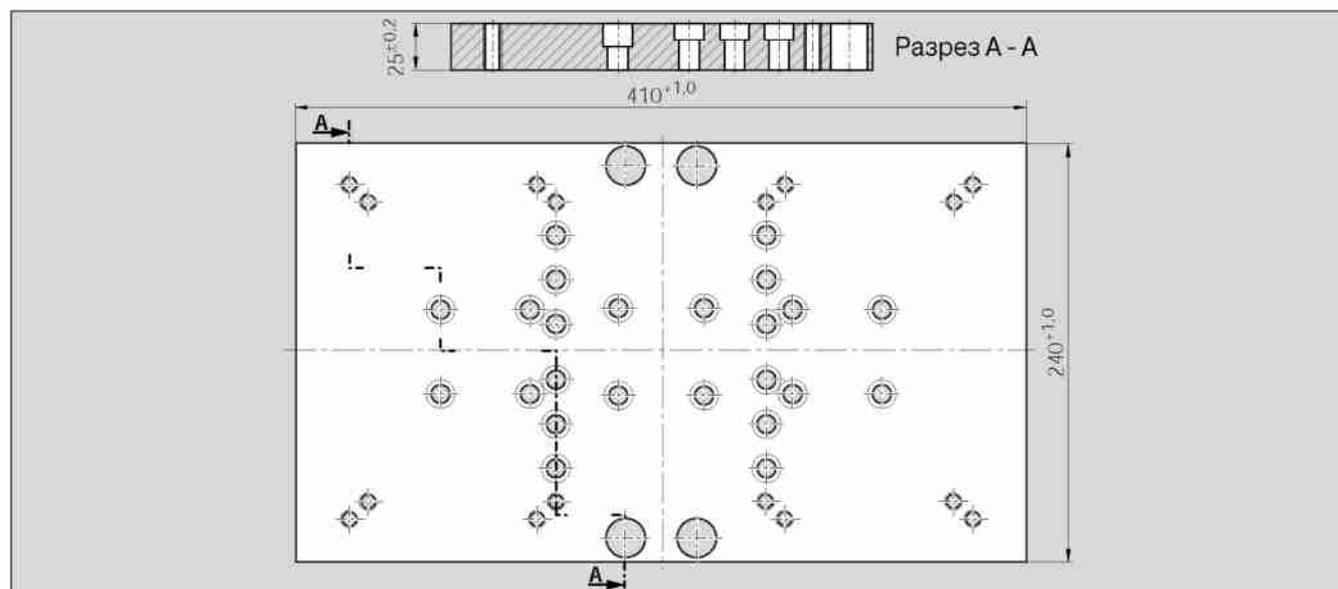
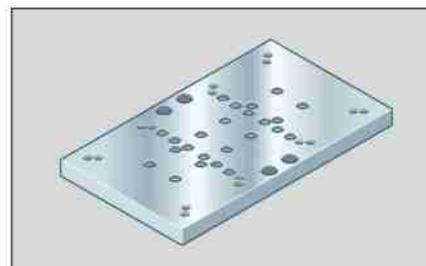


### Соединительная пластина 0391-210-62

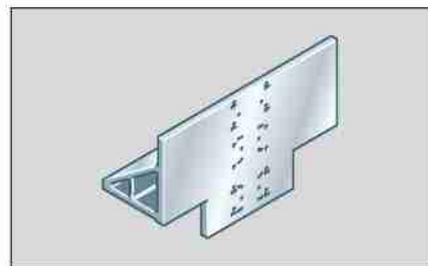
для соединения линейных модулей  
с рамой размером –145 и –165.

Алюминиевый сплав, черный анодированный

Вес: приблизительно 6,7 кг



## Габаритные размеры угловых кронштейнов

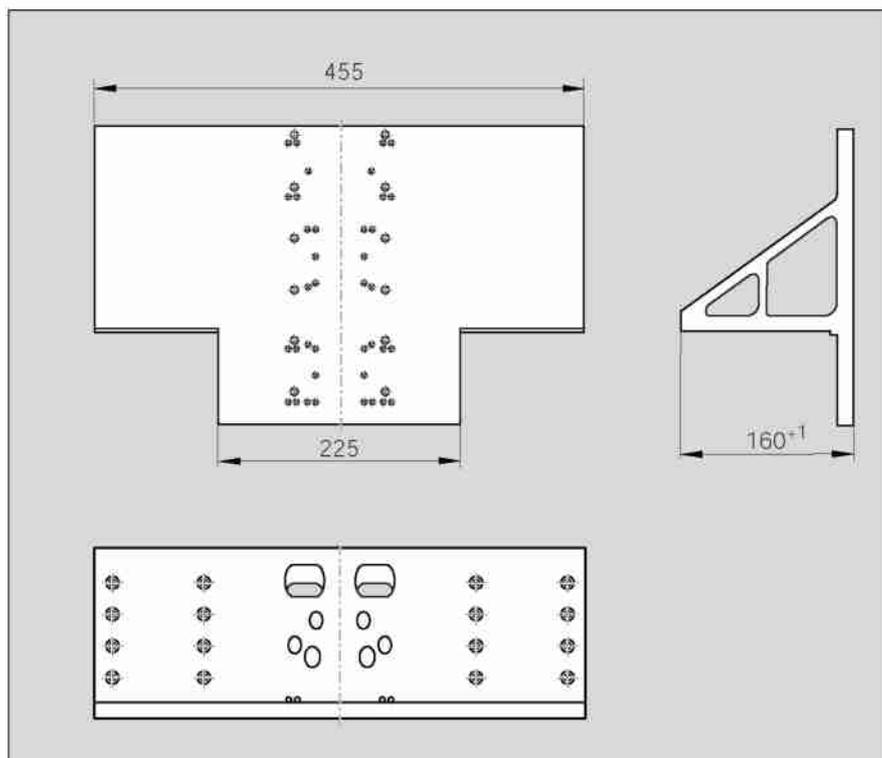


### Угловой кронштейн 0391-140-11

для соединения 3 линейных модулей с рамой размером -110 и -80.

Конструкция из алюминиевого сплава, черного анодированного

При подготовке

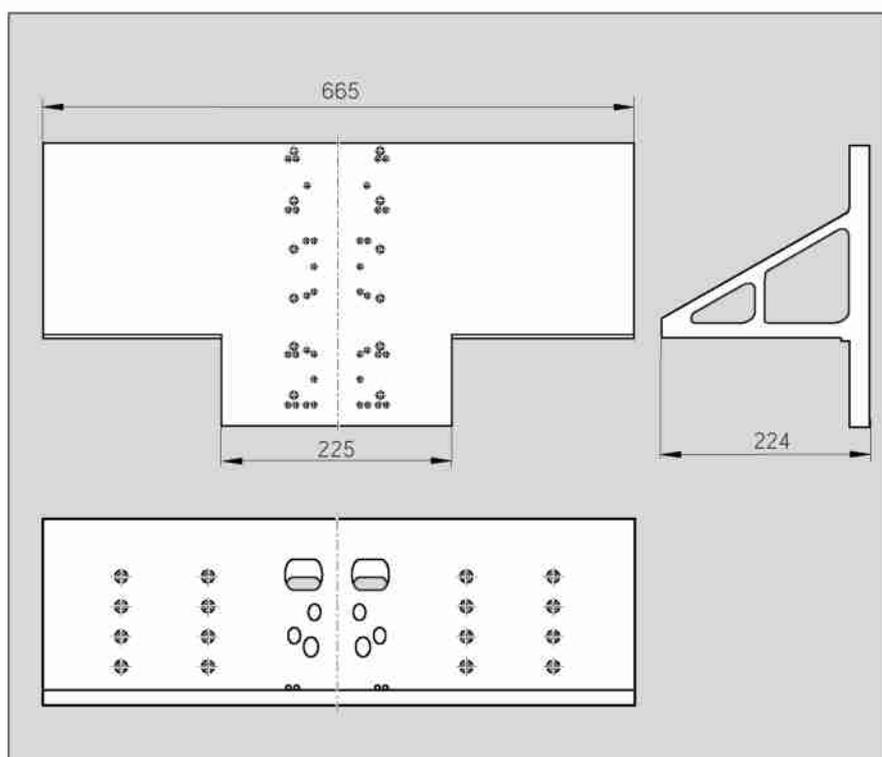


### Угловой кронштейн 0396-150-02

для соединения 3 линейных модулей с рамой размером 2x -165 и 1x -110 или 2x -165 и 1x -165.

Конструкция из алюминиевого сплава, черного анодированного

При подготовке



# STAR – Система сборки для линейных модулей

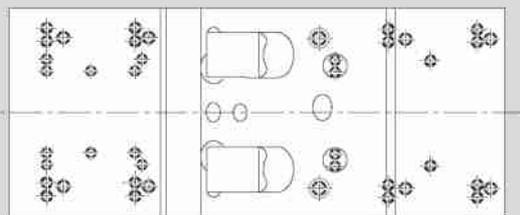
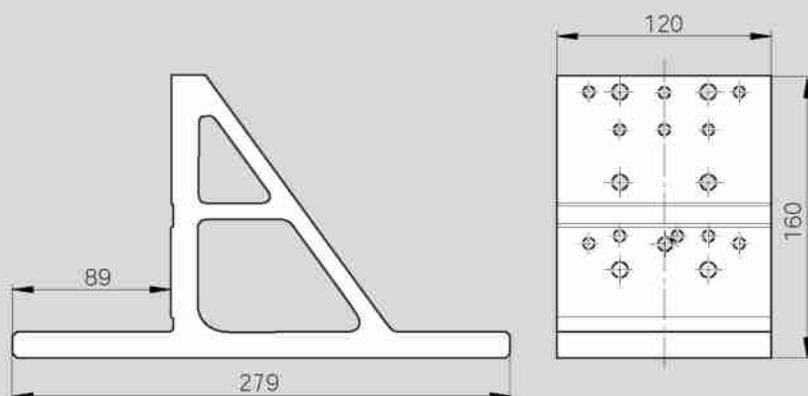
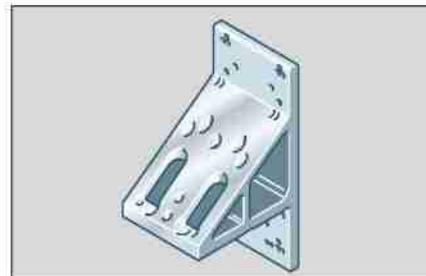
## Габаритные размеры угловых кронштейнов

### Угловой кронштейн 0391-140-08

для всех линейных модулей  
с рамой размером -110, -80 и -65.

Алюминиевый сплав, черный анодированный

Вес: приблизительно 2.5 кг

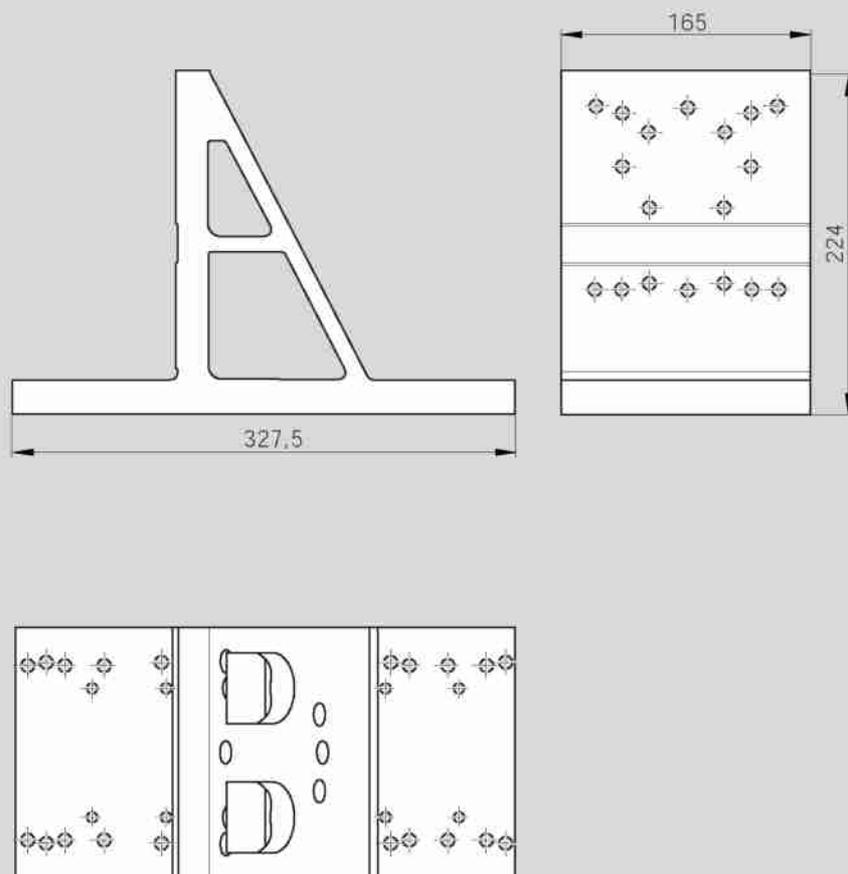
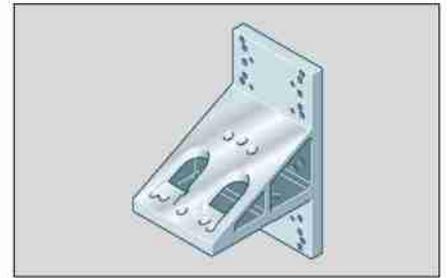


## Угловой кронштейн 0391-150-01

для всех линейных модулей  
с рамой размером -110, -145 и -110.

Алюминиевый сплав, черный анодированный

Вес: приблизительно 5,8 кг

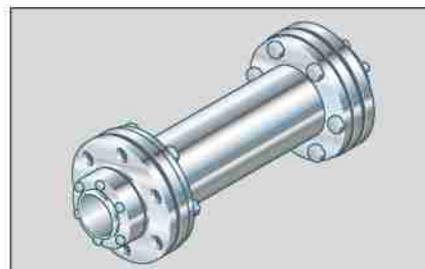


# STAR – Система сборки для линейных модулей

## Размерные чертежи

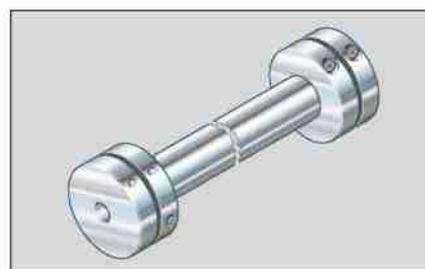
### Стальные соединительные валы (дисковая фрикционная муфта)

для линейных модулей с размерами рамы –165: тип 1, 2  
 для линейных модулей с размерами рамы –80 и -110: тип 3



### Стальные соединительные валы (мембранная муфта)

для линейных модулей с размерами рамы –110: тип 4  
 для линейных модулей с размерами рамы – 80: тип 5  
 для линейных модулей с размерами рамы – 65: тип 6



Примечания по горизонтальной установке (Вертикальная установка по запросу)

**!** Вращающиеся детали должны иметь защиту от случайного прикосновения во время работы!

Соблюдайте технику безопасности и меры предосторожности при работе с оборудованием!

Максимальная длина:

Типы 1, 2, 3, 4 = 3000 мм

Типы 5, 6 = 2000 мм

Динамическая балансировка согласно VDI 2060.

Во время оформления заказа укажите номер детали и длину  $L_w$ .

При сохранении технических данных возможна альтернативная конструкция системы.

Расчет длины  $L_w$  для  $i = 1$ :

**Рама размером –165**

**Тип 1, 2:**  $L_w = M - 205$  мм

**Рама размером –110:**

**Тип 3:**  $L_w = M - 140$  мм

**Тип 4:**  $L_w = M - 145$  мм

**Рама размером -80:**

**Тип 3:**  $L_w = M - 120$  мм

**Тип 5:**  $L_w = M - 140$  мм

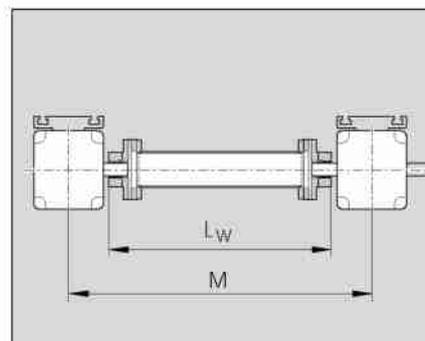
**Рама размером -65:**

**Тип 6:**  $L_w = M - 95$  мм

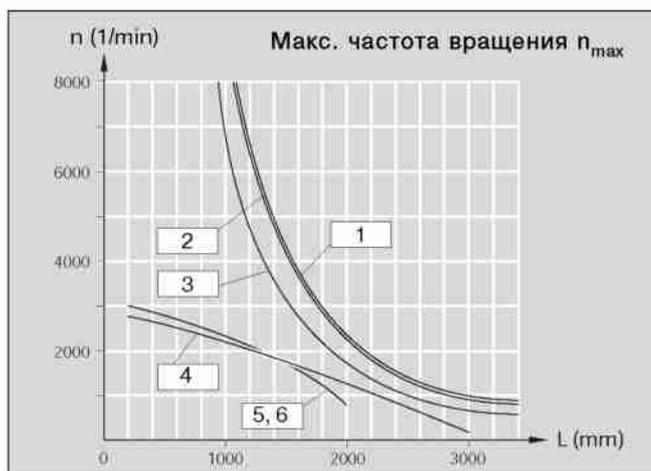
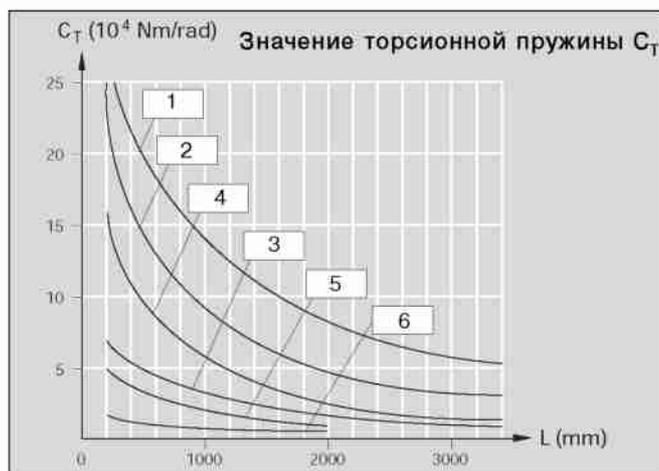
$L_w$  = Общая длина соединительного вала (мм)

$M$  = Межцентровое расстояние между линейными модулями (мм)

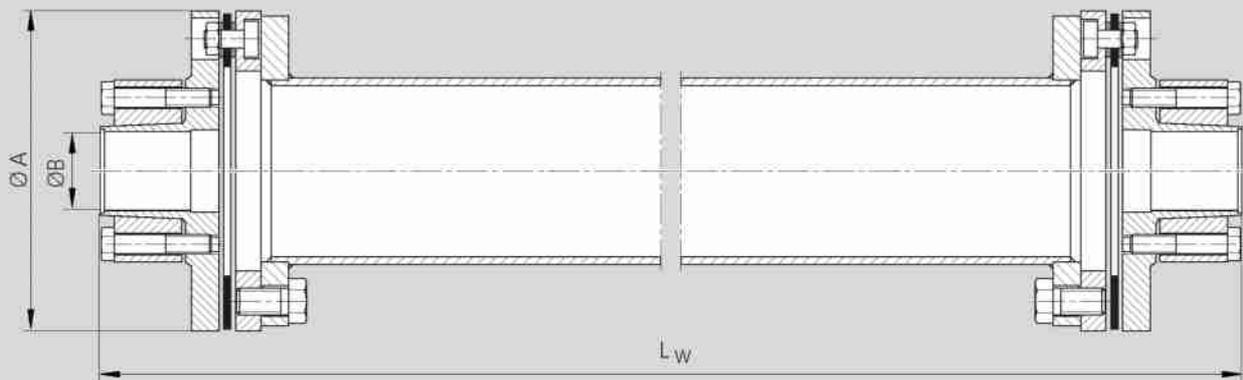
$i$  = Передаточное число (-)



Значение торсионной пружины  $C_T$  и максимальная частота вращения  $n_{max}$



### Стальной соединительный вал (дисковая фрикционная муфта)



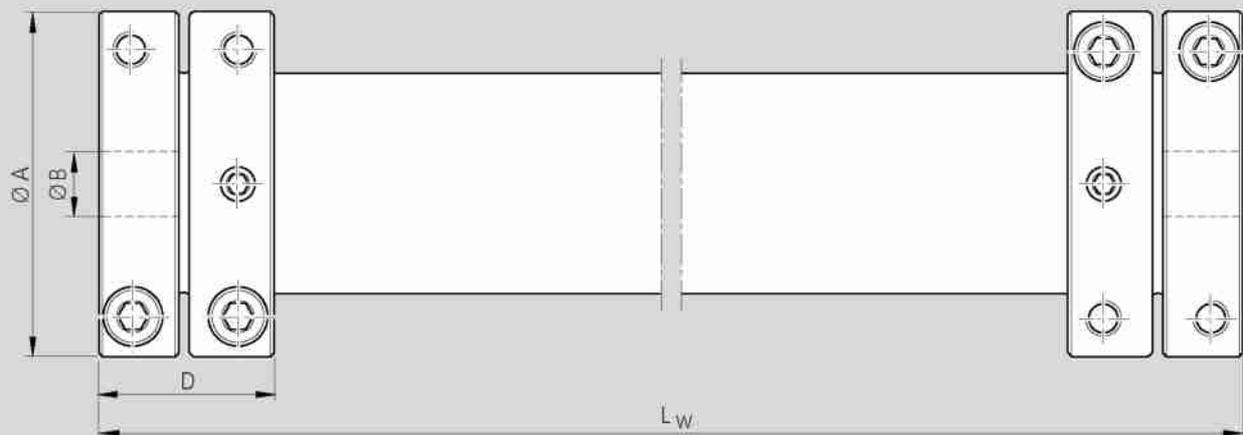
#### Номера деталей и размеры

Тип	Номер детали φА (mm)	Размеры		Крутящий момент (Nm)	Масса (kg)	Эластичность		Момент инерции (· 10 <sup>-5</sup> kgm <sup>2</sup> )
		φВ (mm)				Δk <sub>з</sub> (mm)	Δk <sub>в</sub> (grad)	
1	0391-510-00	147	35 H <sup>7</sup>	400	7 + 13,5 / m	2,6	1	2334 + 2,06 · L <sub>w</sub>
2	0391-510-01	147	35 H <sup>7</sup>	400	8 + 6 / m	2,6	1	2487 + 1,02 · L <sub>w</sub>
3	0391-510-02	110	18 H <sup>7</sup>	100	3 + 4,6 / m	1,8	1	330,3 + 0,44 · L <sub>w</sub>

Δk<sub>з</sub> = осевая эластичность (mm)

Δk<sub>в</sub> = угловая эластичность (grad)

### Стальной соединительный вал (мембранная муфта)



#### Номера деталей и размеры

Тип	Номер детали φА (mm)	Размеры			Крутящий момент (Nm)	Масса (kg)		Момент инерции (· 10 <sup>-5</sup> kgm <sup>2</sup> )
		φВ (mm)	D (mm)					
4	0391-510-03	99	18 H <sup>7</sup>	52,0	3,4 + 8 / m		580 + 0,62 · L <sub>w</sub>	
5	0391-510-04	69	18 H <sup>7</sup>	39,0	1,29 + 4,9 / m		103 + 0,19 · L <sub>w</sub>	
6	0391-510-05	59	16 H <sup>7</sup>	39,0	0,971 + 3,7 / m		63 + 0,089 · L <sub>w</sub>	

# STAR – Система сборки для линейных модулей

## Монтажные принадлежности

### Общая информация

Во время монтажа и крепления соединительных элементов соблюдайте максимальные моменты затяжки для винтов, указанные в таблице.

### Моменты затяжки для установочных винтов

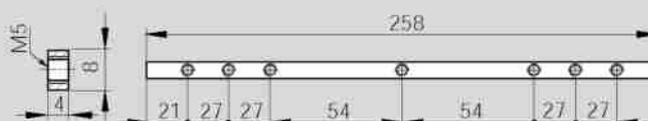
	8.8	M4	M5	M6	M8	M10	M12
	Nm	2,7	5,5	9,5	23	46	80

### Анкерные планки

Оксидированная сталь

Все анкерные планки могут фиксироваться и для вертикального варианта монтажа.

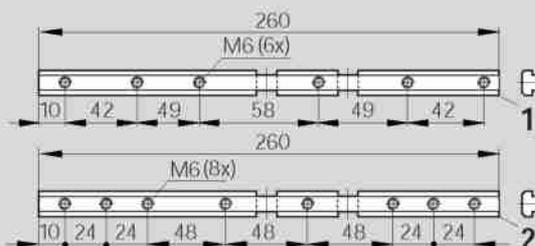
#### Размер рамы -80



#### Номер детали

0391-710-03

#### Размер рамы -110



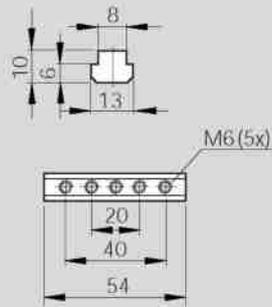
#### Номер детали

(1): 0391-710-01

(2): 0391-710-00

Профиль согл. DIN 508

**Размер рамы - 110**

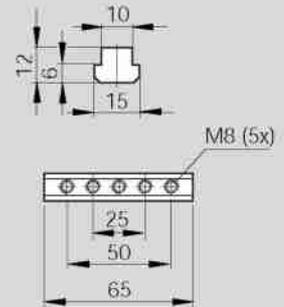


**Номер детали**

0391-710-06

Профиль согл. DIN 508

**Размер рамы - 165**

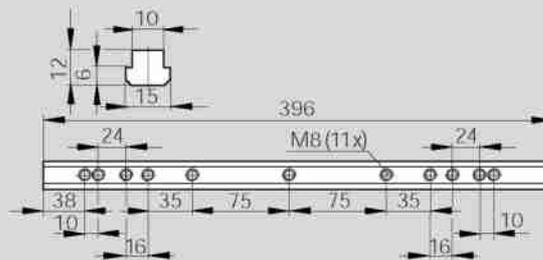


**Номер детали**

0391-710-05

Профиль согл. DIN 508

**Размер рамы - 165**



**Номер детали**

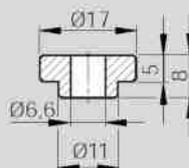
0391-710-04

Профиль согл. DIN 508

**Переходники**

Алюминиевый сплав,  
черный анодированный

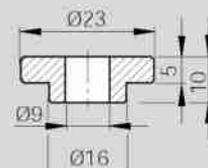
**Размер рамы - 110**



**Номер детали**

0391-750-14

**Размер рамы - 165**



**Номер детали**

0391-750-15





# Запрос/Заказ

Rexroth Star GmbH

D-97419 Schweinfurt

Telefon (09721) 937-0  
 Telefax (09721) 937-350  
 (прямой)

## Линейные модули "STAR"

Пример оформления заказа: линейный модуль с шариковой рельсовой направляющей МКК 25-110

Данные для заказа		Описание
<b>Линейный модуль МКК 25-110</b> (Номер детали): 1160-260-10, 1310mm		Обозначение линейного модуля МКК 25-110, длина = 1310 mm
<b>Исполнение</b>	= MF01	с монтажной опорой и двигателем, монтируется согл. рис. MF01
<b>Направляющая</b>	= 01	Шариково-рельсовая направляющая
<b>Привод</b>	= 03	Шариковинтовая пара 32 x 20
<b>Каретка</b>	= 01	Каретка длиной $L_c = 310$ mm
<b>Соед. с двигателем</b>	= 01	с монтажной опорой для двигателя MKD 71B-061
<b>Двигатель</b>	= 11	Двигатель MKD 71B-061
<b>Уплотнение</b>	= 20	с ленточным уплотнением из стальной жести
<b>1 Выключатель</b>	= 15-R+ 390 mm	механ. выключатель, точка срабатывания: справа + 390 mm
<b>2 Выключатель</b>	= 11-R- 290 mm	PNP - Размыкатель, точка срабатывания: справа - 290 mm
<b>3 Выключатель</b>	= 15-R- 390 mm	механ. выключатель, точка срабатывания: справа - 390 mm
<b>Кабельный канал</b>	= 20, 1200 mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1200 mm
<b>Штепсельный разъем</b>	= 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
<b>Включающий кулачок</b>	= 16	с включающим кулачком для активизации выключателей
<b>Документация</b>	= 03	схема отклонения хода для шариковинтовой пары

Заполняется заказчиком: **Запрос**  / **Заказ**

Линейный модуль \_\_\_\_\_  
 (Номер детали): \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_, Длина \_\_\_\_\_ mm

Исполнение =

Направляющая =

Привод =

Каретка =

Соед. с двигателем =

Двигатель =

Уплотнение =

1 Выключатель =  - +  mm

2 Выключатель =  - ±  mm

3 Выключатель =  - -  mm

Кабельный канал =  ,  mm

Штепсельный разъем =

Включающий кулачок =

Документация =

**Единичные детали:**

**Система соединений**  
 (Номер детали): \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

**Количество деталей** Прием: \_\_\_\_\_ штук, \_\_\_\_\_ в месяц, \_\_\_\_\_ в год, по заказу, или \_\_\_\_\_

Примечания:

### Отправитель:

Фирма: \_\_\_\_\_ Отв.лицо: \_\_\_\_\_  
 Адрес: \_\_\_\_\_ Отдел: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Телефон: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Факс: \_\_\_\_\_



При составлении данного издания особое внимание уделяется точности содержащейся в нем информации. Однако мы не несем никакой ответственности за ущерб, возникший по причине неполноты или недостоверности информации.

Поставки и другие виды услуг осуществляются на обычных условиях, которые указываются в прайс-листах и в подтверждении заказов.

Таким образом оборудование постоянно совершенствуется, мы оставляем за собой право на внесение изменений без предварительного уведомления.

Передача данного издания или его выдержек допускается только с нашего разрешения.



REG.-NR.  
1617-03



**Rexroth Star GmbH**

D-97419 Schweinfurt

Телефон (0 97 21) 9 37-0

Телефакс (0 97 21) 9 37-275  
(всеобщий)

Телефакс (0 97 21) 9 37-250  
(прямой)

Интернет: [www.rexroth-star.com](http://www.rexroth-star.com)

Линейные модули  
RRS 82 402/11.99