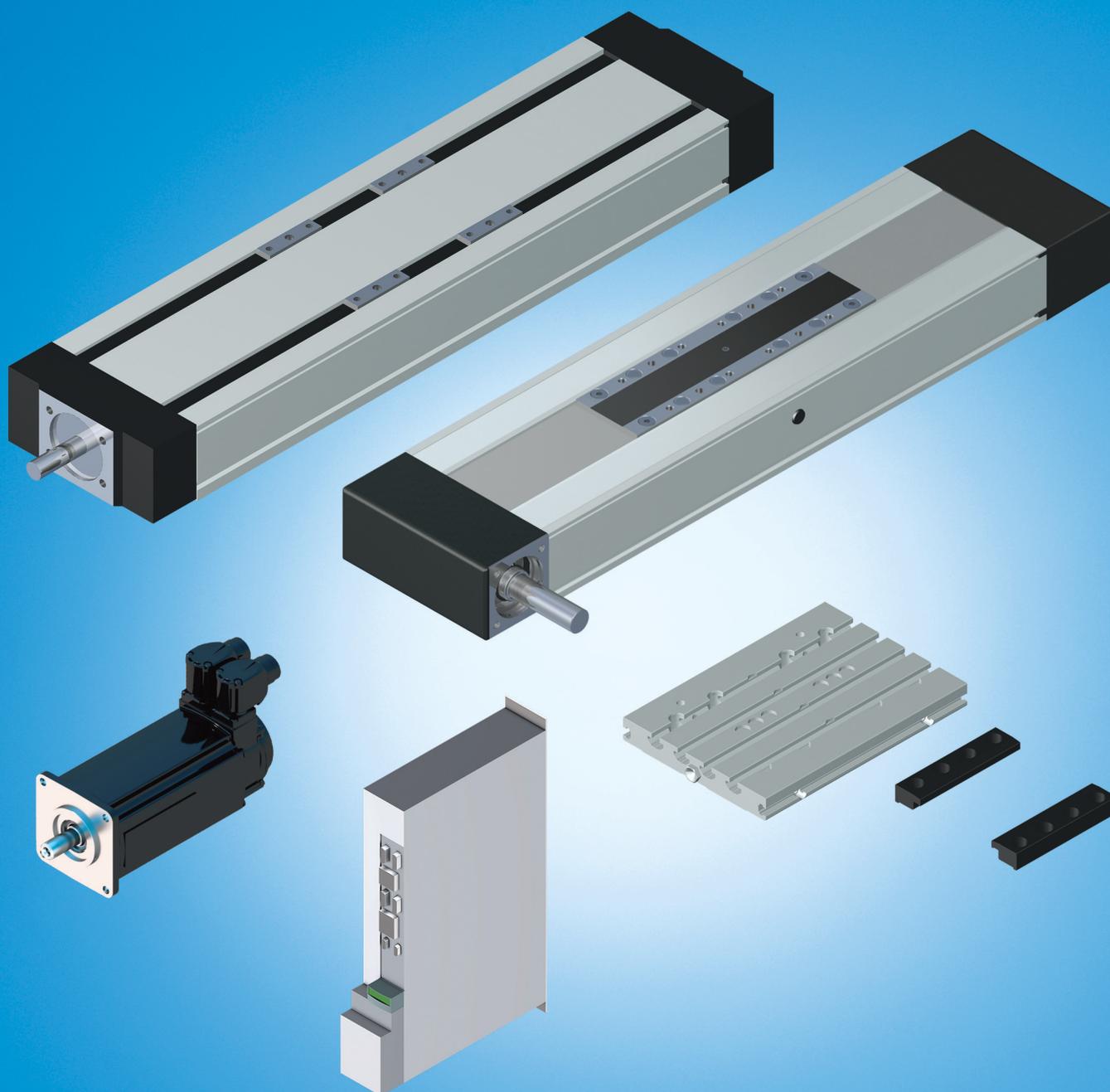


Компактные модули с шариковинтовым приводом и зубчато-ременным приводом

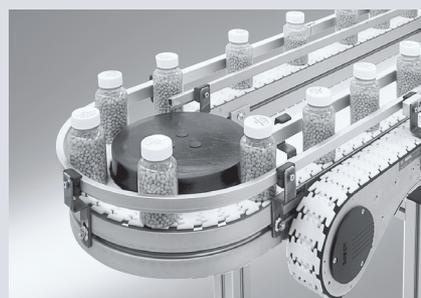
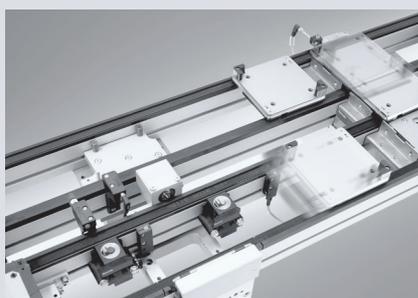
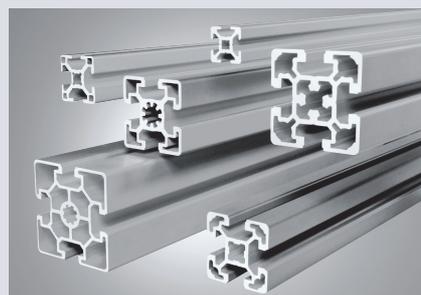
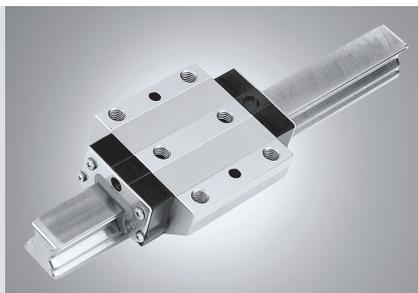
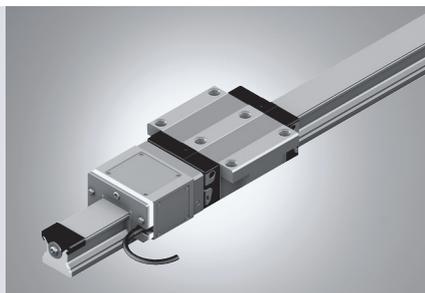
R310RU 2602 (2008.03)

The Drive & Control Company



Технологии линейных перемещений и сборки

Шариковые рельсовые направляющие
Роликовые рельсовые направляющие
Направляющие с шариковыми втулками
Шариковинтовые приводы
Системы линейных перемещений
Базовые механические элементы
Ручные производственные системы
Транспортные системы



www.boschrexroth.com/brl

Компактные модули

Обзор компактных модулей	4	Монтаж	78
Обзор двигателей и контроллеров	6	Обзор крепежных и присоединительных возможностей	78
Обзор типов по допустимым нагрузкам	8	Соединительные плиты	80
Обзор изделий	10	Монтажные принадлежности	82
Компактные модули с шариковинтовым приводом (СКК)	10	Монтаж компактных модулей на профильных системах BME	84
Конструкция	12	Соединение компактных модулей через поперечную плиту	86
Технические данные	14	Соединение компактных модулей через угловые кронштейны	88
Расчеты	20	Принадлежности	92
Пример расчета	22	Соединительные валы для компактных модулей SKR	92
СКК 12-90	24	Смазка	94
СКК 15-110	28	Двигатели	96
СКК 20-145	32	Серводвигатели	96
СКК 25-200	36	Трехфазные шаговые двигатели	98
Опора винта для компактного модуля СКК 25-200	40	Документация	100
Обзор изделий	44	Пример заказа	102
Компактные модули с зубчато-ременным приводом (СКР)	44	Форма запроса/заказа	103
Конструкция	46		
Технические данные	48		
Расчеты	51		
СКР 12-90	52		
СКР 15-110	56		
СКР 20-145	60		
СКР 25-200	64		
Рабочие характеристики	68		
Монтаж выключателей	72		
Обзор систем переключения	72		
Датчик магнитного поля	72		
Датчик магнитного поля со штекером	74		
Механические и индуктивные выключатели	76		

Обзор компактных модулей

Компактные модули – это точные, готовые к монтажу системы линейных перемещений, характеризующиеся высокой производительностью, компактной конструкцией и хорошим соотношением цены и качества. Поставка компактных модулей любой выбранной длины производится в кратчайшие сроки.

Преимущества

- Две встроенные шариковые рельсовые направляющие с нулевым зазором обеспечивают оптимальное перемещение, высокую несущую способность и высокую жесткость
- Высокая скорость перемещения с высокой точностью и плавным ходом на длинные расстояния
- Простой монтаж двигателя с помощью центрирования и использования крепежной резьбы на головке привода.
- Регулируемые выключатели во всем диапазоне перемещений; активизация выключателей без переключающего кулачка
- Экономичное техобслуживание, благодаря применению одноточечной смазки (консистентными смазками) с обеих сторон или через подвижный блок
- Точное выравнивание и надежное крепление оснастки с помощью резьбы и отверстий под штифты в подвижном блоке
- Идентичные наружные размеры, аналогичные приспособления и принадлежности для компактных модулей типа СКК и СКР

Конструкция

- Исключительно компактный и точный алюминиевый профиль с двумя встроенными шариковыми рельсовыми направляющими, обеспечивающими оптимальный ход и перемещение больших масс с высокой скоростью
- Готовые к монтажу компактные модули любой длины до L_{max}
- Алюминиевый подвижный блок со встроенными каретками

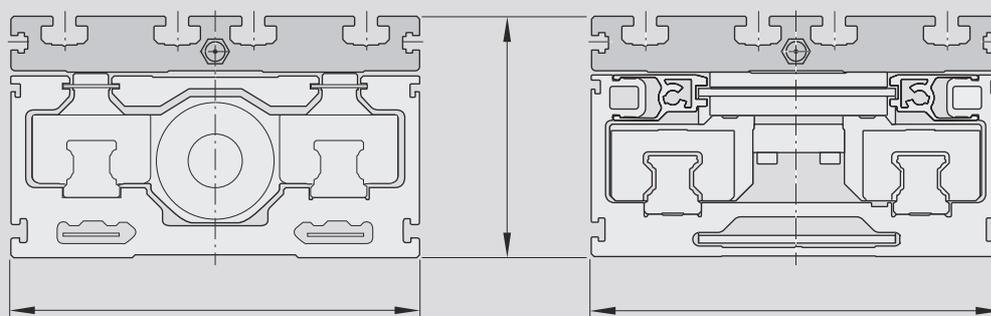
Принадлежности

- Цифровые сервоприводы со встроенным тормозом и обратной связью, не требующие технического обслуживания
- Трехфазные шаговые двигатели
- Герконовые датчики или датчики Холла
- Штепсельный разъем со штекером для выключателей
- Монтажный канал из алюминиевого профиля

Компактный модуль СКК
с шариковой рельсовой
направляющей
и шариковинтовым
приводом



Компактный модуль СКР
с шариковой рельсовой
направляющей
и зубчато-
ременным приводом



СКК

СКР

В связи с использованием соединительных плит СКК и СКР имеют одинаковые присоединительные размеры

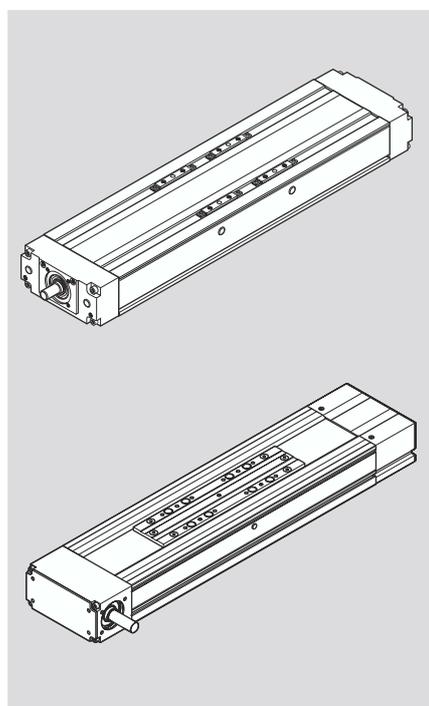
Обзор двигателей и контроллеров

Выбор двигателя по контроллерам привода и системе управления

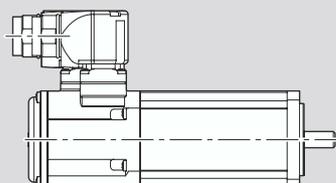
Для выбора наиболее экономичного решения для любой задачи заказчика существует несколько комбинаций двигатель-контроллер.

Выбирая размеры приводного устройства, всегда учитывайте комбинацию двигатель-контроллер.

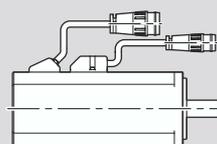
Более подробная информация о двигателях и системах управления приводится в каталогах «Системы управления, электрические принадлежности».



Цифровой серводвигатель переменного тока

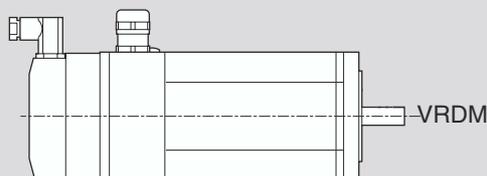


MSK



MSM

Трехфазный шаговый двигатель



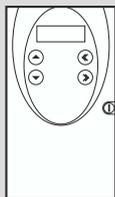
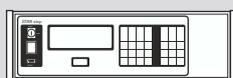
VRDM



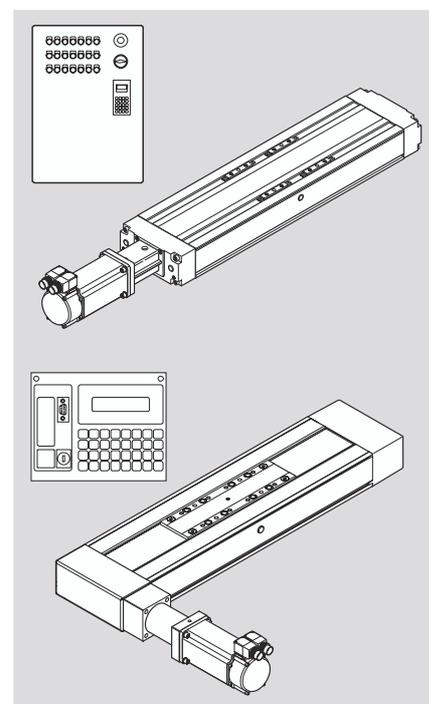
Indradrive



Ecodrive Cs

SD326
SD328Одно- и
многокоординатная
система позиционирования
с блоком питания

Комплектное решение



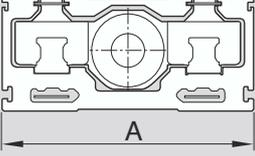
Компактные модули доступны как комплектные решения с двигателем, контроллером и системой управления.

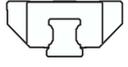
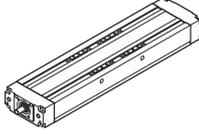
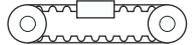
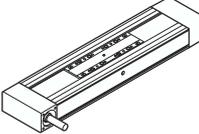
Обзор типов по допустимым нагрузкам

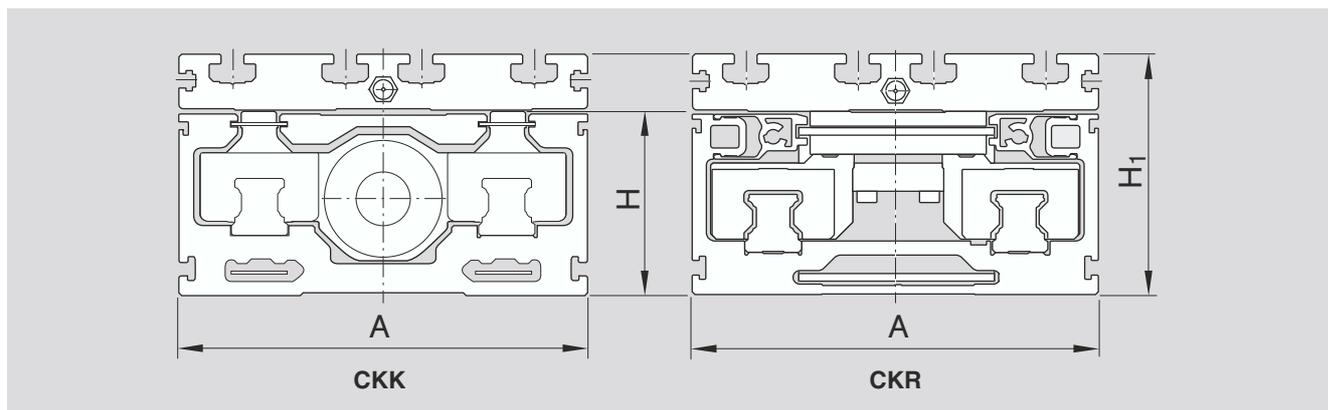
Обозначение типа (типоразмер)

Компактные модули идентифицируются по обозначению типа и типоразмеру.

Обозначения типа относятся также к конструкциям с одинаковыми внешними параметрами, но без привода.

		Тип			Типоразмер	
Компактный модуль (пример) =		C	K	K	20-145	
Система	=	Компактный модуль (C)				
Направляющая	=	Шариковая рельсовая направляющая (K)				
Привод	=	Шариковинтовой привод (K) или зубчато-ременной привод (R)				
Размер направляющей	=					
Размер рамы	=					

	Тип	Направляющая	Привод	Компактный модуль	
Компактные модули	СКК	 Шариковая рельсовая направляющая	 Шариковинтовой привод		
	СКR	 Шариковая рельсовая направляющая	 Зубчато-ременной привод		



Компактный модуль	Размеры А x Н (mm)	Н ₁	Допустимая динамическая нагрузка С (N)	
			один подвижный блок с СКК короткий подвижный блок с СКР	два подвижных блока с СКК длинный подвижный блок с СКР
СКК 12-90	90 x 40	56	4 620	7 500
СКК 15-110	110 x 50	66	15 600	25 340
СКК 20-145	145 x 65	85	37 600	61 080
СКК 25-200	200 x 100	127	55 000	89 340
СКР 12-90	90 x 40	56	4 620	7 500
СКР 15-110	110 x 50	66	14 560	23 650
СКР 20-145	145 x 65	85	34 800	56 530
СКР 25-200	200 x 100	127	55 000	89 340

Примечание: все компактные модули имеются в наличии также и без привода

Компактные модули СКК

Компактные модули с шариковинтовым приводом (СКК)

Обзор изделий

Компактные модули – это точные, готовые к монтажу системы линейных перемещений, характеризующиеся высокой производительностью и компактной конструкцией.

Хорошее соотношение цены и качества, короткие сроки поставки.

Конструкция

- Исключительно компактный и точный алюминиевый профиль (каркас) с двумя встроенными шариковыми рельсовыми направляющими
- Прецизионный шариковинтовой привод согласно классу допуска 7 с беззазорной гайкой
- Фиксированный подшипник в концевом блоке из алюминия с двухрядным радиально-упорным подшипником с предварительным натягом
- Плавающий подшипник в концевом блоке с двойными шариковыми подшипниками
- Один или два алюминиевых подвижных блока со встроенными каретками

Принадлежности

- Не требующие технического ухода цифровые сервоприводы переменного тока со встроенным тормозом и обратной связью или шаговые двигатели
- Фланец и муфта или боковой привод с синхронизирующим ремнем для присоединения двигателя

- Выключатели
- Штепсельный разъем со штекером для выключателей.
- Монтажный канал из алюминиевого профиля.

Другие отличительные особенности

- Экономичное техобслуживание благодаря возможности одноточечной смазки (консистентной смазкой) шариковых рельсовых направляющих и шариковинтового привода с обеих сторон
- Простой монтаж двигателя благодаря возможности центрирования и использованию крепежных резьб
- Точное выравнивание и надежное крепление оснастки с помощью резьб и штифтовых отверстий и через один или два подвижных блока
- Защита внутренних узлов жесткой алюминиевой крышкой и двумя шелевыми уплотнениями, изготовленными из полиуретановой ленты, армированной стальным кордом
- Регулируемые выключатели на всем диапазоне перемещений; активизация выключателей без переключающего кулачка
- Две интегрированные шариковые рельсовые направляющие с нулевым зазором обеспечивают оптимальный режим перемещения, высокие допустимые нагрузки и высокую жесткость
- Исключительно низкий профиль благодаря центральному расположению шариковинтового привода
- Высокая точность и повторяемость позиционирования, обеспечиваемая шариковинтовым приводом с беззазорной гайкой
- Шариковые рельсовые направляющие, винт с большим диаметром и шагом, а также двойные плавающие подшипники обеспечивают и высокую скорость, и высокую точность перемещений на большие расстояния.

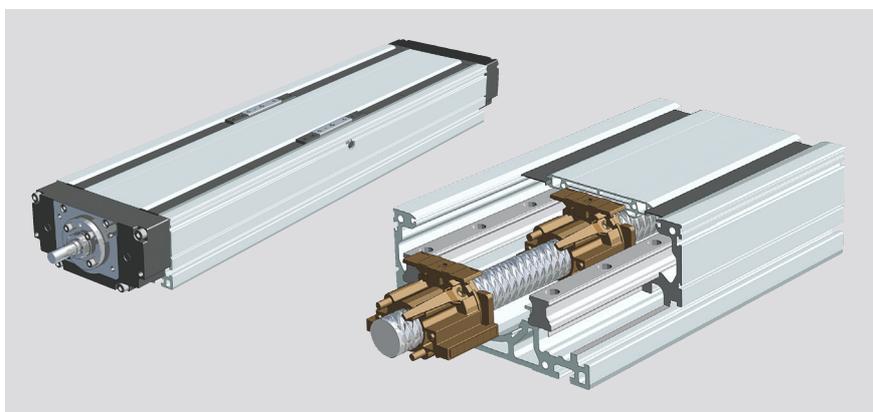
Контроллеры привода и системы управления



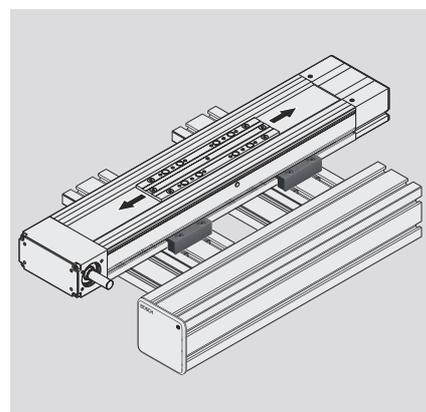
Монтаж и техобслуживание см. «Инструкции для компактных модулей СКК» R310D4 2671



Соединительная плита для легкой установки



Опора винта для СКК 25-200



Соединительные элементы для крепления компактных модулей

Компактные модули СКК

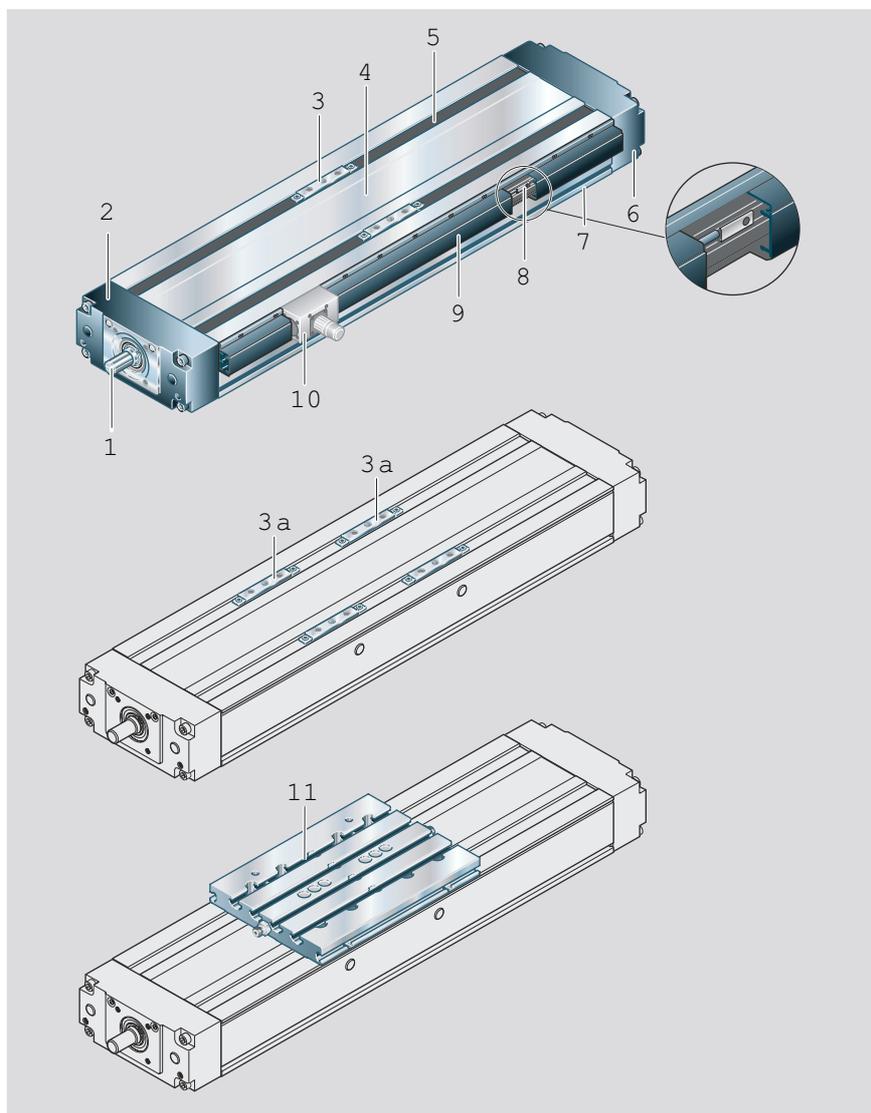
Конструкция

Конструкция СКК

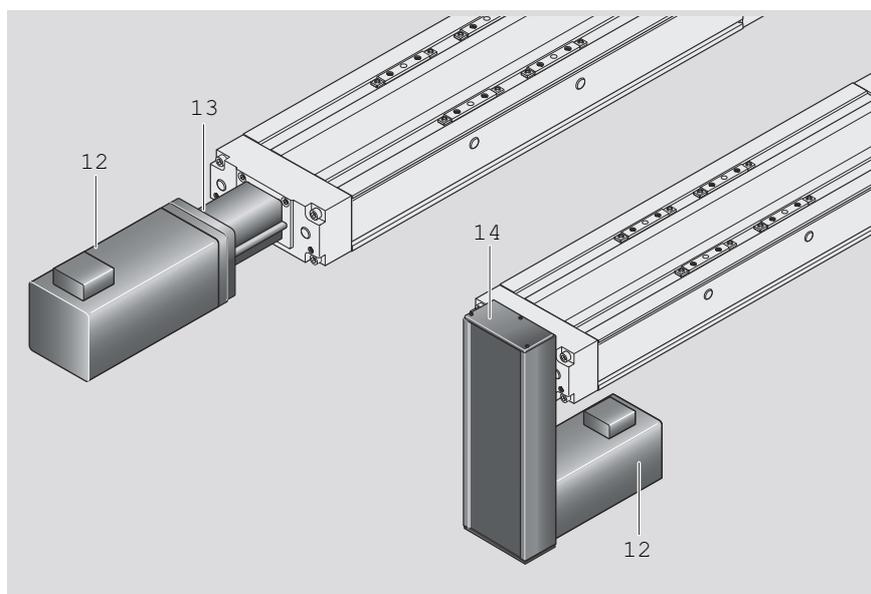
- 1 Шариковинтовой привод с беззазорной цилиндрической одиночной гайкой
- 2 Концевой блок с плавающим подшипником
- 3 Подвижной блок со встроенными каретками
- 3a Два подвижных блока с двумя встроенными каретками каждый
- 4 Алюминиевая крышка
- 5 Щелевое уплотнение из полиуретановой ленты (рециркулирующее)
- 6 Концевой блок с фиксированным подшипником
- 7 Каркас

Принадлежности:

- 8 Датчик магнитного поля
- 9 Монтажный канал
- 10 Разъем/штекер
- 11 Соединительная плита



- 12 Двигатель
- 13 Фланец и муфта
- 14 Боковой привод с синхронизирующим ремнем



Конструкция фланца и муфты

С помощью фланца и муфты двигатель можно присоединить ко всем компактным модулям с шариковинтовым приводом.

Фланец предназначен для крепления двигателя к компактному модулю и при этом служит закрытым кожухом для муфты.

Движущий момент двигателя передается без напряжений через муфту к приводному валу компактного модуля.

Наши стандартные муфты обеспечивают компенсацию теплового расширения системы.

При установке муфт других фирм необходимо учитывать тепловое расширение.

Конструкция бокового привода с синхронизирующим ремнем

Все компактные модули имеют возможность присоединения двигателя через боковой привод с синхронизирующим ремнем, благодаря чему сокращается общая длина системы в сравнении с присоединением через фланец и муфту.

Компактный закрытый кожух используется и как защита ремня, и как опора для двигателя.

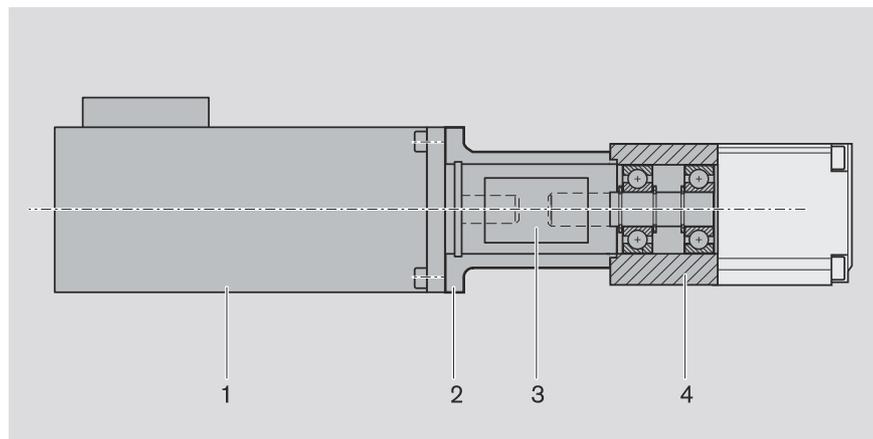
Возможны разные передаточные отношения:

- $i = 1 : 1$
- $i = 1 : 1,5$
- $i = 1 : 2$

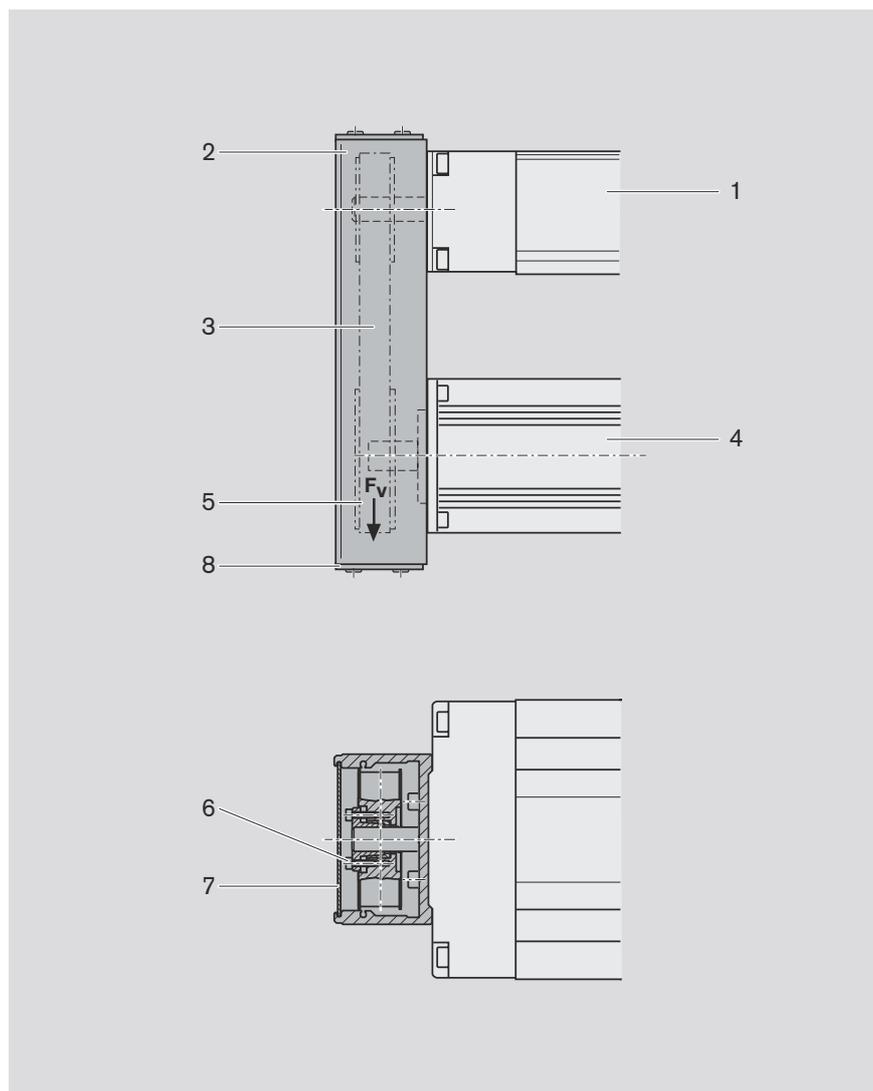
Боковой привод с синхронизирующим ремнем может монтироваться в четырех направлениях:

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

- 1 Компактный модуль
- 2 Тянутый, анодированный алюминиевый профиль
- 3 Зубчатый ремень
- 4 Сервопривод переменного тока
- 5 Зубчатый ремень с предварительным натягом: приложить силу предварительного натяжения F_v к двигателю (значение F_v предоставляется при поставке)
- 6 Крепление ременных шкивов с устройствами натяжения
- 7 Защитная накладка
- 8 Крышка



- 1 Двигатель
- 2 Фланец
- 3 Муфта
- 4 Компактный модуль



Компактные модули СКК

Технические данные

Общие технические данные Допустимые нагрузки и моменты

Типо-размер	Число подвижных блоков	ШВП $d_0 \times P$	Допустимая динамическая нагрузка С (N)			Динамические моменты		Момент инерции площадей		Макс. длина L_{max} (mm)	Перемещаемая масса m_b (kg)
			Направляющей	ШВП	Фиксированного подшипника	M_t (Nm)	M_L (Nm)	I_y (cm ⁴)	I_z (cm ⁴)		
СКК 12-90	1	12 x 2	4620	2240	6900	125	16	14,32	124,4	750	0,36
		12 x 5		3800							
		12 x 10		2500							
	2 ($l_m = 65$ mm)	12 x 2	7500	2240	6900	200	240	14,32	124,4	750	0,59
		12 x 5		3800							
		12 x 10		2500							
СКК 15-110	1	16 x 5	15600	12300	13400	515	80	37,74	318,7	1500	0,52
		16 x 10		9600							
		16 x 16		6300							
	2 ($l_m = 85$ mm)	16 x 5	25340	12300	13400	835	1075	37,74	318,7	1500	0,86
		16 x 10		9600							
		16 x 16		6300							
СКК 20-145	1	20 x 5	37600	14300	17000	1650	255	114,10	986,4	1800	1,21
		20 x 20		9100							
		20 x 40		14000							
		25 x 10		15700							
	2 ($l_m = 100$ mm)	20 x 5	61080	14300	17000	2685	3050	114,10	986,4	1800	2,06
		20 x 20		9100							
		20 x 40		14000							
		25 x 10		15700							
СКК 25-200	1	32 x 5	55000	21500	26000	3570	540	612,00	3008,0	2200 (с SPU 5500)*	3,18
		32 x 10		31700							
		32 x 20		19700							
		32 x 32		19500							
	2 ($l_m = 175$ mm)	32 x 5	89340	21500	26000	5800	7810	612,00	3008,0	2200 (с SPU 5500)*	5,20
		32 x 10		31700							
		32 x 20		19700							
		32 x 32		19500							

l_m = межцентровое расстояние подвижных блоков * = Значения длины от 2200 до 5500 см. в разделе «Опора винта для СКК 25-200»

Максимально допустимые нагрузки

Типоразмер	Число подвижных блоков	Максимально допустимые усилия (N)			Максимально допустимые моменты (Nm)	
		F_{z1max}	F_{z2max}	F_{ymax}	M_{tmax}	M_{Lmax}
СКК 12-90	1	4 620	4 620	2 490	125	16
	2	7 500	7 500	4 050	200	240
СКК 15-110	1	12 000	6 000	3 480	198	31
	2	19 490	9 740	5 650	322	414
СКК 20-145	1	29 000	14 500	8 410	638	100
	2	47 110	23 550	13 660	1 030	1 180
СКК 25-200	1	42 200	21 100	12 230	1 372	209
	2	68 550	34 270	19 880	2 228	2 999

Приемлемые нагрузки

(рекомендуемые, исходя из опыта)

По отношению к желаемому сроку службы приемлемые нагрузки

составляют примерно до 20% от характеристических динамических значений (С, M_t , M_L).

При этом не допускается превышение:

- максимальных допустимых нагрузок,
- допустимого приводного момента,
- допустимой скорости перемещения.

Модуль упругости E

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

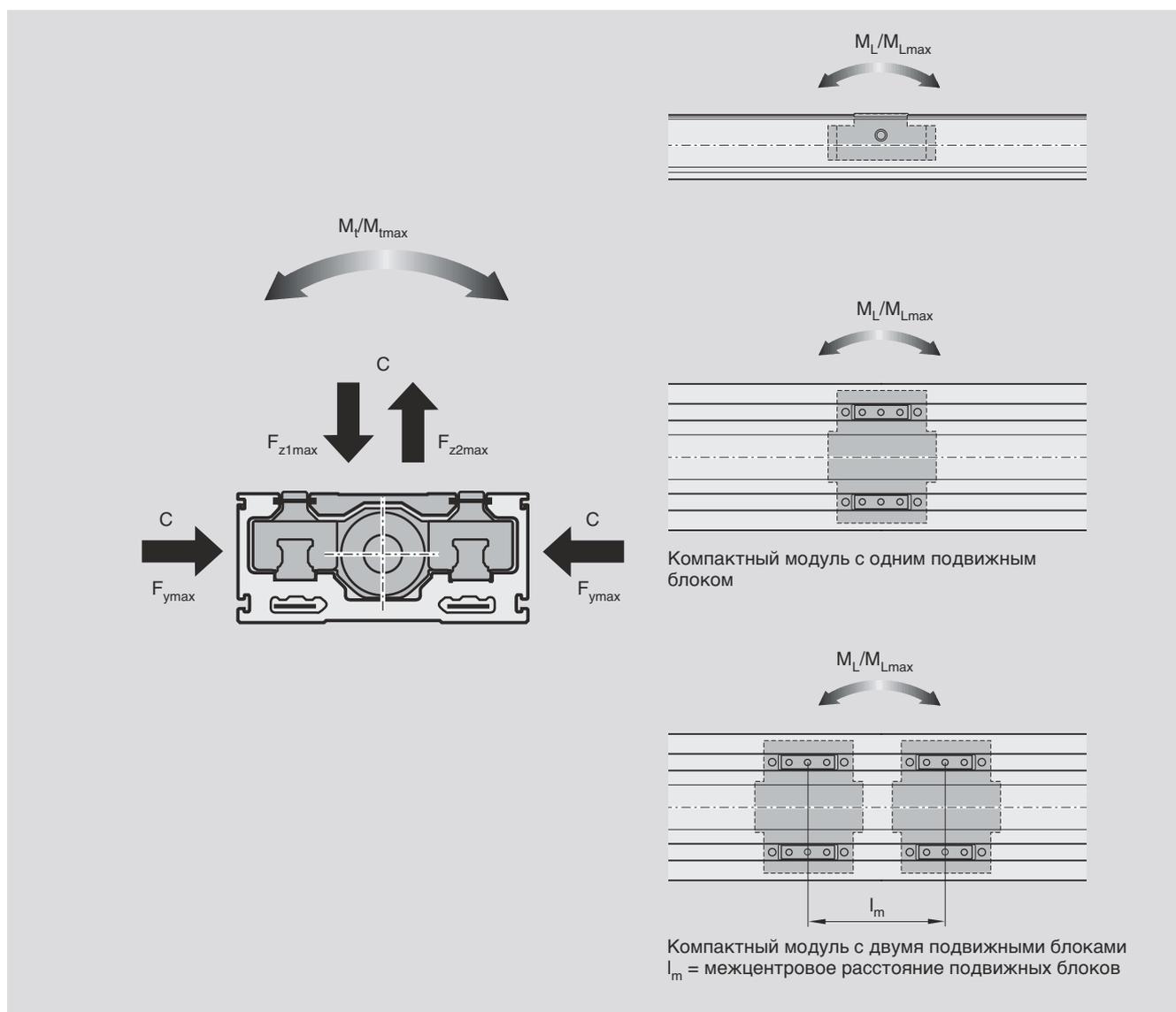
Вес

Расчет веса без двигателя и выключателя.

Формула веса:

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

Типоразмер	ШВП	Число подвижных блоков	Вес (kg)
СКК 12-90	с	1	$0,0055 \cdot L + 0,9$
		2	$0,0055 \cdot L + 1,2$
СКК 15-110	с	1	$0,0092 \cdot L + 1,6$
		2	$0,0092 \cdot L + 2,0$
СКК 20-145	с	1	$0,0178 \cdot L + 3,0$
		2	$0,0178 \cdot L + 3,9$
СКК 25-200	с	1	$0,0299 \cdot L + 6,7$
		2	$0,0299 \cdot L + 8,7$



Примечание к допустимым динамическим нагрузкам и моментам

Допустимые динамические нагрузки и моменты определяются, исходя из длины пробега 100 000 м.

Часто для расчета используется только 50 000 м.

Для сравнения: умножить значения C , M_t и M_L из таблицы на 1,26.

Компактные модули СКК

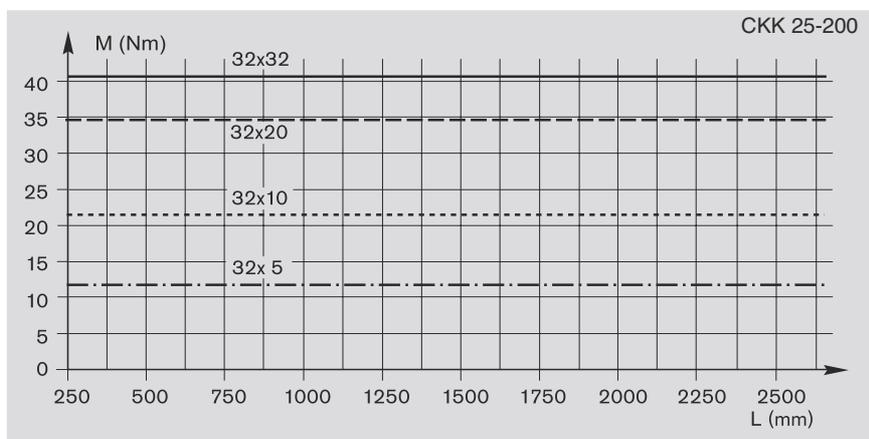
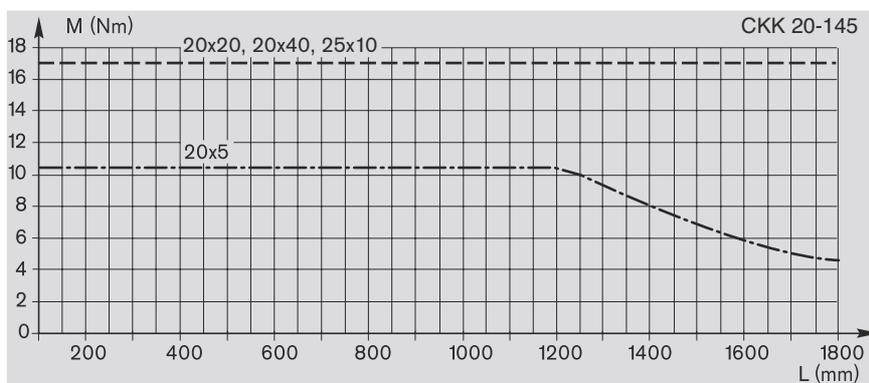
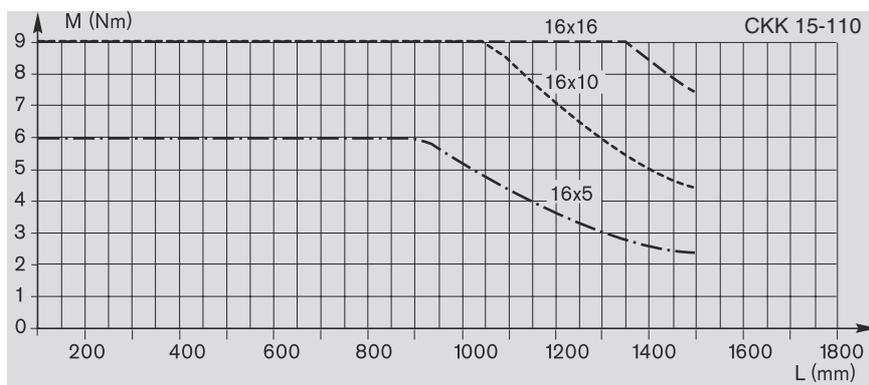
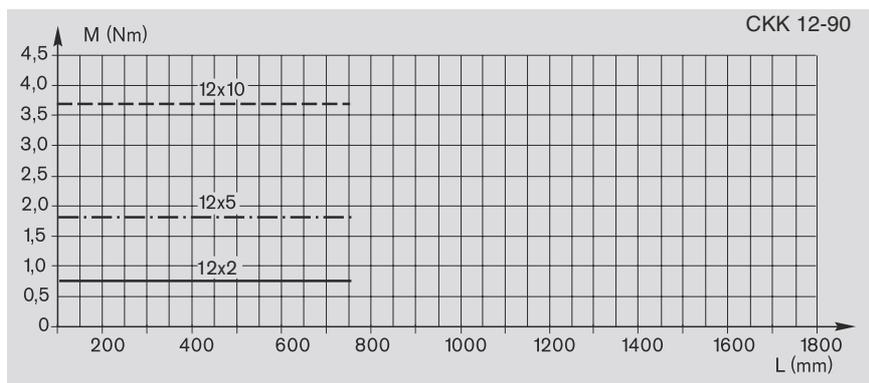
Технические данные

Допустимый приводной момент M_{zul}

Значения, показанные для M_{zul} , действительны при следующих условиях:

- Горизонтальный режим работы
- Цапфа шариковинтового привода без шпоночного паза
- Нет радиальных нагрузок на цапфу шариковинтового привода

Учитывайте номинальный крутящий момент муфты!



Цапфа шариковинтового привода со шпоночным пазом

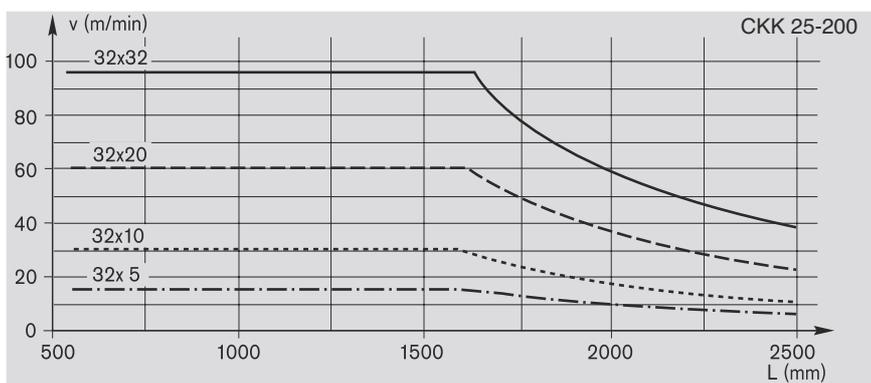
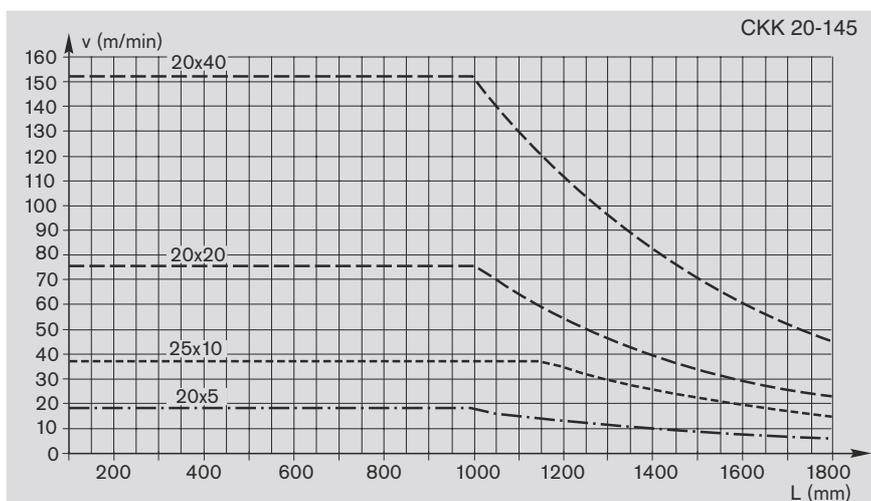
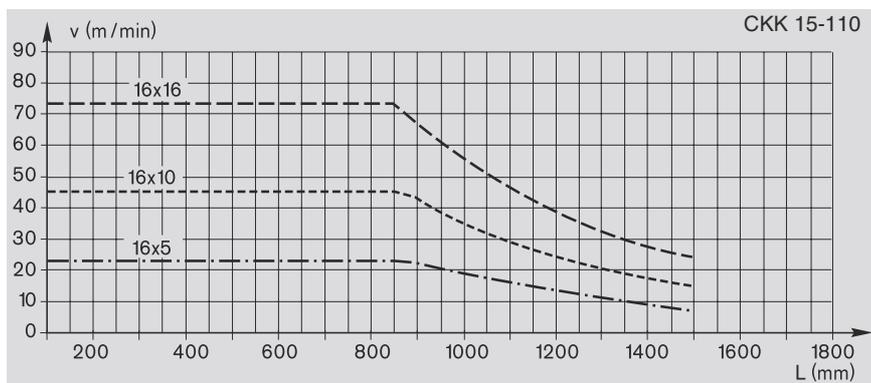
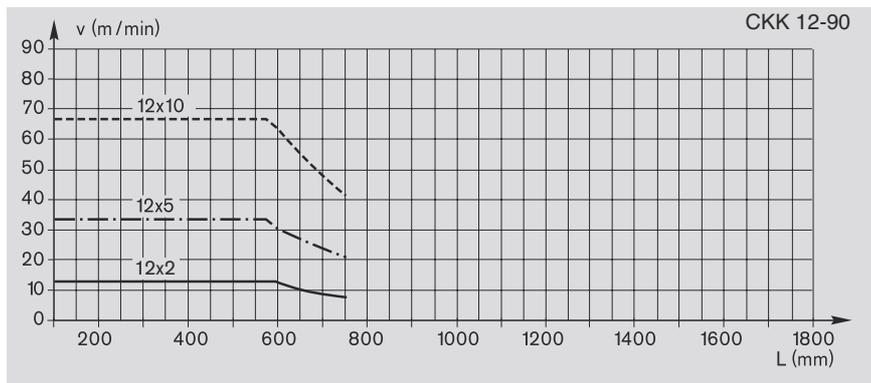
В целях концентрации напряжений и снижения эффективного диаметра соблюдайте следующие максимальные значения для приводного момента!

Типоразмер	M_{zul} (Nm)
СКК 12-90	–
СКК 15-110	5,0
СКК 20-145	11,5
СКК 25-200	18,0

Технические данные для длин от 2200 до 5500 см. в разделе «Опора винта для компактного модуля СКК 25-200»

Допустимая скорость v

Соблюдайте частоту вращения двигателя!



Технические данные для длин от 2200 до 5500 см. в разделе «Опора винта для компактного модуля СКК 25-200»

Компактные модули СКК

Технические данные

Технические параметры бокового привода с синхронизирующим ремнем и концевого блока с плавающим подшипником при присоединении двигателя через боковой привод с синхронизирующим ремнем

Двигатель		MSM 030C / MSK 030C					MSM 040B / MSK 040C						
Момент трения M_{RRV} (Nm)		0,35					0,4						
		Допустимый крутящий момент до длины L^1 = ... при			Момент инерции приведенной массы при		Допустимый крутящий момент до длины L^1 = ... при			Момент инерции приведенной массы при			
Перед. отношение $i = \dots$			$i = 1$	$i = 1,5$	$i = 1$	$i = 1,5$		$i = 1$	$i = 1,5$	$i = 1$	$i = 1,5$		
Типоразмер	ШВП	L (mm)	M_{Rv} (Nm)	M_{Rv} (Nm)	J_{Rv} (10^{-6} kgm ²)	J_{Rv} (10^{-6} kgm ²)	L (mm)	M_{Rv} (Nm)	M_{Rv} (Nm)	J_{Rv} (10^{-6} kgm ²)	J_{Rv} (10^{-6} kgm ²)		
	$d_0 \times P$												
СКК 12-90	12 x 2	750	0,7	0,5	38	14							
	12 x 5	750	1,8	1,2									
	12 x 10	750	2,5	1,7									
СКК 15-110	16 x 5	1400	2,5	1,7	41	16	900	6,0	4,0	240	82		
	16 x 10	1500	2,5	1,7			1200	6,9	4,6				
	16 x 16	1500	2,5	1,7			1500	6,9	4,6				
СКК 20-145	20 x 5						1400	7,5	5,0	250	85		
	20 x 20						1800	7,5	5,0				
	20 x 40						1800	7,5	5,0				
	25 x 10						1800	7,5	5,0				
СКК 25-200	32 x 5												
	32 x 10												
	32 x 20												
	32 x 32												

M_{Rv} = допустимый крутящий момент для системы с боковым приводом с синхронизирующим ремнем на цапфе двигателя (соблюдайте макс. крутящий момент двигателя M_{max})

M_{RRV} = момент трения бокового привода с синхронизирующим ремнем на цапфе двигателя

J_{Rv} = момент инерции приведенной массы бокового привода с синхронизирующим ремнем

i = передаточное отношение бокового привода с синхронизирующим ремнем

1) Допустимый крутящий момент для больших длин доступен по запросу

Компактные модули СКК

Расчеты

Формулы

Номинальный срок службы

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 (h)

C = допустимая динамическая
нагрузка (N)

F_m = средняя эквивалентная
динамическая нагрузка (N)

v = скорость
(из диаграммы «Допустимая
скорость») (m/min)

Момент трения

для присоединения двигателя
через фланец и муфту:

$$M_R = M_{RS}$$

M_R = момент трения на цапфе
двигателя (Nm)

M_{RS} = момент трения системы (Nm)

для присоединения двигателя
через боковой привод
с синхронизирующим ремнем:

$$M_R = \frac{M_{RS}}{i} + M_{RRV}$$

M_{RRV} = момент трения бокового при-
вода с синхронизирующим
ремнем на цапфе двигателя (Nm)

i = передаточное отношение

Постоянные k_1, k_2, k_3
Момент трения M_R

Типо- размер	ШВП $d_0 \times P$	Постоянные				Момент трения M_{RS} (Nm)
		k_1	k_2	k_3		
СКК 12-90	12 x 2	1,279	1,303	0,013	0,101	0,11
	12 x 5	1,454	1,600	0,011	0,633	0,15
	12 x 10	2,138	2,750	0,011	2,533	0,18
СКК 15-110	16 x 5	5,088	5,303	0,029	0,633	0,44
	16 x 10	6,076	6,937	0,029	2,533	0,47
	16 x 16	8,161	10,365	0,033	6,485	0,50
СКК 20-145	20 x 5	22,516	23,054	0,079	0,633	0,60
	20 x 20	33,962	42,575	0,0741	10,132	0,77
	20 x 40	70,856	105,305	0,086	40,528	0,70
	25 x 10	26,278	28,431	0,233	2,533	0,78
СКК 25-200	32 x 5	71,968	73,247	0,605	0,633	0,9
	32 x 10	79,094	84,211	0,640	2,533	1,0
	32 x 20	103,229	123,695	0,639	10,132	1,1
	32 x 32	152,810	205,205	0,617	25,938	1,2

Момент инерции массы:

Для транспортировки:

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

Для обработки:

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

J_{fr} = момент инерции массы
внешней нагрузки (kgm²)
 J_M = момент инерции массы
двигателя (kgm²)

для присоединения двигателя
через фланец 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} = момент инерции
общей массы (kgm²)
 J_{fr} = момент инерции массы
внешней нагрузки (kgm²)
 J_S = момент инерции массы
системы с внешней нагрузкой (kgm²)
 J_K = момент инерции массы
муфты (kgm²)
 J_{Br} = момент инерции массы
тормоза двигателя (kgm²)

для присоединения двигателя
через боковой привод
с синхронизирующим ремнем

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

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

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

J_M = момент инерции массы
двигателя (kgm²)
 J_{Rv} = момент инерции приведенной
массы бокового привода
с синхронизирующим ремнем
на цапфе двигателя (kgm²)
 m_{fr} = внешняя нагрузка (kg)
 L = длина компактного
модуля (mm)
 i = передаточное отношение
 k_1, k_2, k_3 = постоянные, см.
таблицу «Постоянные»

Частота вращения

При подсоединении редукторного
двигателя учитывайте также в
расчетах момент инерции массы
редуктора и его передаточное
отношение

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

$$n_1 < n_{max}$$

$v <$ допустимой скорости
из диаграммы

v = допустимая скорость (m/min)
 n_1 = частота вращения (1/min)
 n_{max} = максимальная используемая
частота вращения
двигателя (1/min)
 P = шаг винта (mm)
 i = передаточное отношение

Параметры муфты

Муфты с параметрами согласно
таблице используются со стандарт-
ными серводвигателями для
компактных модулей СКК

Типоразмер	Номинальный крутящий момент муфты M_K (Nm)	Момент инерции массы J_K (10 ⁻⁶ kgm ²)	Масса муфты (kg)
СКК 12-90	14	12,13	0,092
СКК 15-110	14	12,13	0,092
СКК 20-145	26	42,30	0,140
СКК 25-200	50	200	0,7

Компактные модули СКК

Пример расчета

При определении размеров приводного устройства всегда учитывайте комбинацию двигатель-контроллер, поскольку тип двигателя и рабочие параметры (такие как максимальная используемая частота вращения и максимальный крутящий момент) зависят от применяемого контроллера или системы управления.

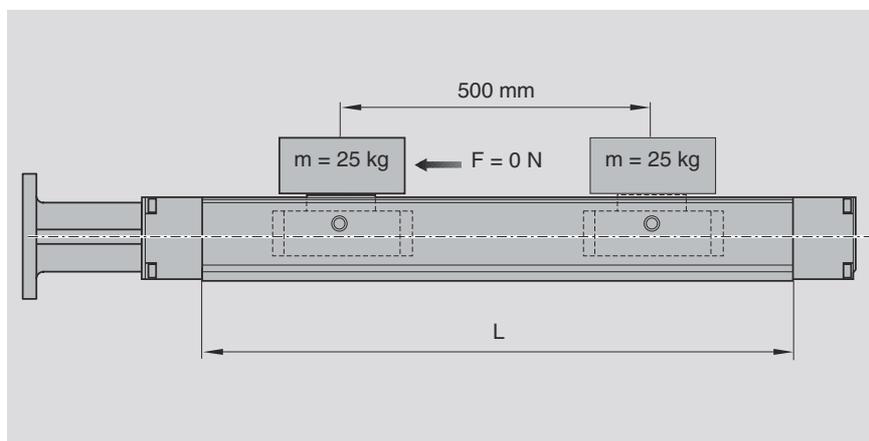
Исходные данные

Массу в 25 кг необходимо переместить на 500 мм с максимальной скоростью 40 м/мин. Исходя из технических данных и присоединительных размеров выбирается следующий модуль:

Компактный модуль СКК 15-110

- один подвижный блок
- 2% предварительный натяг
- со щелевым уплотнением из полиуретановой полосы
- с серводвигателем переменного тока типоразмера 41, присоединенным через фланец и муфту

Оценка длины компактного модуля L



Перебег	= $2 \cdot P = 2 \cdot 16 \text{ mm} = 32 \text{ mm}$
Макс. расстояние перемещения	= ход _{эффективный} + 2 · перебег = $500 \text{ mm} + 2 \cdot 32$ = 564 mm
Длина компактного модуля L	= (ход + 2 · перебег) + 90 (согласно формуле, приведенной в разделе «Компоненты и составление заказа» для СКК 15-110) = $564 + 90$ = 654 mm

Выбор шариковинтового привода

См. диаграммы в разделе «Технические данные»

В общем:

Желательно выбирать наименьший шаг (разрешение, расстояние торможения, длина)

Допустимые шариковинтовые приводы согласно диаграмме «Допустимая скорость» для $v = 40 \text{ m/min}$ и $L = 654 \text{ mm}$:

ШВП 16 x 10 и ШВП 16 x 16

Выбранный шариковинтовой привод (меньший шаг):

ШВП 16 x 10

с максимальным допустимым приводным моментом 9 Nm согласно диаграмме «Допустимый приводной момент»

Расчет длины компактного модуля L

Перебег	= $2 \cdot P = 2 \cdot 10 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$
Макс. расстояние перемещения	= ход _{эффективный} + 2 · перебег = $500 \text{ mm} + 2 \cdot 20 \text{ mm}$ = 540 mm
Длина компактного модуля L	= (ход + 2 · перебег) + 90 mm = $540 \text{ mm} + 90 \text{ mm}$ = 630 mm

Момент трения M_R

M_R	= M_{RS} (см. «Технические данные»)
M_R	= $0,47 \text{ Nm}$

Момент инерции массы J

$$\begin{aligned}
 J_S &= (k_1 + k_2 \cdot L + k_3 \cdot m_{fr}) \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \\
 &= (6,076 + 0,029 \cdot 630 \text{ mm} + 2,533 \cdot 25 \text{ kg}) \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \\
 &= 87,67 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \quad (k_1, k_2, k_3 \text{ см. таблицу «Постоянные»})
 \end{aligned}$$

$$J_K = 12,13 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \quad (\text{см. «Технические данные»})$$

$$J_{Br} = 16 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$$

$$\begin{aligned}
 J_{fr} &= J_S + J_K + J_{Br} \\
 &= 115,8 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2
 \end{aligned}$$

для транспортировки:

$$J_M > \frac{J_{fr}}{6} = \frac{115,8 \cdot 10^{-6}}{6}$$

$$J_M > 19,3 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$$

Частота вращения n

при $v = 40 \text{ m/min}$

$$n_1 = \frac{i \cdot v \cdot 1000}{P} = \frac{1 \cdot 40 \text{ m/min} \cdot 1000}{10 \text{ mm}} = 4000 \text{ min}^{-1} < n_{Mmax}$$

$$v = 40 \text{ m/min}$$

Результат

Компактный модуль СКК 15-110

Длина: $L = 630 \text{ mm}$

Шариковинтовой привод:

Диаметр: 16 mm

Шаг: 10 mm

Число подвижных блоков: 1

Предварительный натяг: 2 %

Присоединение двигателя через фланец и муфту

Двигатель с:

- максимально используемой частотой вращения $n_{max} > 4000 \text{ min}^{-1}$
- моментом инерции массы $J_M > 19,3 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$
- максимально допустимым приводным моментом $M_{zul} < 9 \text{ Nm}$

Необходимо учесть номинальный крутящий момент муфты M_K и момент трения M_R ($M_K = 14 \text{ Nm}$; $R_R = 0,47 \text{ Nm}$)

Этим требованиям соответствуют все сервоприводы переменного тока, одобренные для СКК 15-110 в таблице «Компоненты и составление заказа».

Определенный двигатель выбирается:

- согласно критерию из таблицы «Данные серводвигателя переменного тока»
- путем перерасчета приводного устройства с рабочими параметрами из каталога «Системы управления, электрические принадлежности».

Компактные модули СКК

СКК 12-90 Компоненты и составление заказа

Номер изделия, длина R0360 300 00, ... mm	Исполнение	Направляющая	Привод	Подвижный блок							
				Цапфа винта				Соединит. плата			
				Типо-размер ШВП d ₀ x P				Один подв. блок		Два подв. блока I _m =65	
12 x 2	12 x 5	12 x 10	без	с	без	с					
без фланца	OF01	01	Ø8	03	01	02	01	40	02	41	
с фланцем	MF01	01	Ø8	03	01	02	01	40	02	41	
с боковым приводом с синхронизирующим ремнем	RV01 RV02 RV03 RV04	01	Ø8	03	01	02	01	40	02	41	

1) Возможна также поставка монтажного комплекта без двигателя (в заказе укажите «00» для двигателя)

2) Включая монтажные принадлежности

Пример заказа: см. раздел «Форма запроса/заказа».

Убедитесь, что выбранная комбинация является допустимой (допустимые нагрузки, моменты, максимальные частоты вращения, параметры двигателя и т.д.)!

Монтаж выключателей

Для установки выключателей требуется монтажный канал. Выключатели могут устанавливаться только на одной стороне компактного модуля (слева или справа). Более подробная информация о типах выключателей и их монтаже приводится в разделе «Монтаж выключателей»

Передат. отношение i =	Присоединение двигателя		Двигатель		Крышка		Выключатель		Документация					
	Монтажный комплект ¹⁾	для двигателя	Тип двигателя без тормоза	с тормозом	Щелевое уплотнение из ПУ ленты без с		Разъем, штекер Монтажный канал		Стандартный протокол	Протокол измерений				
	00		00											
	01	MSK 030C	84	85	01	02	без выключателя без монтажного канала		00	01	02 Момент трения			
	05	MSM 030C	72	73			Датчик магнитного поля		Герконовый датчик		21	Монтажный канал 25 Длина = L	Разъем-штекер 17	03 Отклонение шага
	06	VRDM 397	37	38										
		VRDM 3910	39	40										
1	11	MSK 030C	84	85			Датчик магнитного поля со штекером ²⁾		Герконовый датчик		58			05 Точность позиционирования
	13	MSM 030C	72	73										
	1,5	21	MSK 030C	84	85	Датчик Холла, PNP - НЗ контакт	59							
		23	MSM 030C	72	73									

Расчет длины компактного модуля

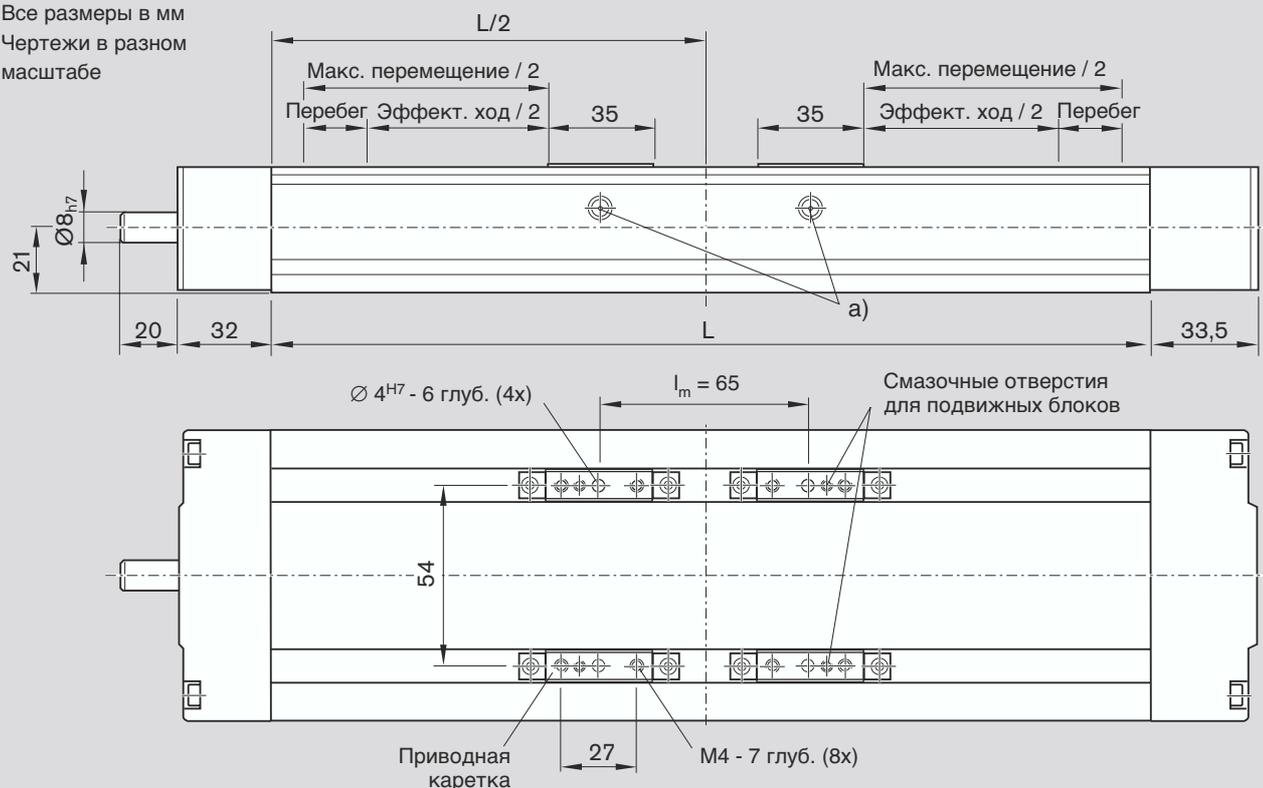
С одним подвижным блоком:
 $L = (\text{ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + 85 \text{ mm}$
 С двумя подвижными блоками ($l_m = 65 \text{ mm}$):
 $L = (\text{ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + 150 \text{ mm}$
 Ход = максимальное расстояние от центра подвижного блока до крайних точек активизации выключателей

В большинстве случаев рекомендованный предел перебега (путь торможения) составляет:
 Перебег = $2 \cdot \text{шаг винта } P$
 Пример:
 ШВП 12 x 10 ($d_0 \times P$),
 Перебег = $2 \cdot 10 = 20 \text{ mm}$

Компактные модули СКК

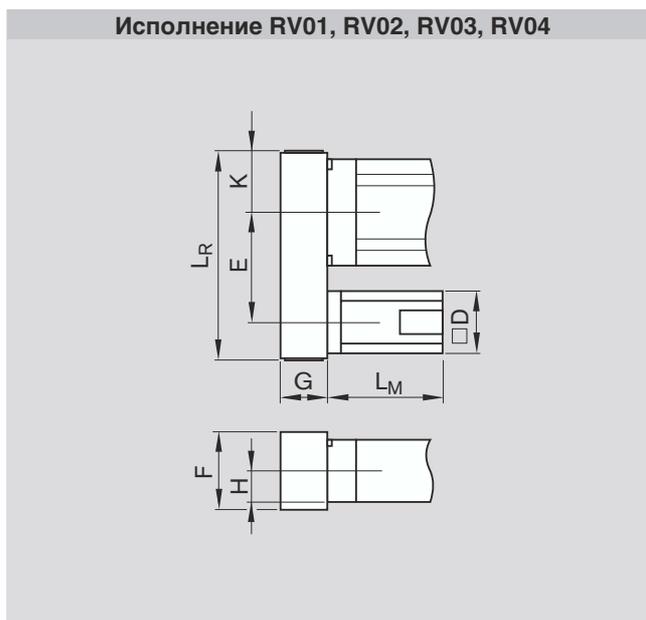
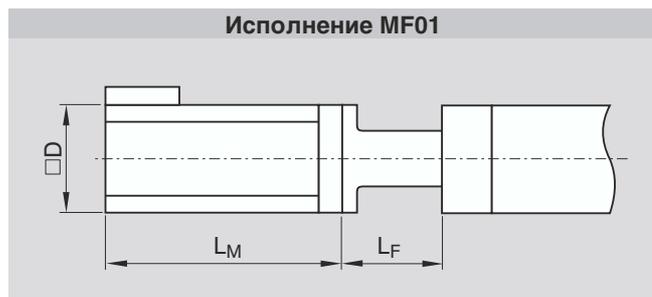
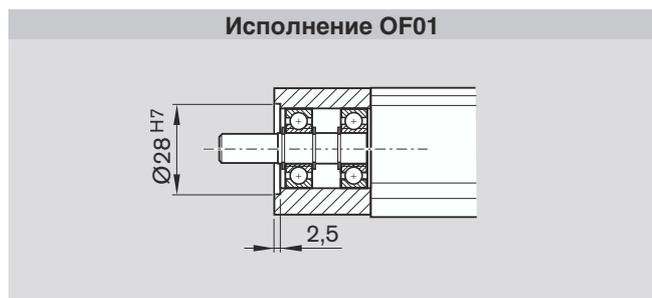
СКК 12-90 Размеры

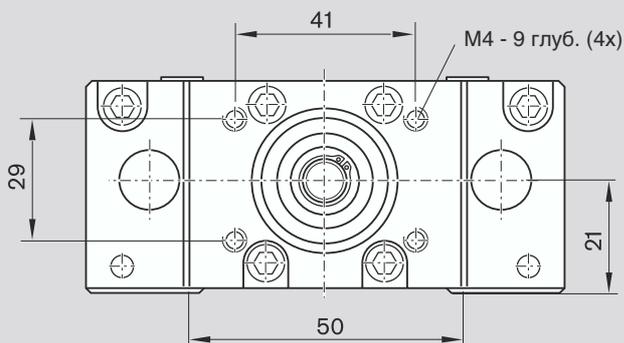
Все размеры в мм
Чертежи в разном масштабе



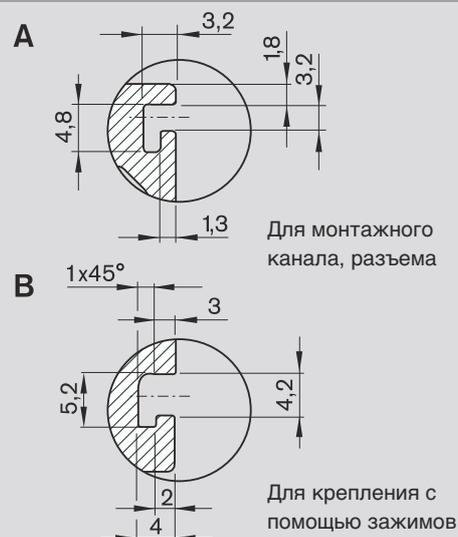
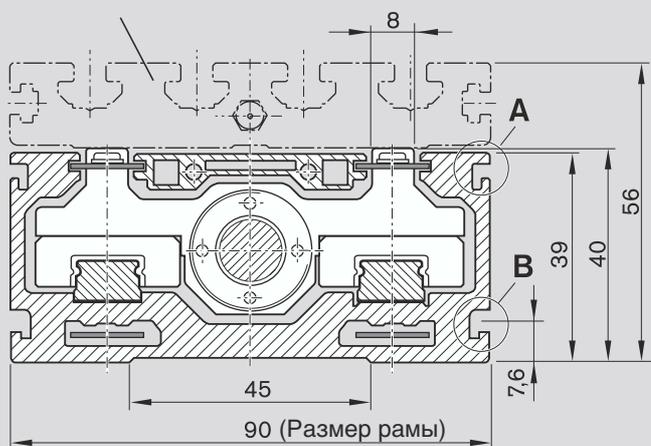
- a) Одноточечная смазка (консистентная смазка):**
 Каждый подвижный блок может смазываться через одну из двух воронкообразных масленок DIN 3405-D3 (смазочное положение при $L/2$).
 Модуль с одним подвижным блоком: 1 смазочное отверстие на сторону при $L/2$

Дополнительную информацию и размеры см. в разделе «Двигатели»





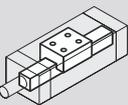
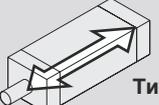
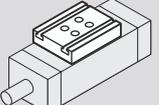
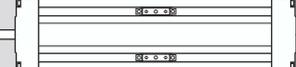
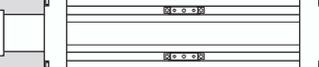
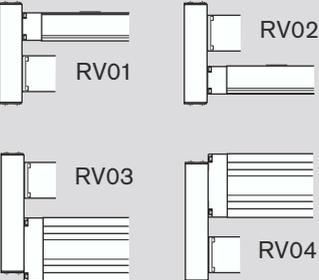
Соединительная плата, см. в разделе «Монтаж»



Исполнение	Двигатель	Размеры (mm)											
		D	i=1	i=1,5	F	G	H	K	L _F	без тормоза	L _M с тормозом	i=1	L _R i=1,5
RV01/RV02	MSM 030C	60	103,5	89,5	64,5	37	21	33	-	-	-	179	165
RV03/RV04	MSK 030C	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MF01	MSM 030C	60	-	-	-	-	-	-	71,5	138,5	171,5	-	-
	MSK 030C	54	-	-	-	-	-	-	70,0	188	213	-	-
	VRDM 397	85	-	-	-	-	-	-	71,5	110	156,5	-	-
	VRDM 3910	85	-	-	-	-	-	-	71,5	140	186,5	-	-

Компактные модули СКК

СКК 15-110 Компоненты и составление заказа

Номер изделия, длина R0360 400 00, ... mm	Исполнение	Направляющая 	Привод 				Подвижный блок 			
			Цапфа винта	Типо- размер ШВП d ₀ x P			Один подв. блок		Два подв. блока I _m =85	
				16 x 5	16 x 10	16 x 16	Соединит. плита без	с	Соединит. плита без	с
без фланца 	OF01	01	Ø11	01	02	03	01	40	02	41
			Ø11 со шпон. пазом	11	12	13				
с фланцем 	MF01	01	Ø11	01	02	03	01	40	02	41
с боковым приводом с синхронизирующим ремнем 	RV01 RV02 RV03 RV04	01	Ø11	01	02	03	01	40	02	41

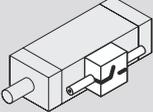
- 1) Возможна также поставка монтажного комплекта без двигателя (в заказе укажите «00» для двигателя)
- 2) Включая монтажные принадлежности

Пример заказа: см. раздел «Форма запроса/заказа».

Убедитесь, что выбранная комбинация является допустимой (допустимые нагрузки, моменты, максимальные частоты вращения, параметры двигателя и т.д.)!

Монтаж выключателей

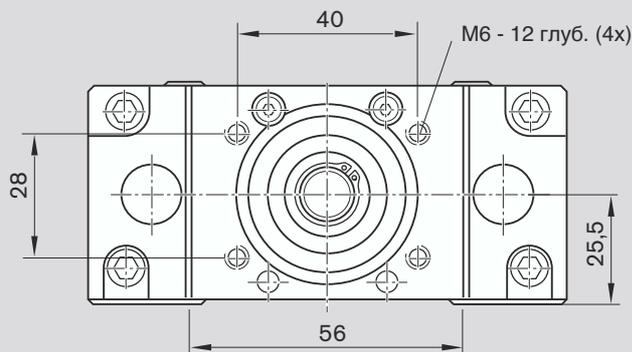
Для установки выключателей требуется монтажный канал. Выключатели могут устанавливаться только на одной стороне компактного модуля (слева или справа). Более подробная информация о типах выключателей и их монтаже приводится в разделе «Монтаж выключателей»

	Присоединение двигателя			Двигатель		Крышка		Выключатель Разъем, штекер Монтажный канал			Документация			
	Передат. отношение i =	Монтажный комплект ¹⁾	для двигателя	Тип двигателя без тормоза	с тормозом	Щелевое уплотнение без	с		Стандартный протокол	Протокол изменений	01	02		
		00		00										
		01	MSK 030C	84	85	01	02	без выключателя без монтажного канала			00	01	02	
		03	MSK 040C	86	87			Датчик магнитного поля			Монтажный канал 25 Длина = L			Разъем-штекер 17
		04	VRDM 397	37	38			Герконовый датчик	21	Датчик Холла, PNP - НЗ контакт				
			VRDM 3910	39	40									
		05	MSM 030C	72	73			Датчик магнитного поля со штекером ²⁾						
		06	MSM 040B	74	75			Герконовый датчик	58					
	1	11	MSK 030C	84	85	Датчик Холла, PNP - НЗ контакт	59							
		13	MSK 040C	86	87									
		15	MSM 030C	72	73									
		17	MSM 040B	74	75									
	1,5	21	MSK 030C	84	85									
		23	MSK 040C	86	87									
		25	MSM 030C	72	73									
		27	MSM 040B	74	75									

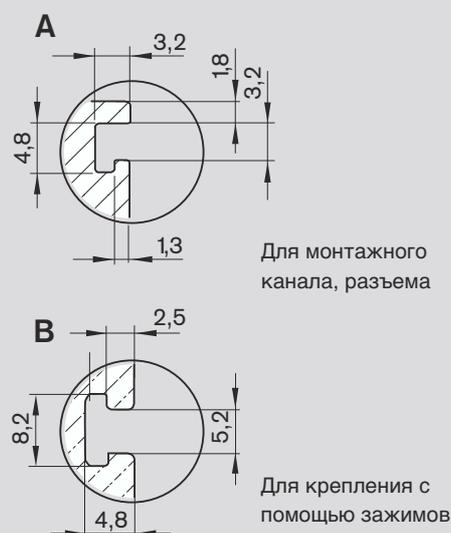
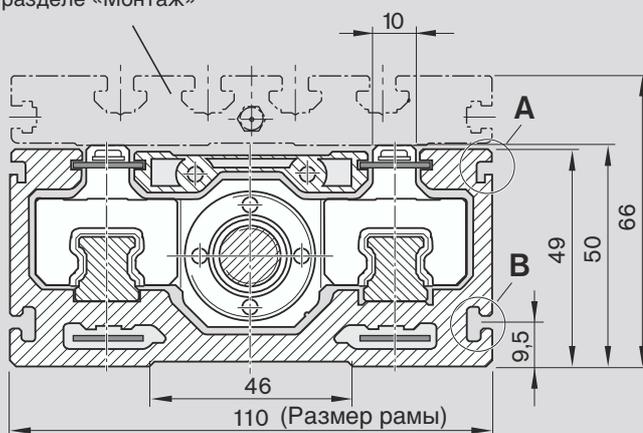
Расчет длины компактного модуля

С одним подвижным блоком:
 $L = (\text{ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + 90 \text{ mm}$
 С двумя подвижными блоками ($l_m = 85 \text{ mm}$):
 $L = (\text{ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + 175 \text{ mm}$
 Ход = максимальное расстояние от центра подвижного блока до крайних точек активизации выключателей

В большинстве случаев рекомендованный предел перебега (путь торможения) составляет:
 Перебег = $2 \cdot \text{шаг винта } P$
 Пример:
 ШВП 16 x 10 ($d_0 \times P$),
 Перебег = $2 \cdot 10 = 20 \text{ mm}$



Соединительная плита,
см. в разделе «Монтаж»



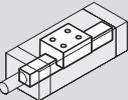
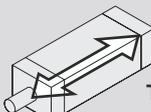
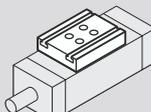
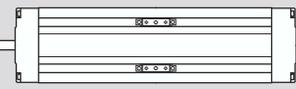
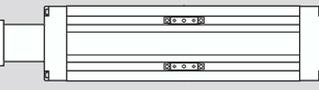
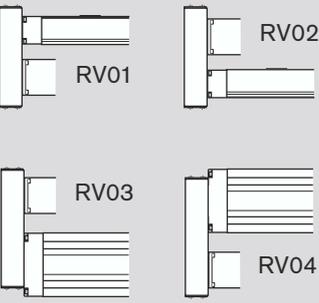
Для монтажного
канала, разъема

Для крепления с
помощью зажимов

Исполнение	Двигатель	Размеры (mm)											
		D	i=1	i=1,5	F	G	H	K	L _F	без тормоза	L _M с тормозом	i=1	L _R i=1,5
RV01/RV02	MSM 030C	60	103,5	115	64,5	37	25,5	33	-	-	-	179	191
RV03/RV04	MSM 040B	80	145	139,5	88	51	25,5	43,5	-	-	-	250	250
	MSK 030C	54	103,5	115	64,5	37	25,5	33	-	-	-	179	191
	MSK 040C	82	145	139,5	88	51	25,5	43,5	-	-	-	250	250
MF01	MSM 030C	60	-	-	-	-	-	-	72	138,5	171,5	-	-
	MSM 040B	80	-	-	-	-	-	-	83	157,5	191,5	-	-
	MSK 030C	54	-	-	-	-	-	-	75	188	213	-	-
	MSK 040C	82	-	-	-	-	-	-	77,5	185,5	215,5	-	-
	VRDM 397	85	-	-	-	-	-	-	77,5	110	156,5	-	-
	VRDM 3910	85	-	-	-	-	-	-	77,5	140	186,5	-	-

Компактные модули СКК

СКК 20-145 Компоненты и составление заказа

Номер изделия, длина R0360 500 00, ... mm	Исполнение	Направляющая 	Привод 	Подвижный блок 								
				Цапфа винта	ШВП d ₀ x P				Один подв. блок		Два подв. блока I _m = 100 mm	
					20 x 5	20 x 20	25 x 10	20 x 40	Соединит. плата без с		Соединит. плата без с	
без фланца 	OF01	01	Ø14	Ø14	21	22	23		01	40	02	41
				Ø14 со шпон. пазом	14	15	16					
				Ø14				24	06	08	07	09
				Ø14 со шпон. пазом				17				
с фланцем 	MF01	01	Ø14		21	22	23		01	40	02	41
								24	06	08	07	09
с боковым приводом с синхронизирующим ремнем 	RV01 RV02 RV03 RV04	01	Ø14		21	22	23		01	40	02	41
								24	06	08	07	09

1) Возможна также поставка монтажного комплекта без двигателя (в заказе укажите «00» для двигателя)

2) Включая монтажные принадлежности

Пример заказа: см. раздел «Форма запроса/заказа».

Убедитесь, что выбранная комбинация является допустимой (допустимые нагрузки, моменты, максимальные частоты вращения, параметры двигателя и т.д.)!

Монтаж выключателей

Для установки выключателей требуется монтажный канал. Выключатели могут устанавливаться только на одной стороне компактного модуля (слева или справа). Более подробная информация о типах выключателей и их монтаже приводится в разделе «Монтаж выключателей»

	Присоединение двигателя			Двигатель		Крышка	Выключатель Разъем, штекер Монтажный канал			Документация		
	Передат. отношение i =	Монтажный комплект ¹⁾	для двигателя	тип двигателя без тормоза	с тормозом	Щелевое уплотнение из ПУ ленты без	с			Стандартный протокол	Протокол измерений	
		00		00							02 Момент трения	
		30	MSK 040C	86	87	01	02	без выключателя без монтажного канала		00	01	
		31	VRDM 3913	41	42			Датчик магнитного поля				
		32	MSM 040B	74	75			Герконовый датчик	21	Монтажный канал 25 Длина = L		Разъем-штекер 17
		33	MSK 050C	88	89			Датчик Холла, PNP - НЗ контакт	22			
	1	11	MSK 040C	86	87			Датчик магнитного поля со штекером ²⁾				
		35	MSK 050C	88	89			Герконовый датчик	58			
		17	MSM 040B	74	75							
	1,5	21	MSK 040C	86	87			Датчик Холла, PNP - НЗ контакт	59			
		27	MSM 040B	74	75							
	2	36	MSK 050C	88	89							

Расчет длины компактного модуля

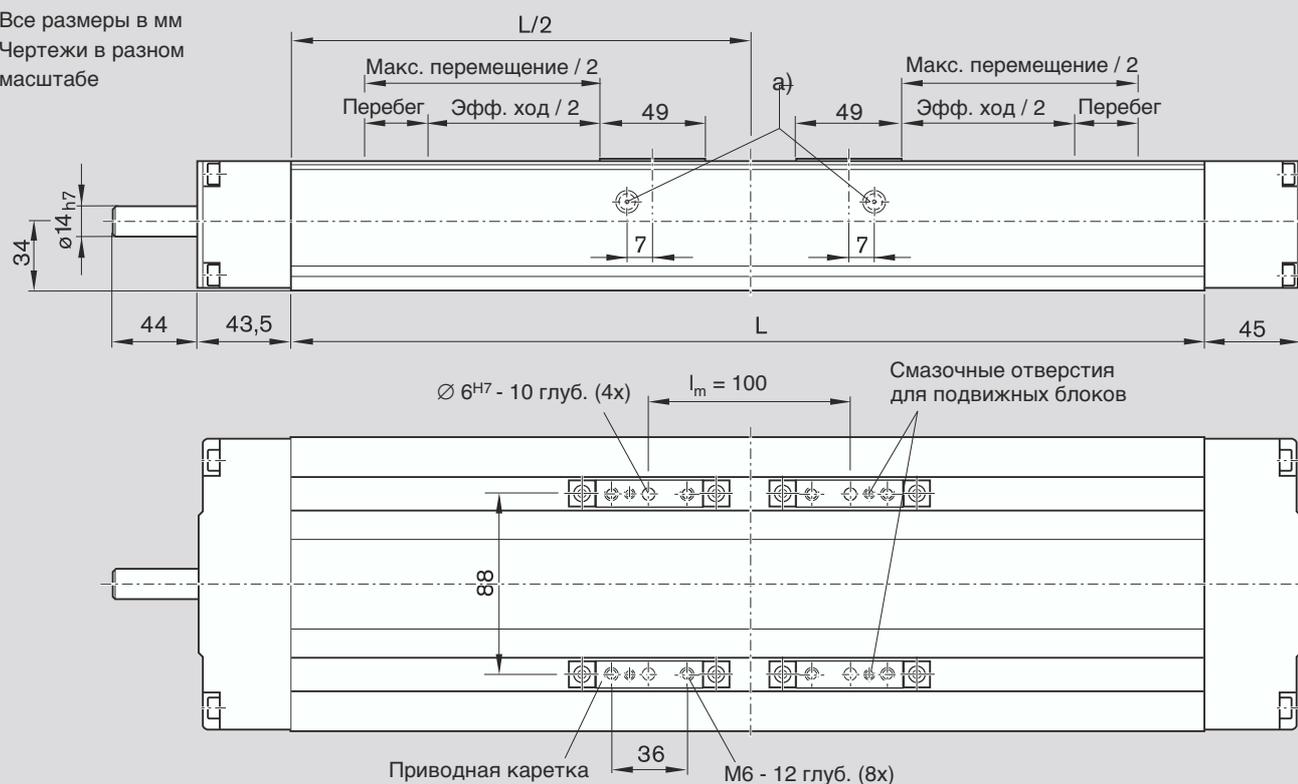
С одним подвижным блоком:
 $L = (\text{ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + 110 \text{ мм}$
 С двумя подвижными блоками ($l_m = 100 \text{ мм}$):
 $L = (\text{ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + 210 \text{ мм}$
 Ход = максимальное расстояние от центра подвижного блока до крайних точек активизации выключателей

В большинстве случаев рекомендованный предел перебега (путь торможения) составляет:
 Перебег = $2 \cdot \text{шаг винта } P$
 Пример:
 ШВП 25 x 10 ($d_0 \times P$),
 Перебег = $2 \cdot 10 = 20 \text{ мм}$

Компактные модули СКК

СКК 20-145 Размеры

Все размеры в мм
Чертежи в разном масштабе



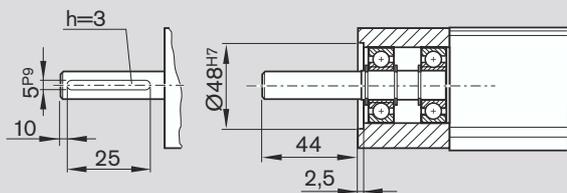
а) Одноточечная смазка (консистентная смазка):

Каждый подвижный блок может смазываться через одну из двух воронкообразных масленок DIN 3405-D3 (смазочное положение при $L/2$).

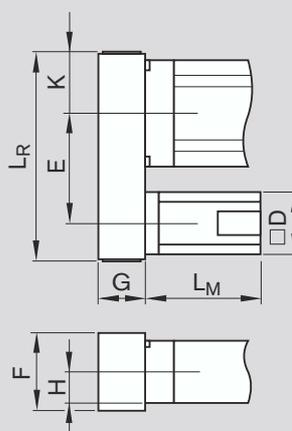
Модуль с одним подвижным блоком: 1 смазочное отверстие на сторону при $L/2$

Дополнительную информацию и размеры см. в разделе «Двигатели»

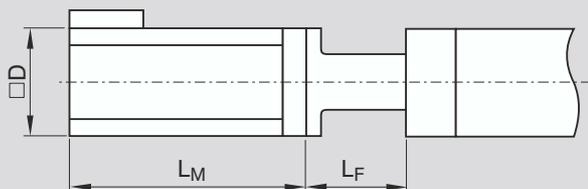
Исполнение OF01

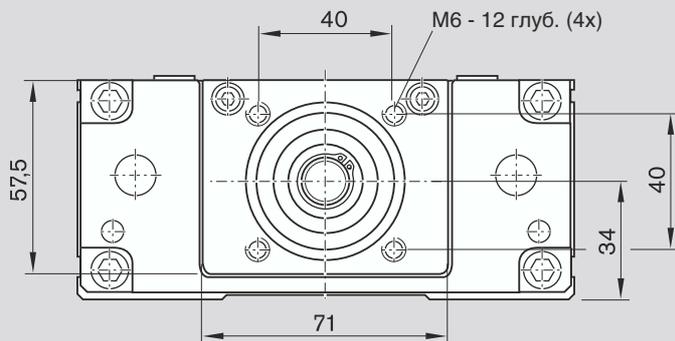


Исполнение RV01, RV02, RV03, RV04

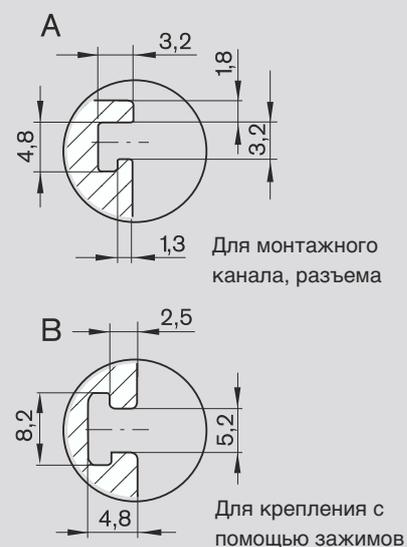
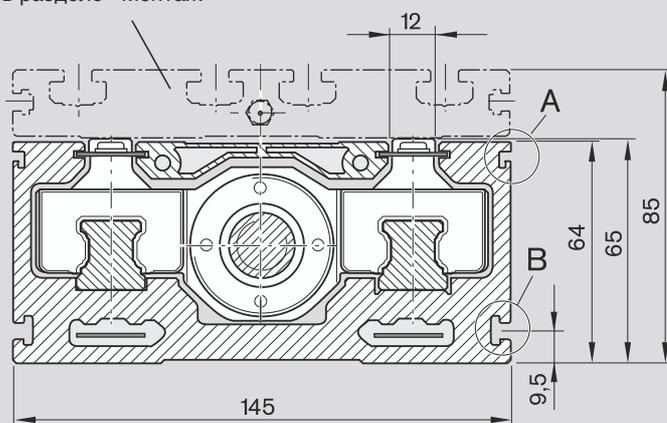


Исполнение MF01





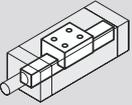
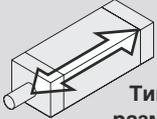
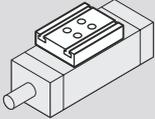
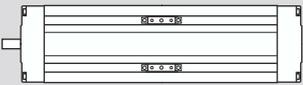
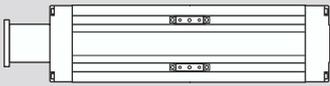
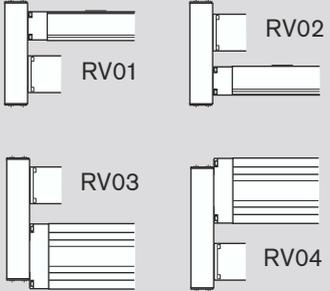
Соединительная плита,
см. в разделе «Монтаж»



Исполнение	Двигатель	Размеры (mm)										L _М с		L _Р		
		D	i=1	i=1,5	i=2	E	F	G	H	K	L _F	без тормоза	тормозом	i=1	i=1,5	i=2
RV01/RV02	MSM 040B	80	157,5	162	-	88	51	34	43,5	-	-	-	267	267	-	
RV03/RV04	MSK 040C	82	157,5	162	-	88	51	34	43,5	-	-	-	267	267	-	
	MSK 050C	100	165	162	116	66	34	56	-	-	-	297	-	297	-	
MF01	MSM 040B	80	-	-	-	-	-	-	-	81	157,5	191,5	-	-	-	
	MSK 040C	82	-	-	-	-	-	-	-	85	185,5	215,5	-	-	-	
	MSK 050C	98	-	-	-	-	-	-	-	95	203	233	-	-	-	
	VRDM 3913	85	-	-	-	-	-	-	-	81	170	216,5	-	-	-	

Компактные модули СКК

СКК 25-200 Компоненты и составление заказа

Номер изделия, длина R0360 600 00, ... mm	Исполнение	Направляющая 	Привод 				Подвижный блок ⁵⁾ 				
			Цапфа винта	Типо- размер ШВП d ₀ x P				Один подв. блок		Два подв. блока l _m = 175 mm	
				32 x 5	32 x 10	32 x 20	32 x 32	Соединит. плита без	с	Соединит. плита без	с
без фланца 	OF01	01	Ø16	01	02	03	04				
			Ø16 со шпон. пазом	11	12	13	14				
с фланцем 	MF01	01	Ø16	01	02	03	04	01	40	11	41
с боковым приводом с синхронизирующим ремнем 	RV01 RV02 RV03 RV04	01	Ø16	01	02	03	04				

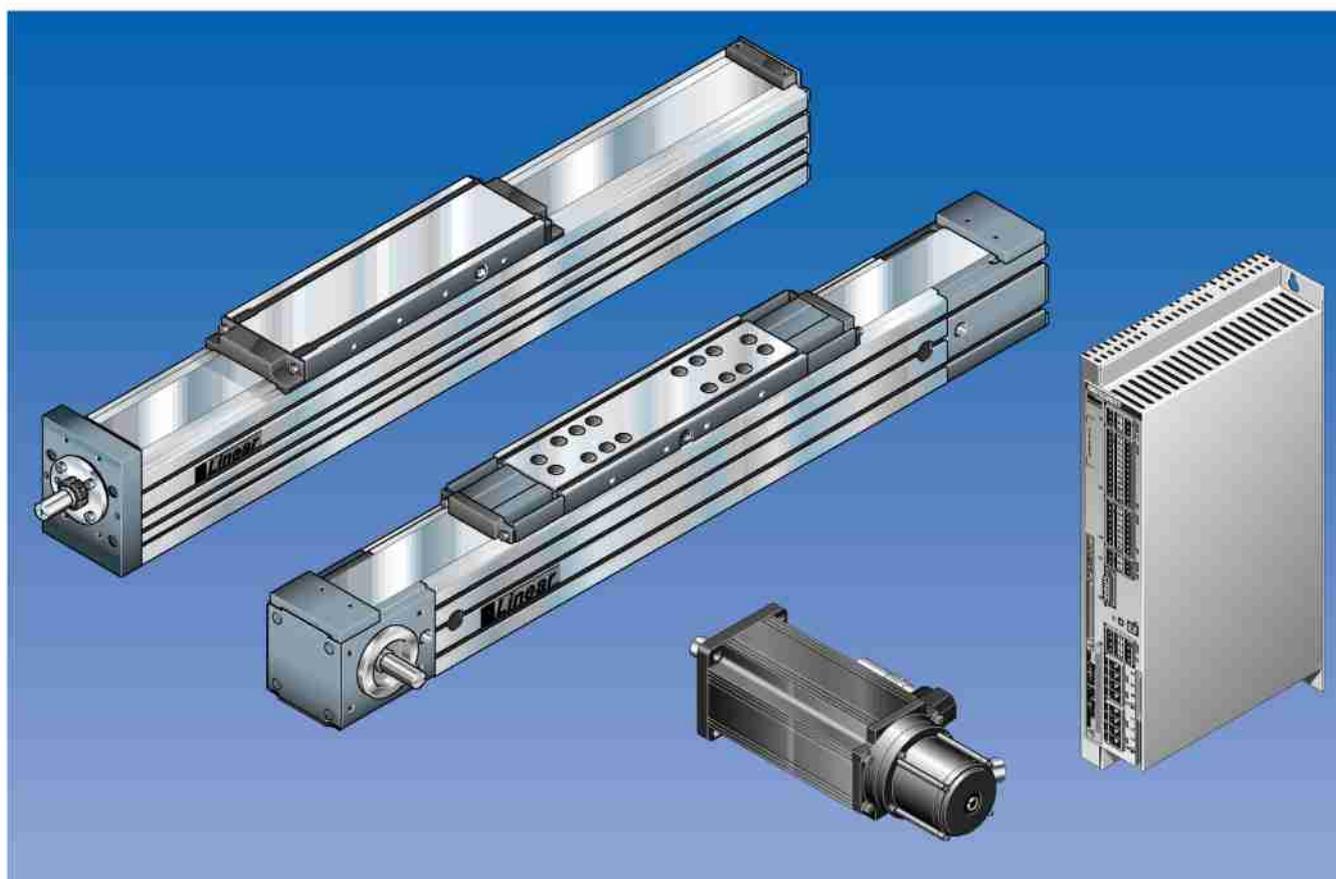
- 1) Возможна также поставка монтажного комплекта без двигателя (в заказе укажите «00» для двигателя)
- 2) Включая монтажные принадлежности
- 3) Коммутационная конфигурация с датчиком магнитного поля и механическим/индуктивным выключателем вместе на одной стороне невозможна.
- 4) Переключающий кулачок может устанавливаться только вместе с соединительной плитой.
- 5) При использовании опор винта укажите правильные номера опций: см. раздел «Опоры винта».

Пример заказа: см. раздел «Форма запроса/заказа».

Убедитесь, что выбранная комбинация является допустимой (допустимые нагрузки, моменты, максимальные частоты вращения, параметры двигателя и т.д.)!

Монтаж выключателей

Для установки выключателей требуется монтажный канал. Выключатели могут устанавливаться только на одной стороне компактного модуля (слева или справа). Более подробная информация о типах выключателей и их монтаже приводится в разделе «Монтаж выключателей»



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"

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

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 МКК, МКР, МЛР

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:

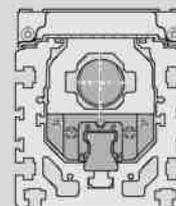
- Серводвигатель переменного тока или шаговый двигатель с системой управления
 - Редуктор с разным передаточным числом
 - Выключатели (индуктивные и механические)
 - Штепсельный разъем
 - Кабельный канал из алюминиевого профиля
- Прецизионная шариковинтовая пара "STAR" из катаного материала с одиночной цилиндрической гайкой без зазора, класс допуска 7, ход до 40 мм.

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

- Для МКК 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.



МКК

- Уплотнение из специального пластика или нержавеющей стальной ленты

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



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

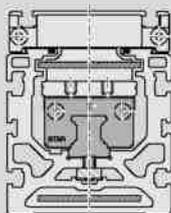
У МЛР: жидкостная центральная смазка.



Интеллектуальная автоматика повышает производительность

Линейные модули с шариковой рельсовой направляющей и зубчато-ременной передачей

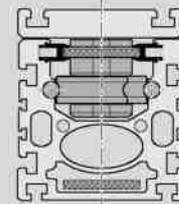
Благодаря высоким допустимым нагрузкам и оптимальному ходу, встроенная беззазорная шариковая рельсовая направляющая STAR обеспечивает перемещение больших нагрузок с высокой скоростью (до 5 м/с).



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



- ▶ Монтаж конструкции: с помощью Т-образных пазов или резьбовых отверстий в каретке

- ▶ 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

- ▶ 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.

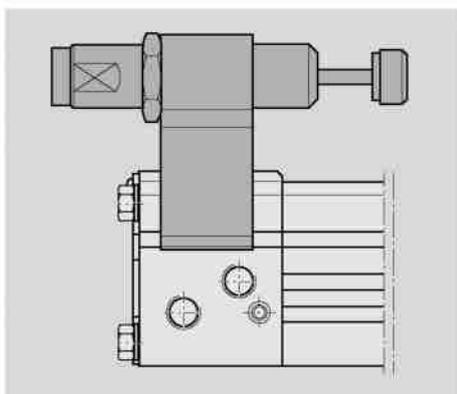
Короткие сроки поставки.

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

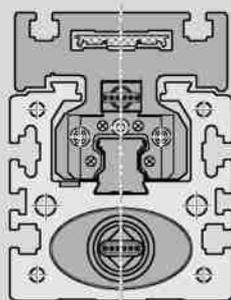
- ▶ В результате использования встроенной шариковой рельсовой направляющей и рабочего давления до 10 бар, высокая точность перемещения успешно сочетается с высокой точностью хода в предельных диапазонах



Интеллектуальная автоматика повышает производительность

Линейные модули со встроенной шариковой рельсовой направляющей и пневматическим приводом

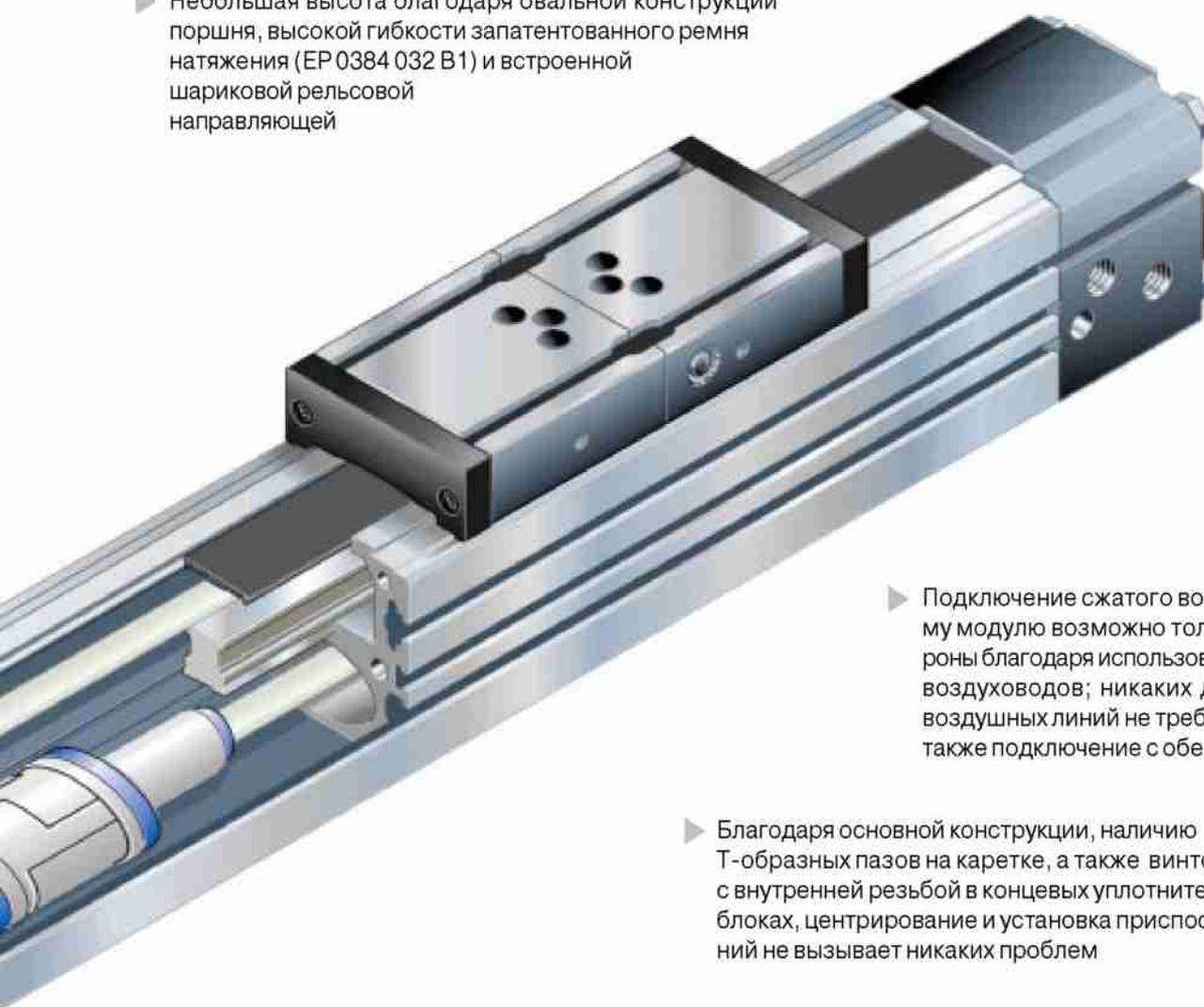
Оптимальный ход, высокие допустимые нагрузки и хорошая жесткость благодаря использованию встроенной беззазорной шариковой рельсовой направляющей STAR и герметичной камеры цилиндра.



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 B1) 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

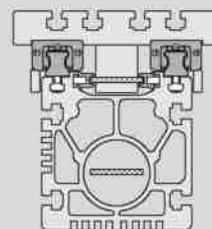
- ▶ Выключатели, настраиваемые во всем диапазоне хода. Выключатели срабатывают от встроенных постоянных магнитов

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



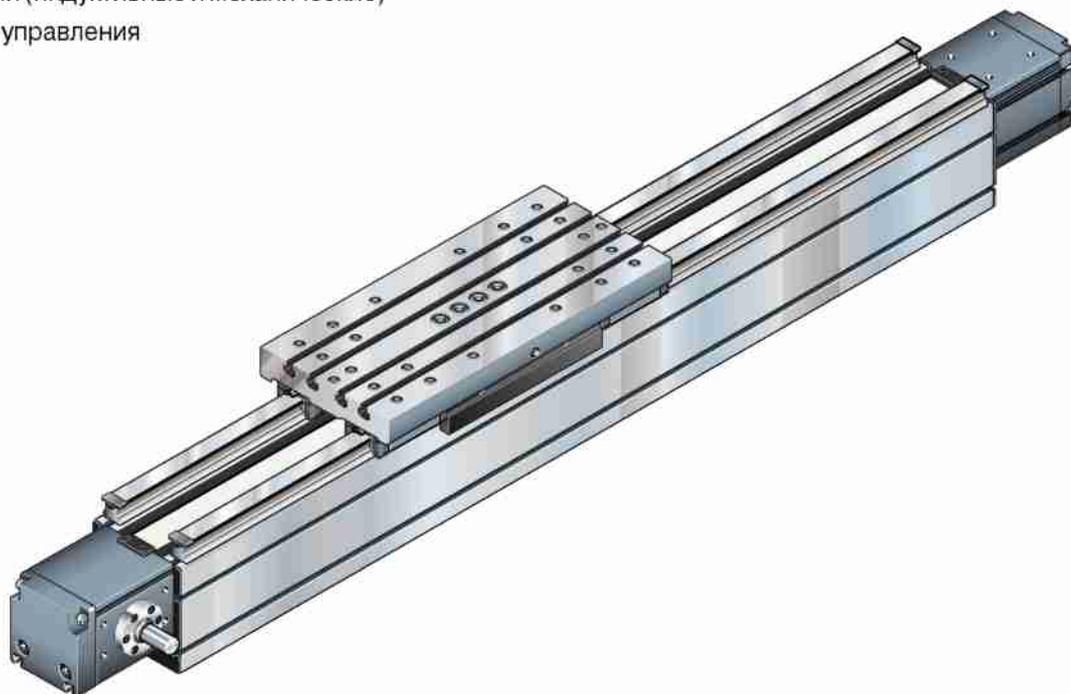
MKR 25-145

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:

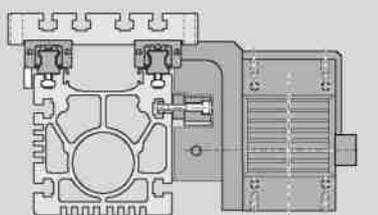
- Анодированная алюминиевая основная конструкция с высокой внутренней жесткостью
- Две шариковые рельсовые направляющие STAR с уплотнительными накладками и с двумя длинными подвижными блоками каждая
- Каретка из алюминиевого профиля
- Реечная передача (закаленная и отшлифованная) с планетарной передачей,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

Принадлежности:

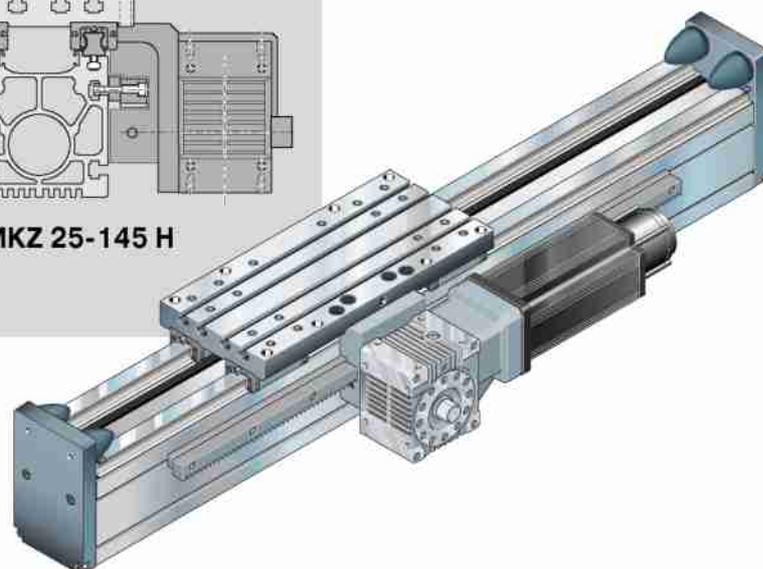
- Серводвигатель переменного тока
- Выключатели (индуктивные и механические)
- Устройства управления

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.

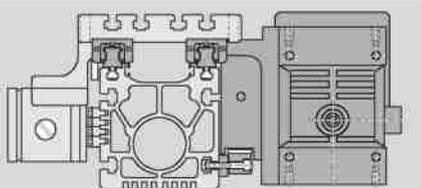


MKZ 25-145 Н

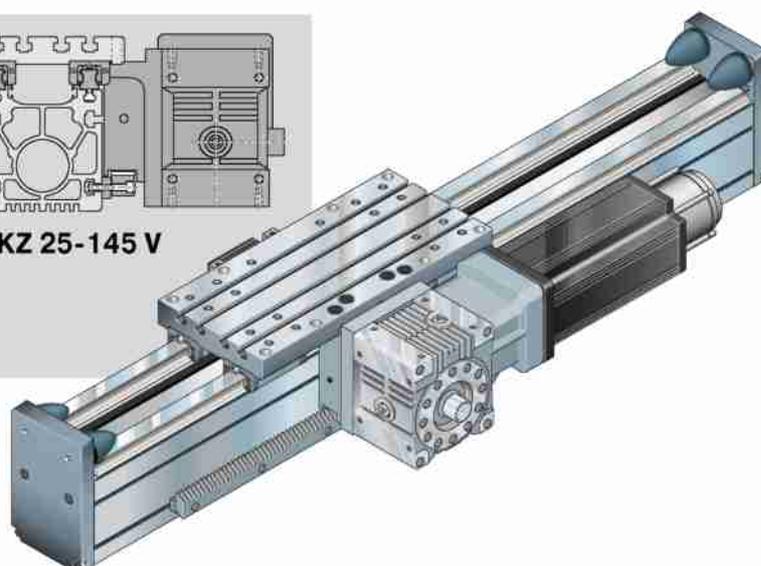


MKZ 25-145 В для вертикальной работы: линейный модуль с 2 шариковыми рельсовыми направляющими и реечной передачей

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

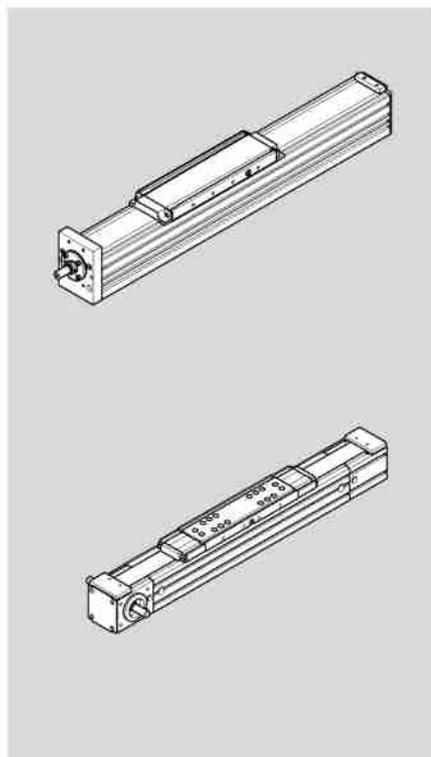
Выбор двигателя

зависит от используемых контроллеров и систем управления

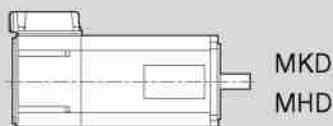
Для достижения наиболее экономически эффективного решения любой конкретной задачи у заказчика есть возможность выбора соответствующей комбинации двигателя/контроллер.

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

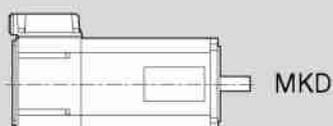
Более подробная информация о двигателях и системах управления дается в каталоге RD 82 701 "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности"



Цифровой серводвигатель переменного тока*

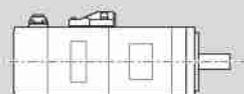


MKD
MHD



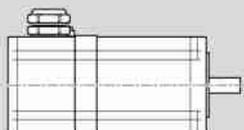
MKD

Мини-привод



MMD 042A
MMD 082A

3-фазный шаговый двигатель



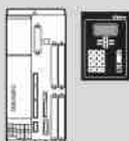
VRDM 397
VRDM 3910
VRDM 3913

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

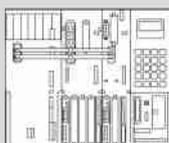


**DKC****Цифровой контроллер**

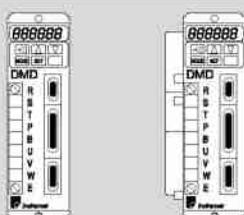
Экономически эффективное решение для одно- и многокоординатных систем

**DKS****Цифровой модуль позиционирования и цифровые управляющие устройства**

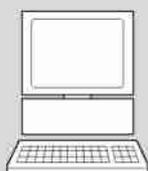
Универсальное решение для однокоординатной системы

**DDS****Цифровые контроллеры и аналоговый модуль позиционирования с использованием обратной связи**

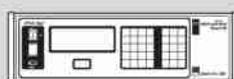
Удобное решение для многокоординатных систем

**DMD****Цифровой контроллер****WD3****Блок вывода мощности**

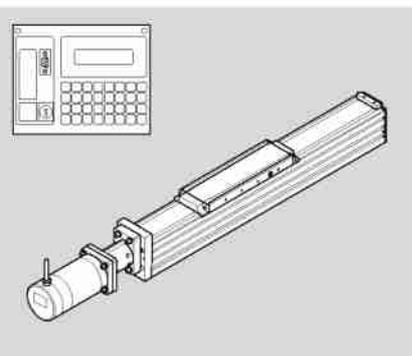
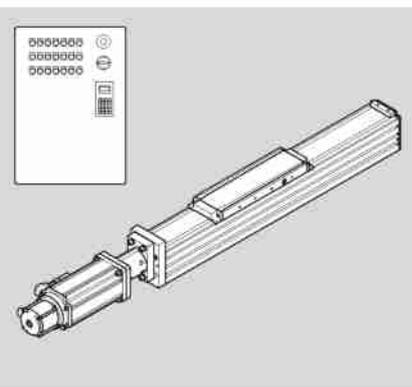
для установки шкафа управления

**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

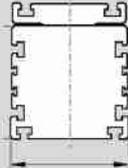
Линейные модули "STAR"

Обзор типов с допустимыми нагрузками

Обозначение типа (размера)

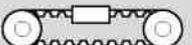
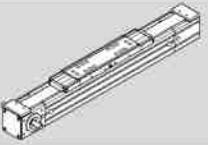
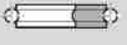
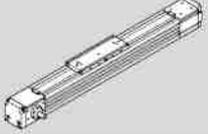
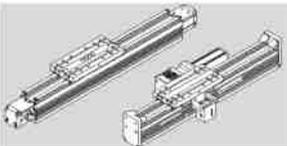
Линейные модули обозначаются по своим **типам** и **размерам**.

Типы охватывают также аналогичные конструкции без приводов.

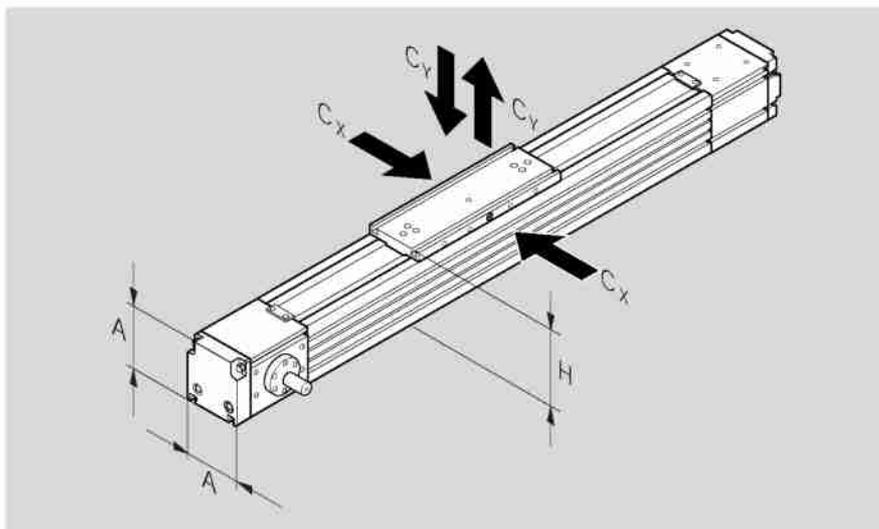
Линейный модуль (пример)=		Тип			Размер	
		M	K	R	20	80
Система	=	Линейный модуль (M)				
Направляющая	=	Шариково-рельсовая направляющая (K) Направляющая на кулачковых роликах (L)				
Привод	=	Зубчатый ремень (R) Прецизионная шариковинтовая пара (K) Пневматический привод (P) Реечный привод (Z)				
Размеры 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
 - сальфонного 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 (см ⁴)	I_y (см ⁴)
МКК 15-65	без	190	12 670	–	–	120	449	1,8	6 000	79,2	90,2
	16 x 5			12 300	17 000				2 500		
	16 x 10			9 600							
	16 x 16	9 300									
МКК 20-80	без	260	30 540	–	–	389	1 527	2,2	6 000	169	211
	16 x 10	260		9 600	17 000			3,8	10 000		
	16 x 16			9 300							
	20 x 5			14 300							
	20 x 20			13 300							
МКК 25-110	без	310	37 030	–	–	698	1 721	4,9	3 000	515	664
	32 x 5	310		21 500	26 000			9 690			
	32 x 10			31 700							
	32 x 20			19 700							
	32 x 32			19 500							
МКК 35-165	без	400	68 060	–	–	1 445	3 980	14,0	12 000	2 574	3 527
	40 x 5	400		29 100	29 000			16,0			
	40 x 10			50 000							
	40 x 20			37 800							
	40 x 40			37 000							

МКК



Модуль упругости E

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

Длина, превышающая L_{max}

Длина, превышающая L_{max} , возможна по заказу

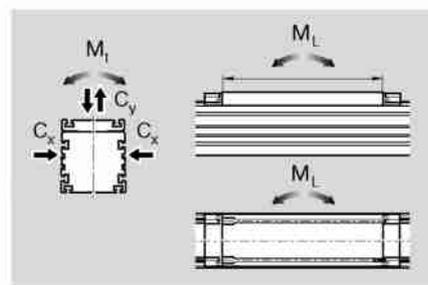
Примечания к значениям моментов и допустимых динамических нагрузок

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

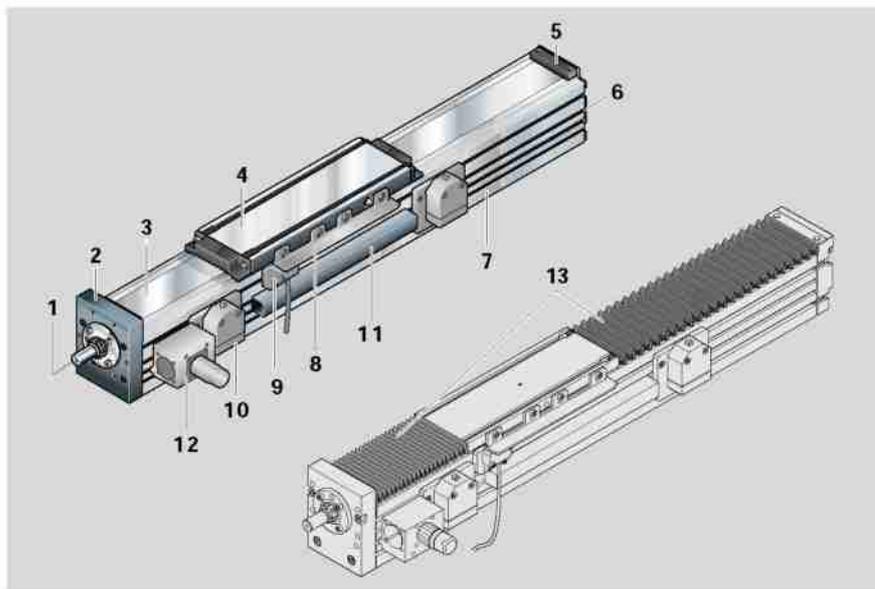
Конструкция

Тип МКК

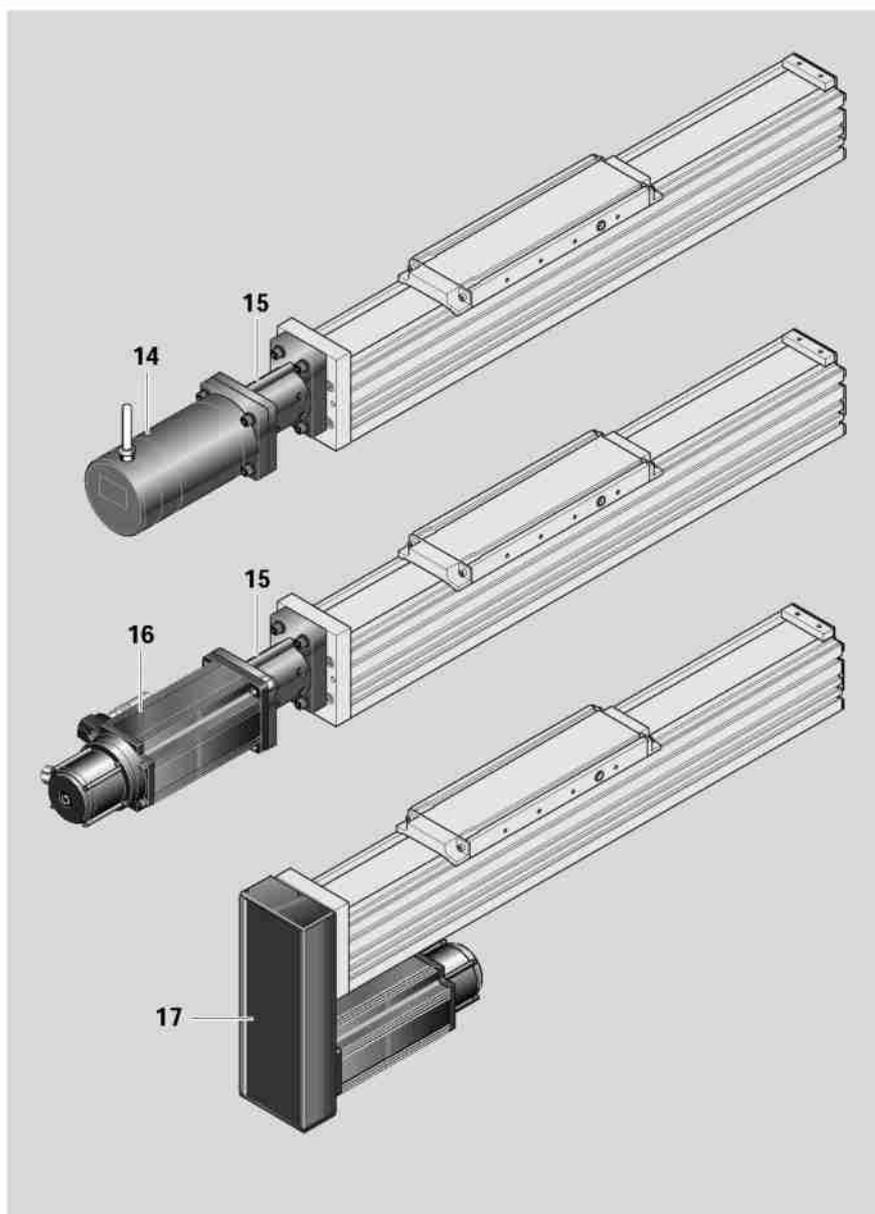
- 1 Прецизионная шариковинтовая пара с беззазорной цилиндрической одиночной гайкой
- 2 Неподвижная опора торцового блока
- 3 Уплотнительная накладка
- 4 Каретка с подвижным блоком
- 5 Крепление защитной накладки
- 6 Торцовая крышка
- 7 Анодированная алюминиевая рама
- 13 Сильфонный защитный чехол на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



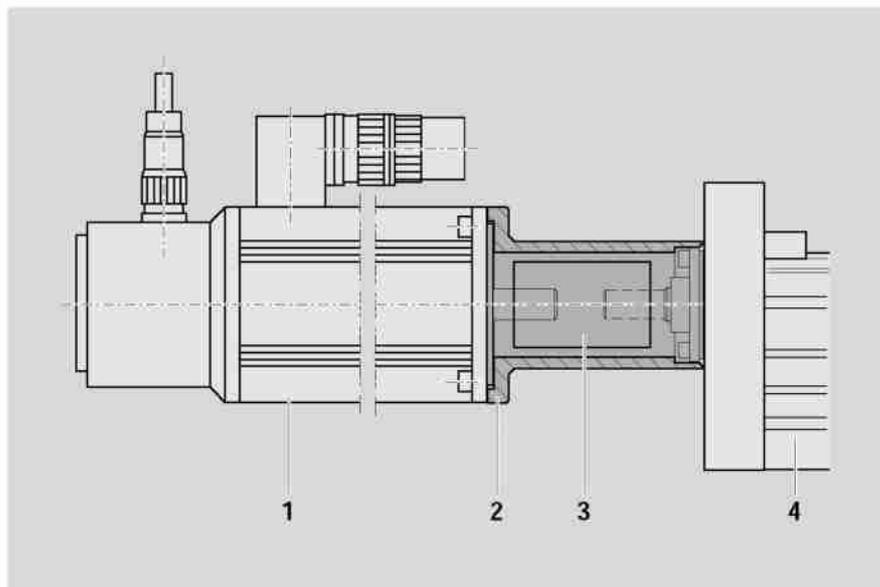
Подключение двигателя через монтажную опору и муфту

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

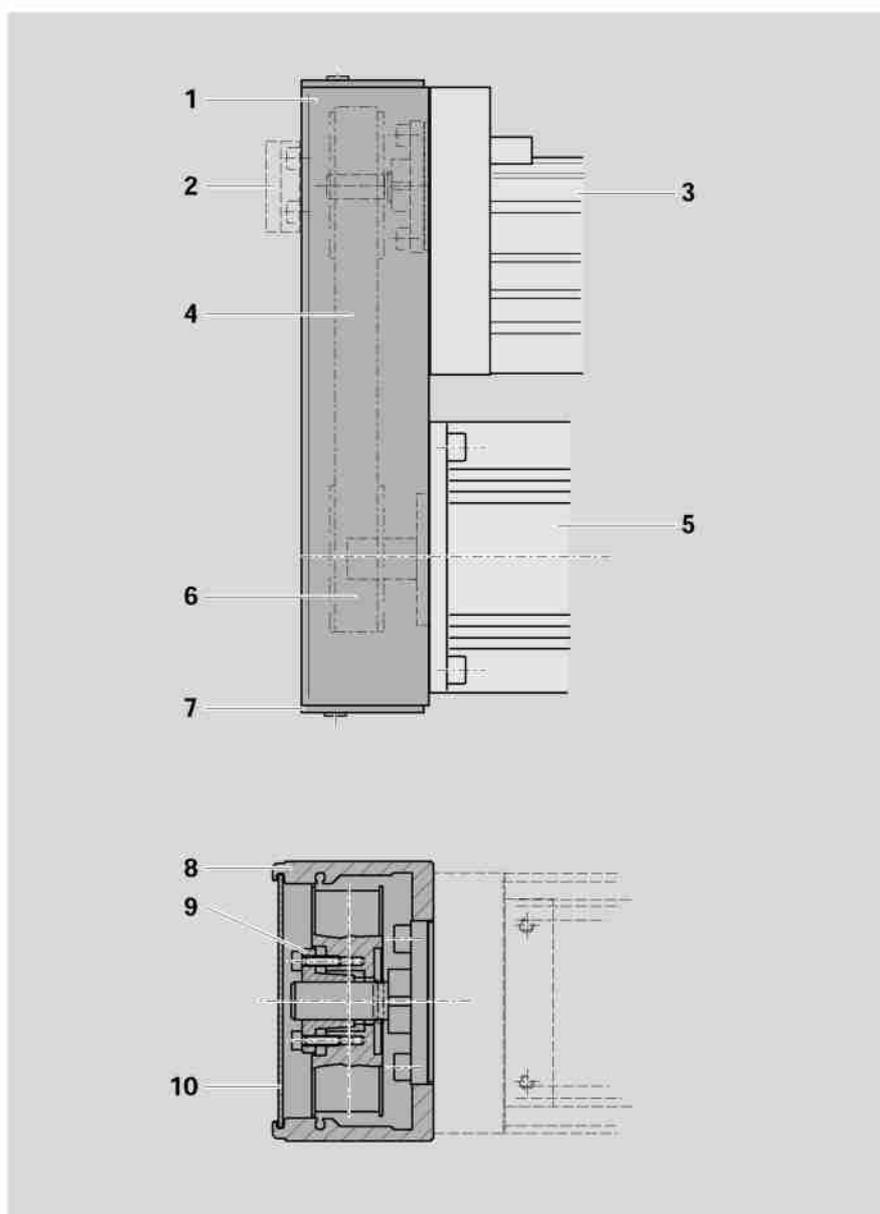
Двигатель может подсоединяться ко всем линейным модулям и через боковой привод с синхронным ремнем. В этом случае общая длина будет меньше длины подключения двигателя с помощью монтажной опоры и муфты.

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



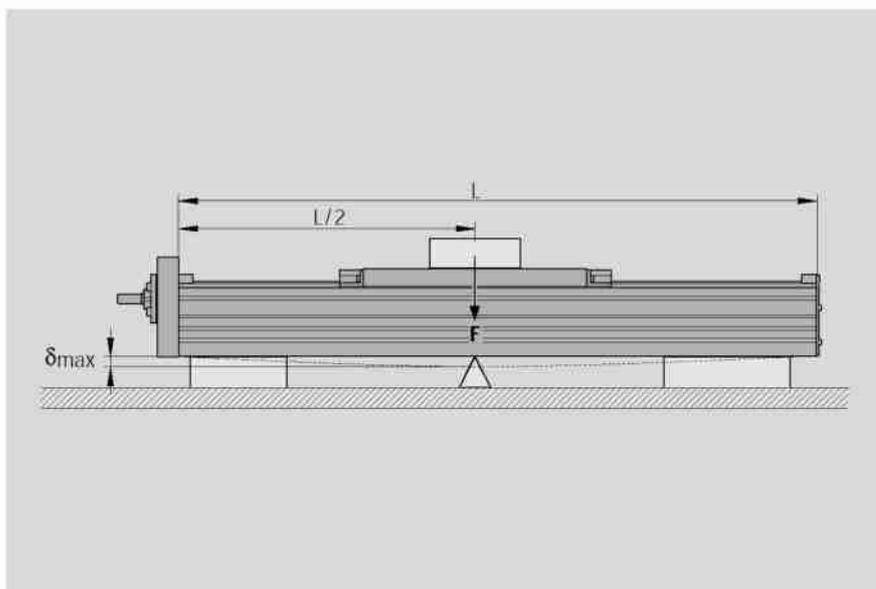
STAR - Линейные модули МКК...

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 δ_{\max}

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

⚠ Не допускается превышение δ_{\max} !

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

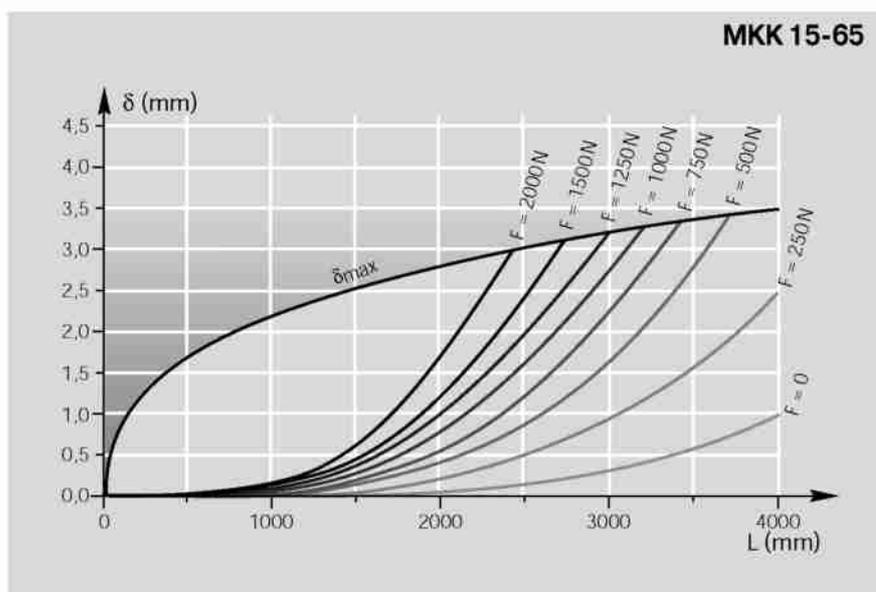
Пример

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 δ находится ниже максимально допустимой величины δ_{\max} , никаких дополнительных опор не требуется.

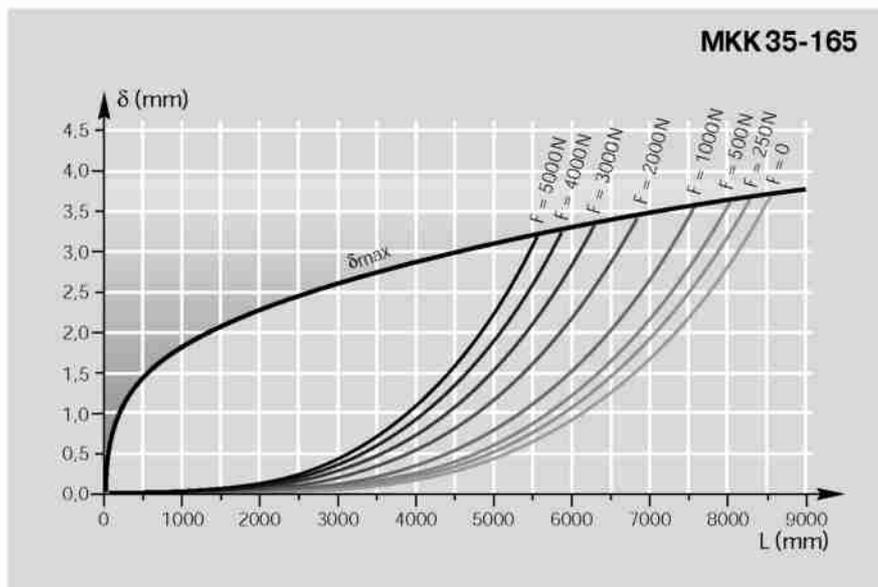
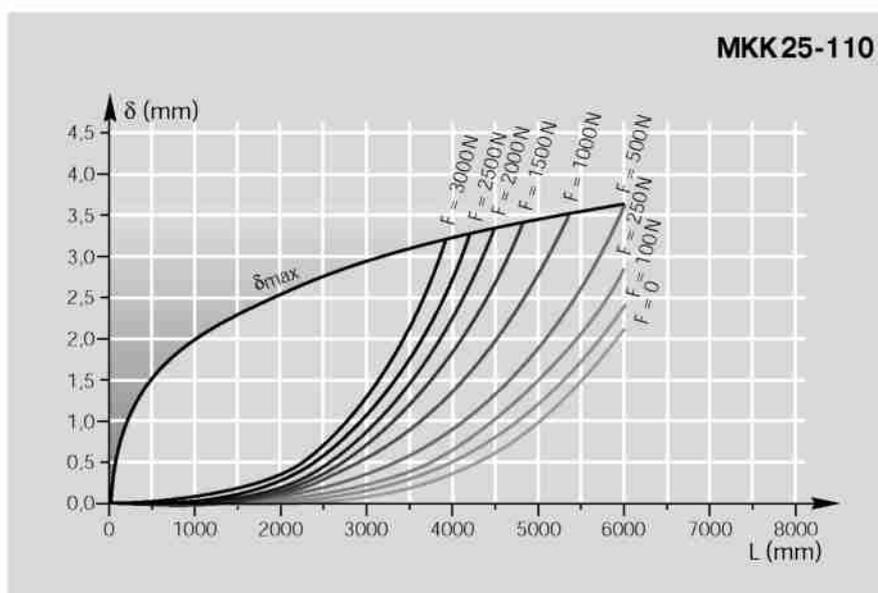
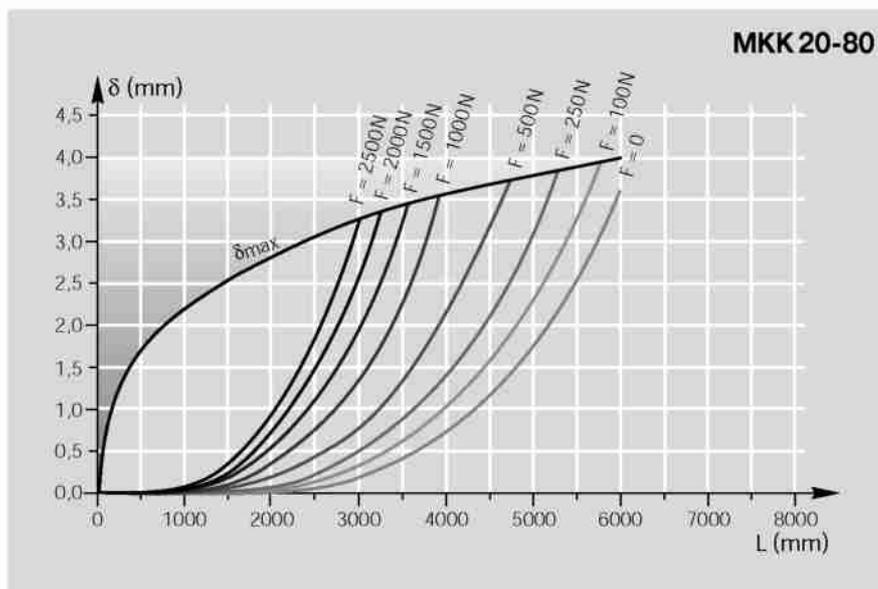
Данный график действителен для следующих условий:

- 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...

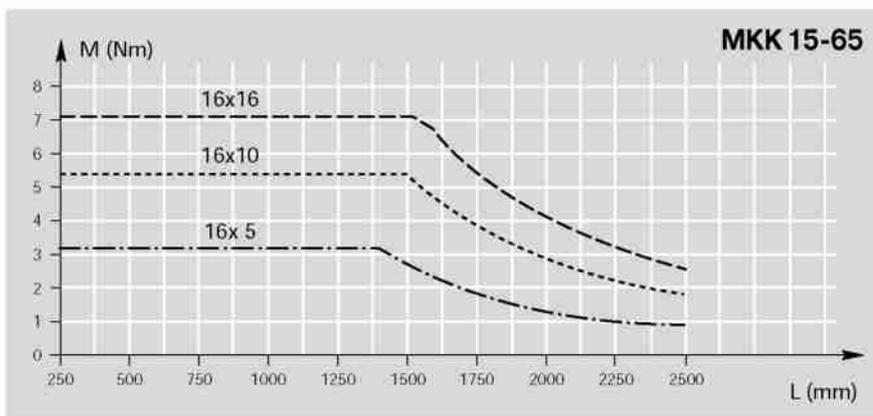
Технические характеристики

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

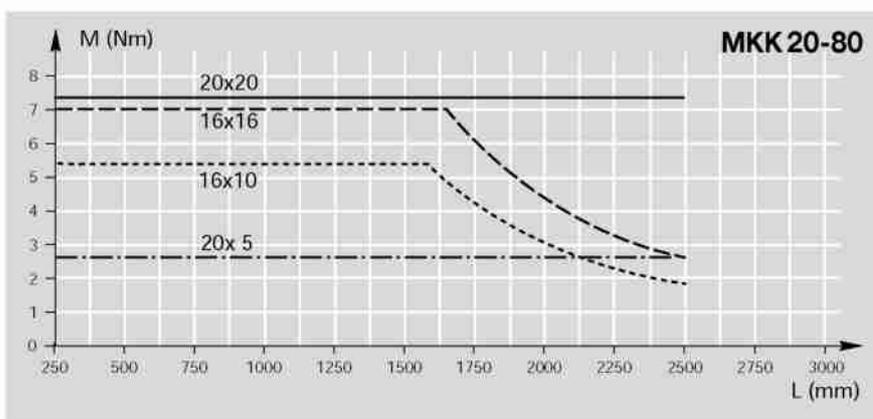
Соблюдайте номинальный крутящий момент используемой муфты!



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!

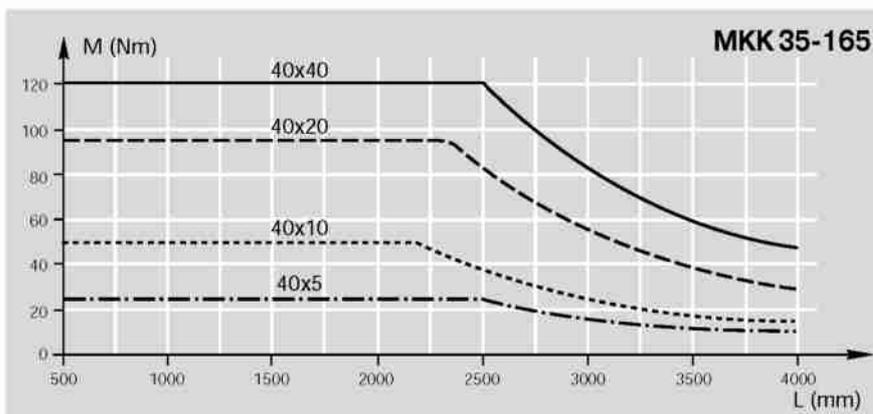
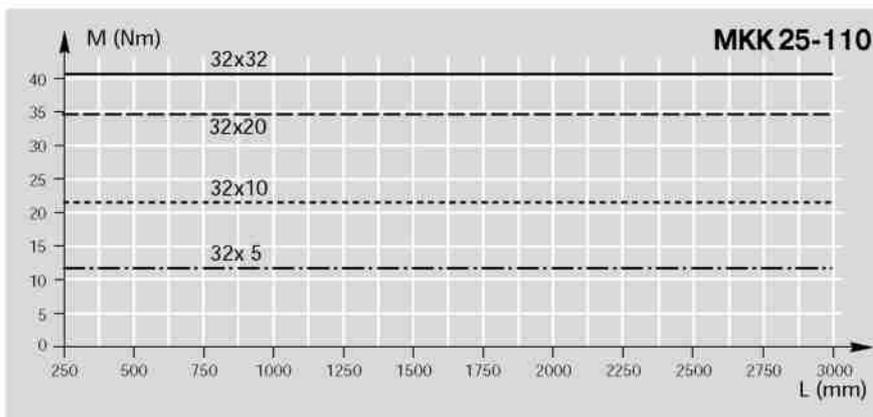
Пример:

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

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

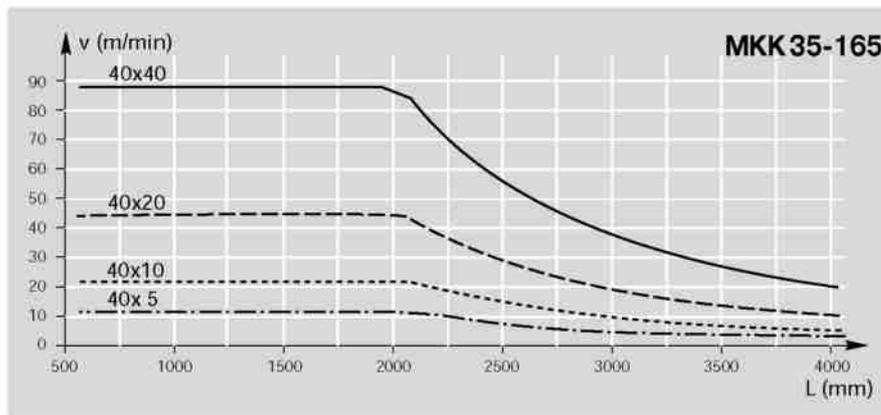
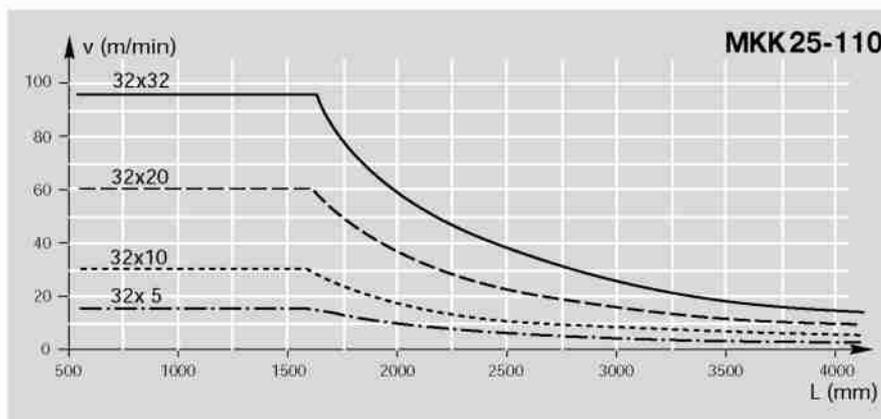
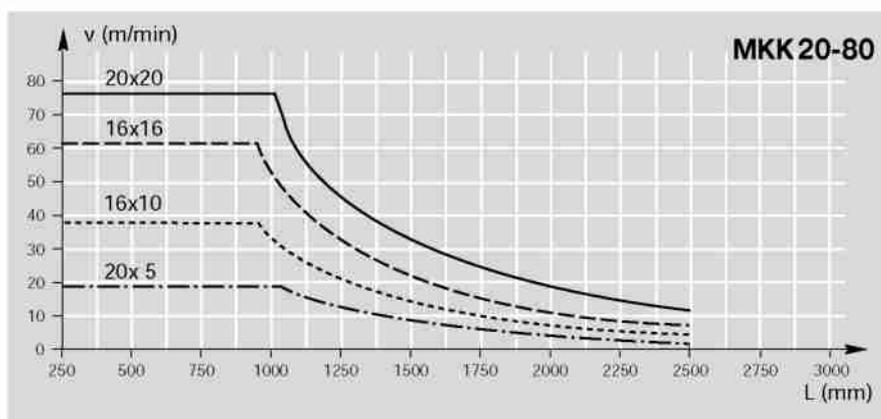
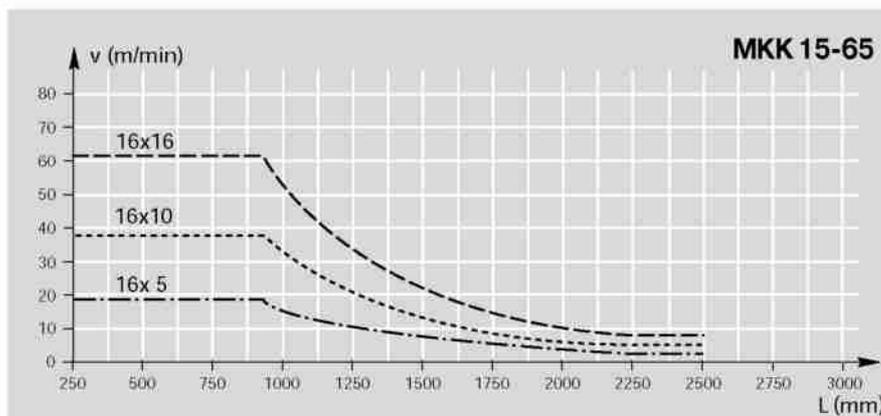
Максимально допустимый крутящий момент на валу привода по таблице: 4.5 Nm

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 ⁽¹⁾			Сниженный момент инерции при		Допустимый крутящий момент до значения длины $L=...$ при ⁽¹⁾			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} kgm^2)	(10^{-6} kgm^2)	(mm)	(Nm)	(Nm)	(10^{-6} kgm^2)	(10^{-6} 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_{RRV} ... 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} 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 ⁽¹⁾			Сниженный момент инерции при		Допустимый кр. момент до значения длины L=... при ⁽¹⁾			Сниженный момент инерции при		Допустимый кр. момент до значения длины L=... при ⁽¹⁾			Сниженный момент инерции при	
i = 1		i = 2	i = 1		i = 2		i = 1		i = 2		i = 1		i = 1,5	
25 AT5		32 AT5	25 AT5		32 AT5		50 AT10		50 AT10		16 AT5		16 AT5	
L	M _{Rv}	M _{Rv}	J _{Rv}	J _{Rv}	L	M _{Rv}	M _{Rv}	J _{Rv}	J _{Rv}	L	M _{Rv}	M _{Rv}	J _{Rv}	J _{Rv}
(mm)	(Nm)	(Nm)	(10 ⁻⁶ kgm ²)	(10 ⁻⁶ kgm ²)	(mm)	(Nm)	(Nm)	(10 ⁻⁶ kgm ²)	(10 ⁻⁶ kgm ²)	(mm)	(Nm)	(Nm)	(10 ⁻⁶ kgm ²)	(10 ⁻⁶ kgm ²)
										1500	2,2	2,0	250	85
										1600	3,2	3,2		
										1600	3,7	4,2		
										2500	2,1	1,9	250	85
										2500	3,6	4,9		
										1600	2,9	3,5		
										1600	3,4	4,4		
	3000	12,0	6,0	1400	260									
	3000	19,0	11,0											
	3000	19,0	13,0											
	3000	19,0	13,0											
	2600	26,0	13,0	1590	270	2500	26,0	13,0	7780	1260				
	3000	26,0	13,0			2250	52,0	26,0						
	4000	26,0	13,0			2500	67,0	33,5						
	4000	26,0	13,0			3250	67,0	33,5						



⁽¹⁾ 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
⁽¹⁾	⁽¹⁾	⁽¹⁾	⁽¹⁾	3000
8	12		12	2,4
⁽¹⁾	⁽¹⁾	⁽¹⁾	⁽¹⁾	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

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 (м)

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

C = допустимая динамическая нагрузка (N)

F_m = средняя эквивалентная динамическая нагрузка (N)

v = скорость (из графика "допустимая скорость") (м/мин)

Момент трения

для подключения двигателя через монтажную опору и муфту:

$$M_R = M_{RS}$$

M_R = момент трения на цапфе двигателя (Nm)

M_{RS} = момент трения системы (Nm)

M_{RRV} = момент трения бокового привода с синхронным ремнем на цапфе двигателя (Nm)

i = передаточное число

для подключения двигателя через боковой привод с синхронным ремнем:

$$M_R = \frac{M_{RS}}{i} + M_{RRV}$$

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

<p>для транспортировки:</p> $6 \cdot J_M \geq J_{fr}$ <p>для обработки:</p> $1,5 \cdot J_M \geq J_{fr}$	<p>J_{fr} = внешний момент инерции (kgm²)</p> <p>J_M = момент инерции двигателя (kgm²)</p>
---	--

для подключения двигателя через монтажную опору и муфту:

$J_{fr} = J_S + J_K + J_{Br}$ $J_S = (k_1 + k_2 \cdot L + k_3 \cdot m_{fr}) \cdot 10^{-6}$ $J_{ges} = J_{fr} + J_M = J_S + J_K + J_{Br} + J_M$	<p>J_{ges} = общий момент инерции (kgm²)</p> <p>J_{fr} = внешний момент инерции (kgm²)</p> <p>J_S = момент инерции системы с дополнительной нагрузкой (kgm²)</p> <p>J_K = момент инерции муфты (kgm²)</p> <p>J_{Br} = момент инерции тормоза двигателя (kgm²)</p> <p>J_M = момент инерции двигателя (kgm²)</p>
--	--

для подключения двигателя через боковой привод с синхронным ремнем:

$J_{fr} = \frac{J_S}{i^2} + J_{Rv} + J_{Br}$ $J_S = (k_1 + k_2 \cdot L + k_3 \cdot m_{fr}) \cdot 10^{-6}$ $J_{ges} = J_{fr} + J_M = \frac{J_S}{i^2} + J_{Rv} + J_M + J_{Br}$	<p>J_{Rv} = сниженный момент инерции при боковом приводе с синхронным ремнем на цапфе двигателя (kgm²)</p> <p>m_{fr} = внешняя нагрузка (kg)</p> <p>L = длина стола с шариковой направляющей (mm)</p> <p>i = передаточное число</p> <p>k_1, k_2, k_3 = постоянные (см. таблицу "Постоянные")</p>
--	--

Частота вращения

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

$n_1 = \frac{i \cdot v \cdot 1000}{P}$ $n_1 < n_{Mmax}$ $v < \text{Допустимой скорости из диаграммы}$	<p>v = допустимая скорость (m/min)</p> <p>n_1 = частота вращения (1/min)</p> <p>n_{Mmax} = максимальная действительная частота вращения двигателя (1/min)</p> <p>P = шаг винта ШВП (mm)</p> <p>i = передаточное число</p>
---	--

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 ²)	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 действительная скорость и максимальный крутящий момент) зависят от использу-

емого контроллера или системы управления. (См. также "Краткий обзор двигателей и систем управления").

Исходные данные

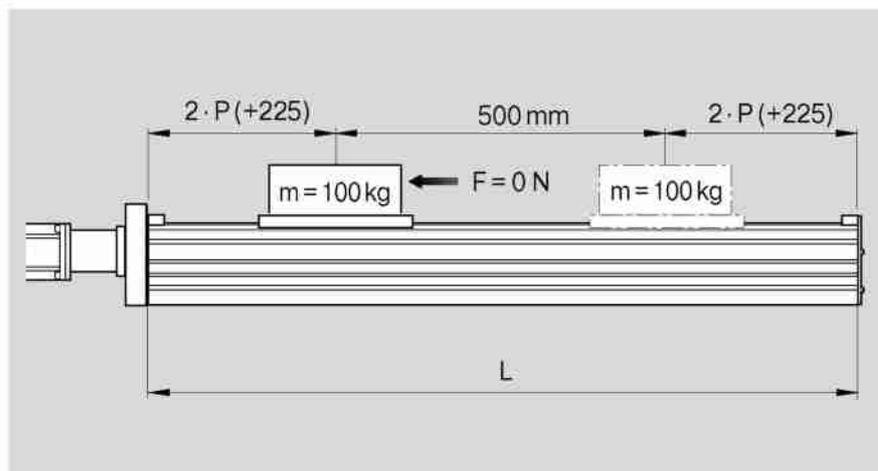
Груз в 100 кг необходимо переместить на 500 мм с максимальной скоростью 40 м/мин.

Для этого выбирается следующее устройство исходя из его технических характеристик и присоединительных размеров:

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



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

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

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

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

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

Момент трения MR

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



Момент инерции J

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

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 мм

Шаг 20 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_T ($M_K = 50 \text{ Nm}$; $M_T = 1,21 \text{ Nm}$).

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

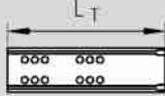
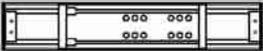
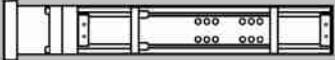
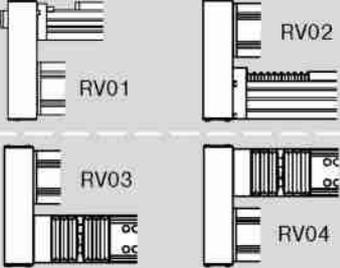
Соответствующий двигатель выбирается:

- 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 чертеж)	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	
			$\phi 10$ со шпоночным пазом	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
Линейный модуль (Номер детали): 1160-060-00, 1320mm	Линейный модуль МКК 15-65, Длина = 1320 mm
Исполнение = MF01	с монтажной опорой, монтируется согласно рисунка MF01
Направляющая = 01	Шариково-рельсовая направляющая
Привод = 02	ШВП 16 x 10 (d ₀ x P)
Каретка = 01	Каретка с длиной $L_T = 190 \text{ mm}$
Соедин-е с двигателем = 02	с монтажной опорой для двигателя МКД 41В;
Двигатель = 10	Двигатель МКД 41В
Уплотнение = 02	Покрывающая лента с уплотняющей планкой
1 выключатель = 15-R +500mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 500mm
2 выключатель = 11-R -400mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 400 mm
3 выключатель = 15-R -500mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 500mm
Кабельный канал = 20, 1200mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1200 mm
Штепсельный разъем = 17	Штепсельный разъем свободный незакрепленный
Включающий кулачок = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
Документация = 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=..
Переда-точное число (i)	Монтажная опора*	для двигателя		без	с покрывающей лентой	Кабельный канал =... мм Штепс. разъем =.. Включающий кулачок =..	Стандарт-ный протокол Протокол изме-рений
	00		00			безвыключателя и кабельного канала 00	
	00		00	01 без уплотняющей планки		Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - . ±... мм PNP Замыкатель 13 - . ±... мм Механический 15 - . ±... мм Тип выключателя Точка срабатывания: Монт. сторона, Напр. перемещ-я, Расст-е включения	02 Момент трения
	02	MKD 41B	10	00	02 с уплотняющей планкой	Кабельный канал (свободный) 20,... мм Длина Внешний штепсельный разъем (свободный) 17 Внешний включающий кулачок 16	03 Отклонение хода
	06	MMD082	60				05 01=Плюс 02=Минус 03=Левый 04=Правый
	04	VRDM397	28				
	04	VRDM3910	29				
	05	VRDM3913	30				
i=1	23	MHD 71A	61				
	30	MKD 41B	10				
	32	MMD082	60				
i=1,5	31	MKD 41B	10				
	33	MMD082	60				
i=2	24	MHD 71A	61				

*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".

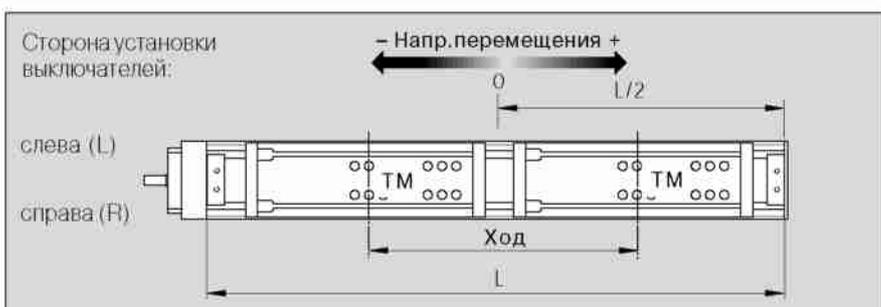
Расчет длины линейного модуля

$L = (Ход + 2 \cdot переberg) + 280 \text{ мм}$
 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: переberg = 2 · шаг винта Р

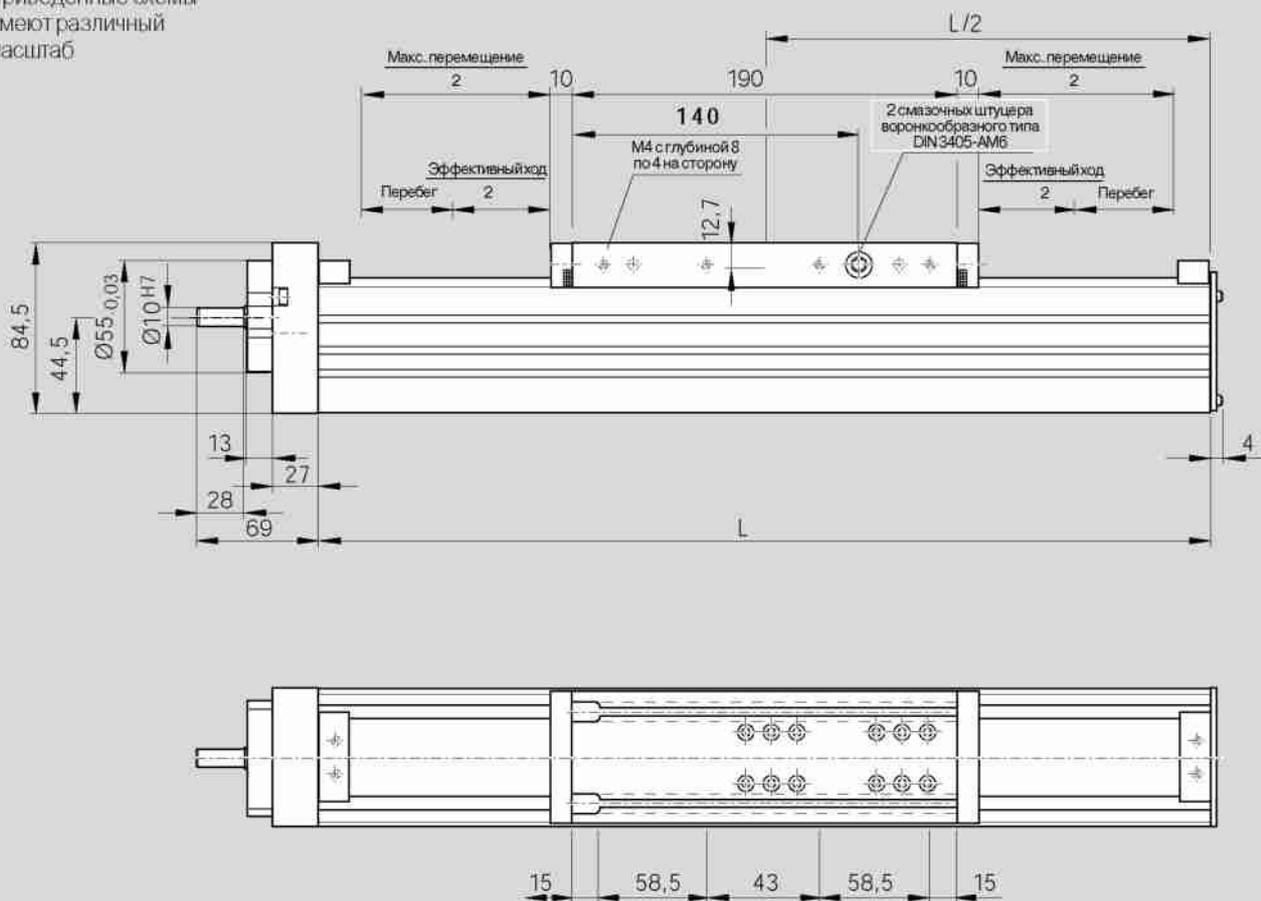
Пример:
 ШВП 16 x 10 (d₀ x Р),
 переberg = 2 · 10 = 20 мм



Линейный модуль МКК 15-65 с уплотнительной накладкой

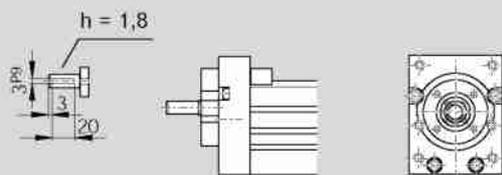
Размерные чертежи

Все размеры в мм
Приведенные схемы
имеют различный
масштаб



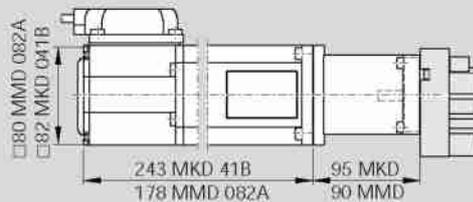
11.06.00

Исполнение OF01



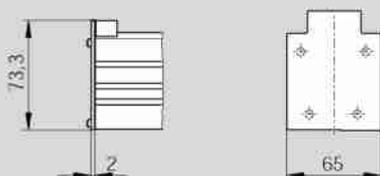
11.06.11

Исполнение MF01
Двигатель MKD 41B с монтажной опорой и муфтой



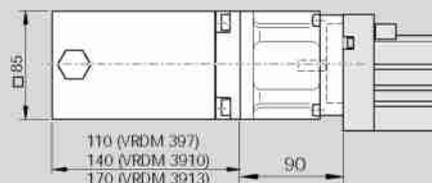
11.06.01

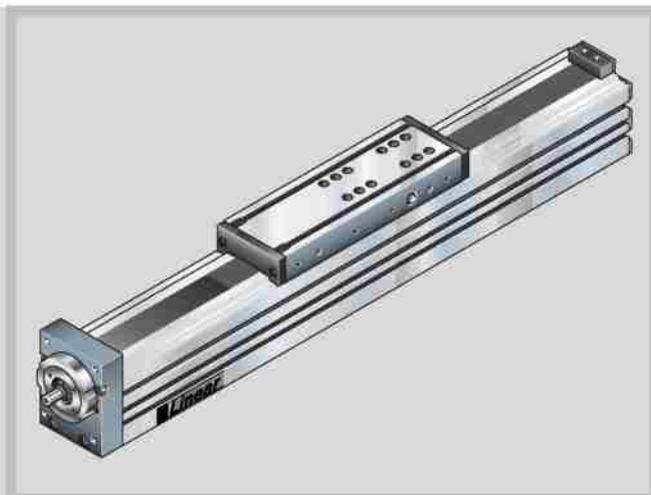
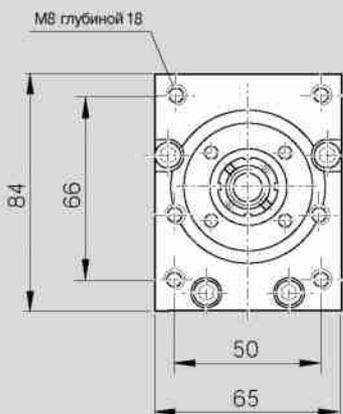
Исполнение OA01



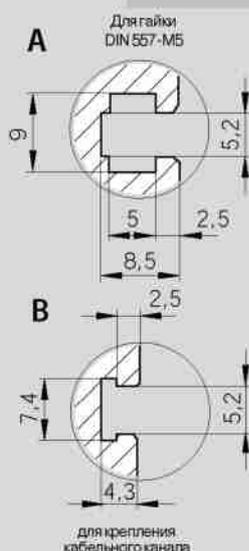
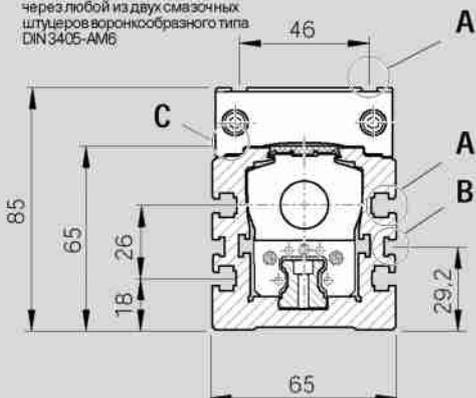
11.06.20

Исполнение MF01
Двигатели VRDM 39- с монтажной опорой и муфтой





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

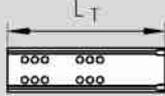
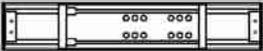
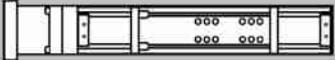
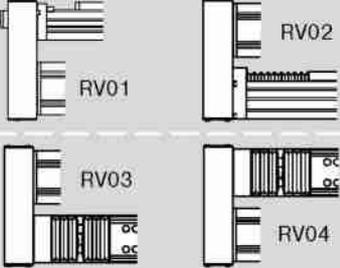


Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели"



Линейный модуль МКК 20-80 с уплотнительной накладкой

Основные узлы и оформление заказа

Номер детали, длина 1160-160-10, (... mm)	Исполнение = (... (и размерный чертеж)	Направляющая = (... 	Привод = (... 	Каретка = (... 	
			Цапфа для двигателя	Размер ШВП 16x10 16x16 20x5 20x20	L _T = 260 mm
безпривода (OA) 	OA01 (11.16.03)	02			12
с ШВП без монтажной опоры (OF) 	OF01 (11.16.02)	01	φ10	01 02 03 04	01
			φ10 со шпоночным 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*	31 32 33 34	
			i = 2*	21 22 23 24	

* С опорным подшипником

Пример заказа

Данные для оформления заказа	Описание
Линейный модуль (Номер детали): 1160-160-10, 1400mm	Линейный модуль МКК 20-80, Длина = 1400 mm
Исполнение = RV04	с синхронным ремнем, монтируется согласно рисунка RV04
Направляющая = 01	Шариково-рельсовая направляющая
Привод = 03	ШВП 20 x 5 (d ₀ x P), i = 1
Каретка = 01	Каретка с длиной L _T = 260 mm
Соедин-е с двигателем = 23	с боковой монт. опорой для двигателя MDD 71A, i = 1
Двигатель = 61	Двигатель MDD 71A
Уплотнение = 20	Покрывающая лента без уплотняющей планки
1 выключатель = 15-R +500mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 500mm
2 выключатель = 11-R -400mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 400 mm
3 выключатель = 15-R -500mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 500mm
Кабельный канал = 20, 1300mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1300 mm
Штепсельный разъем = 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
Включающий кулачок = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
Документация = 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 ¹⁾	для двигателя		без	с покрываю- щей лентой ²⁾	Кабельный канал = .., ... мм	Штепс. разъем = ..	Включающий кулачок = ..	Стандарт- ный протокол	Протокол изме- рений
	00					безвыключателя икабельного канала 00				
	00			20	без уплотня- ющей планки	Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - . ± ... мм PNP Замыкатель 13 - . ± ... мм Механический 15 - . ± ... мм			02	Момент трения
	02	MKD 41B	10	00	21	Тип выключателя Точка сраба- тыв-я	Монт.сторона Напр.перемещ- я Расст-е включения	01	03	Отклоне- ние хода
	04	VRDM397	28							
	05	VRDM3910	29							
	05	VRDM3913	30							
i = 1	23	MHD 71A	61							
	30	MKD 41B	10							
	32	MMD082	60							
i = 1,5	31	MKD 41B	10							
	33	MMD082	60							
i = 2	24	MHD 71A	61							
					с уплотня- ющей планкой	Кабельный канал (свободный) 20, ... мм	Длина		05	01 - Пpод псеоеи- тедиаа- iey
						Внешний штепсельный разъем (свободный) 17				
						Внешний включающий кулачок 16				



¹⁾ Крепление может поставляться и без двигателя (в заказе для двигателя указать "00")

²⁾ 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".

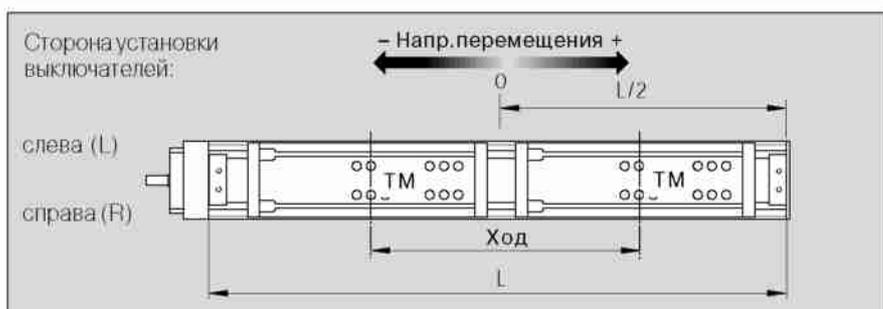
Расчет длины линейного модуля

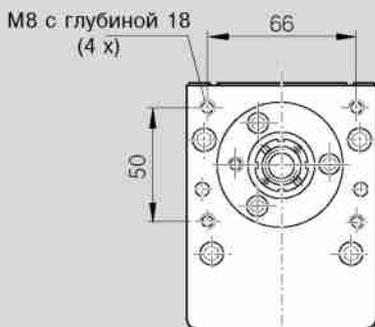
$L = (\text{Ход} + 2 \cdot \text{перебег}) + 380 \text{ мм}$
 Ход = максимальное расстояние от центра каретки до крайних точек срабатывания выключателей.

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

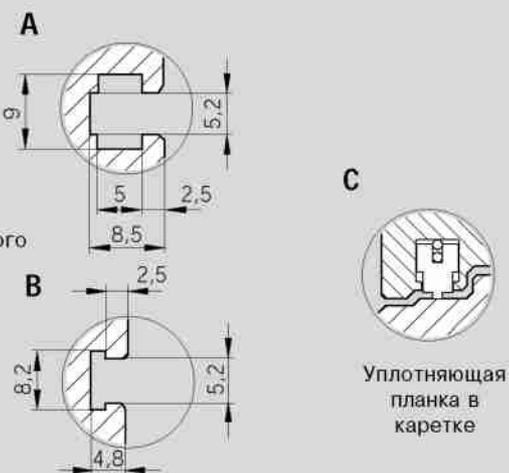
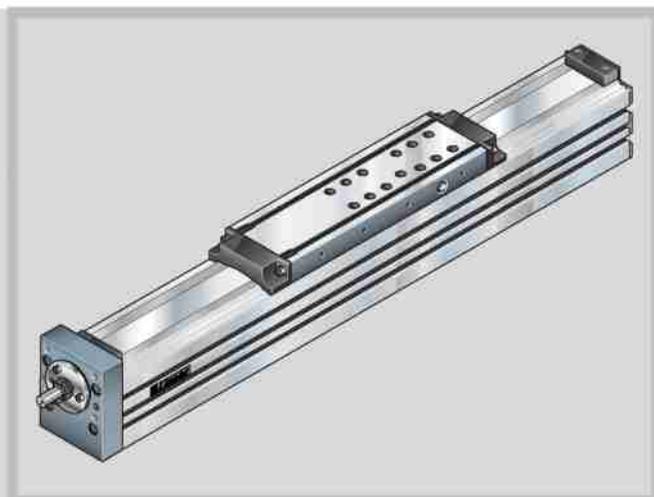
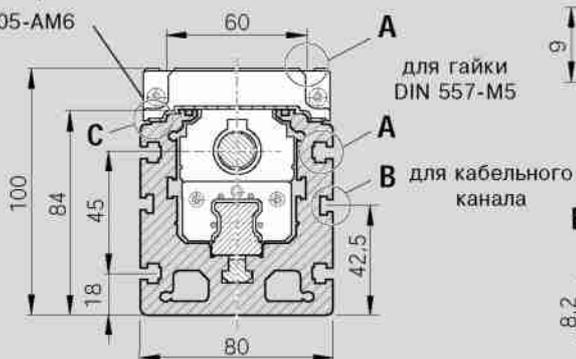
В большинстве случаев рекомендуемое предельное значение перебега (тормозного пути) составляет: перебег = 2 · шаг винта P

Пример:
 ШВП - 20 x 5 (d₀ x P),
 перебег = 2 · 5 = 10 мм

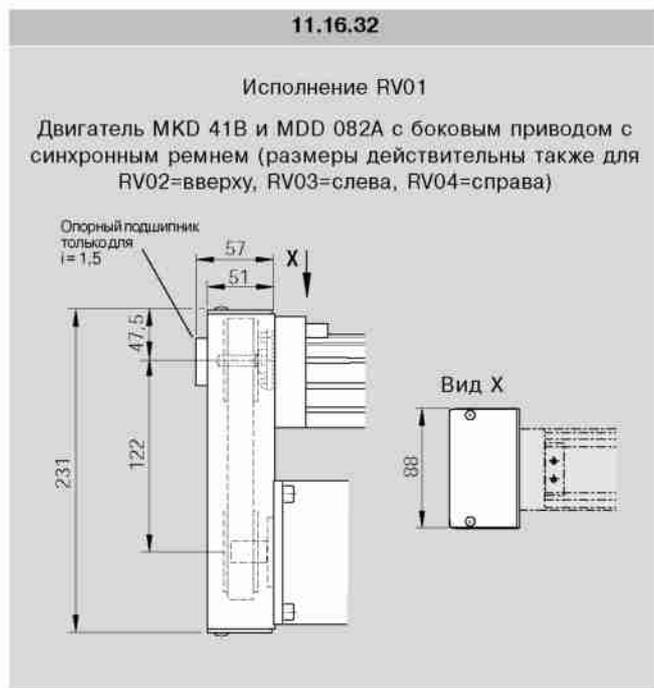
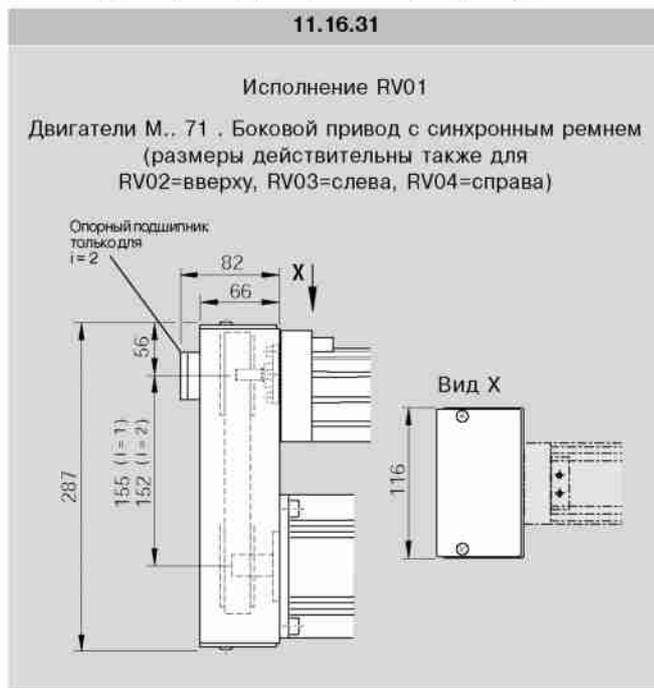




Центральная смазка:
через любой из двух
смазочных штуцеров
воронкообразного типа
DIN 3405-AM6

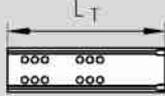
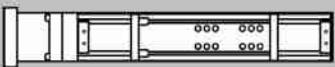
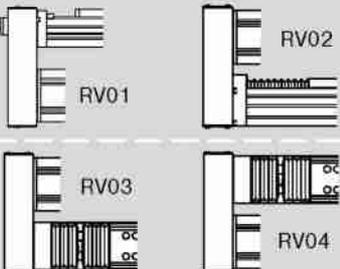


Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели"



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 32x5 32x10 32x20 32x32	$L_T = 310 \text{ mm}$
без привода (OA) 	OA01 (11.26.03)	02			12
с ШВП без монтажной опоры (OF) 	OF01 (11.26.02)	01	$\phi 16$ $\phi 16$ со шпоночным пазом	01 02 03 04 11 12 13 14	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
Линейный модуль (Номер детали): 1160-260-10, 1310mm	Линейный модуль МКК 25-110, Длина = 1310 mm
Исполнение = MF01	с монтажной опорой, монтируется согласно рисунка MF01
Направляющая = 01	Шариково-рельсовая направляющая
Привод = 03	ШВП 32 x 20 ($d_0 \times P$)
Каретка = 01	Каретка с длиной $L_T = 310 \text{ mm}$
Соедин-е с двигателем = 01	с монтажной опорой для двигателя МКД 71В
Двигатель = 11	Двигатель МКД 71В-061
Уплотнение = 20	Покрывающая лента без уплотняющей планки
1 выключатель = 15-R +390mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 390mm
2 выключатель = 11-R -290mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 290 mm
3 выключатель = 15-R -390mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 390mm
Кабельный канал = 20, 1200mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1200 mm
Штепсельный разъем = 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
Включающий кулачок = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
Документация = 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 ¹⁾	для двигателя		без с покрываю- щей лентой ²⁾	Кабельный канал = .., ... мм Штепс. разъем = .. Включающий кулачок = ..	Стандарт- ный протокол	Протокол изме- рений
	00	00		00	безвыключателя икабельного канала 00	01	02 Момент трения
	00	00			20 без уплотня- ющей планки		
	01	MKD71B-061	11	00	21 с уплотня- ющей планкой	01	05 01 = ПП00 Псе0001- Гед1000- Г0у
		MKD71B-097	12				
		MHD71A	61				
		MHD71B	62				
i = 1	21	MKD71B-061	11	00	21 с уплотня- ющей планкой	01	05 01 = ПП00 Псе0001- Гед1000- Г0у
		MKD71B-097	12				
		MHD71A	61				
		MHD71B	62				
i = 2	22	MKD71B-061	11	00	21 с уплотня- ющей планкой	01	05 01 = ПП00 Псе0001- Гед1000- Г0у
		MKD71B-097	12				
		MHD71A	61				



¹⁾ Крепление может поставляться и без двигателя (в заказе для двигателя указать "00")

²⁾ 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".

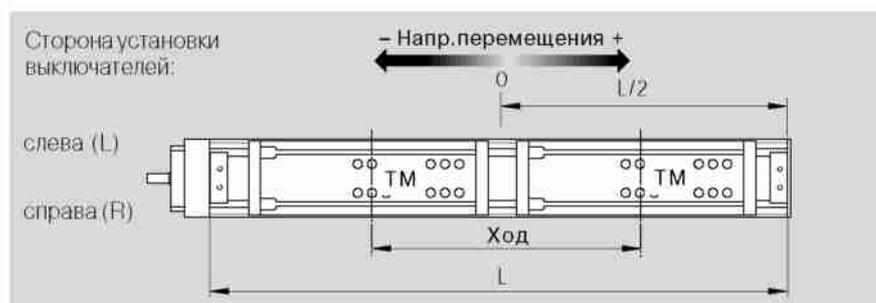
Расчет длины линейного модуля

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

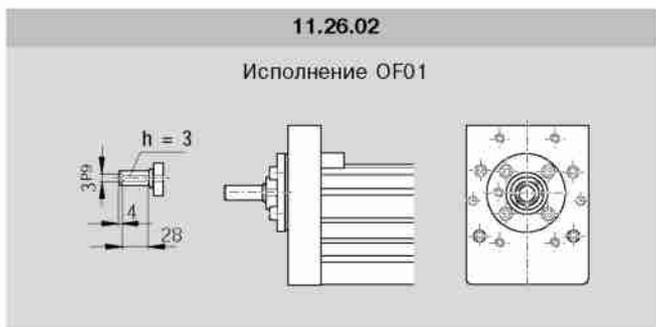
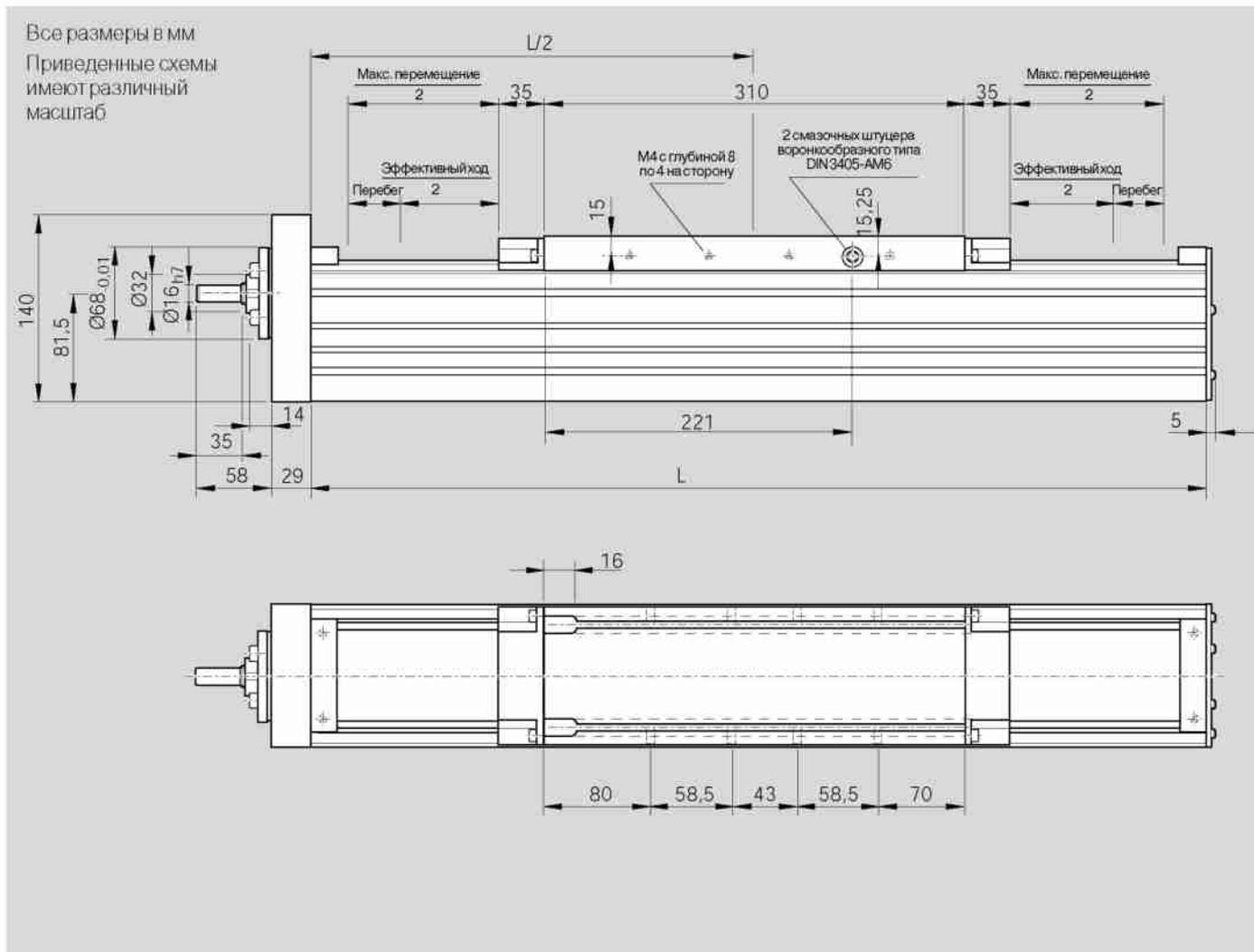
В большинстве случаев рекомендуемое предельное значение перебега (тормозного пути) составляет: перебег = 2 · шаг винта Р

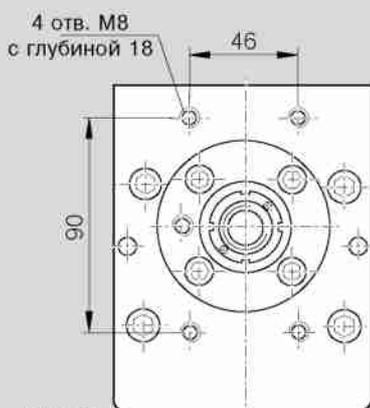
Пример:
 ШВП 32 x 20 (d₀ x P),
 перебег = 2 · 20 = 40 мм



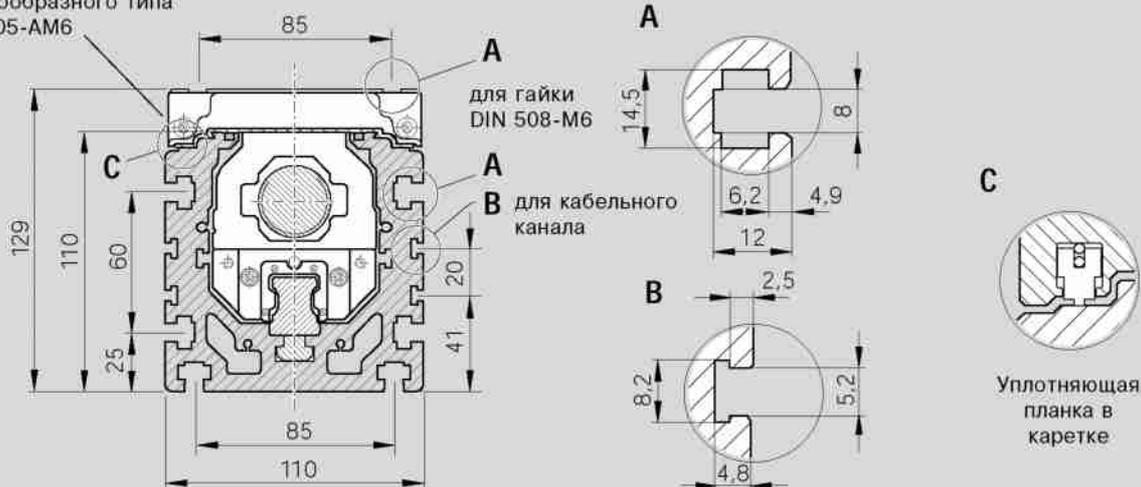
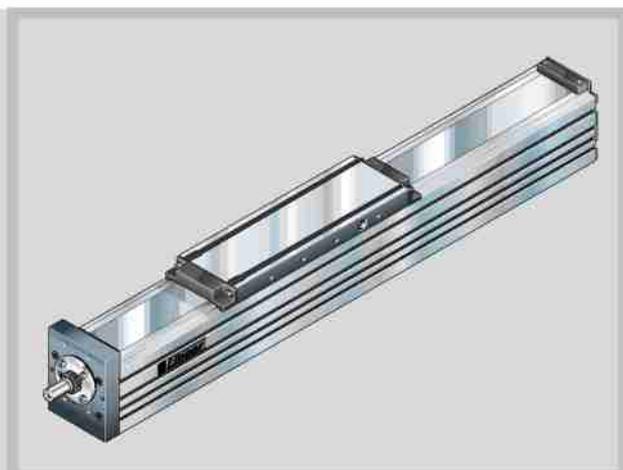
Линейный модуль МКК 25-110 с уплотнительной накладкой

Размерные чертежи





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

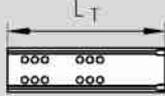
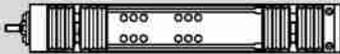


Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели"



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	$L_T = 400 \text{ mm}$
безпривода (OA) 	OA01 (11.36.01)	01		00	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
Линейный модуль (Номер детали): 1160-360-00, 2420mm	Линейный модуль МКК 35-165, Длина = 2420 mm
Исполнение = MF01	с монтажной опорой, монтируется согласно рисунка MF01
Направляющая = 01	Шариково-рельсовая направляющая
Привод = 03	ШВП 40 x 20 ($d_0 \times P$)
Каретка = 01	Каретка с длиной $L_T = 400 \text{ mm}$
Соедин-е с двигателем = 02	с монтажной опорой для двигателя MHD 90B
Двигатель = 17	Двигатель MHD 90B
Уплотнение = 01	Полиуретановая гармошка
1 выключатель = 15-R +800mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 800mm
2 выключатель = 11-R -700mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 700 mm
3 выключатель = 15-R -800mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 800mm
Кабельный канал	без кабельного канала
Штепсельный разъем = 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
Включающий кулачок = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
Документация = 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=..																																																																										
<table border="1"> <tr> <th>Переда-точное число (i)</th> <th>Монтажная опора*</th> <th>для двигателя</th> <th></th> <th>без</th> <th>полиуре-тановая гармошка</th> <th>Кабельный канал =... мм Штепс. разъем =.. Включающий кулачок =..</th> <th>Стандарт-ный протокол</th> <th>Протокол изме-рений</th> </tr> <tr> <td></td> <td>00</td> <td></td> <td>00</td> <td></td> <td></td> <td>безвыключателя и кабельного канала 00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>00</td> <td></td> <td>00</td> <td></td> <td></td> <td> Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - . ±... мм PNP Замыкатель 13 - . ±... мм Механический 15 - . ±... мм Тип выключателя Точка сраба-тыв-я [Монт.сторона Напр.перемещ-я Расст-е включения] </td> <td>01</td> <td>02 Момент трения 03 Отклоне-ние хода 05 01=Πρόοι-τις αόεί-τεδίαα-ίεу</td> </tr> <tr> <td></td> <td>02</td> <td>MKD90B-047 MKD90B-085 MHD90B</td> <td>13 14 63</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>Кабельный канал (свободный) 20,... мм Длина</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i = 1</td> <td>21</td> <td>MKD71B-061 MKD71B-097</td> <td>11 12</td> <td></td> <td></td> <td>Внешний штепсельный разъем (свободный) 17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i = 2</td> <td>22</td> <td>MHD71B</td> <td>62</td> <td></td> <td></td> <td>Внешний включающий кулачок 16</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i = 1</td> <td>23</td> <td>MKD90B-047 MKD90B-085</td> <td>13 14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i = 2</td> <td>24</td> <td>MHD90B</td> <td>63</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	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			Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - . ±... мм PNP Замыкатель 13 - . ±... мм Механический 15 - . ±... мм Тип выключателя Точка сраба-тыв-я [Монт.сторона Напр.перемещ-я Расст-е включения]	01	02 Момент трения 03 Отклоне-ние хода 05 01=Πρόοι-τις αόεί-τεδίαα-ίεу		02	MKD90B-047 MKD90B-085 MHD90B	13 14 63	00	01	Кабельный канал (свободный) 20,... мм Длина			i = 1	21	MKD71B-061 MKD71B-097	11 12			Внешний штепсельный разъем (свободный) 17			i = 2	22	MHD71B	62			Внешний включающий кулачок 16			i = 1	23	MKD90B-047 MKD90B-085	13 14						i = 2	24	MHD90B	63													
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			Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - . ±... мм PNP Замыкатель 13 - . ±... мм Механический 15 - . ±... мм Тип выключателя Точка сраба-тыв-я [Монт.сторона Напр.перемещ-я Расст-е включения]	01	02 Момент трения 03 Отклоне-ние хода 05 01=Πρόοι-τις αόεί-τεδίαα-ίεу																																																																								
	02	MKD90B-047 MKD90B-085 MHD90B	13 14 63	00	01	Кабельный канал (свободный) 20,... мм Длина																																																																										
i = 1	21	MKD71B-061 MKD71B-097	11 12			Внешний штепсельный разъем (свободный) 17																																																																										
i = 2	22	MHD71B	62			Внешний включающий кулачок 16																																																																										
i = 1	23	MKD90B-047 MKD90B-085	13 14																																																																													
i = 2	24	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".

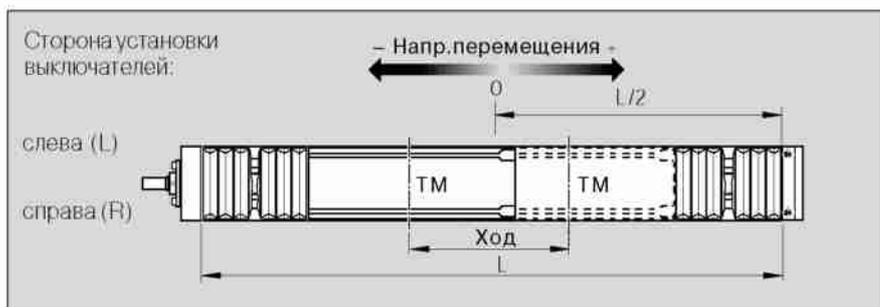
Расчет длины линейного модуля

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

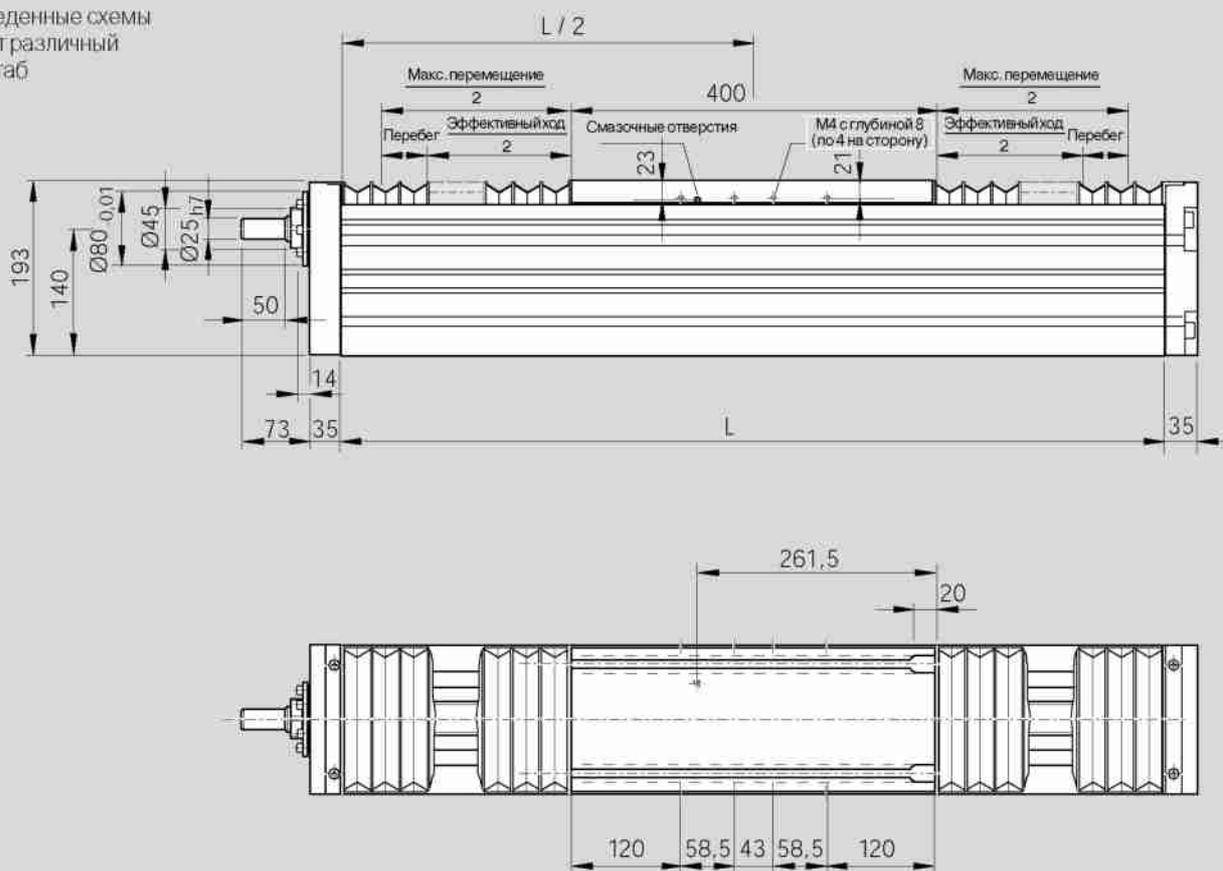
Пример:
 ШВП- 40 x 20 (d₀ x P),
 перебег = 2 · 20 = 40 мм



Линейный модуль МКК 35-165

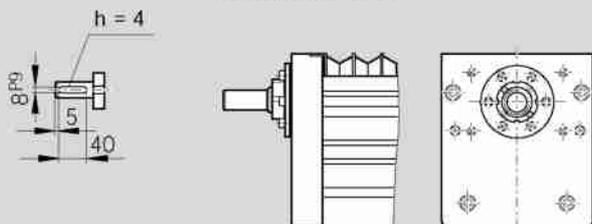
Размерные чертежи

Все размеры в мм
Приведенные схемы
имеют различный
масштаб



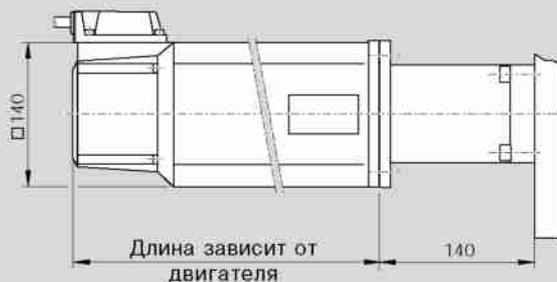
11.36.00

Исполнение OF01



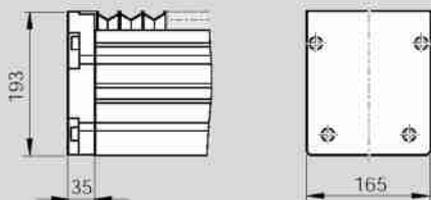
11.36.10

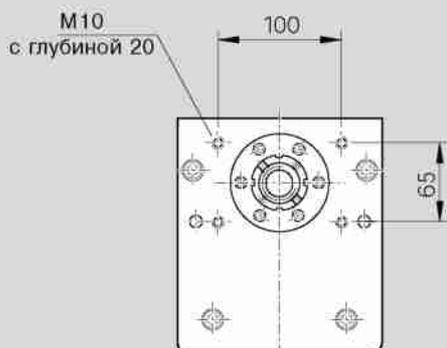
Исполнение MF01
Двигатель М.. 90. с монтажной опорой и муфтой



11.36.01

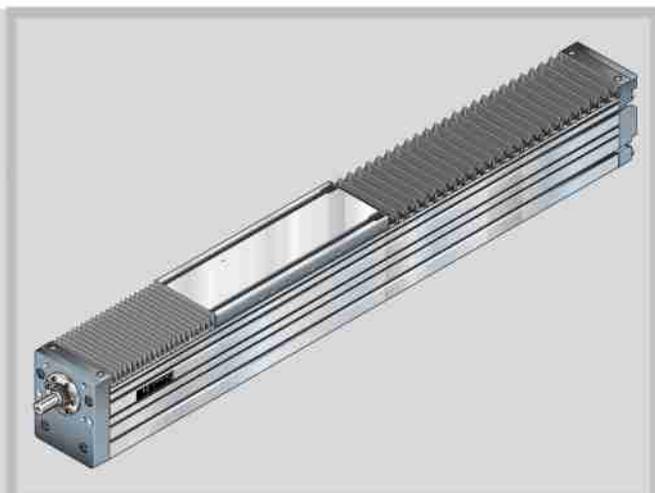
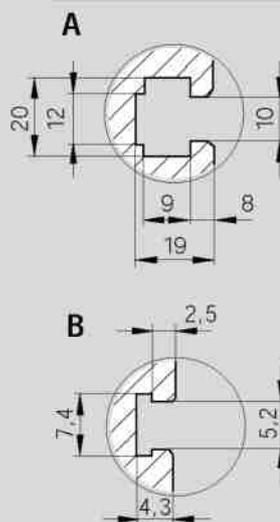
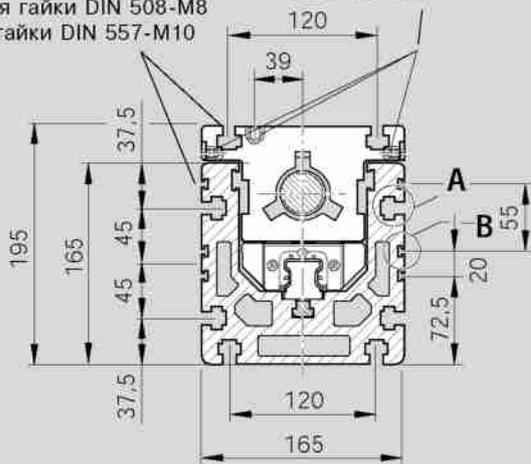
Исполнение OA01





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

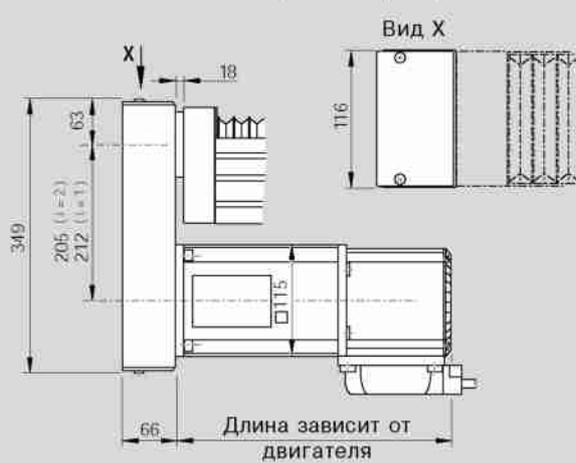
Двигатели М..90. с боковым приводом
с синхронным ремнем
(размеры действительны также для RV02=вверху,
RV03=слева, RV04=справа)



11.36.31

Исполнение RV01

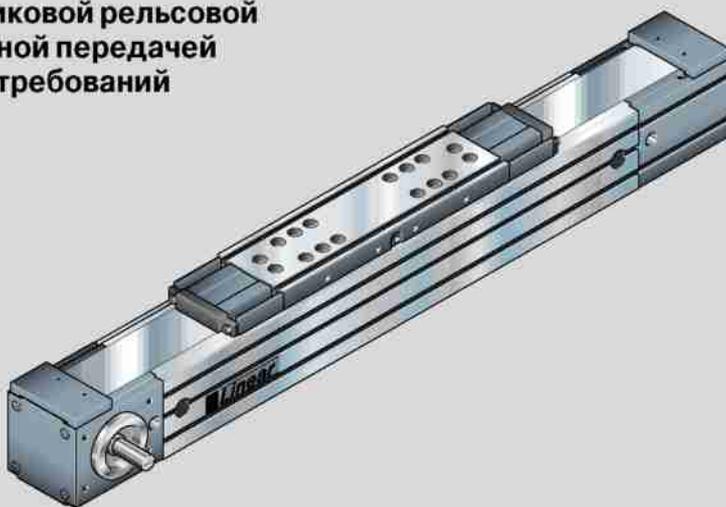
Двигатель М..71. с боковым приводом
с синхронным ремнем
(размеры действительны также для RV02=вверху,
RV03=слева, RV04=справа)



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_t (Nm)	M_L (Nm)			I_x (cm ⁴)	I_y (cm ⁴)
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}

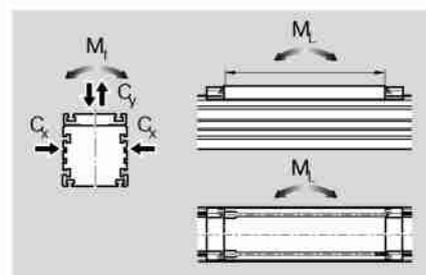
Длина, превышающая L_{max} , возможна по заказу

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_t и M_L из таблицы STAR необходимо умножить на 1.26.



MKR



Характеристики привода

Линейный модуль	Передаточное число механизма i	Максимальный момент привода M_a (Nm)	Постоянная хода (mm/U)	Тип ремня	Параметры зубчатых хремней			Предел упругости (N)
					Ширина (mm)	Шаг зуба (mm)	Максимальное передаваемое усилие (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					
	3	26,6	96,53					
MKR 35-165	5	16,0	57,92	AT 20	75	20	5250	18000
	10	8,0	28,96					
	1	367,0	439,90					
	1 со шп.пазом	200,0	439,90					
	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	$0,0158 \cdot L + 12,5$
			$0,0384 \cdot L + 19,3$

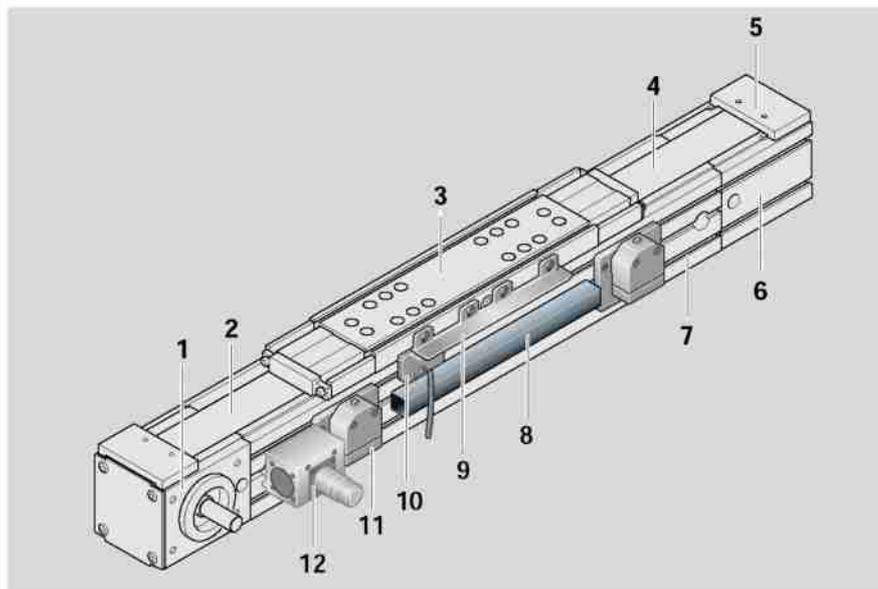
Конструкция

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

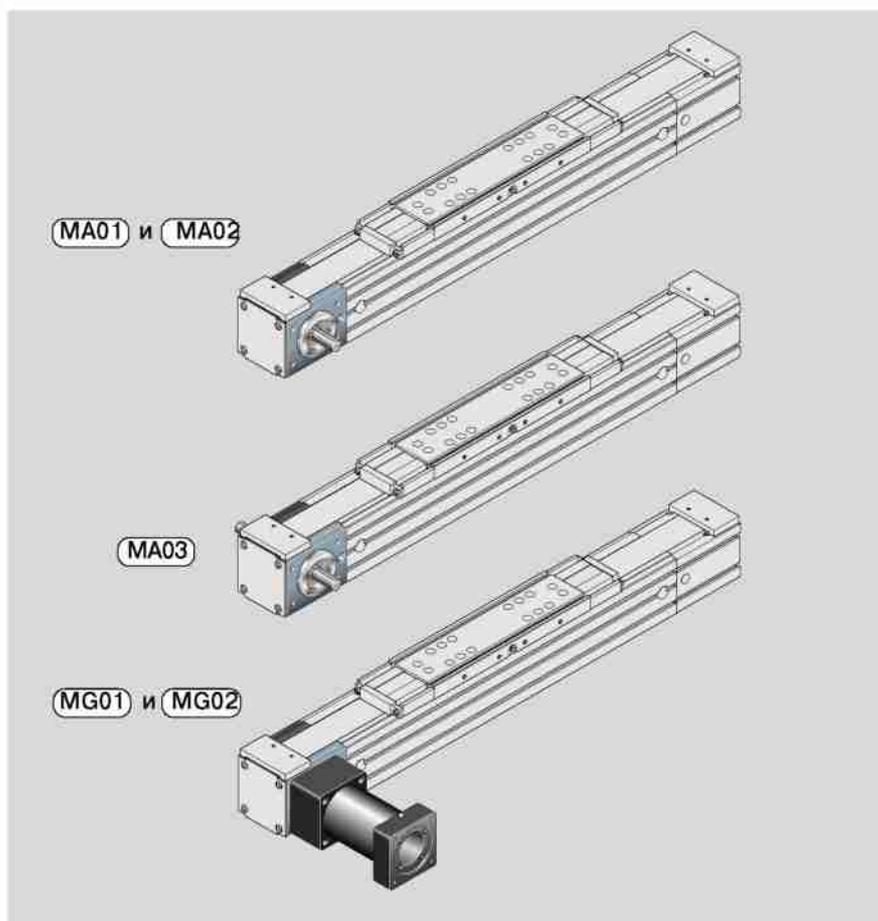
С приводом (МА), без редуктора, $i=1$, цапфа для подсоединения двигателя справа или слева.

MA03

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

MG01 и MG02

С редуктором, подсоединение двигателя через монтажную опору и муфту.



Варианты каретки

Для MKR 20-80 и MKR 25-110



STAR – Линейные модули MKR...

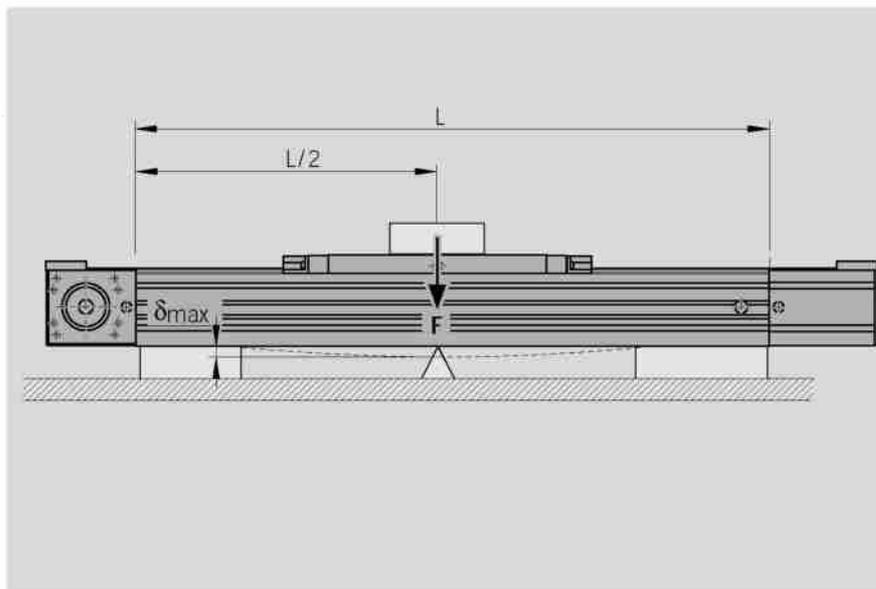
Технические характеристики

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 δ_{\max}

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



Не допускается превышение δ_{\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:

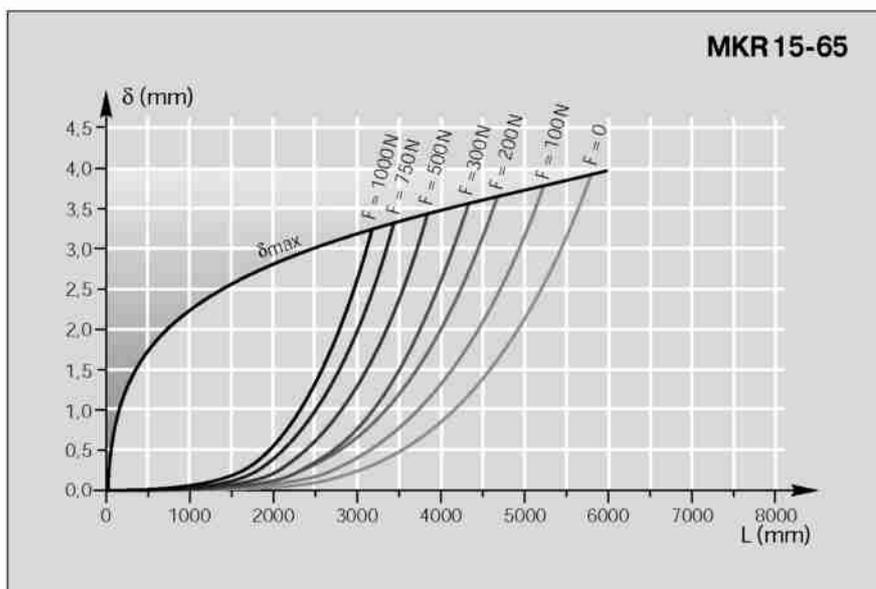
$\delta = 0,9 \text{ mm}$

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

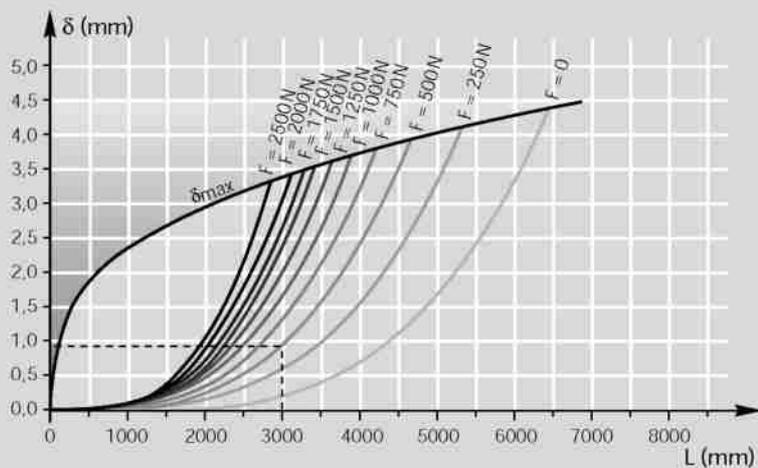
Так как величина прогиба δ находится ниже максимально допустимой величины δ_{\max} , никаких дополнительных опор не требуется.

Данный график действителен для следующих условий:

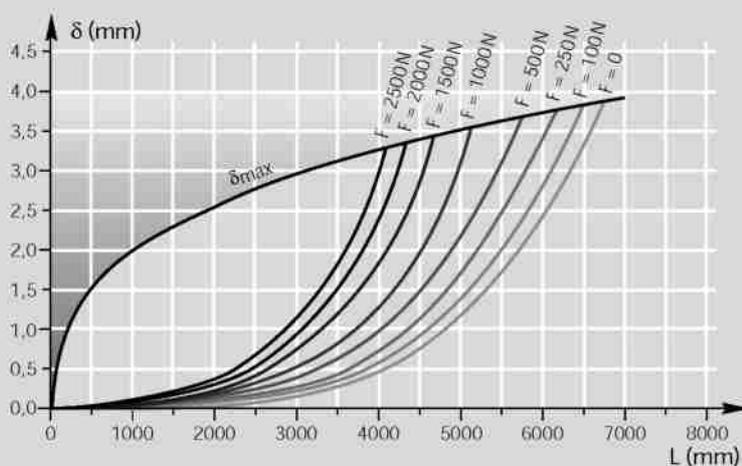
- прочно закрепленные концы (от 200 до 250 мм на каждой стороне)
- от 6 до 8 винтов на каждой стороне
- фиксированное основание



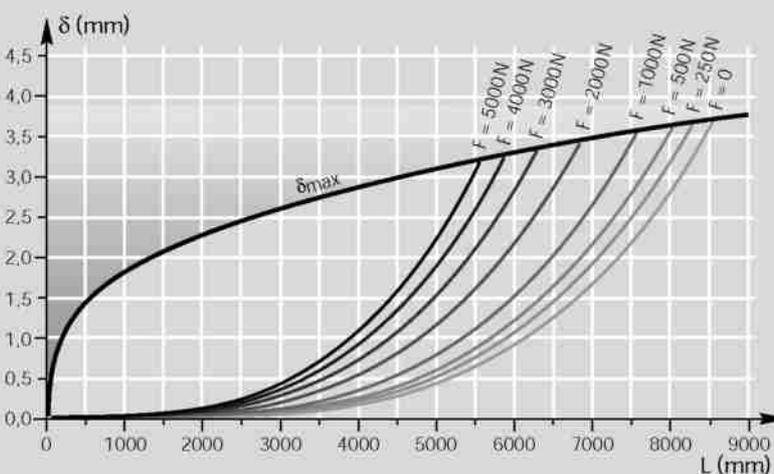
MKR20-80



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 _T = 190 mm	
безпривода (OA) 	OA01 (11.04.00)	02										00	
с приводом (MA), без редуктора i=1 	MA01 (11.04.10)	01	справа										01 03
	MA02 (11.04.10)	01	слева										01 03
	MA03 (11.04.60)	01	с двух сторон										02 04
с редуктором (MG) 	MG01 и MG02 (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
Линейный модуль (Номер детали): 1140-060-00, 1330mm	Линейный модуль MKR 15-65, Длина = 1330 mm
Исполнение = MG01	с редуктором, монтируется согл. рисунка MG01 (редуктор справа)
Направляющая = 01	Шариково-рельсовая направляющая
Привод = 11	Редуктор с передаточным числом i = 7
Каретка = 01	Каретка с длиной L _T = 190 mm
Соедин-е с двигателем = 01	для двигателя MKD 41B, i = 7
Двигатель = 10	Двигатель MKD 41B
Уплотнение = 01	с покрывающей лентой без уплотняющей планки
1 выключатель = 15-R +400mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 400 mm
2 выключатель = 11-R -300mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 300 mm
3 выключатель = 15-R -400mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 400 mm
Кабельный канал = 20, 1200mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1200 mm
Штепсельный разъем = 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
Включающий кулачок = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
Документация = 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 [покрывающей лентой]	с [уплотняющей планкой]	Кабельный канал =... мм Штепс. разъем =... Включающий кулачок =...	Стандарт-ный протокол Протокол изме-рений
	00		00			безвыключателя и кабельного канала 00	
	00		00	01 без уплотняющей планки		Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - ±... мм PNP Замыкатель 13 - ±... мм Механический 15 - ±... мм Тип выключателя Точка срабатывания: Монт.сторона, Напр.перемещ-я, Расст-е включения	02 Момент трения
	01	MKD 41B	10	02 с уплотняющей планкой		Кабельный канал (свободный) 20,.... мм Длина	05
i=3	04	MMD 082A	60			Внешний штепсельный разъем (свободный) 17	01-Πρόοι-τις αρίθ-μησής
	05	MMD 042A	59			Односторонний включающий кулачок 16	
i=7	03	VRDM 397	28			Двухсторонний включающий кулачок 26	
		VRDM 3910	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".

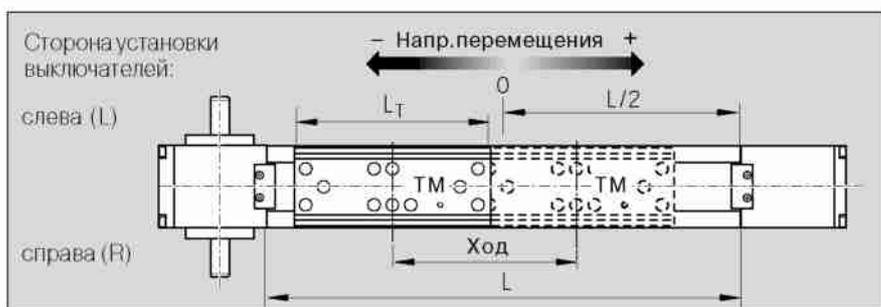
Расчет длины линейного модуля

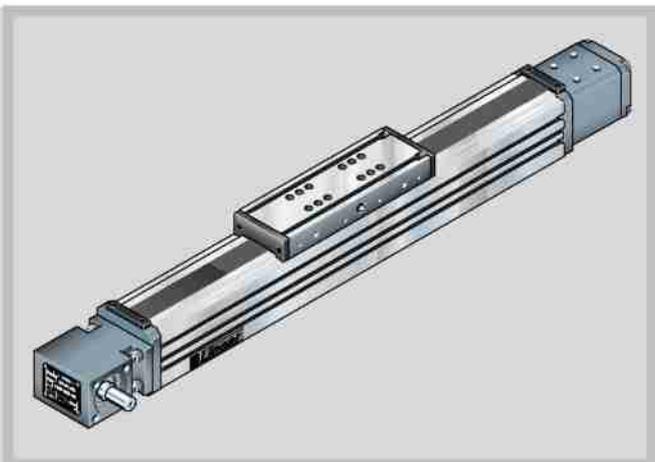
$L = (Ход + 2 \cdot переberg) + L_T + 40 \text{ мм}$
 Ход = максимальное расстояние от центра каретки до крайних точек срабатывания выключателей.

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

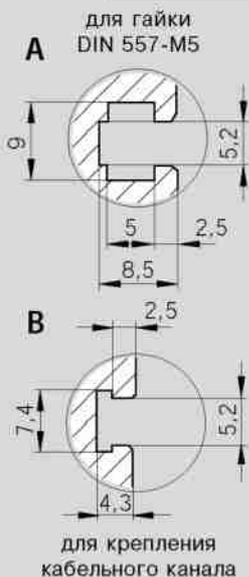
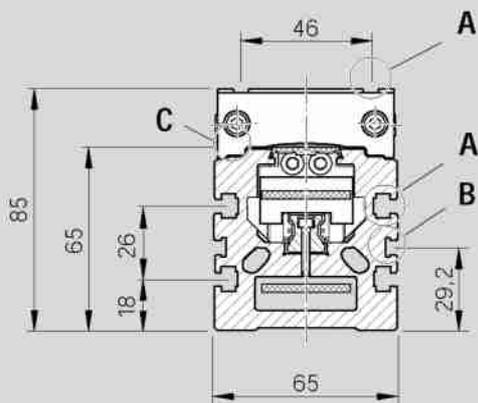
Величина переberg должна превышать тормозной путь. Расстояние ускорения s_n (см. таблицы "Рабочие характеристики") можно использовать как опорное значение для тормозного пути.

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

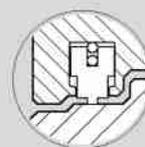




Центральная смазка
через любой из двух
смазочных штуцеров
воронкообразного типа
DIN 3405-AM6



Уплотняющая
планка в каретке



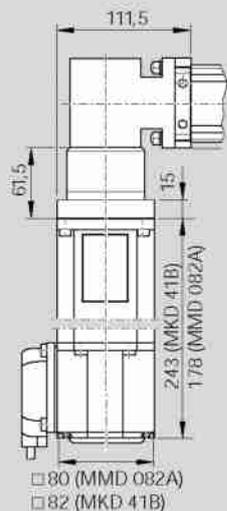
MKR



Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели".

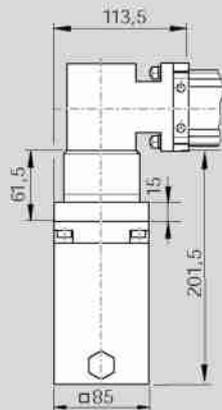
11.04.30

Исполнения MG01 и MG02
Двигатель MKD 41B,
MMD 082A



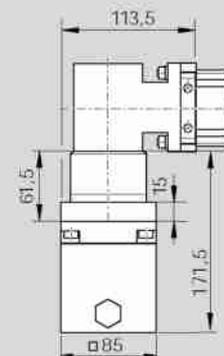
11.04.40

Исполнения MG01 и MG02
Шаговый двигатель
VRDM 3910



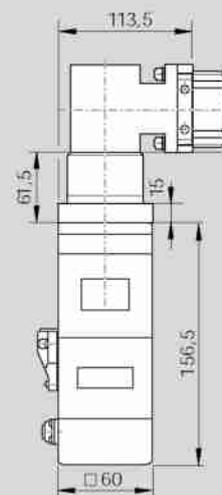
11.04.50

Исполнения MG01 и MG02
Шаговый двигатель
VRDM 397



11.04.70

Исполнения MG01 и MG02
Двигатель MMD 042A



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									
Масса (kg)	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38
Времяускорения _{t_h} (ms)	116	121	127	132	138	144	149	155	161	166
Расст-еускорения _{s_h} (mm)	177	185	194	202	211	220	228	237	245	254
Ускорение _a (m/s ²)	26,4	25,2	24,1	23,1	22,1	21,3	20,5	19,7	19,0	18,4
Скорость _v (m/s)	3,06									
Повторяемость± (mm)	0,1									
Допустимое осевое усилие при a=0 (N)	259									

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

Напряжение питания: 1 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=3						
Масса (kg)	5	10	15	20	30	40	50
Времяускорения _{t_h} (ms)	105	148	190	233	320	405	489
Расст-еускорения _{s_h} (mm)	96	136	176	215	295	375	453
Ускорение _a (m/s ²)	17,9	12,7	9,8	8	5,8	4,6	3,8
Скорость _v (m/s)	1,85						
Повторяемость± (mm)	0,1						
Допустимое осевое усилие при a=0 (N)	217						

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

Напряжение питания: 1 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=3									
Масса (kg)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Времяускорения _{t_h} (ms)	55	73	90	110	125	145	156	187	191	209
Расст-еускорения _{s_h} (mm)	49	66	83	103	116	133	145	160	176	190
Ускорение _a (m/s ²)	35,5	26,8	21,5	17,9	15,4	13,5	12	10,8	9,8	9
Скорость _v (m/s)	1,85									
Повторяемость± (mm)	0,1									
Допустимое осевое усилие при a=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									
Масса (kg)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Времяускорения _{t_h} (ms)	157	168	182	197	215	236	261	291	328	374
Расст-еускорения _{s_h} (mm)	239	257	278	302	329	361	399	445	501	571
Ускорение _a (m/s ²)	19,5	18,1	16,8	15,5	14,2	12,9	11,7	10,5	9,3	8,2
Скорость _v (m/s)	3,06									
Повторяемость± (mm)	0,1									
Допустимое осевое усилие при a=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^{*)}

Пер.числоредуктора	i=3 (VRDM3910)**)				i=7 (VRDM397)												
	1	6	12	20	7	20	50										
Масса (kg)	1	6	12	20	7	20	50										
Времяускорения t_h (ms)	54	81	113	158	41	59	97										
Расст-еускорения s_h (mm)	16	24	34	47	6	9	15										
Ускорение a (m/s ²)	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.

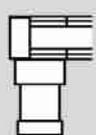
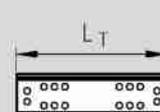
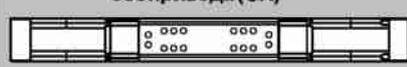
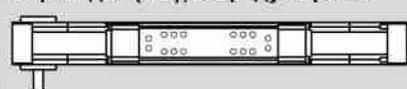
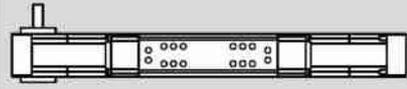
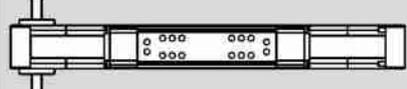
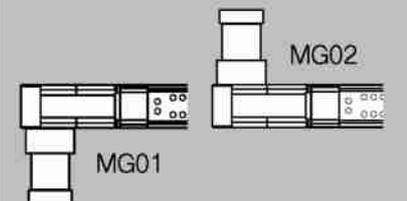
Диаметр приводного шкива	35,02 mm
Постоянная хода	110 mm/оборот
Макс. движущее усилие ремня	520 N
Тип ремня	AT 5, ширина 32 mm
Растяжение ремня	0,001786 mm/m · N
Скорость	до 3 m/s
Скорость (без уплотнительной накладки)	до 5 m/s
Момент инерции	$(3,66 + L \cdot 0,000748) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

MKR



Линейный модуль MKR 20-80 с уплотнительной накладкой

Основные узлы и оформление заказа

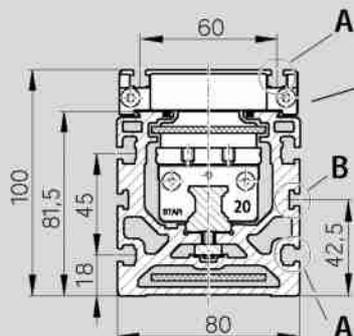
Номер детали, длина 1140-160-10, (...) mm	Исполнение = (... (и размерный чертеж)	Направ- ляющая (... 	Привод = ..		Каретка = ..					
							$L_T = 190\text{ mm}$		$L_T = 260\text{ mm}$	
			Цапфа для двигате- ля	Передат. число			с Т- обр. пазом	с резьб. отв.	с Т- обр. пазом	с резьб. отв.
			без	без шп. паза	шп. па- зом	шп. па- зом	шп. па- зом	шп. па- зом	шп. па- зом	шп. па- зом
безпривода (OA) 	OA01 (11.14.00)	01	без	50						
с приводом (MA), без редуктора i=1 	MA01 (11.14.10)	01	справа	01	03					
	MA02 (11.14.10)	01	слева	01	03					
	MA03 (11.14.12)	01	с двух сторон	02	04		01	02	11	12
с редуктором (MG)  MG01 MG02	MG01 и MG02 (11.14.20) (11.14.22) (11.14.24)	01	с редуктором	10						

шп. - шпоночный
резьб. - резьбовой

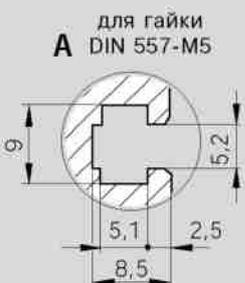
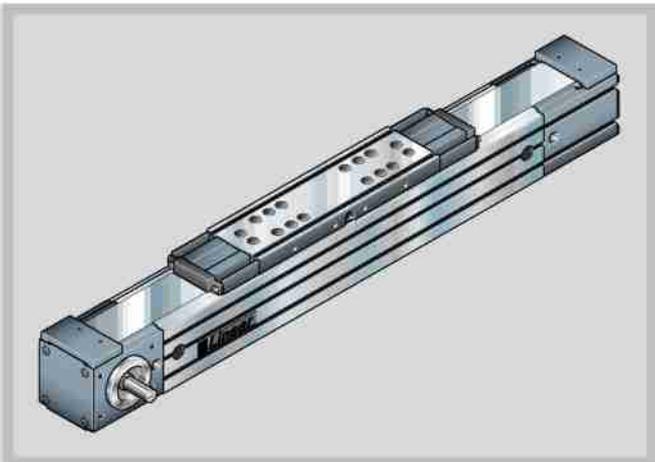
Пример заказа

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

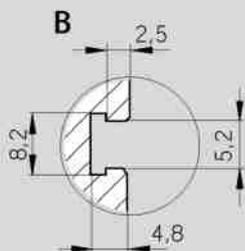




Центральная смазка через один из двух смазочных штуцеров воронкообразного типа DIN 3405 AM6

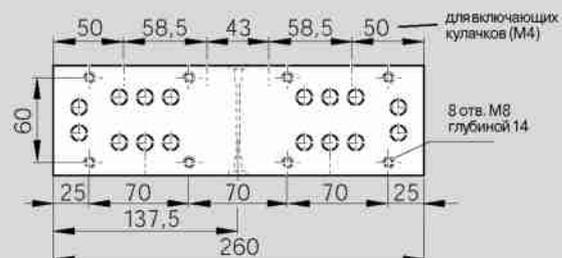


Уплотняющая губка в каретке

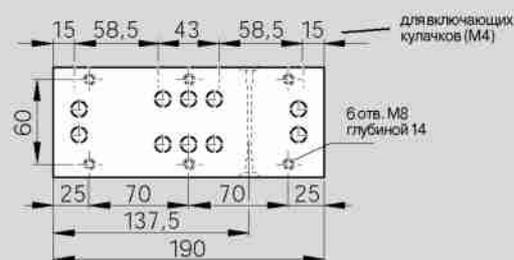


для крепления кабельного канала

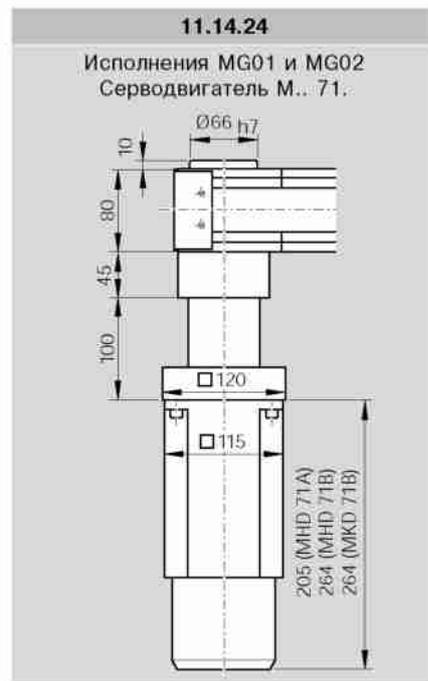
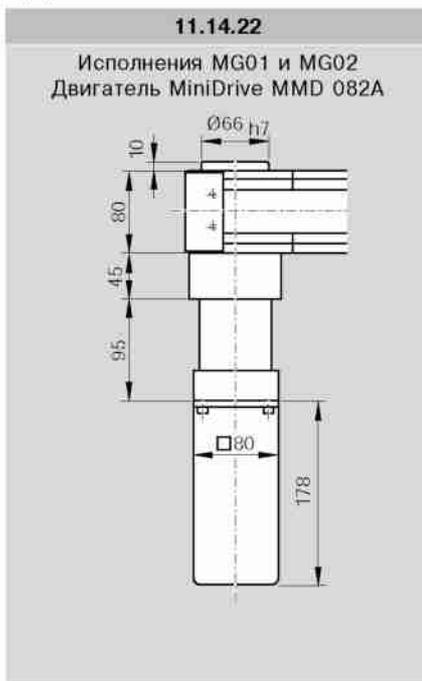
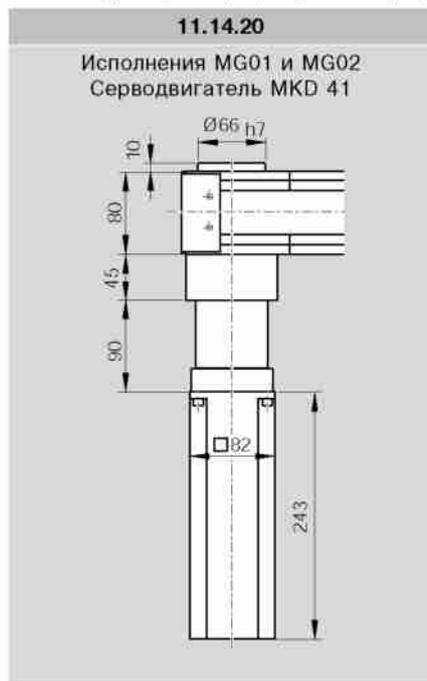
длинная каретка с резьбовыми отверстиями



короткая каретка с резьбовыми отверстиями



Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели".



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^{*)}

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 ²)	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 DKS 1.1-W050A^{*)}

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 ²)	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^{*)}

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 ²)	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^{*)}

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 ²)						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				

^{*)} 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^{*)}

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 ²)	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 ± (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^{*)}

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 ²)	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 ± (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^{*)}

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 ²)	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 ± (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

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

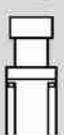
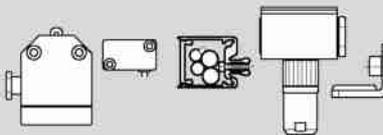
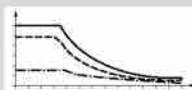
При скоростях выше 3 м/с соблюдайте ограниченное время работы.

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 (mm)) · 0,00379) · 10 ⁻⁴ kgm ²
Момент инерции (длинная каретка)	(29,7 + L (mm)) · 0,00379) · 10 ⁻⁴ kgm ²

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

Присоединение двигателя = .. 		Двигатель = .. ²⁾ 		Уплотнение = .. ³⁾ 		1, 2 + 3 выключатель = ... ± ... mm 		Документация = .. 	
Монтажная опора ¹⁾ для двигателя Редуктор i=5 i=15 i=10		без с покрывающей лентой		Кабельный канал = mm Штепс. разъем = .. Включающий кулачок = ..		Стандартный протокол		Протокол измерений	
00		00		безвыключателя и кабельного канала 00		Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - ± ... mm PNP Замыкатель 13 - ± ... mm Механический 15 - ± ... mm		02 Момент трения	
00		00		Тип выключателя Точка срабатывания Монт. сторона Напр. перемещения Расст-е включения		10 без уплотняющей губки 15 с уплотняющей губкой		01	
M.D71.		01 10 20		без 00 MKD71B-061 11 MKD71B-097 12 MHD71B 52		Кабельный канал (свободный) 20..... mm Длина		05 01=11001 1130001- 100100- 100	
MKD90		02 11 21		без 00 MKD90B-047 13 MKD90B-085 14		Внешний штепсельный разъем (свободный) 17			
				Односторонний включающий кулачок 16 Двухсторонний включающий кулачок 26					

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

²⁾ Шаговые двигатели - по заказу

³⁾ 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".

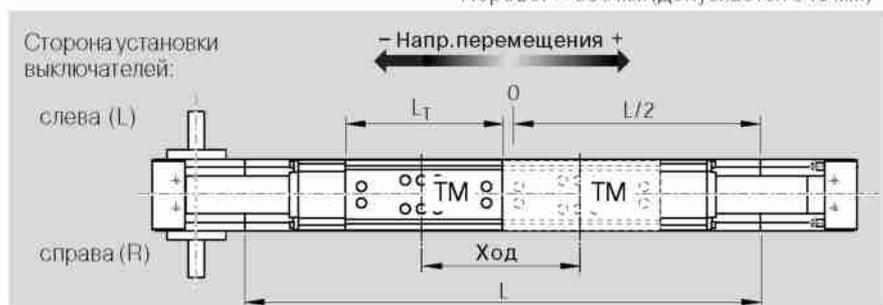
Расчет длины линейного модуля

$L = (Ход + 2 \cdot перебег) + L_T + 20 \text{ mm}$
 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

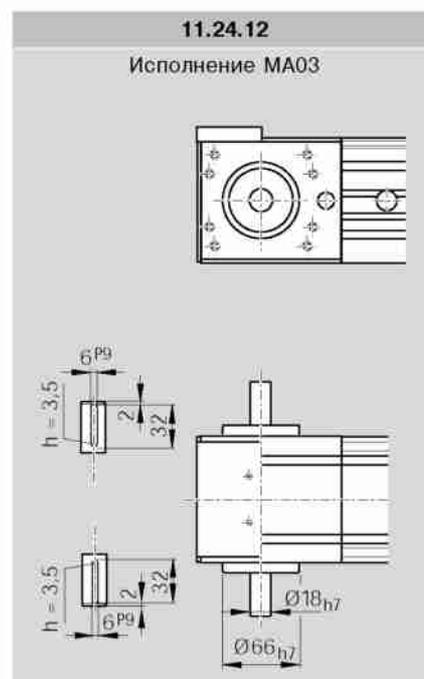
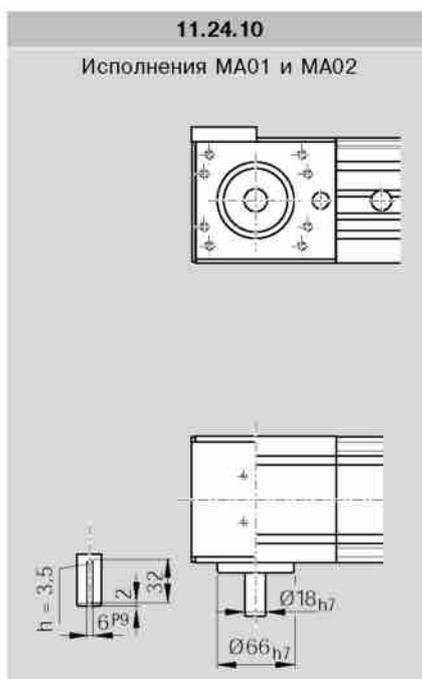
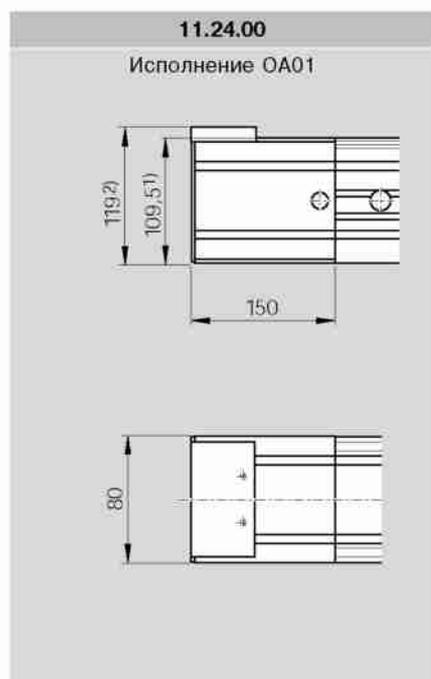
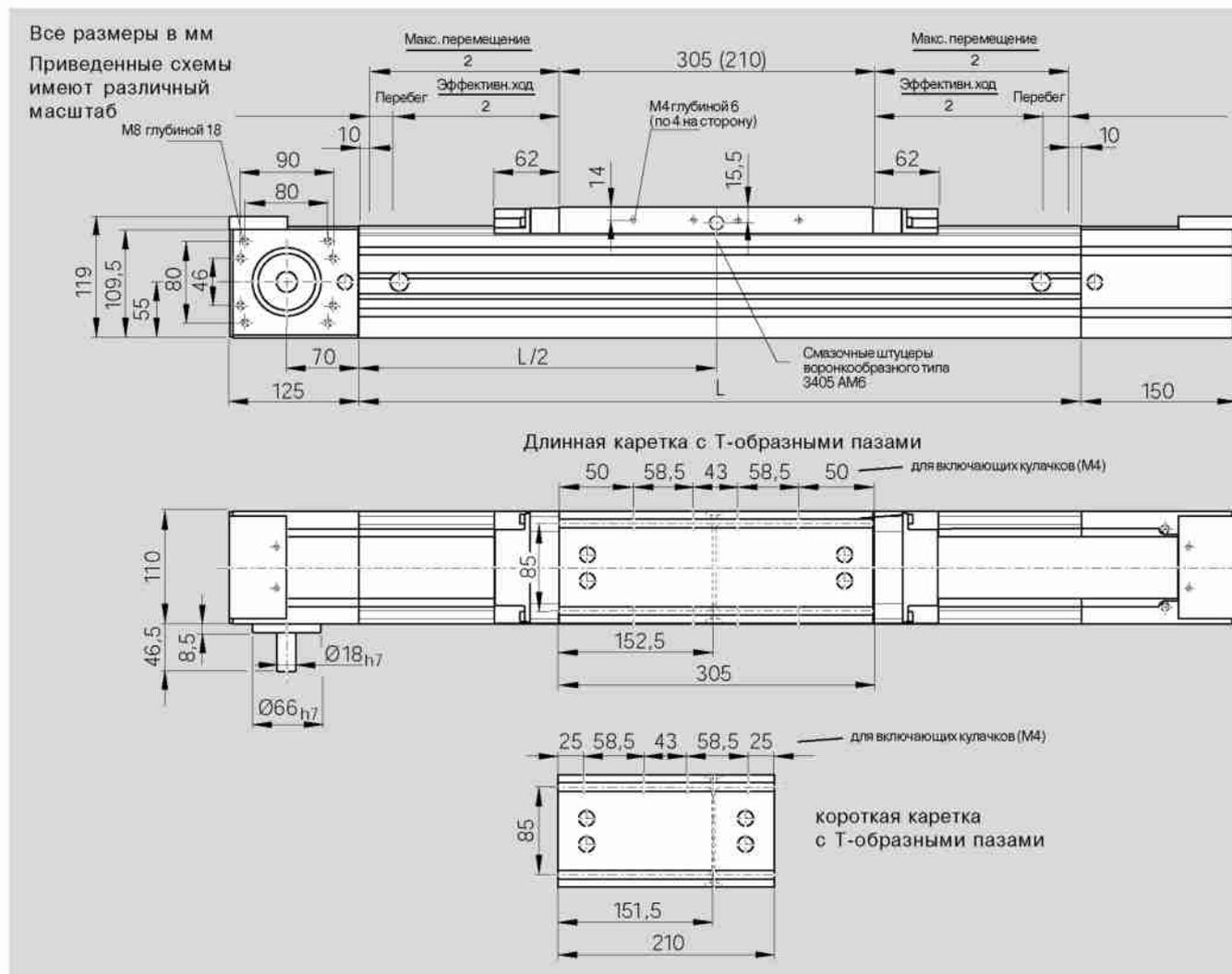
Величина перебега должна превышать тормозной путь. Расстояние ускорения s_H (см. таблицы "Рабочие характеристики") можно использовать как опорное значение для тормозного пути.

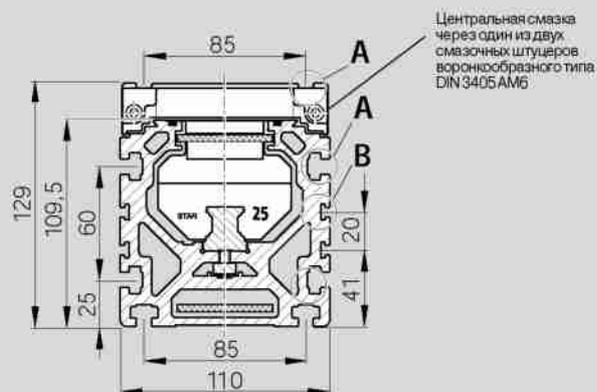
Пример:
 Горизонтальный режим работы с двигателем MKD 71B-061, i = 5, m = 24 kg, s_H = 336 mm.
 Период > 336 mm (допускается 340 mm)



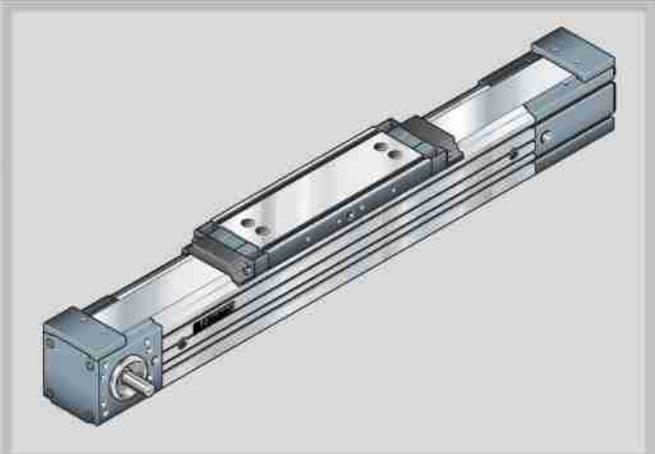
Линейный модуль MKR 25-110 с уплотнительной накладкой

Размерные чертежи

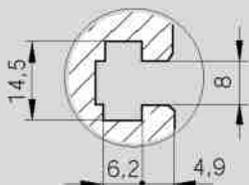




Центральная смазка через один из двух смазочных штуцеров воронкообразного типа DIN 3405 AM6

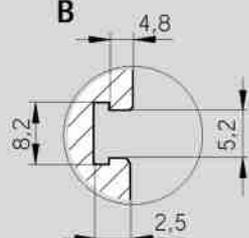


для гайки
A DIN 557-M5



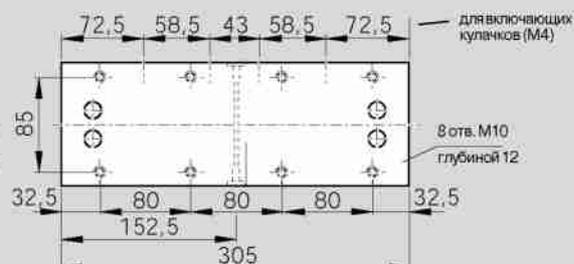
Уплотняющая губка в каретке

B

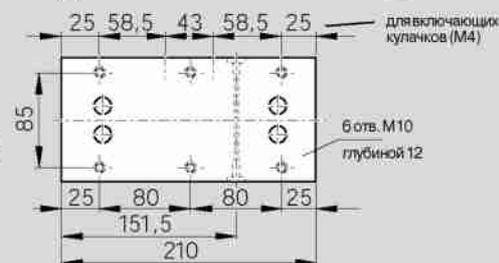


для крепления кабельного канала

длинная каретка с резьбовыми отверстиями



короткая каретка с резьбовыми отверстиями



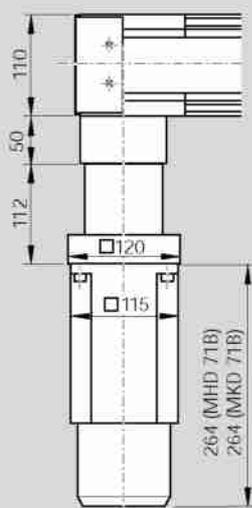
MKR



Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели".

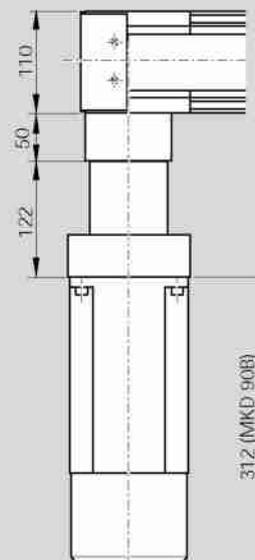
11.24.20

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 DKS 1.1-040^{*)}

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 ²)	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 DKS 1.1-W050A^{*)}

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 ²)	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 DKS 1.1-040^{*)}

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 ²)	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.

^{*)} 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^{*)}

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 t_h (ms)	100	116	133	152		98	119	165	220	288	175	228	298	395	538
Расст-еускорения s_h (mm)	250	290	333	379		196	237	330	440	575	175	227	297	394	537
Ускорение a (m/s ²)	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 v (m/s)	5,00					4,00					2,00				
Повторяемость \pm (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (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^{*)}

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 t_h (ms)	71	82	93	105	77	94	133	179	235	100	131	224	404	919
Расст-еускорения s_h (mm)	177	204	233	262	134	164	231	311	408	75	98	167	303	688
Ускорение a (m/s ²)	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 v (m/s)	5,00				3,48				1,50					
Повторяемость \pm (mm)	0,1				0,1				0,1					
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (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^{*)}

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 t_h (ms)	115	130	162	199	241	179	202	259	332	429	364	432	521	646	830
Расст-еускорения s_h (mm)	230	260	325	398	481	223	253	324	415	536	218	259	312	387	498
Ускорение a (m/s ²)	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 v (m/s)	4,00					2,50					1,20				
Повторяемость \pm (mm)	0,1					0,1					0,1				
Допустимое осевое усилие при $a=0$ (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.

^{*)} 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	92,2 mm
Постоянная хода	289,6 mm/оборот
Макс. движущее усилие ремня	1740 N
Тип ремня	AT 10, ширина 50 mm, ст.армирование
Момент инерции (короткая каретка)	$(77,05 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,0123) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$
Момент инерции (длинная каретка)	$(146,35 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,0123) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$



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 = ..	
			Цафа для двигателя	Передат. число	$L_T = 400 \text{ mm}$
			без шп. паза	шп. пазом	
			I	II	
				i=6	i=12
без привода (OA) 	OA01 (11.34.00)	01		50	
с приводом (MA), без редуктора i=1 	MA01 (11.34.10)	01	справа	01 03	
	MA02 (11.34.10)	01	слева	01 03	
	MA03 (11.34.60)	01	с двух сторон	02 04	05
с редуктором (MG) 	MG01 и MG02 (11.34.50)	01	редуктор с муфтой	10 11	

шп. - шпоночный

Пример заказа

Данные для оформления заказа			Описание
Линейный модуль (Номер детали): 1140-360-00, 2360mm			Линейный модуль MKR 35-165, Длина = 2360 mm
Исполнение	=	MG01	с редуктором, монтируется согл. рисунка MG01 (редуктор справа)
Направляющая	=	01	Шариково-рельсовая направляющая
Привод	=	11	Редуктор с передаточным числом $i = 12$
Каретка	=	05	Каретка с длиной $L_T = 400 \text{ mm}$
Соедин-е с двигателем	=	02	для двигателя MDD 90 C, $i = 12$
Двигатель	=	17	Двигатель MDD 90 C
1 выключатель	=	15-R +800mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 800 mm
2 выключатель	=	11-R -700mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 700 mm
3 выключатель	=	15-R -800mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 800 mm
Кабельный канал	=	20, 1500mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1500 mm
Штепсельный разъем	=	17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
Включающий кулачок	=	16	с включающим кулачком для активизации выключателя
Документация	=	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	Стандарт- ный протокол	Протокол изме- рений
	00		00	Штепс. разъем = ..		
			00	Включающий кулачок = ..	01	02 Момент трения
	00		00	безвыключателя и кабельного канала 00 Внешний выключатель: 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	05 01 - плюс 11 - минус 13 - плюс 15 - минус	
		MKD90B-085	14	Длина		
		MND90B	63	Внешний штепсельный разъем (свободный) 17		
i = 12	02	MKD90B-047	13	Односторонний включающий кулачок 16		
		MKD90B-085	14	Двухсторонний включающий кулачок 26		
		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 (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".

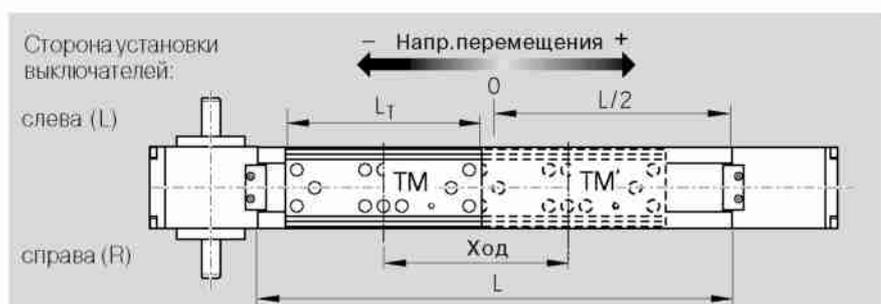
Расчет длины линейного модуля

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

Пример:
 Точка срабатывания 1 выкл-ля = +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)

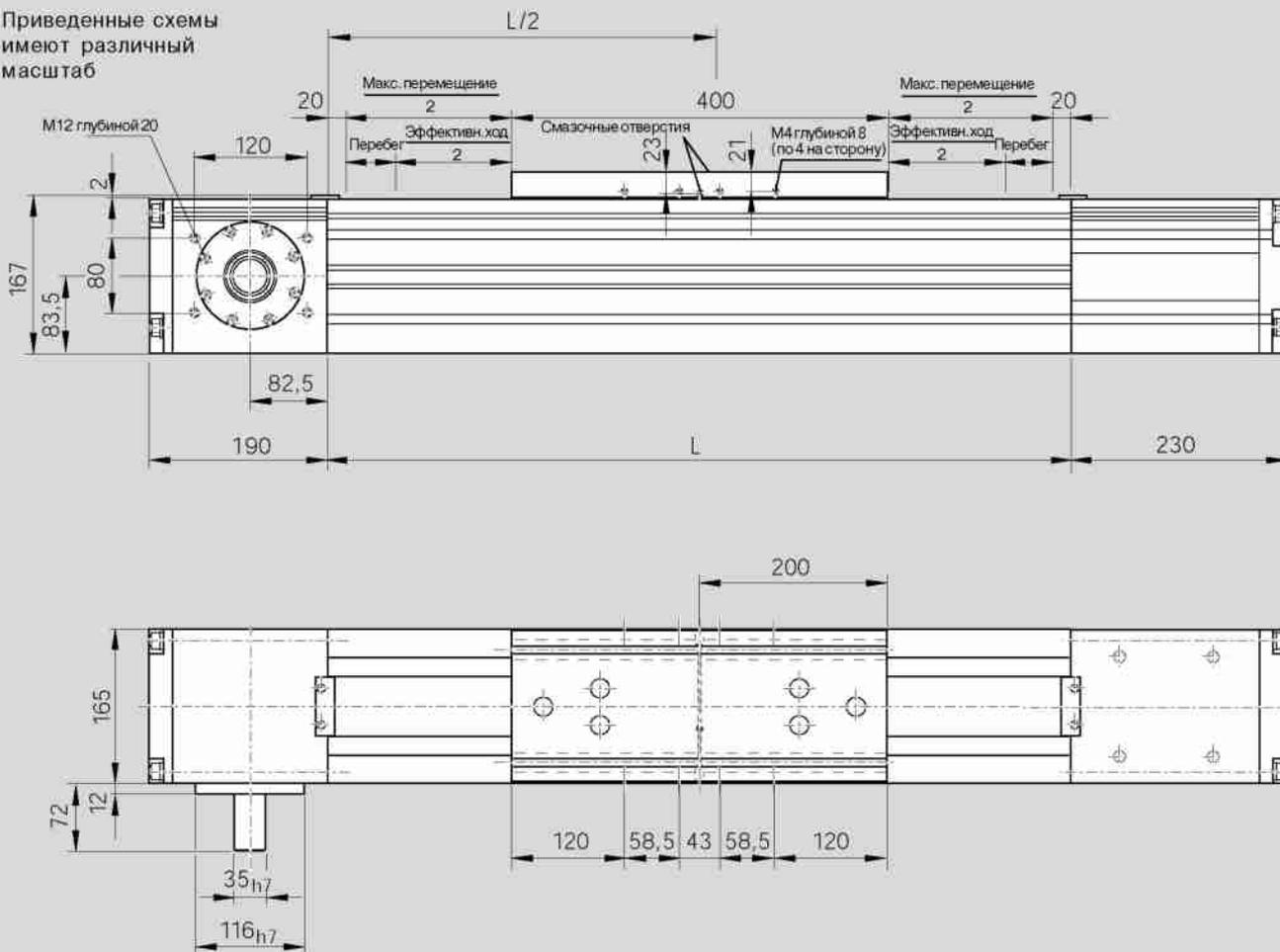


Линейный модуль MKR 35-165

Размерные чертежи

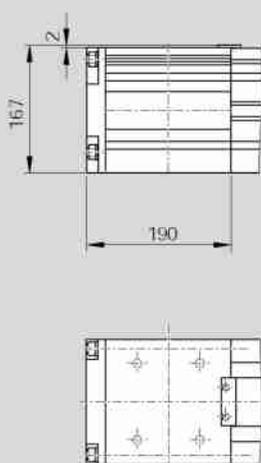
Все размеры в мм

Приведенные схемы имеют различный масштаб



11.34.00

Исполнение OA01



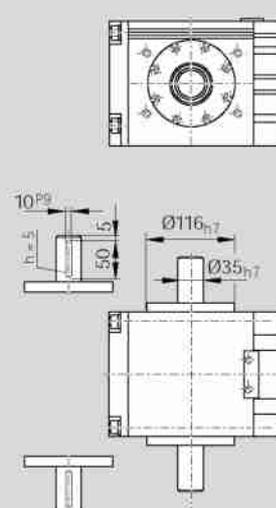
11.34.10

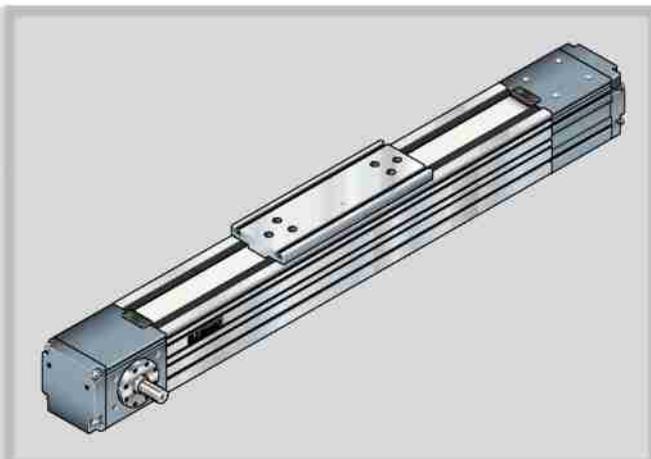
Исполнения MA01 и MA02



11.34.60

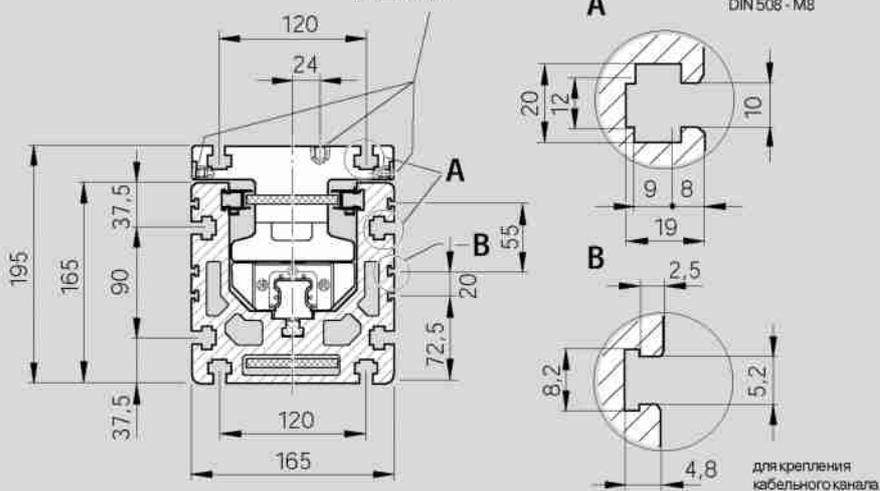
Исполнение MA03





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

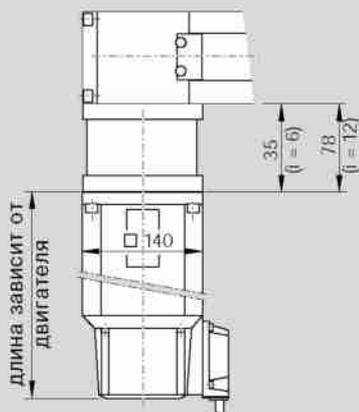
Для гайки
DIN 557 - M10
и
DIN 508 - M8



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^{*)}

Напряжение питания: 3 x 400 В

Пер.числоредуктора	i=6							i=12						
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 ²)	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^{*)}

Напряжение питания: 3 x 230 В

Пер.числоредуктора	i=6							i=12						
Масса (kg)	20	40	60	80	100	140		120	200	280	360	440	600	800
Время ускорения t_h (ms)	287	361	435	509	583	731		219	280	341	403	464	586	739
Расст-е ускорения s_h (mm)	491	617	744	870	997	1250		187	240	292	344	397	502	633
Ускорение a (m/s ²)	11,9	9,5	7,9	6,7	5,9	4,7		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						

^{*)} 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 DKS 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 ²)	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 ²)	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	$(743 + L \cdot 0,07797) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

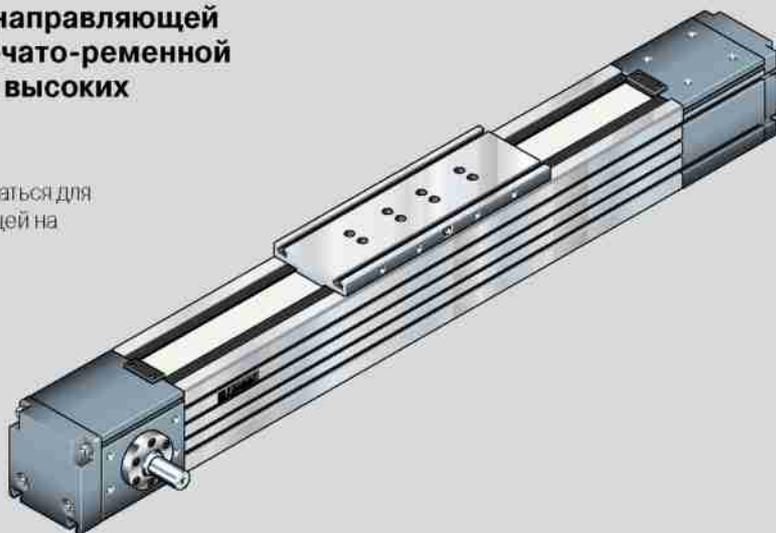


STAR – Линейные модули MLR...

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 ^{*)}		Динамические моменты ^{*)}		Максимально допустимая нагрузка				Перемещаемая масса (kg)	Макс. длина L _{max} (mm)	Плоскостной момент инерции	
		C _x (N)	C _y (N)	M _t (Nm)	M _L (Nm)	Силы		Моменты				I _x (cm ⁴)	I _y (cm ⁴)
						F _{x,max} (N)	F _{y,max} (N)	M _{t,max} (Nm)	M _{L,max} (Nm)				
MLR10-80	190	17 150	10 050	226	316	2500	1500	35	158	1,7	10000	137	224
MLR10-110	305	31 000	18 200	629	1121	8000	4800	49	302	3,3	10000	423	686

^{*)} Значения динамических нагрузок и моментов для расчета срока службы

Модуль упругости E

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

Длина свыше L_{max}

Длина свыше L_{max} 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)
MLR10-80	0,0089 · L + 5,2
MLR10-110	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		-	10,00	-	-
	1 со шп.пазом	27,0	205,05		-	10,00	-	-
	3	9,5	68,35	MHD 71A	40	4,56	22	4,56
	6	4,7	34,18	MKD 71B	90	2,85	-	-
MLR10-110	1	80,0	289,60		-	10,00	-	-
	1 со шп.пазом	27,0	289,60		-	10,00	-	-
	3	23,3	96,60	MHD 71B	26	5,00	13	5,00
	6	11,6	48,30	MKD 71B	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

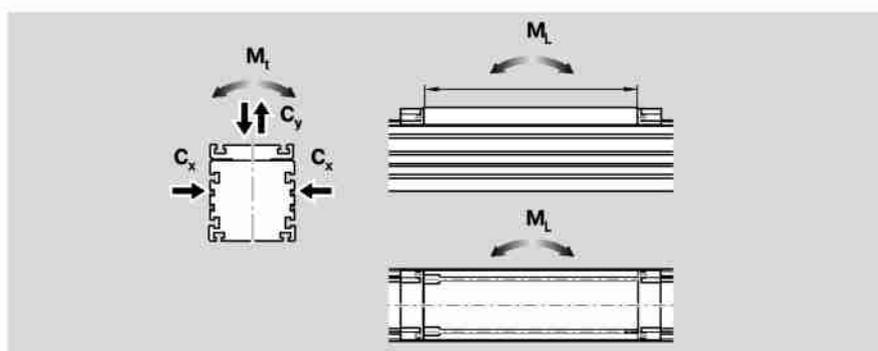


Примечания к значениям динамических нагрузок и моментов

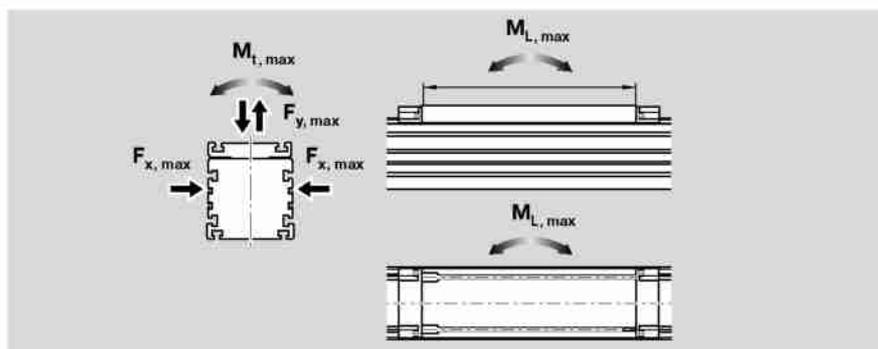
Значения величин динамических нагрузок и моментов основаны на перемещении 100 000 м.

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...

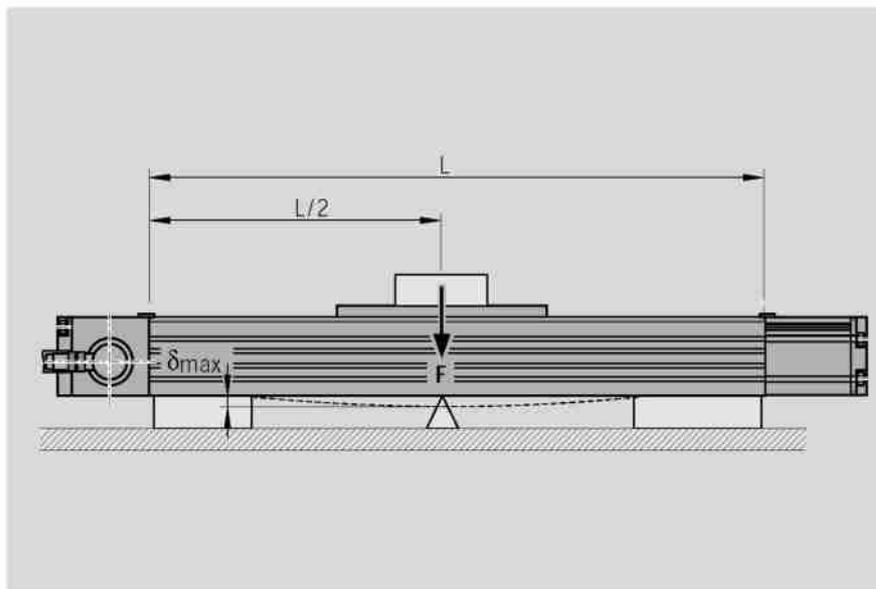
Технические характеристики

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 δ_{\max}

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



Не допускается превышение δ_{\max} !

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

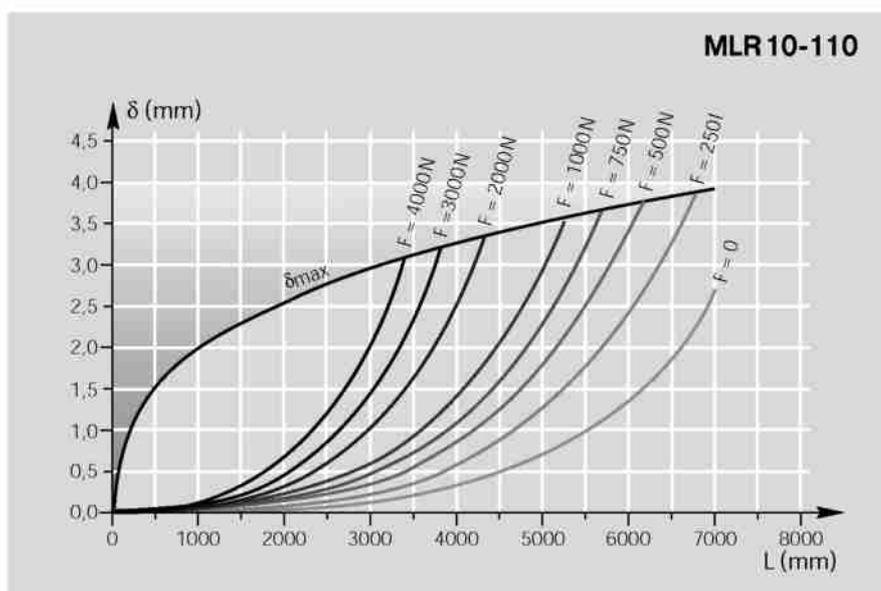
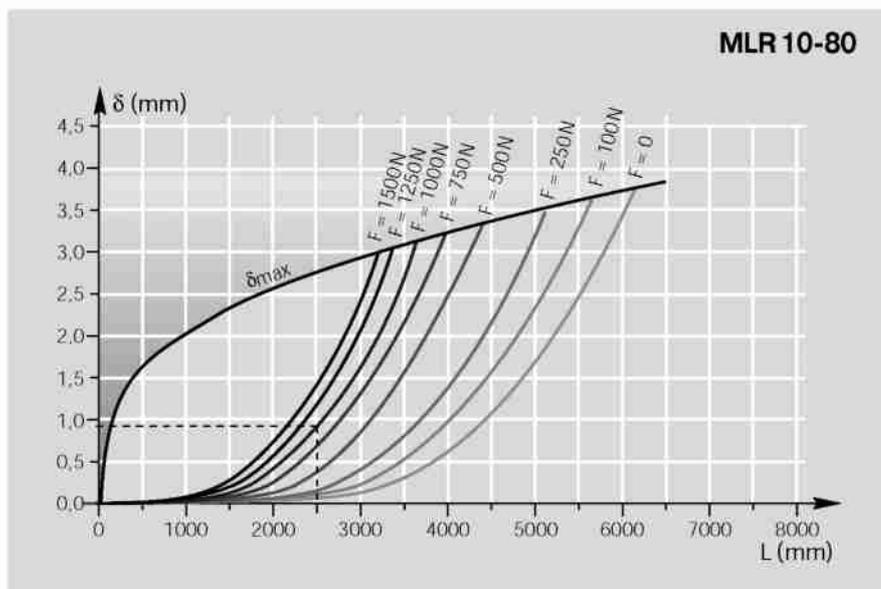
Пример

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 δ находится ниже максимально допустимой величины δ_{\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

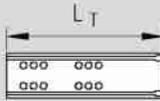
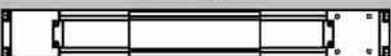
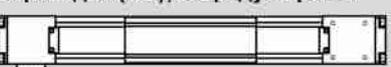
Рабочие характеристики для
MLR 10-80 см. MKR 20-80
MLR 10-110 см. MKR 25-110.

MLR



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 двигате- ля	Передат. число без шп. паза шп. паза шп. паза шп. паза	$L_T = 190 \text{ mm}$
безпривода (OA) 	OA01 (11.14.00)	01		50	
с приводом (MA), без редуктора $i=1$   	MA01 (11.14.10) MA02 (11.14.10) MA03 (11.14.60)	01 01 01	справа слева с двух сторон	01 03 01 03 02 04	01
с редуктором (MG)  MG01  MG02	MG01 и MG02 (11.14.30)	01	редуктор с муфтой	10 11	

шп. - шпоночный

Пример заказа

Данные для оформления заказа	Описание
Линейный модуль (Номер детали): 1148-160-00, 2250 mm	Линейный модуль MLR 10-80, Длина = 2250 mm
Исполнение = MG01	с редуктором, монтируется согл. рисунка MG01 (редуктор справа)
Направляющая = 01	Направляющая на кулачковых роликах
Привод = 11	Редуктор с передаточным числом $i=6$
Каретка = 01	Каретка с длиной $L_T = 190 \text{ mm}$
Соедин-е с двигателем = 10	для двигателя MHD 71 A, $i=6$
Двигатель = 61	Двигатель MHD 71 A
1 выключатель = 15-R +500mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа + 500 mm
2 выключатель = 11-R -400mm	PNP размыкатель, точка срабатывания: справа - 400 mm
3 выключатель = 15-R -500mm	механич. выключатель, точка срабатывания: справа - 500 mm
Кабельный канал = 20, 1500mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1500 mm
Штепсельный разъем = 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
Включающий кулачок = 16	с включающим кулачком для активизации выключателя
Документация = 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 Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - . ± ... mm PNP Замыкатель 13 - . ± ... mm Механический 15 - . ± ... mm Тип выключателя Точка сраба-тыв-я: Монт. сторона, Напр. перемещ-я, Расст-е включения	02 Момент трения
	00		00	Кабельный канал (свободный) 20..... mm Длина	05 01=пход 11сеоег- 1ед1аа- 1еу
i=3 i=6	10	MKD71B-061	11	Внешний штепсельный разъем (свободный) 17 Односторонний включающий кулачок 16 Двухсторонний включающий кулачок 26	
		MKD71B-097	12		
		MHD71A	61		
		MHD71B	62		

*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".

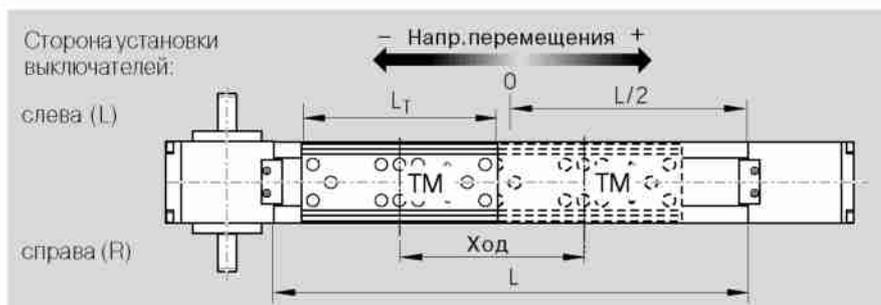
Расчет длины линейного модуля

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

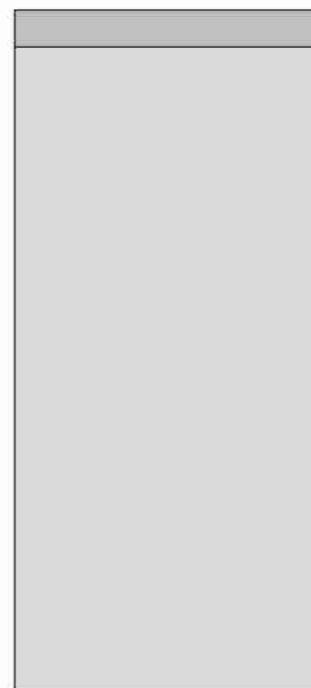
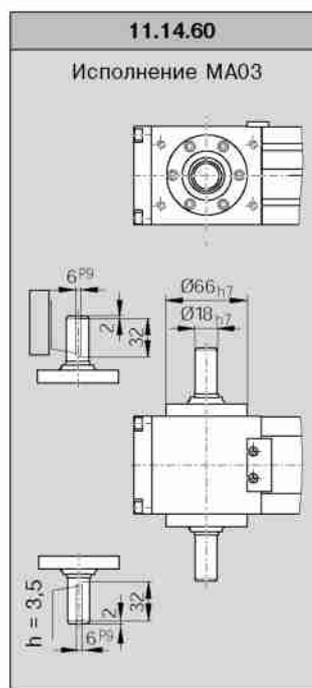
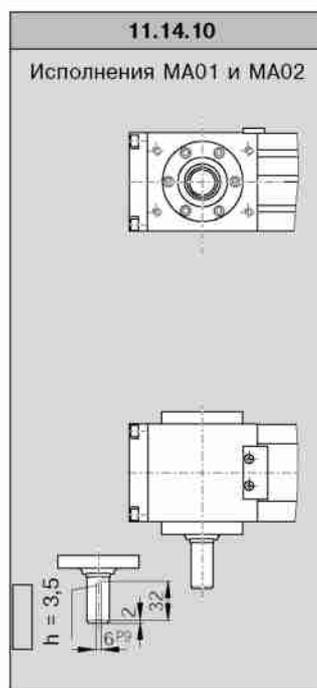
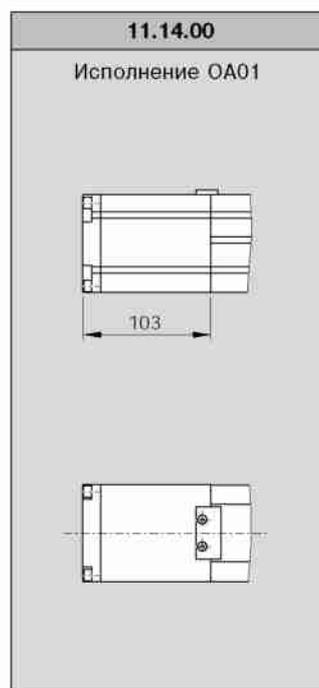
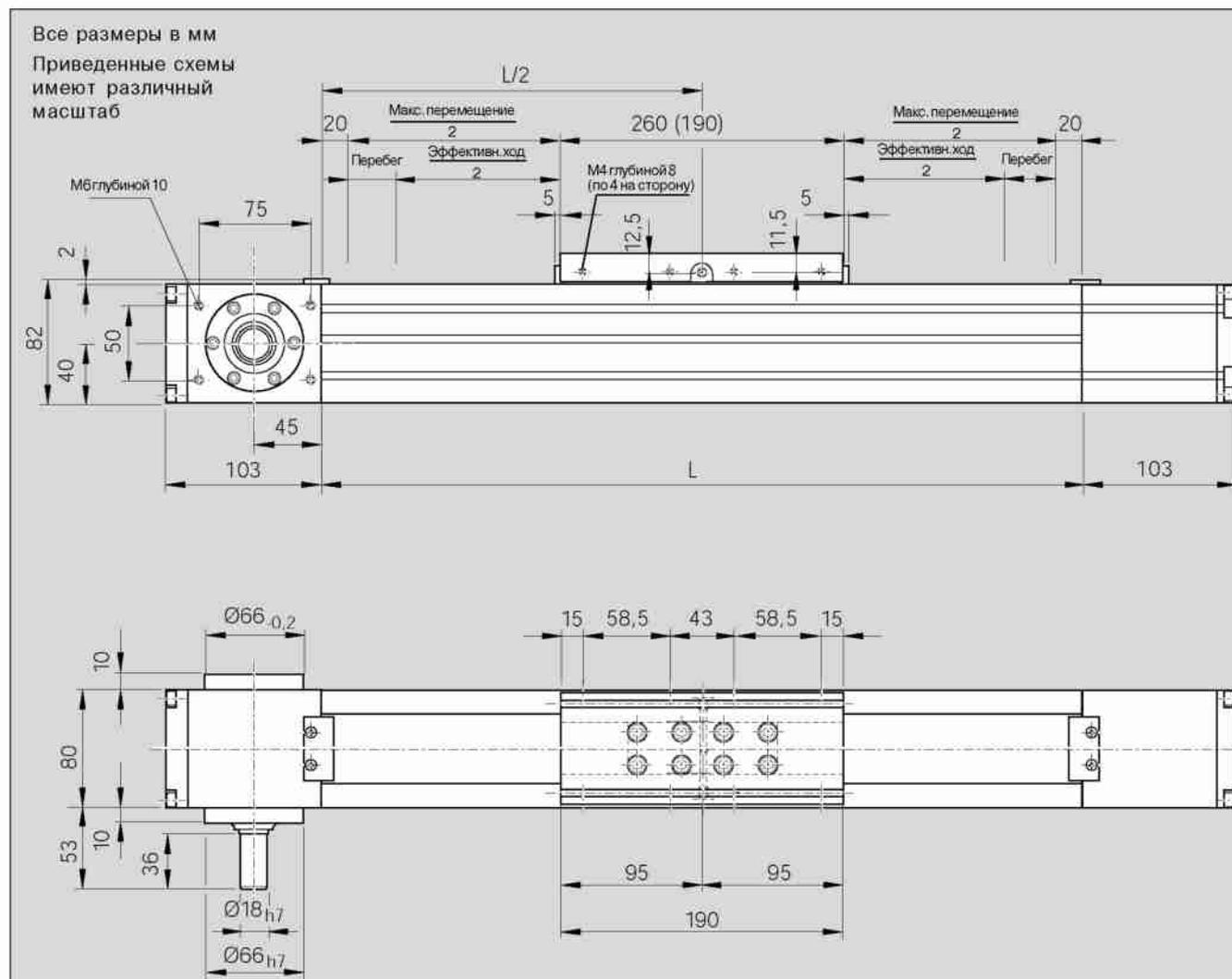
Величина перебега должна превышать тормозной путь. Расстояние ускорения s_0 (см. таблицы "Рабочие характеристики" для MKR 25-80) можно использовать как опорное значение для тормозного пути.

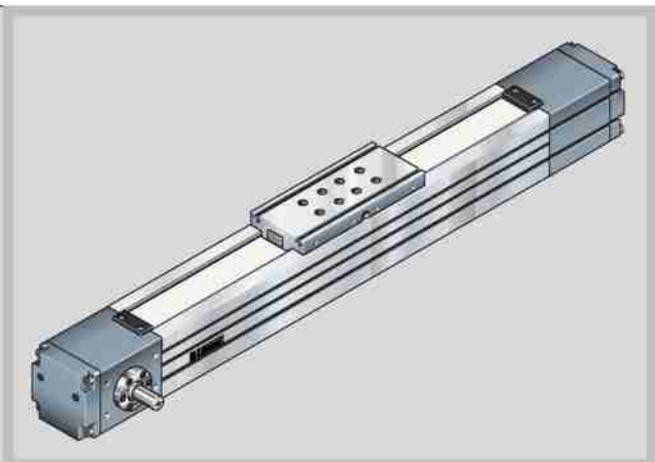
Пример:
 Горизонтальный режим работы с двигателем MDD 71 A, i = 6, m = 20 kg, $s_0 = 368 \text{ mm}$
 Перебег > 368 mm (допускается 370 mm)



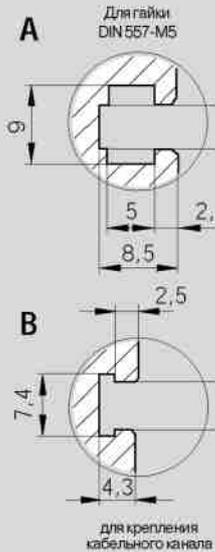
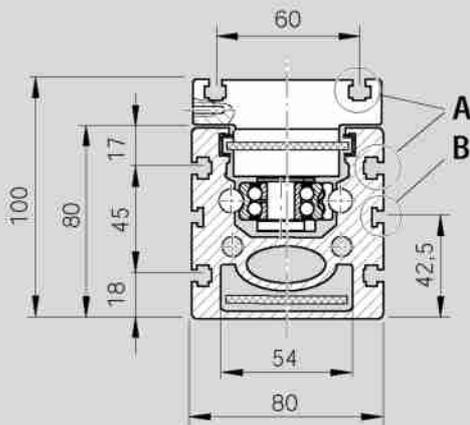
STAR - Линейный модуль MLR 10-80

Размерные чертежи





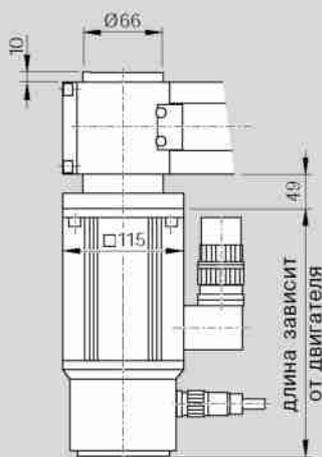
Центральная смазка через один из двух смазочных штуцеров воронкообразного типа DV1-M6; Использовать масло с вязкостью 500 мм²/сек при 40°С!



Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели".

11.14.30

Исполнения MG01 и MG02
Серводвигатели М.. 71.



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 икабельного канала 00	02 Момент трения	
	00		00	Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - . ± ... мм PNP Замыкатель 13 - . ± ... мм Механический 15 - . ± ... мм Тип выключателя Точка сраба-тыв-я { Монт. сторона, Напр. перемещ-я, Расст-е включения}		01
i=3 i=6 i=9	10	MKD71B-061 MKD71B-097 MHD71B	11 12 62	Кабельный канал (свободный) 20, ... мм Длина Внешний штепсельный разъем (свободный) 17 Односторонний включающий кулачок 16 Двухсторонний включающий кулачок 26		05 01=п00 11се0г- 1ед1аа- 1еу

*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

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

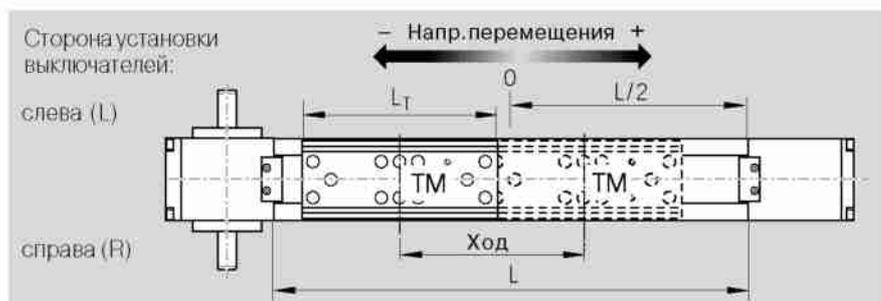
Пример:

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" для MKR 25-110) можно использовать как опорное значение для тормозного пути.

Пример:

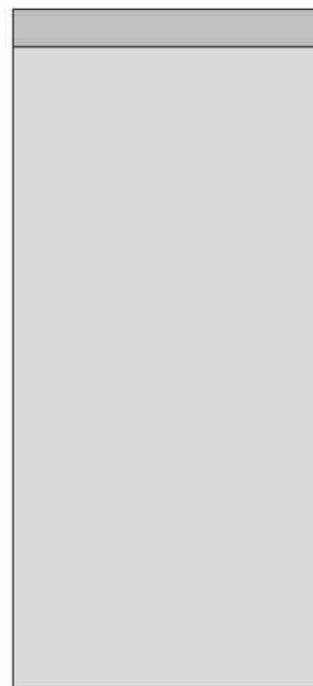
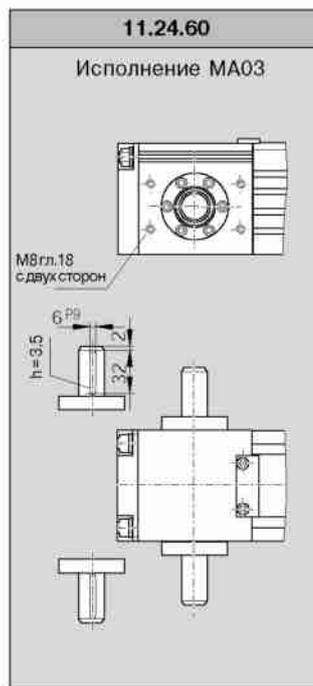
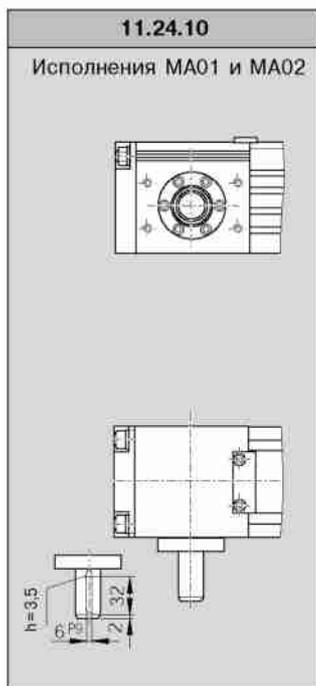
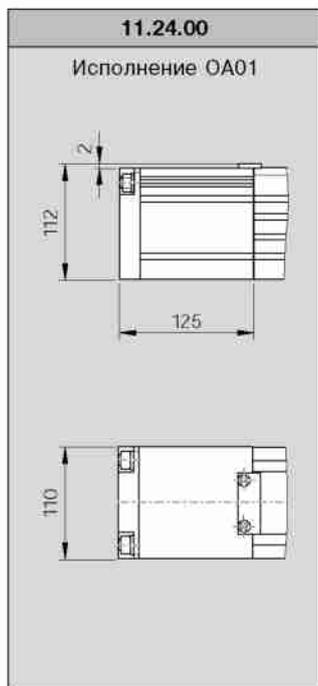
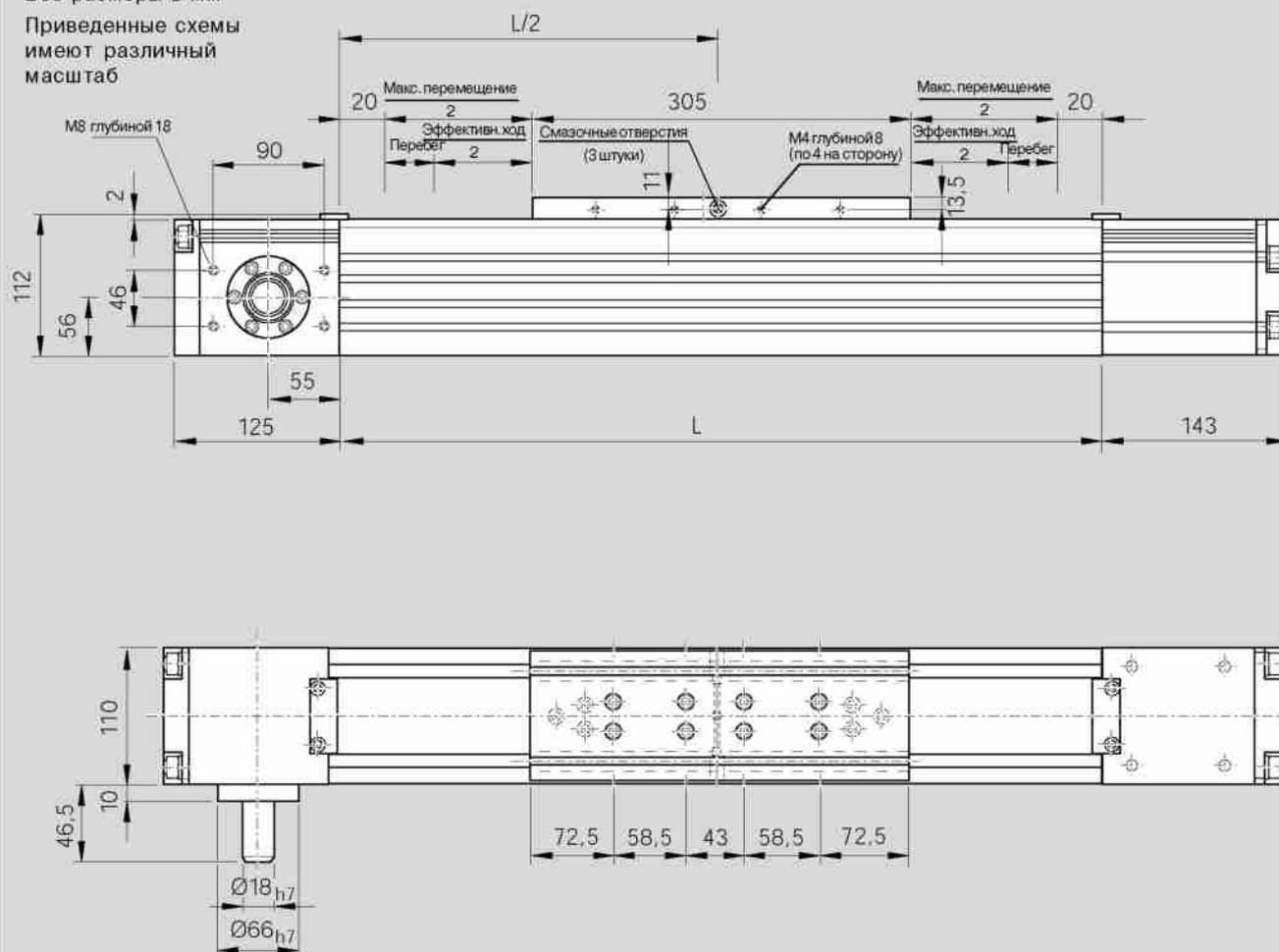
Горизонтальный режим работы с двигателем MDD 71 C, $i = 6$, $m = 60 \text{ kg}$, $s_n = 317 \text{ мм}$
 Перебег > 317 мм (допускается 320 мм)

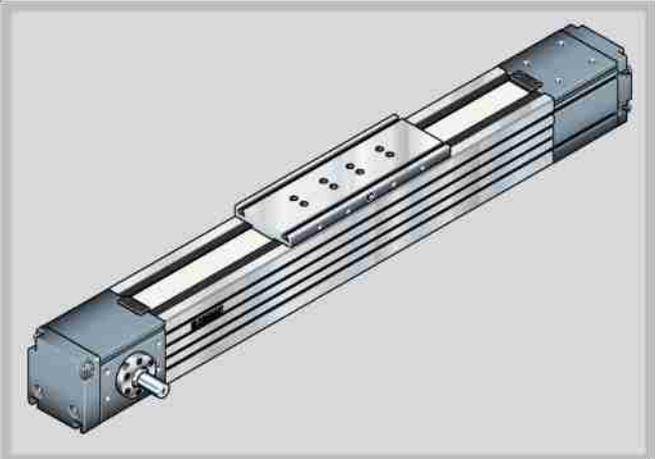


STAR - Линейный модуль MLR 10-110

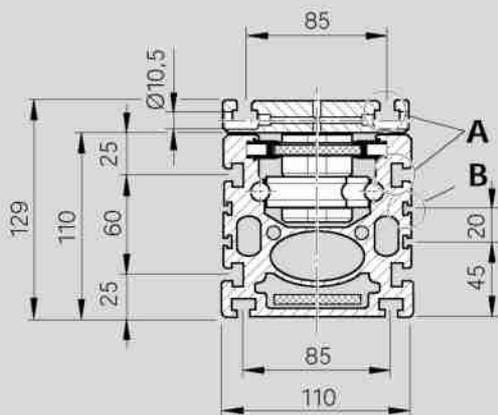
Размерные чертежи

Все размеры в мм
Приведенные схемы
имеют различный
масштаб

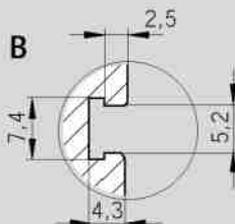
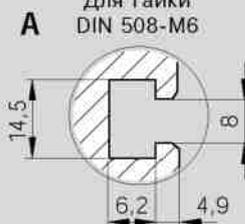




Центральная смазка через один из двух смазочных штуцеров воронкообразного типа DV1-M6; Использовать масло с вязкостью 500 мм²/сек при 40°С !



Для гайки DIN 508-M6



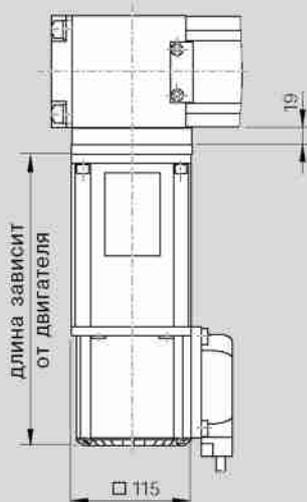
для крепления кабельного канала



Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели"

11.24.32

Исполнения MG01 и MG02
Серводвигатели М.. 71.

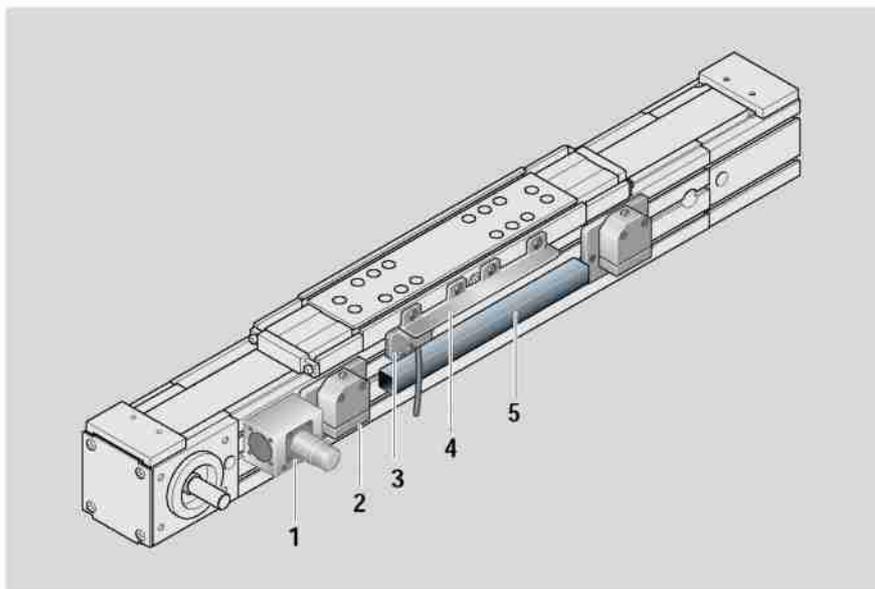


Линейные модули "STAR"

Установка выключателей МКК, МКР, MLR

Обзор коммутационной системы

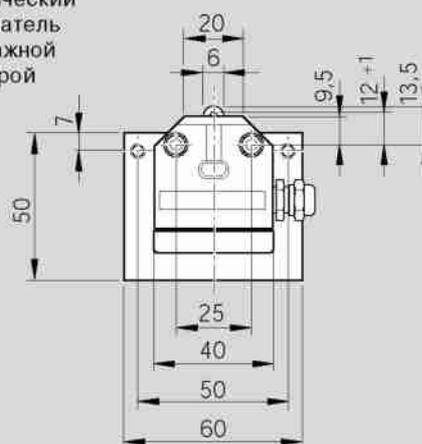
- 1 Штепсельный разъем
- 2 Механический выключатель (с монтажной арматурой)
- 3 Индуктивный выключатель (с монтажной арматурой)
- 4 Включающий кулачок
- 5 Кабельный канал (алюминиевый сплав)



Механический выключатель (характеристики)

Повторяемость	= $\pm 0,05\text{mm}$
Допустимая температура окружающей среды	= от -5°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	= $\cos\varphi = 0,8$ при 2A
Сопротивление нового контакта	= $< 240\text{m}\Omega$
Соединение	= винтовое соединение
Контактная система	= однополюсный переключатель
Система переключения	= щелчкового типа

Механический выключатель с монтажной арматурой



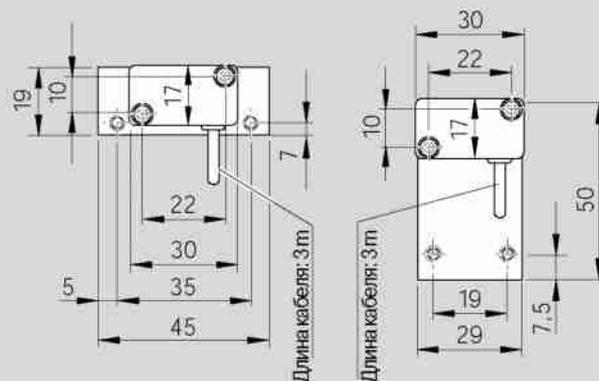
Остальные монтажные размеры см. на стр. 90-91

Индуктивный выключатель (характеристики)

Миниатюрный выключатель с загерметизированным кабелем ($3 \times 0,14\text{mm}^2$ 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 с монтажной арматурой для рамы размером -65, -80, -165

Индуктивный выключатель с монтажной арматурой для рамы размером -110



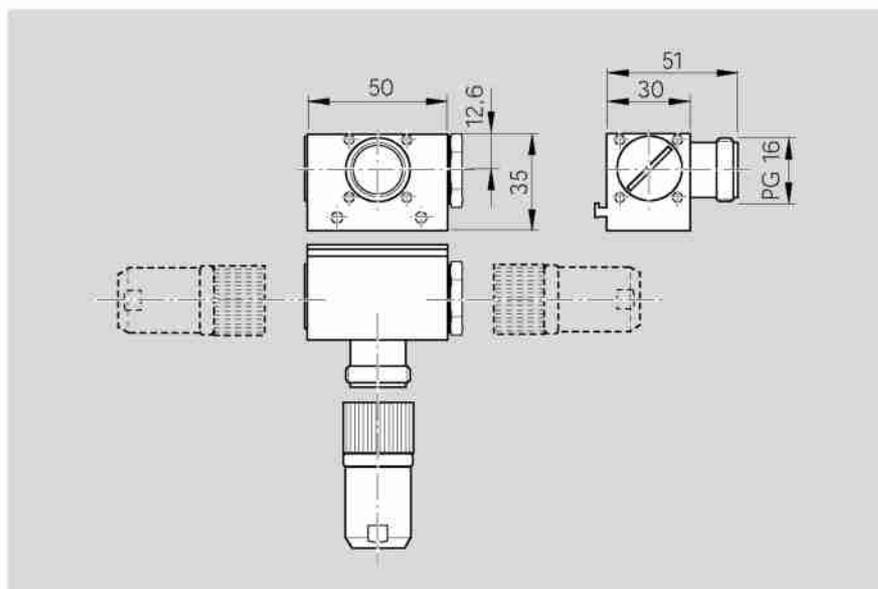
Остальные монтажные размеры см. на стр. 90-91

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.

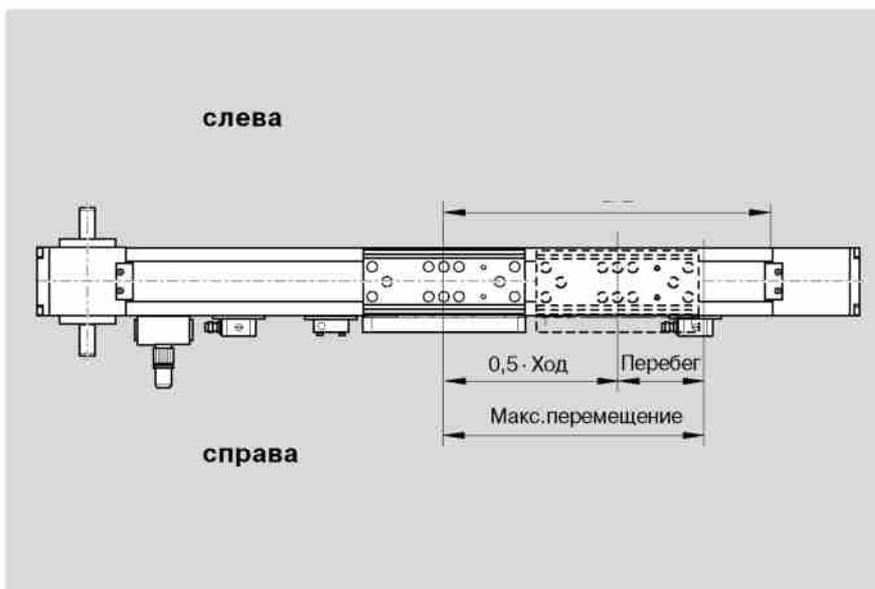
Для МКР... и MLR...:

Расстояние ускорения s_n может использоваться как опорное значение тормозного пути.

Для МКК...:

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

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



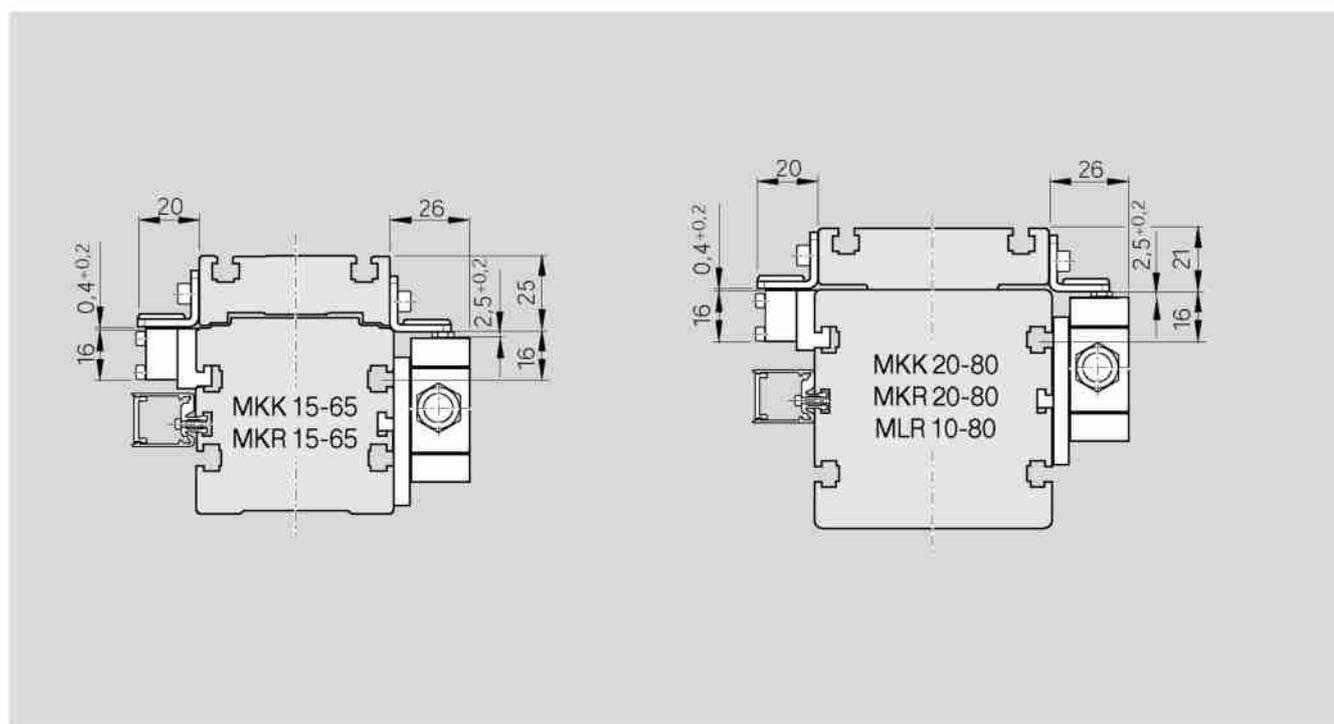
Рекомендуемая стандартная коммутационная арматура:

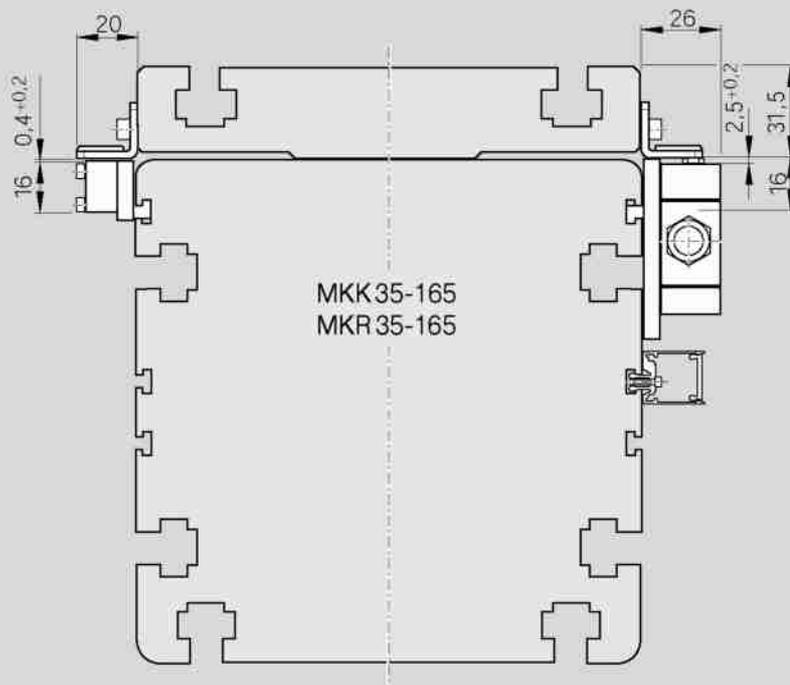
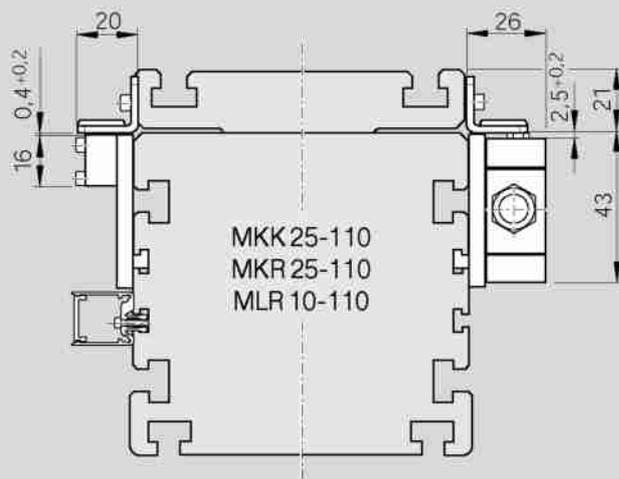
- 2 механических выключателя
- 1 индуктивный выключатель

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

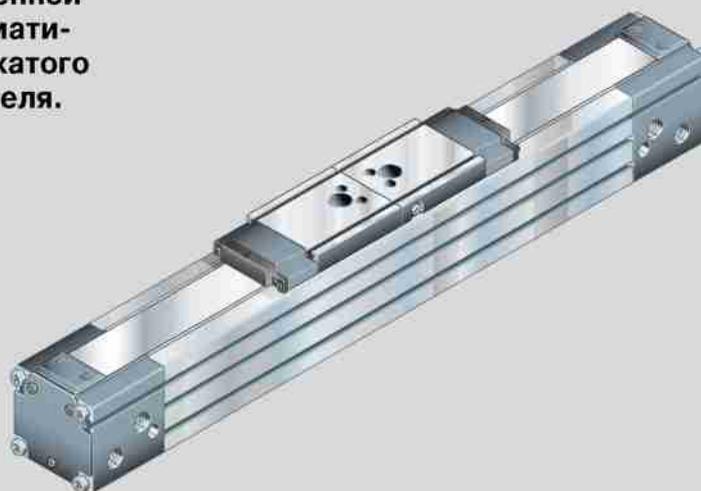




STAR – Линейные модули МКР

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 ¹⁾ С (N)	Динамический момент ¹⁾		Максимально допустимая нагрузка				Перемещаемая масса (kg)	Макс. длина ²⁾ L _{max} (mm)	Плоскостной момент инерции	
			M _t (Nm)	M _l (Nm)	Усилия		Моменты				I _x (cm ⁴)	I _y (cm ⁴)
					F _{x,max} (N)	F _{y,max} (N)	M _{t,max} (Nm)	M _{l,max} (Nm)				
МКР15-65	115	16250	200	560	8120	8120	81	280	0,75	3000	63	84
МКР20-80	175	39640	500	1720	15270	15270	195	665	1,45	5600	156	207

¹⁾ Значения динамической нагрузки и моментов применяются для расчета срока службы.

²⁾ 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_{max}

Длина свыше L_{max} 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 ¹⁾	Диаметр поршня (mm)	Площадь поршня А (cm ²)	Теоретическое усилие поршня ²⁾ при рабочем давлении		Расстояние демпфирования (mm)	Энергия демпфирования E _{max} при давлении 6 bar (Nm)	Диапазон рабочего давления E _{zul} (bar)
	(m/s)			6 bar	10 bar			
				(N)	(N)			
МКР 15-65	2	32	7,9	470	790	35	7,3	2 – 10
МКР 20-80	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

<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>L₁₀ = Номинальный срок службы в метрах (m)</p> <p>L_{10h} = Номинальный срок службы в часах (ч)</p> <p>C = Динамическая нагрузка (N)</p> <p>F_m = Средняя эквивалентная динамическая нагрузка (N)</p> <p>v = Скорость (m/min)</p>
---	---

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_t и M_L из таблицы STAR необходимо умножить на 1.26.

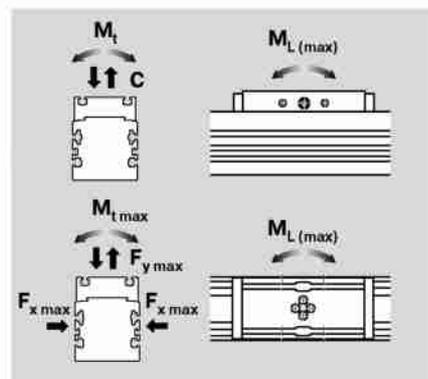
Приемлемая нагрузка

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

(C, M_t и M_L).

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

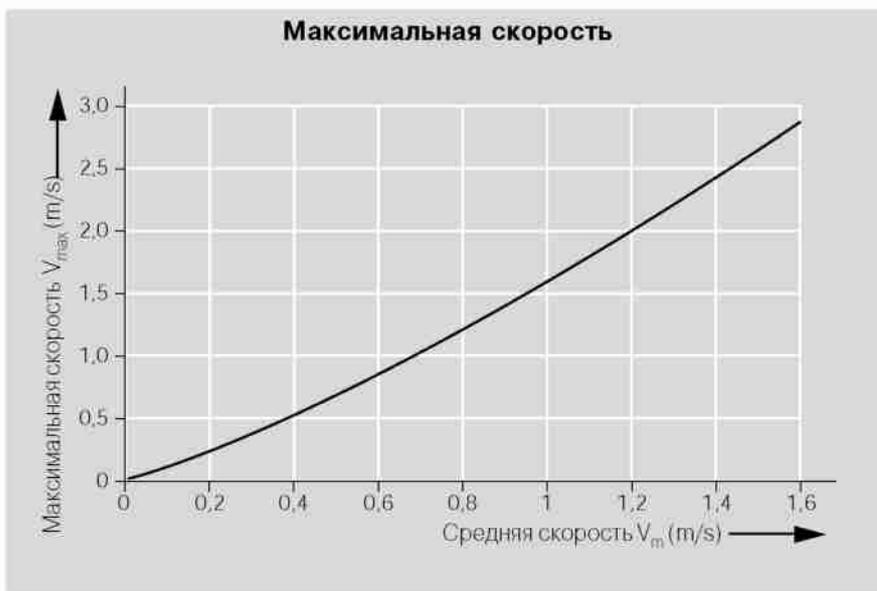
Выбор величины демпфирования во многом зависит от перемещаемой массы и ее скорости при подходе к конечному положению. Если максимальная скорость неизвестна, ее приблизительное значение можно определить из прилагаемой диаграммы.

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

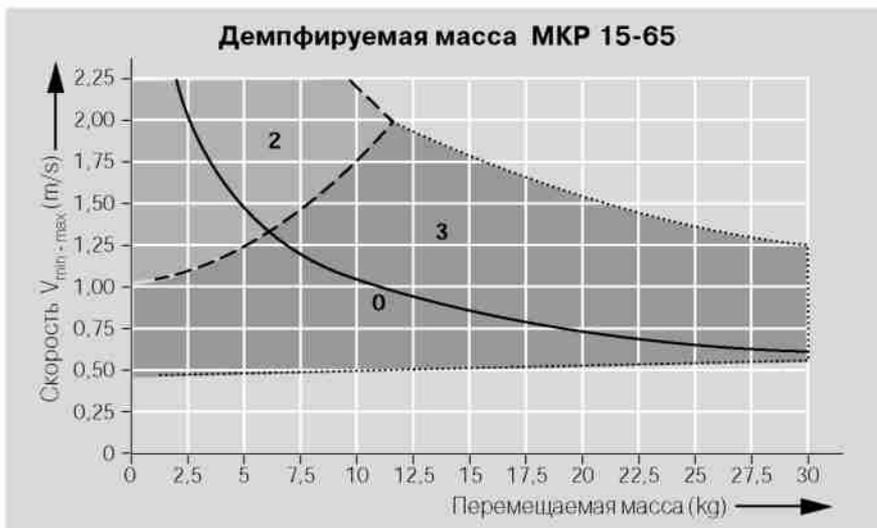
- 0 Собственное демпфирование
- 1 Демпфер типа 2
- 2 Демпфер типа 3

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

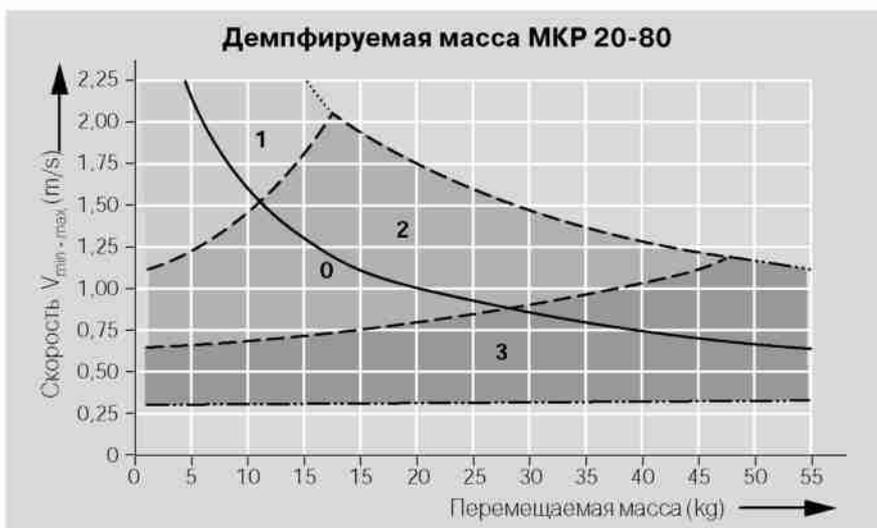
- 0 Собственное демпфирование
- 1 Демпфер типа 1
- 2 Демпфер типа 2
- 3 Демпфер типа 3

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) (cm²)

(3)

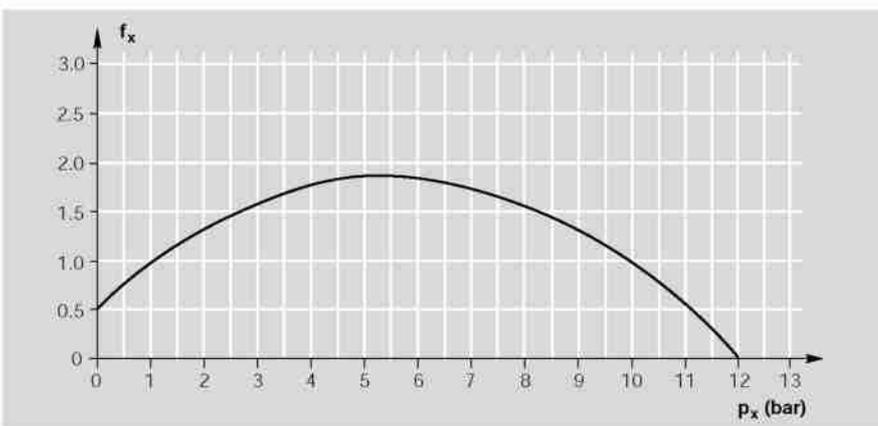
$$p_x = p_B - 0,1 \frac{F_A}{A} \leq 12 \text{ bar}$$

0,1 = коэффициент преобразования (cm² · 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:
- a - выбрать более крупный цилиндр, или
 - b - изменить рабочее давление, или
 - c - предусмотреть внешнее демпфирование, или
 - подходящую комбинацию из a, b, c.



STAR – Линейные модули МКР

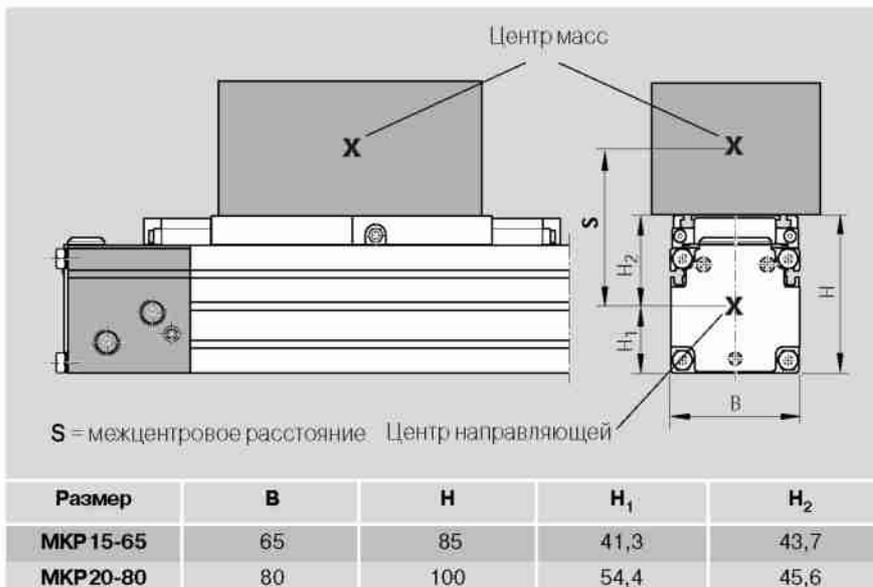
Технические характеристики, конфигурация, расчетные данные

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.

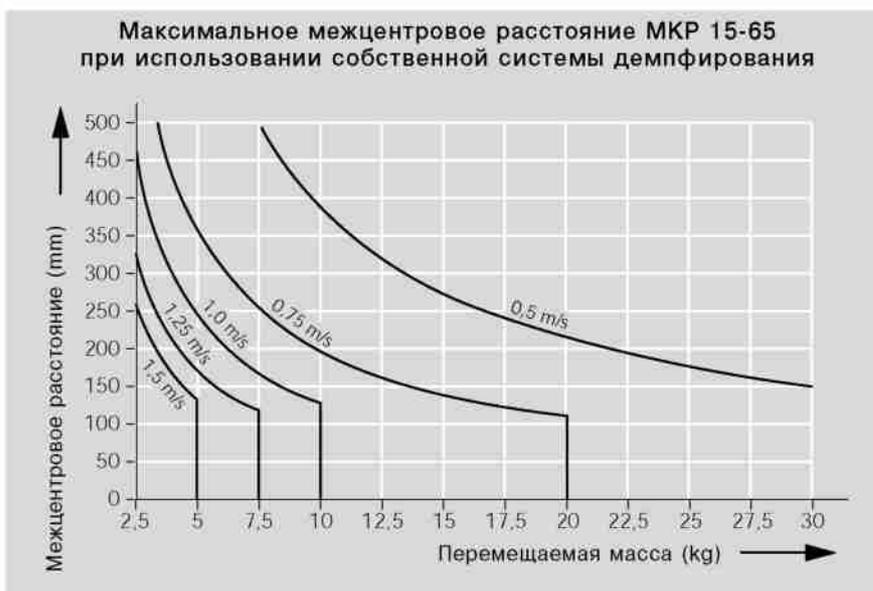
Максимальное межцентровое расстояние при использовании собственной системы демпфирования



Максимальное межцентровое расстояние МКР 15-65 при использовании собственной системы демпфирования

График действителен для:

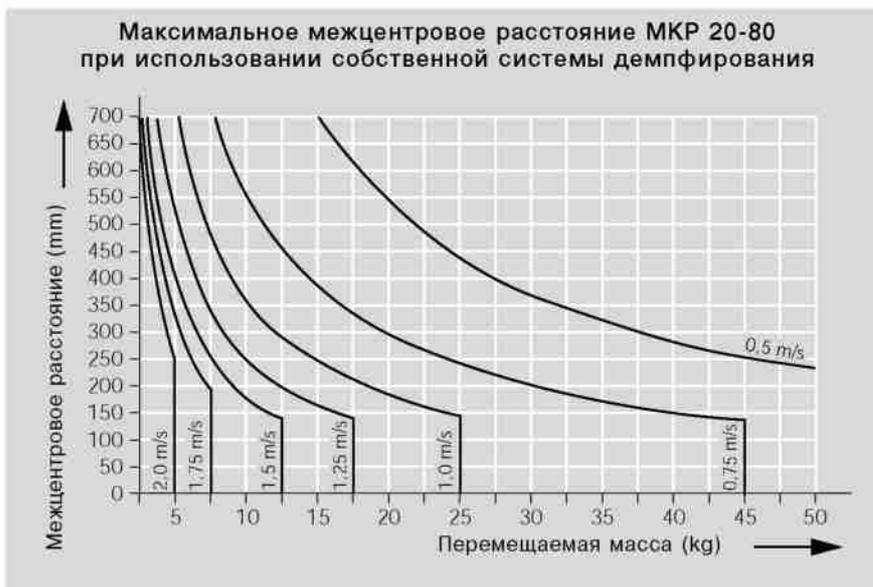
- горизонтального режима работы
- рабочего давления 6 бар
- усилия подачи 470 N (без дополнительных внешних сил)
- оптимальной настройки демпфирования
- центрирования массы на каретке



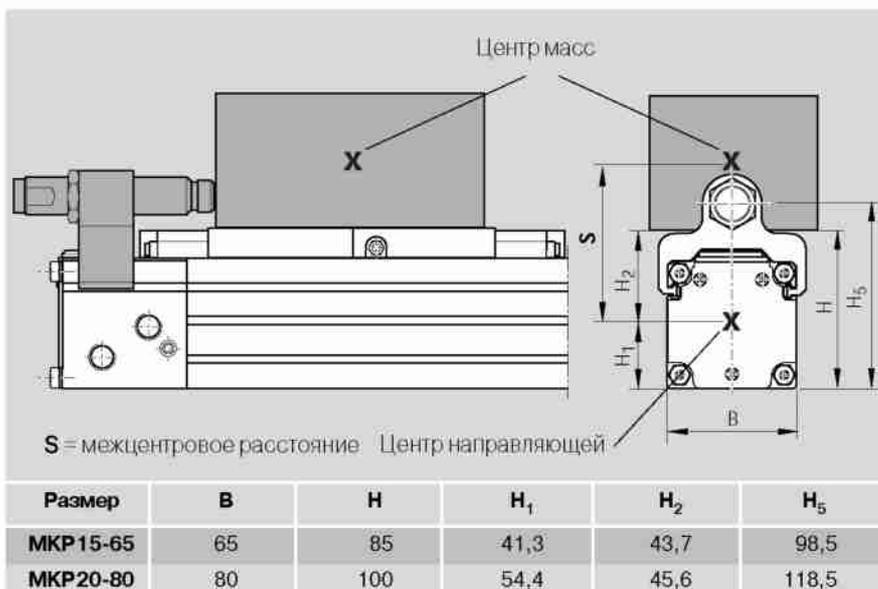
Максимальное межцентровое расстояние МКР 20-80 при использовании собственной системы демпфирования

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



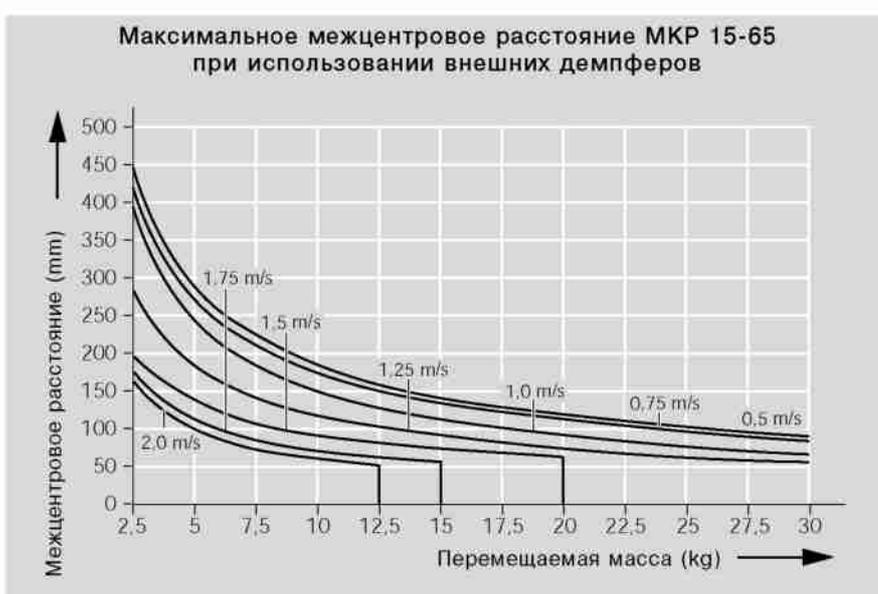
Максимальное межцентровое расстояние при использовании внешних демпферов



Максимальное межцентровое расстояние МКР 15-65 при использовании внешних демпферов

График действителен для:

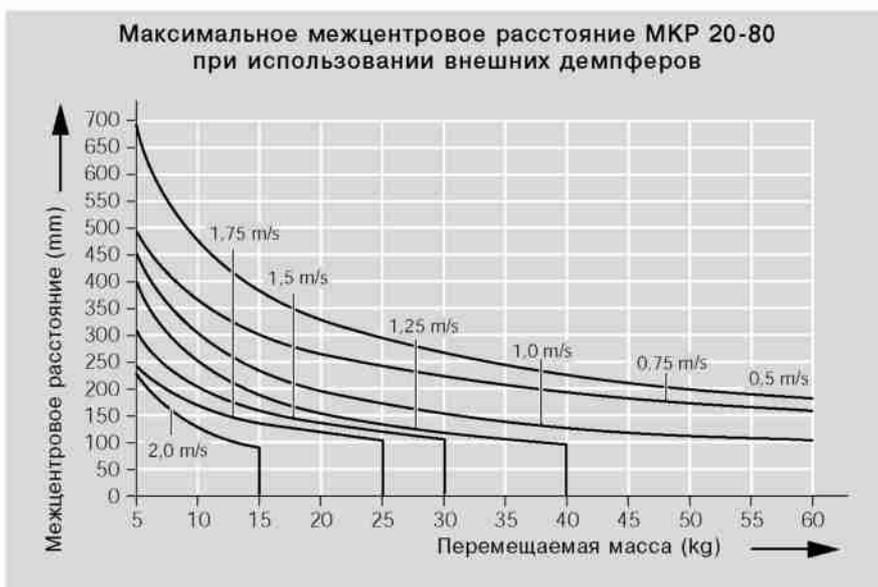
- горизонтального режима работы
- рабочего давления 6 бар
- усилия подачи 470 N (без дополнительных внешних сил)
- оптимальной настройки демпфирования
- центрирования массы на каретке



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 δ_{max}

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

⚠ Не допускается превышение δ_{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

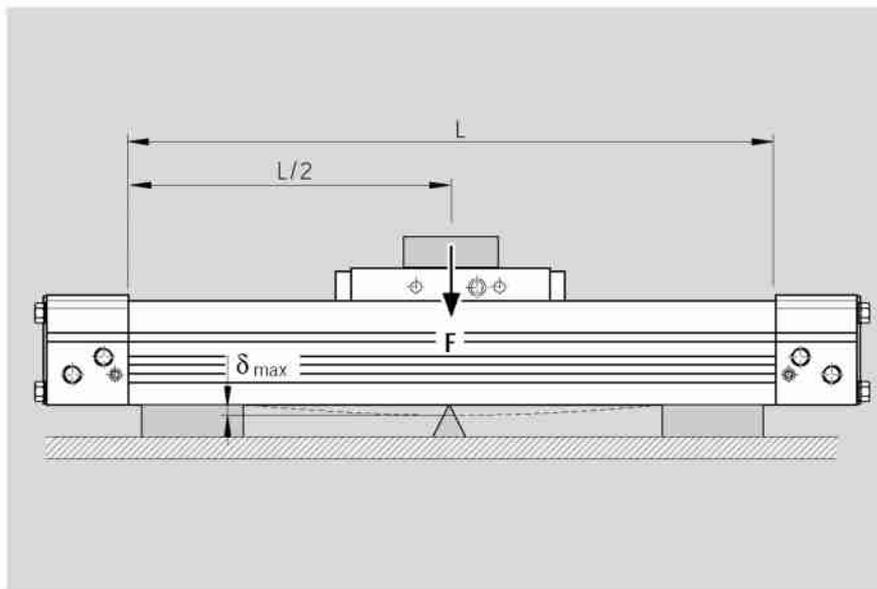
$F = 250$ Н

Из графика:

$\delta = 0,6$ мм

$\delta_{max} = 1,2$ мм

Так как величина прогиба δ находится ниже максимально допустимой величины δ_{max} , никаких дополнительных опор не требуется.



МКР 15-65

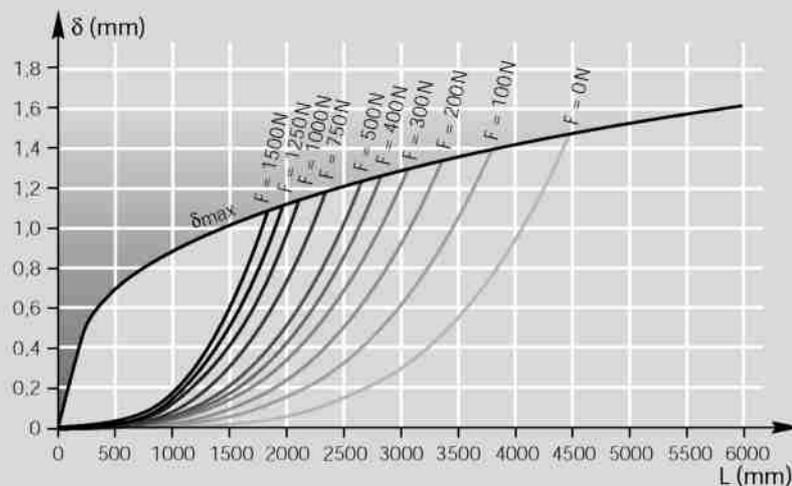


График действителен для следующих условий:

- 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

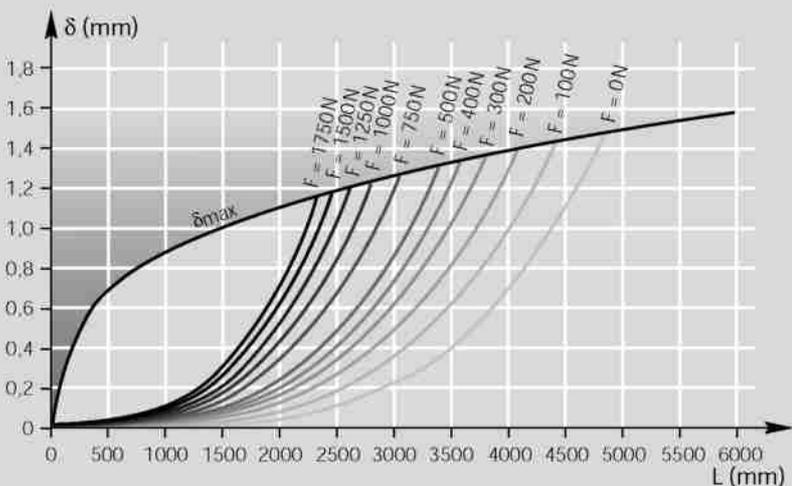
Из графика:

$\delta = 0,87$ мм

$\delta_{max} = 1,25$ мм

Так как величина прогиба δ находится ниже максимально допустимой величины δ_{max} , никаких дополнительных опор не требуется.

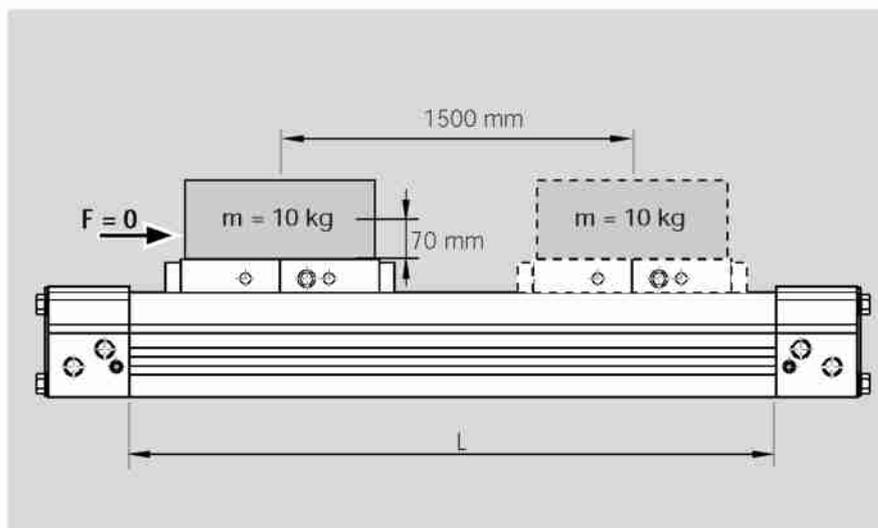
МКР 20-80



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 $L = 1688 \text{ mm}$:

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

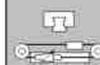
Оба значения действительны для максимально допустимой величины прогиба.

Результат

Выбор: МКР 20-80 с собственной системой демпфирования

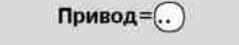
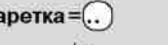
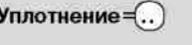
Основание: обе величины модуля могут удовлетворить соответствующие требования. При этом для МКР 15-65 требуются демпферы, не предусмотренные для МКР 20-80. Более того, МКР 20-80 обладает значительно большими резервами в отношении усилия подачи, допустимых нагрузок и моментов.

МКР



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
Линейный модуль (Номер детали): 1153-000-00, 2450 mm	Линейный модуль МКР 15-65, длина 2450 mm
Направляющая = 01	Шариковая рельсовая направляющая
Привод = 01	Пневматический привод
Каретка = 05	Каретка с двумя подвижными блоками длиной $L_T = 115 \text{ mm}$
Уплотнение = 01	Уплотнение из полиуретановой ленты
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 типа 2 ¹⁾ типа 3 ²⁾		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



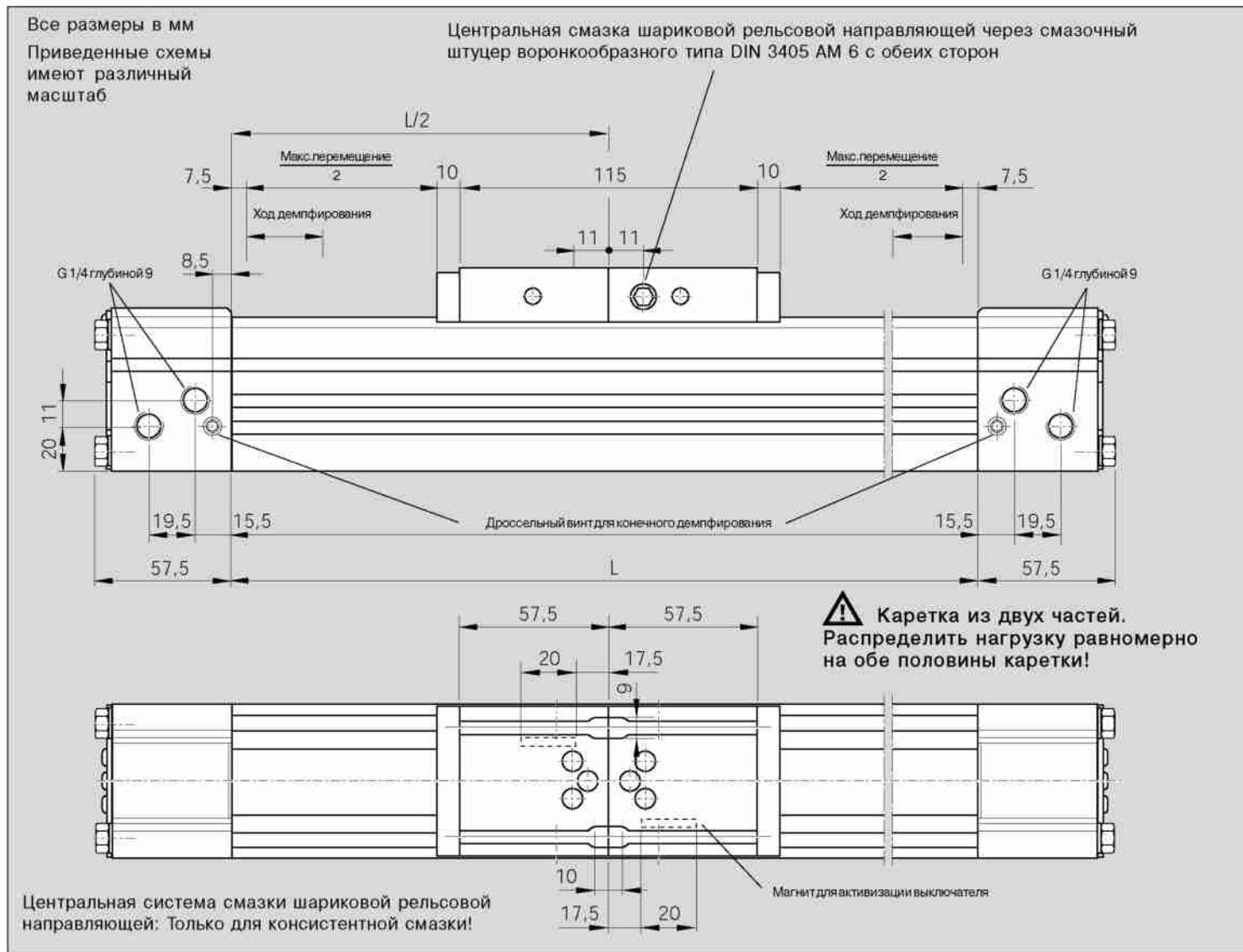
Варианты подключения сжатого воздуха

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

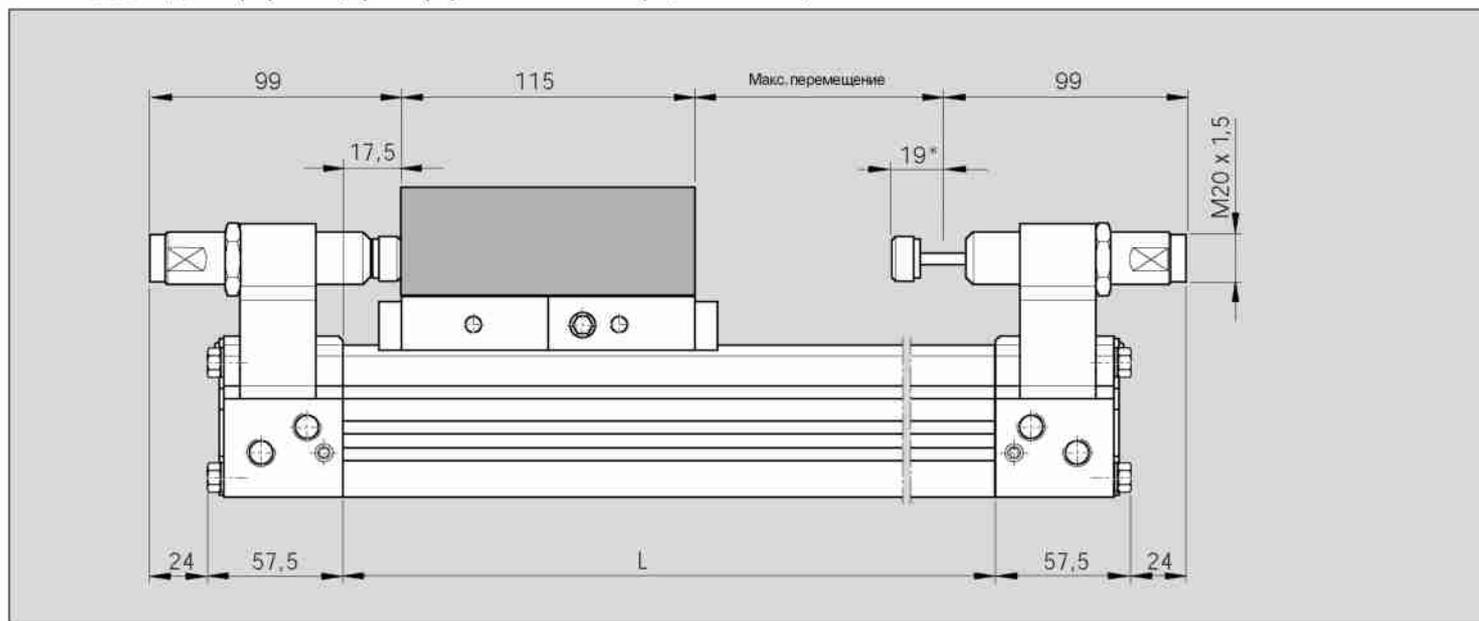


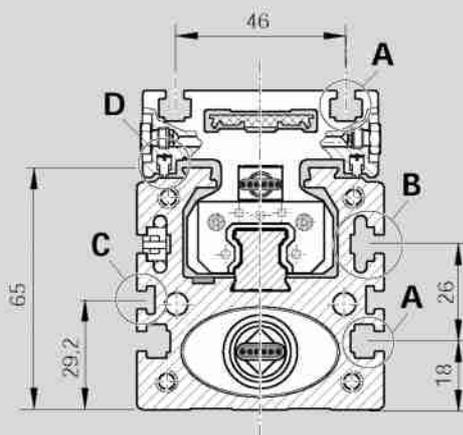
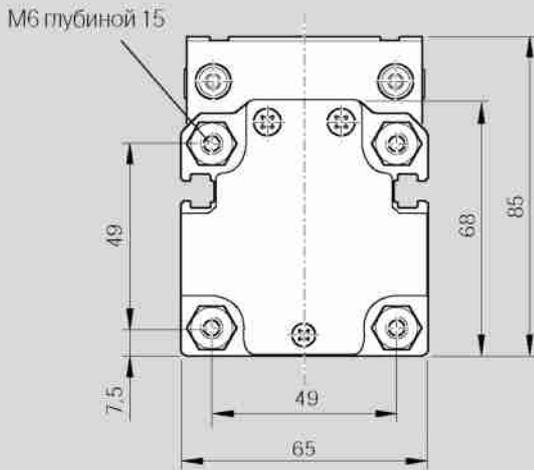
STAR - Линейный модуль МКР 15-65

Размерные чертежи

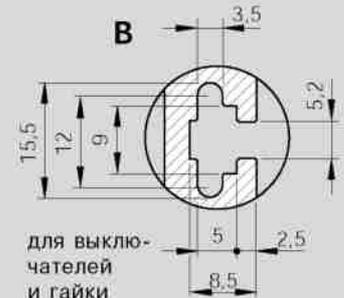


МКР 15-65 с демпферами (пример установки на торцовый блок)

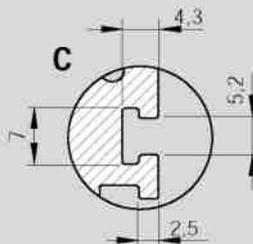




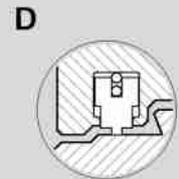
для арматуры
и гайки
DIN 557-M5



для выключа-
телей
и гайки
DIN 557-M5

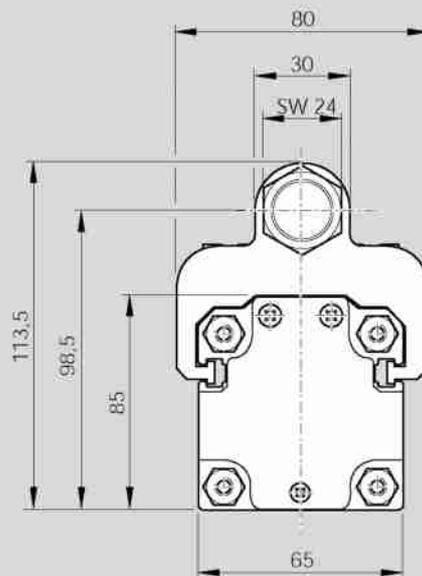


для штепсельного
разъема



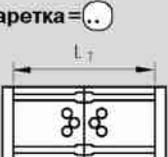
Уплотняющая
планка в каретке

МКР



STAR - Линейный модуль МКР 20-80

Основные узлы и порядок оформления заказа

Номер детали, длина	Направляющая 	Привод 	Каретка 	Уплотнение 	
				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 $L_T = 175$ 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 m кабелем
2 Выключатель = 23	Язычковый контакт с 10 m кабелем
3 Выключатель = 22	PNP - замыкатель с 2,5 m 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 ^{*)}	типа 2 ^{*)}	типа 3 ^{*)}							
	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.

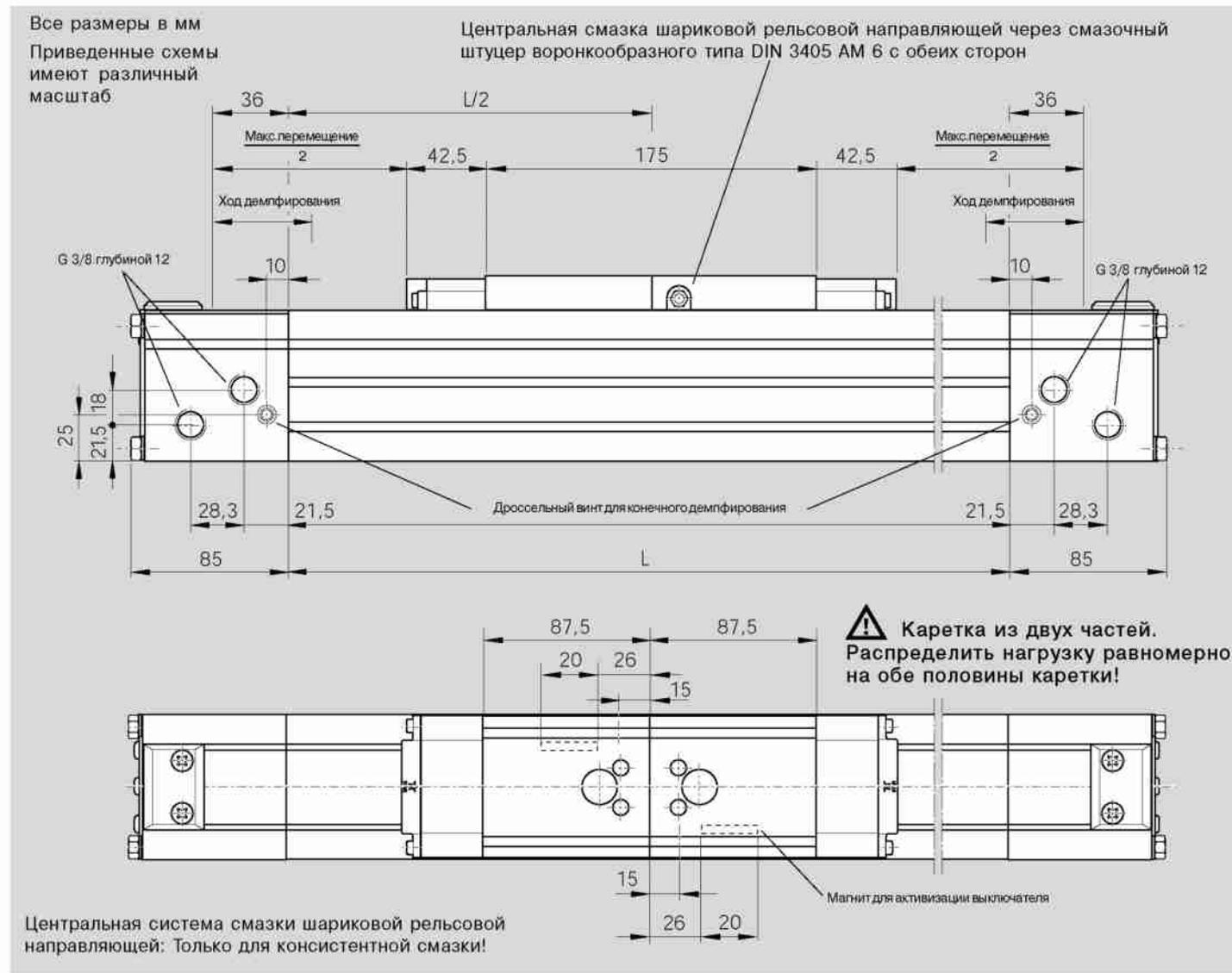
Минимальная длина: 388 мм

Максимальная длина: 5600 мм

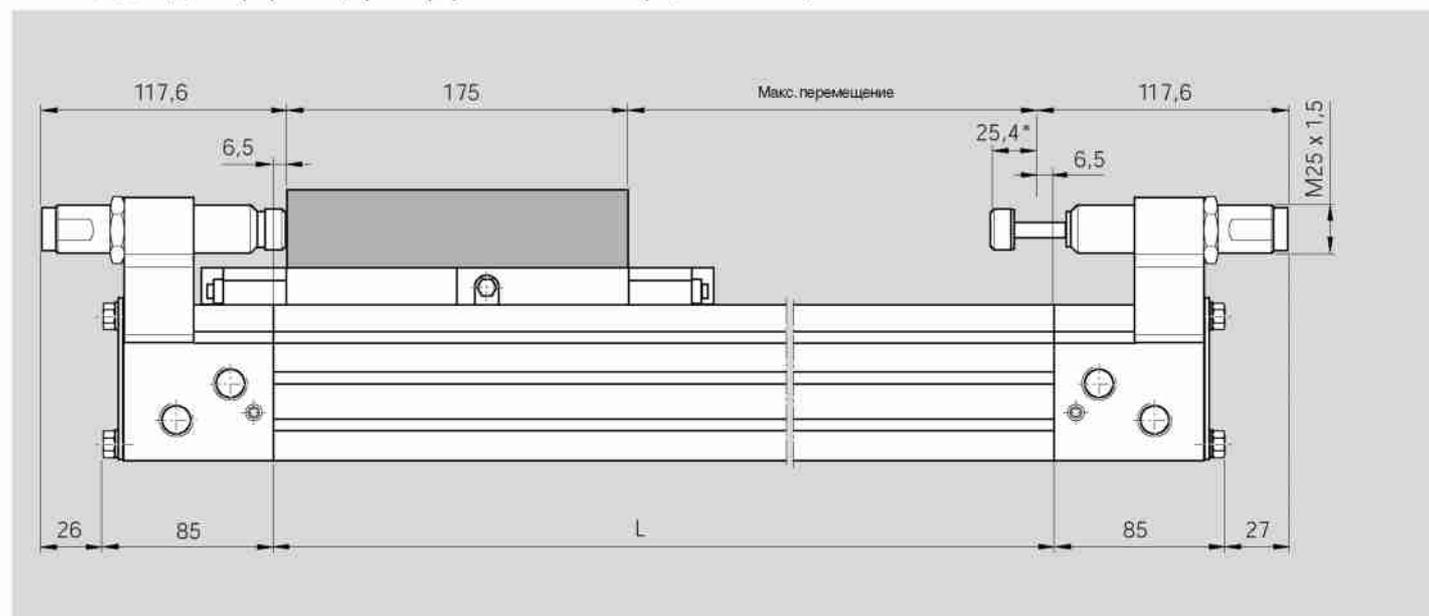


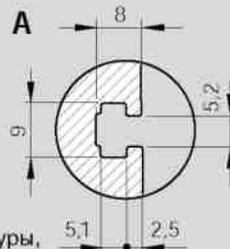
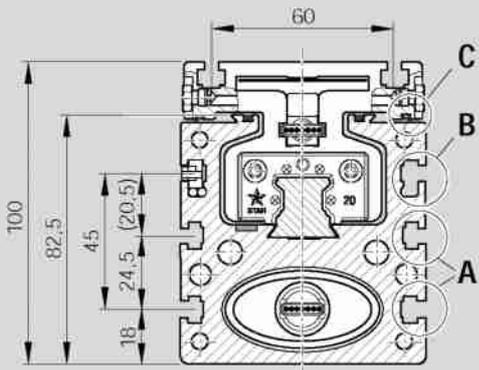
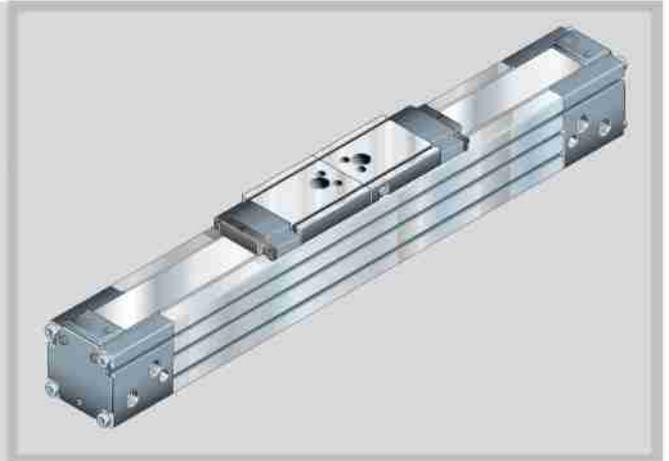
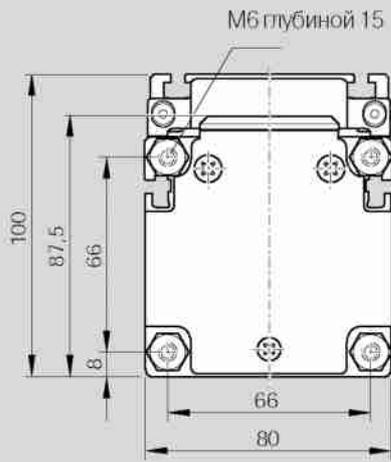
STAR - Линейный модуль МКР 20-80

Размерные чертежи

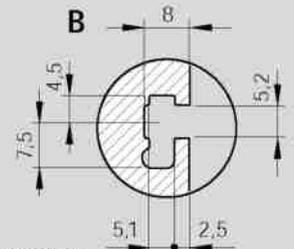


МКР 20-80 с демпферами (пример установки на торцовый блок)

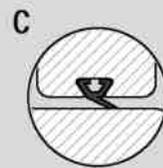




для арматуры,
для гайки
DIN 557-M5
и для штепсельного
разъема

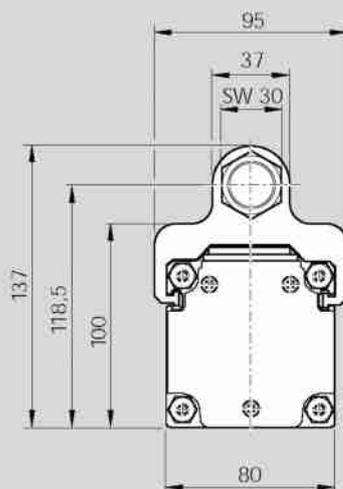


для выключателей
и гайки
DIN 557-M5



Уплотняющая
планка в каретке

МКР

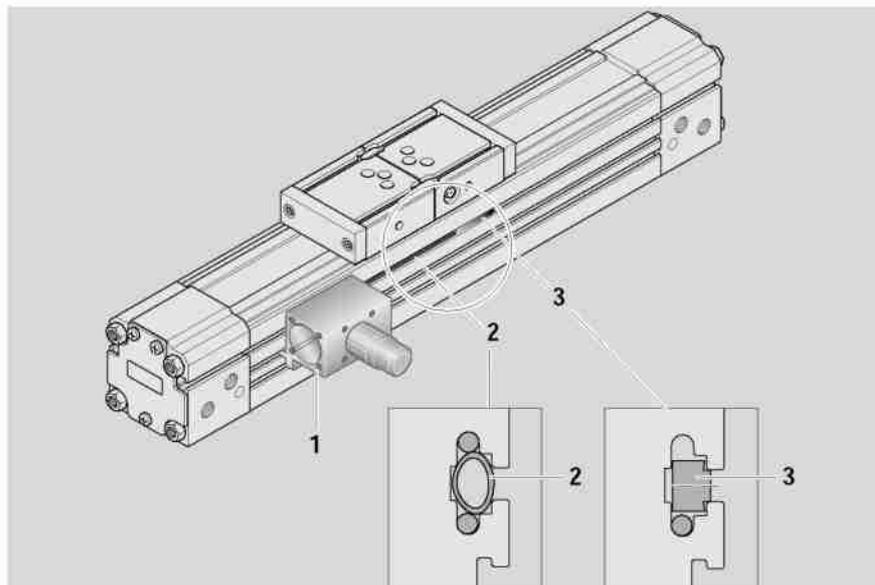


STAR – Линейные модули МКР

Установка выключателей

Обзор системы коммутации

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



Штепсельный разъем

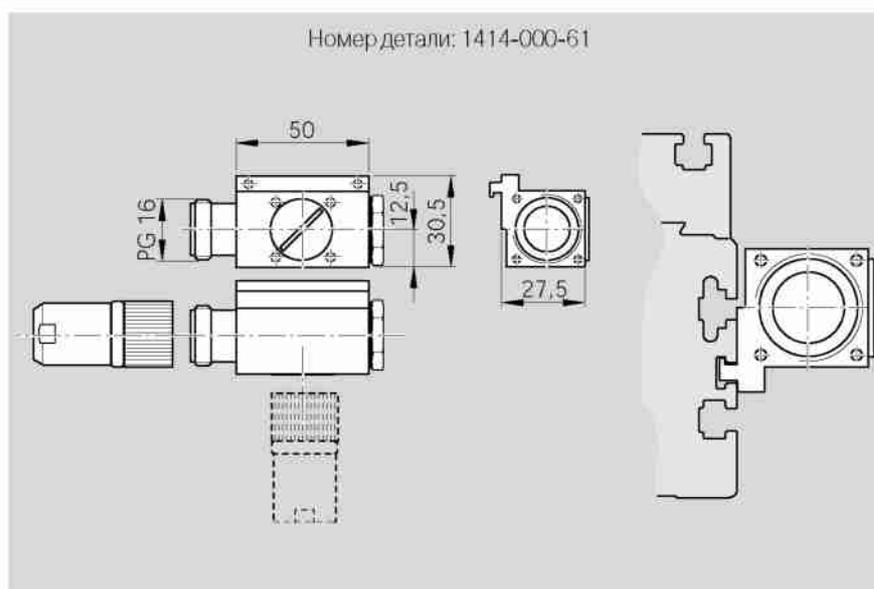
- Установить розеточную часть на той стороне, на которой находится большинство выключателей.

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:

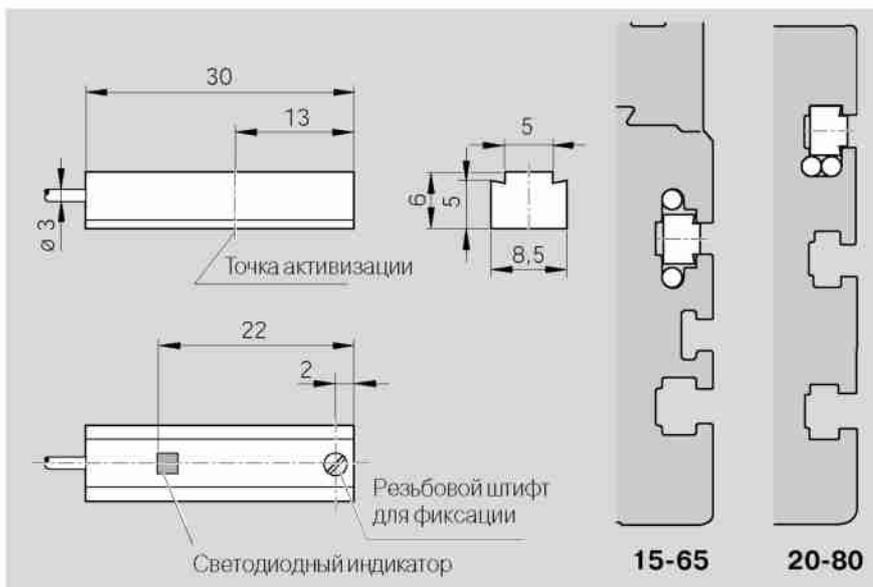
- с язычковым контактом
- индуктивный магнитный выключатель

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.

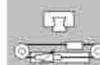


Номера деталей выключателей	
Длина кабеля	Номер детали
2,5 м	8616-011-03
10 м	8616-015-03

Язычковый контакт (характеристики)

Название	=	магнитный выключатель
Тип контакта	=	нормально открытый ("Замыкатель")
Материал корпуса	=	пластмасса
Кабель	=	2 x 0,14 mm ²
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

МКР



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

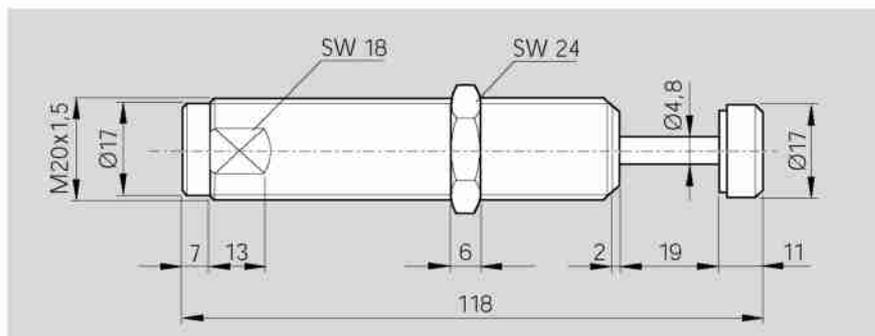
Индуктивный магнитный выключатель (характеристики)

Название	=	Индуктивный магнитный выключатель
Тип контакта	=	PNP - Замыкатель
Материал корпуса	=	пластмасса
Кабель	=	3 x 0,14 mm ²
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

STAR – Линейные модули МКР

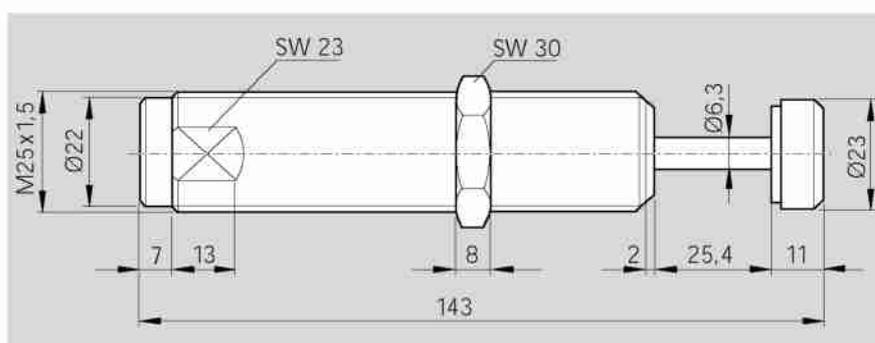
Демпферы

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

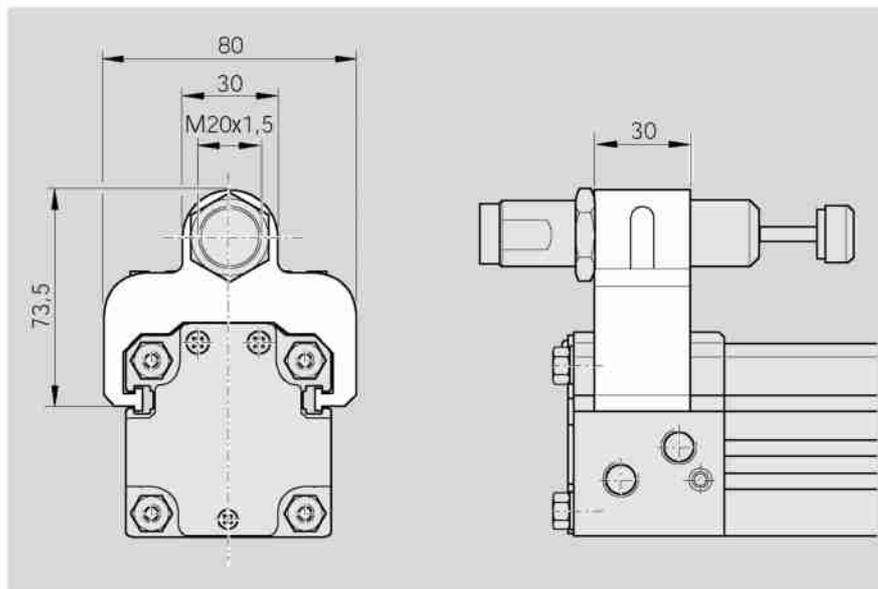


Держатель демпфера, переходник

Держатель демпфера для МКР 15-65

Номер детали: 1175-001-28

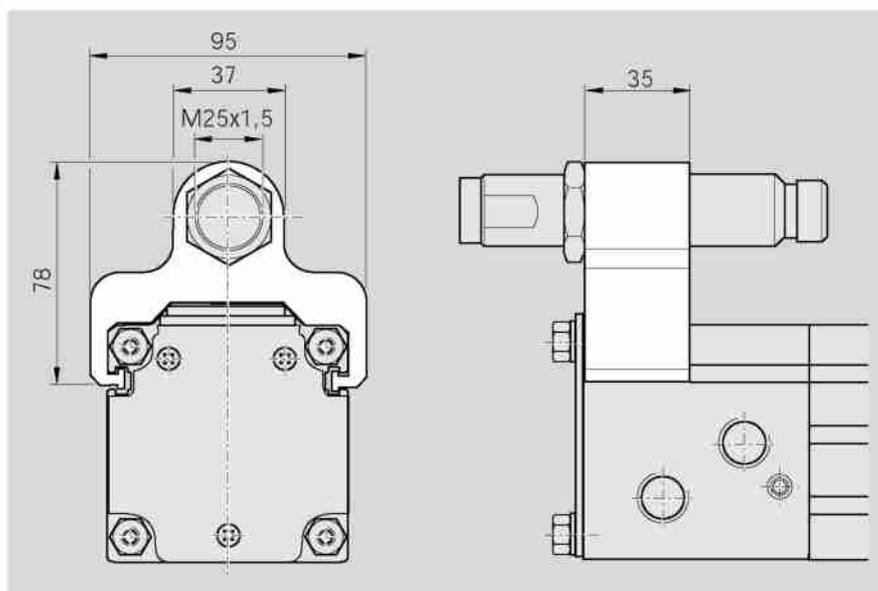
Резьбовые штифты и цилиндрические штифты входят в комплект поставки.



Держатель демпфера для МКР 20-80

Номер детали: 1175-101-28

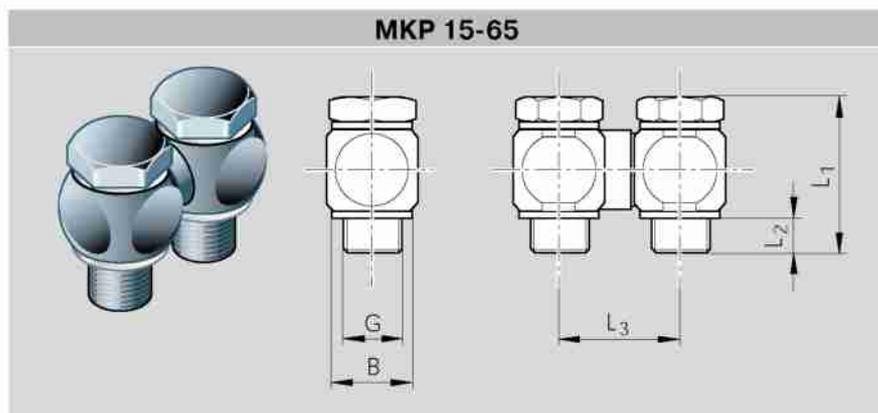
Резьбовые штифты и цилиндрические штифты входят в комплект поставки.



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".



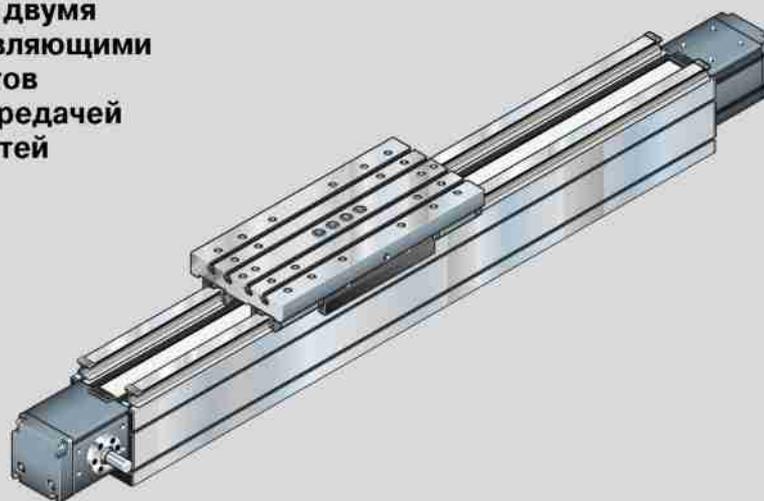
Размер модуля	Номер детали	G	SW	Размеры (mm)			
				L ₁	L ₂	L ₃	B
15-65	8455-030-45	1/4"	17	29,5	8,0	22,5	20
20-80	8455-030-62	3/8"	22	37,5	7,5	33,6	24



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 ⁴)	I_y (cm ⁴)
MKR25-145	400	98 700	5 700	13 200	10,6	6 000	2 790	1 970

Модуль упругости E

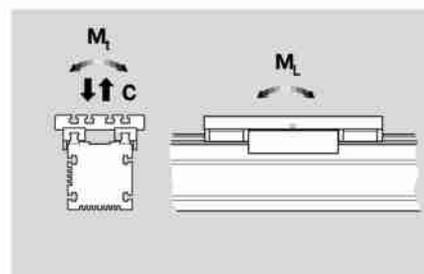
$$E = 70\,000 \text{ N/mm}^2$$

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 (kgm²)

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 · L + 17,6

MKR
MKZ



STAR – Линейные модули MKR 25-145

Технические характеристики

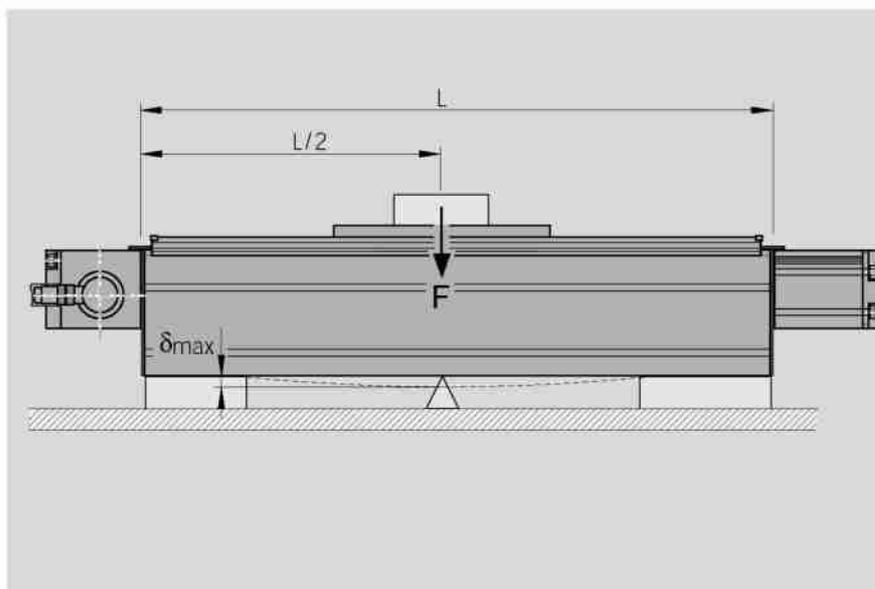
Прогиб

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 δ_{\max}

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

⚠ Не допускается превышение δ_{\max} !

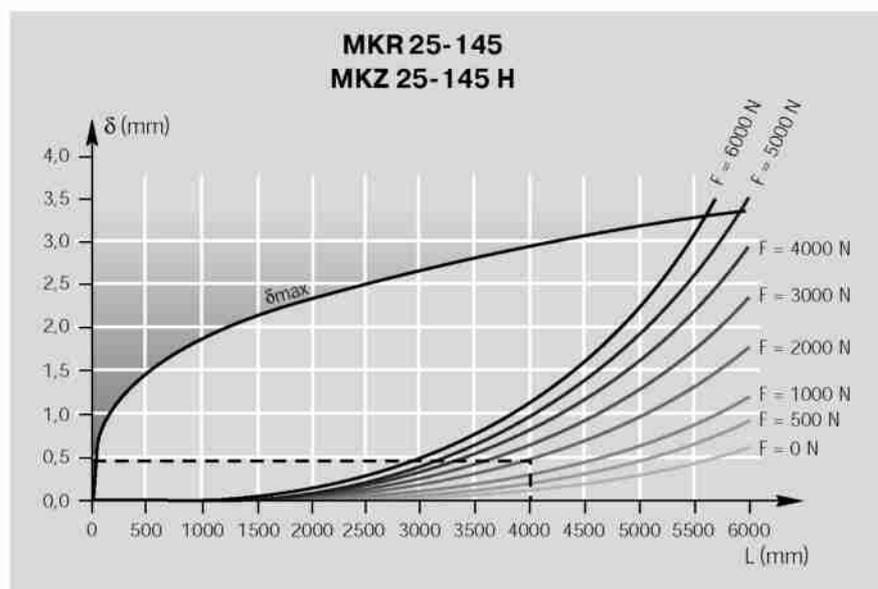
Пример

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 δ намного ниже максимально допустимой величины δ_{\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^{*)}

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 ²)	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^{*)}

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 ²)	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^{**}.3.-040-7^{*)}

Напряжение питания: 3 x 400 В

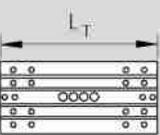
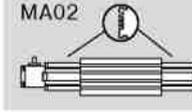
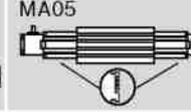
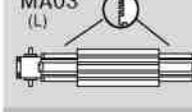
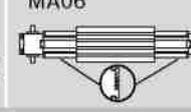
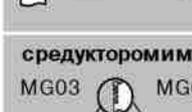
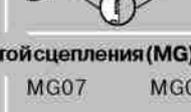
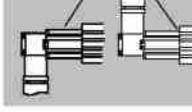
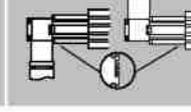
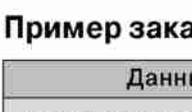
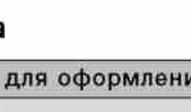
Пер.числоредуктора	i=6								i=9						
	10	20	30	40	50	60	70	30	60	90	120	150	180		
Масса (kg)	10	20	30	40	50	60	70	30	60	90	120	150	180		
Времяускорения t_h (ms)	106	133	159	185	211	237	261	154	211	267	323	385	435		
Расст-еускорения s_h (mm)	150	185	220	285	295	331	365	154	211	267	323	386	435		
Ускорение a (m/s ²)	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.

^{*)} 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 чертёж)	Направ- = .. ляющая	Привод = ..	Каретка = ..
Пазы для кабельного канала слева (L)   Пазы для кабельного канала справа (R)			 	
			Цапфа для двигателя 1 1 1 1 1 1 II II II II II II	Передат. число без шп. паза 1 3 6 9
				$L_T = 400 \text{ mm}$
ОА01 без привода (ОА) 	ОА01	01	00	10
с приводом (МА), без редуктора $i = 1$ МА01  МА04 	МА01 / МА04 (11.24.70)	01	справа 01 03	
МА02  МА05 	МА02 / МА05 (11.24.70)	01	слева 01 03	05
МА03 (L)  МА06 	МА03 / МА06 (11.24.71)	01	с обеих сторон 02 04	
с редуктором (МГ) МГ01  МГ02  МГ05  МГ06 	МГ01 / МГ02 МГ05 / МГ06 (11.24.76)	01	Редуктор с муфтой	10 11 12 05
с редуктором и муфтой сцепления (МГ) МГ03  МГ04  МГ07  МГ08 	с МГ03 до МГ04 с МГ07 до МГ08 (11.24.72, 11.24.75)	01	Редуктор с цапфами	20 21 22 05

шп.: шпоночный

Пример заказа

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



Присоединение двигателя = ..			Двигатель = ..	1, 2 + 3 выключатель = ... ± ... мм	Документация = ..
Передаточное число (i)	Монтажная опора	для двигателя		Кабельный канал = мм Штепс. разъем = .. Включающий кулачок = ..	Стандартный протокол Протокол измерений
	00		00		
	00		00	безвыключателя и кабельного канала 00 Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - . ± ... мм PNP Замыкатель 13 - . ± ... мм Механический 15 - . ± ... мм 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,.... мм Длина —	01
	10	без двигателя	00		
		MKD 71B-061	11		
		MKD 71B-097	12		
		MND 71B-061	62		
i=3 i=6 i=9	00	без опоры	00	Внешний штепсельный разъем (свободный) 17 Внешний включающий кулачок 16	05 Точность позиционирования
	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

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

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.

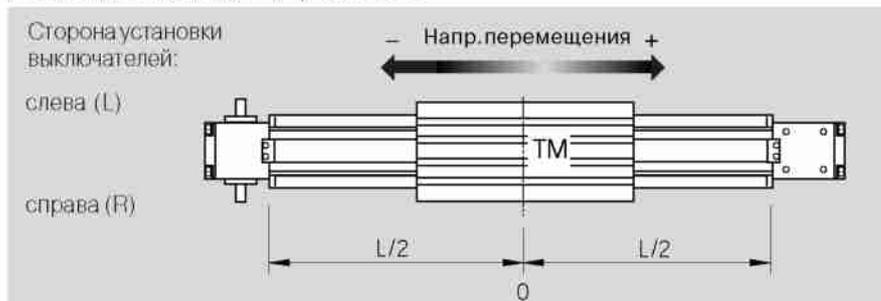
Установка выключателей

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

Расстояние включения: это расстояние

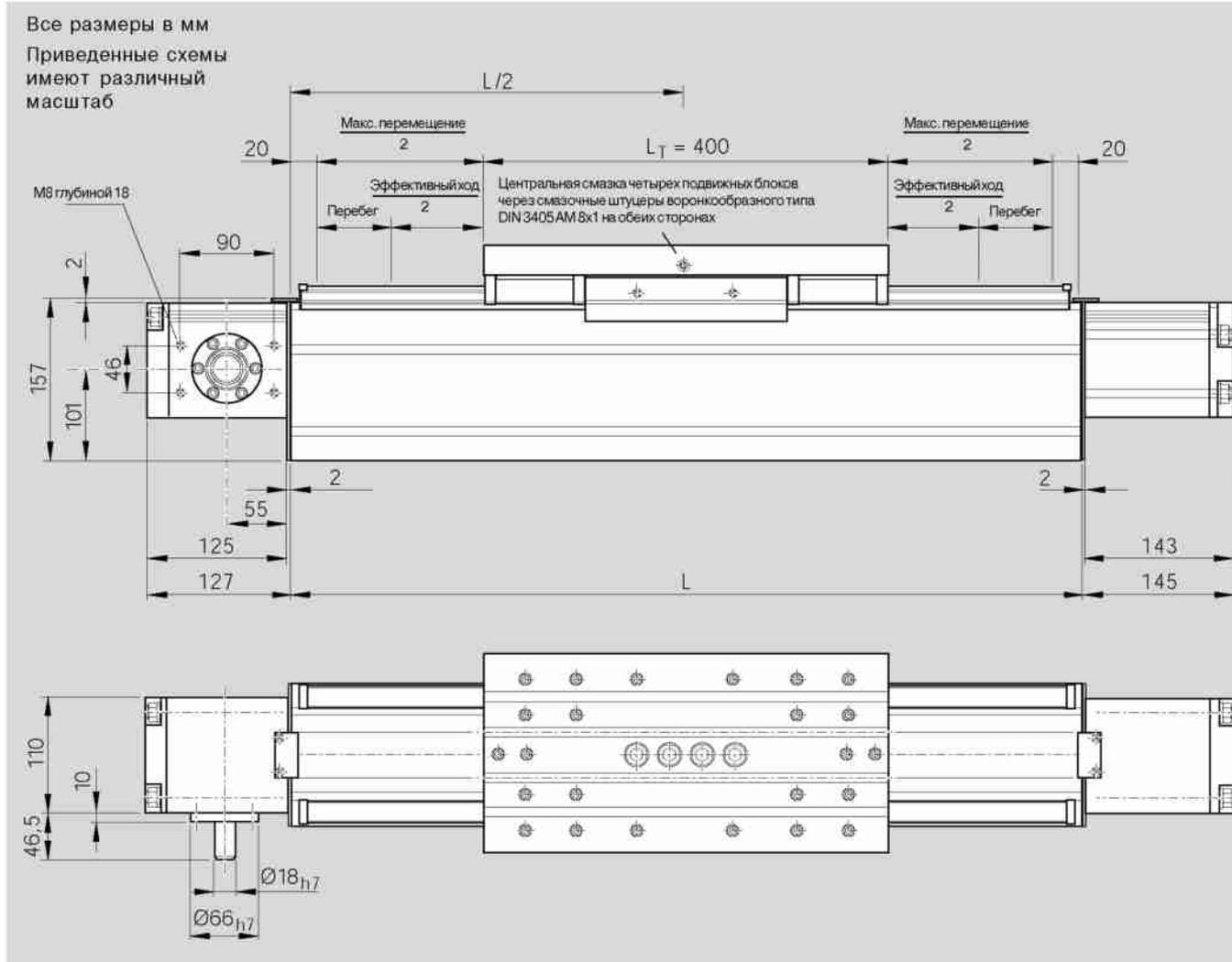
между центром каретки (ТМ) и нулевой точкой (0) во время срабатывания выключателя (дается в мм).

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

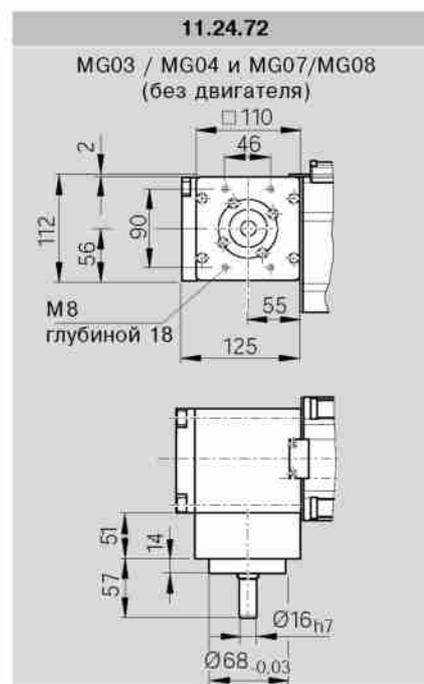
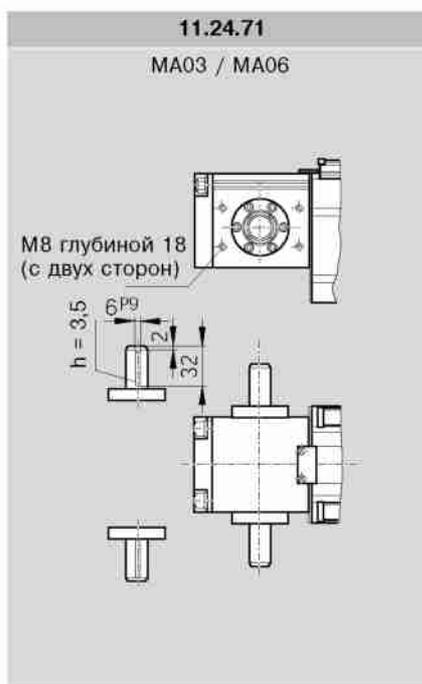
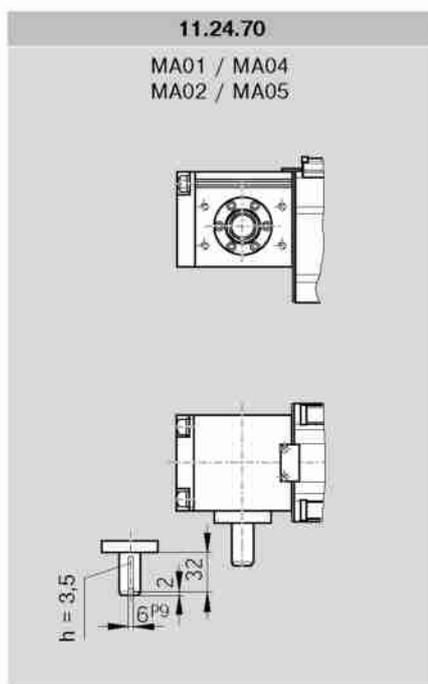


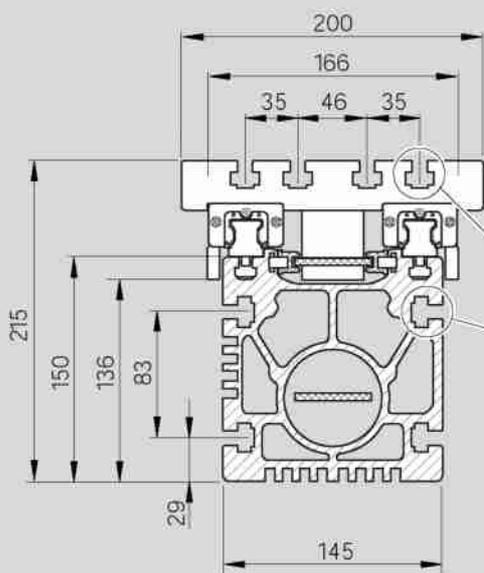
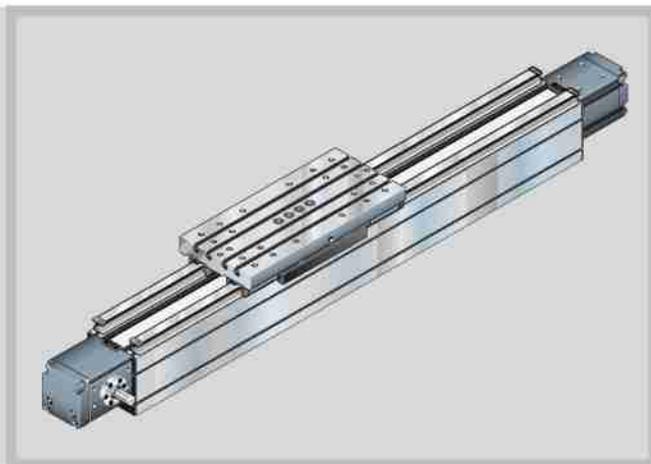
STAR – Линейные модули MKR 25-145

Размерные чертежи

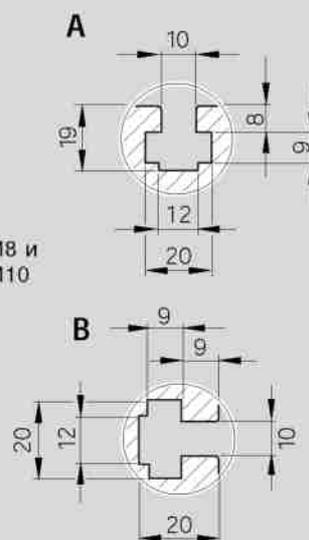


Центральная смазка: только для консистентной смазки!

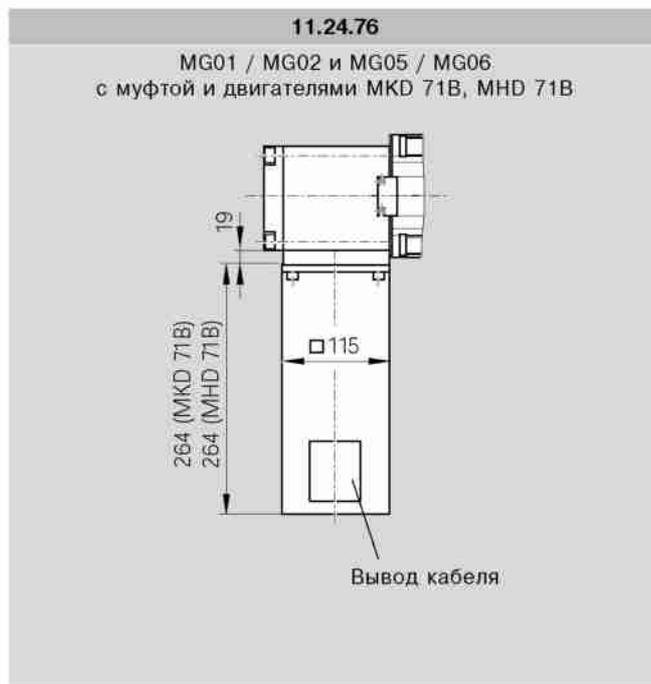
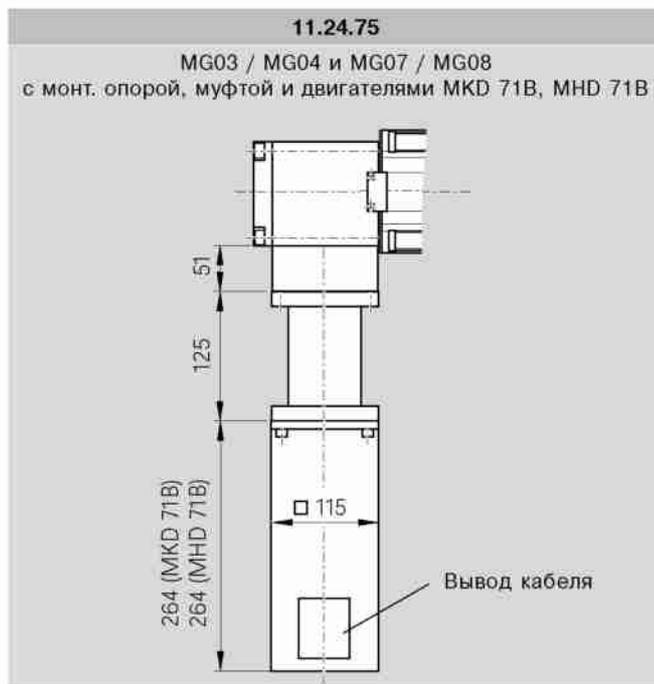




A для гаек
DIN 508-M8 и
DIN 557-M10



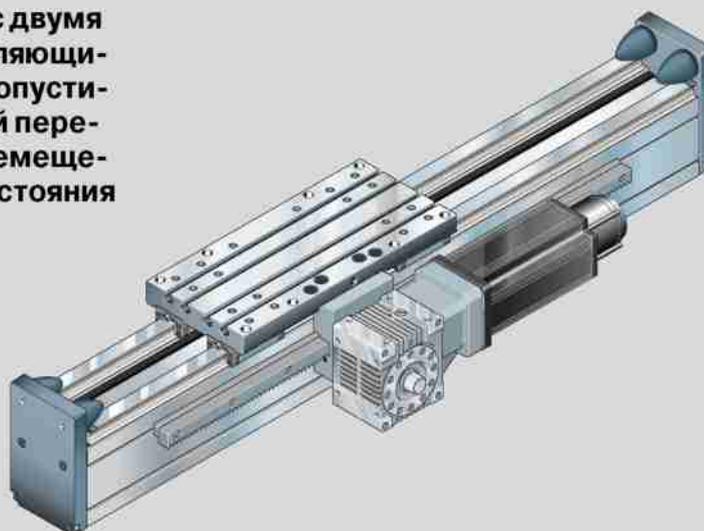
Более подробную информацию см. в разделе "Двигатели".



Линейный модуль МКЗ 25-145 Н для горизонтальной работы

Конструкция и технические характеристики

МКЗ 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 МКЗ 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 ⁴)	I_y (cm ⁴)
МКЗ25-145Н	400	98 700	5 700	13 200	6 000	2 790	1 970

Модуль упругости E

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

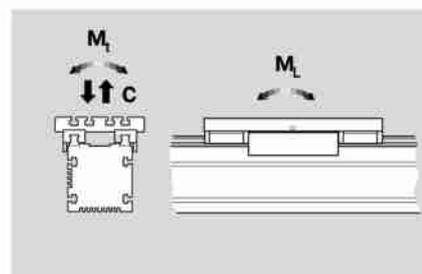
Примечания к значениям динамических нагрузок и моментов

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)
МКЗ25-145Н	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*) M _{2доп} (Nm)	Постоянная хода для передаточного числа i (mm/об.)			
					i=4,75	i=6,75	i=9,25	i=14,5
МКЗ25-145Н	2	53,05	25	55	35,08	24,69	18,02	11,49

*) 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 M₂" в разделе "Рабочие характеристики".

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

Пер. число редуктора	Момент инерции J _{Getr.} (10 ⁻⁴ kgm ²)
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

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

МКР
МКЗ



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	МКД71В-061	МКД71В-097	МНД71А-061	МНД71В-061
Макс. действительная частота вращения (min ⁻¹)	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 _M /J _{Br}) (10 ⁻⁴ kgm ²)	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.

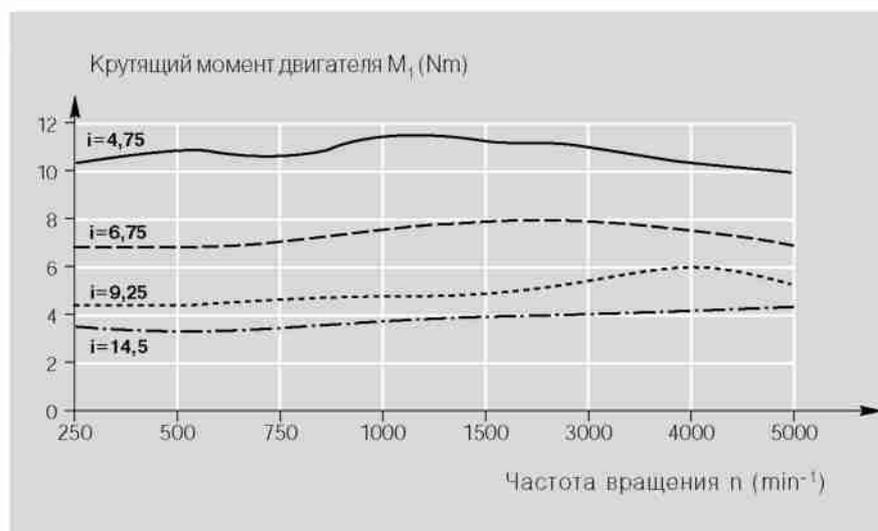
В режиме непрерывной работы с полной нагрузкой в расчет может приниматься также и предельная температура.

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

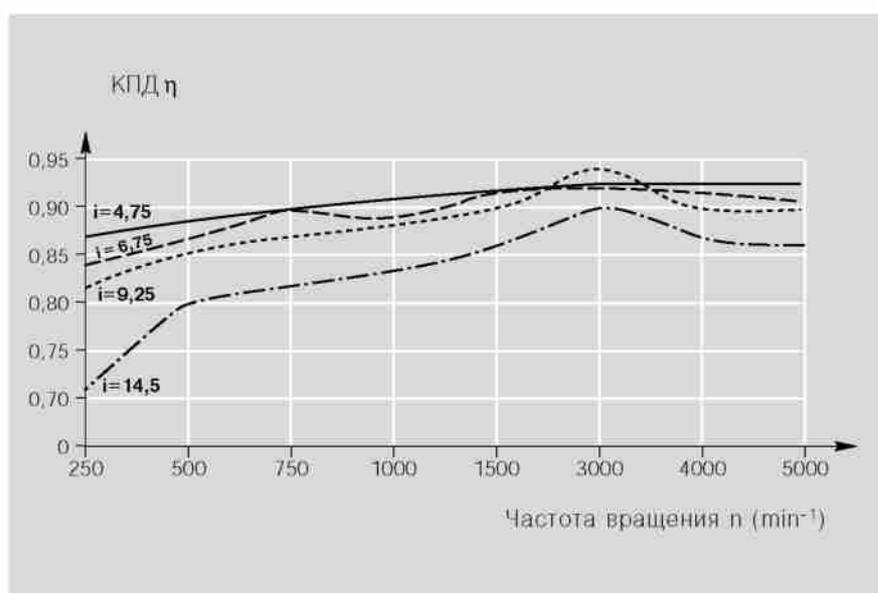
Номинальный срок службы шариковых рельсовых направляющих

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

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



КПД зубчатой передачи η



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 (kgm²)
 J_M = Момент инерции двигателя (kgm²)
 J_{Getr} = Момент инерции редуктора с шестерней и диском на горячей посадке, с уменьшением (kgm²)
 J_K = Момент инерции муфты (kgm²)
 J_S = Момент инерции системы с дополнительной нагрузкой (kgm²)
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 ²)	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 ²)	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				

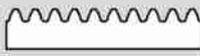
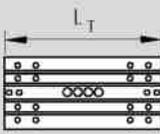
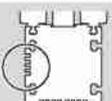
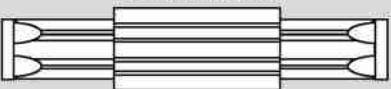
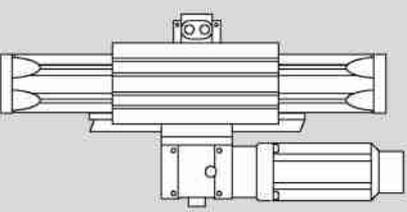
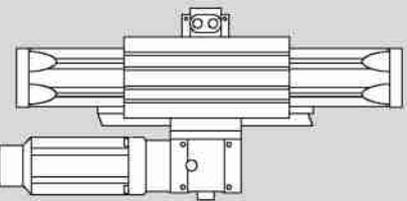
*) Более подробная информация о системах управления дается в каталоге "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

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	$L_T = 400 \text{ mm}$
без привода (ОА) 	ОА01	01	00	10
	МА01	01	01	05
	МА02			

Пример заказа

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



Присоединение двигателя = ..			Двигатель = ..	Конечные демпферы = ..	1, 2+3 выключатели = ... ± ... mm	Документация = ..		
				 (Торцовый блок с резиновыми амортизаторами)				
Передаточное число (i)	Монтажная опора	для двигателя		только на стороне двигателя	на обоих торцах	Кабельный канал = (... ..) mm Штепс. разъем = .. Включающий кулачок = ..	Стандартный протокол	Протокол измерений
	00	без двигателя	00			безвыключателя и кабельного канала 00		
i = 4,75	03	без двигателя	00			Внешний выключатель: PNP Размыкатель 11 - . ± ... mm PNP Замыкатель 13 - . ± ... mm Механический 15 - . ± ... mm		02 Момент трения
i = 6,75	04 для серии двигателей M... 71	MKD 71B 061	11	01	02	Тип выключателя Точка срабатывания Монт. сторона Напр. перемещения Расст-е включения	01	
i = 9,25		MKD 71B 097	12			Кабельный канал (свободный) 20, ... mm Длина		05 Точность позиционирования
i = 14,5	06	MHD 71A 061	61			Внешний штепсельный разъем (свободный) 17		
		MHD 71B 061	62			Внешний включающий кулачок 16		

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.

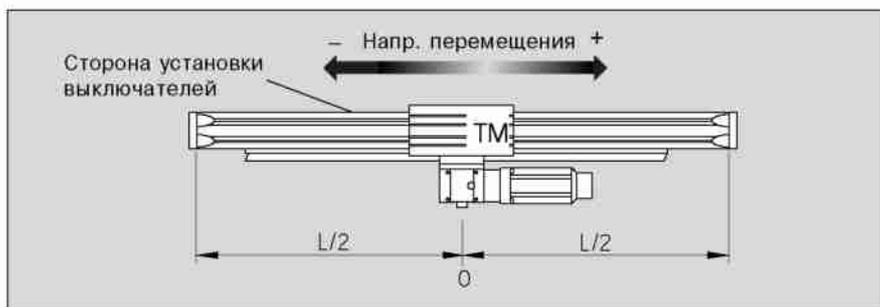
Установка выключателей

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 (TM) и нулевой

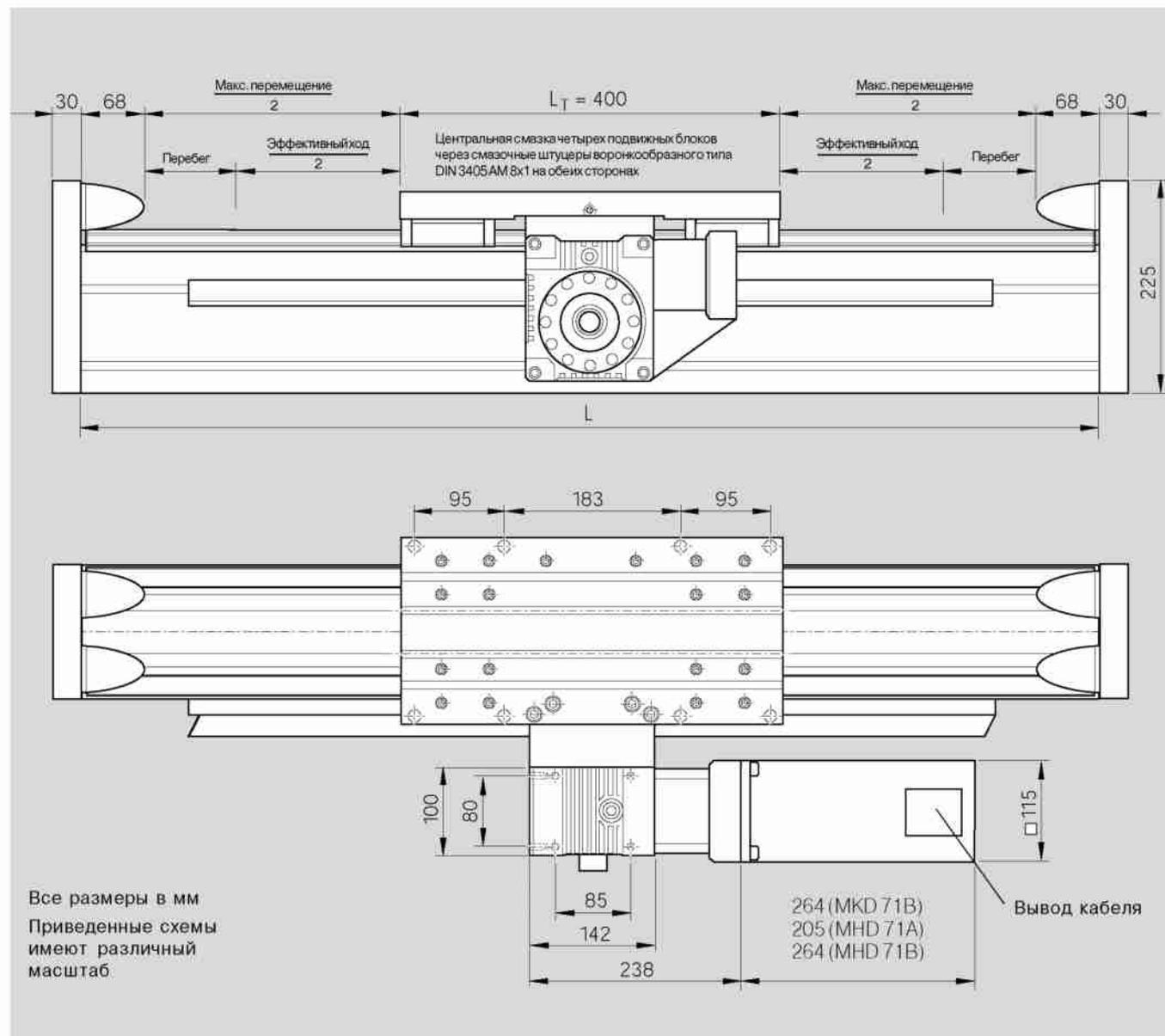
точкой (0) во время срабатывания выключателя (дается в мм).

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



Линейный модуль МКЗ 25-145 Н для горизонтальной работы

Размерные чертежи

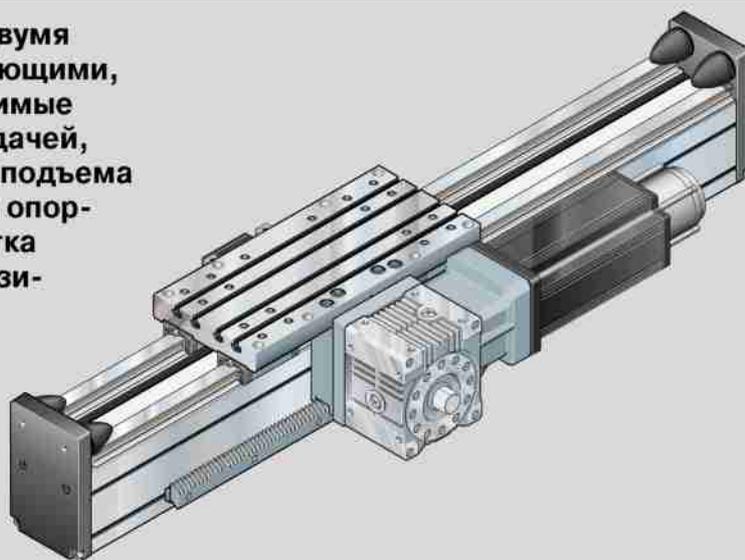


Центральная смазка: только для консистентной смазки!

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 ⁴)	I_y (cm ⁴)
MKZ25-145V	400	98 700	5 700	13 200	2 790	1 970

Модуль упругости E

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

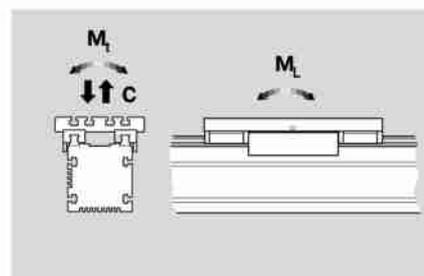
Примечания к значениям динамических нагрузок и моментов

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 ^{*)} M _{2доп} (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

^{*)} 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 M₂" в разделе "Рабочие характеристики".

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

Пер. число редуктора	Момент инерции J _{ред} (10 ⁻⁴ kgm ²)
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 ⁻¹)	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 $\frac{J_M}{J_{Br}}$ (10 ⁻⁴ kgm ²)	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.

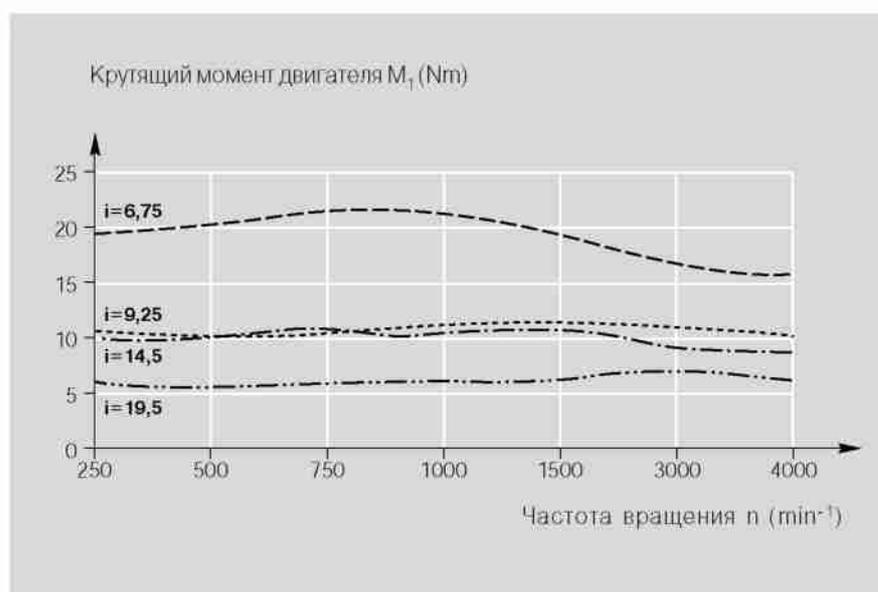
В режиме непрерывной работы с полной нагрузкой в расчет может приниматься также и предельная температура.

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

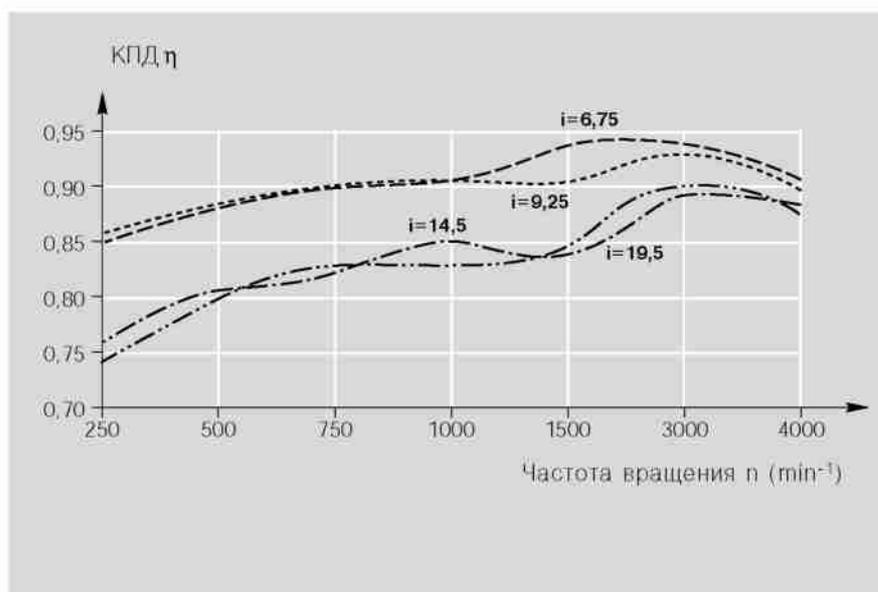
Номинальный срок службы шариковых рельсовых направляющих

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

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



КПД зубчатой передачи η



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 (kgm²)
 J_M = Момент инерции двигателя (kgm²)
 $J_{Getr.}$ = Момент инерции редуктора с шестерней и диском на горячей посадке, с уменьшением (kgm²)
 J_K = Момент инерции муфты (kgm²)
 J_S = Момент инерции системы с дополнительной нагрузкой (kgm²)
 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 ²)	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.

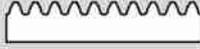
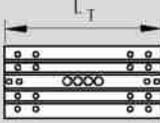
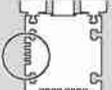
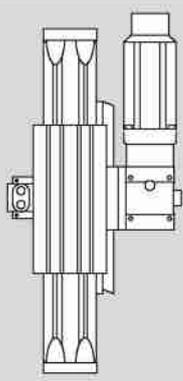
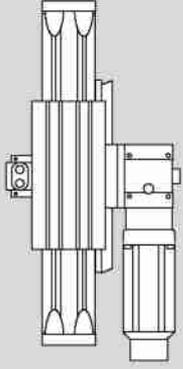
Просьба сообщить, если требуются более высокие технические параметры.

MKR
MKZ



Линейный модуль МКЗ 25-145 V для вертикальной работы

Основные узлы и порядок оформления заказа

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

Пример заказа

Данные для оформления заказа	Описание
Линейный модуль (Номер детали): 1156-230-00, 2450mm	Линейный модуль МКЗ 25-145 V, Длина = 2450 mm.
Исполнение = MA01	с редуктором, монтируется согл. рисунка MA01
Направляющая = 01	две шариковых рельсовых направляющих
Привод = 01	с зубчатой рейкой
Колесико = 05	Колесико с длиной L _T = 400 mm
Соединение с двигателем = 04	с редуктором i = 6,75 и монтажной опорой для двигателей серии M...90/93
Двигатель = 64	Двигатель MHD 93C-058
Конечные демпферы = 01	Торцовый блок и резиновый амортизатор только на стороне двигателя
1 выключатель = 30-A	Четырехпозиционный многопозиционный выключатель по DIN 43697
Документация = 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 Точность позиционирования 05
			MKD 90B 047	13				
i = 9,25	05		MKD 90B 085	14				
			MHD 90B 047	63				
			MHD 93C 058	64				
i = 14,5	62	для двигателей серии M., 71	без двигателя	00				
			MKD 71B 061	11				
			MKD 71B 097	12				
i = 19,5	17		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.

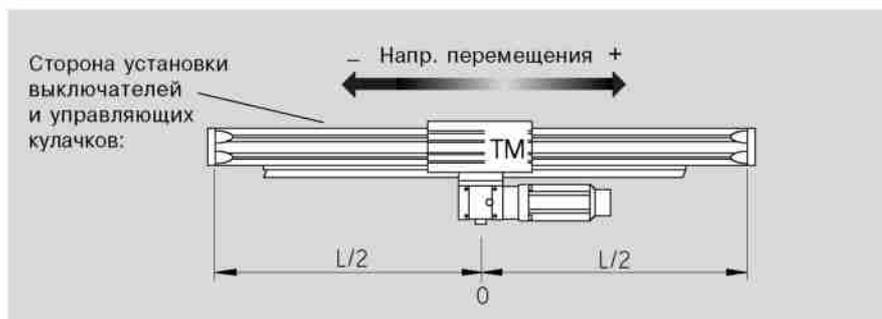
Величина перебега должна превышать тормозной путь.

⚠ Необходимо точно рассчитать тормозной путь и величину момента торможения!

Установка выключателей

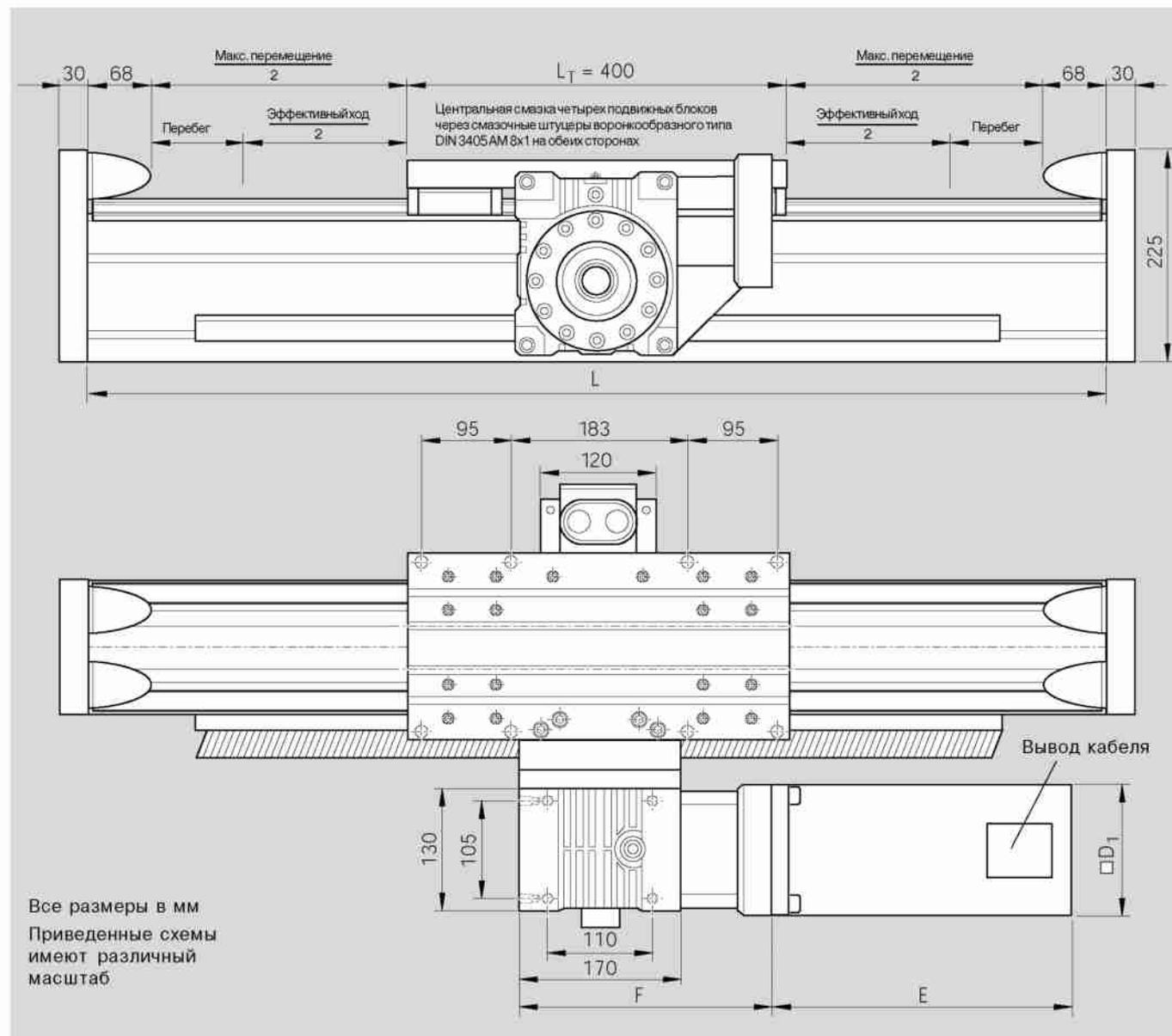
Оборудование поставляется с установленным многопозиционным выключателем на стороне каретки без двигателя.

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



Линейный модуль МКЗ 25-145 V для вертикальной работы

Размерные чертежи

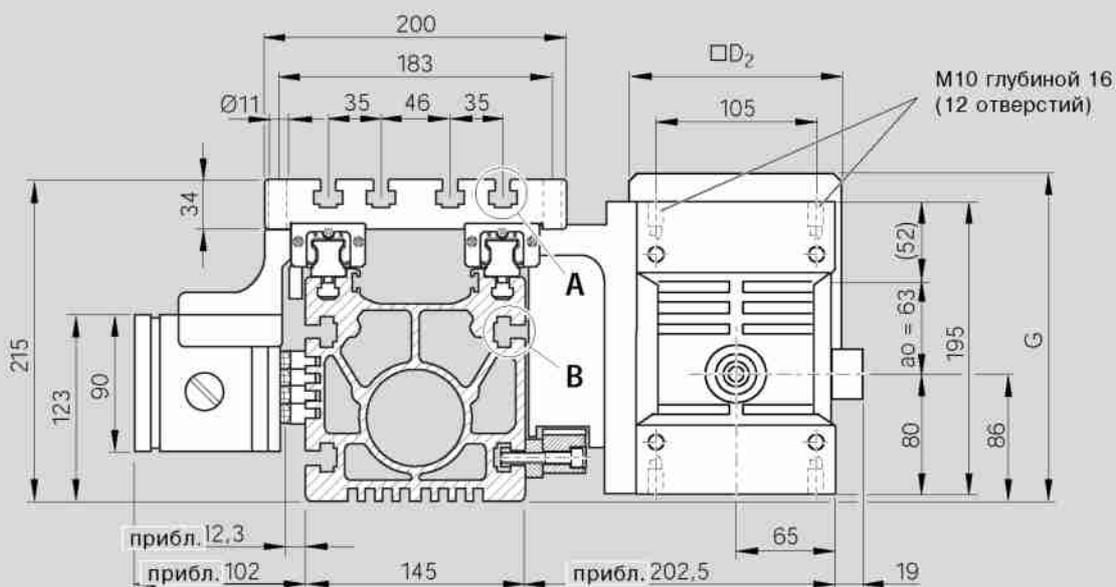
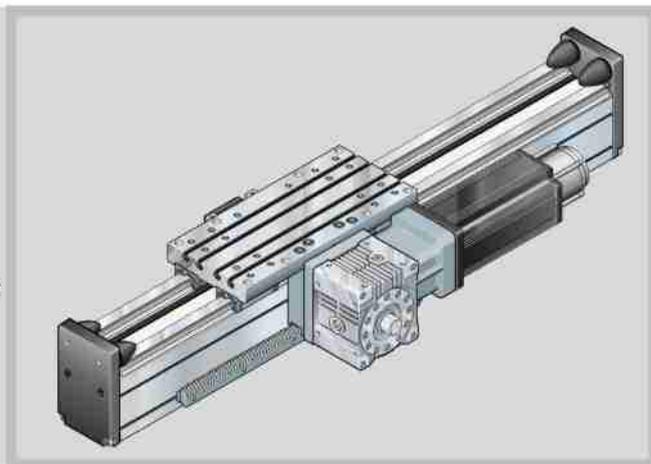
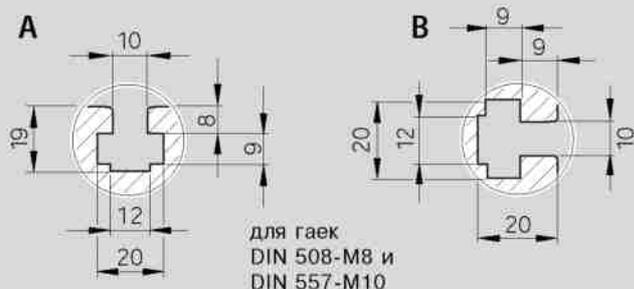


Центральная смазка: только для консистентной смазки!

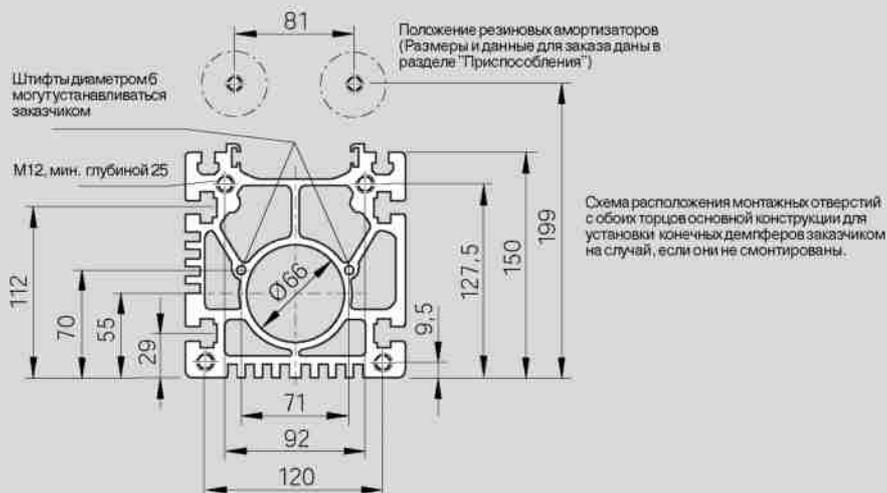
Двигатель	Размеры двигателя (мм)			
	$\square D_1/D_2$	E	F	G
MKD71B	115	264	265	206,5
MHD71A	115	205	265	206,5
MHD71B	115	264	265	206,5
MKD90B	140	310	270	219,0
MHD90B	140	312	270	219,0
MHD93C	140	396	270	219,0

Более подробную информацию о двигателях см. в разделе "Двигатели".





MKR
MKZ

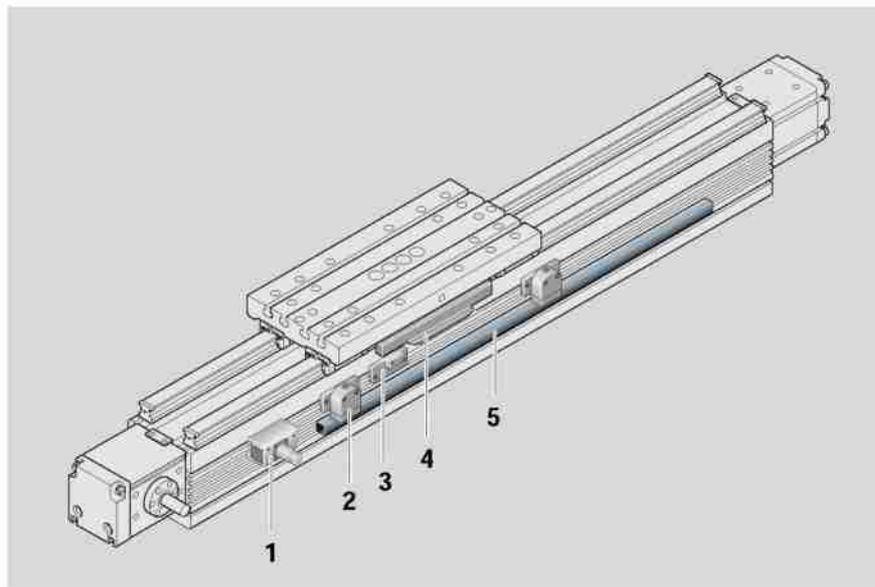


STAR - Линейные модули MKR/MKZ 25-145

Установка выключателей

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

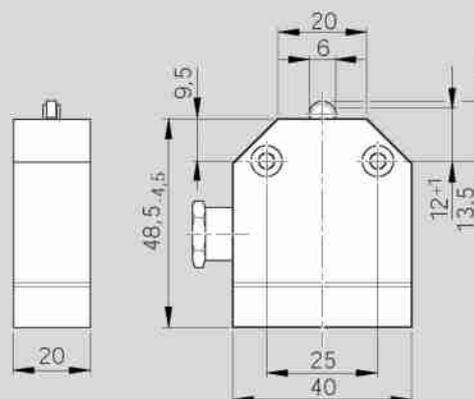
- 1 Штепсельный разъем
- 2 Механический выключатель (с монтажной арматурой)
- 3 Индуктивный выключатель (с монтажной арматурой)
- 4 Включающий кулачок
- 5 Кабельный канал (алюминиевый сплав)



Механический выключатель (характеристики)

Повторяемость	= $\pm 0,05\text{mm}$
Допустимая температура окружающей среды	= от -5°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	= $\cos\varphi = 0,8$ 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 ² 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



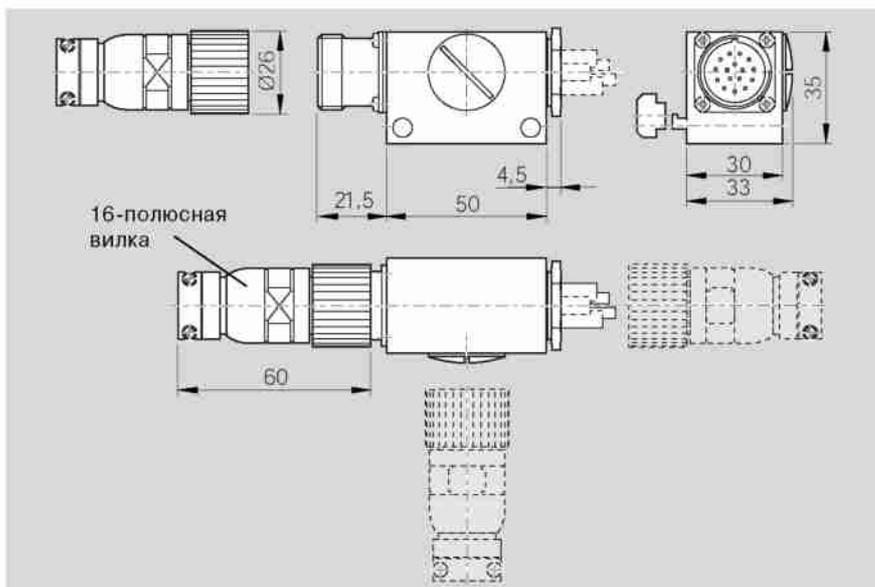
Штепсельный разъем

- 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).



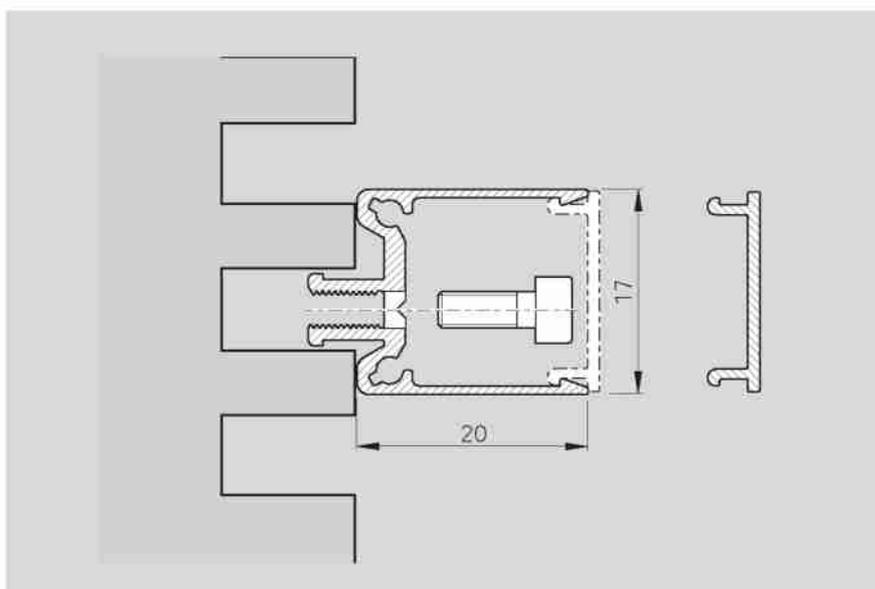
Кабельный канал

- 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

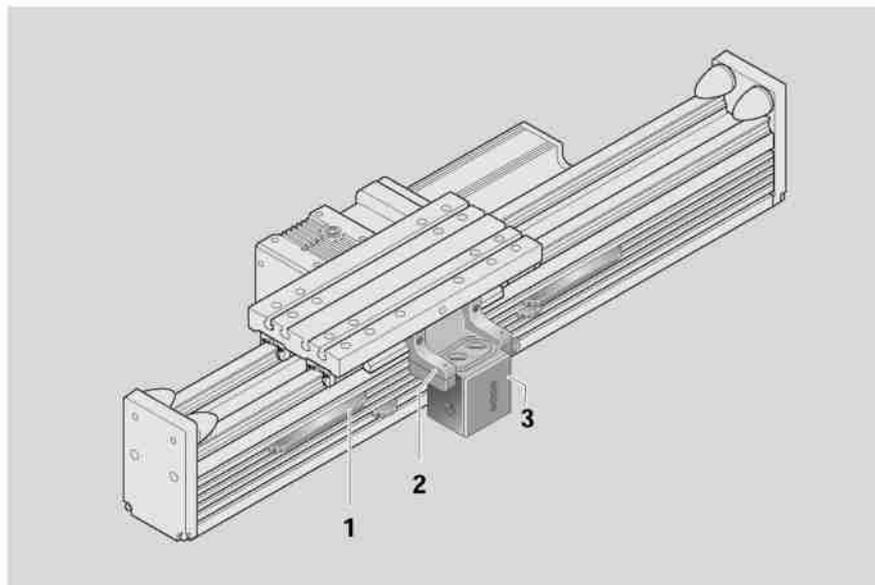


STAR - Линейные модули MKZ 25-145 Н/В

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.

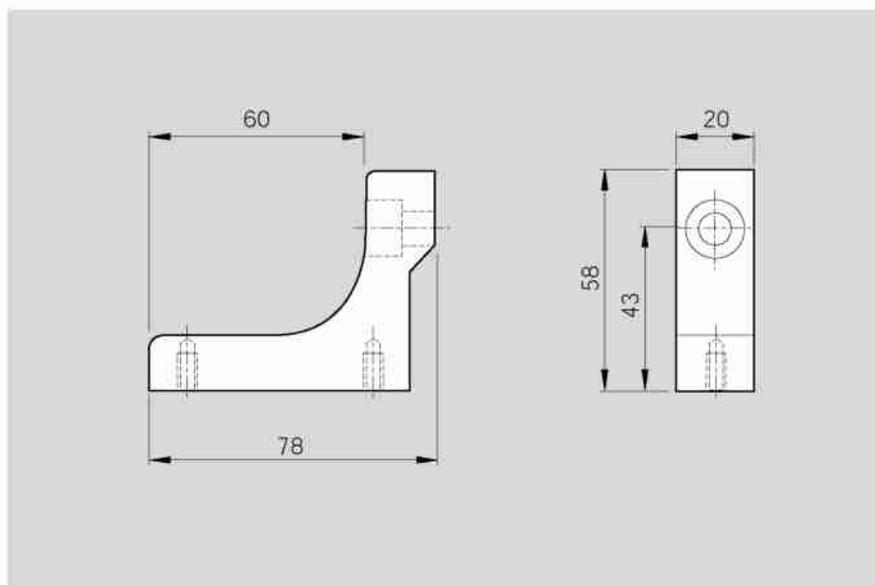


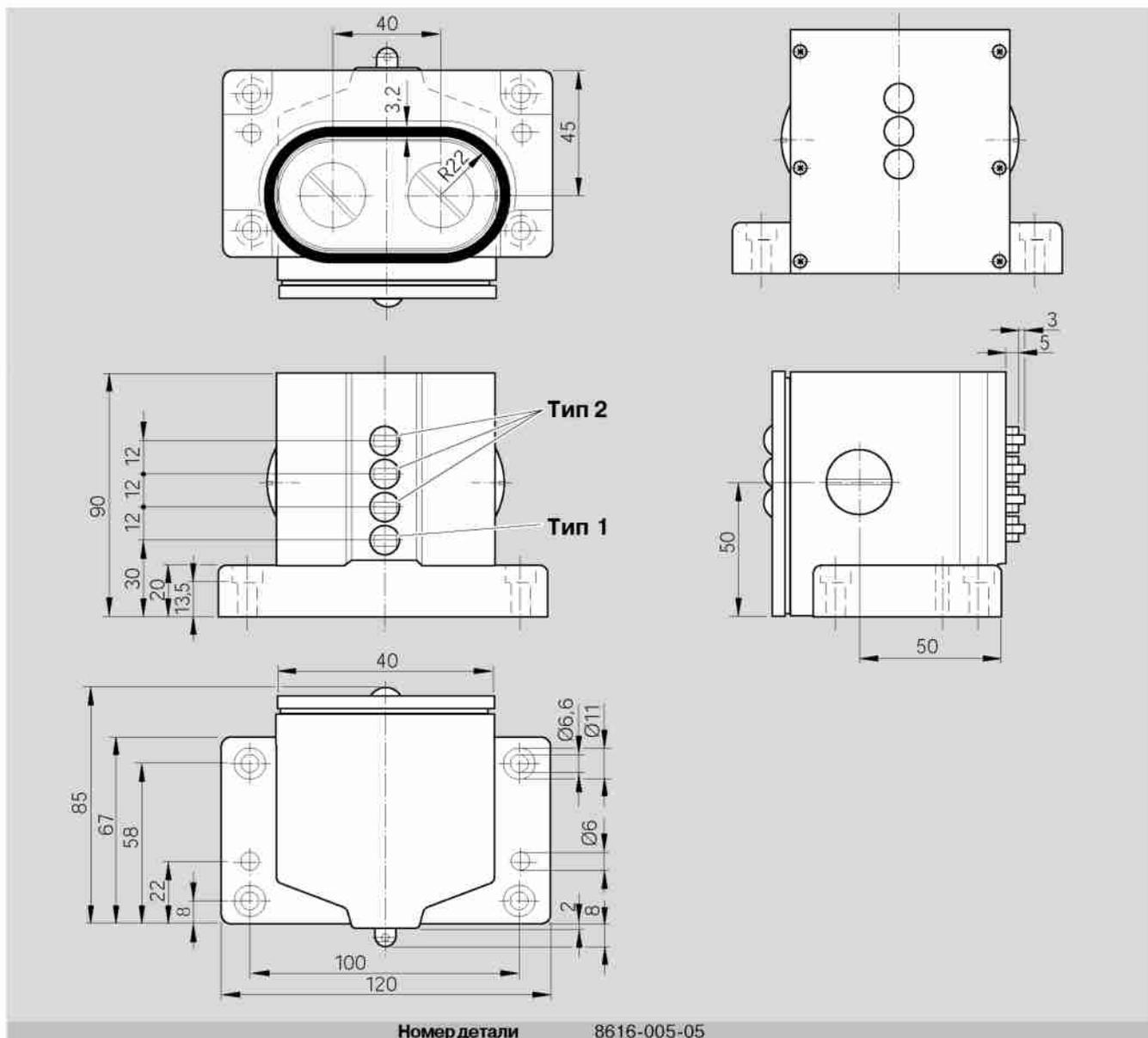
Монтажный кронштейн выключателя

Для монтажа многопозиционного выключателя

Материал:

– Анодированный алюминий.





Номер детали 8616-005-05

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 IP67	
Время срабатыв. контактов	-	≤1,5ms при 10m/min
Группа изоляции	C согл. VDE0110	
Номинальное напряжение	250V перем. тока	
Непрерывный ток	6A	
Сопротивление нового контакта	-	< 40mΩ
Тип соединения	винтовое соединение M3	
Контактная система	нормальнозакр. конт-ты сдвукрат. размыканием	переключающий контакт надвещепи
Система переключения	замедленного действия с принудит. разъедин-ем согл. VDE0113	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):

Максимальное расстояние включения

$$= 0,5 \cdot (\text{макс. перемещение}) - \text{перебег} = 0,5 \cdot \text{эффективный ход}$$

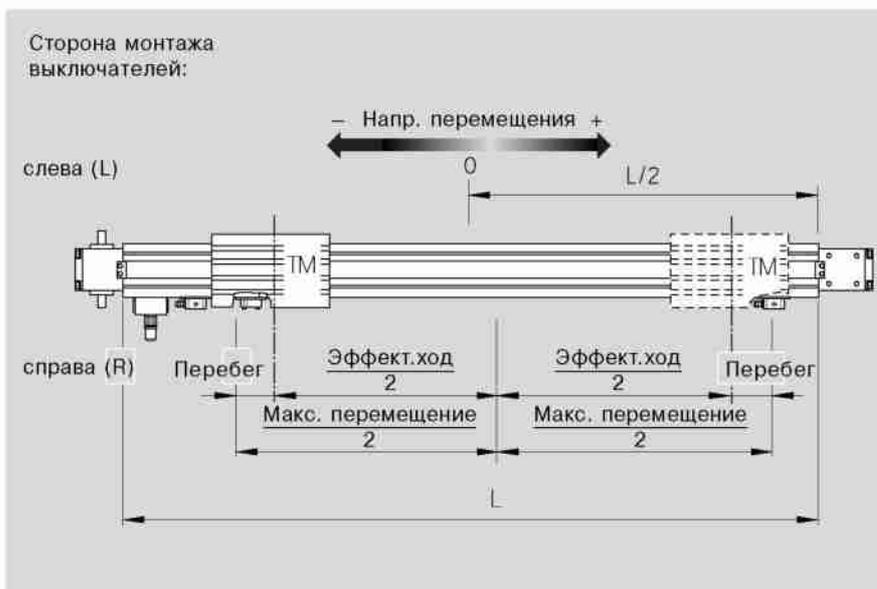
Для обеспечения безопасной работы линейного модуля величина перебега должна превышать тормозной путь.

Рекомендуемое стандартное коммутационное оснащение:

- 2 механических выключателя
- 1 индуктивный выключатель

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

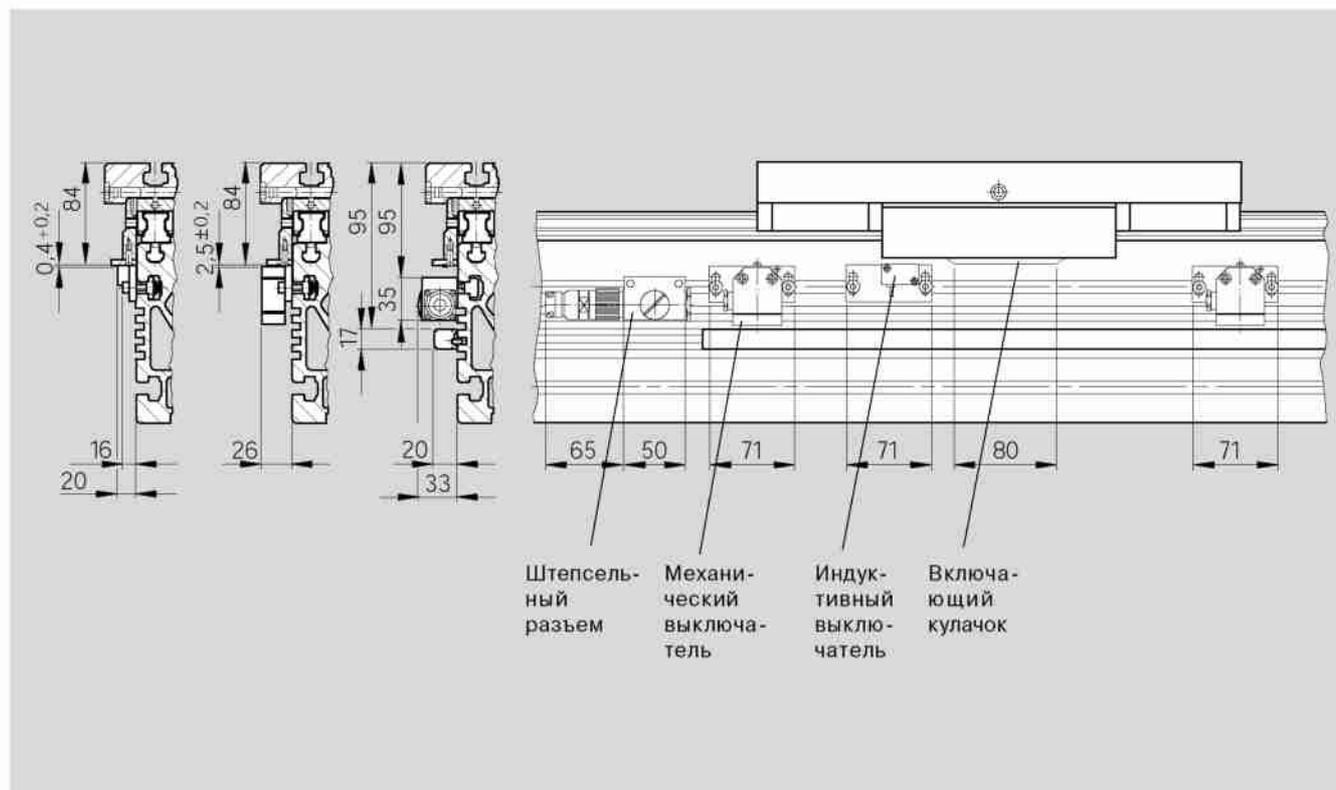
Соблюдайте минимальное возможное рас-



стояние между выключателями (зависит от монтажных пластин):

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

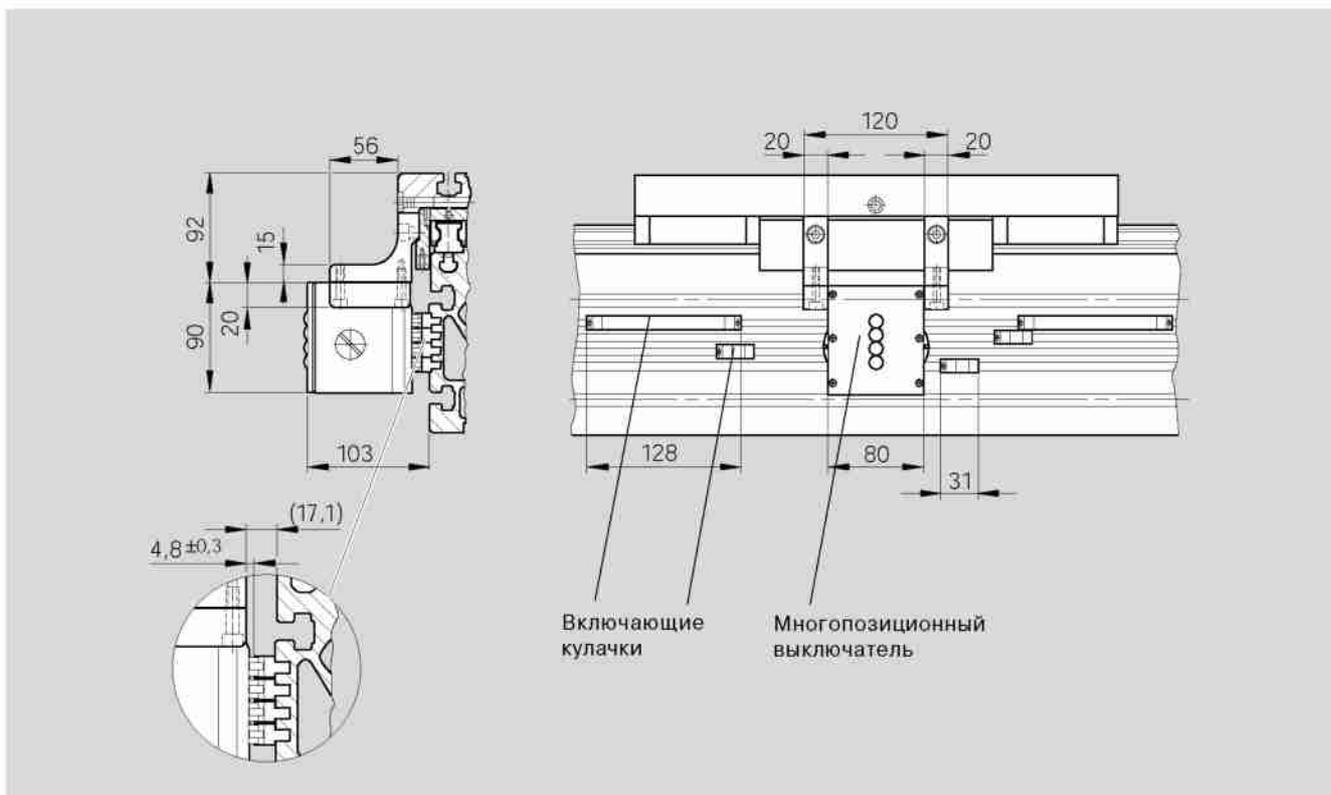
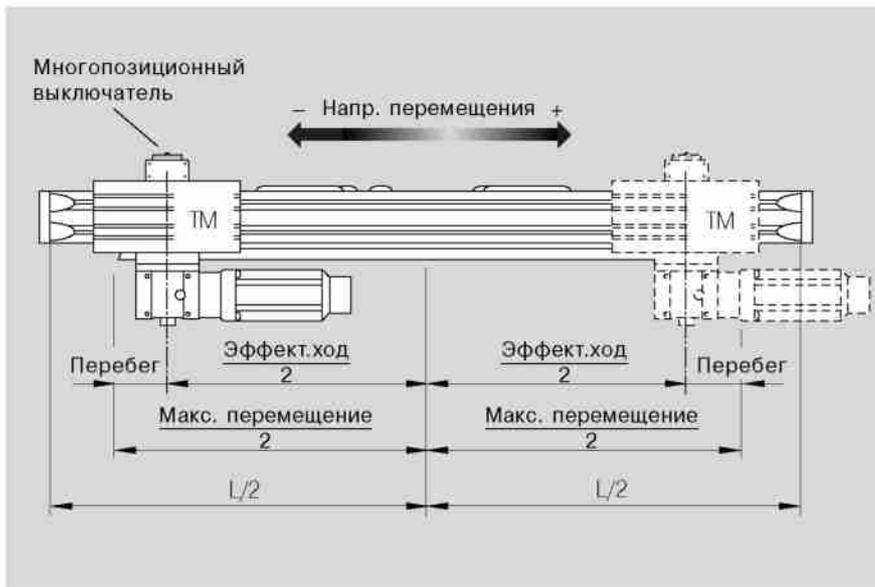
Выключатели и штепсельные разъемы устанавливаются в верхних Т-образных пазах рамы и приводятся в действие включающими кулачками, расположенными на каретке.



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

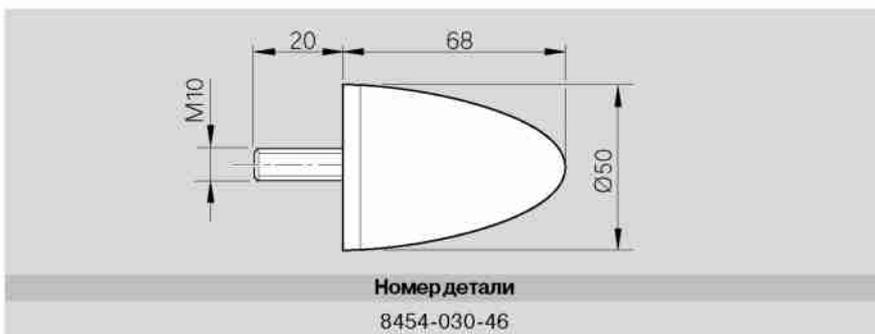
Резиновые амортизаторы

Область применения:

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

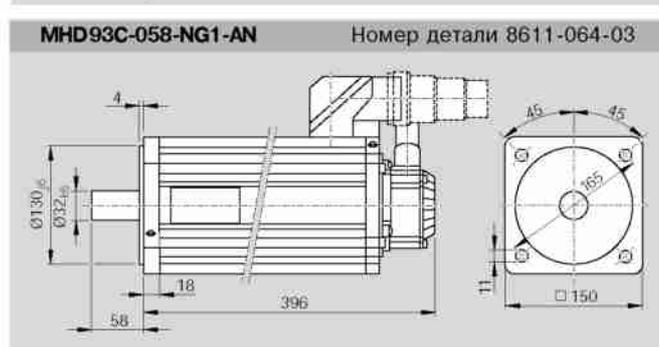
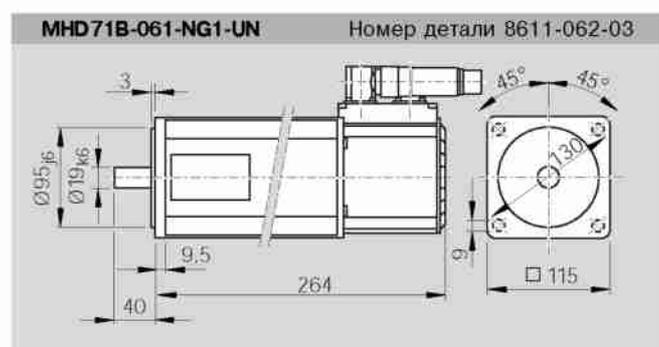
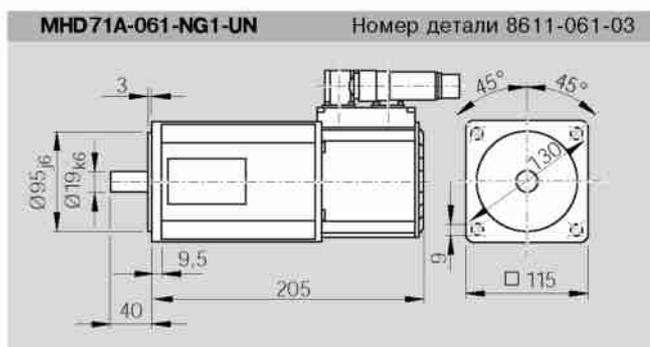
Указания к монтажу:

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



Линейные модули "STAR" Двигатели

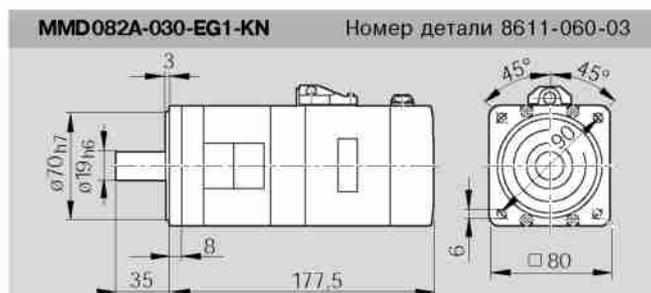
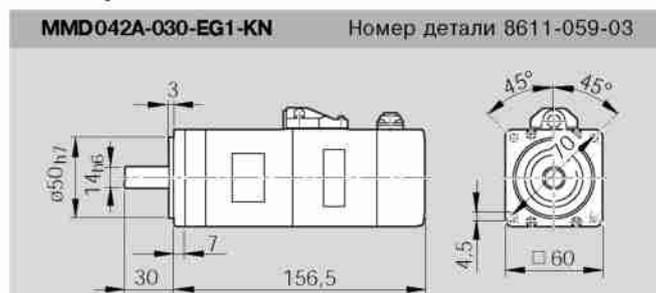
Размеры серводвигателей переменного тока



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



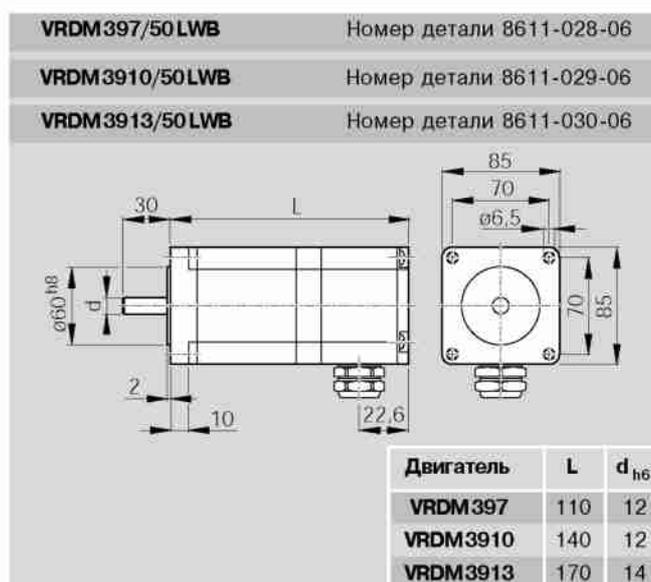
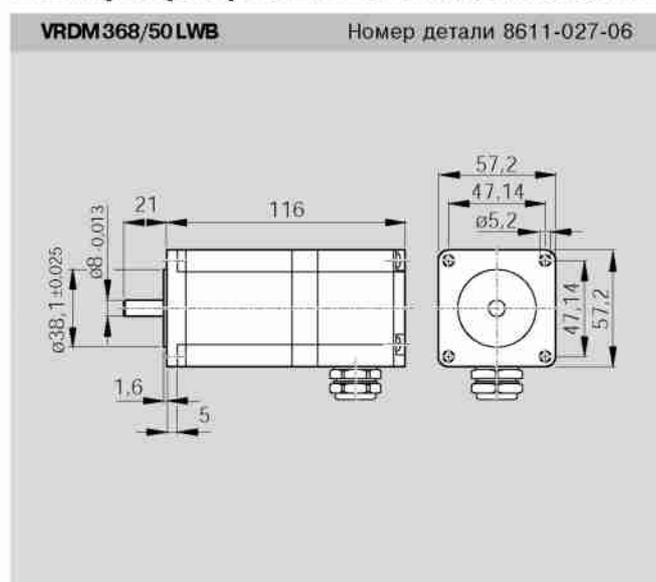
Размеры двигателей "MiniDrive"



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

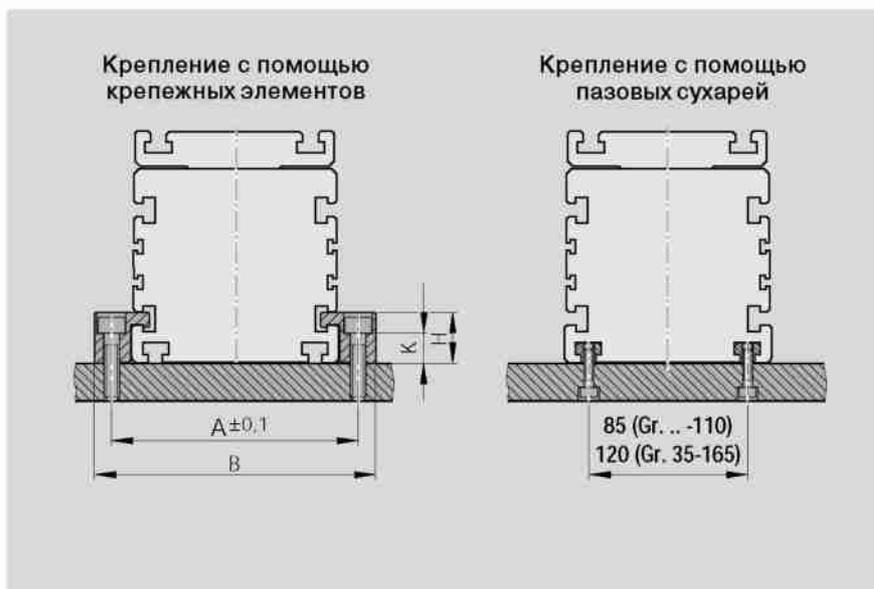
Сборка линейных модулей производится с помощью различных монтажных элементов, включая:

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

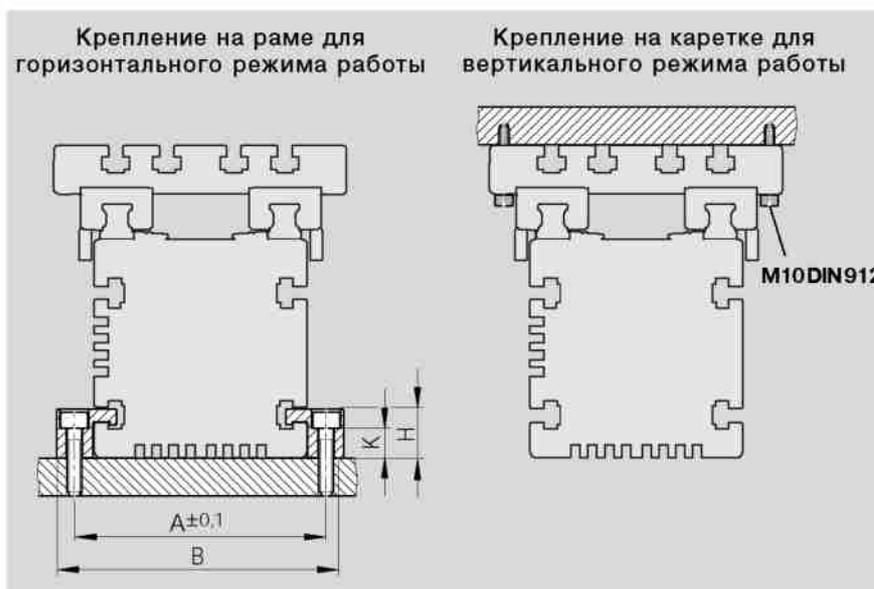
DIN 787 (схема отсутствует)

Длина зависит от основания.

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

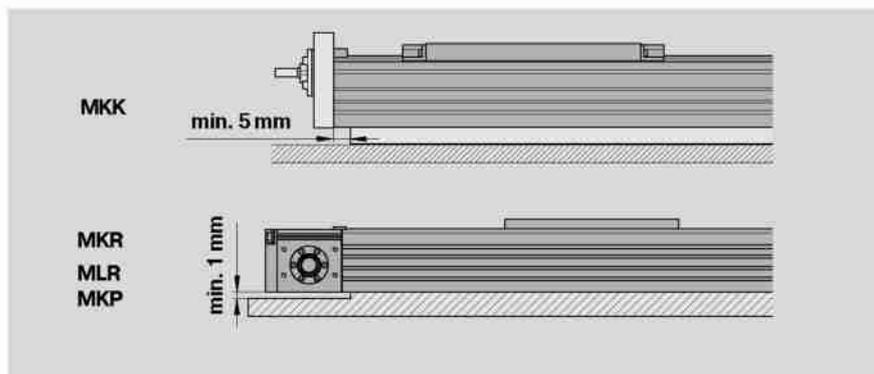


MKR/MKZ 25-145



⚠ Запрещается установка линейных модулей с опорой на торцовые блоки!

Основным несущим элементом является рама!



Моменты затяжки крепежных винтов

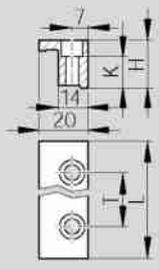
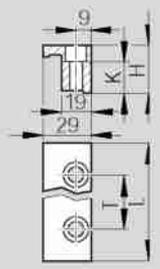
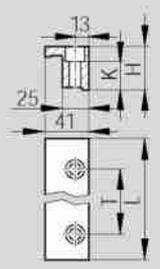
для коэффициента трения 0.125, класс прочности 8.8

	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>Размер 25-110 Размер 10-110</p> 	<p>Размер 35-165 МКР/МКЗ 25-145</p> 
<p>Номер детали</p> <p>1175-190-24</p>	<p>Номер детали</p> <p>1175-290-26</p>	<p>Номер детали</p> <p>1175-390-14 МКР/МКЗ 25-145: 1175-290-44</p>

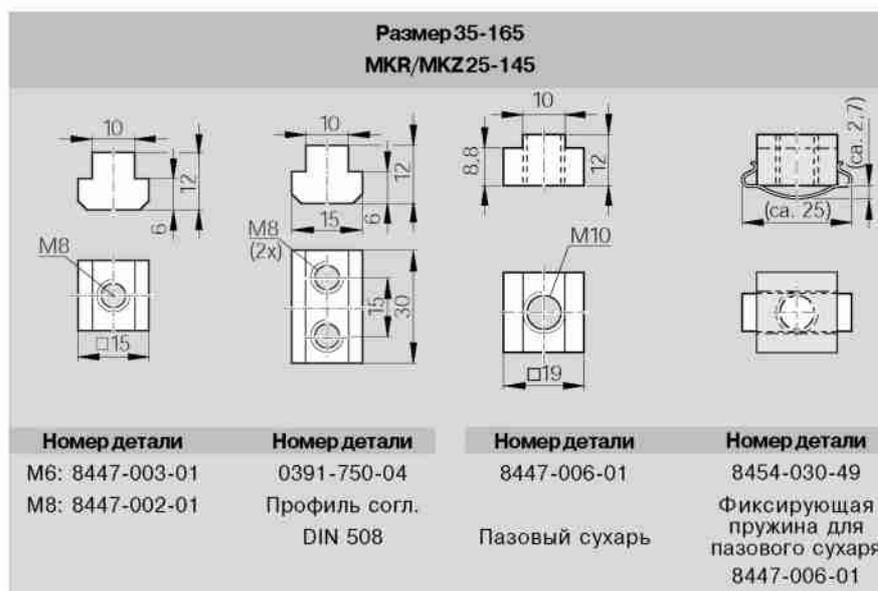
Размер	Номер детали зажимного элемента	A (mm)	B (mm)	H (mm)	K (mm)	L (mm)	T (mm)	Раззенковка для	Момент затяжки (Nm)	Вес (kg)
15-65	1175-190-24	81	95	20	11,5	78	50	M6 DIN 912	9,5	0,053
20-80 10-80	1175-190-24	96	110	20	11,5	78	50	M6 DIN 912	9,5	0,053
25-110 10-110	1175-290-26	132	150	27,5	16,5	108	70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

Линейные модули "STAR"

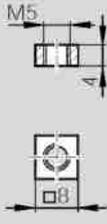
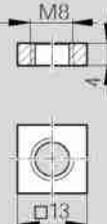
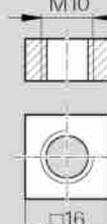
Монтаж

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

Пазовые сухари

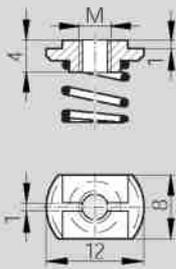
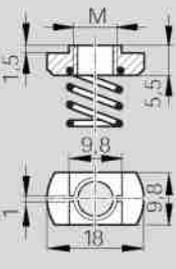


Квадратные гайки

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

Пружинные гайки

Только для небольших нагрузок.

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

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

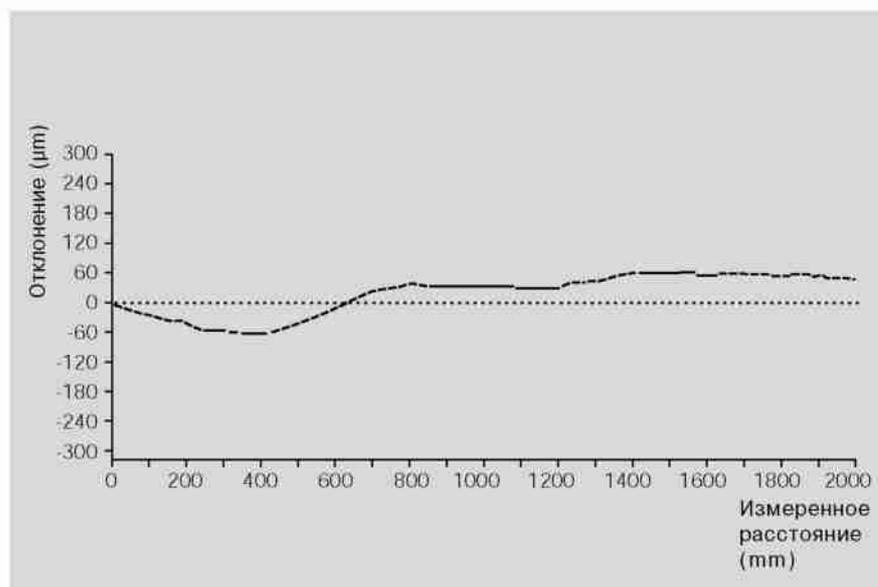
Измерение момента трения производится во всем диапазоне перемещения



Отклонение хода шарико-винтовой пары для модулей МКК

Номер заказа 03

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



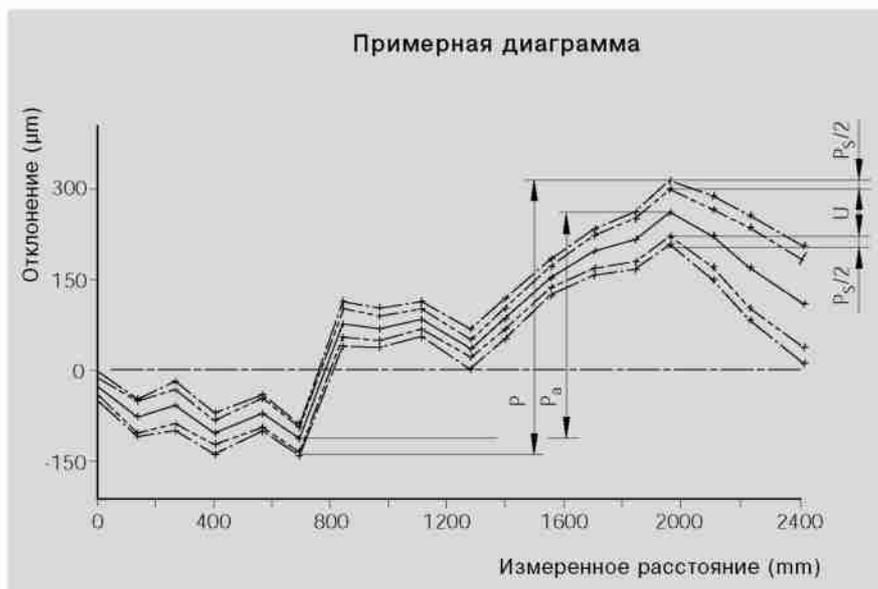
Точность позиционирования

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 направленных подходов. 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.

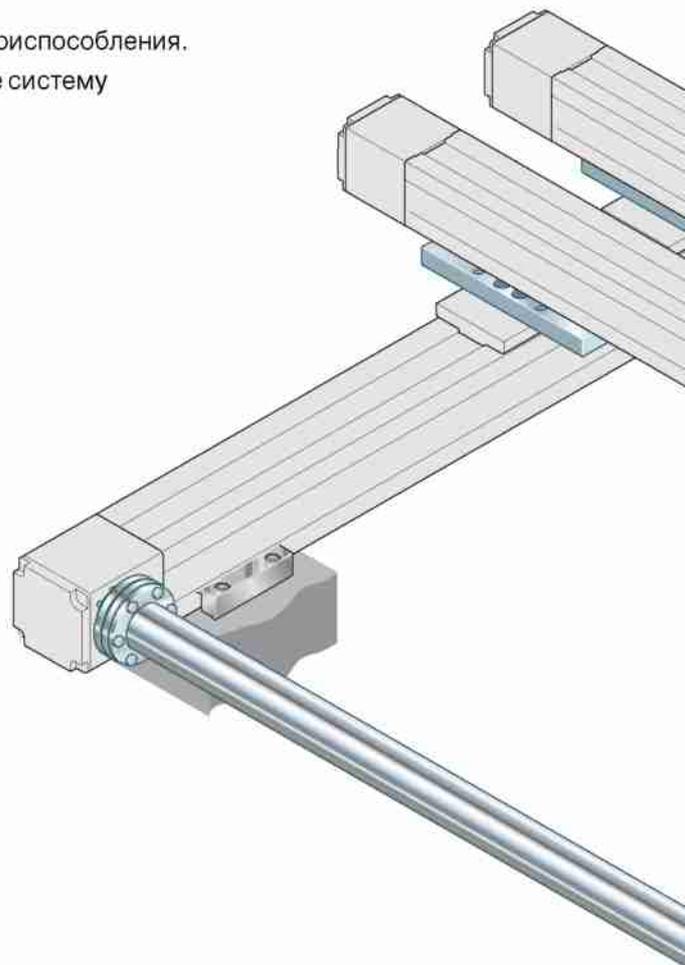
Благодаря данной системе пользователь может построить две или три оси из линейных модулей и соединительных элементов.

Основные элементы (пластины и соединительные кронштейны) предназначены для соединения линейных модулей одинаковых и смежных размеров.

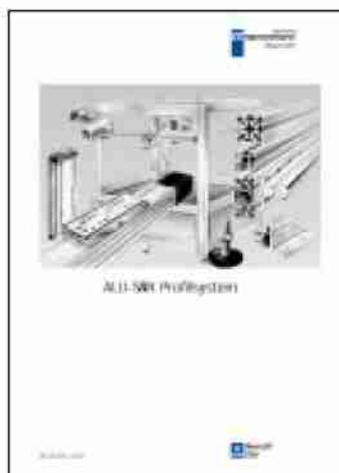
Соединительные валы отвечают жестким требованиям режима параллельной работы двух линейных модулей с зубчато-ременным приводом.

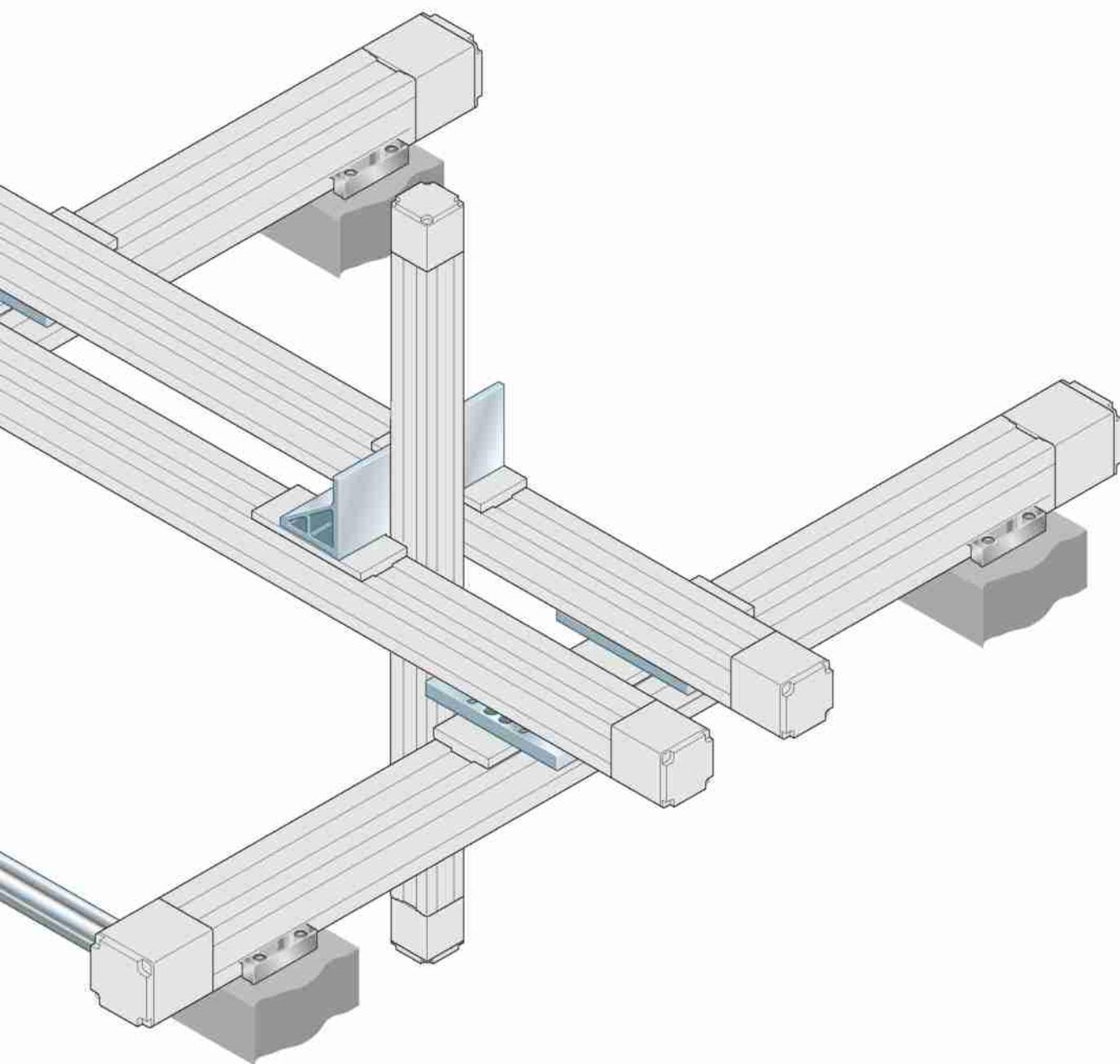
Система включает также специально разработанные монтажные приспособления.

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".





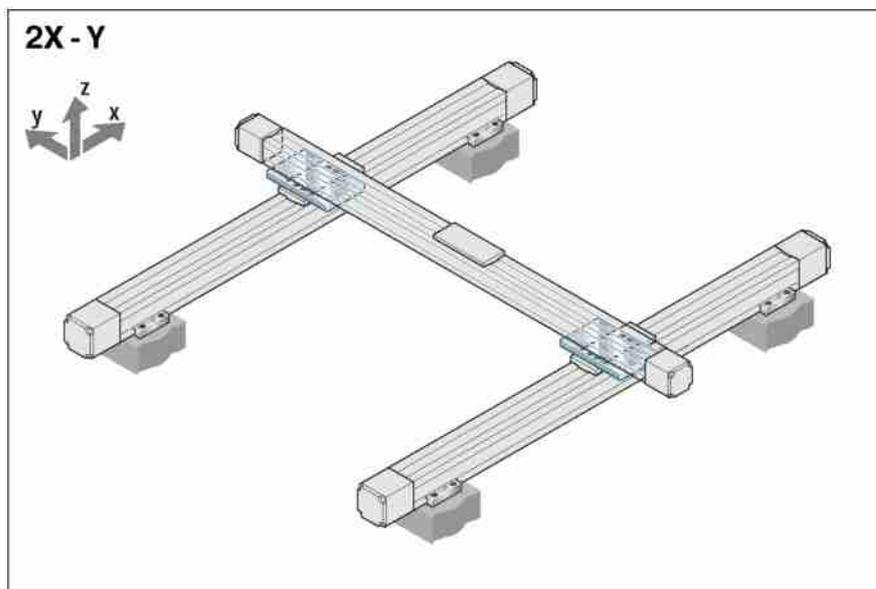
STAR – Система сборки для линейных модулей

Возможности сборки

2 оси

Соединительные элементы:

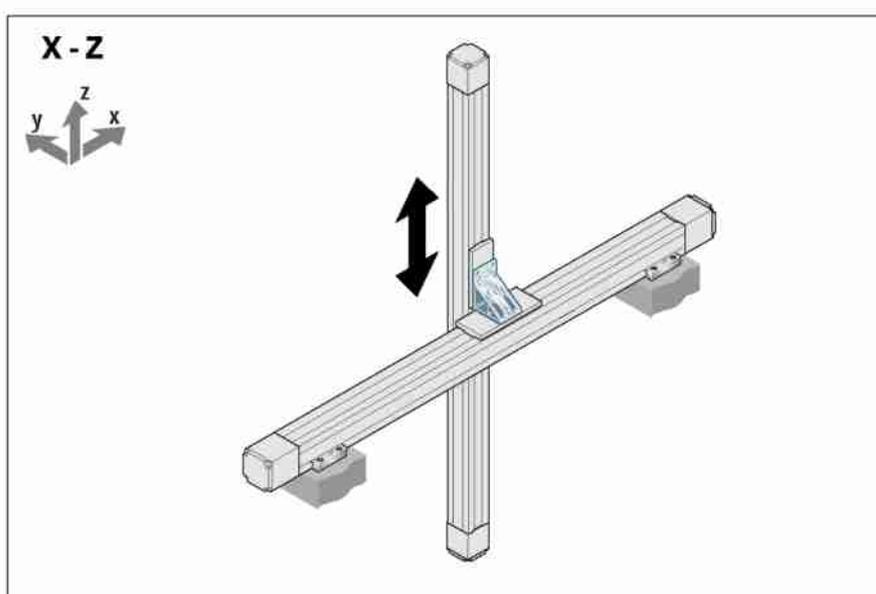
2 соединительные пластины



Линейный модуль перемещается по оси Z.

Соединительные элементы:

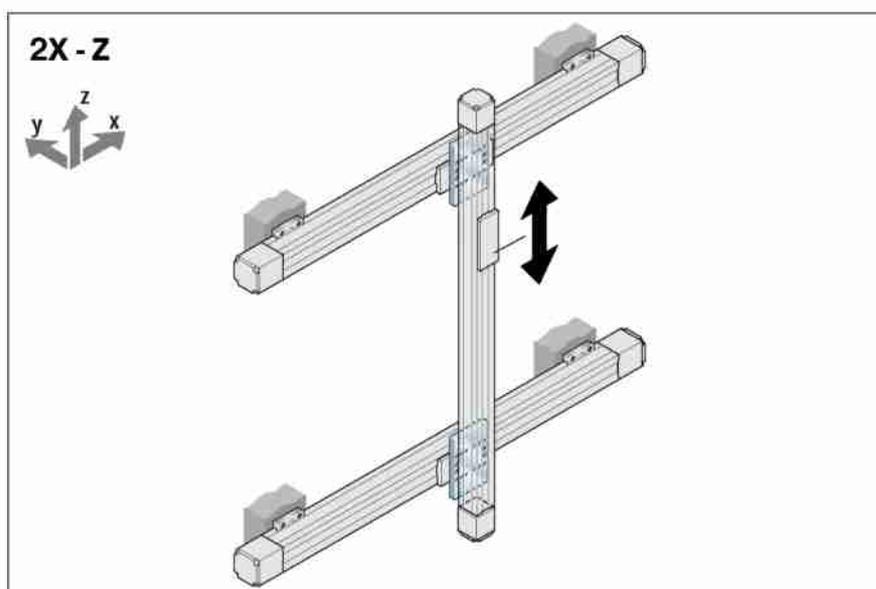
1 угловой кронштейн



Каретка перемещается по оси Z.

Соединительные элементы:

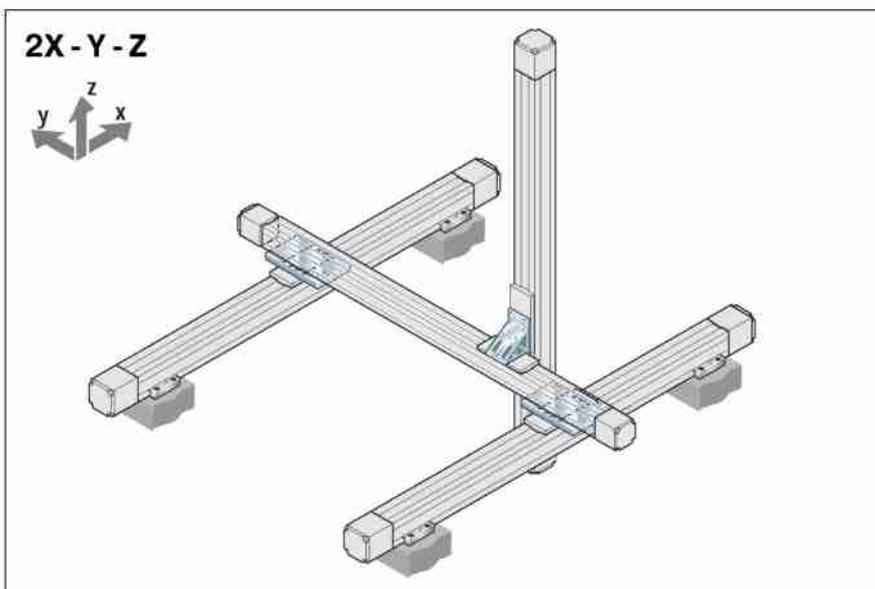
2 соединительные пластины



3 оси

Соединительные элементы:

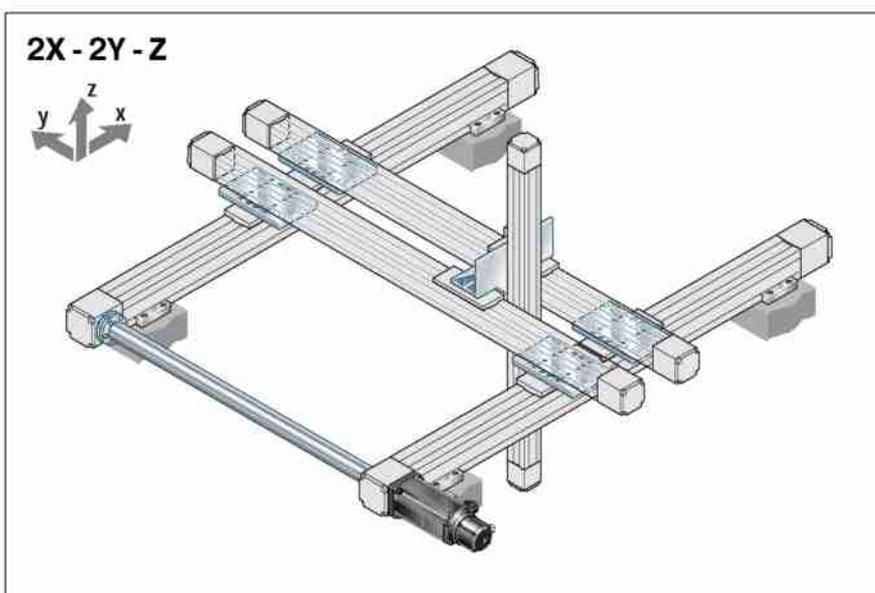
- 2 соединительные пластины
- 1 угловой кронштейн



- 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

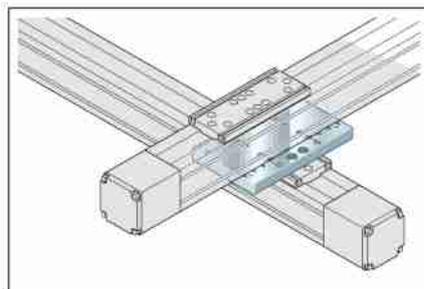
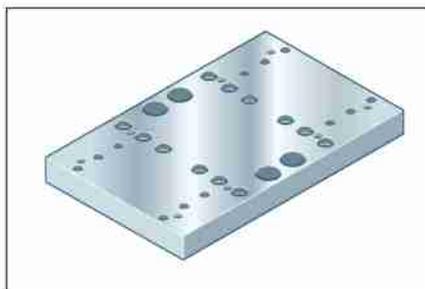
веса системы и ее стоимости. Соединительные валы изготавливаются из стали. Каретки с Т-образными пазами необходимы для установки пластин и соединительных кронштейнов.

Соединительных кронштейнов.

Пластины

Соединительная пластина

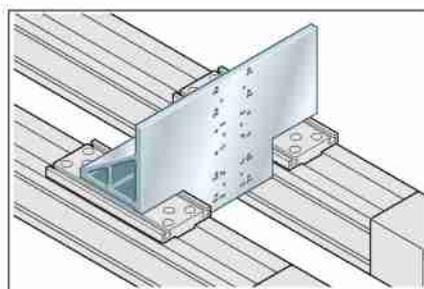
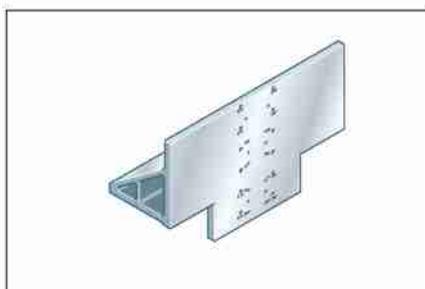
- прямоугольное соединение между двумя линейными модулями
- рама для установки каретки
- алюминиевый сплав



Соединительные кронштейны

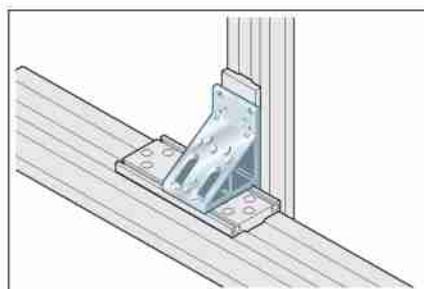
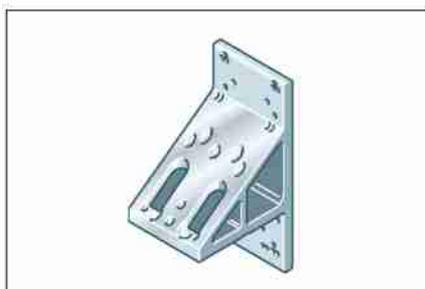
Угловой кронштейн для соединения 3 линейных модулей

- параллельное соединение между двумя линейными модулями
- установка на каретку
- возможность установки осей Z
- усиленный дополнительными ребрами жесткости



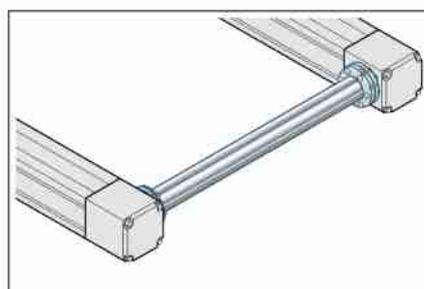
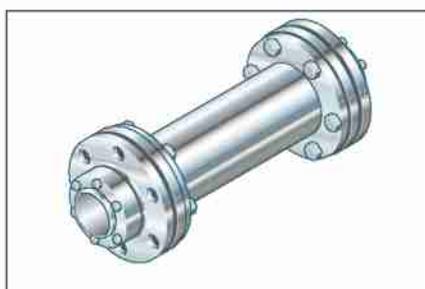
Угловой кронштейн для соединения 2 линейных модулей

- 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



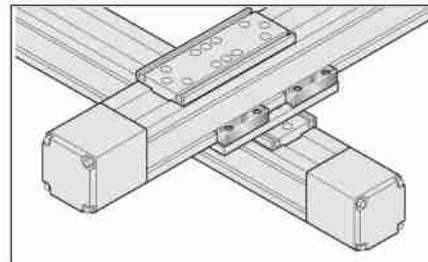
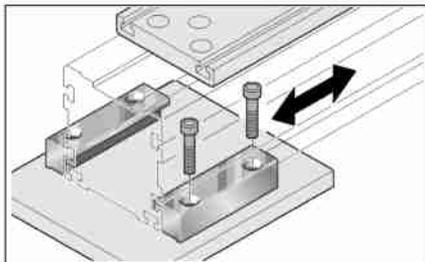
Размерные чертежи отдельных соединительных элементов даны в разделе "Размерные чертежи..."



Характеристики системы

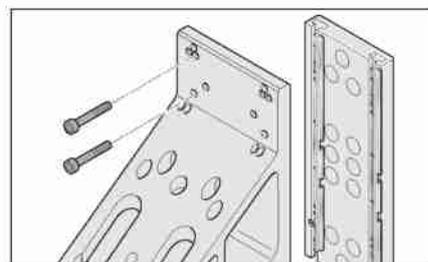
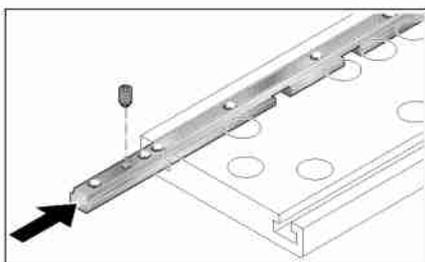
Зажимные элементы обеспечивают быструю сборку со смежными конструкциями или соединительной пластиной

- Линейные модули просто навинчиваются
- Зажимные элементы вводятся в Т-образные пазы рамы
- Уравнивание допусков в продольном и поперечном направлениях



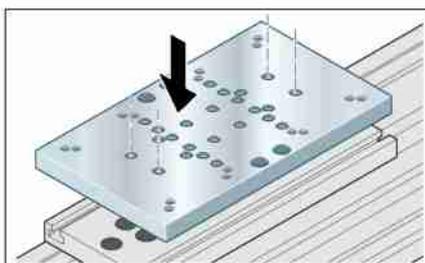
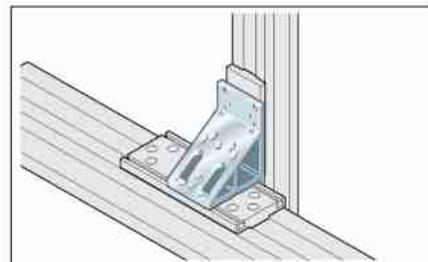
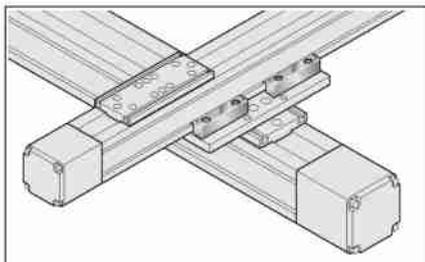
Анкерные планки обеспечивают быструю и простую сборку с помощью Т-образных пазов

- Вставить и отрегулировать анкерную планку
- При необходимости зафиксировать установочными винтами (т. е. если в вертикальном положении)
- Собрать конструкцию



Соединение модулей одинаковых/разных размеров

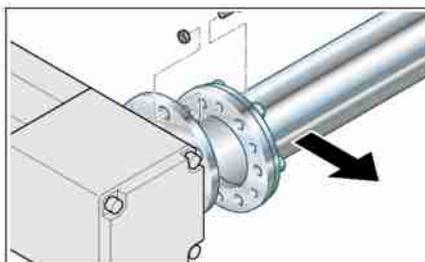
- МК.35-165 <
 - МК. 35-165
 - МК. 25-110
 - MLR 10-110
 - МК. 25-145
- МК.25-110 <
 - МК. 25-110
 - MLR 10-110
- MLR10-110 <
 - МК. 20-80
 - MLR 10-80
 - МК. 25-145
- МК.15-65 <
 - МК. 15-65
 - МК. 20-80
 - MLR 10-80



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

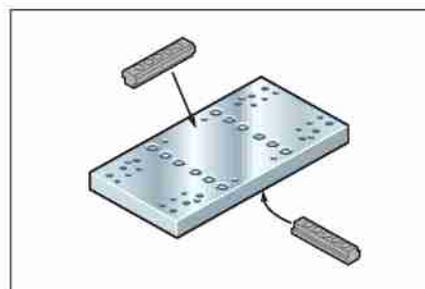
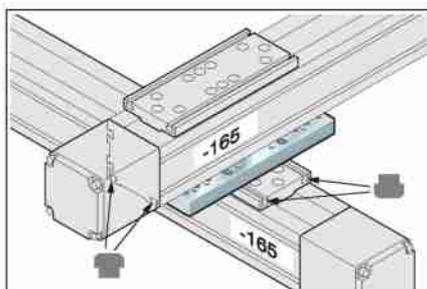
Номер детали узла в сборе, включающего монтажные приспособления (в данном случае: анкерные планки и винты согл. DIN)

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

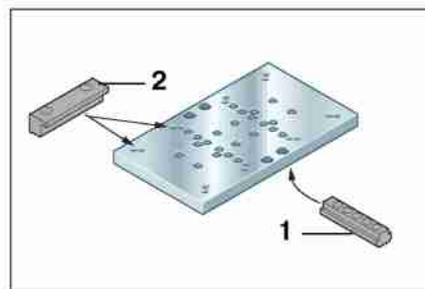
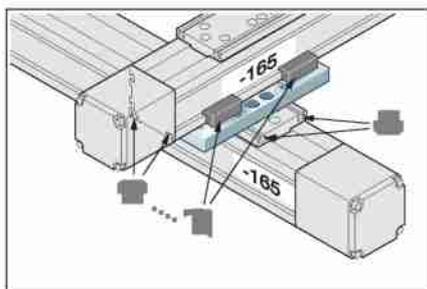


Соедин. пластина 0391-210-62

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

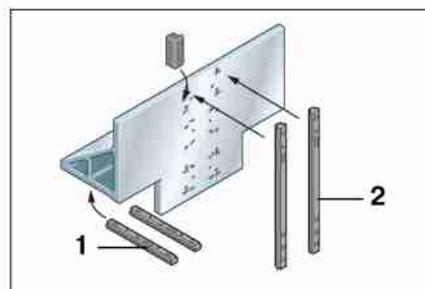
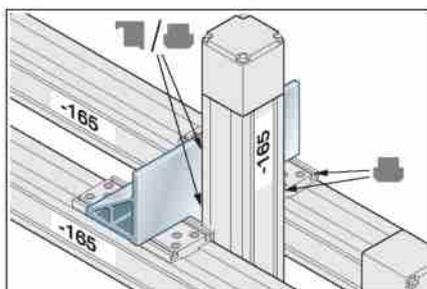
• на каретке с анкерными планками

Узел в сборе: 0391-100-65

■ Анкерные планки (1) + (2), фиксируемые резьбовыми штифтами.

• на раме с крепежными элементами

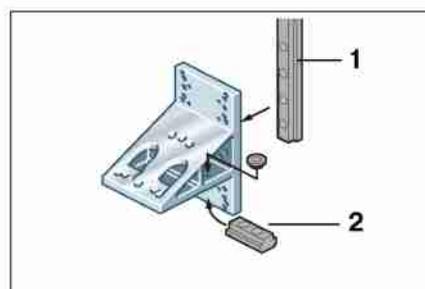
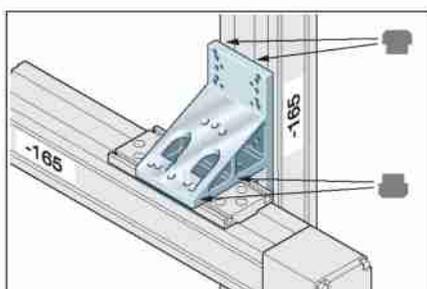
Узел в сборе: 0391-100-66



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

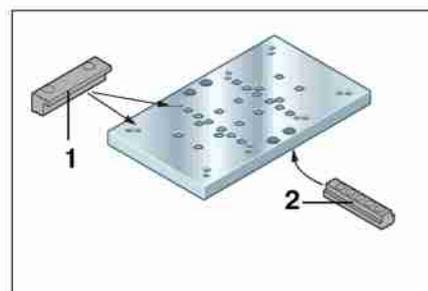
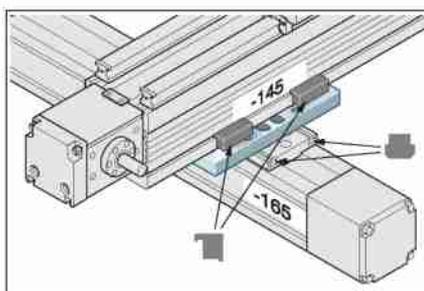


Соединение	
линейного модуля	с линейным модулем
МКК 35-165	МКР 25-145
МКР 35-165	МКЗ 25-145

Соедин. пластина 0391-210-62

Узел в сборе: 0391-200-51

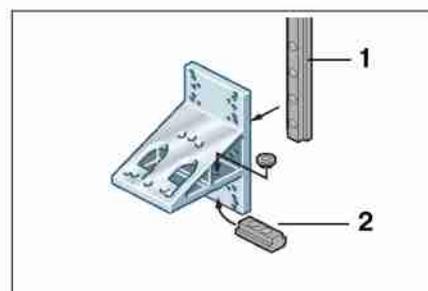
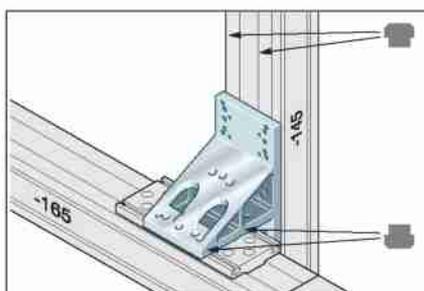
- Установка с использованием крепежных элементов (1).
- Установка с помощью анкерных планок (2).



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

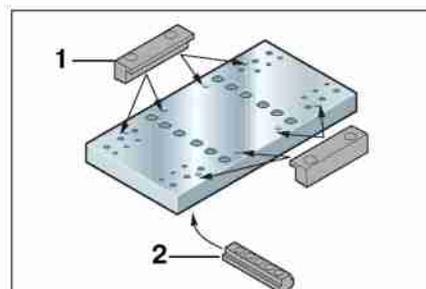
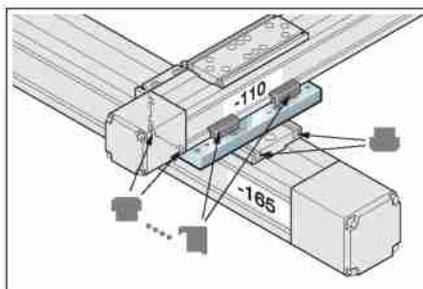
Соедин. пластина 0391-210-03

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

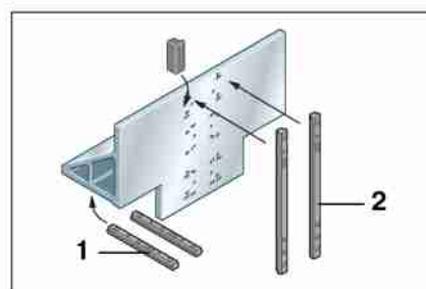
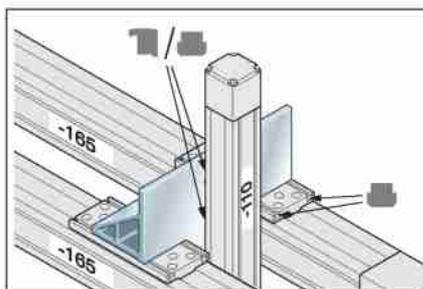
• на каретке с анкерными планками

Узел в сборе: 0391-100-67

■ Анкерные планки (1) + (2), фиксируемые.

• на раме с крепежными элементами

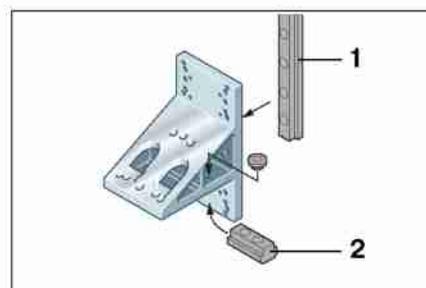
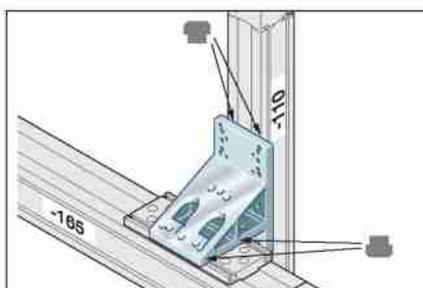
Узел в сборе: 0391-100-68



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

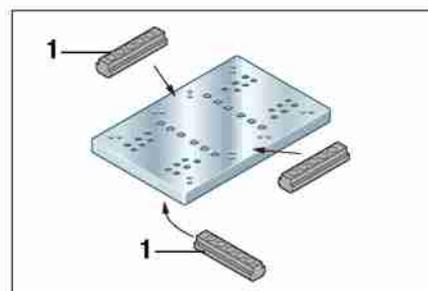
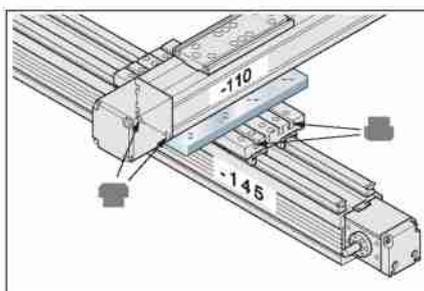


Соединение	
линейного модуля	с линейным модулем
MKR 25-145	MKK 25-110 MKR 25-110 MLR 10-110
MKZ 25-145	

Соедин. пластина 0391-210-61

Узел в сборе: 0391-200-55

■ Установка с помощью анкерных планок (1).

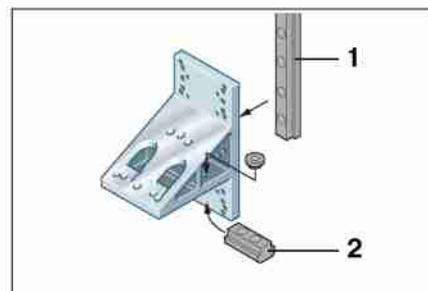
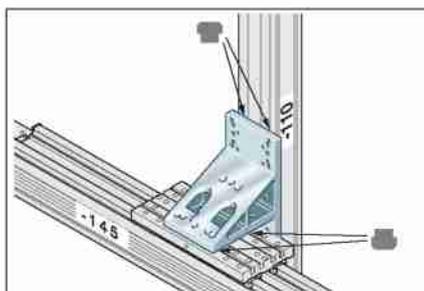


Угловой кронштейн 0391-150-01

• 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

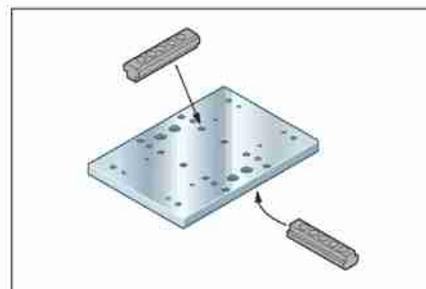
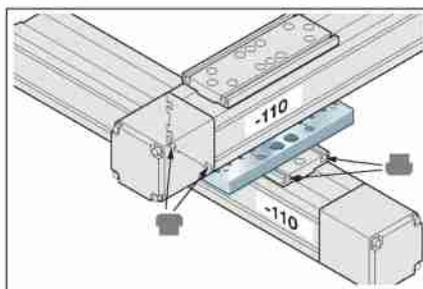
Номер детали узла в сборе, включающего монтажные приспособления (в данном случае: анкерные планки и винты согл. DIN)

Соедин. пластина 0391-210-02

Узел в сборе: 0391-200-03

■ Монтаж с помощью анкерных планок.

Соединение	
линейного модуля	с линейным модулем
МКК 25-110 МКР 25-110 МЛР 10-110	МКК 25-110 МКР 25-110 МЛР 10-110



При подготовке:

Угловой кронштейн 0391-140-11

• на каретке с анкерными планками

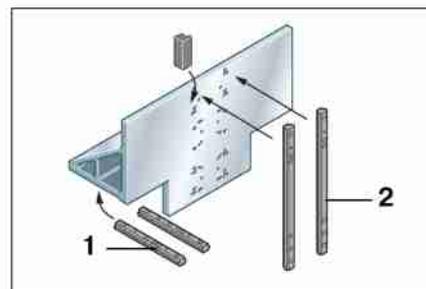
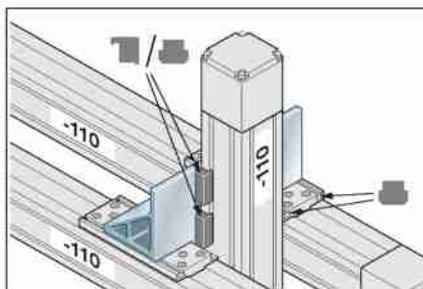
Узел в сборе: 0391-100-69

■ Анкерные планки (1) + (2), фиксируемые.

• на раме с зажимными элементами

Узел в сборе: 0391-100-70

■ Анкерные планки (1), фиксируемые.

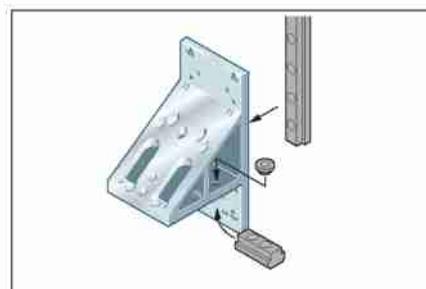
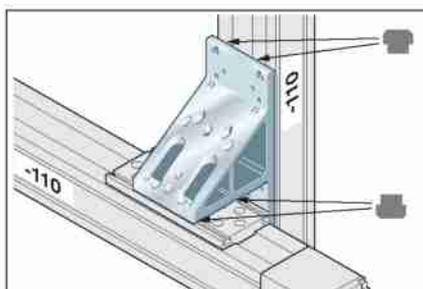


Угловой кронштейн 0391-140-08

• на каретке с анкерными планками

Узел в сборе: 0391-100-53

■ Анкерные планки (1) + пазовые сухари (2), фиксируемые резьбовыми штифтами.



Символы

■ Анкерная планка или пазовый сухарь

■ Крепежный элемент

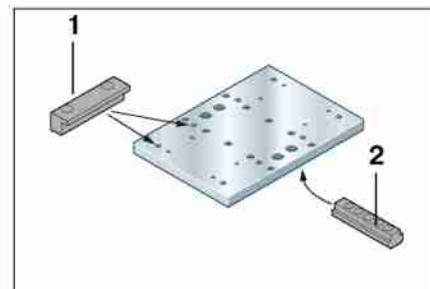
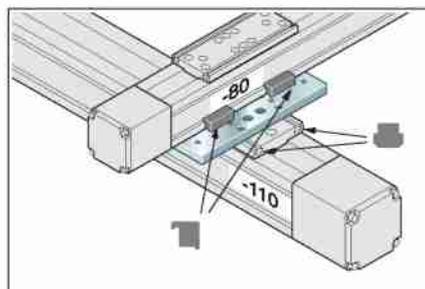


Соединение	
линейного модуля	с линейным модулем
МКК 25-110 МКР 25-110 МЛР 10-110	МКК 20-80 МКР 25-80 МЛР 10-80

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

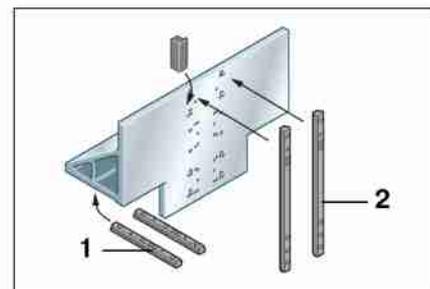
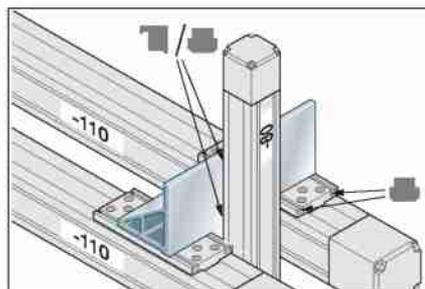
Узел в сборе: 0391-100-71

- 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:

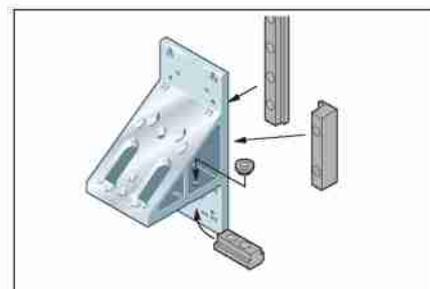
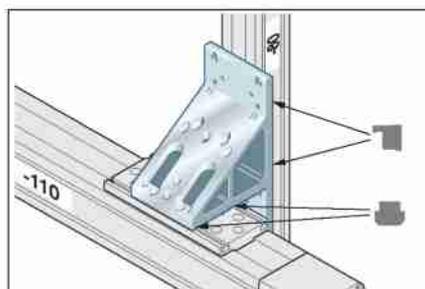
- на каретке с анкерными планками

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)

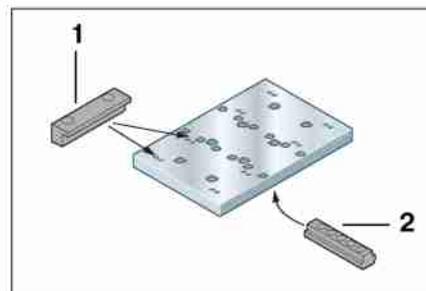
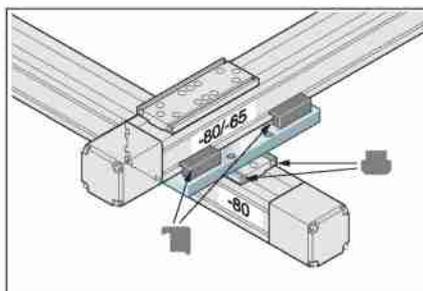
Соедин. пластина 0391-210-58

Узел в сборе: 0391-200-56

■ Монтаж с помощью крепежных элементов (1).

■ Монтаж с помощью анкерных планок (2).

Соединение	
линейного модуля	с линейным модулем
<p>MKK 20-80 MKR 20-80 MLR 10-80</p>	<p>MKK 20-80 MKR 20-80 MLR 10-80 MKK 15-65 MKR 15-65 MKP 15-65</p>



Угловой кронштейн 0391-140-08

• ось Z (размер -80) с анкерными планками на каретке

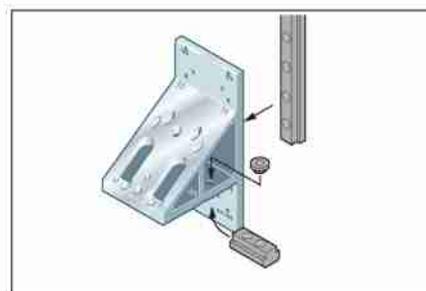
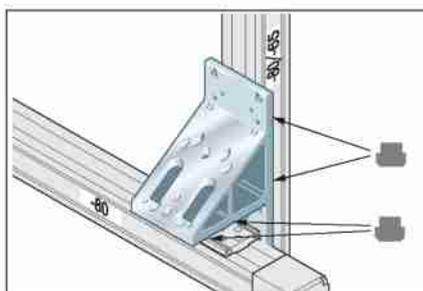
Узел в сборе: 0391-100-59

■ 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

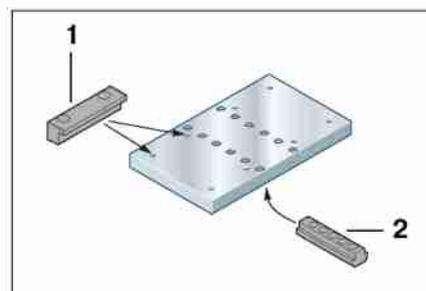
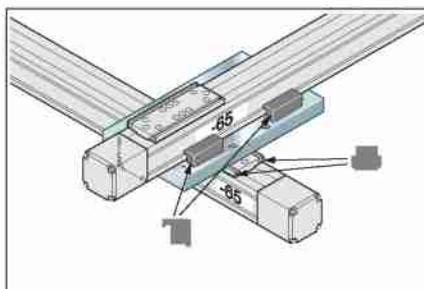


Соединение	
линейного модуля	с линейным модулем
МКК 15-65 МКР 15-65 МКП 15-65	МКК 15-65 МКР 15-65 МКП 15-65

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

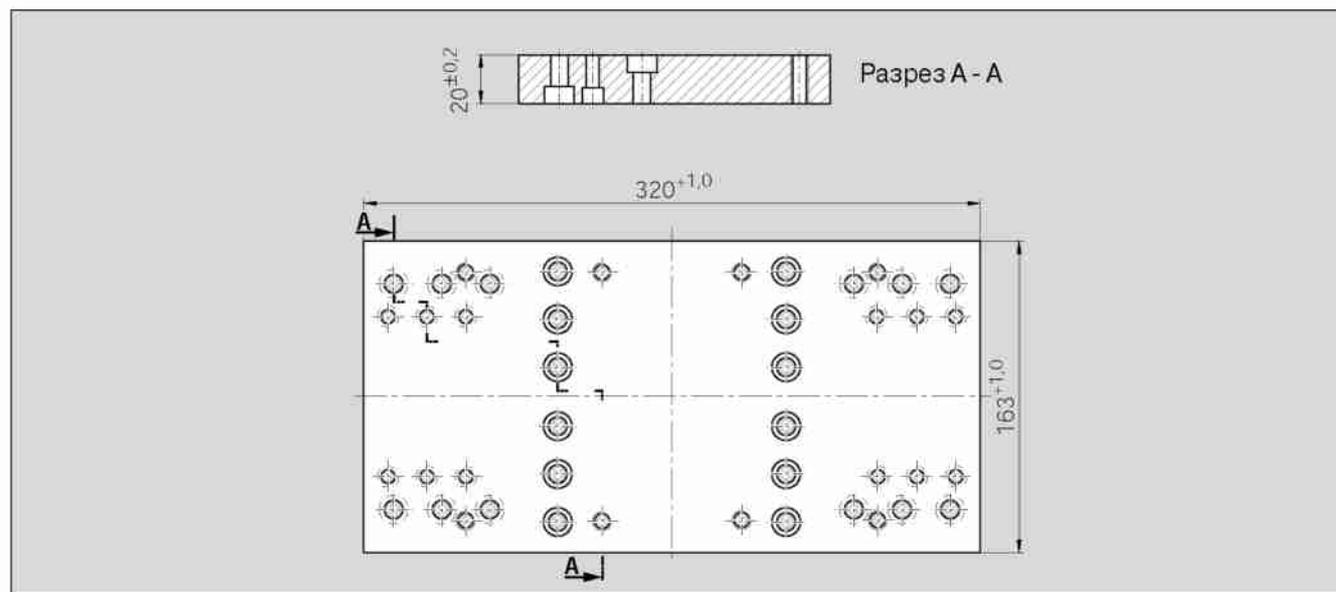
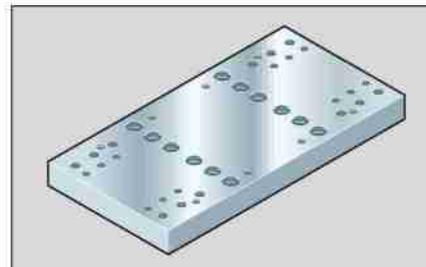
Размерные чертежи соединительных пластин

Соединительная пластина 0391-210-03

для соединения линейных модулей
с рамой размером –110 и –165.

Алюминиевый сплав, черный анодированный

Вес: приблизительно 3.5 кг

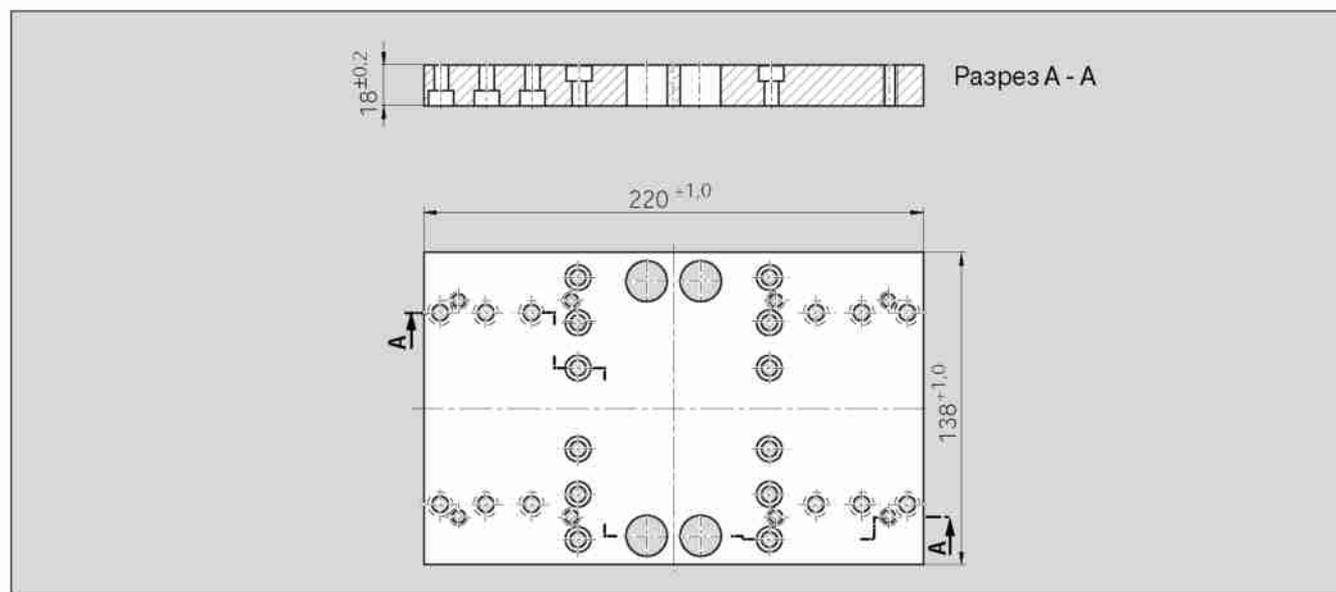
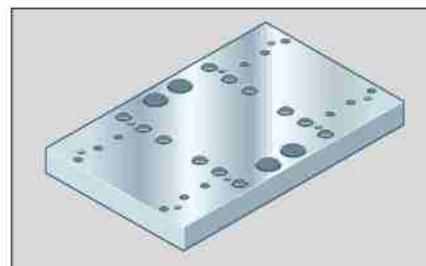


Соединительная пластина 0391-210-02

для соединения линейных модулей
с рамой размером –110 и –80.

Алюминиевый сплав, черный анодированный

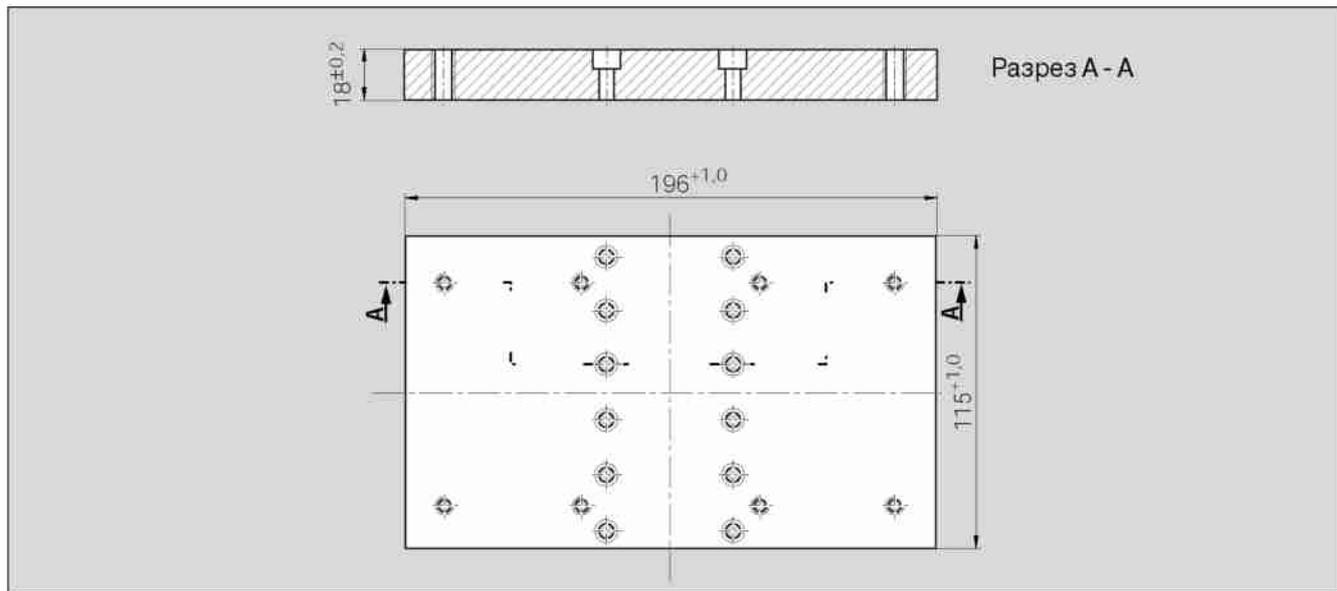
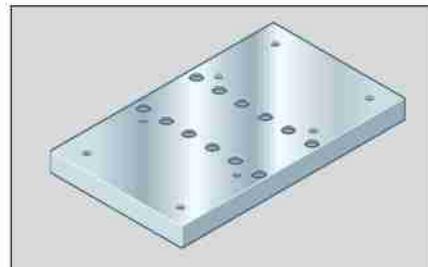
Вес: приблизительно 1.5 кг



Соединительная пластина 0391-210-57

для соединения линейных модулей
с рамой размером -65.

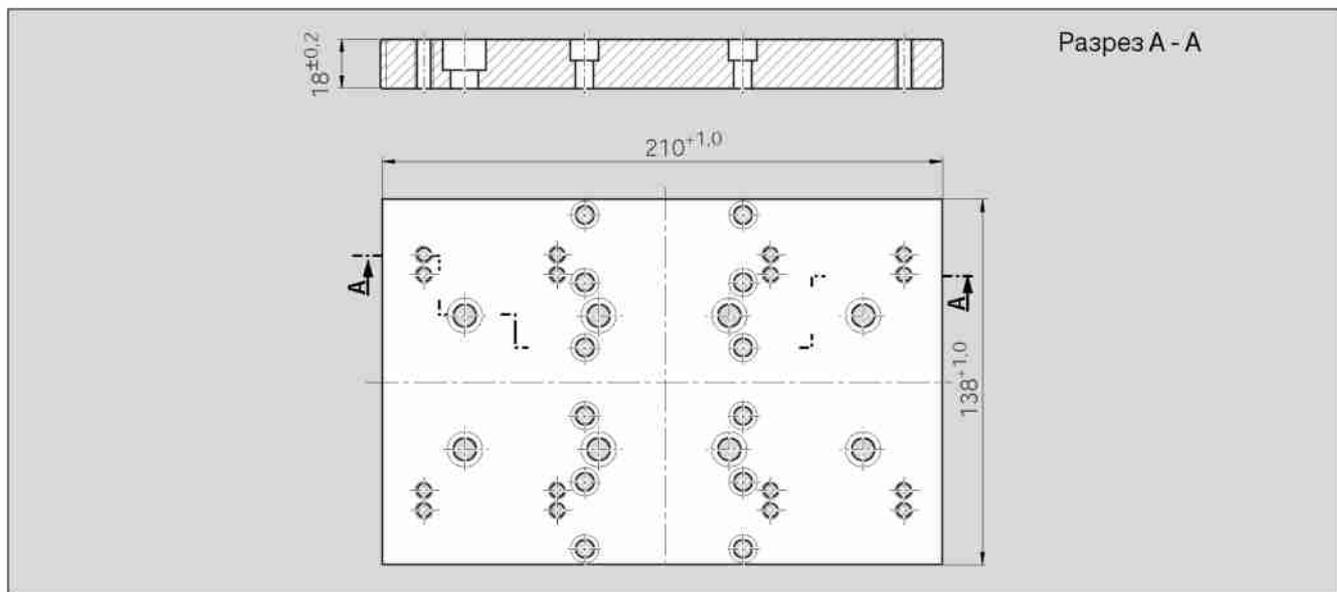
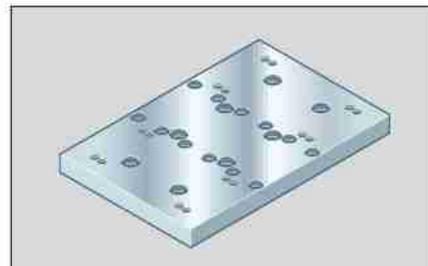
Алюминиевый сплав, черный анодированный
Вес: приблизительно 1.2 кг



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

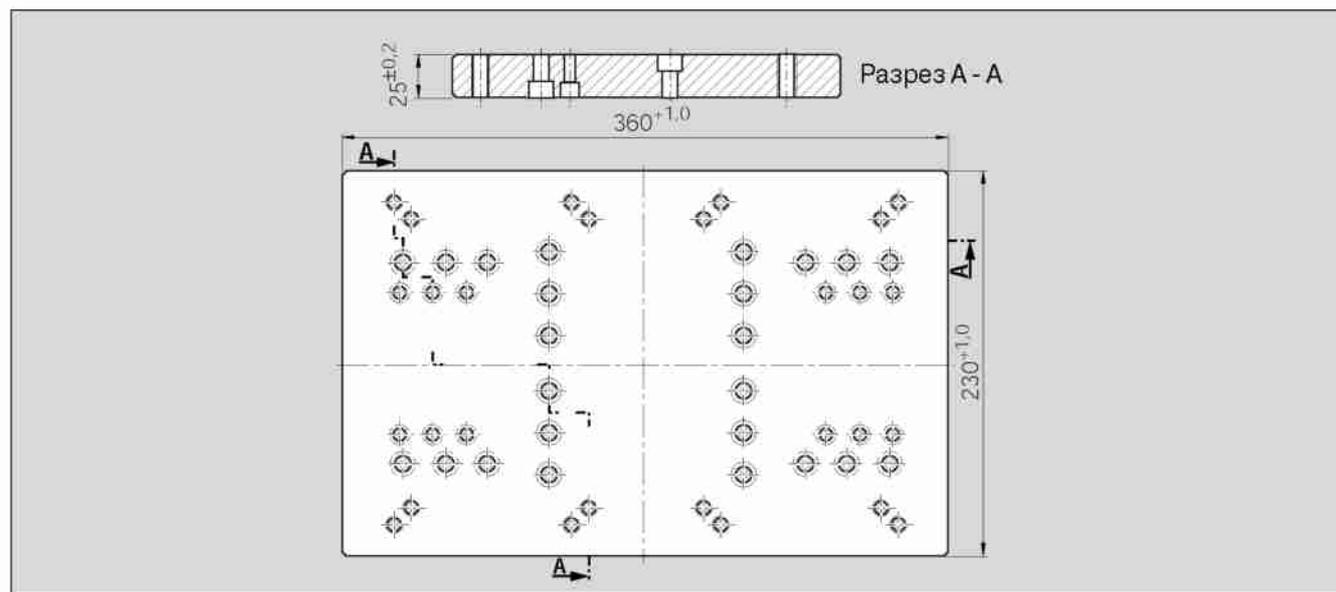
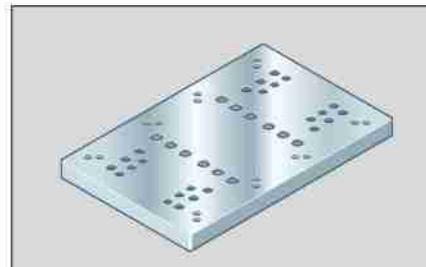
Размерные чертежи соединительных пластин

Соединительная пластина 0391-210-61

для соединения линейных модулей
с рамой размером –145 и –110.

Алюминиевый сплав, черный анодированный

Вес: приблизительно 5,6 кг

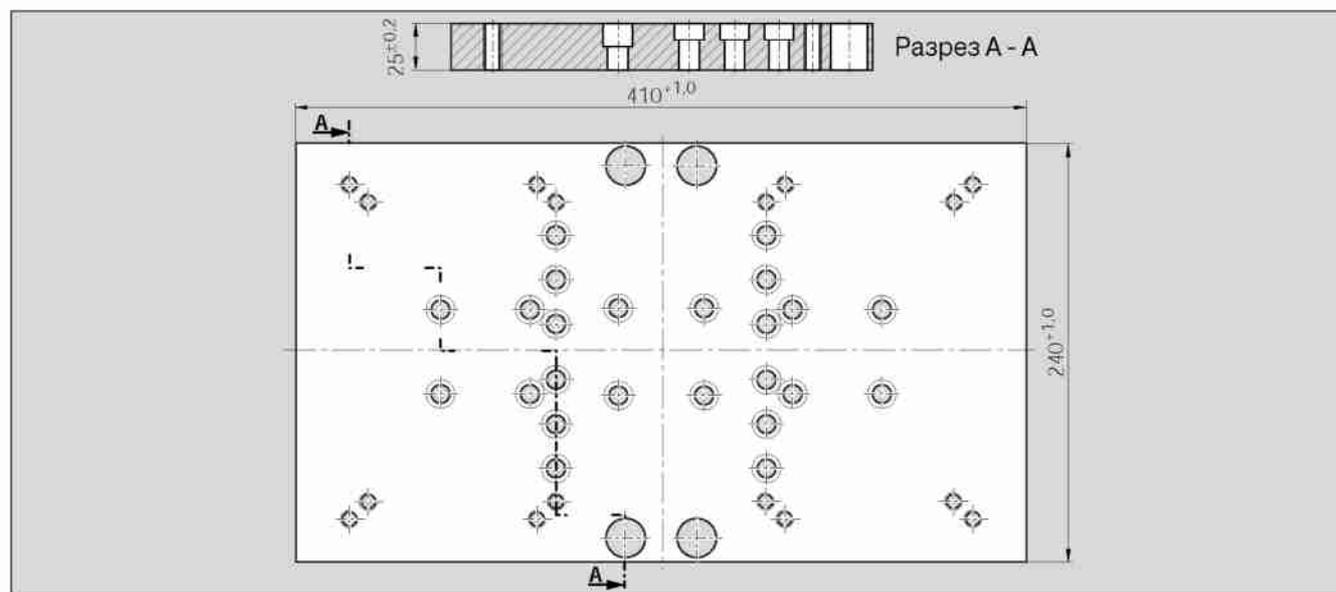
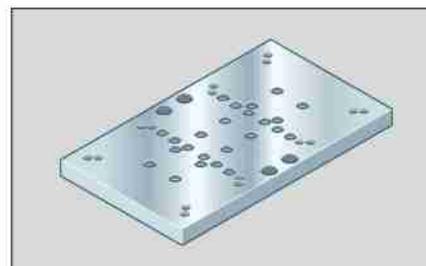


Соединительная пластина 0391-210-62

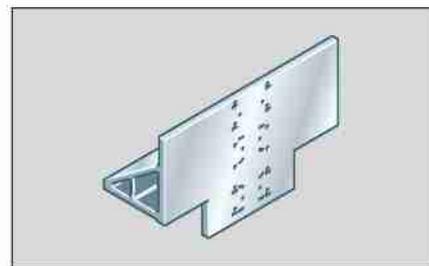
для соединения линейных модулей
с рамой размером –145 и –165.

Алюминиевый сплав, черный анодированный

Вес: приблизительно 6,7 кг



Габаритные размеры угловых кронштейнов

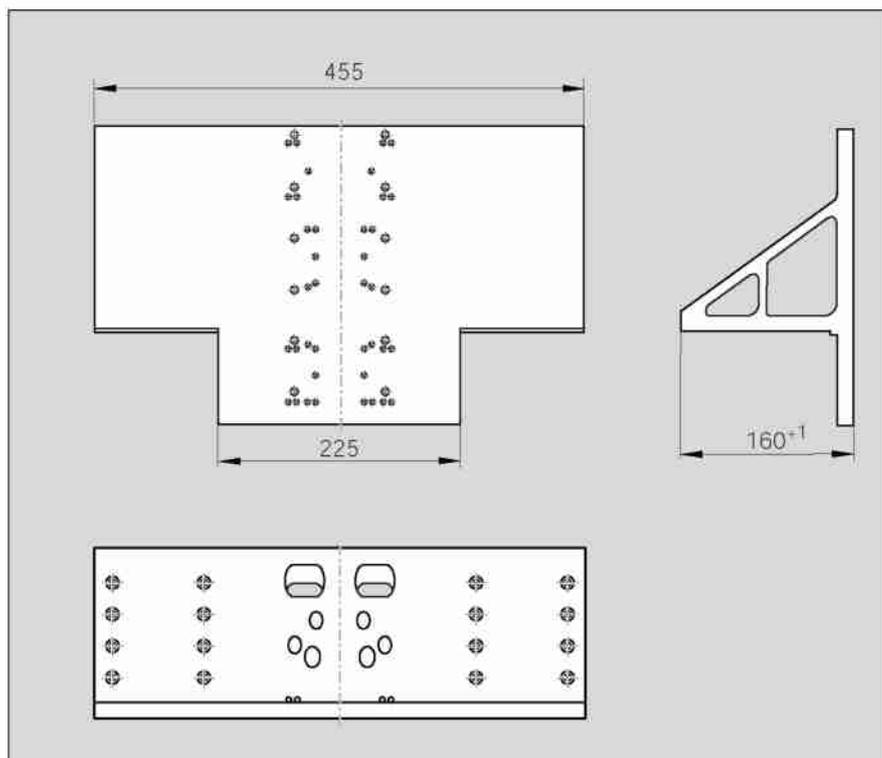


Угловой кронштейн 0391-140-11

для соединения 3 линейных модулей с рамой размером -110 и -80.

Конструкция из алюминиевого сплава, черного анодированного

При подготовке:

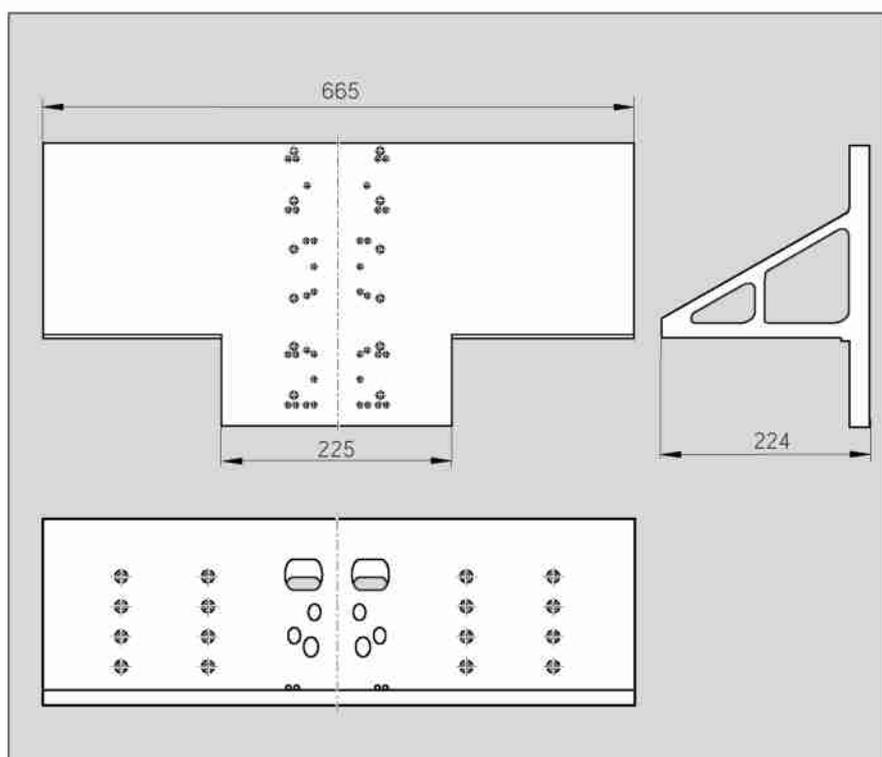


Угловой кронштейн 0396-150-02

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

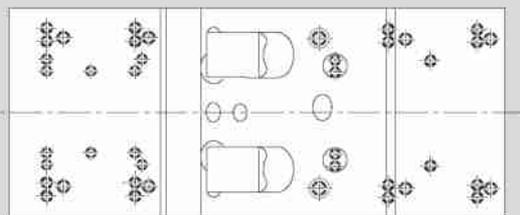
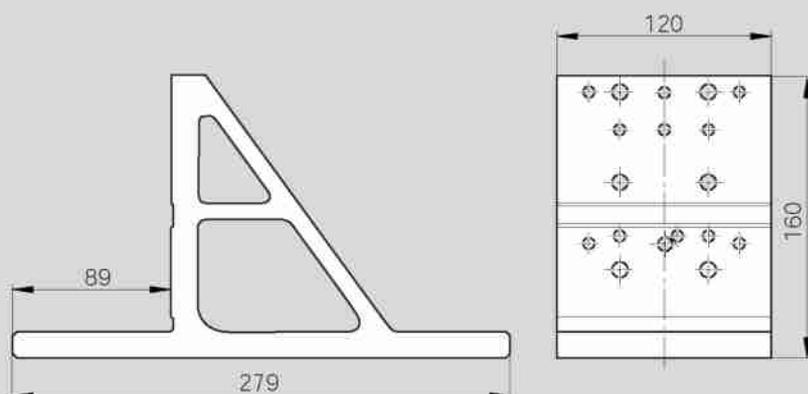
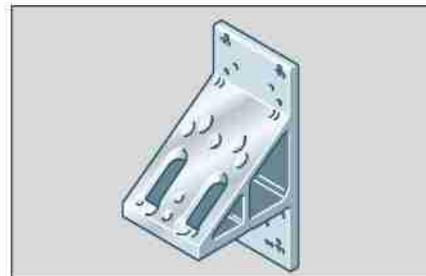
Габаритные размеры угловых кронштейнов

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

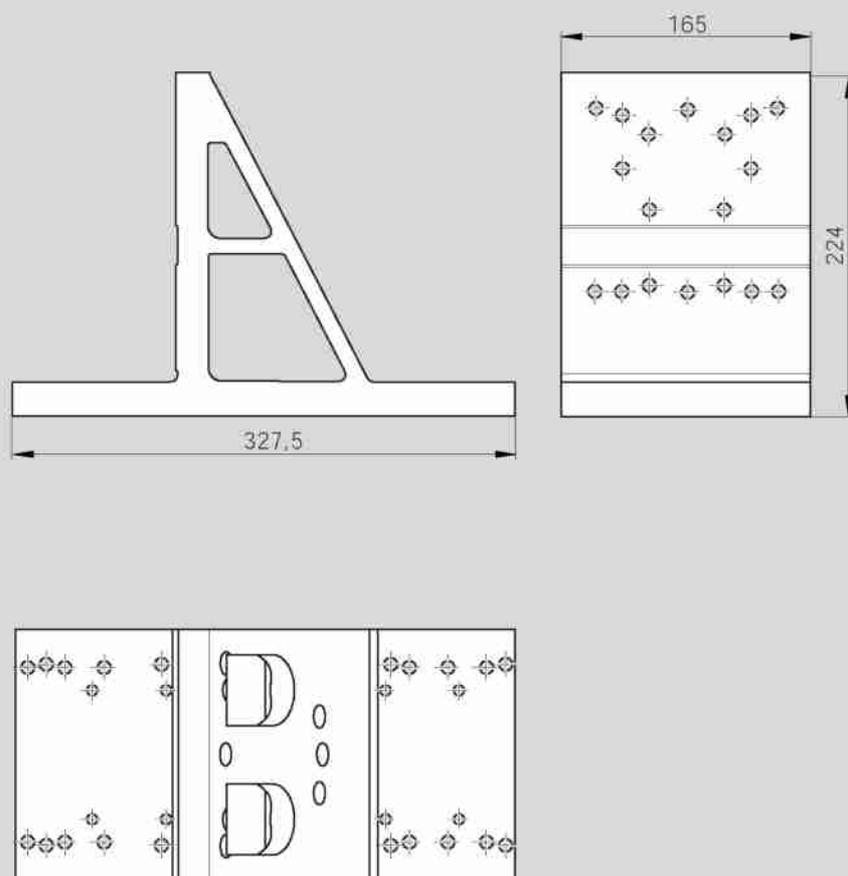
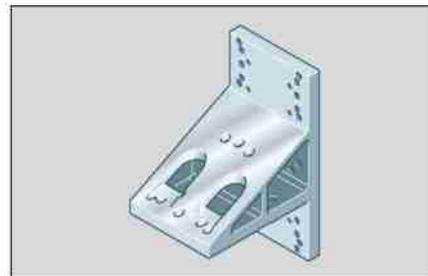


Угловой кронштейн 0391-150-01

для всех линейных модулей
с рамой размером -110, -145 и -110.

Алюминиевый сплав, черный анодированный

Вес: приблизительно 5,8 кг

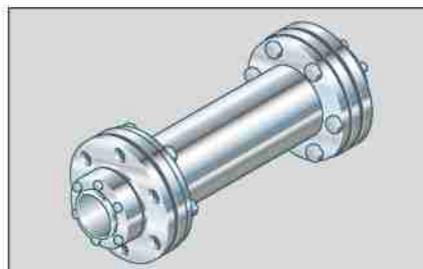


STAR – Система сборки для линейных модулей

Размерные чертежи

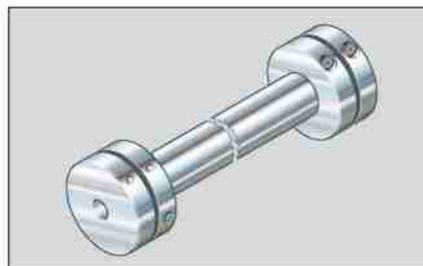
Стальные соединительные валы (дисковая фрикционная муфта)

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!

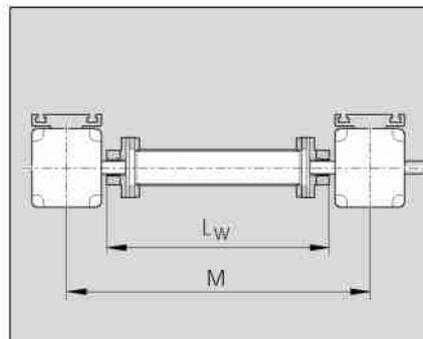
Максимальная длина:

Типы 1, 2, 3, 4 = 3000 мм
 Типы 5, 6 = 2000 мм

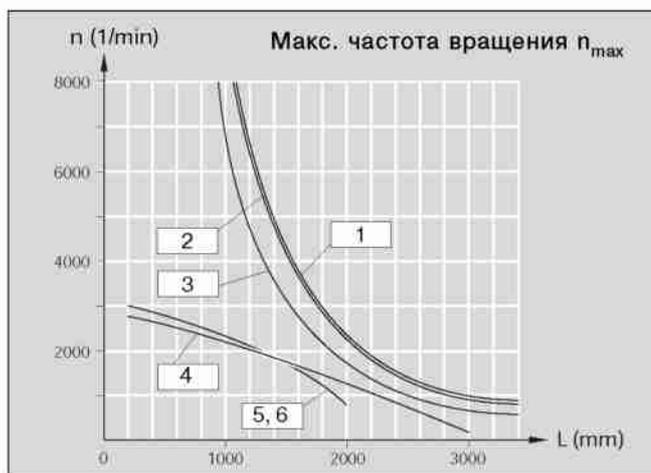
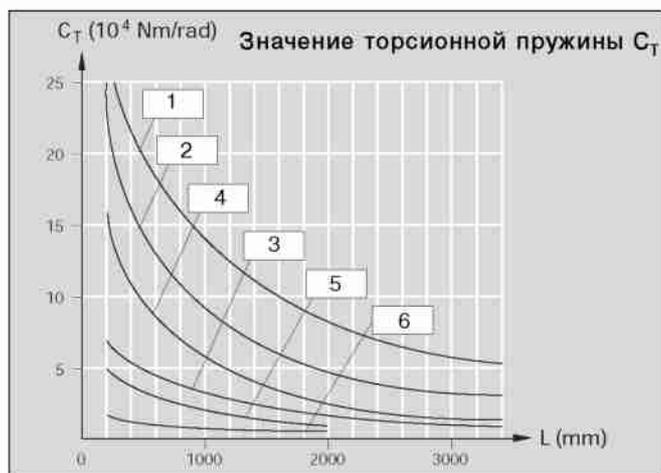
Динамическая балансировка согласно VDI 2060.
 Во время оформления заказа укажите номер детали и длину L_w .
 При сохранении технических данных возможна альтернативная конструкция системы.

Расчет длины L_w для $i = 1$:

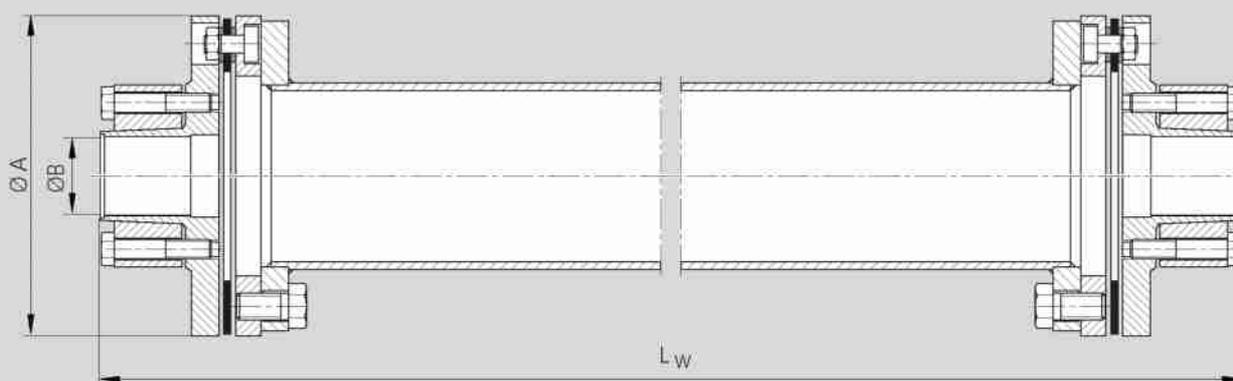
<p>Рама размером –165 Тип 1, 2: $L_w = M - 205$ мм</p> <p>Рама размером –110: Тип 3: $L_w = M - 140$ мм Тип 4: $L_w = M - 145$ мм</p> <p>Рама размером -80: Тип 3: $L_w = M - 120$ мм Тип 5: $L_w = M - 140$ мм</p> <p>Рама размером -65: Тип 6: $L_w = M - 95$ мм</p>	<p>L_w = Общая длина соединительного вала (мм)</p> <p>M = Межцентровое расстояние между линейными модулями (мм)</p> <p>i = Передаточное число (-)</p>
--	--



Значение торсионной пружины C_T и максимальная частота вращения n_{max}



Стальной соединительный вал (дисковая фрикционная муфта)



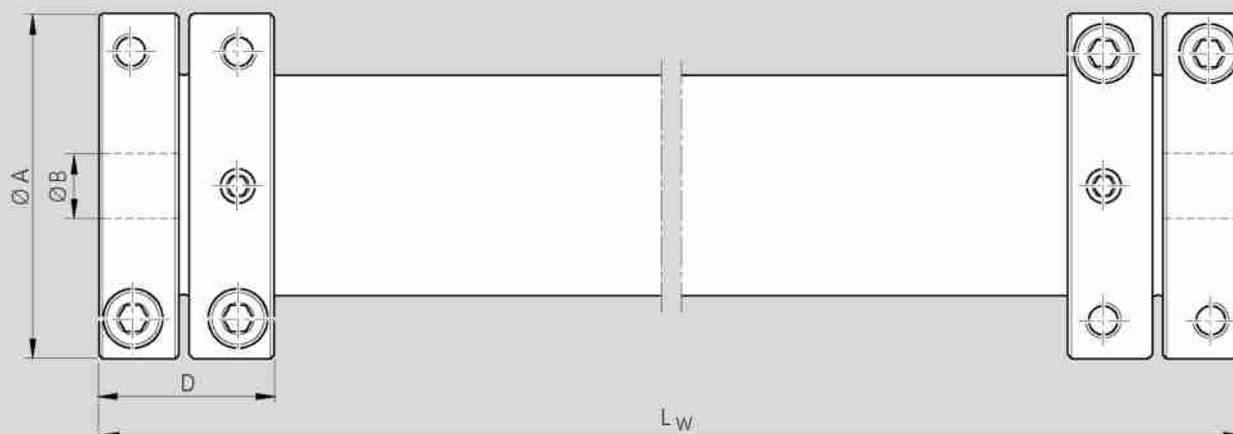
Номера деталей и размеры

Тип	Номер детали φА (mm)	Размеры		Крутящий момент (Nm)	Масса (kg)	Эластичность		Момент инерции (· 10 ⁻⁵ kgm ²)
		φВ (mm)				Δk _з (mm)	Δk _в (grad)	
1	0391-510-00	147	35 H ⁷	400	7 + 13,5 / m	2,6	1	2334 + 2,06 · L _w
2	0391-510-01	147	35 H ⁷	400	8 + 6 / m	2,6	1	2487 + 1,02 · L _w
3	0391-510-02	110	18 H ⁷	100	3 + 4,6 / m	1,8	1	330,3 + 0,44 · L _w

Δk_з = осевая эластичность (mm)

Δk_в = 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 ⁻⁵ kgm ²)
		φВ (mm)	D (mm)					
4	0391-510-03	99	18 H ⁷	52,0	3,4 + 8 / m		580 + 0,62 · L _w	
5	0391-510-04	69	18 H ⁷	39,0	1,29 + 4,9 / m		103 + 0,19 · L _w	
6	0391-510-05	59	16 H ⁷	39,0	0,971 + 3,7 / m		63 + 0,089 · L _w	



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

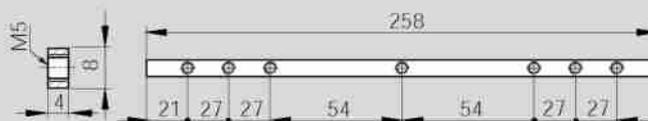
	8.8	M4	M5	M6	M8	M10	M12
	Nm	2,7	5,5	9,5	23	46	80

Анкерные планки

Оксидированная сталь

Все анкерные планки могут фиксироваться и для вертикального варианта монтажа.

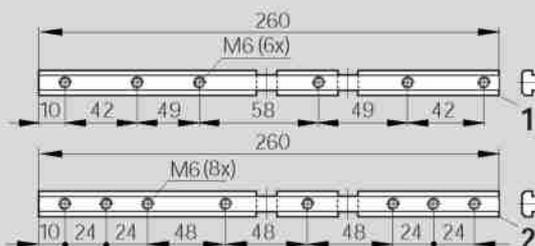
Размер рамы -80



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"

Данные для заказа		Описание
Линейный модуль МКК 25-110 (Номер детали): 1160-260-10, 1310mm		Обозначение линейного модуля МКК 25-110, длина = 1310 mm
Исполнение	= MF01	с монтажной опорой и двигателем, монтируется согл. рис. MF01
Направляющая	= 01	Шариково-рельсовая направляющая
Привод	= 03	Шариковинтовая пара 32 x 20
Каретка	= 01	Каретка длиной $L_c = 310$ mm
Соед. двигателем	= 01	с монтажной опорой для двигателя MKD 71B-061
Двигатель	= 11	Двигатель MKD 71B-061
Уплотнение	= 20	с ленточным уплотнением из стальной жести
1 Выключатель	= 15-R+ 390 mm	механ. выключатель, точка срабатывания: справа + 390 mm
2 Выключатель	= 11-R- 290 mm	PNP - Размыкатель, точка срабатывания: справа - 290 mm
3 Выключатель	= 15-R- 390 mm	механ. выключатель, точка срабатывания: справа - 390 mm
Кабельный канал	= 20, 1200 mm	Кабельный канал (свободный), длина = 1200 mm
Штепсельный разъем	= 17	Штепсельный разъем на стороне выключателей
Включающий кулачок	= 16	с включающим кулачком для активизации выключателей
Документация	= 03	схема отклонения хода для шариковинтовой пары

Заполняется заказчиком: Запрос / Заказ

Линейный модуль _____
(Номер детали): _____ - _____ - _____, Длина _____ mm

Исполнение =
 Направляющая =
 Привод =
 Каретка =
 Соед. 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: _____
 Адрес: _____

Отв.лицо: _____
 Отдел: _____
 Телефон: _____
 Факс: _____



Rexroth
Bosch Group

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 общих условиях, которые указываются в прайс-листах и в подтверждении заказов.

Так как наше 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

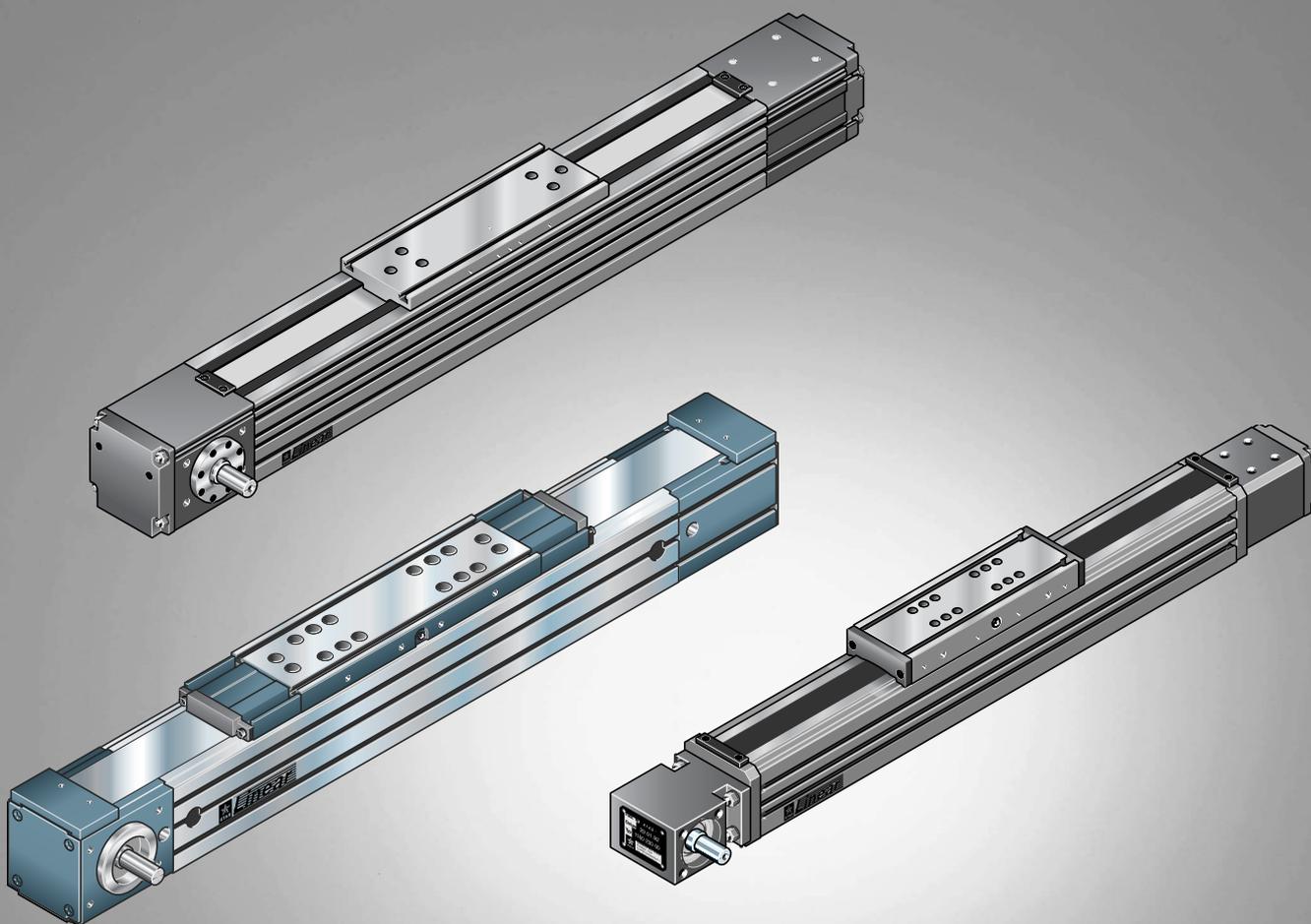
Телефон (0 97 21) 9 37-0

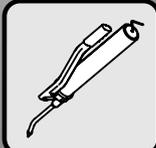
Телефакс (0 97 21) 9 37-275
(всеобщий)Телефакс (0 97 21) 9 37-250
(прямой)Интернет: www.rexroth-star.comЛинейные модули
RRS 82 402/11.99

Руководство по линейным модулям MKR / MLR

RR 82 474/2002-03

The Drive & Control Company



Монтаж	Ввод в эксплуатацию	Техническое обслуживание
		



1.	Безопасность, указания, символы	3	9.12	Натяжение зубчатого ремня, монтаж ленточной накладки	21
1.1	Указания по технике безопасности	3	10.	Замена узлов MKR 20-80/MKR 25-110	22
1.2	Обозначение указаний	3	10.1	Обзор MKR 20-80	22
1.3	Символы	3	10.2	Обзор MKR 25-110	23
2.	Обзор линейных модулей MKR и MLR	4	10.3	Демонтаж ленточной накладки	24
2.1	Обзор типов	4	10.4	Ослабление натяжения зубчатого ремня	24
2.2	Типовая табличка, заказ быстроизнашивающихся частей	4	10.5	Демонтаж торцовых блоков	25
2.3	Заказ компонентов и документации	4	10.6	Демонтаж каретки	26
3.	Крепление линейных модулей	5	10.7	Замена уплотнительных заставок	26
3.1	Подготовка крепления	5	10.8	Замена зубчатого ремня	27
3.2	Зажимные элементы	5	10.9	Монтаж каретки	27
3.3	Пазовые сухари	5	10.10	Монтаж торцовых блоков	27
4.	Обзор элементов коммутации	6	10.11	Натяжение зубчатого ремня	28
5.	Монтаж системы коммутации	6	10.12	Монтаж ленточной накладки	28
5.1	Монтаж выключателя и включающего кулачка	6	11.	Замена узлов MKR 35-165	29
5.2	Монтаж штепсельной розетки	6	11.1	Обзор MKR 35-165	29
5.3	Демонтаж выключателя и розетки	6	11.2	Ослабление натяжения зубчатого ремня	30
5.4	Монтаж/ демонтаж кабельного канала	7	11.3	Демонтаж торцовых блоков	30
6.	Монтаж привода	8	11.4	Замена зубчатого ремня	31
6.1	Монтаж двигателя на MKR 15-65 с редуктором	8	11.5	Демонтаж каретки	31
6.2	Монтаж двигателя на MKR 20-80, MLR 10-80, MKR 25-110, MLR 10-110	9	11.6	Замена уплотнительных заставок	31
6.3	Монтаж двигателя MKR 35-165 с редуктором	10	11.7	Монтаж каретки	32
6.4	Демонтаж двигателя	10	11.8	Монтаж торцового блока стороны привода	32
7.	Ввод в эксплуатацию	11	11.9	Монтаж торцового блока стороны натяжения	33
7.1	Контроль условий эксплуатации	11	11.10	Натяжение зубчатого ремня	33
7.2	Подготовка к началу эксплуатации	11	12.	Замена узлов MLR 10-80/MLR 10-110	34
7.3	Пробный запуск, обкатка	11	12.1	Обзор MLR 10-80 и MLR 10-110	34
8.	Техническое обслуживание	12	12.2	Ослабление натяжения зубчатого ремня	35
8.1	Смазывание шариковой рельсовой направляющей на MKR	12	12.3	Демонтаж торцовых блоков	36
8.2	Смазывание маслом роликовой направляющей на MLR	13	12.4	Замена каретки	37
8.3	Смазывание стальной ленточной накладки	14	12.5	Замена зубчатого ремня	38
9.	Замена узлов MKR 15-65	16	12.6	Монтаж торцовых блоков	38
9.1	Обзор MKR 15-65	16	12.7	Крепление и натяжение зубчатого ремня	38
9.2	Демонтаж обводок	17	13.	Натяжение зубчатого ремня	39
9.3	Замена уплотнительных заставок	17	13.1	Натяжение с динамометром	39
9.4	Демонтаж ленточной накладки	17	13.2	Натяжение с замером отступа	41
9.5	Ослабление натяжения зубчатого ремня	17	13.3	Натяжение с замером колебания	43
9.6	Демонтаж торцового блока стороны натяжения	18	14.	Замена корпуса или рельсовой направляющей	43
9.7	Замена каретки	19			
9.8	Демонтаж торцового блока стороны привода	19			
9.9	Замена зубчатого ремня	20			
9.10	Монтаж торцового блока стороны привода	20			
9.11	Монтаж торцового блока стороны натяжения	21			



1. Безопасность, указания, символы

1.1 Указания по технике безопасности

В качестве указаний по технике безопасности используются следующие пиктограммы:



ОПАСНОСТЬ!
Возможно прикосновение к компонентам, находящимся под напряжением! Отключите ток!



ОСТОРОЖНО!
Опасность получения травмы!



Внимание!
Опасность для линейных модулей или сопряженной конструкции!



Внимание!
Содержите линейные модули в чистоте!
При необходимости накрывайте!

1.2 Обозначение указаний

Ссылки (указания) на повторяющиеся или последующие рабочие операции делаются следующим образом:

⇒ 6.1 пп. ÷àñòü 6.1

⇒ 6.1.2 см. илл. 6.1.2
(иллюстрация 2 в части 6.1)



Указание, подсказка

1.3 Символы



Винт Коэффициент трения 0,125
Класс прочности 8.8



Момент затяжки



Чистка!

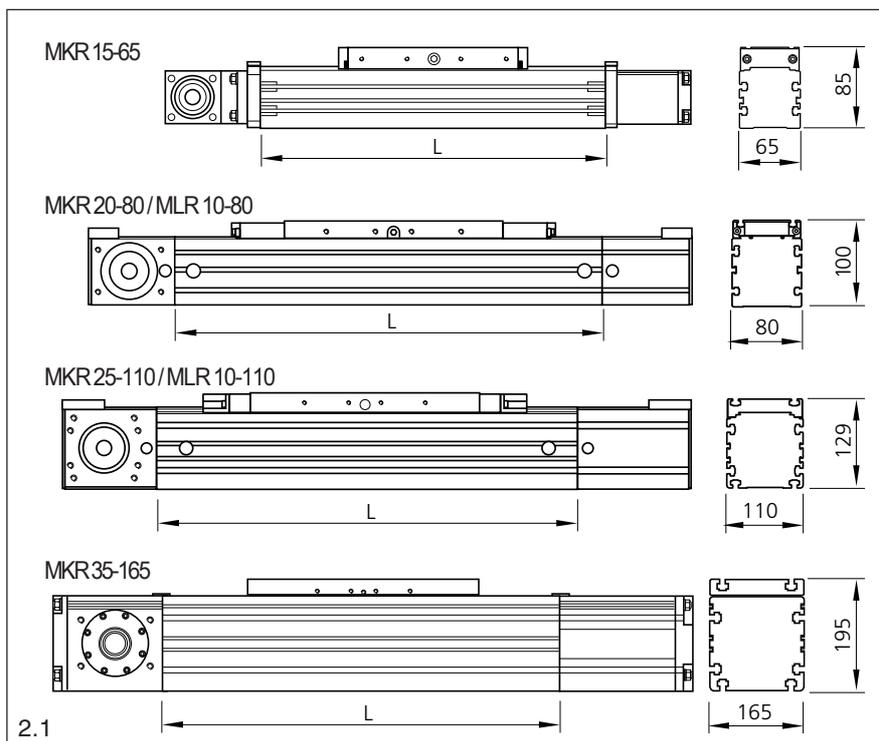


2. Обзор линейных модулей MKR и MLR

2.1 Обзор типов

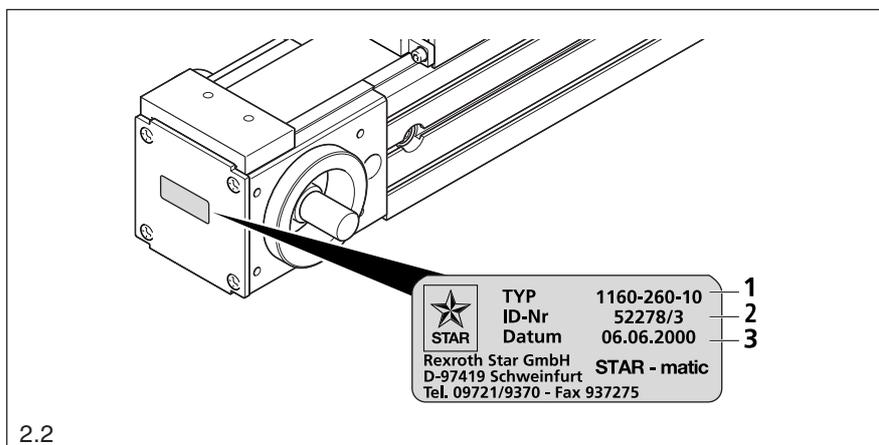
Линейные модули MKR и MLR поставляются в четырех типоразмерах. Точные данные и размеры см. каталог "Линейные модули, система сборки линейных модулей".

! Линейные модули STAR типа MKR и MLR могут вводиться в эксплуатацию и обслуживаться соответствующим образом обученными специалистами на основании настоящего руководства.



2.2 Типовая табличка, заказ быстроизнашивающихся частей

- 1 Артикул линейного модуля
 - 2 Заводской номер
 - 3 Дата изготовления
- При заказе быстроизнашивающихся частей просим Вас обязательно указывать все данные на типовой табличке.

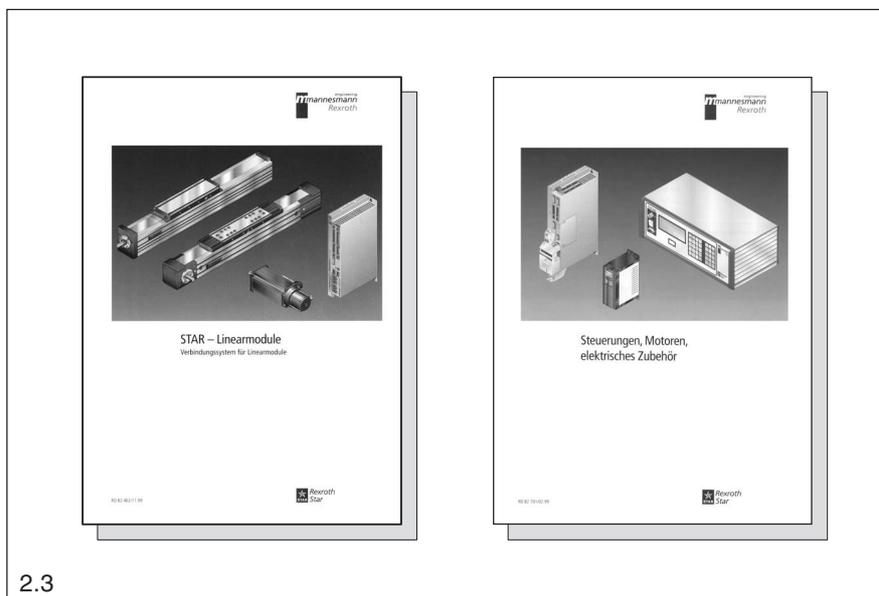


2.3 Заказ компонентов и документации

- При заказе компонентов см. каталог "Линейные модули, система сборки линейных модулей" или каталог "Устройства управления, двигатели, электрические принадлежности".

! Каталоги представляют собой дополнение к настоящему руководству и поэтому всегда должны находиться под рукой.

- Закажите актуальную документацию у Вашего дилера.





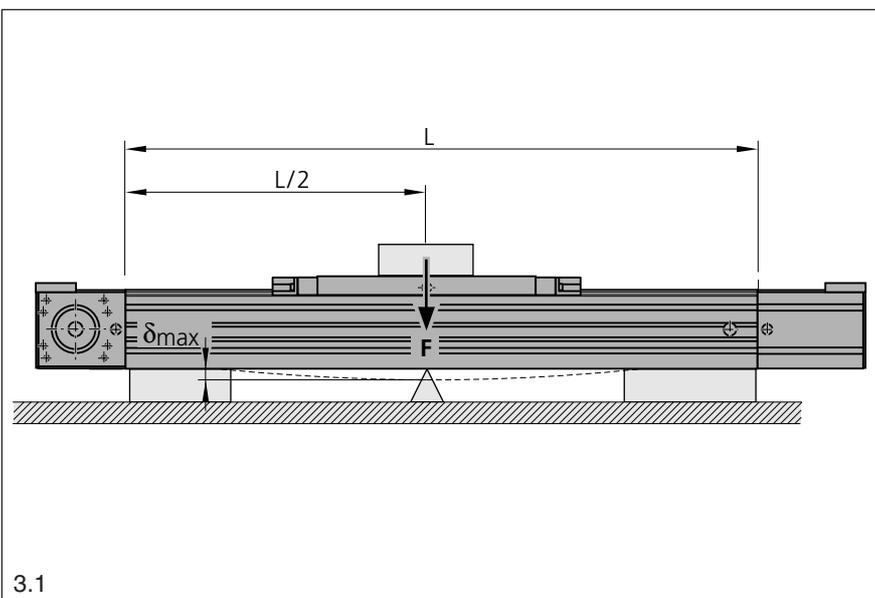
3. Крепление линейных модулей

3.1 Подготовка крепления

⚠ Запрещается установка линейных модулей на торцовые блоки: отступ не менее 5 мм!

⚠ Учитывайте максимально допустимый прогиб δ_{\max} . (см. диаграммы в каталоге)! При высоких требованиях к динамическим качествам системы следует расставить опоры с интервалом 300 мм!

👉 Помните, что для линейных модулей используется специальная система сборки.



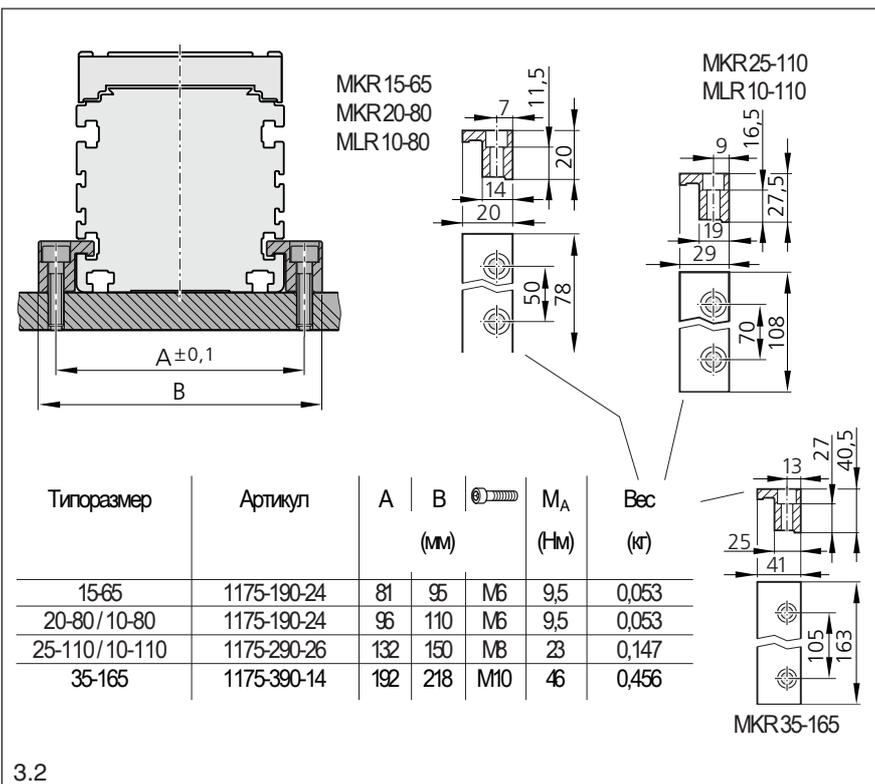
3.2 Зажимные элементы

Все линейные модули MKR и MLR крепятся зажимными элементами.

👉 Рекомендуемое количество: 3 штуки на метр.

👉 Зажимные элементы можно заказать по артикулу.

- Затяните крепежные винты (ISO 4762 / DIN 912) с моментом затяжки M_A .



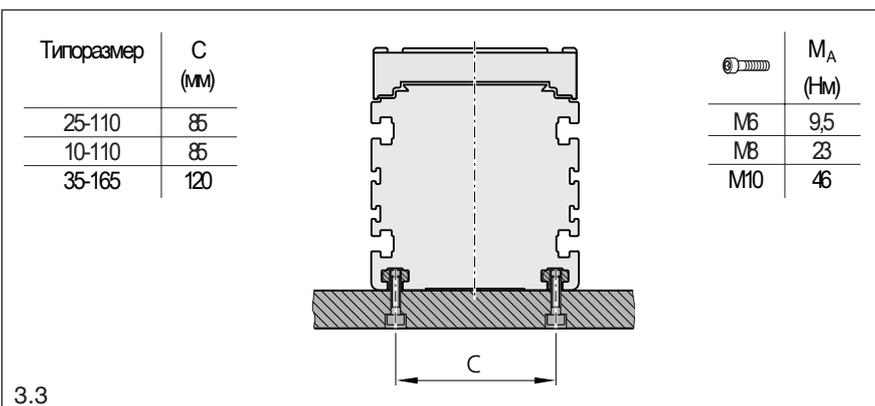
3.3 Пазовые сухари

Линейные модули MKR 25-110, MLR 10-110 и MKR 35-165 могут крепиться пазовыми сухарями.

👉 Рекомендуемое количество: 3 штуки на метр.

👉 Соответствующие пазовые сухари можно заказать. См. каталог „Линейные модули, система сборки линейных модулей“.

- Затяните крепежные винты (ISO 4762 / DIN 912) с моментом затяжки M_A .

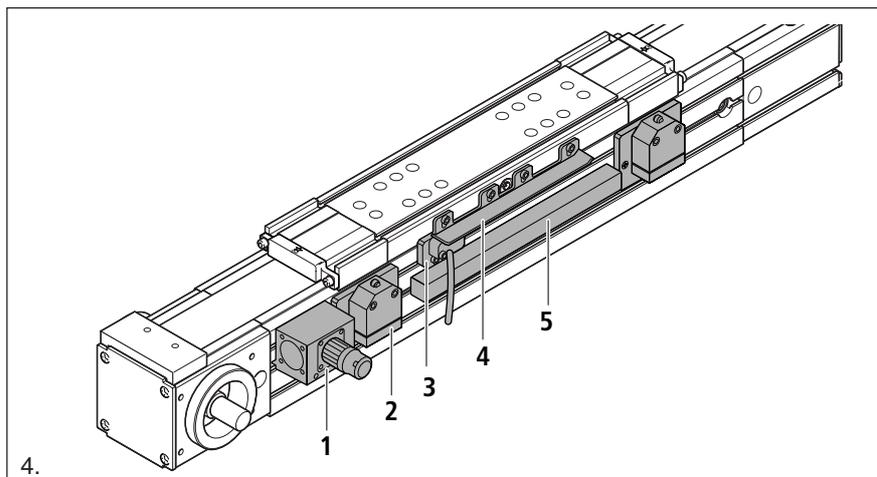




4. Обзор элементов системы коммутации

По желанию данные элементы могут быть поставлены в комплекте отдельными запчастями. Доработание возможно в любой момент.

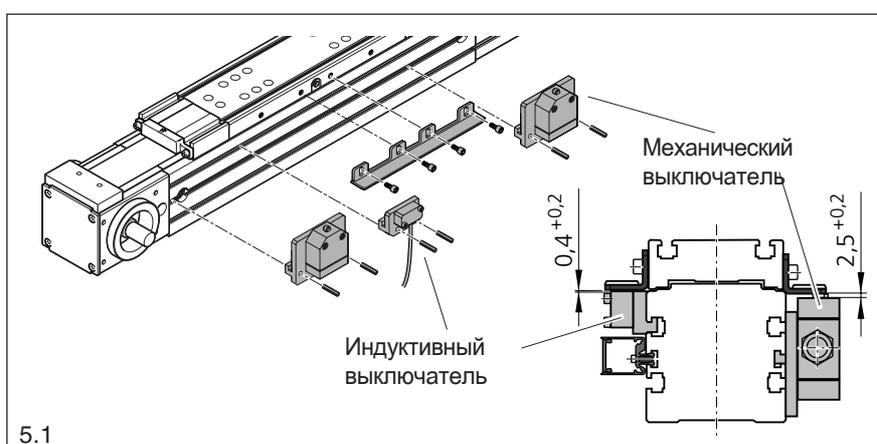
- 1 Розетка и штекер
- 2 Механический выключатель с монтажными элементами
- 3 Индуктивный выключатель с монтажными элементами
- 4 Включающий кулачок
- 5 Кабельный канал (алюм. сплав)



5. Монтаж системы коммутации

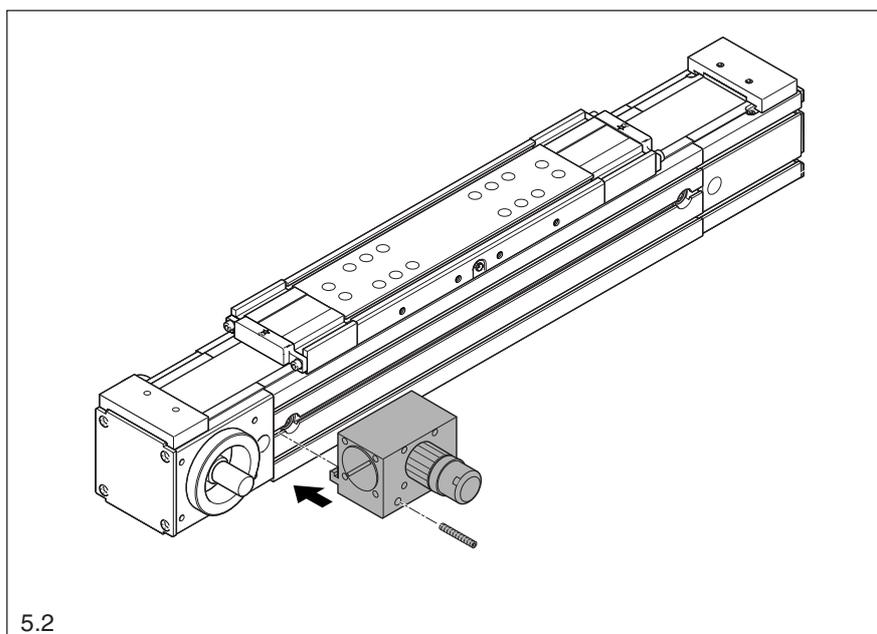
5.1 Монтаж выключателя и включающего кулачка

- Привинтите кулачок к каретке.
- Подвесьте выключатель с пластинами в Т-образный паз.
- Отрегулируйте коммутационный зазор между выключателем и включающим кулачком.
- Затяните выключатель нарезными шпильками.



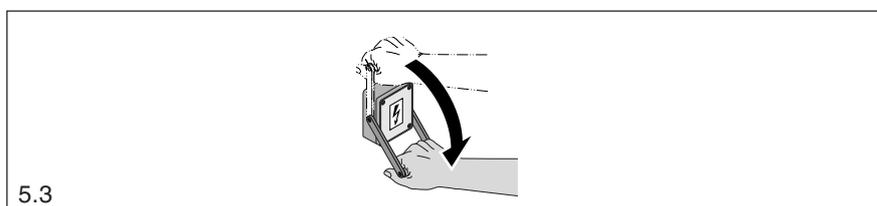
5.2 Монтаж розетки

- Розетка подвешивается и крепится как выключатель. ➔ 5.1
- Используйте просверленное уплотнение или неперфорированное уплотнение с отверстиями для кабелей.
- Протяните все кабели через нажимный винт (6), уплотнение (7), корпус розетки (8), пробковое уплотнение (9). При этом учтите положение штекера (10).
- Закройте ненужное отверстие (11) в корпусе розетки (8) кольцом (12) и резьбовой заглушкой (13).
- Впаяйте кабель в розетку (14). Составьте контактную схему.
- Затяните фланцевую розетку (14) винтами (15) в корпусе розетки (8).
- Запрессуйте уплотнение (7) с нажимным винтом (6).



5.3 Демонтаж выключателя и штепсельной розетки

⚡ Перед началом работ обязательно отключите электропитание!





5.4 Монтаж / демонтаж кабельного канала

☞ Кабельный канал рассчитан макс. на 2 кабеля для механического выключателя и 3 кабеля для индуктивного выключателя.

Монтаж кабельного канала

- Все линейные модули крепятся сначала кроме MKR 35-165. ! 3.
- Измерьте длину кабельного канала.
- Отпилите канал и зачистите.
- Отмерьте отверстия для выводов кабелей, накерните и просверлите.
- Если имеющихся отверстий недостаточно, просверлите доп. крепежные отверстия в основании кабель-канала (глубина 2,5; \varnothing 3,1).
- Защелкните кабель-канал в паз на несущем профиле и затяните. Винты М3 – длина 8 мм – входят в комплект поставки. Нарезные шпильки М3 – длина 8 мм – увеличивают при необходимости свободное пространство в канале.
- Разрежьте и вставьте кабельные наконечники по диаметру кабеля. В комплект поставки входят пять наконечников 8624-024-02.
- Втяните кабели и соедините.

Установка крышки без кожуха на конце кабельного канала

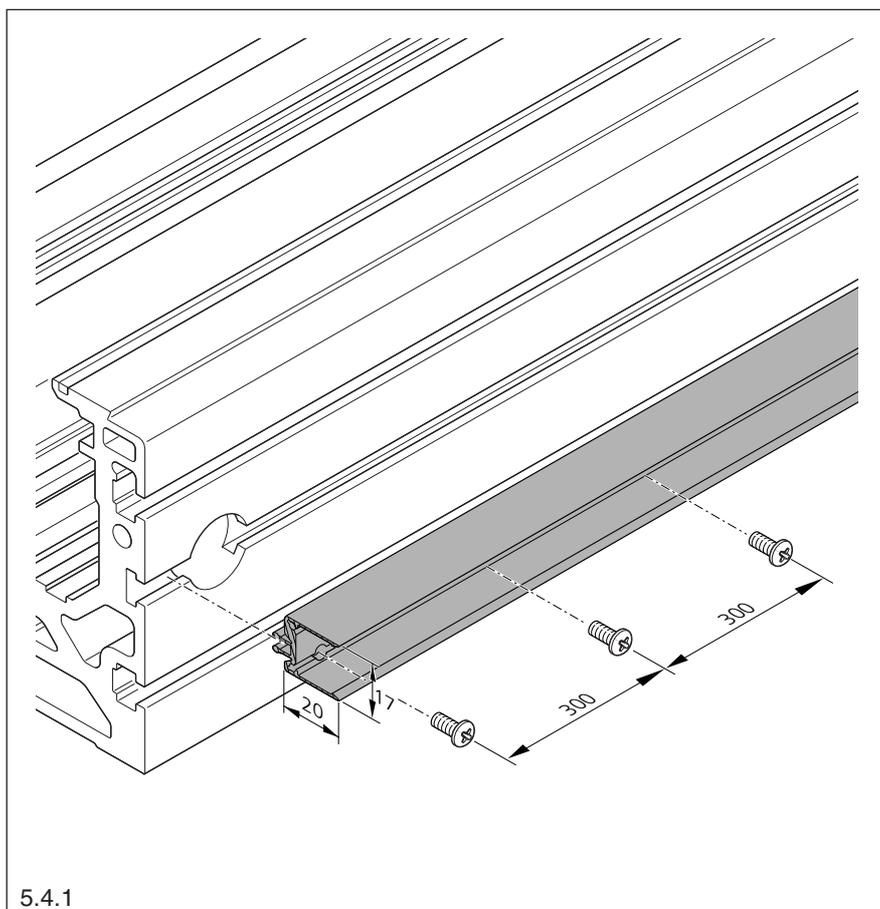
- Промерьте крышку канала, отпилите и очистите от заусенцев.
- Защелкните крышку.

Установка крышки с кожухом на конце кабельного канала

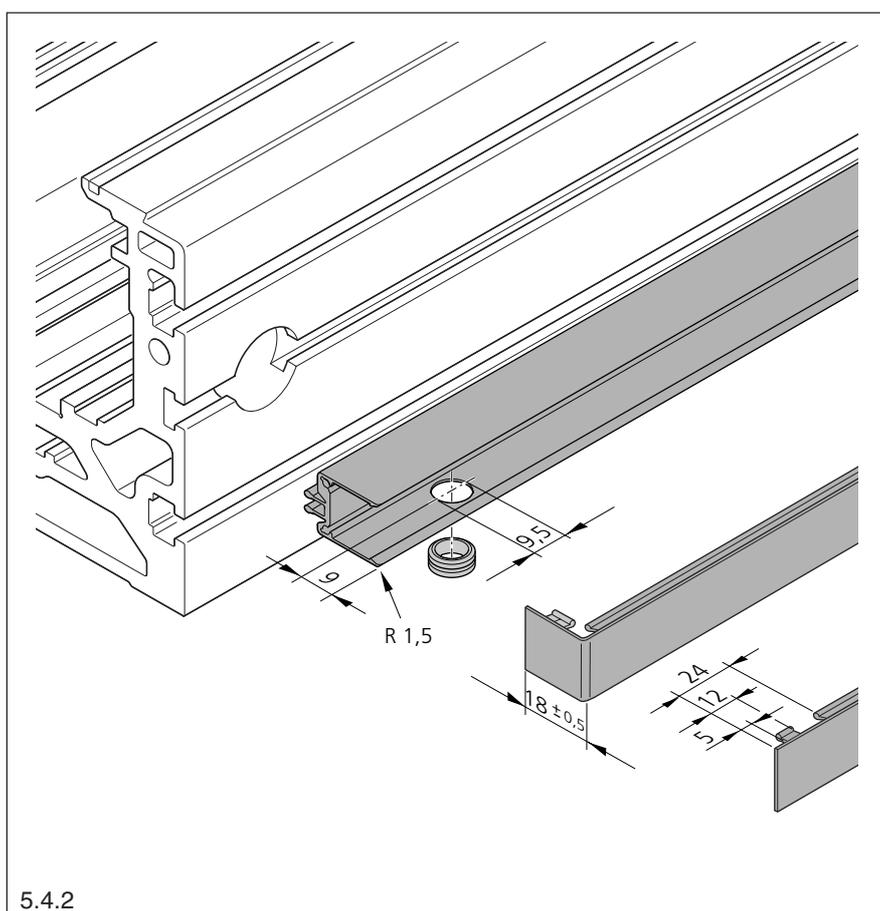
- Промерьте крышку канала.
- Для каждого кожуха на конце кабельного канала добавьте 18 мм.
- Отпилите крышку и зачистите.
- Удалите перемычки на участке изгиба и на конце.
- Согните крышку и защелкните.

Демонтаж кабельного канала

- При помощи отвертки расширьте крышку на конце.
- Приподнимите и снимите крышку.
- Снимите кабели.
- Выверните крепежные винты.
- При помощи отвертки выжмите канал из паза несущего профиля.



5.4.1



5.4.2



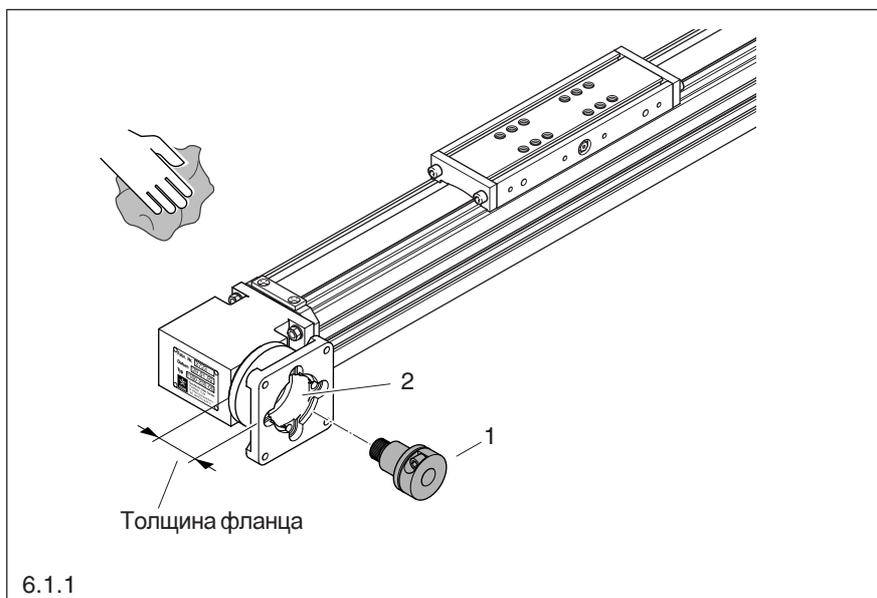
6. Монтаж привода

6.1 Монтаж двигателя на MKR 15-65 с редуктором

☞ Торцовый блок со встроенным редуктором SRS 30 предустановлен для монтажа двигателя. Вставная муфта поставляется в редукторе в свободном состоянии.

☞ В качестве силового агрегата используются только двигатели с увеличенным допуском на радиальное биение "R" по норме DIN 42955.

- Снимите упаковку и клейкую ленту.
- Вытащите вставную муфту (1) из редуктора (2).
- Почистите фланцы, вал двигателя и вставную муфту.



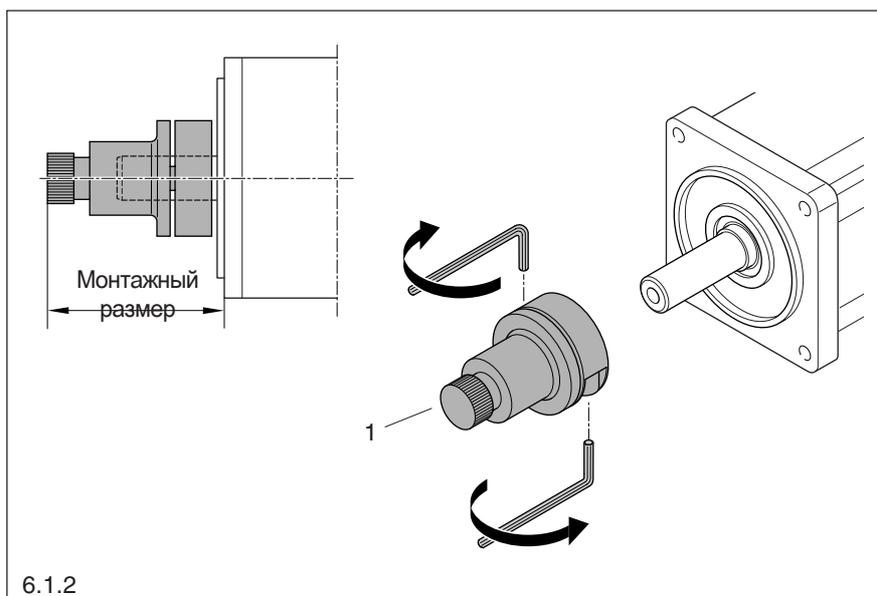
Монтаж вставной муфты:

- Перед монтажом проверьте допуски на радиальное биение вала двигателя и запишите значения.

☞ Монтажный размер для двигателя MKD 41B: $59,3_{-0,3}$ мм при толщине фланца 31,5 мм.

☞ Для других двигателей и фланцев монтажный размер подгоняется соответствующим образом.

- Насадите вставную муфту (1) на вал двигателя до монтажного размера.
- Поочередно затяните оба зажимных винта равномерно с нарастающим моментом затяжки. Конечное значение момента затяжки = 9,5 Нм.



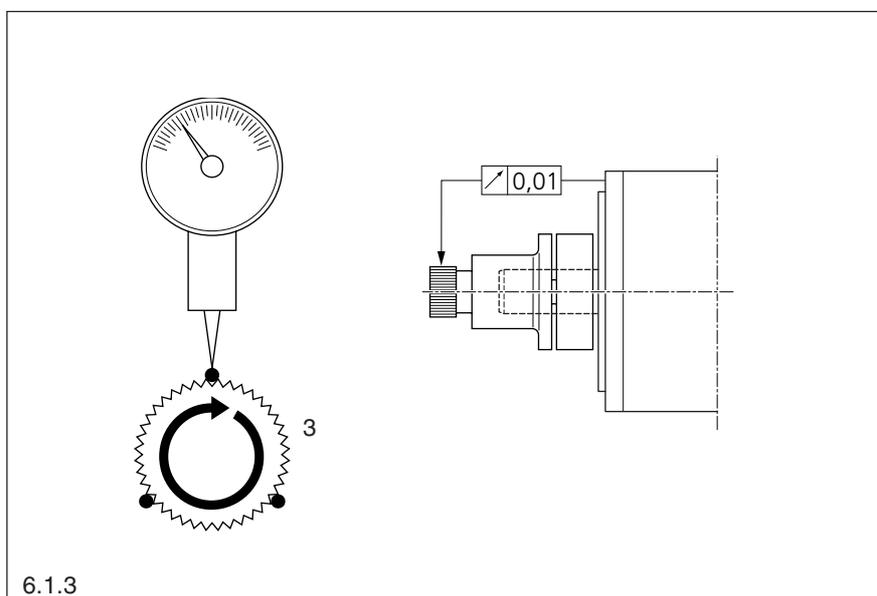
Проверка концентричности вращения установленной вставной муфты:

- Равномерно расположите три игольчатых ролика на профилях зубьев вставной муфты и зафиксируйте, например, резиновой лентой (3).
- Измерьте концентричное вращение при помощи измерительного инструмента на игольчатых роликах.

Результат замера не должен быть хуже 0,01 мм, чем результат замера вала двигателя без вставной муфты.

☞ Значительные нарушения концентричного вращения являются причиной сильного шума!

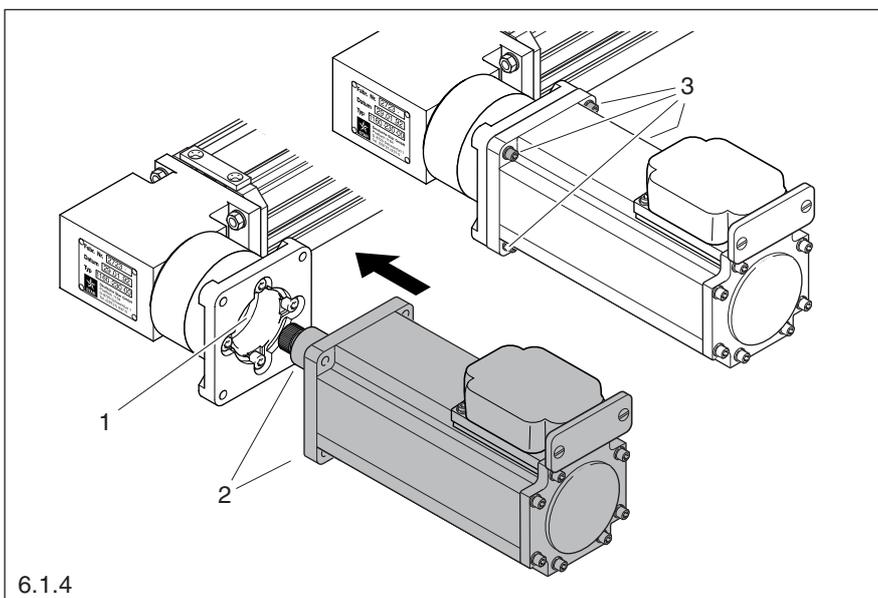
- Концентричное вращение можно улучшить прокручиванием вставной муфты.





Монтаж двигателя на MKR 15-65:

- Смочите уплотнительную кромку и уплотнительную поверхность небольшим количеством смазки из редуктора (1).
- Осторожно введите двигатель с установленной вставной муфтой (2) в планетарную передачу. Следите за тем, чтобы не повредить уплотнительную кромку и шестерни.
- Привинтите двигатель к фланцу двигателя (3).
- Пробный запуск двигателя, см. ввод в эксплуатацию. ➡ 7.



6.1.4

6.2 Монтаж двигателя на MKR 20-80, MLR 10-80, MKR 25-110, MLR 10-110

☞ Редуктор предустановлен для монтажа двигателя. Вставная муфта встроена во фланце редуктора.

☞ Двигатель монтируется вертикально, чтобы исключить напряжения, связанные с весом двигателя.

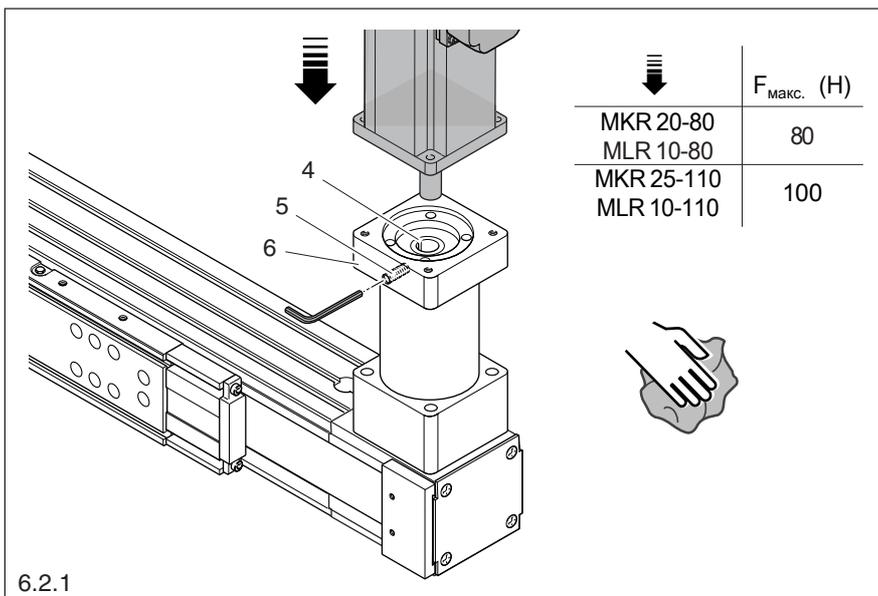
☞ Осевое усилие на вставную муфту не должно превышать параметры в таблице. Иначе не исключаются повреждения двигателя или редуктора!

- Вращайте вставную муфту (4), пока не станет доступна нарезная шпилька (5) через отверстие в адаптерной панели (6).
- Ослабьте нарезную шпильку (5).
- Осторожно вставьте двигатель в муфту и адаптерную панель.

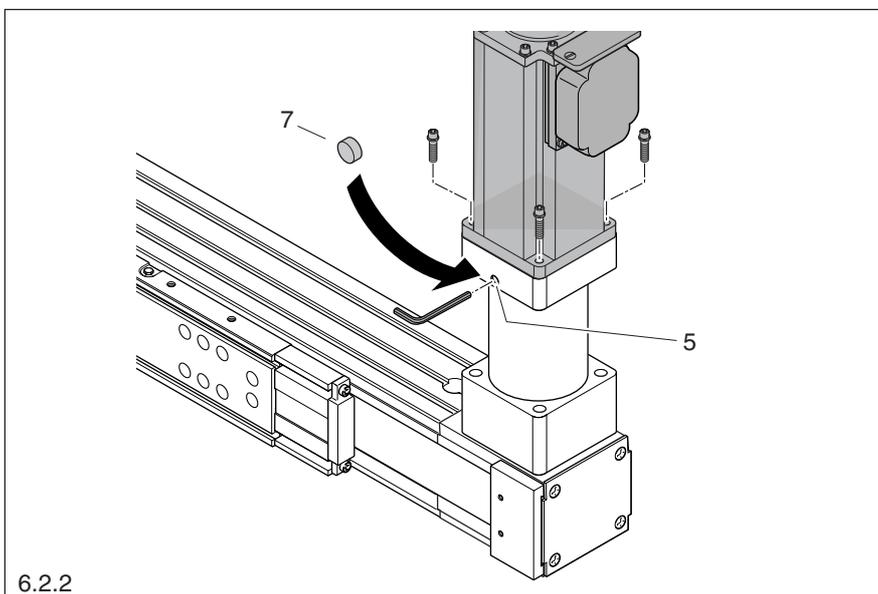
- Привинтите двигатель к панели.
- Затяните нарезную шпильку (5) с моментом затяжки M_A .

	Нарезная шпилька Растворключя	M_A (Нм)
MKR 20-80 MLR 10-80	6	9,5
MKR 25-110 MLR 10-110	8	23

- Закройте отверстие колпачком (7).
- Пробный запуск двигателя, см. ввод в эксплуатацию. ➡ 7.



6.2.1



6.2.2

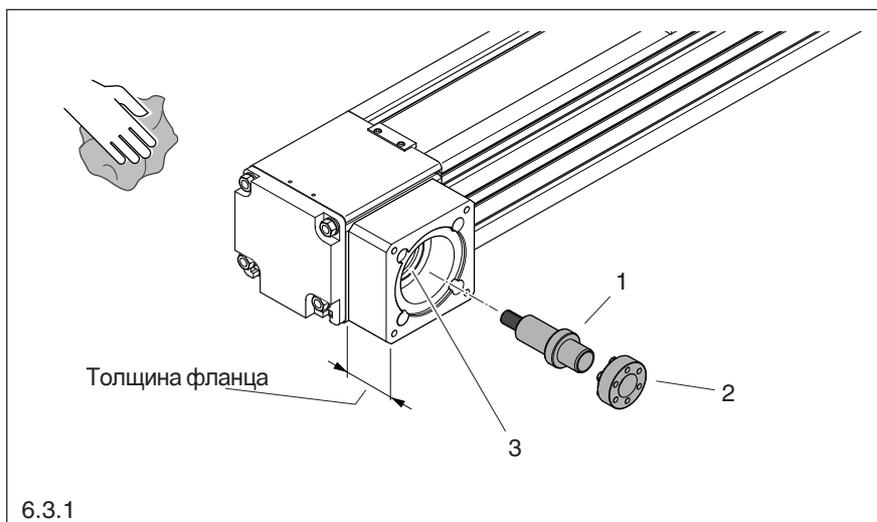


6.3 Монтаж двигателя на MKR 35-165 с редуктором

Торцовый блок со встроенным редуктором предустановлен для монтажа двигателя. Разъемная (из двух частей) вставная муфта поставляется в редукторе в свободном состоянии.

В качестве силового агрегата используются только двигатели с увеличенным допуском на радиальное биение "R" по норме DIN 42955.

- Снимите упаковку и клейкую ленту и вытащите обе части вставной муфты (1 + 2) из редуктора (3).
- Почистите фланцы, вал двигателя и вставную муфту.

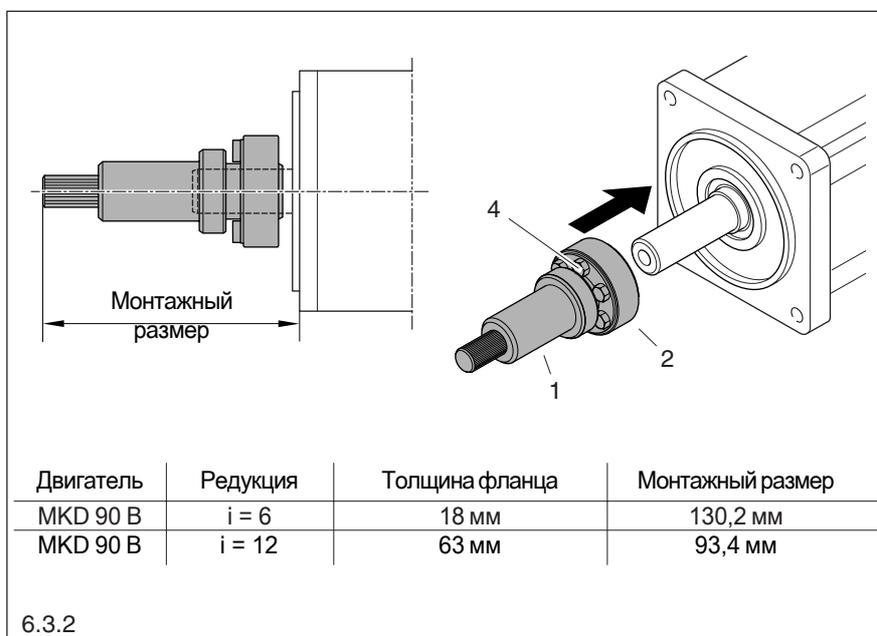


Монтаж разъемной вставной муфты:

Перед монтажом проверьте допуски на радиальное биение вала двигателя и запишите значения.

Для других двигателей и фланцев монтажный размер подгоняется соответствующим образом.

- Насадите обе части муфты (1+2) на вал двигателя до монтажн. размера.
- Поочередно затяните шесть зажимных винтов (4) равномерно с нарастающим моментом затяжки. Конечное значение момента: 12 Нм.

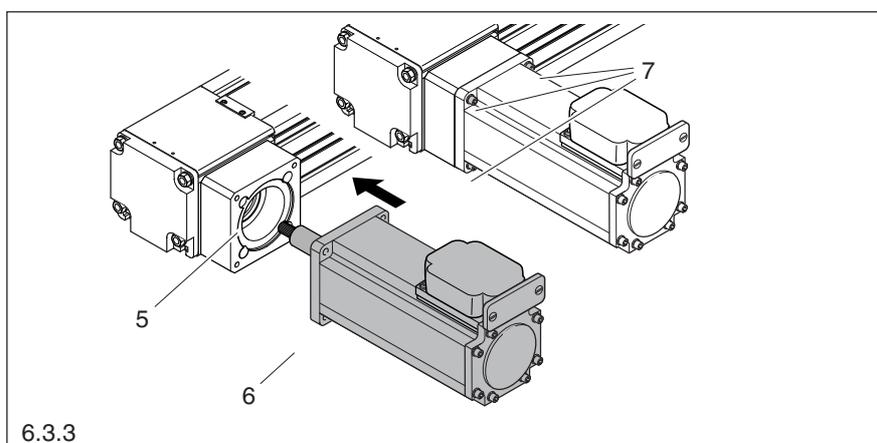


Проверка концентричности вращения установленной вставной муфты:

Как на MKR 15-65. ➔ 6.1.3

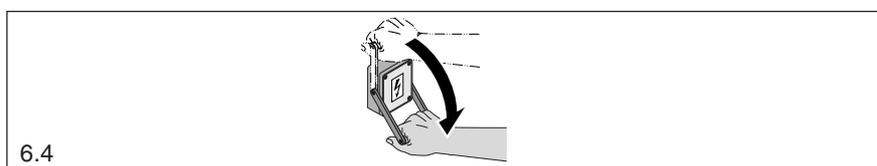
Монтаж двигателя:

- Смочите уплотнительные кромку и поверхность небольшим количеством смазки из редуктора (5).
- Осторожно введите двигатель с установленной вставной муфтой (6) в планетарную передачу. Следите за тем, чтобы не повредить уплотнительную кромку и шестерни.
- Привинтите двигатель к фланцу двигателя (7).
- Пробный запуск двигателя, см. ввод в эксплуатацию. ➔ 7.



6.4 Демонтаж двигателя

⚡ Перед началом работ обязательно отключите электропитание!





7. Ввод в эксплуатацию

7.1 Контроль условий эксплуатации

- Проверьте температуру окружающей среды, нагрузку, скорость движения и ход.

Нормальные условия эксплуатации		
Температура окружающей среды	10 °C ... 30 °C	
Нагрузка	C/2	
Скорость движения	5 м/с	
Ход	> 60 мм	

7.1

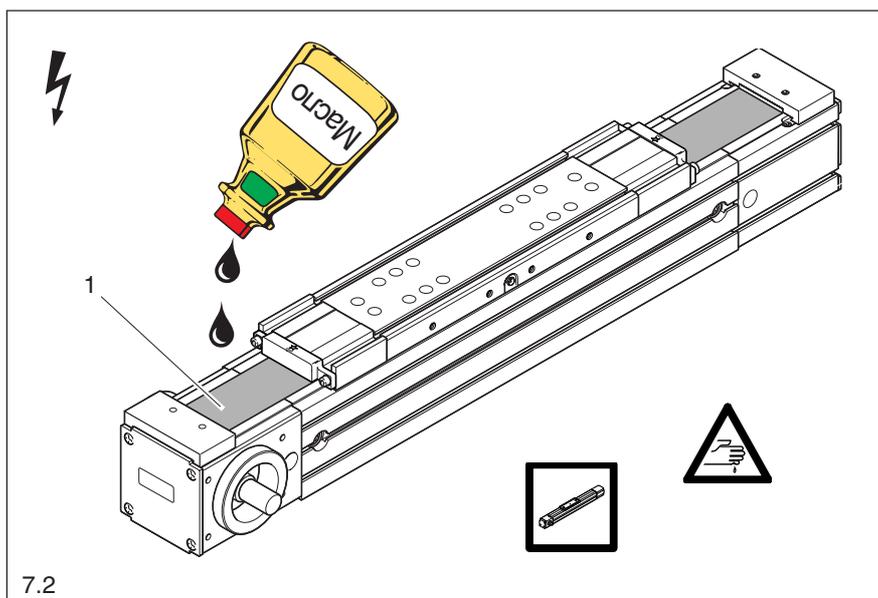
7.2 Подготовка к началу эксплуатации

- Нанесите на стальную ленточную накладку (1) масляную пленку.

Установите внутризаводские дополнительные защитные устройства!

ОПАСНОСТЬ! Возможно прикосновение к компонентам, находящимся под напряжением! Отключите ток!

- Подключите выключатели к системе управления и сети.
- Подключите двигатель к системе управления и сети.

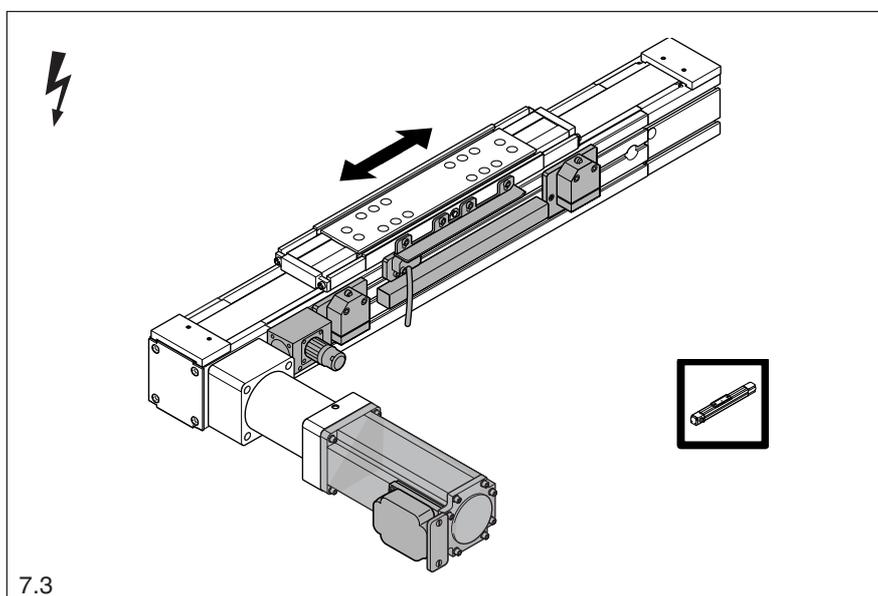


7.3 Пробный запуск, обкатка

- Переместите каретку по всей длине хода на малой скорости.
- При этом прежде всего следует проверить настройку и функциональность концевых выключателей.

Проверьте внутризаводские дополнительные защитные устройства!

Учитывайте коэффициенты работоспособности, моменты, максимальную частоту вращения и скорость, характеристики двигателя и т. п.!





8. Техническое обслуживание

Основная смазка, проводящаяся на заводе, позволяет ограничить техобслуживание смазыванием шариковой рельсовой направляющей на MKR, смазыванием маслом роликовой направляющей на MLR и смазыванием маслом ленточной накладки.

8.1 Смазка шариковых рельсовых направляющих на MKR

- Смажьте шариковую рельсовую направляющую через один из двух смазочных ниппелей на каретке в зависимости от того, какой из них доступен в настоящий момент.

Размер ниппеля: DIN 3405 AM 6

Смазочные материалы для MKR

! Использование консистентных смазок с содержанием твердых смазочных материалов (например, графит и MoS₂) не допускается!

Рекомендация:

- Литиевая смазка KP2K (DIN 51825), консистенция NLGI 2 (DIN 51818)

Смазочные интервалы

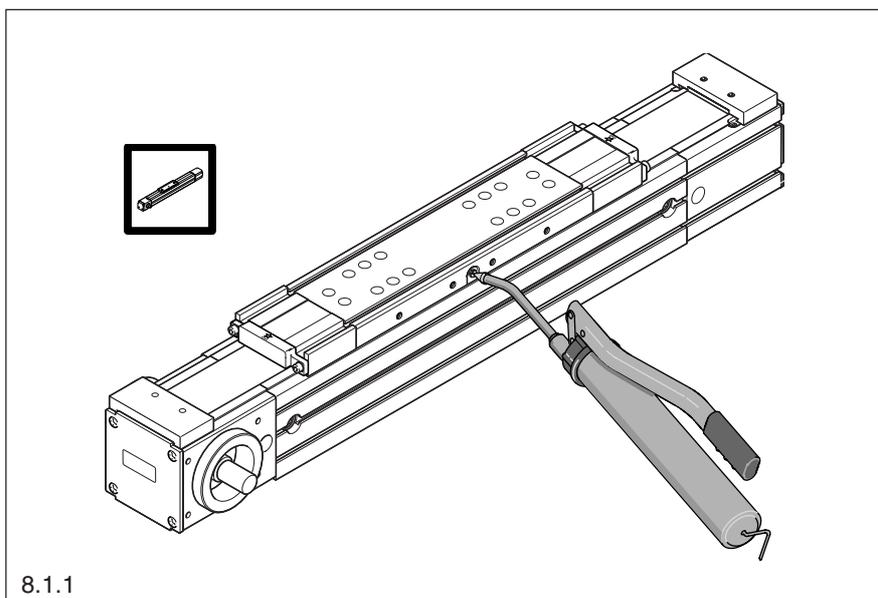
Ориентировочное значение смазочных интервалов при нормальных условиях эксплуатации:

каждые $1 \cdot 10^6$ м хода.

При специфических условиях эксплуатации (например, короткий ход < 60 мм, пыль, растворители) следует адаптировать смазочные интервалы под конкретные условия работы оборудования. Рекомендуем обратиться за консультацией.

Объем смазочного материала для MKR на смазочный интервал см. таблицу.

- При смазывании при помощи ручного пресса следует взвесить объем смазки на ход поршня.



8.1.1



8.1.2

Нормальные условия эксплуатации		
Температура окружающей среды	10 °C ... 30 °C	
Нагрузка	C/2	
Скорость движения	5 м/с	
Ход	> 60 мм	

8.1.3

Типоразмер	Число ходовых модулей	Объем смазки (г)
MKR 15-65	1	0,4
	2	0,8
MKR 20-80	1	0,7
	2	1,4
MKR 25-110	1	1,4
	2	2,8
MKR 35-165	1	2,2
	2	4,4

8.1.4



8.2 Смазывание роликовых направляющих на MLR

☞ Опорные ролики, концевой ролик ремня и редуктор обеспечены смазкой на весь срок службы и не требуют доп. смазки в нормальных условиях работы.

Смазочный материал

⚠ Использование консистентных смазок запрещается!

Рекомендуется использовать масло с вязкостью порядка 500 мм²/с при 40 °С.

Смазочные интервалы

Ориентировочное значение смазочных интервалов при нормальных условиях эксплуатации:

- каждые 20 · 10⁵ м общего хода или ежемесячно, в зависимости от того, какой предел будет достигнут раньше.

☞ При специфических условиях эксплуатации (например, особый способ монтажа, пыль, растворители) следует адаптировать смазочные интервалы под конкретные условия работы оборудования.

Смазочный ниппель

Типоразмер	Артикул детали	Смазоч. ниппель
MLR 10-80	1148-160-00	DIN 3405 AM6
MLR 10-110	1148-260-00	DV1 M6

☞ С обеих сторон каретки расположены смазочные ниппели (1). Достаточно провести смазывание с одной стороны.

Объем смазочного материала

в зависимости от смазочного интервала: см. таблицу

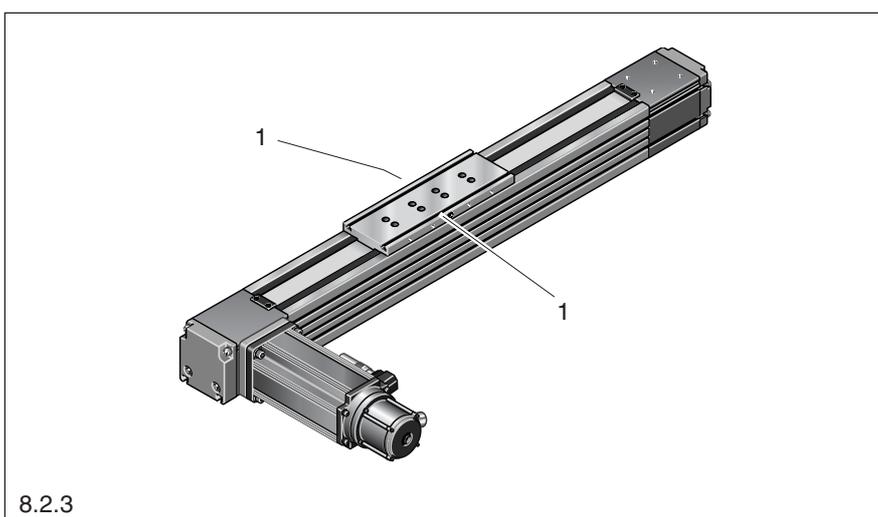
☞ При смазывании вручную следует измерить объем масла.



8.2.1

Нормальные условия эксплуатации		
Температура окружающей среды	10 °С ... 30 °С	
Нагрузка	< F _{макс}	
Скорость движения	< 10 м/с	
Ход	MLR 10-80	> 100 мм
	MLR 10-110	> 155 мм

8.2.2



8.2.3

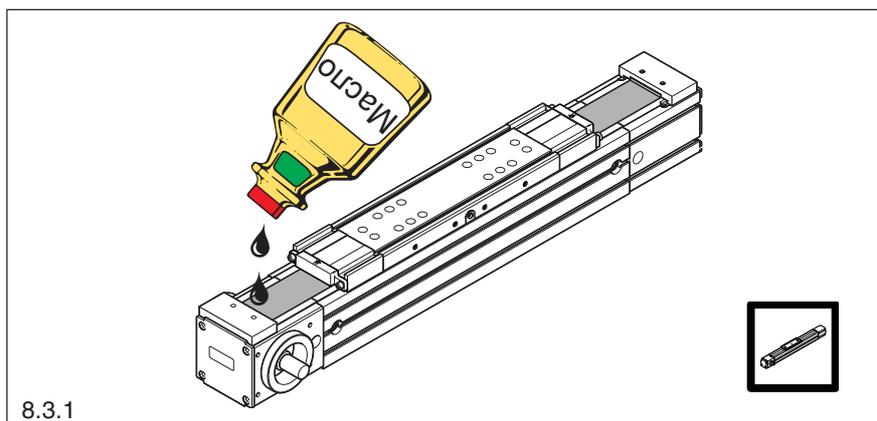
Объем смазочного материала на смазочный интервал	
Типоразмер	Объем для дополнительной смазки
MLR 10-80	6,0 см ³
MLR 10-110	12,5 см ³

8.2.4



8.3 Смазывание маслом стальной ленточной накладки

- Перед вводом в эксплуатацию и в каждом смазочном интервале на стальную ленточную накладку следует нанести масляную пленку.



8.3.1

Замена войлочных вставок в обводках

- ☞ Заказ новых войлочных вставок:
 Артикул
 MKR 20-80: 8411-083-04
 MKR 25-110: 8411-066-04

⚠ Производителю неизвестны условия работы оборудования. Точные интервалы замены устанавливаются только опытным путем или в процессе наблюдения за работой оборудования.

- Пропитайте новые вставки маслом.

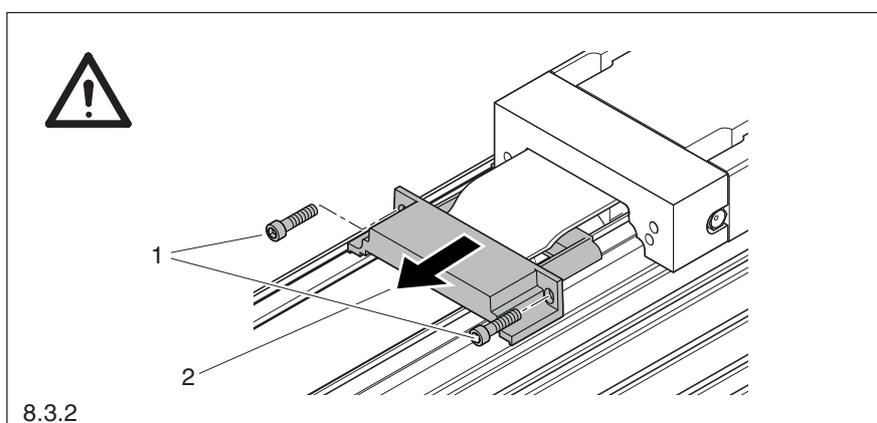
⚡ Прервите электропитание!

- Отверните по два винта (1) в обводках.

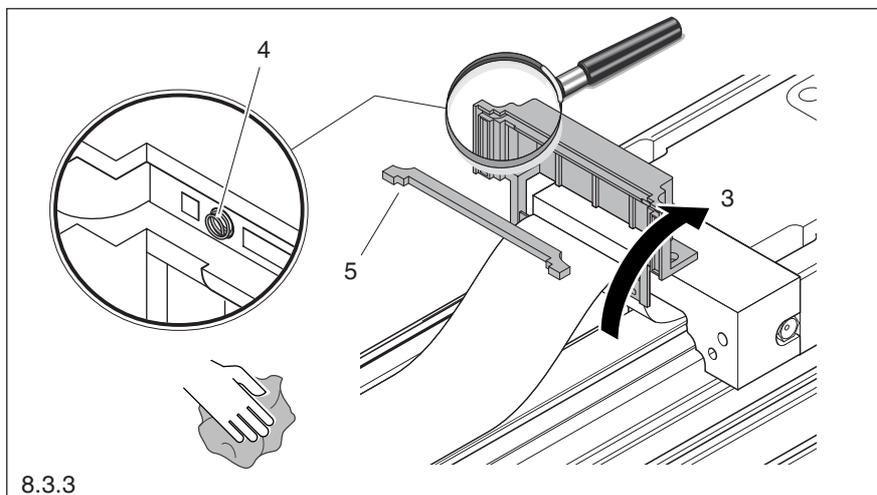
- Вытяните обводки из каретки (2) и откиньте наверх (3).

☞ Под войлочными вставками находятся маленькие спиральные пружины (4). Не потеряйте их!

- Вытащите старые войлочные вставки (5) из обводки и утилизируйте.
- Почистите обводки.
- Установите в обводки новые войлочные вставки.

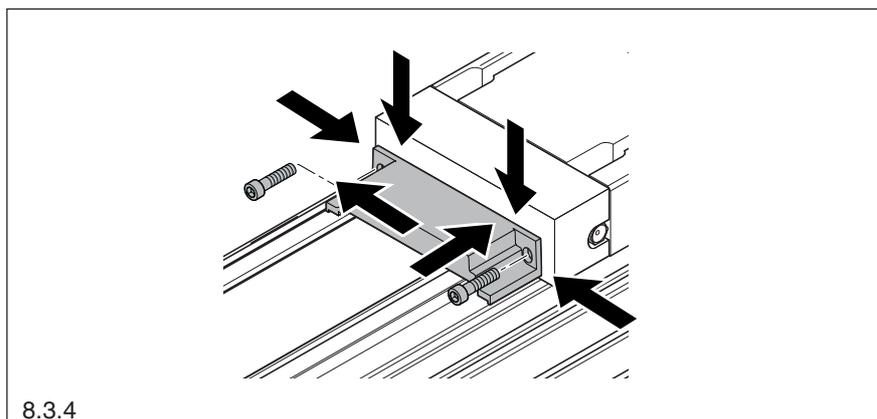


8.3.2



8.3.3

- Закройте обводки и вставьте в каретку, слегка приподняв.
- Выправьте обводки на каретке по всем направлениям и закрепите двумя винтами.



8.3.4

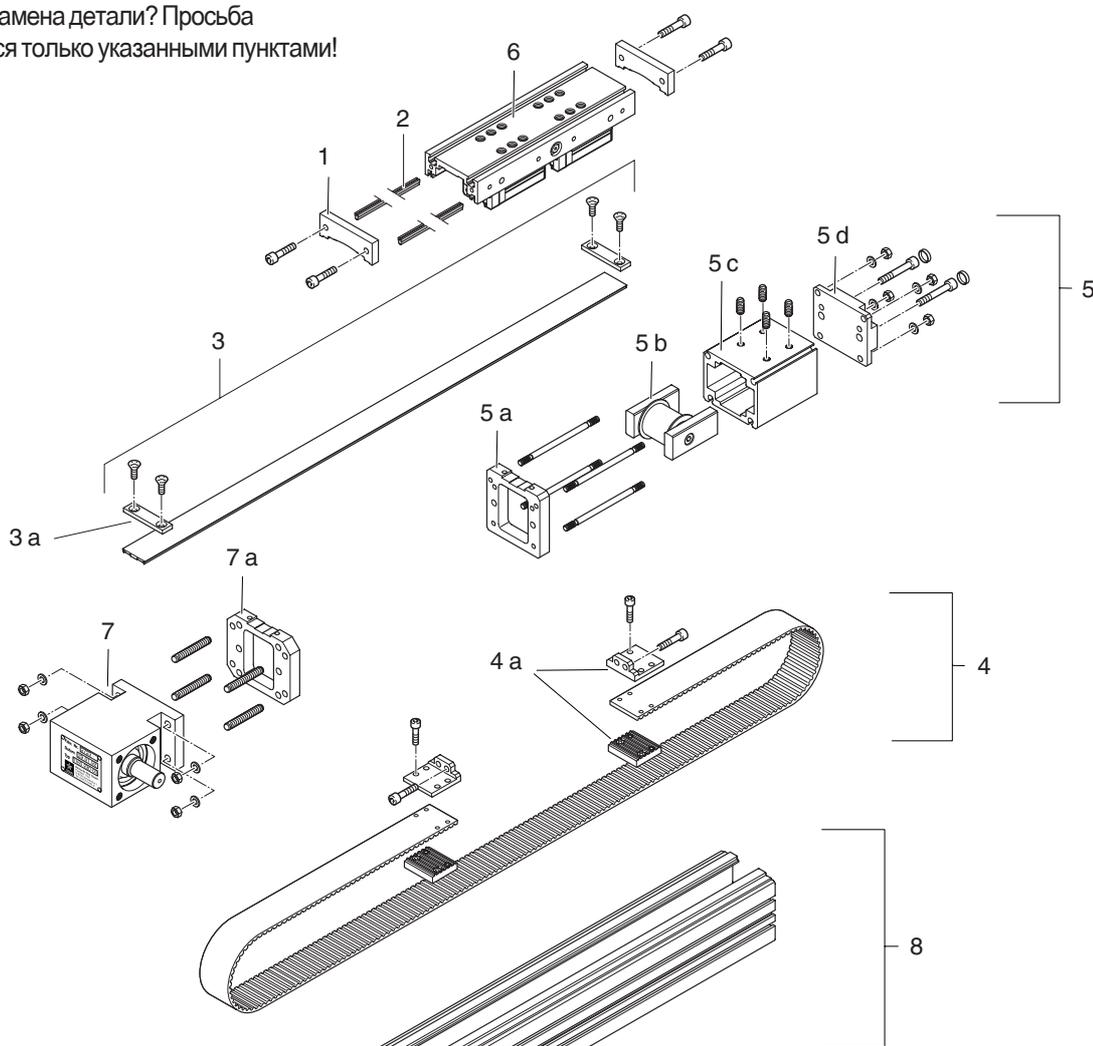




9. Замена узлов MKR 15-65

9.1 Обзор MKR 15-65

Требуется замена детали? Просьба руководствоваться только указанными пунктами!



	M4	M5	M6
⊙ (Нм)	2,7	5,5	9,5

Поз.	Деталь	Руководство см. пункты
	УЗ = узел	
1	Обводки	9.2+9.12
2	Уплотнительные заставки	9.2+9.3+9.12
3	УЗ Пластиковая ленточная накладка	9.2+9.4+9.12
3a	Зажим ленты	
4	УЗ Зубчатый ремень	9.2 + 9.4 – 9.6 + 9.8 – 9.12
4a	Зажимы	
5	УЗ Торцовый блок стороны натяжения	9.2+9.4 +9.5+9.6 +9.11+9.12
5a	Адаптер	
5b	Натяжной ролик	
5c	Торцовый блок	
5d	Крышка	
6	УЗ Каретка с ходовым модулем	9.2+9.4 – 9.7 + 9.11 + 9.12
7	УЗ Торцовый блок стороны привода	9.2+9.4+9.5 +9.8+9.10+9.12
7a	Адаптер	
8	УЗ Корпус с рельсовой направляющей	14.

При заказе быстроизнашивающихся и запасных частей обязательно указывайте все данные на типовой табличке.

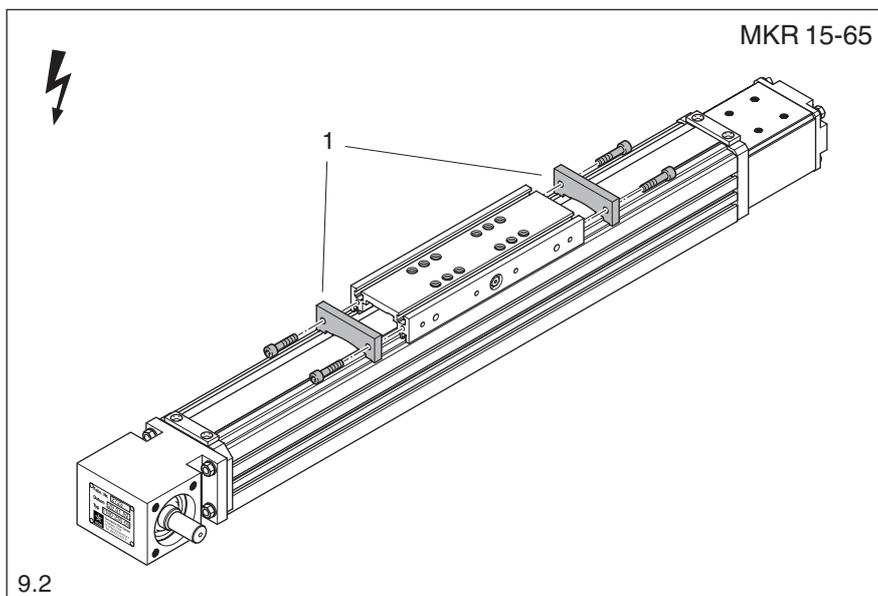
9.1



9.2 Демонтаж обводок

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

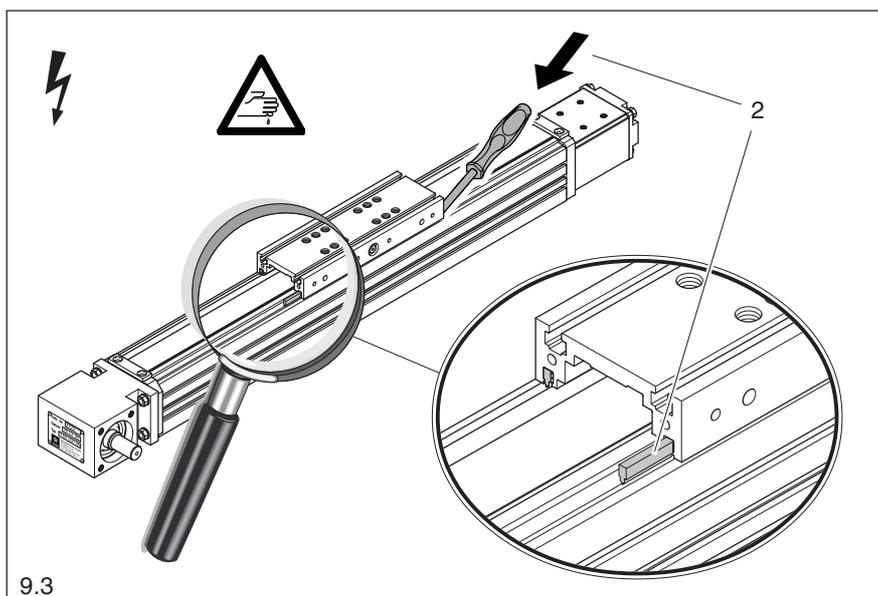
- Отверните обводки (1).



9.3 Замена уплотнительных заставок

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

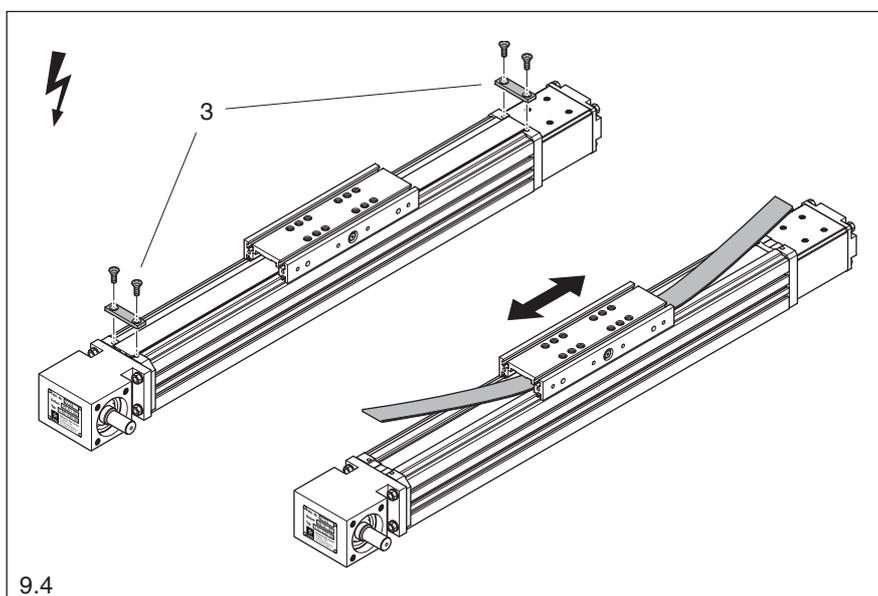
- При помощи остроконечного предмета немного выдвиньте уплотнительную заставку из каретки (2).
- Вытащите старые уплотнительные заставки из каретки и утилизируйте.
- Вставьте новые уплотнительные заставки в канавки, чтобы концы заставок располагались заподлицо.



9.4 Демонтаж ленточной накладки

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

- Отверните зажимы ленты (3).
- Подвигайте каретку в разные стороны. При этом лента частично поднимается с корпуса.
- Поднимите пластиковую ленту с корпуса полностью.
- Вытащите пластиковую ленту из каретки и торцовых блоков.



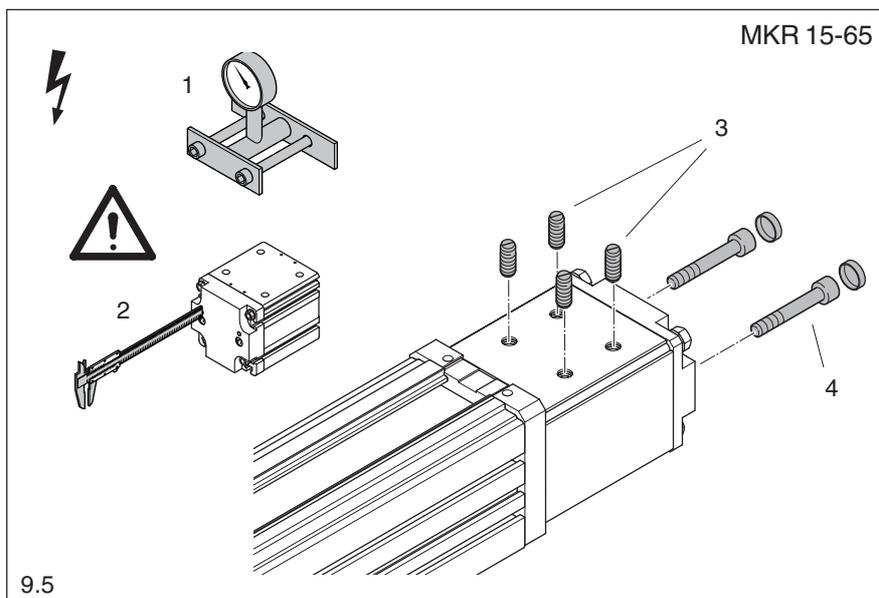


9.5 Ослабление натяжения зубчатого ремня

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

⚠ При отсутствии динамометра (1) перед ослаблением натяжения ремня следует измерить положение ременного шкива (2)! ➔ 13.2.1

- Выверните нарезные шпильки (3) из торцового блока стороны натяжения.
- Выверните цилиндрические винты (4), фиксирующие натяжение.



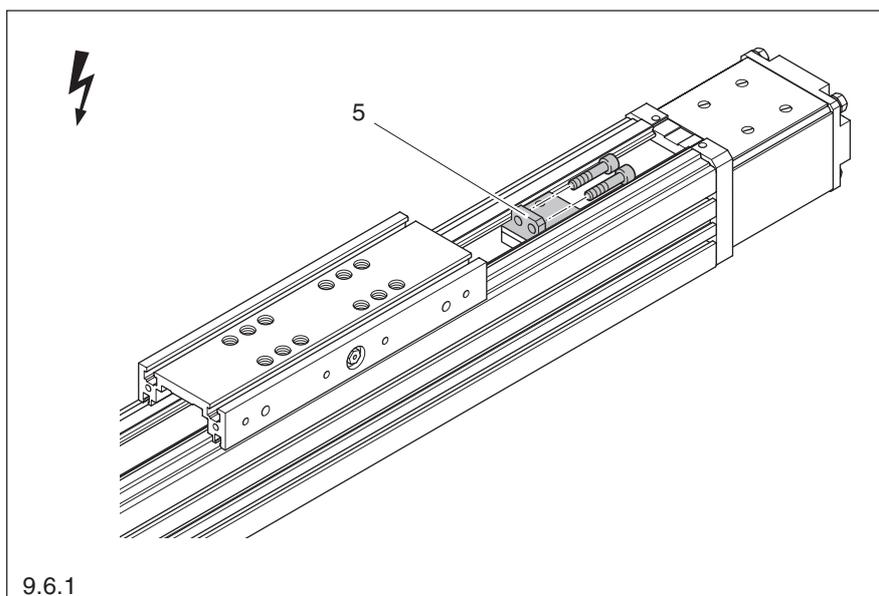
9.5

9.6 Демонтаж торцового блока стороны натяжения

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

🔧 Зубчатый ремень закреплен на каретке двумя зажимами.

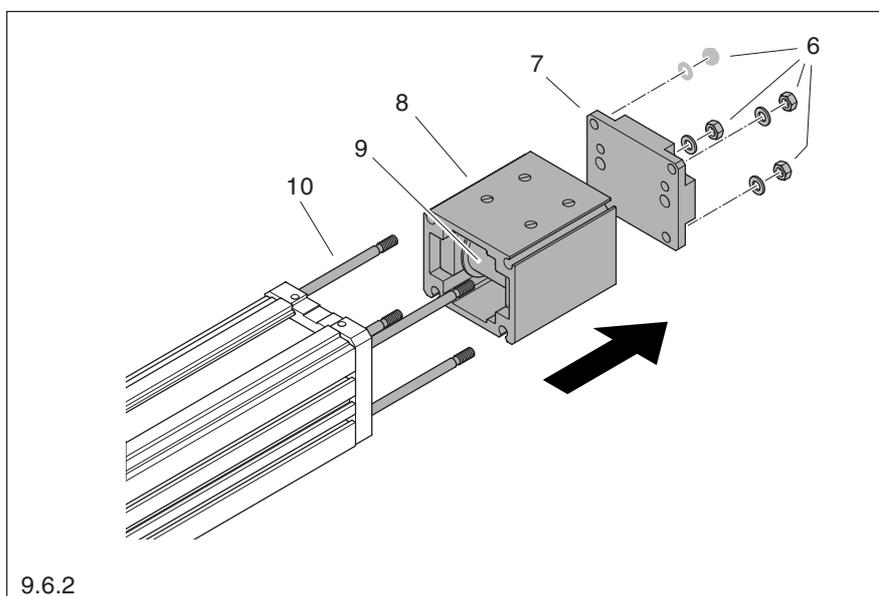
- Отверните два цилиндрических винта зажима (5) со стороны натяжения ремня под поверхностью каретки.



9.6.1

- Отверните четыре гайки (6).
- Снимите крышку (7) и торцовый блок (8) с натяжным роликом (9).

🔧 Анкерные штанги (10) могут остаться в корпусе.



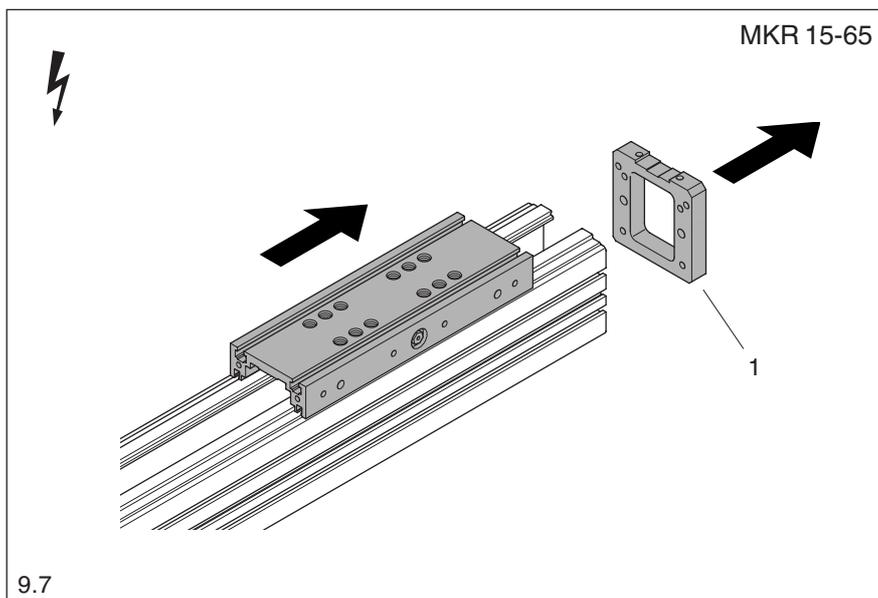
9.6.2



9.7 Замена каретки

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

- Отверните адаптер с корпуса со стороны натяжения (1).
- Осторожно вытащите каретку из корпуса.
- Осторожно вставьте новую каретку!
- Снова установите адаптер (1).



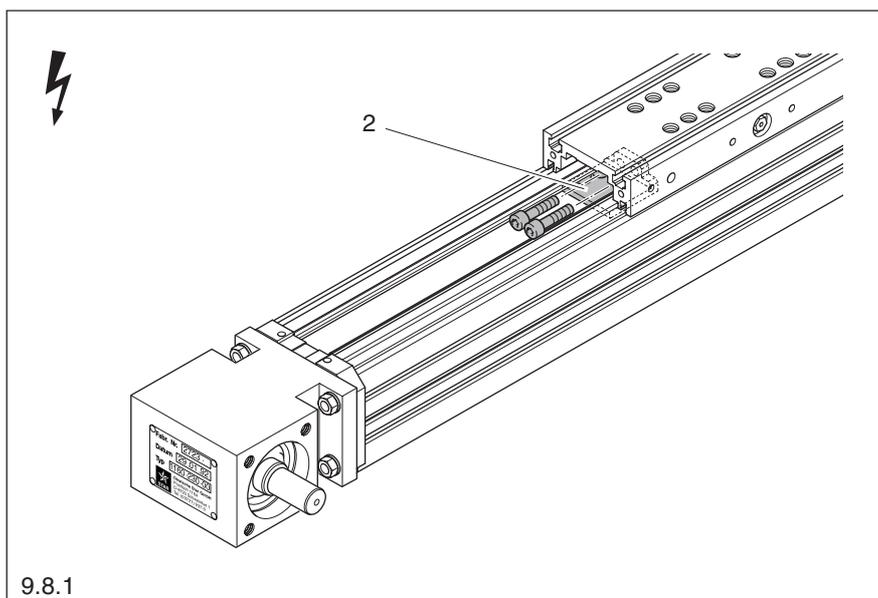
9.7

9.8 Демонтаж торцового блока стороны привода

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

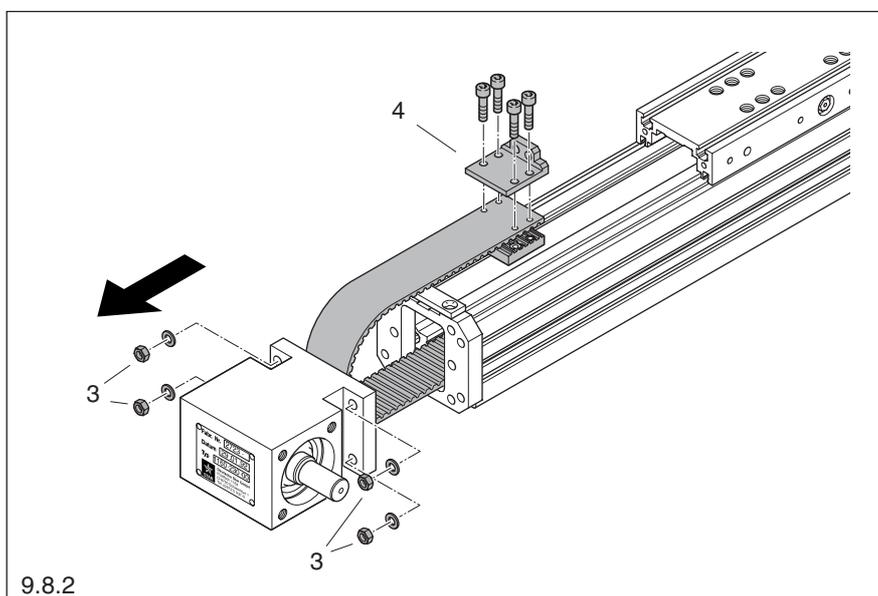
👉 Зубчатый ремень закреплен на каретке двумя зажимами.

- Отверните два цилиндрических винта зажима (2) со стороны привода под кареткой.



9.8.1

- Отверните четыре крепежных винта (3) и снимите торцовый блок со стороны привода.
- Вытяните зубчатый ремень из корпуса и отверните зажимы (4).
- Полностью вытащите зубчатый ремень из корпуса.

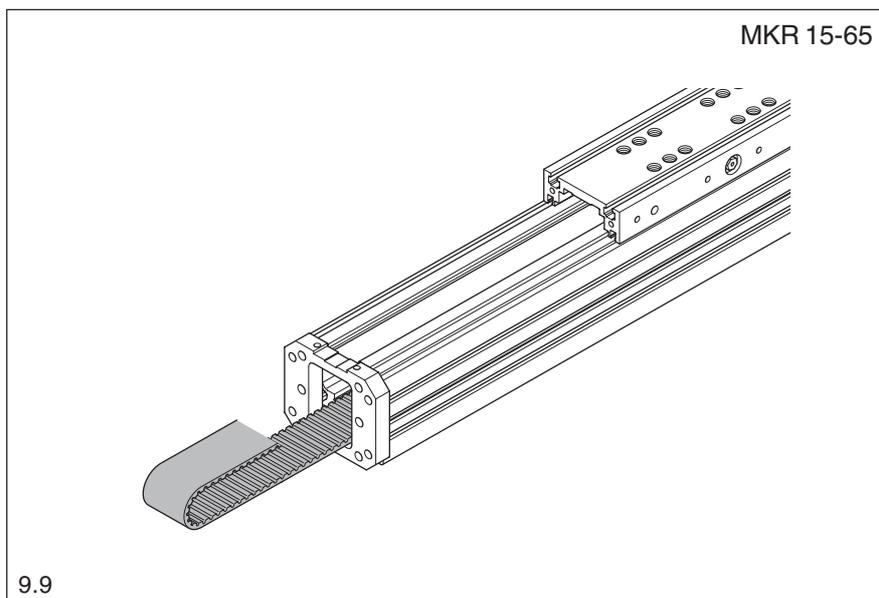


9.8.2



9.9 Замена зубчатого ремня

- Вытащите старый зубчатый ремень из корпуса и утилизируйте.
- Заправьте новый зубчатый ремень в корпус.

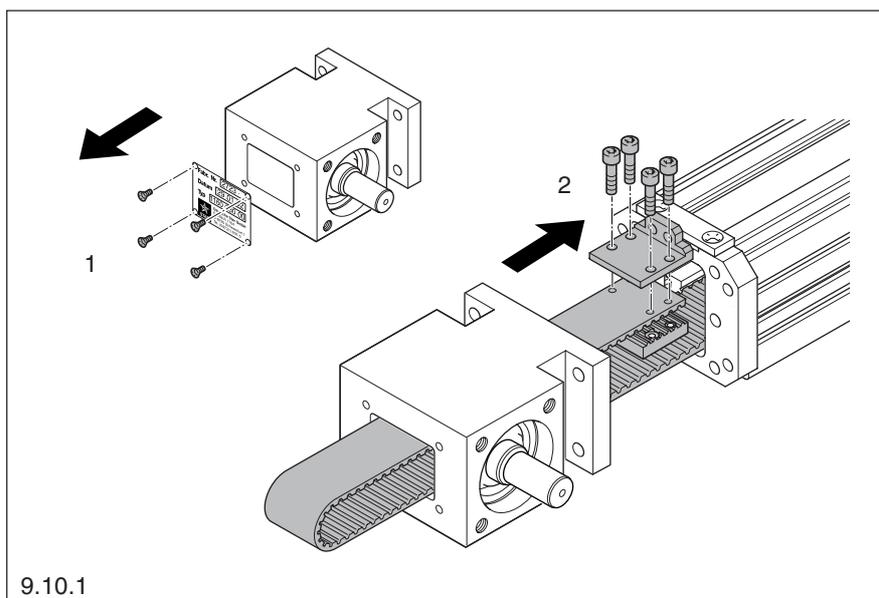


9.9

9.10 Монтаж торцового блока стороны привода

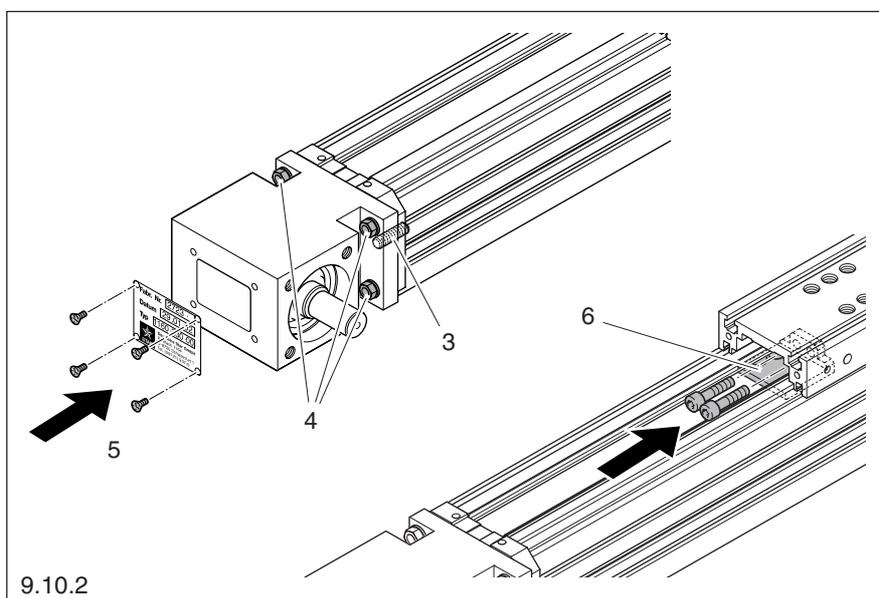
Торцовые блоки поставляются узлами в комплекте с ведущим роликом и крепежными элементами.

- Отверните типовую табличку с нового торцового блока (1) и сохраните в надежном месте.
- Заправьте зубчатый ремень в торцовый блок и уложите вокруг ведущего ролика.
- Закрепите зажим на конце зубчатого ремня и заправьте в пазы на корпусе (2).



9.10.1

- Осторожно наденьте торцовый блок на корпус до упора. Обратите внимание, чтобы цилиндрические штифты точно совпали с отверстиями в корпусе (3).
- Затяните крепежные винты (4).
- Привинтите типовую табличку (5) на торцовом блоке.
- Двумя цилиндрическими винтами привинтите зажим (6) со стороны привода под кареткой.



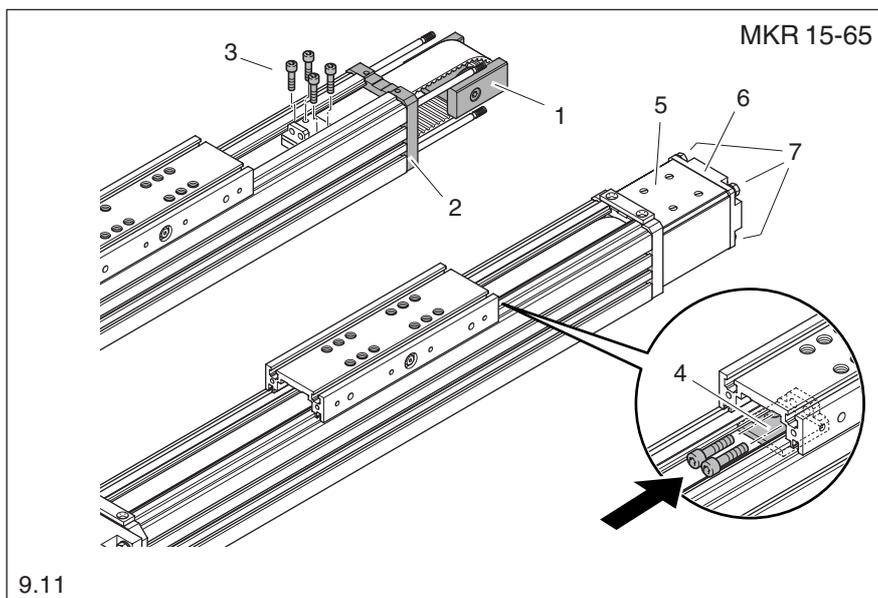
9.10.2



9.11 Монтаж торцевого блока стороны натяжения

Торцевые блоки поставляются узлами в комплекте с концевым роликом и крепежными элементами.

- Приставьте натяжной ролик (1) к адаптеру (2) и уложите зубчатый ремень вокруг натяжного ролика.
- Закрепите зажим на конце зубчатого ремня и заправьте в пазы на корпусе (3).
- Два цилиндрическими винтами привинтите зажим (4) со стороны натяжения под кареткой.
- Наденьте торцевой блок (5) на резьбовые штанги через натяжной ролик.
- Установите крышку (6) и затяните до отказа крепежными гайками (7).

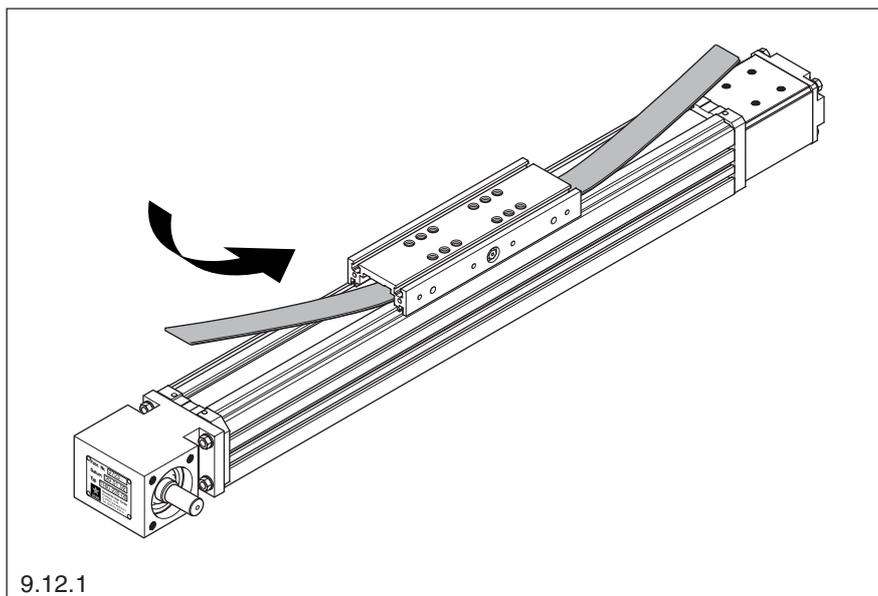


9.11

9.12 Натяжение зубчатого ремня, монтаж ленточной накладки

Если проводилась замена только обводок, уплотнительных заставок в каретке или ленточной накладки, проводить натяжение зубчатого ремня не требуется!

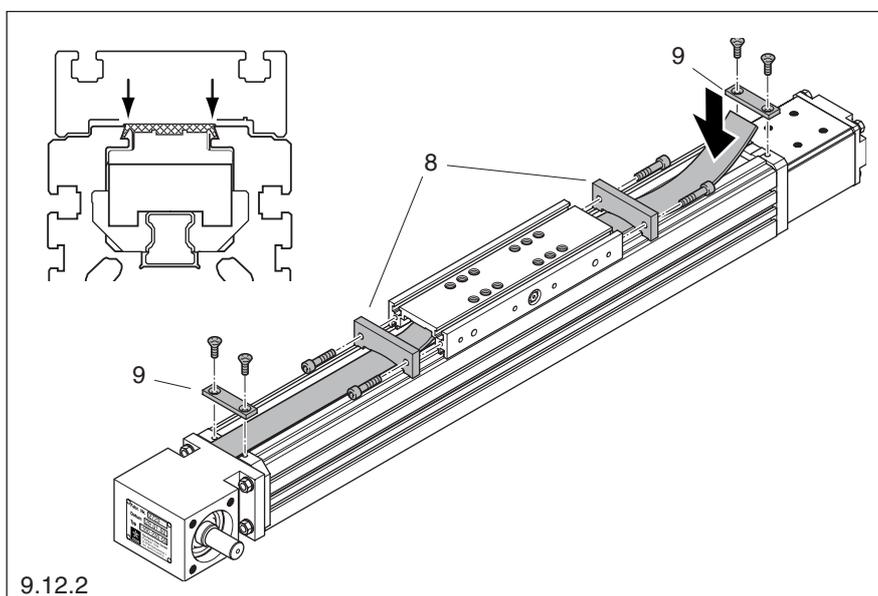
- В остальных случаях следует натянуть зубчатый ремень. ►► 13.
- Пропустите пластиковую ленту через каретку.



9.12.1

- Вдавите пластиковую ленту с обоих концов корпуса и расположите на расстоянии примерно 2 мм от торцевых блоков.
- Полностью вдавите пластиковую ленту в корпус заподлицо.
- Привинтите обводки (8) на каретке.
- Привинтите зажимы ленты (9).

При этом пластиковая лента фиксируется двумя верхними винтами и слегка натягивается.



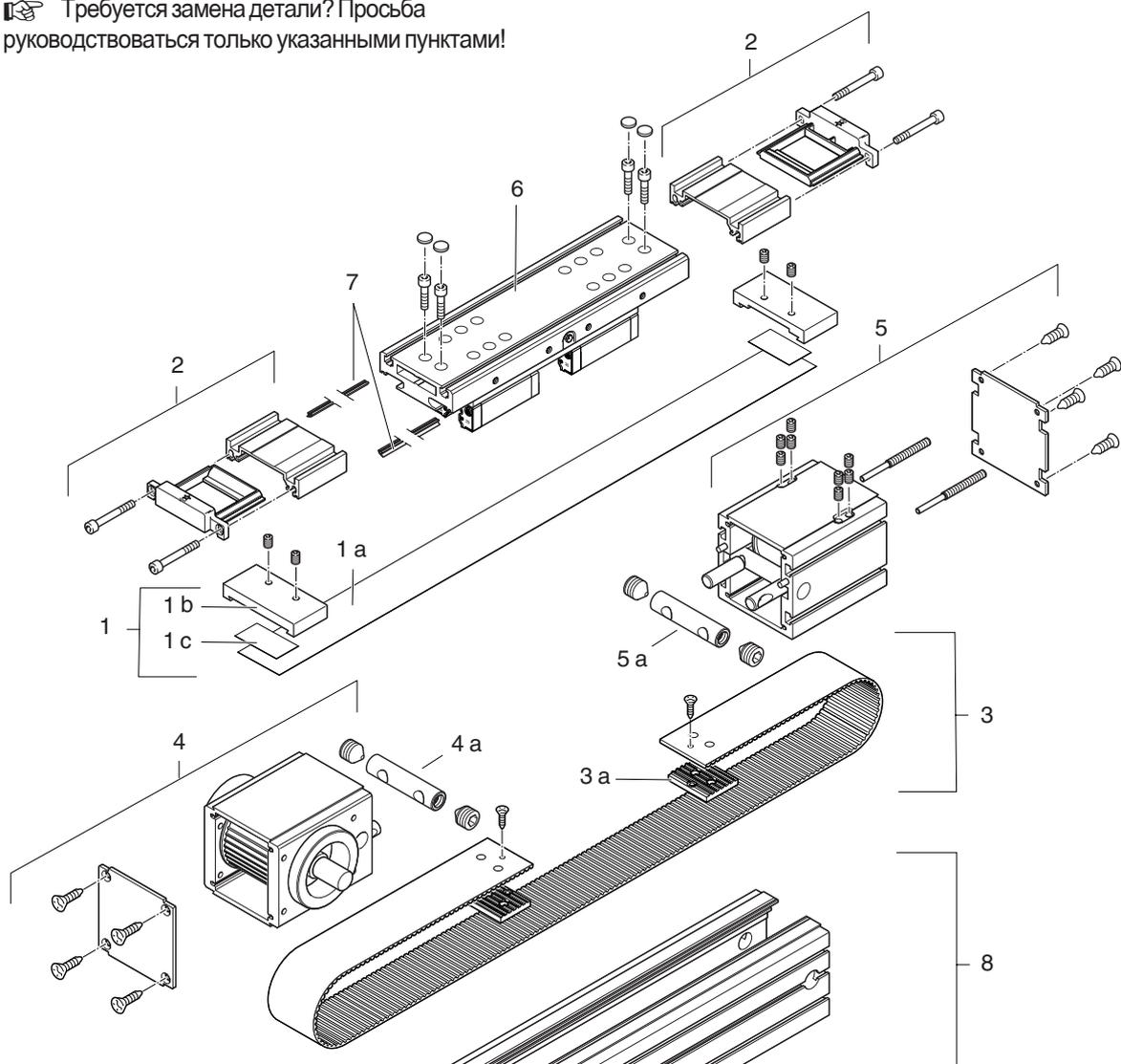
9.12.2



10. Замена узлов MKR 20-80 и MKR 25-110

10.1 Обзор MKR 20-80

Требуется замена детали? Просьба руководствоваться только указанными пунктами!



Поз.-	Деталь	Руководство см. пункты
УЗ = узел		
1	УЗ Ленточная накладка	10.3 + 10.12
1a	Стальная лента	
1b	Фиксатор ленты	
1c	Стопорная прокладка	
2	УЗ Обводка	10.3 + 10.12
3	УЗ Зубчатый ремень	10.3 – 10.6
3a	Зажимы	+ 10.8 – 10.12
4	УЗ Торцовый блок стороны привода	10.3 – 10.5
4a	Крепежная ось	+ 10.10 – 10.12
5	УЗ Торцовый блок стороны натяжения	10.3 – 10.5
5a	Крепежная ось	+ 10.10 – 10.12
6	УЗ Каретка с ходовым модулем	10.3 – 10.6 + 10.9 – 10.12
7	Уплотнительные заставки	10.3 – 10.7 + 10.9 – 10.12
8	УЗ Корпус рельсовой направляющей	14.

	M4	M5	M6	M8
⊙ (Нм)	2,7	5,5	9,5	23

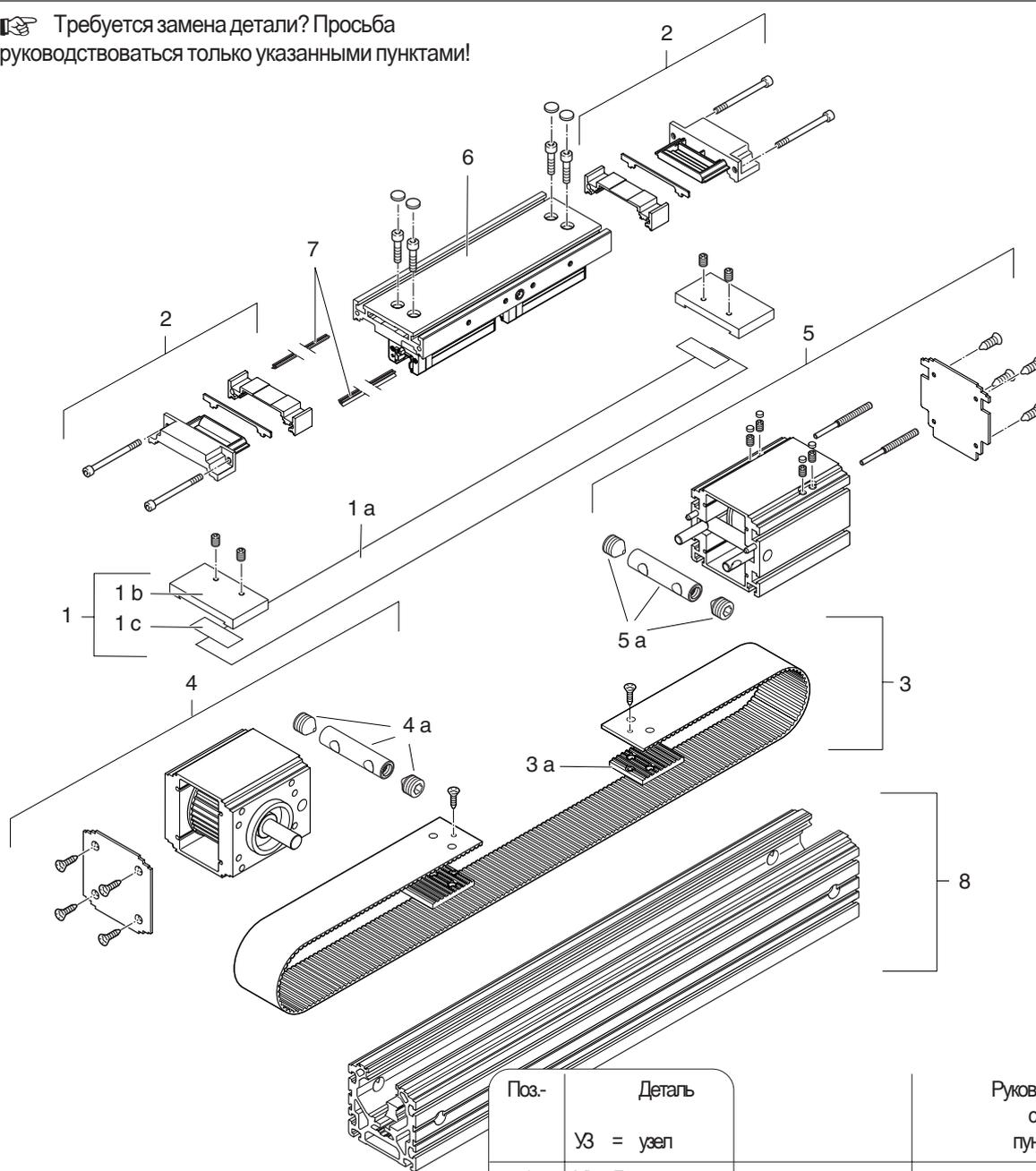
При заказе быстроизнашивающихся и запасных частей обязательно указывайте все данные на типовой табличке.

10.1



10.2 Обзор MKR 25-110

Требуется замена детали? Просьба руководствоваться только указанными пунктами!



Поз.-	Деталь	Руководство см. пункты
	УЗ = узел	
1	Ленточная накладка	10.3 + 10.12
1a	Стальная лента	
1b	Фиксатор ленты	
1c	Стопорная прокладка	
2	УЗ Обводка	10.3 + 10.12
3	УЗ Зубчатый ремень	10.3 – 10.6
3a	Зажимы	+ 10.8 – 10.12
4	УЗ Торцовый блок стороны привода	10.3 – 10.5
4a	Крепежная ось	+ 10.10 – 10.12
5	УЗ Торцовый блок стороны натяжения	10.3 – 10.5
5a	Крепежная ось	+ 10.10 – 10.12
6	УЗ Каретка с ходовым модулем	10.3 – 10.6 + 10.9 – 10.12
7	Уплотнительные заставки	10.3 – 10.7 + 10.9 – 10.12
8	УЗ Корпус с рельсовой направляющей	14.

	M4	M5	M6	M8
(Нм)	2,7	5,5	9,5	23

При заказе быстроизнашивающихся и запасных частей обязательно указывайте все данные на типовой табличке.

10.2



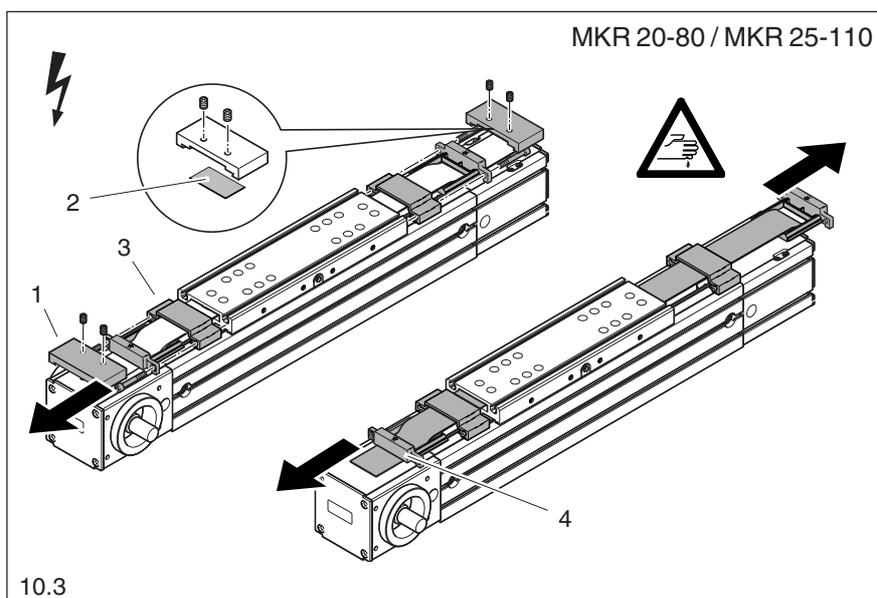
10.3 Демонтаж ленточной накладки

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

- Отверните нарезные шпильки фиксатора ленты (1).
- Снимите фиксатор ленты с торцовых блоков.

⚠ Под фиксаторами ленты находятся стопорные прокладки (2), которые следует сохранить для монтажа!

- Отверните оба обводочных узла (3) и вытащите из каретки. При этом стальная лента одновременно поднимается с корпуса.
- Снимите обводки (4) со стальной ленты.
- Вытащите стальную ленту из каретки.



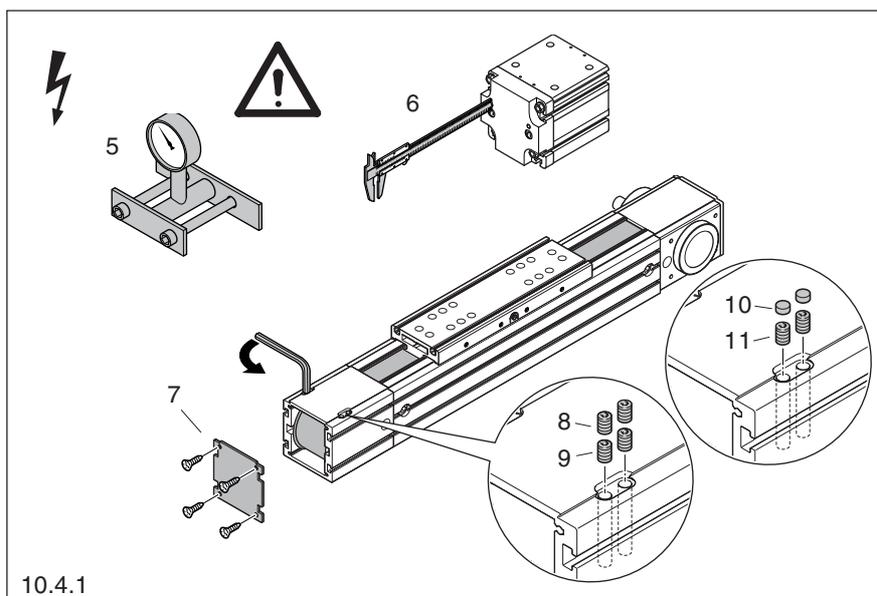
10.3

10.4 Ослабление натяжения зубчатого ремня

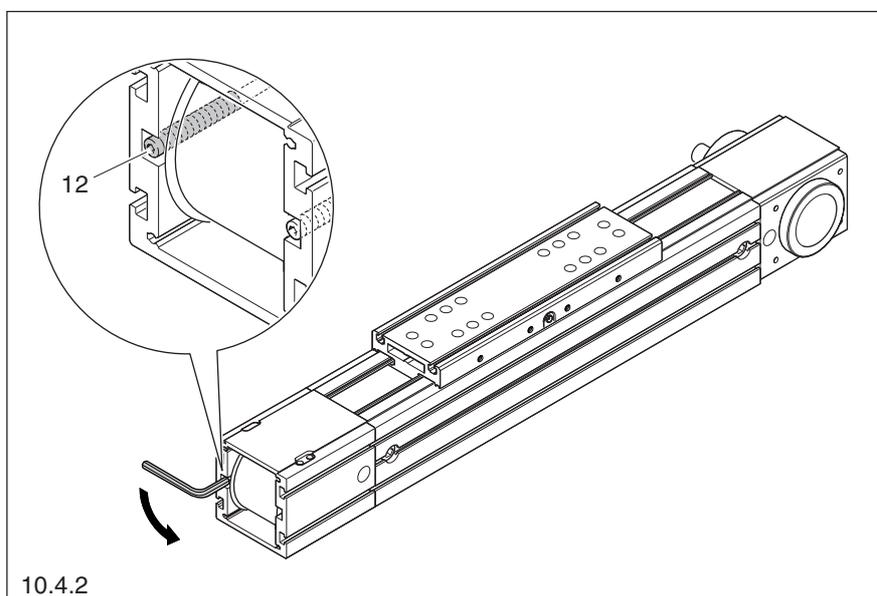
⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

⚠ При отсутствии динамометра (5) перед ослаблением натяжения ремня следует измерить положение ременного шкива (6)! ➔ 13.2.3

- Переместите каретку в направлении торцового блока.
- Отверните крышку (7).
- На MKR 20-80:
 - Выверните четыре нарезных шпильки (8).
 - Отверните четыре нижних нарезных шпильки (9).
- На MKR 25-110:
 - Снимите колпачки (10).
 - Выверните четыре нарезных шпильки (11).
- Отверните обе резьбовые штанги (12), фиксирующие натяжение.



10.4.1



10.4.2



10.5 Демонтаж торцовых блоков

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

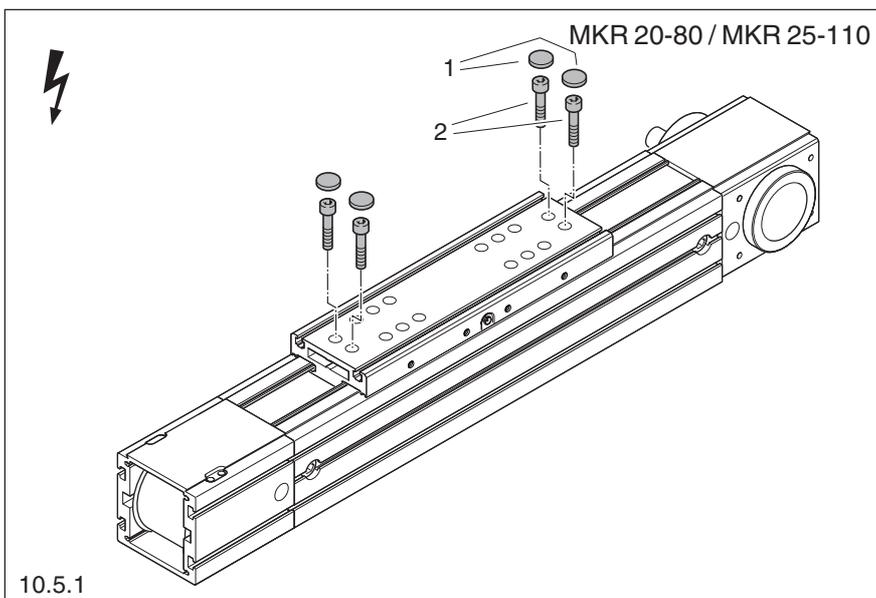
👉 Оба торцовых блока крепятся аналогичным образом.

👉 Для замены зубчатого ремня, каретки или уплотнительных заставок достаточно демонтировать только торцовый блок стороны натяжения ремня.

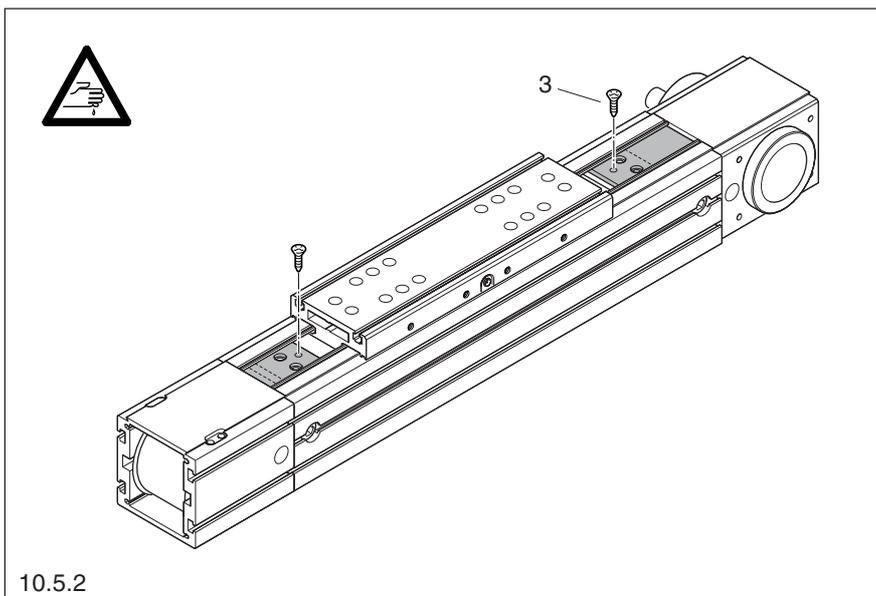
Демонтаж зубчатого ремня с каретки

👉 Зубчатый ремень снимается только с той стороны, где демонтируется торцовый блок.

- Снимите колпачки (1).
- Выверните по два цилиндрических винта (2) из каретки и зажимов.
- Переместите каретку настолько, чтобы освободить доступ к концам зубчатого ремня.
- Отверните зажимы с зубчатого ремня (3).
- Извлеките зажимы из корпуса.



10.5.1

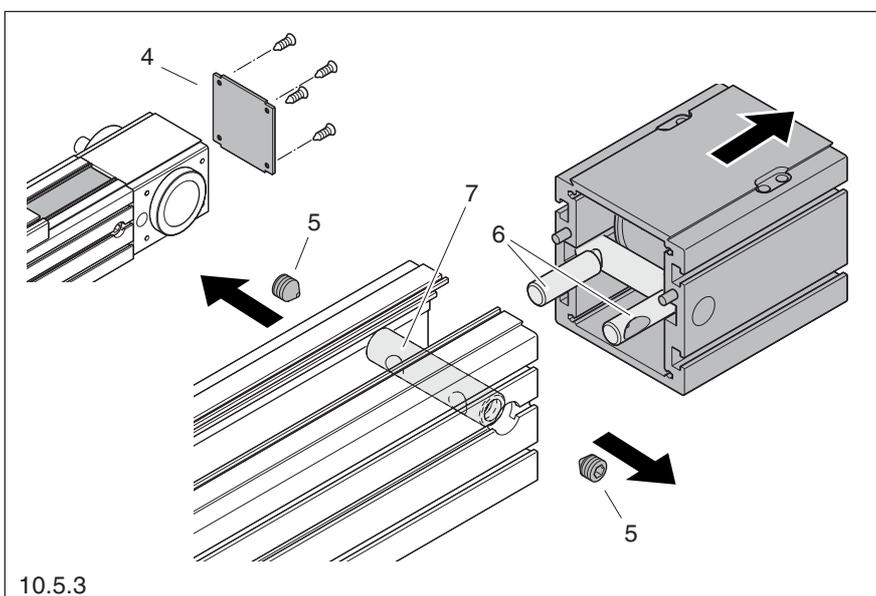


10.5.2

Демонтаж торцового блока

- Если требуется демонтаж торцового блока стороны привода, снимите крышку (4).
- Выверните нарезные шпильки (5) с обеих сторон корпуса.
- Снимите торцовый блок со встроенным концевым роликом. При этом оба анкера (6) вытягиваются из крепежной оси (7) и опрокидываются вниз.

👉 Крепежная ось (7) может остаться в корпусе, если не проводится замена каретки. ! 10.6



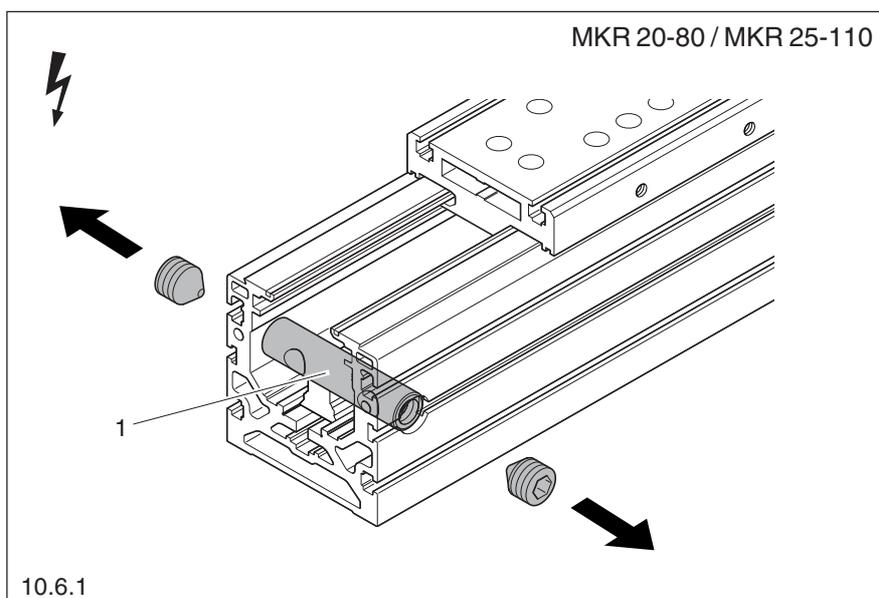
10.5.3



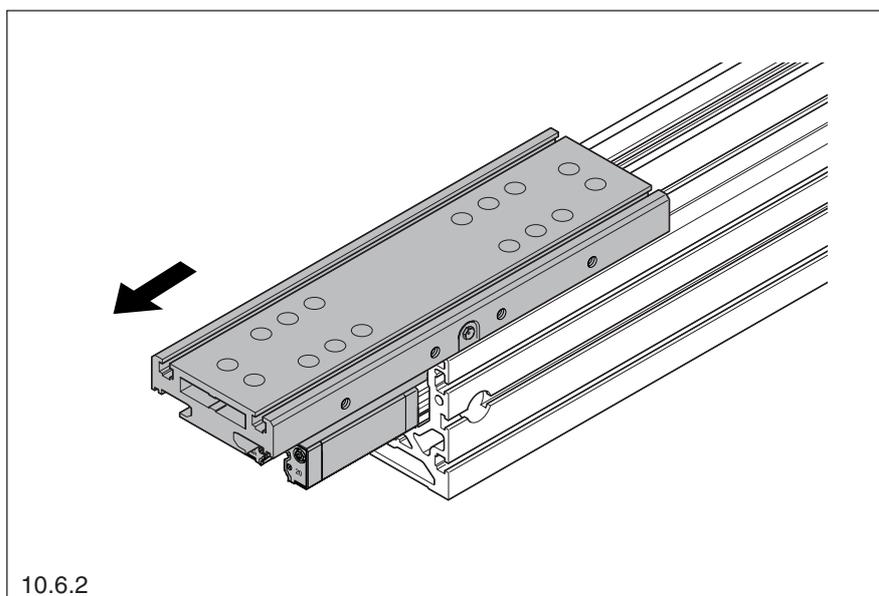
10.6 Демонтаж каретки

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

- Извлеките крепежную ось (1) из корпуса.

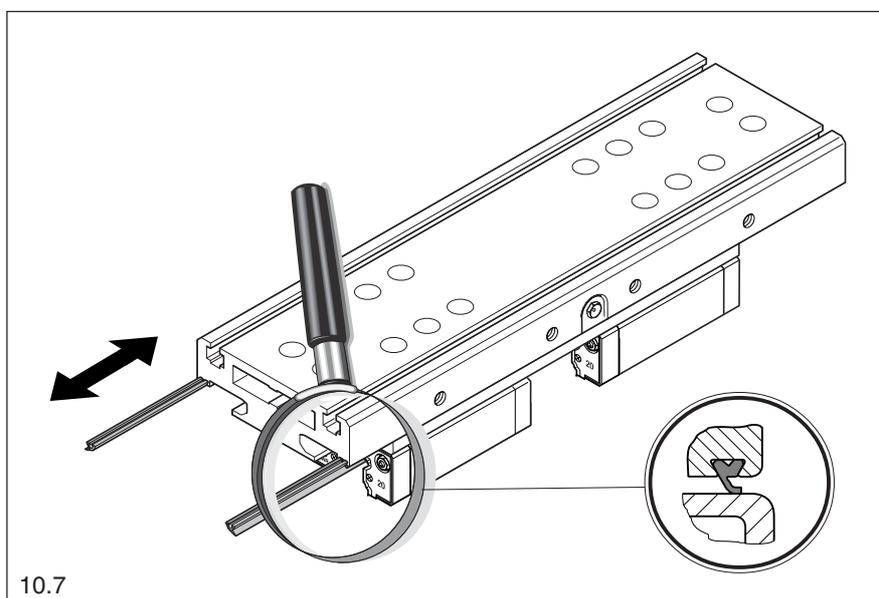


- Вытащите каретку из корпуса.



10.7 Замена уплотнительных заставок

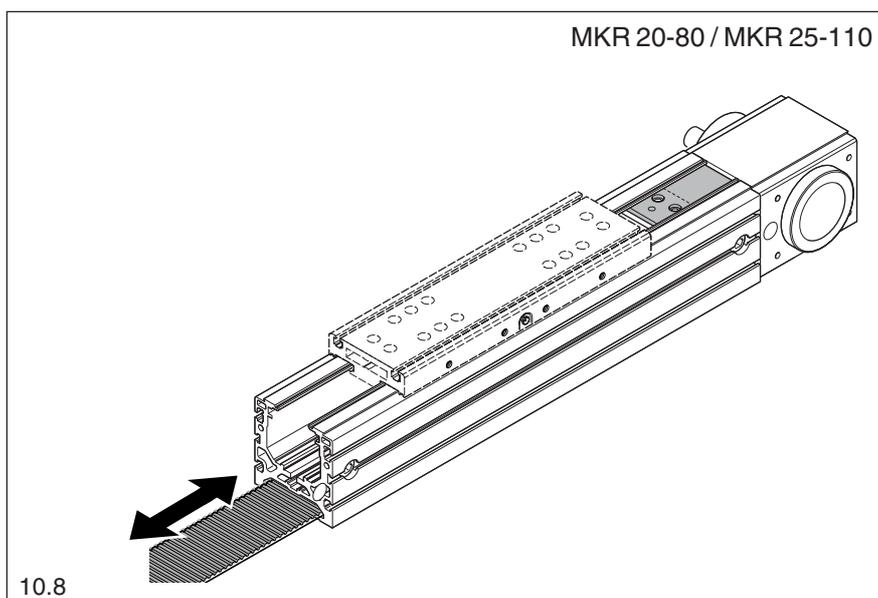
- Вытащите старые уплотнительные заставки из каретки и утилизируйте.
- Вставьте новые уплотнительные заставки в канавки, чтобы концы заставок располагались заподлицо.





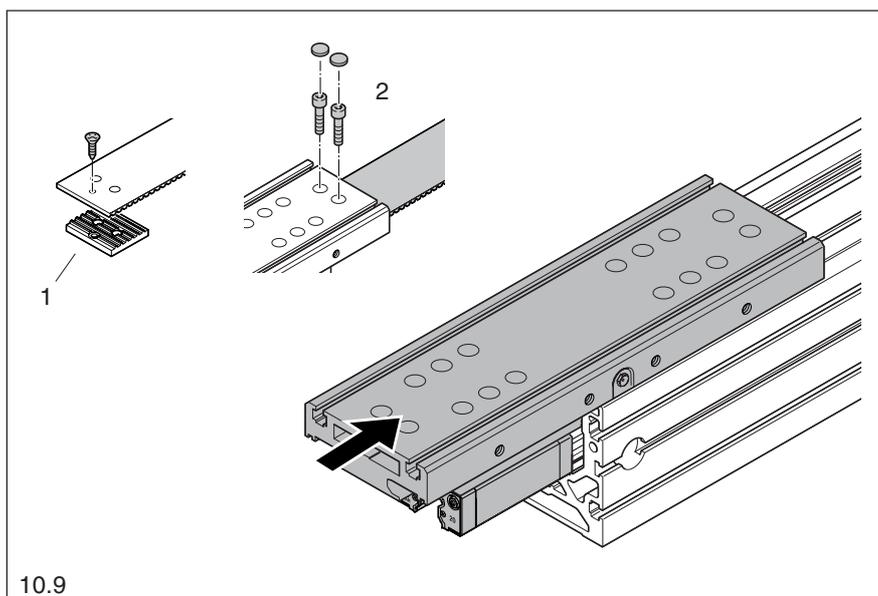
10.8 Замена зубчатого ремня

- При необходимости отсоедините зубчатый ремень от каретки со стороны привода. ►► 10.5.1+ 10.5.2
- Вытащите старый зубчатый ремень из корпуса и утилизируйте.
- Заправьте новый зубчатый ремень в корпус.



10.9 Монтаж каретки

- Если торцовый блок стороны привода не был демонтирован, закрепите зубчатый ремень зажимом (1) со стороны привода на каретке (2).
- ☞ Обратите внимание, чтобы не повредились уплотнительные заставки!
- Осторожно надвиньте каретку на рельсовую направляющую.



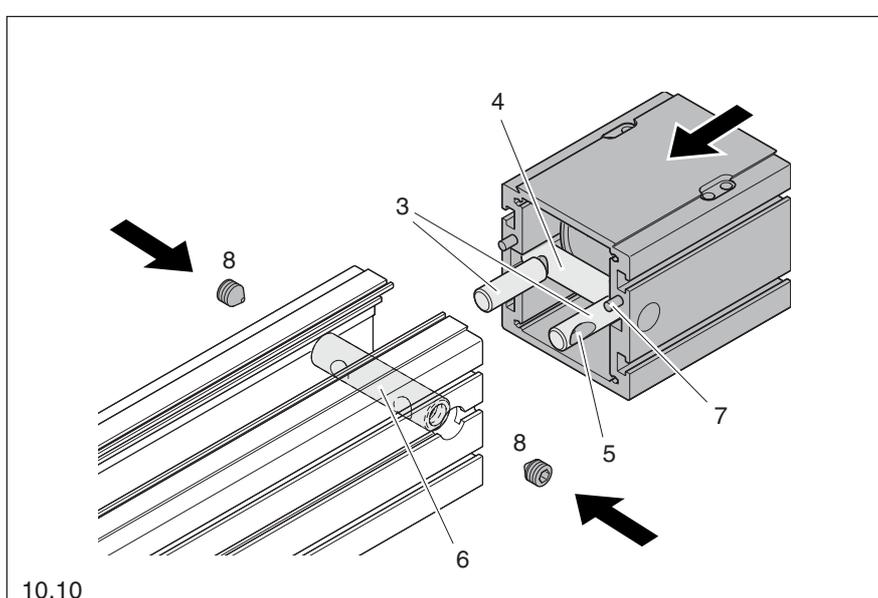
10.10 Монтаж торцовых блоков

☞ Торцовые блоки поставляются узлами в комплекте с концевым роликом / ведущим роликом и крепежными элементами.

- Каретка стороны натяжения ремня должна чуть выступать из корпуса.
- Закрепите ремень зажимом (1) на каретке со стороны натяжения (2).

⚠ Анкеры (3) должны быть как можно дальше ввернуты в оси (4) в торцовом блоке, а гнезда (5) в анкерах должны быть направлены наружу!

- Приподнимите анкеры и введите в отверстия крепежной оси (6) в корпусе.
- Осторожно наденьте торцовый блок на корпус до упора. Обратите внимание, чтобы цилиндрические штифты (7) точно совпали с отверстиями в корпусе.
- Вверните нарезные шпильки (8) и затяните с моментом затяжки 50 Нм.





10.11 Натяжение зубчатого ремня

- Натяните зубчатый ремень. ➡ 13.

MKR 20-80 / MKR 25-110

10.11

10.12 Монтаж ленточной накладки

- Пропустите стальную ленту через обводки (1) и каретку.
- Привинтите обводки на каретке.
- Разместите стальную ленту таким образом, чтобы ее концы достигали крепежных отверстий фиксаторов ленты.

10.12.1

⚠ Запрещается фиксировать стальную ленту без стопорных прокладок!

- Вложите стопорные прокладки в фиксаторы ленты.
- Надвиньте фиксаторы ленты (2) на профиль "бабочка" и привинтите до отказа.

👉 Стальная лента удерживается на корпусе двумя магнитными планками (3).

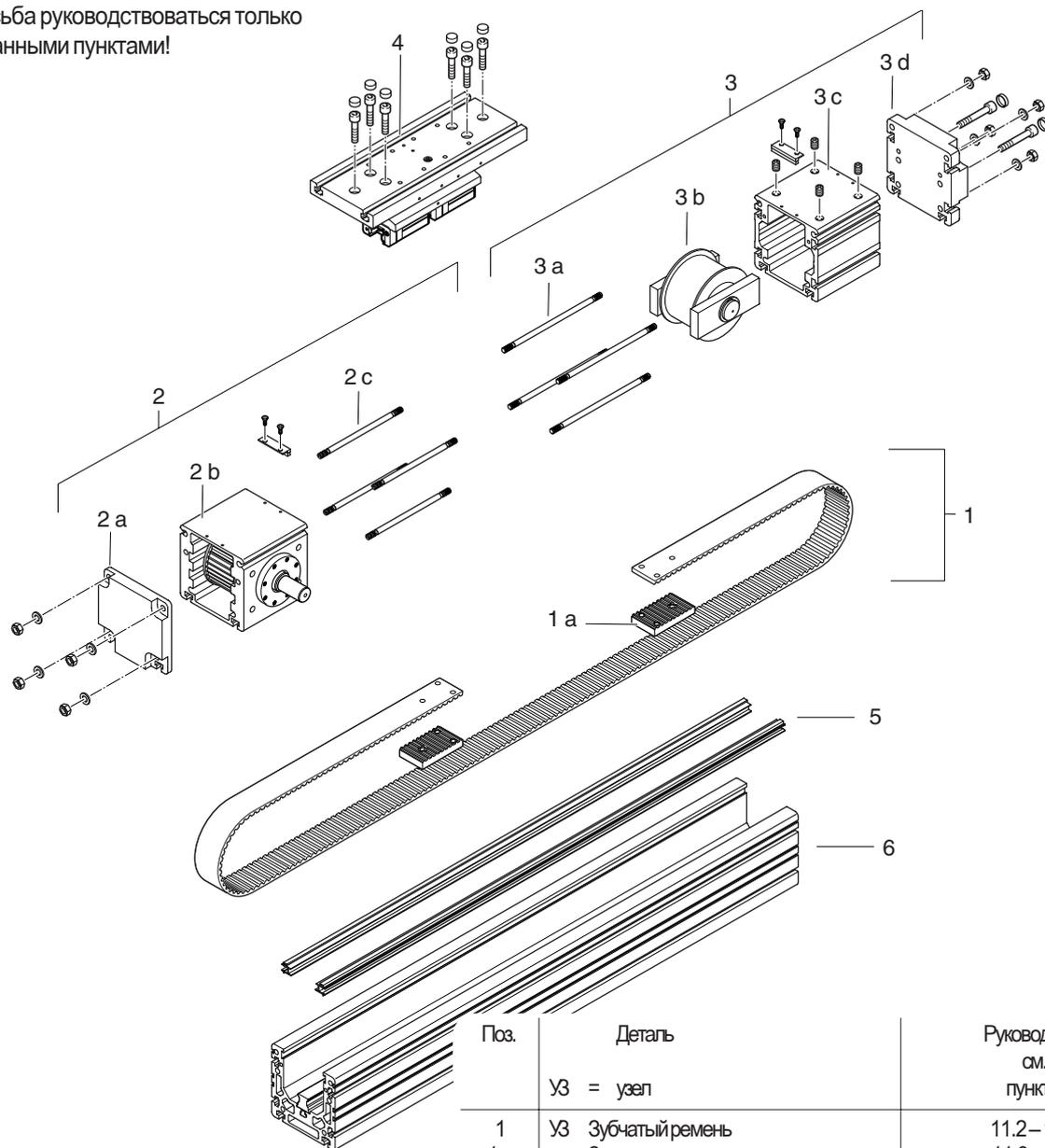
10.12.2



11. Замена узлов MKR 35-165

11.1 Обзор MKR 35-165

Требуется замена детали?
Просьба руководствоваться только
указанными пунктами!



	M4	M5	M6	M8	M10
⌀ (Нм)	2,7	5,5	9,5	23	46

При заказе быстроизнашивающихся и запасных частей обязательно указывайте все данные на типовой табличке.

Поз.	Деталь	Руководство см. пункты
	УЗ = узел	
1	УЗ Зубчатый ремень	11.2–11.4
1a	Зажимы	+ 11.8–11.10
2	УЗ Торцовый блок стороны привода	
2a	Крышка	11.2+11.3
2b	Торцовый блок	+ 11.8+11.10
2c	Анкерная штанга	
3	УЗ Торцовый блок стороны натяжения	
3a	Анкерная штанга	11.2+11.3
3b	Натяжной ролик	+ 11.9+11.10
3c	Торцовый блок	
3d	Крышка	
4	УЗ Каретка с ходовым модулем	11.2+11.3+11.5 + 11.7+11.9+11.10
5	Уплотнительная заставка	11.2+11.3+11.5–11.10
6	УЗ Корпус с рельсовой направляющей	14.

11.1

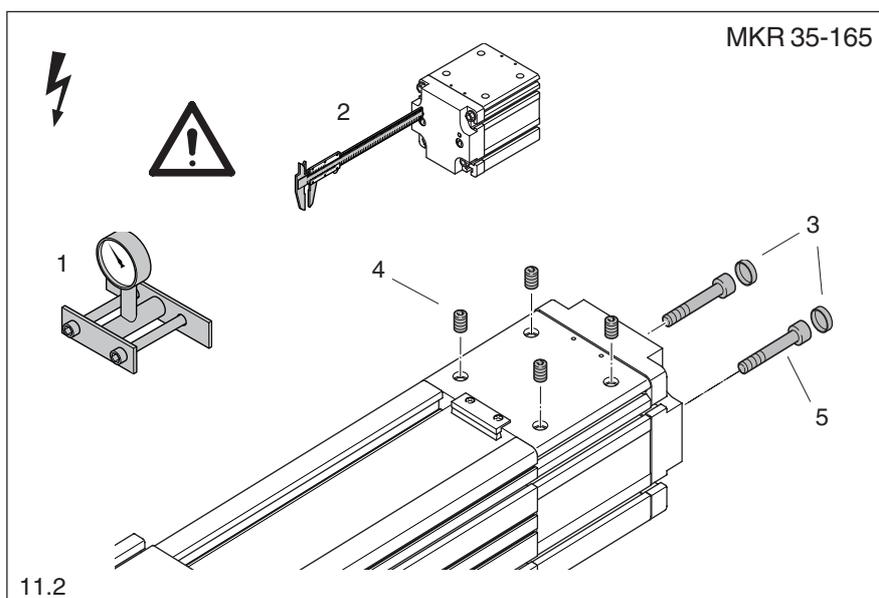


11.2 Ослабление натяжения зубчатого ремня

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

⚠ При отсутствии динамометра (1) перед ослаблением натяжения ремня следует измерить положение ременного шкива (2)! ➔ 13.2.1

- Снимите колпачки (3).
- Отверните четыре нарезные шпильки (4) в торцовом блоке стороны натяжения.
- Отверните оба цилиндрических болта (5), фиксирующих натяжение.



11.3 Демонтаж торцовых блоков

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

👉 Оба торцовых блока крепятся аналогичным образом.

👉 Для замены зубчатого ремня или уплотнительных заставок следует демонтировать оба торцовых блока.

👉 Для замены каретки достаточно демонтировать только торцовый блок стороны натяжения.

Демонтаж зубчатого ремня с каретки

👉 Зубчатый ремень снимается только с той стороны, где демонтируется торцовый блок.

- Снимите колпачки (6).
- Выверните по три цилиндрических винта (7) из каретки и зажимов.

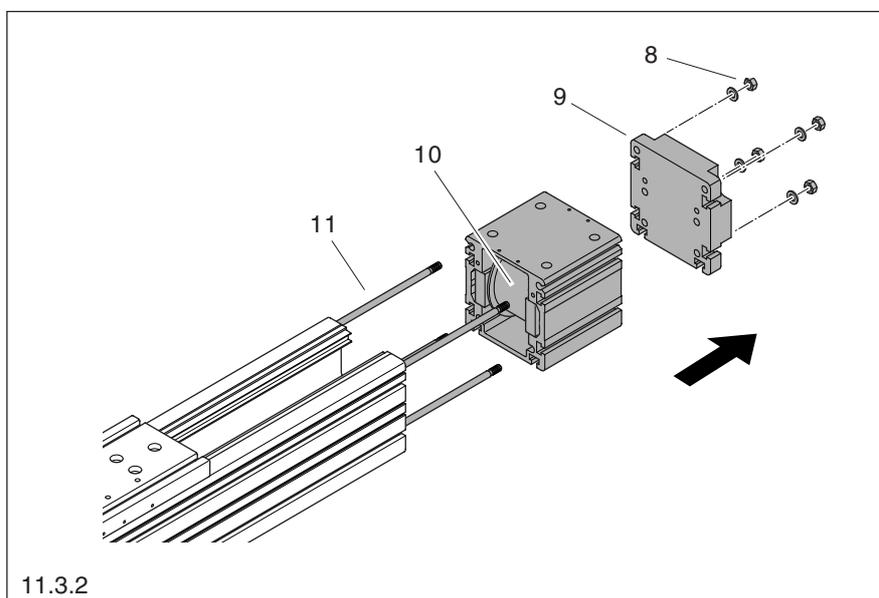
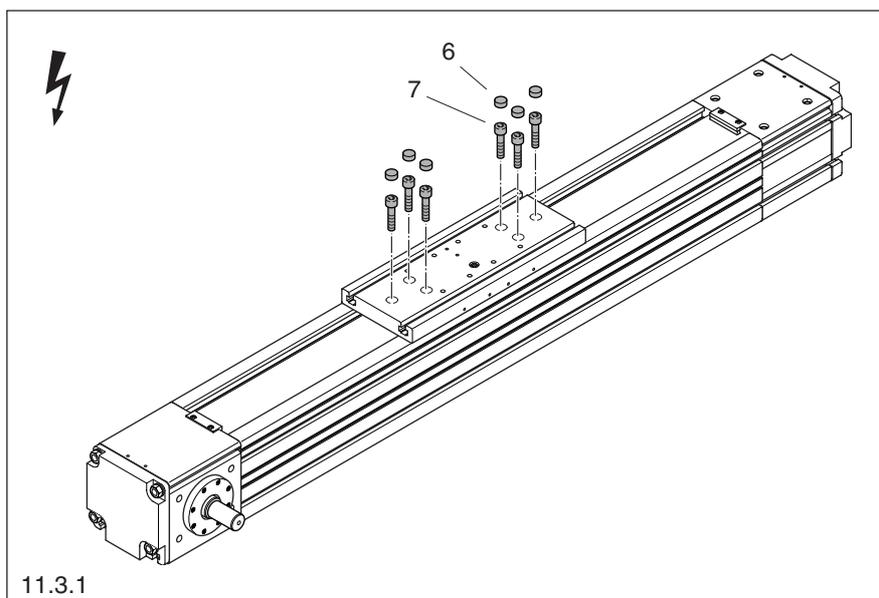
👉 Зажимы падают при этом в корпус.

Демонтаж торцового блока

- Отверните четыре гайки (8).
- Снимите крышку (9).
- Снимите торцовый блок с натяжным роликом (10) или ведущим роликом. При этом одновременно вытягивается зубчатый ремень.

⚠ Анкерные штанги (11) могут остаться в корпусе.

- Извлеките зажимы из корпуса.

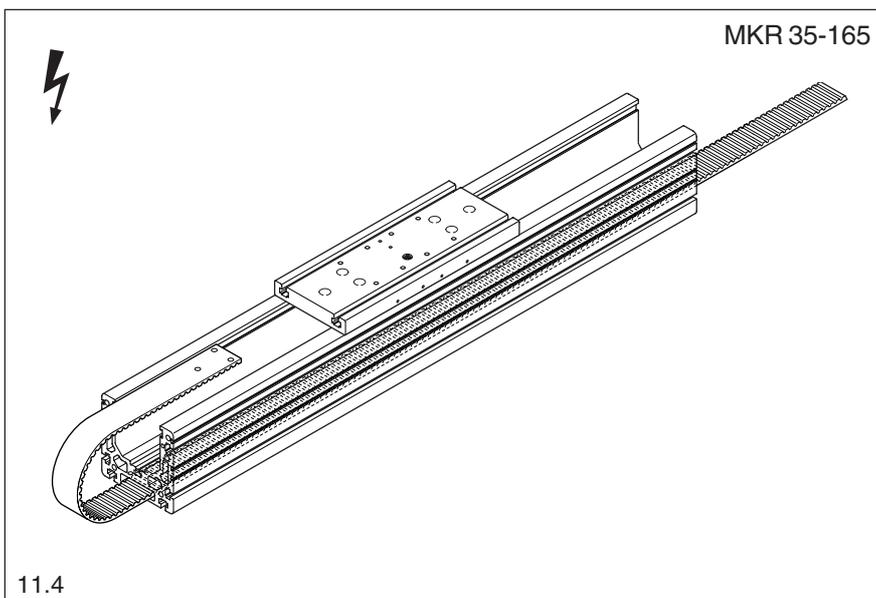




11.4 Замена зубчатого ремня

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

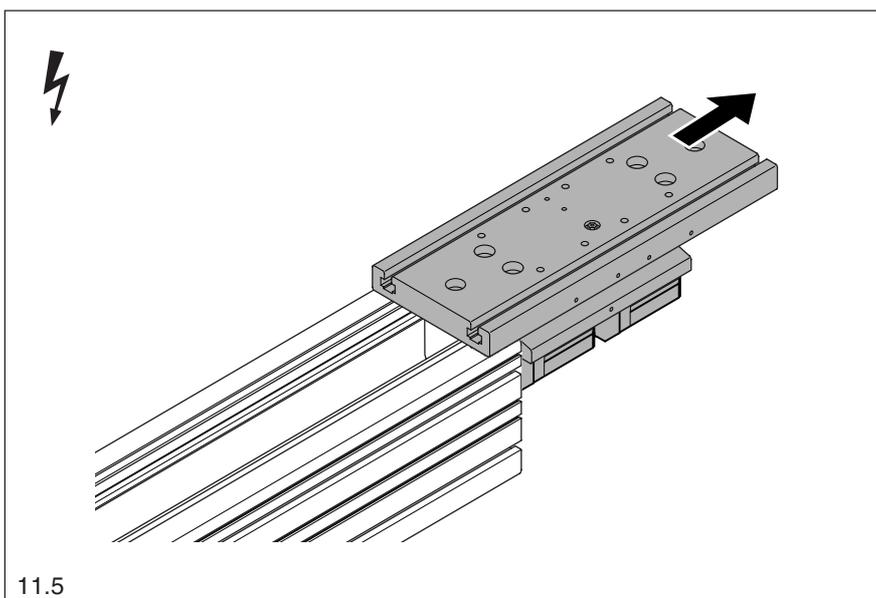
- Вытащите старый зубчатый ремень из корпуса и утилизируйте.
- Заправьте новый зубчатый ремень в корпус.



11.5 Демонтаж каретки

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

- Осторожно вытащите каретку из корпуса.

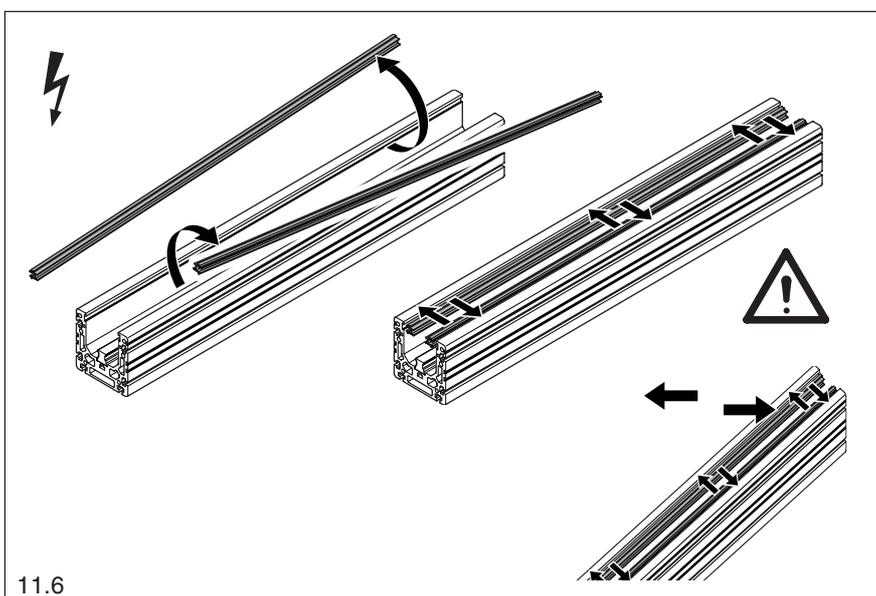


11.6 Замена уплотнительных заставок

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

- Извлеките старые уплотнительные заставки из каретки и утилизируйте.
- Зафиксируйте в пазах новые уплотнительные заставки.

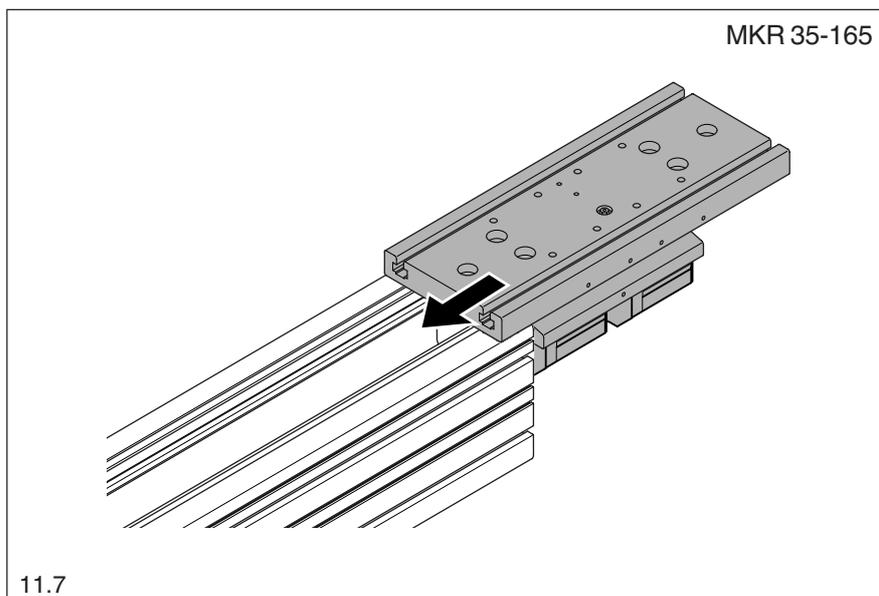
⚠ Проверьте правильную посадку.





11.7 Монтаж каретки

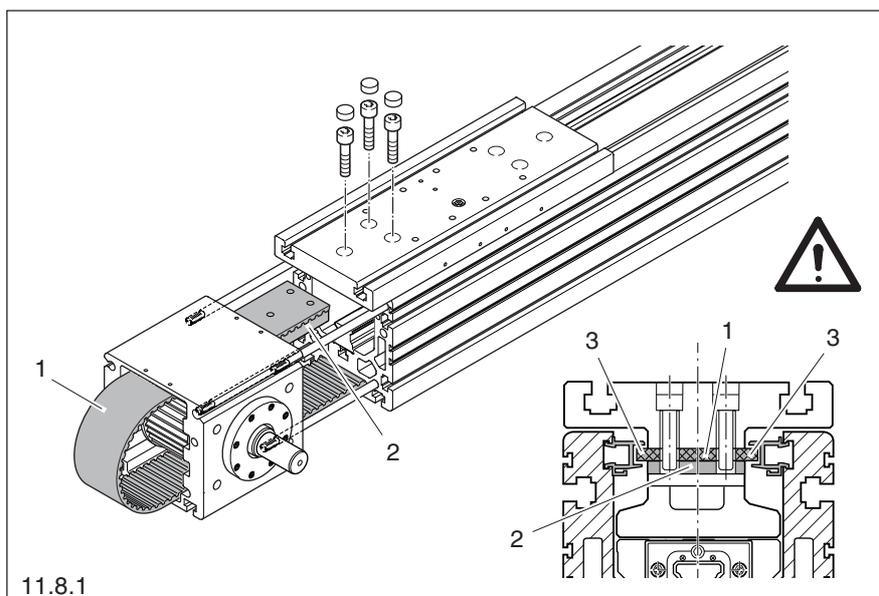
- Осторожно надвиньте каретку на рельсовую направляющую.



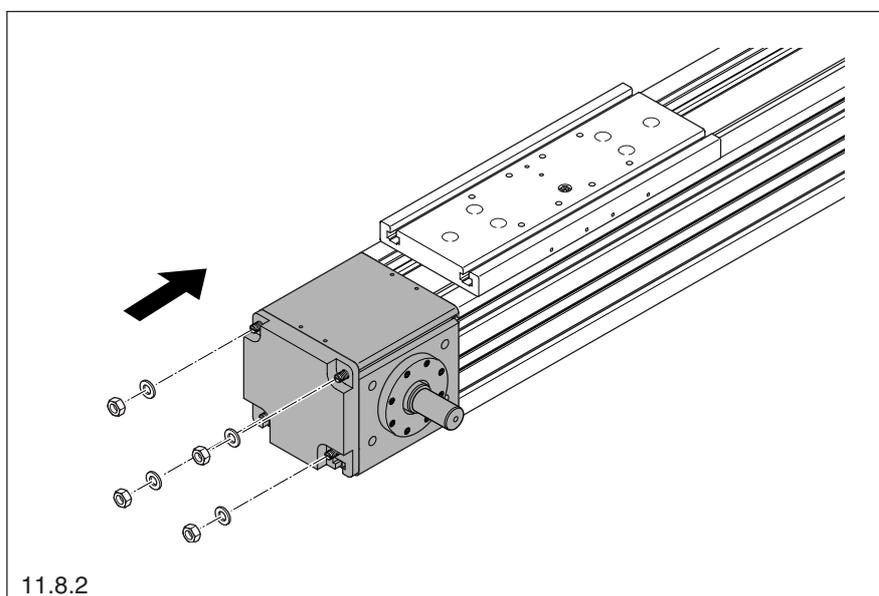
11.8 Монтаж торцового блока стороны привода

- Надвиньте торцовый блок на анкерные штанги примерно на 50 мм.
- Протяните зубчатый ремень (1) через торцовый блок.
- Переместите каретку до конца корпуса.
- Привинтите зубчатый ремень при помощи зажима (2) к каретке. При этом придерживайте зажим рукой.

⚠ Обратите внимание, что зубчатый ремень (1) заходит в пазы уплотнительных заставок (3).



- Снова немного сместите каретку назад.
- Затем передвиньте торцовый блок до корпуса.
- Установите крышку и затяните до отказа крепежными гайками.

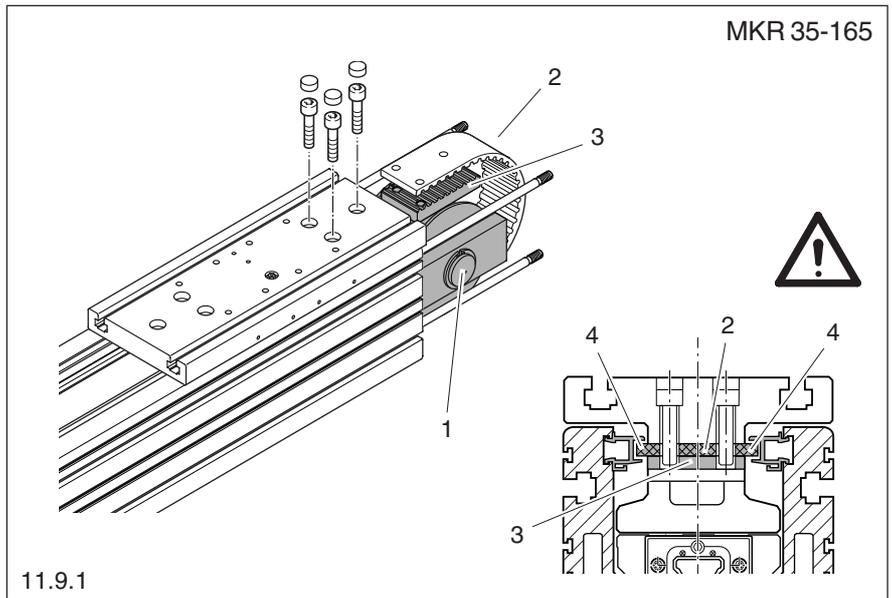




11.9 Монтаж торцевого блока стороны натяжения

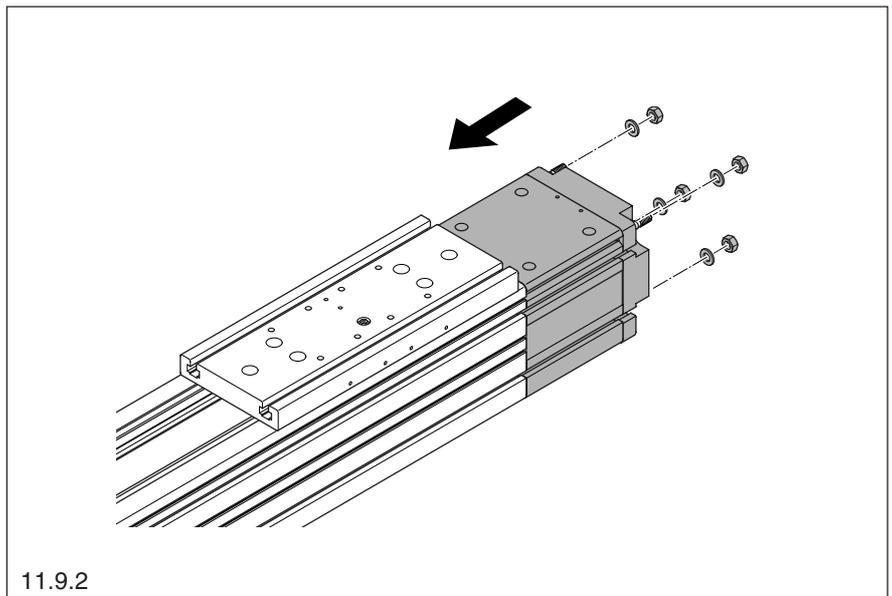
- Переместите каретку до конца корпуса.
- Приставьте натяжной ролик (1) к корпусу и уложите зубчатый ремень (2) вокруг натяжного ролика.
- Привинтите зубчатый ремень при помощи зажима (3) к каретке. При этом придерживайте зажим рукой.

! Обратите внимание, что зубчатый ремень (2) заходит в пазы уплотнительных заставок (4).



11.9.1

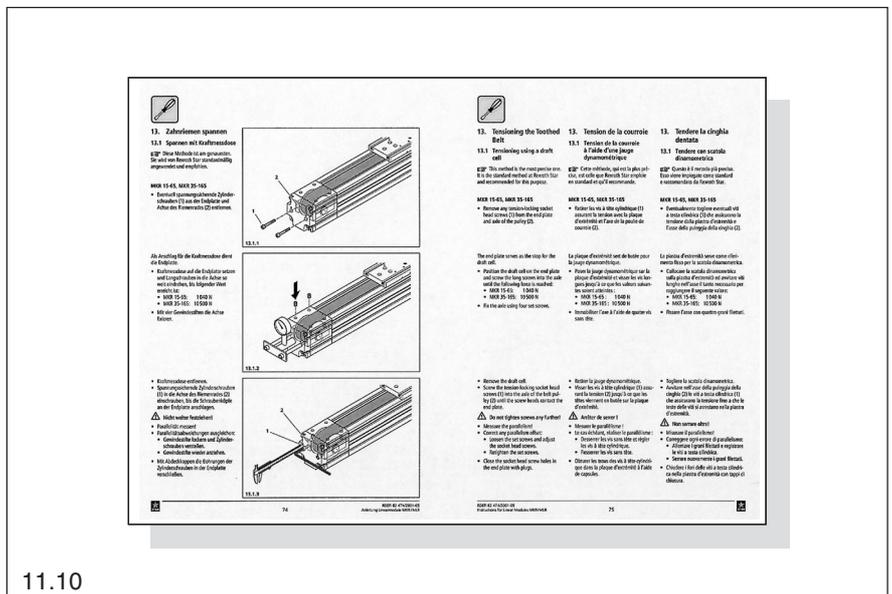
- Наденьте торцевой блок на резьбовые штанги через натяжной ролик.
- Установите крышку и затяните до отказа крепежными гайками.



11.9.2

11.10 Натяжение зубчатого ремня

- Натяните зубчатый ремень. ➡ 13.



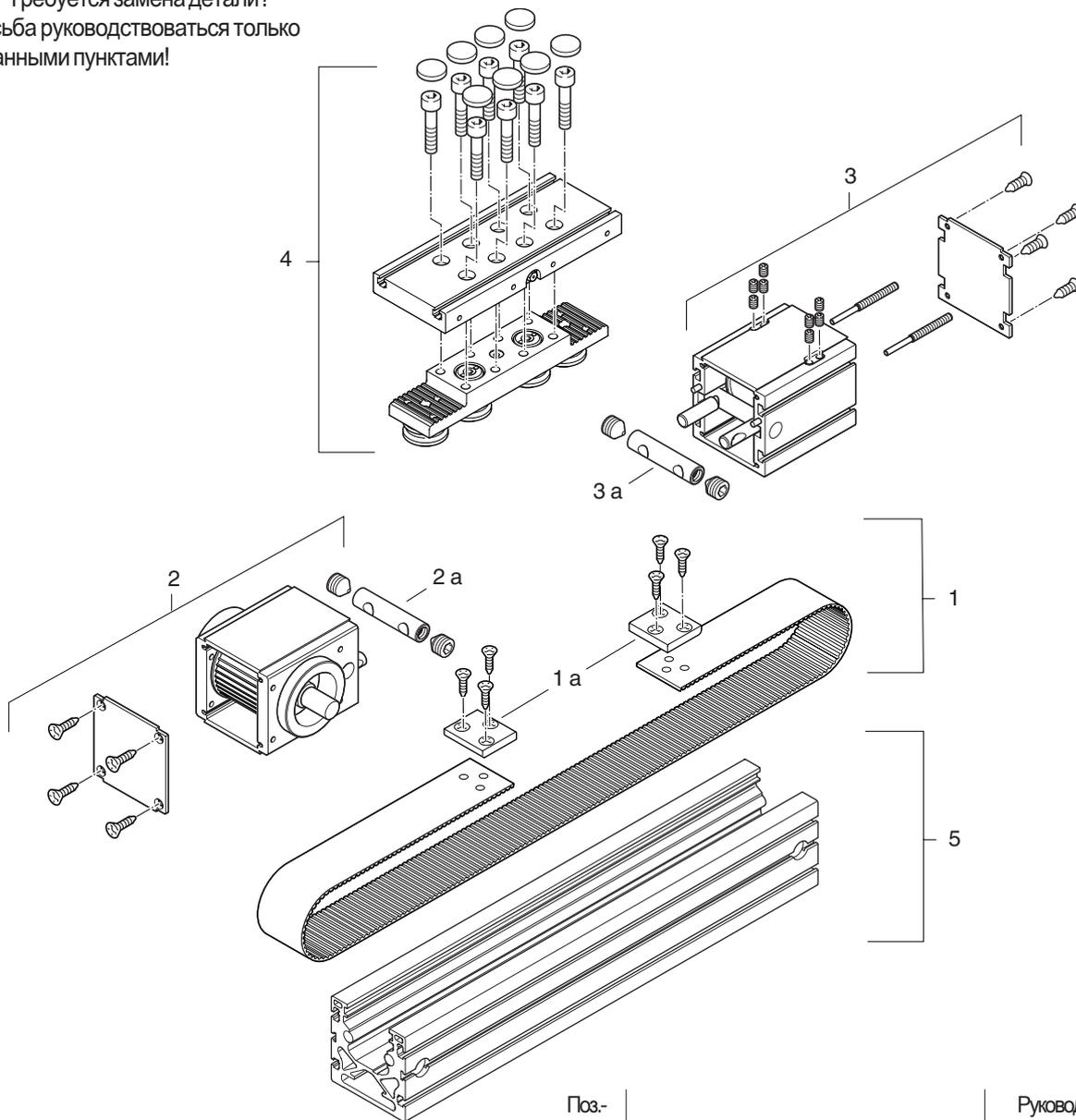
11.10



12. Замена узлов MLR 10-80 и MLR 10-110

12.1 Обзор MLR 10-80 и MLR 10-110

Требуется замена детали?
Просьба руководствоваться только указанными пунктами!



	M4	M5	M6	M8
⊙ (Нм)	2,7	5,5	9,5	23

При заказе быстроизнашивающихся и запасных частей обязательно указывайте все данные на типовой табличке.

Поз.-	Деталь	Руководство см. пункты
	УЗ = узел	
1	УЗ Зубчатый ремень	12.2 + 12.3
1a	Зажимы	+ 12.5 – 12.7
2	УЗ Торцовый блок стороны привода	12.2 + 12.3
2a	Крепежная ось	+ 12.6 + 12.7
3	УЗ Торцовый блок стороны натяжения	12.2 + 12.3
3a	Крепежная ось	+ 12.6 + 12.7
4	УЗ Каретка с опорными роликами	12.2 – 12.4 + 12.6 + 12.7
5	УЗ Корпус со стальными валами для направления	14.

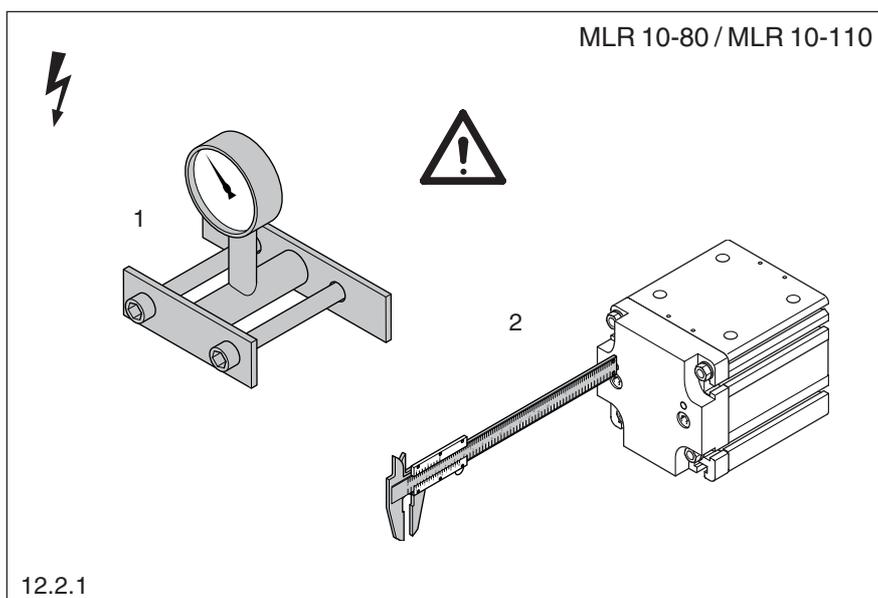
12.1



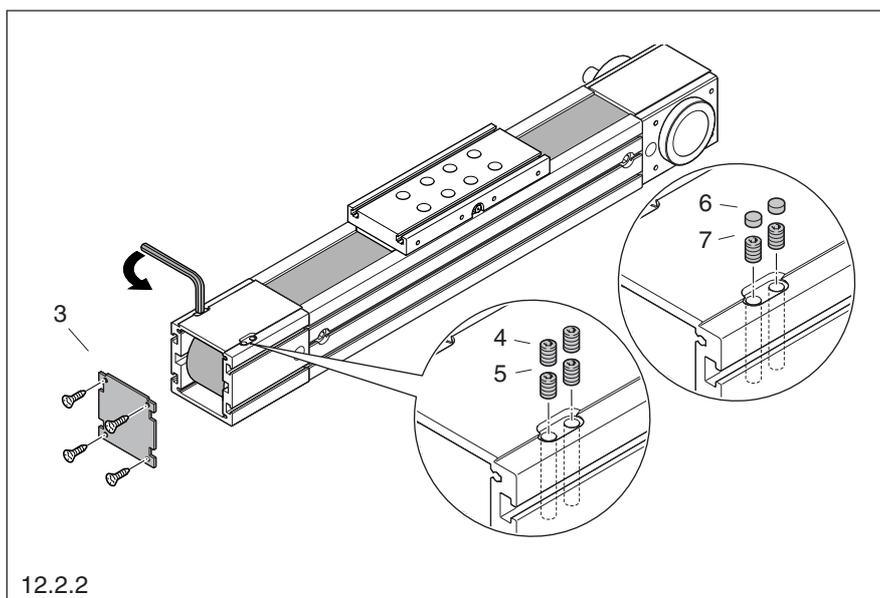
12.2 Ослабление натяжения зубчатого ремня

 Перед демонтажом отключите электропитание!

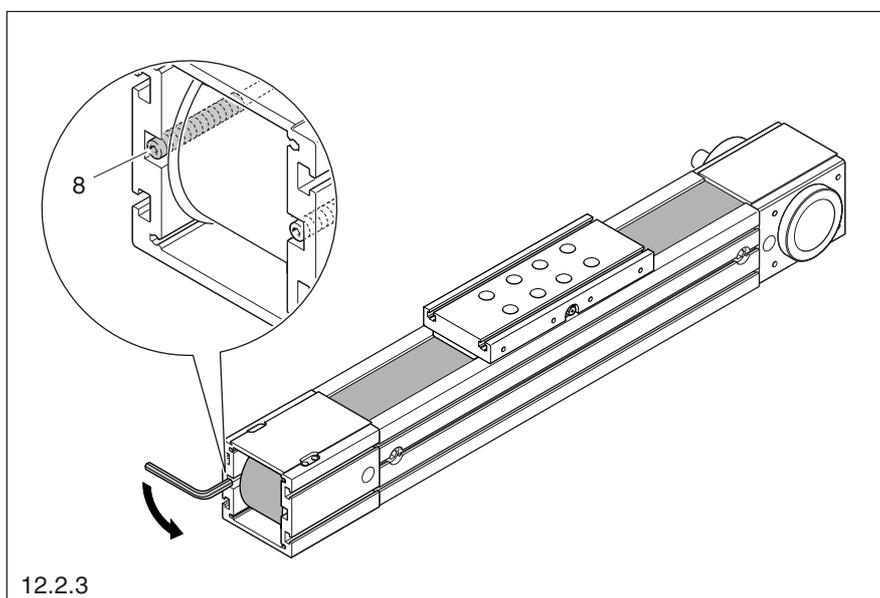
 При отсутствии динамометра (1) перед ослаблением натяжения ремня следует измерить положение ременного шкива (2)! ➔ 13.2.3



- Переместите каретку в направлении торцового блока.
- Отверните крышку (3).
- На MLR 10-80:
 - Выверните четыре нарезных шпильки (4).
 - Отверните четыре нижних нарезных шпильки (5).
- На MLR 10-110:
 - Снимите колпачки (6).
 - Выверните четыре нарезных шпильки (7).



- Отверните обе резьбовые штанги (8), фиксирующие натяжение.





12.3 Демонтаж торцовых блоков

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

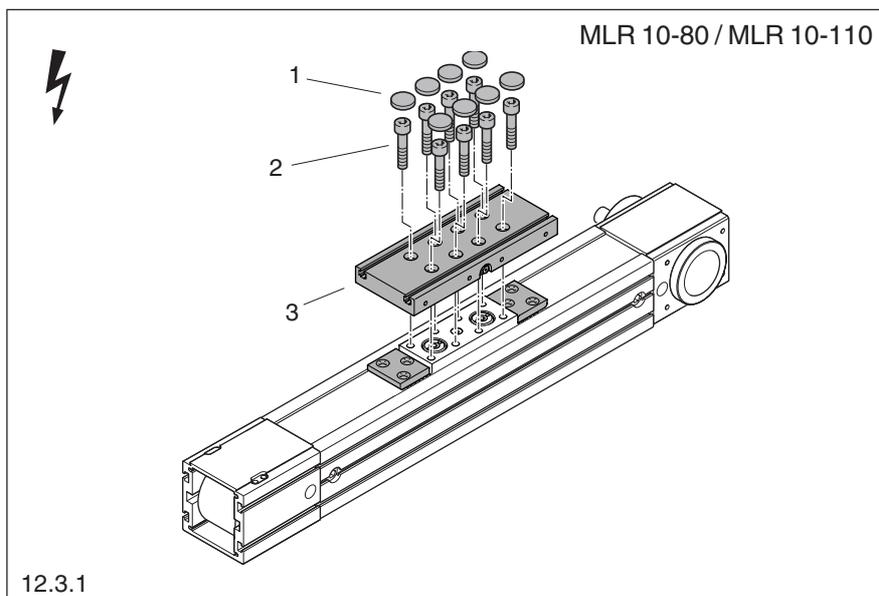
☞ Оба торцовых блока крепятся аналогичным образом.

☞ Для замены зубчатого ремня или каретки достаточно демонтировать только торцовый блок стороны натяжения ремня.

Демонтаж зубчатого ремня с каретки

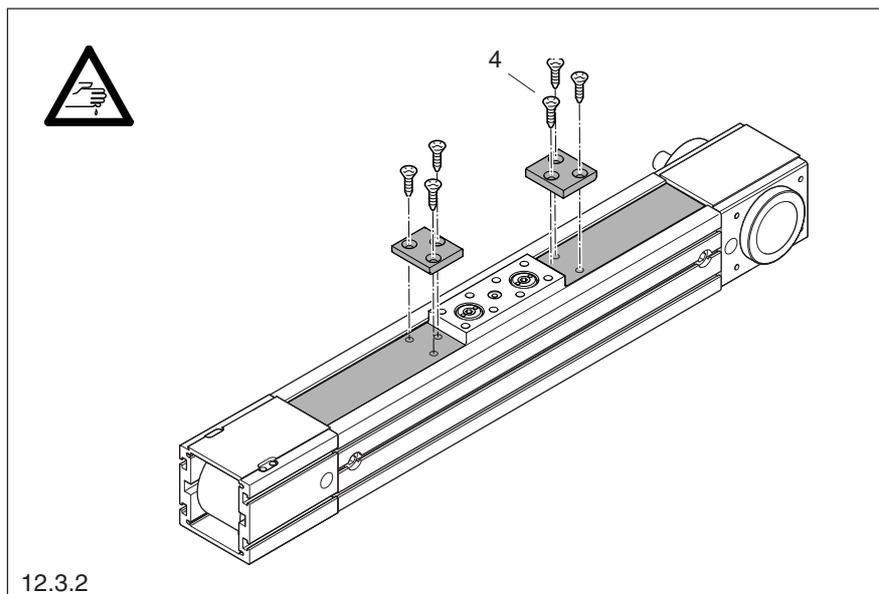
☞ Зубчатый ремень снимается только с той стороны, где демонтируется торцовый блок.

- Снимите колпачки (1).
- Выверните восемь цилиндрических винтов (2) из каретки и зажимов.
- Снимите панель каретки (3).



12.3.1

- Отверните зажимы с зубчатого ремня и каретки (4).
- Снимите зажимы с зубчатого ремня.

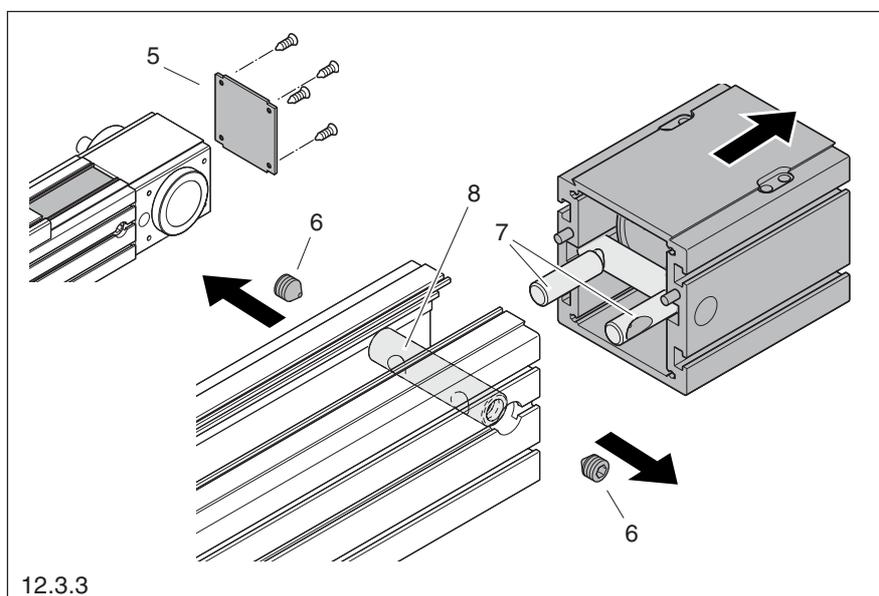


12.3.2

Демонтаж торцового блока

- Если требуется демонтаж торцового блока стороны привода, снимите крышку (5).
- Выверните нарезные шпильки (6) с обеих сторон корпуса.
- Снимите торцовый блок со встроенным концевым роликом. При этом оба анкера (7) вытягиваются из крепежной оси (8) и опрокидываются вниз.

☞ Крепежная ось (8) может остаться в корпусе, если не проводится замена каретки. ➡ 12.4



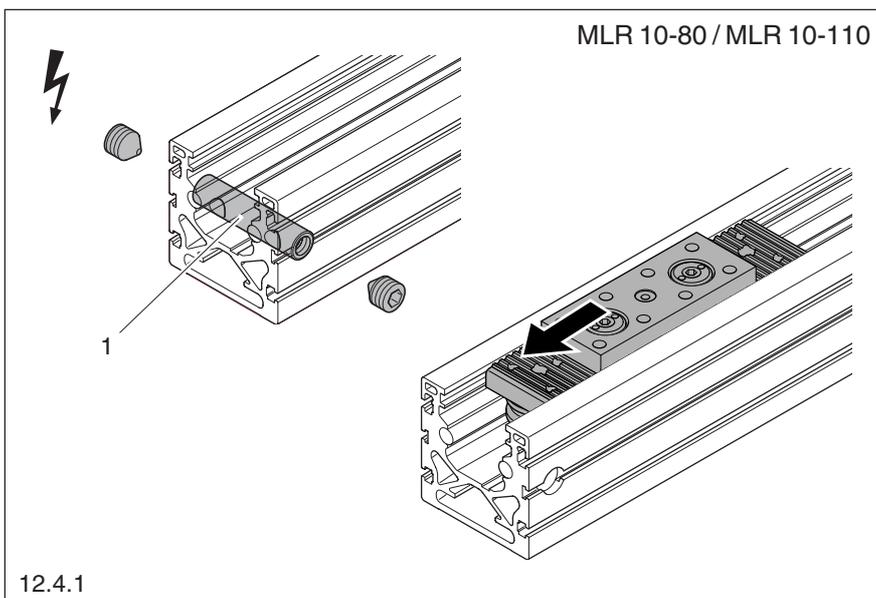
12.3.3



12.4 Замена каретки

⚡ Перед демонтажом отключите электропитание!

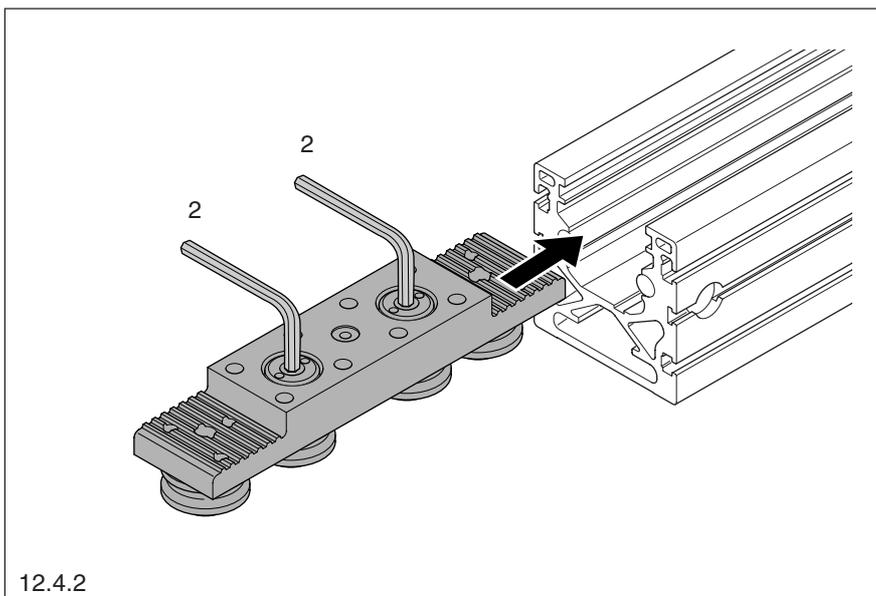
- Извлеките крепежную ось (1) из корпуса.
- Осторожно вытащите старую каретку из корпуса.



Монтаж новой каретки

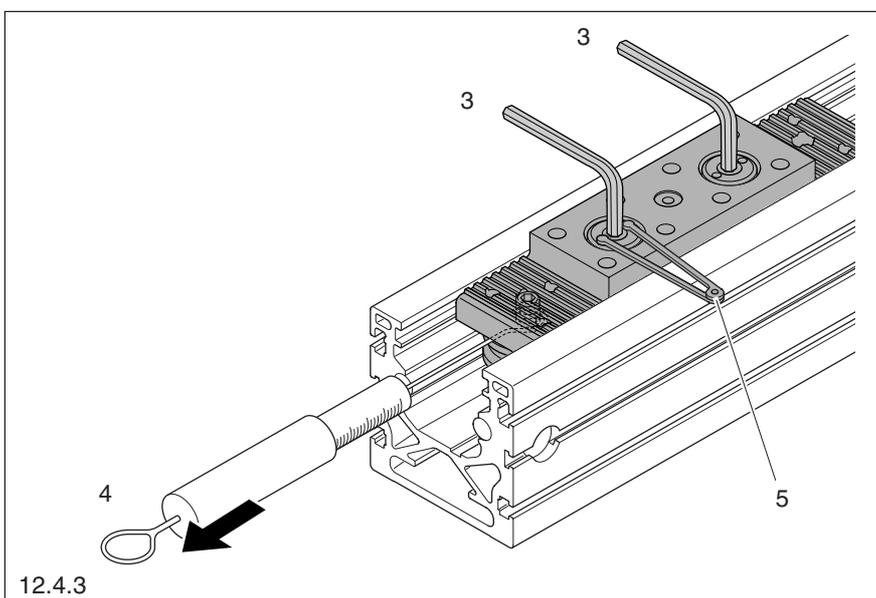
- Осторожно надвиньте каретку опорными роликами на стальные валы в корпусе.

👉 При необходимости можно отставить эксцентрически расположенные опорные ролики (2) шестигранным ключом, чтобы упростить установку каретки.



Смещение опорных роликов

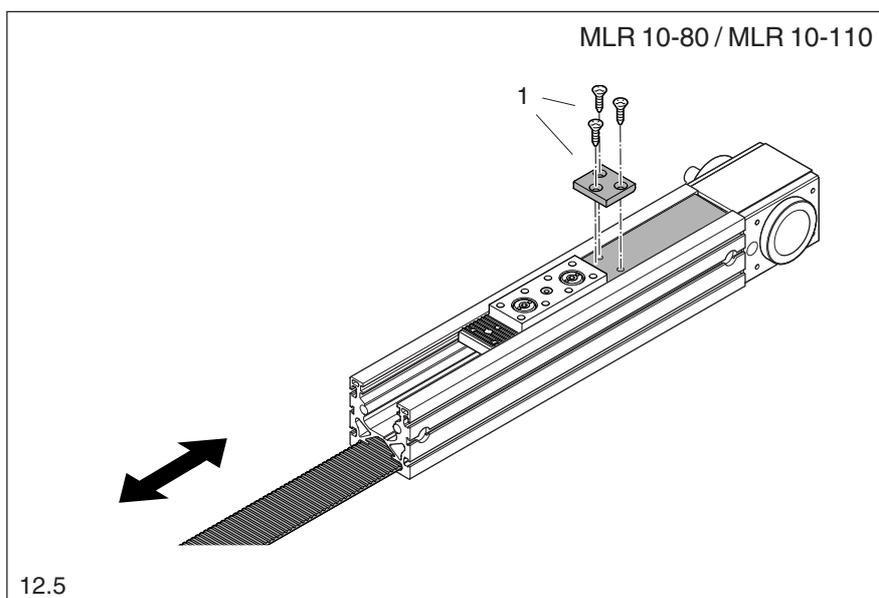
- При помощи шестигранного ключа следует выставить эксцентрически расположенные опорные ролики (3) без зазора по отношению к стальным валам.
- Проверьте начальное вращающее усилие пружинными весами (4). Уставка = 10 Н.
- Удерживая цапфы опорных роликов (3) затяните круглую гайку с отверстиями специальным торцовым ключом (5).





12.5 Замена зубчатого ремня

- При необходимости отсоедините зубчатый ремень от каретки со стороны привода (1).
- Вытащите старый зубчатый ремень из корпуса и утилизируйте.
- Заправьте новый зубчатый ремень в корпус.

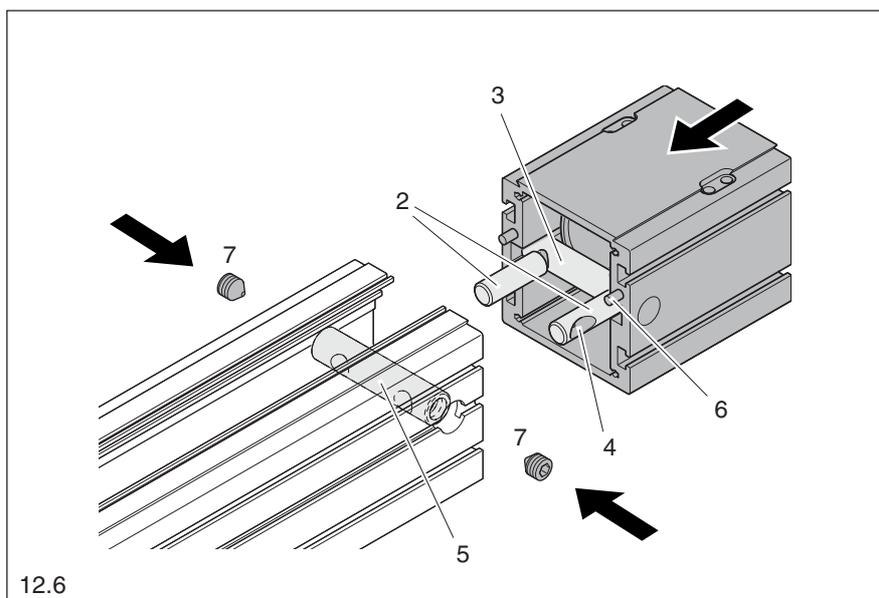


12.6 Монтаж торцовых блоков

Торцовые блоки поставляются узлами в комплекте с концевым роликом / ведущим роликом и крепежными элементами.

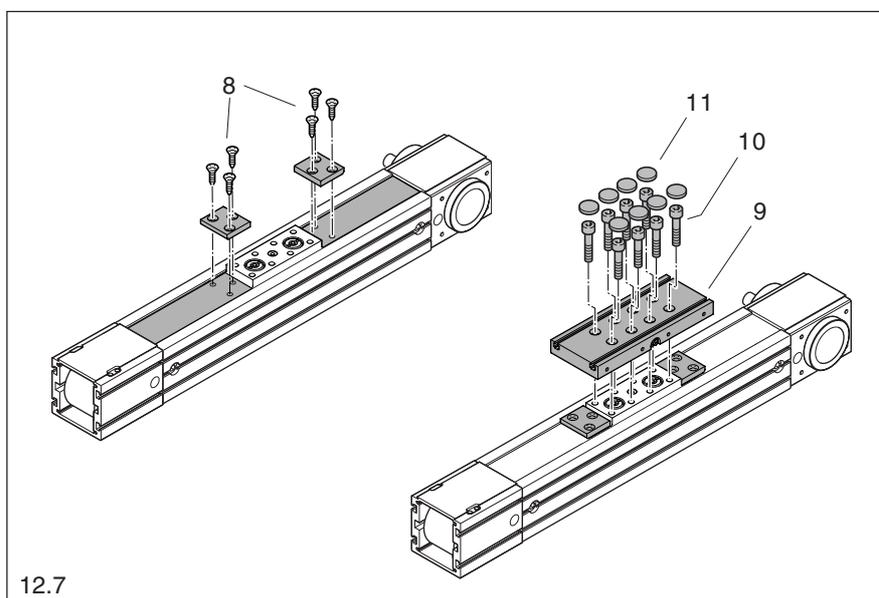
⚠ Анкеры (2) должны быть как можно дальше ввернуты в оси (3) в торцовом блоке, а гнезда (4) в анкерах должны быть направлены наружу!

- Приподнимите анкеры и введите в отверстия крепежной оси (5) в корпусе.
- Осторожно наденьте торцовый блок на корпус до упора. Обратите внимание, чтобы цилиндрические штифты (6) точно совпали с отверстиями в корпусе.
- Вверните нарезные шпильки (7) и затяните с моментом затяжки 50 Нм.



12.7 Крепление и натяжение зубчатого ремня

- Привинтите зубчатый ремень при помощи зажимов к каретке (8).
- Установите крышку (9) и закрепите восемь цилиндрическими болтами (10).
- Установите колпачки (11).
- Натяните зубчатый ремень. ➡ 13.





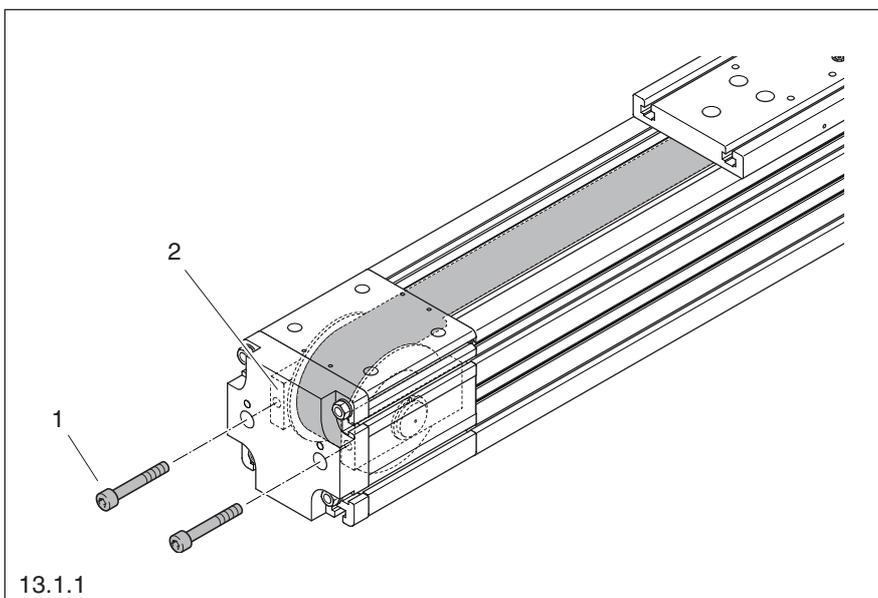
13. Натяжение зубчатого ремня

13.1 Натяжение с динамометром

 Данный метод является самым точным. Он используется компанией Rexroth Star как стандартный и рекомендуется к применению.

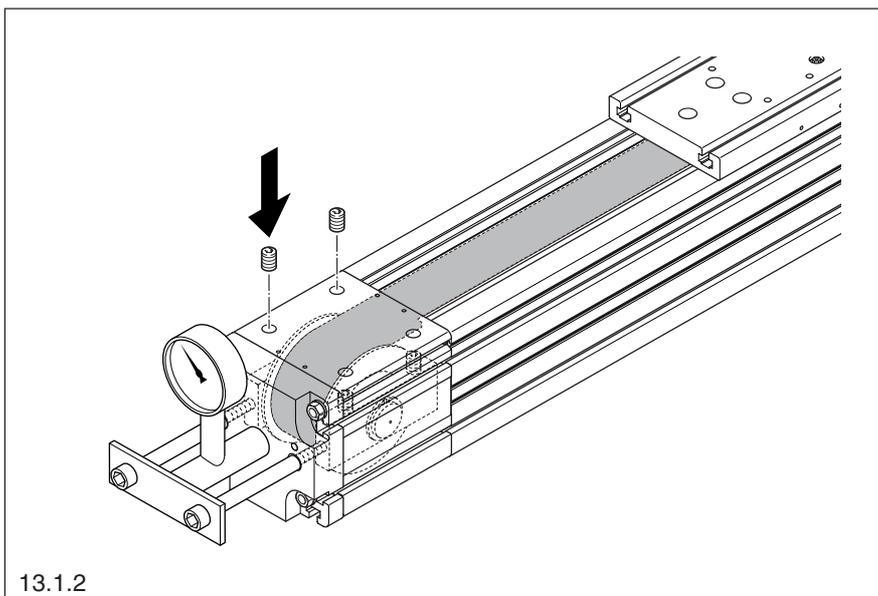
MKR 15-65, MKR 35-165

- При необходимости удалите фиксирующие натяжение цилиндрические винты (1) из крышки и оси ременного шкива (2).



В качестве упора для динамометра служит крышка.

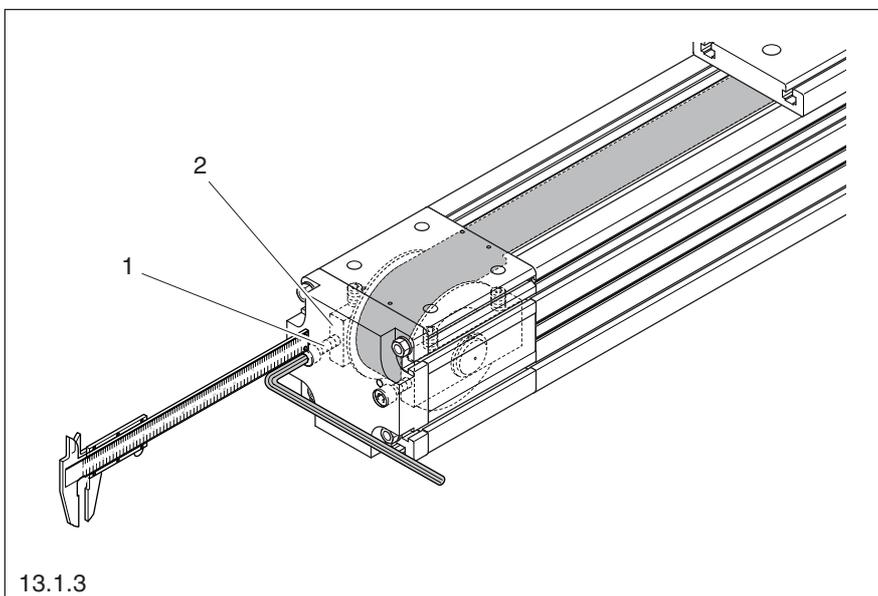
- Установите динамометр на крышку и вворачивайте длинные винты в ось до достижения следующего значения:
 - MKR 15-65: 1 040 Н
 - MKR 35-165: 10 500 Н
- Зафиксируйте ось четырьмя нарезными шпильками.



- Снимите динамометр.
- Вверните фиксирующие натяжение цилиндрические болты (1) в ось ременного шкива (2) до упора головок винтов в крышку.

 Не затягивайте дальше!

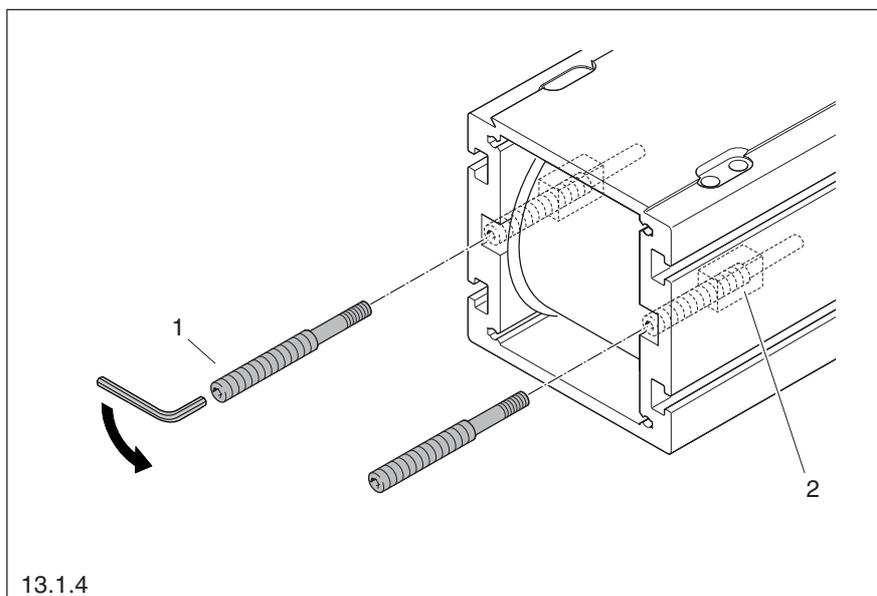
- Измерьте параллельность!
- Скорректируйте отклонения по параллельности:
 - Ослабьте нарезные шпильки и подрегулируйте цилиндрические винты.
 - Снова затяните нарезные шпильки.
- Закройте колпачками отверстия цилиндрических винтов в крышке.





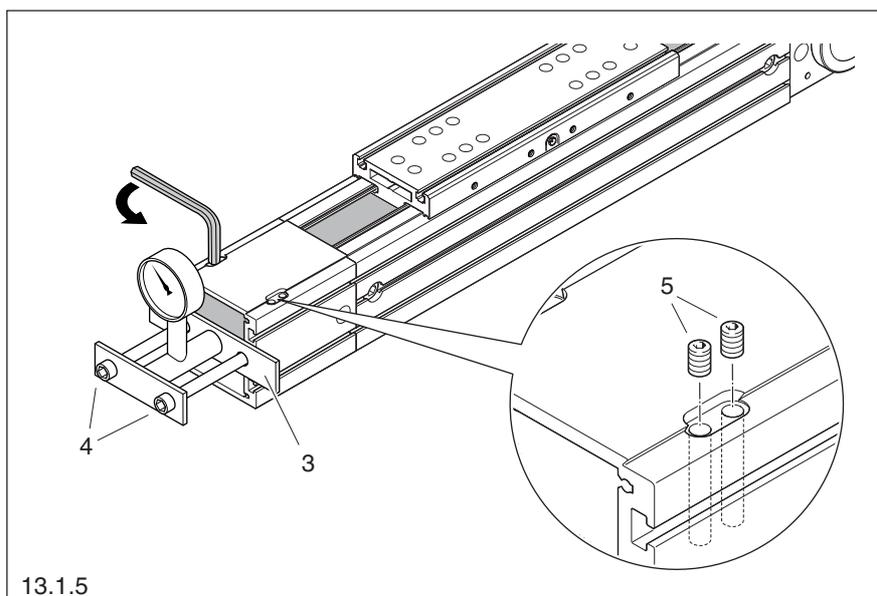
MKR 20-80, MKR 25-110,
MLR 10-80, MLR 10-110

- Удалите фиксирующие натяжение резьбовые штанги / стяжные штифты (1) из оси ременного шкива (2).



В качестве упора для динамометра потребуется проставка.

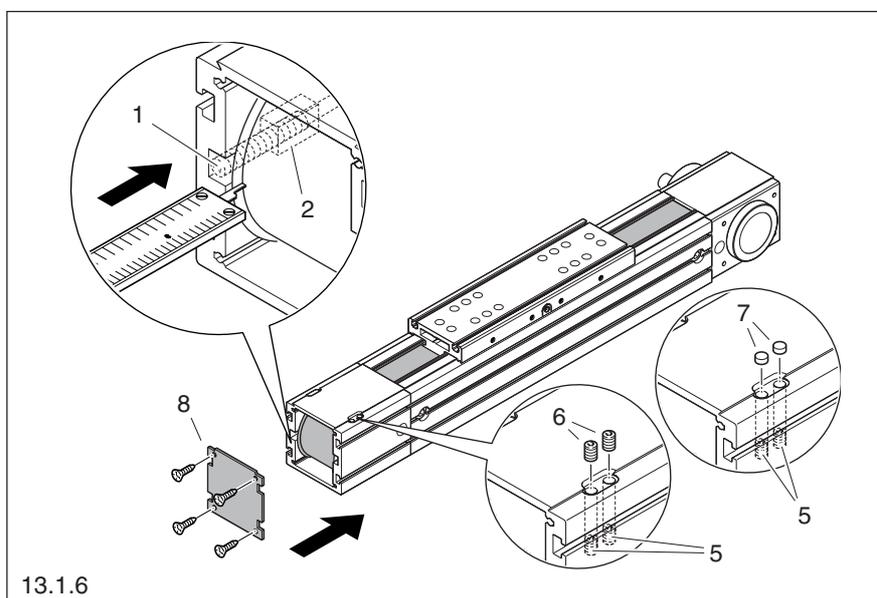
- Изготовьте подходящую проставку.
- Приставьте проставку (3) к корпусу.
- Установите динамометр на проставку и вворачивайте длинные винты (4) в ось ременного шкива до достижения следующего значения:
 - MKR 20-80 / MLR 10-80: 1 740 Н
 - MKR 25-110 / MLR 10-110: 3 480 Н
- Следите за параллельностью!
- Зафиксируйте ось ременного шкива четырьмя нарезными шпильками (5).



- Вверните фиксирующие натяжение резьбовые штанги / стяжные штифты (1) в ось ременного шкива (2) до упора концов в корпус.

⚠ Не закручивайте слишком сильно!

- Измерьте параллельность!
- При необходимости обеспечьте параллельность:
 - Ослабьте нарезные шпильки (5).
 - Отрегулируйте резьбовые штанги (1), чтобы обеспечить параллельность ременного шкива. Зафиксируйте нарезными шпильками.
- На MKR 20-80 и MLR 10-80: закройте отверстия 4 другими шпильками (6).
- На MKR 25-110 и MLR 10-110: закройте отверстия 4 колпачками (7).
- Установите крышку (8).

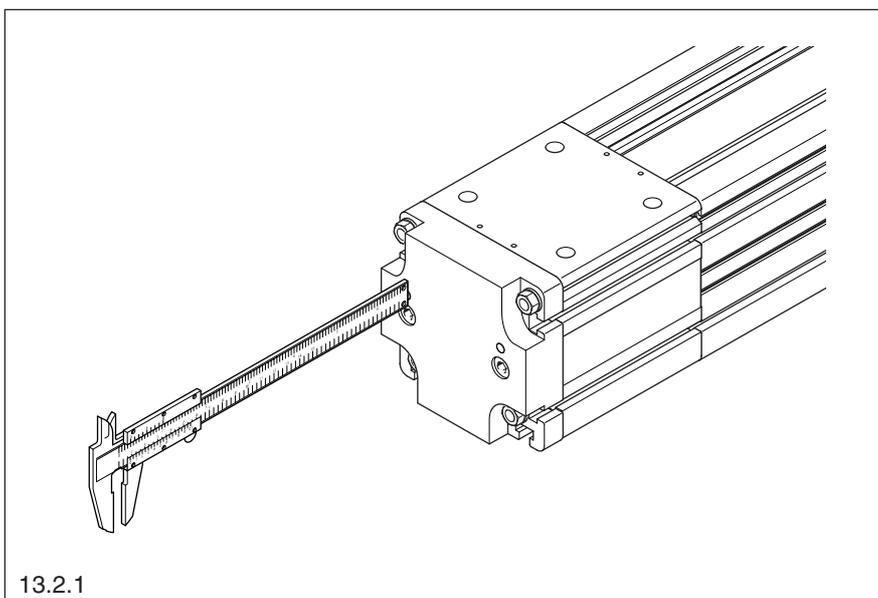




13.2 Натяжение с замером отступа

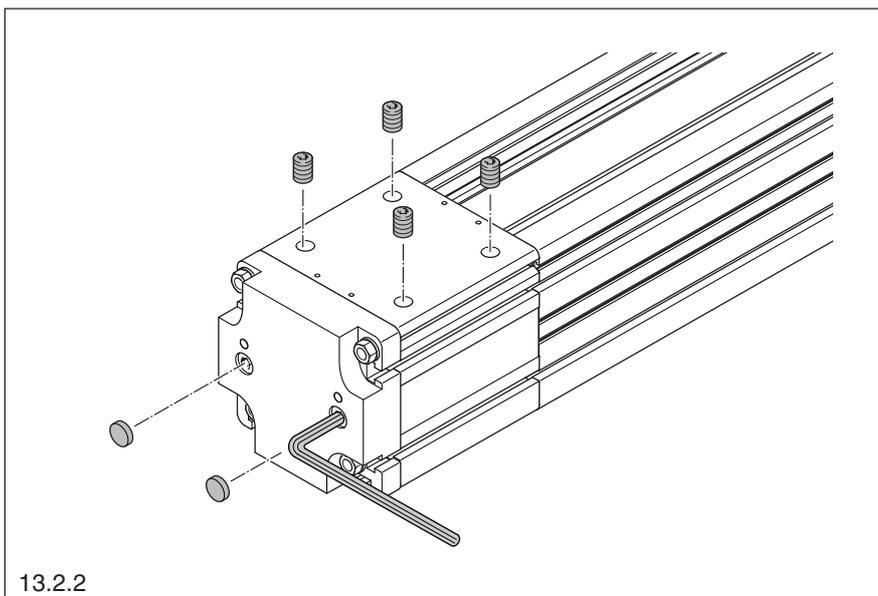
MKR 15-65, MKR 35-165

- Перед ослаблением натяжения зубчатого ремня измерьте положение ременного шкива.
- ☞ Упором является крышка.
Точкой замера является внешняя кромка оси ременного шкива. Точка замера достигается через отверстия над зажимными винтами.
- Запишите значения.



13.2.1

- После замены узлов снова настройте изначальное значение фиксирующими натяжение цилиндрическими винтами.
 - Следите за параллельностью!
 - Зафиксируйте ось четырьмя нарезными шпильками.
 - Закройте колпачками отверстия цилиндрических винтов в крышке.

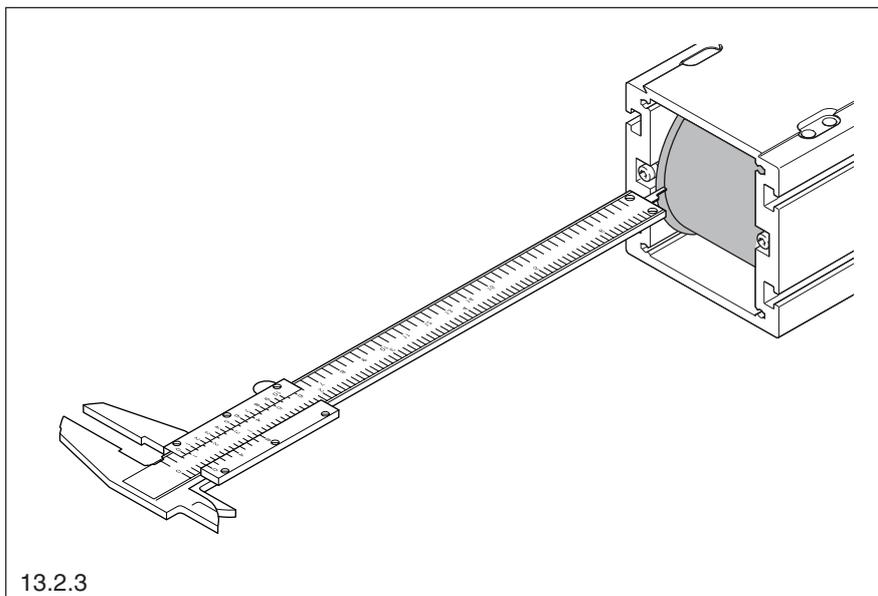


13.2.2



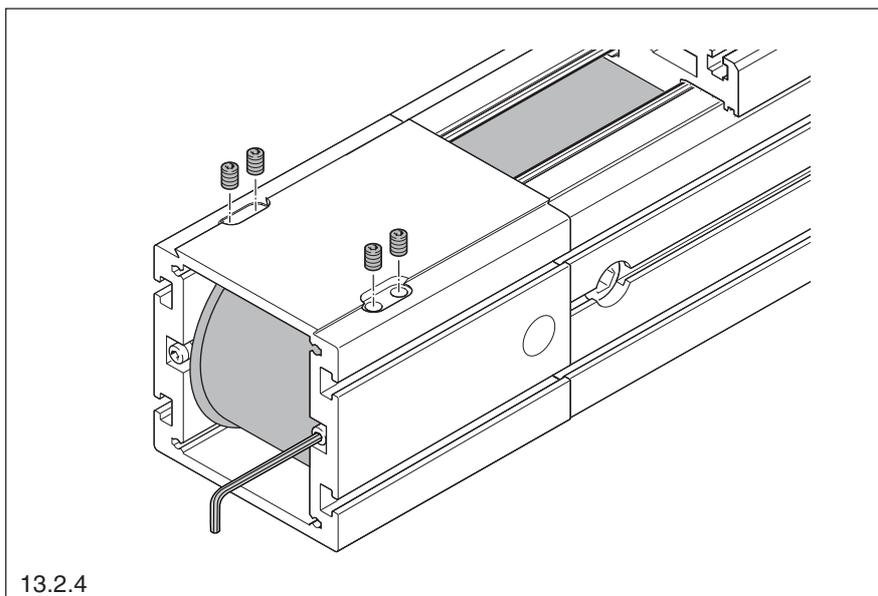
MKR 20-80, MKR 25-110,
MLR 10-80, MLR 10-110

- Перед ослаблением натяжения зубчатого ремня измерьте положение ременного шкива.
- ☞ Упором является корпус. Точкой замера является внешняя кромка ременного шкива.
- Запишите значения.



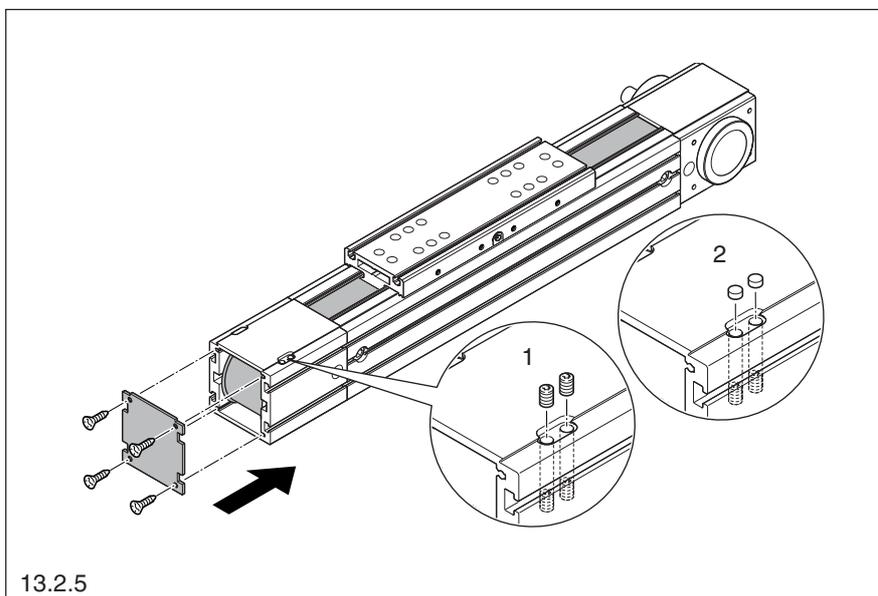
13.2.3

- После замены узлов снова настройте изначальное значение фиксирующими натяжение резьбовыми штангами / стяжными штифтами.
- Следите за параллельностью!
- Зафиксируйте ось четырьмя нарезными шпильками.



13.2.4

- На MKR 20-80 и MLR 10-80: закройте отверстия четырьмя другими нарезными шпильками (1).
- На MKR 25-110 и MLR10-110: закройте отверстия четырьмя колпачками (2).
- Установите крышку.



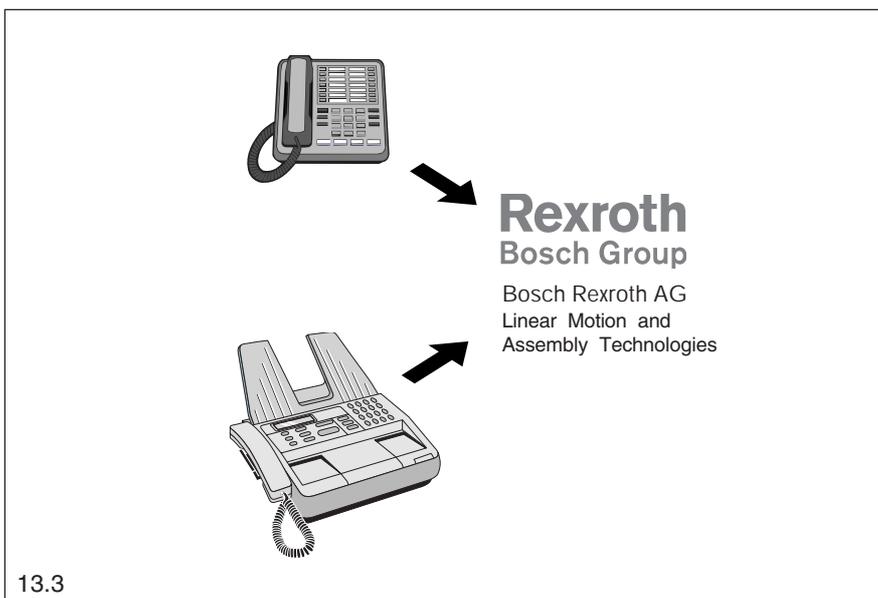
13.2.5



13.3 Натяжение с замером колебания

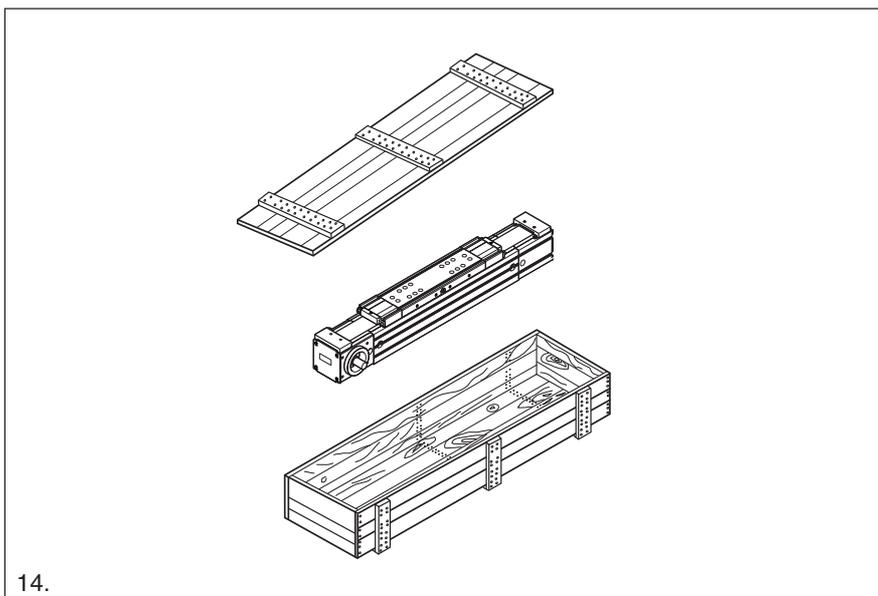
☞ Для замера колебания требуется специальное измерительное устройство.

- Если существует необходимость в этом методе измерения, просим Вас обратиться в компанию Rexroth Star.



14. Замена корпуса или рельсовой направляющей

☞ Чтобы обеспечить точность линейных модулей MKR / MLR после замены этих конструктивных узлов, мы рекомендуем в таких случаях отправлять линейный модуль в компанию Rexroth Star GmbH в комплекте.



Rexroth

Bosch Group

Rexroth Star GmbH
97419 Schweinfurt, Germany
Предприятие
группы Bosch Rexroth
телефон +49-9721-937-0
телефакс +49-9721-937-275
(общий)
телефакс +49-9721-937-350
(прямой)
Интернет www.boschrexroth.com/brl
e-mail info@rexroth-star.com

Данное издание было составлено с особой тщательностью. Все данные проверены в отношении достоверности. Тем не менее, любая ответственность в случае выявления неправильных или неполных данных исключается.

В отношении поставок и прочих работ и услуг в коммерческой сфере действуют общие условия поставок, работ и услуг, которые приведены в действующем прайс-листе и на подтверждениях заказов.

В связи с постоянной модернизацией нашей продукции сохраняем за собой право на изменения.

Перепечатка, в том числе частично, допускается только с нашего разрешения.

Руководство по
линейным модулям MKR / MLR
RR 82 474/2002-03
Отпечатано в Германии - р 2003/xx/x/X
2.01.03.372