

Электромеханический линейный модуль для вертикальных перемещений. Серия 5V

Размеры: 50, 65, 80



- » Высокая динамика
- » Легкая интеграция в многоосевую систему
- » Ход до 1500мм
- » Версия со встроенными демпферами

5V вертикальный электромеханический линейный модуль представляет собой идеальное решение для систем, требующих вертикальное перемещение, таких как: манипуляторы, линии розлива, задачи загрузки / выгрузки (литье пластмасс под давлением, сборка, механообработка). Доступны в трех размерах: 50, 65 и 80. 5V могут применяться как вертикальная ось в многоосевых системах портального или консольного типа, в задачах, требующих перемещения объектов на большие расстояния с высокой скоростью.

Новая серия 5V представляет собой электромеханический линейный модуль с зубчатым ремнем. Благодаря системе шкивов, расположенных "омега" образным способом, эти линейные модули позволяют снизить перемещаемую массу, а значит и инерцию. Кроме того, использование одной или нескольких шариковых направляющих (Версия HS), а также специального самонесущего квадратного профиля, обеспечивает высокую жесткость и устойчивость к динамическим нагрузкам, что позволяет осуществлять быстрые и точные перемещения тяжелых грузов.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип конструкции	электромеханический линейный модуль с зубчатым ремнем
Конструкция	корпус из алюминиевого профиля
Назначение	многопозиционные линейные перемещения с большими скоростями, ускорениями
Размеры	50, 65, 80
Ход	до 1500 мм
Тип направляющей	внутренняя шариковая направляющая
Монтаж	с помощью специальных аксессуаров
Установка двигателя	с обеих сторон
Рабочая температура	-10°C ÷ 50°C
Температура хранения	-20°C ÷ 80°C
Класс защиты	IP 20
Смазка	централизованная смазка с использованием внутренних каналов
Повторяемость	± 0.05 мм
Рабочий цикл	100%
Использование с внешними датчиками	магнитные выключатели серии CSH и CST с помощью кронштейнов мод. SMS

КОДИРОВКА

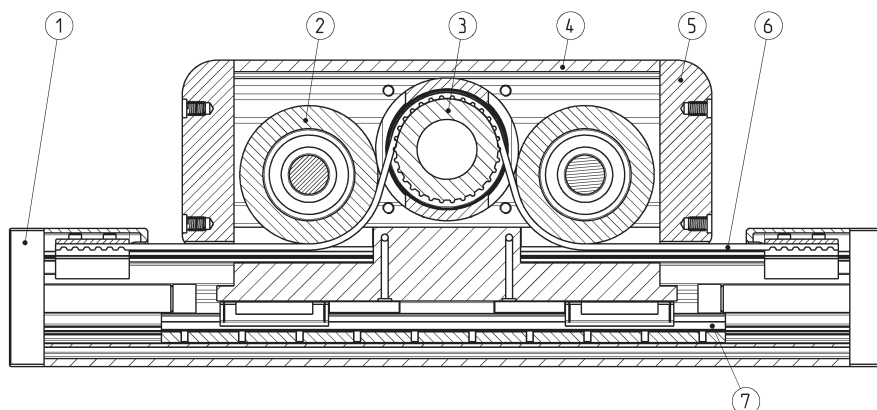
5V	S	050	TBL	0200	A	S	1	
5V	СЕРИЯ							
S	КОНСТРУКЦИЯ: S = квадратный профиль							
050	РАЗМЕР ПРОФИЛЯ: 050 = 50x50 мм 065 = 65x65 мм 080 = 80x80 мм							
TBL	ТРАНСМИССИЯ: TBL = зубчатый ремень							
0200	Ход [С]: 0050 ÷ 1500 мм							
A	МОДИФИКАЦИЯ: A = стандарт							
S	ТИП КАРЕТКИ: S = стандарт							
1	КОЛИЧЕСТВО КАРЕТОК: 1 = 1 каретка							
	ТИП КРЫШКИ: = стандарт SA = встроенный демпфер							

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

^(A) Значение соответствует пробегу 2000 км с поддержкой профиля на всей длине.

	Единицы измерения	Размер 50	Размер 65	Размер 80
ШАРИКОВАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ				
Версия		A	A	A
Тип каретки		S	S	S
Количество шариковых кареток	шт	2	2	2
Динамическая нагрузка шариковых кареток (C)	Н	11640	28400	44600
Максимальная допустимая нагрузка ($C_{max\ z}$, $C_{max\ y}$)	Н	3100 ^(A)	8300 ^(A)	13100 ^(A)
Максимально допустимый момент (Mx_{max})	Нм	22.44	96.00	216.60
Максимально допустимый момент (My_{max} , Mz_{max})	Нм	45.30	269.40	525.00
Максимальная скорость (V_{max})	м/с	3	3	3
Максимальное ускорение (a_{max})	м/с ²	30	30	30
ПРОФИЛЬ				
Масса каретки	кг	3,37	6,14	12,16
Масса профиля (нулевой ход)	кг	1,49	2,67	6,43
Масса профиля на 1000 мм хода	кг/м	3,15	5,13	8,30
ЗУБЧАТЫЙ РЕМЕНЬ				
Тип		25 AT 5 HP	40 AT 5 HP	45 AT 10 HP
Шаг	мм	5	5	10
Допустимая нагрузка	Н	см. график	см. график	см. график
ШКИВ				
Диаметр шкива	мм	47.75	57.30	76.39
Количество зубьев	z	30	36	24
Перемещение на один оборот	мм/об	150	180	240

МАТЕРИАЛЫ СЕРИЯ 5V



КОМПОНЕНТЫ	МАТЕРИАЛЫ
1. Торцевая крышка	Алюминий
2. Натяжной ролик	Алюминий
3. Шкив	Сталь
4. Корпус блока шкивов	Алюминий
5. Крышка	Алюминий
7. Ремень	Полиуретан + Сталь
8. Шариковая направляющая	Сталь

РАСЧЕТ СРОКА СЛУЖБЫ ЛИНЕЙНЫХ МОДУЛЕЙ 5V

Для корректного подбора линейного модуля 5V, используемого отдельно или в составе многокоординатной системы, необходимо проанализировать ряд факторов, статических и динамических. Наиболее важные из них описаны ниже.

РАСЧЕТ СРОКА СЛУЖБЫ [км]

L_{eq} = Срок службы [км]

C_{max} = Максимальная допустимая нагрузка [Н]

C_{eq} = Эквивалентная нагрузка [Н]

f_w = Коэффициент запаса. Зависит от условий эксплуатации

$$L_{eq} = \left(\frac{C_{max}}{C_{eq} \cdot f_w} \right)^3 \cdot 2000$$

РАСЧЕТ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ НАГРУЗКИ

Когда на систему действуют силы сжатия / растяжения, боковые нагрузки, изгибающие моменты, необходимо рассчитать эквивалентную нагрузку.

$$C_{eq} = |F_y| + |F_z| + C_{max} \cdot \left| \frac{M_x}{M_{x,max}} \right| + C_{max} \cdot \left| \frac{M_y}{M_{y,max}} \right| + C_{max} \cdot \left| \frac{M_z}{M_{z,max}} \right|$$

C_{eq} = Эквивалентная нагрузка [Н]

F_y = Сила, действующая вдоль оси Y [Н]

F_z = Сила, действующая вдоль оси Z [Н]

C_{max} = Максимальная допустимая нагрузка [Н]

M_x = Момент по оси X [Нм]

M_y = Момент по оси Y [Нм]

M_z = Момент по оси Z [Нм]

$M_{(x,max)}$ = Максимально допустимый момент по оси X [Нм]

$M_{(y,max)}$ = Максимально допустимый момент по оси Y [Нм]

$M_{(z,max)}$ = Максимально допустимый момент по оси Z [Нм]

РАСЧЁТ ТРЕБУЕМОГО КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА [Нм]

F_A = Суммарное требуемое усилие [Н]
 F_E = Дополнительное внешнее усилие [Н]
 g = Ускорение свободного падения [9.81 м/с^2]
 m_E = Масса перемещаемого объекта [кг]
 D_P = Диаметр шкива [мм]
 C_{M1} = Крутящий момент под действием внешней нагрузки [Нм]

$$C_{TOT} = C_{M1} + C_{M2} + C_{M3}$$

$$F_A = F_E + m_E \cdot (a \pm g)$$

$$C_{M1} = \frac{F_A \cdot D_P}{2}$$

$$\dot{\omega} = \frac{2 \cdot a}{D_P}$$

$$C_{M2} = J_{TOT} \cdot \dot{\omega}$$

$$F_{TT} = F_{TF} + F_{TV}$$

$$F_{TF} = m_{C1} \cdot (a \pm g)$$

$$F_{TV} = K_{TV} \cdot C \cdot (a \pm g)$$

$$C_{M3} = \frac{F_{TT} \cdot D_P}{2}$$

J_{TOT} = Суммарный момент инерции вращающихся компонентов [$\text{кг} \cdot \text{м}^2$]
 $\dot{\omega}$ = Угловое ускорение [рад/с^2]
 a = Линейное ускорение [м/с^2]
 C_{M2} = Требуемый момент для вращающихся компонентов [Нм]

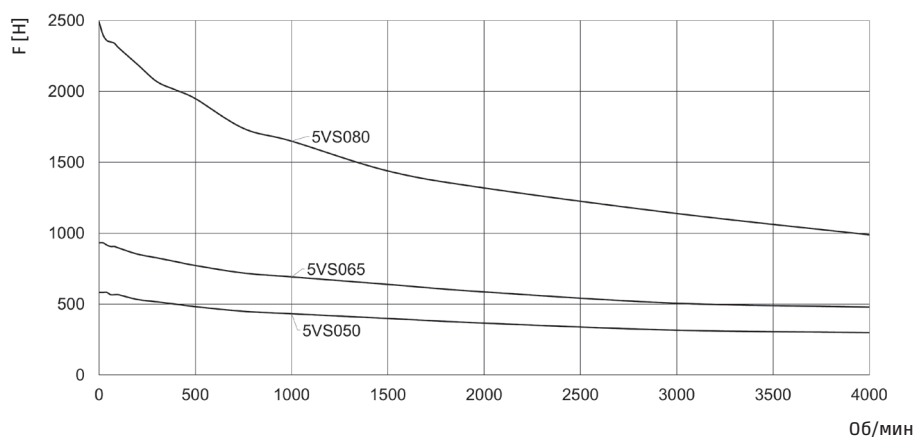
F_{TT} = Усилие, необходимое для перемещения собственных компонентов лин. модуля [Н]
 F_{TF} = Усилие, необходимое для перемещения компонентов фиксированной длины [Н]
 F_{TV} = Усилие, необходимое для перемещения компонентов переменной длины [Н]
 m_{C1} = Масса компонентов фиксированной длины [кг]
 K_{TV} = Коэффициент массы для компонентов переменной длины [кг/мм]
 C_{M3} = Требуемый момент для линейно перемещающихся компонентов [Нм]
 C = Ход линейного модуля [мм]

Максимальное передаваемое ремнём усилие будет зависеть от размера линейного модуля, а также скорости перемещения.

Значения масс и моментов инерции подвижных компонентов линейных модулей 5V

Размер	J_{TOT} [кг·м ²]	m_{C1} [кг]	K_{TV} [кг/мм]
050	183.83	1.48	$3 \cdot 10^{-3}$
060	480.26	2.64	$4.65 \cdot 10^{-3}$
080	1489.03	6.4	$7.04 \cdot 10^{-3}$

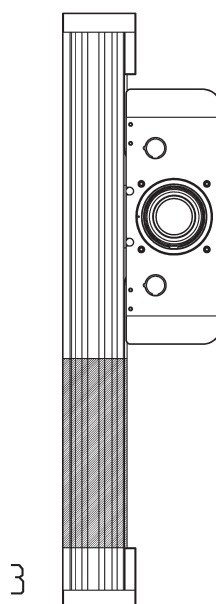
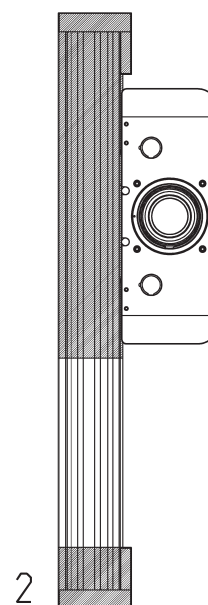
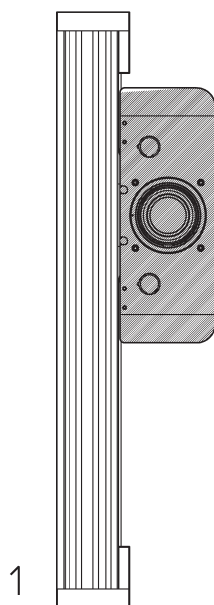
ПЕРЕДАВАЕМОЕ УСИЛИЕ



На графике показаны ограничения по усилию передаваемому ремнем, в зависимости от выбранного размера и требуемой скорости перемещения.

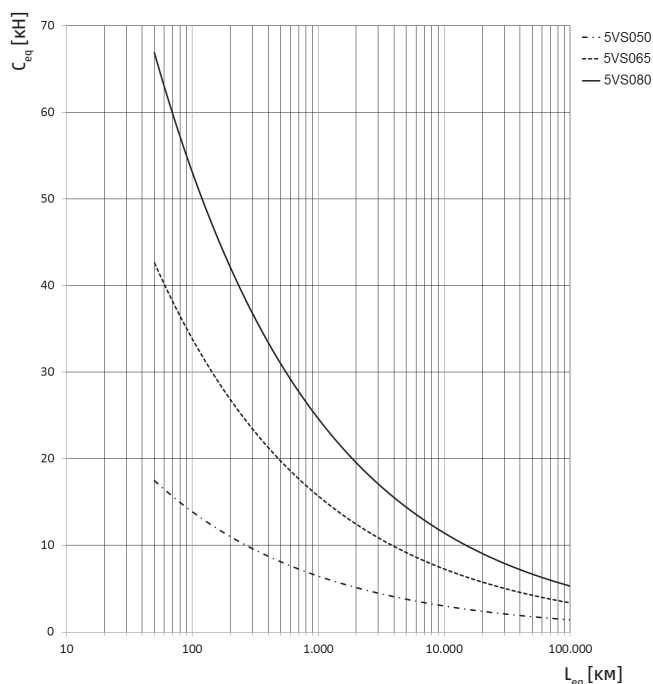
МАССА ЛИНЕЙНОГО МОДУЛЯ

- 1 = масса каретки Mf
2 = масса профиля (нулевой ход) mc1
3 = масса профиля 1000 мм хода Ktv



Размер	mc1 [кг]	Ktv [кг/м]	Mf [кг]	Общий вес, ход 0 [кг]
50	1.49	3.15	3.37	4.86
65	2.67	5.13	6.14	8.81
80	6.43	8.3	12.16	18.59

СРОК СЛУЖБЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ НАГРУЗКИ



Кривые рассчитаны с $f_w=1$

C_{eq} = Эквивалентная нагрузка [кН]

L_{eq} = Срок службы [км]

ЭКВИВАЛЕНТНАЯ НАГРУЗКА

Для точного определения момента M_x необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$M_x = F_y \cdot (K + K_1)$$

где:

M_x = Момент по оси X [Нм]

F_y = Сила, действующая по оси Y [Н]

K = Фиксированное расстояние [мм]

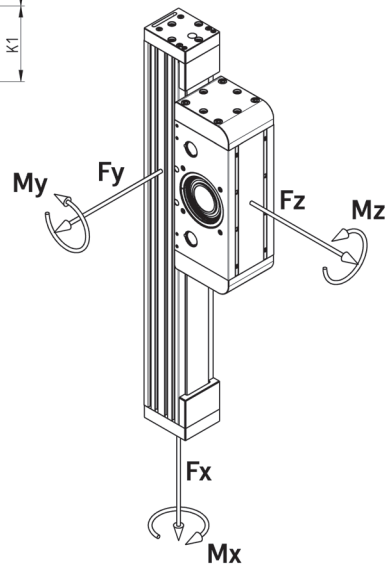
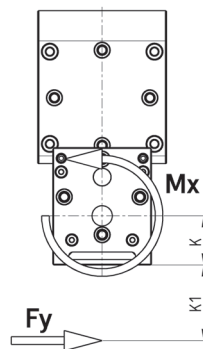
K_1 = Плечо силы [мм]

ПРИМЕЧАНИЕ: ниже приведены значения "K" для трех размеров:

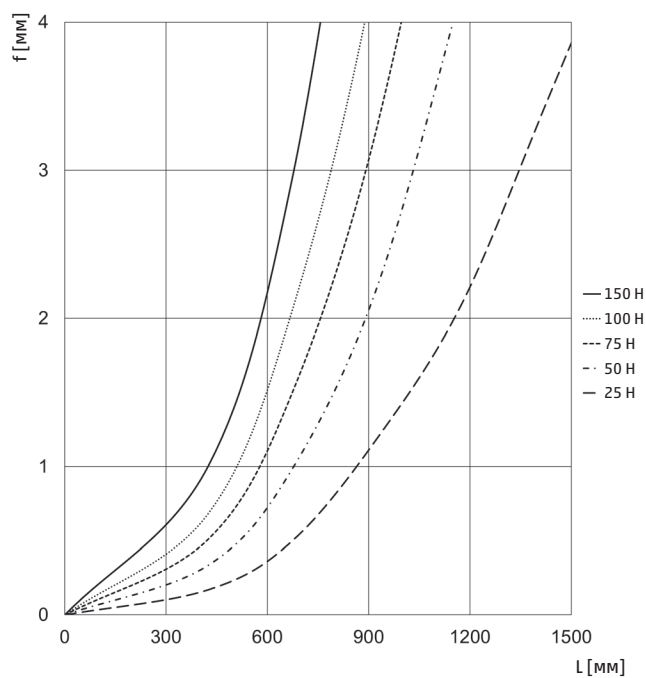
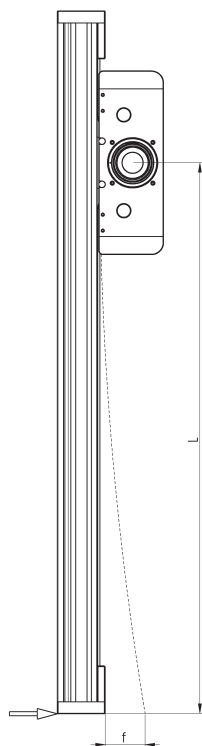
- $K = 21$ мм (5VS050)

- $K = 28$ мм (5VS065)

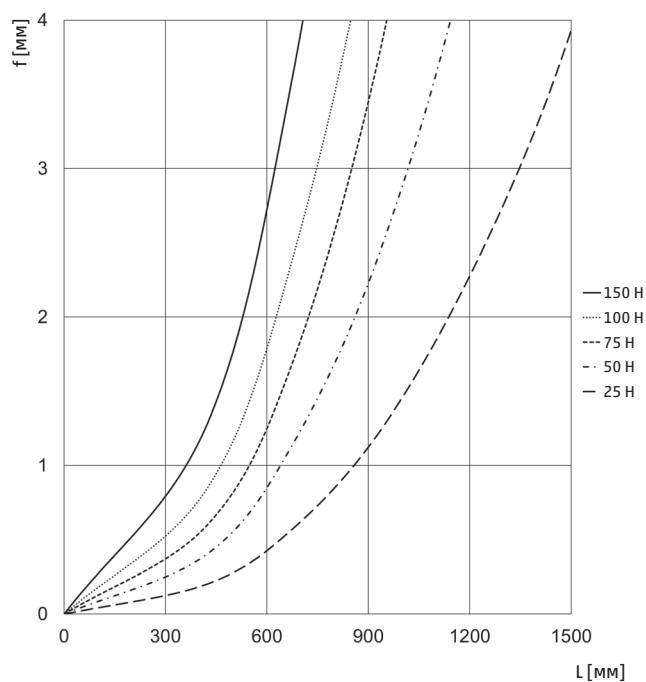
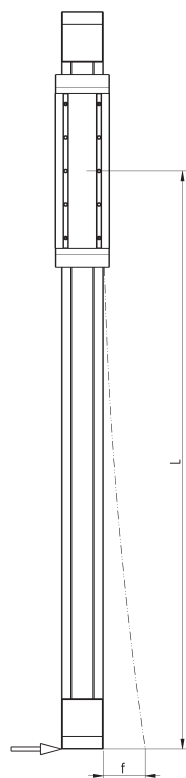
- $K = 36$ мм (5VS080)



ПРОГИБ 5VS050

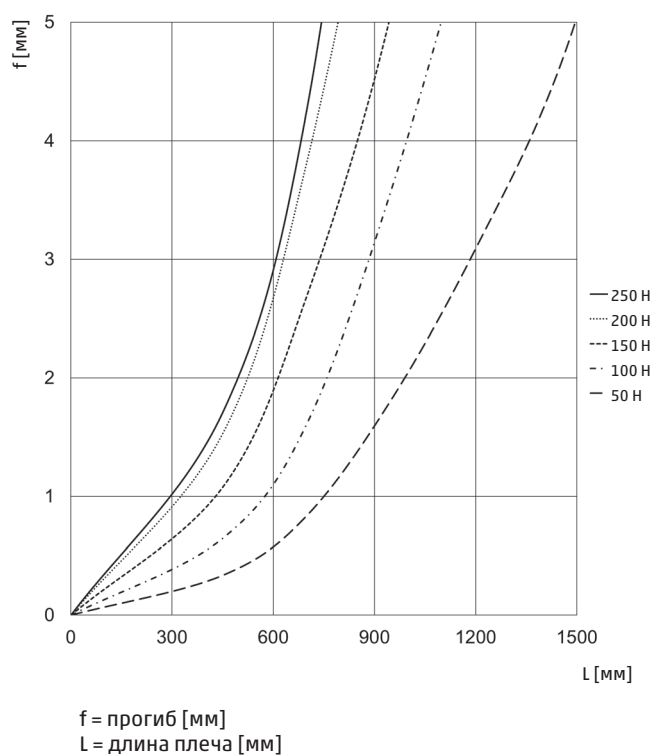
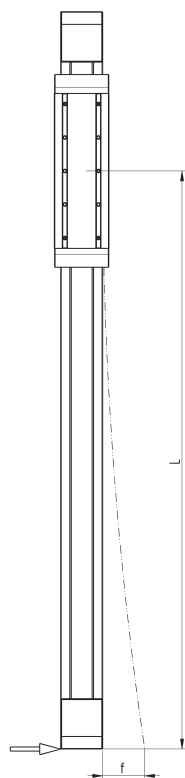
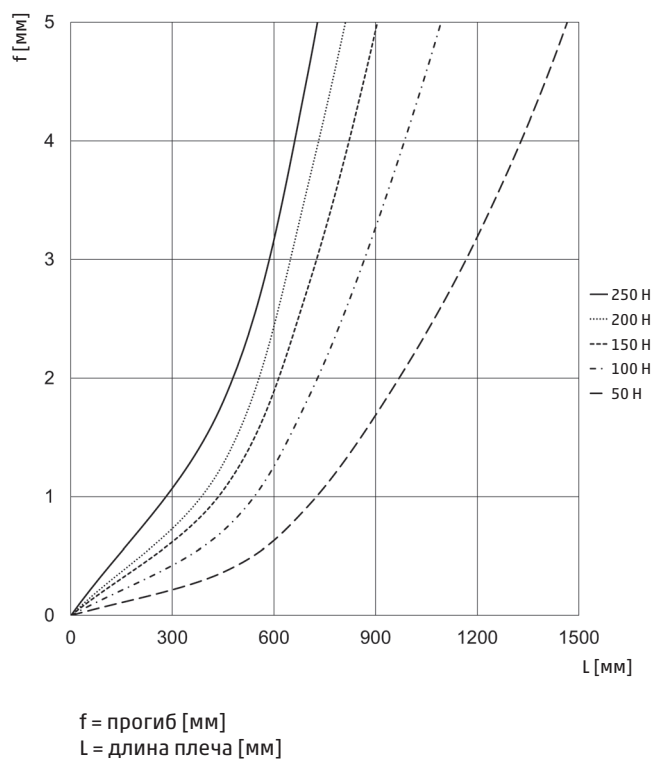
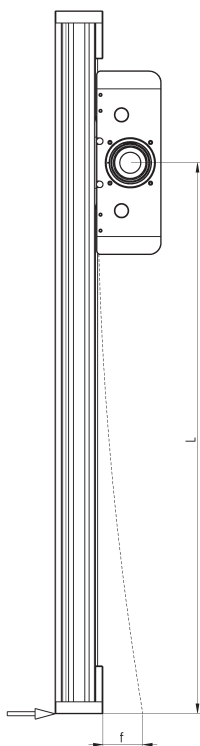


f = прогиб [мм]
 L = длина плеча [мм]



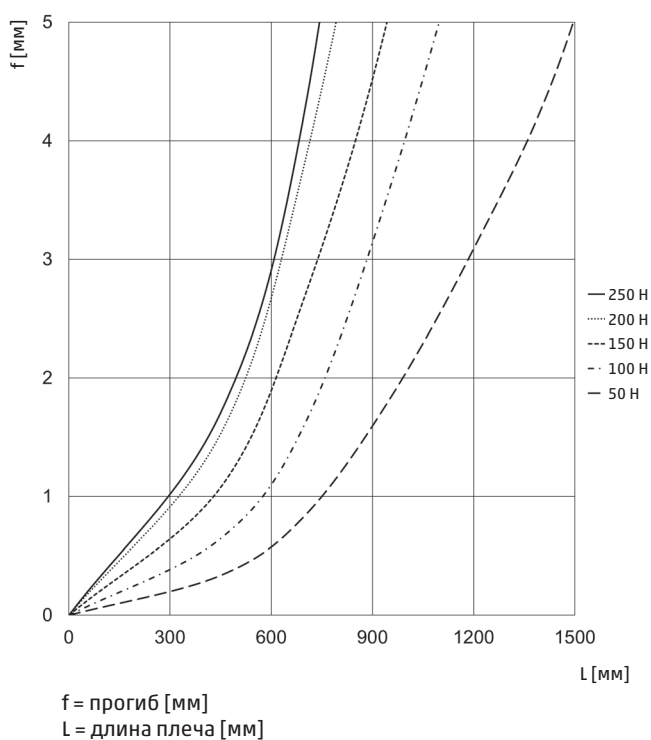
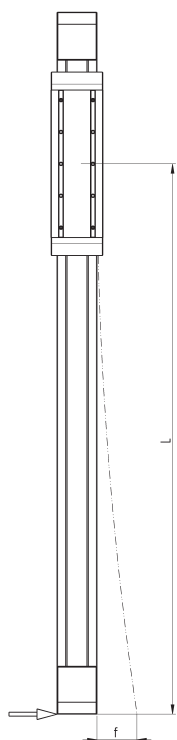
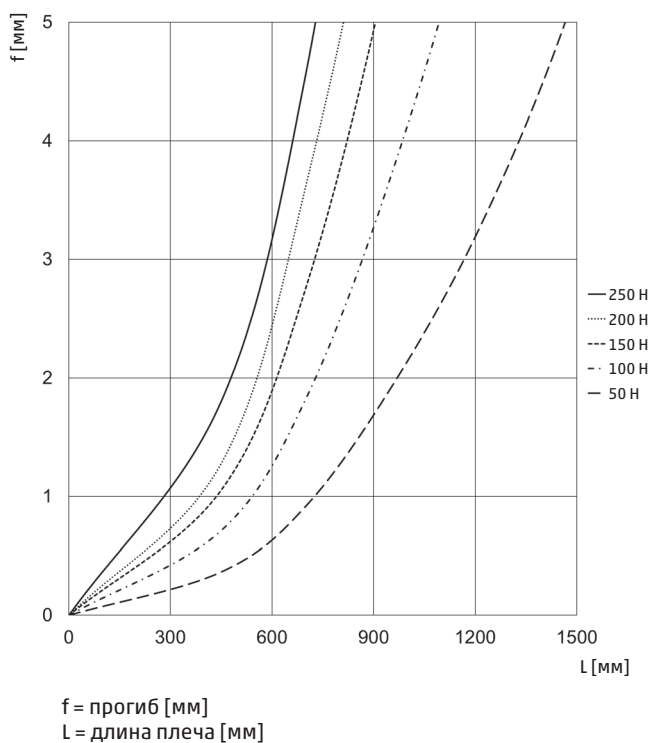
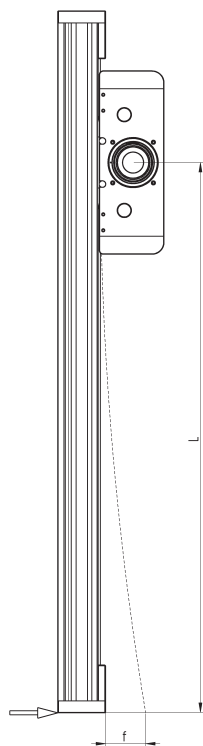
f = прогиб [мм]
 L = длина плеча [мм]

ПРОГИБ 5VS065

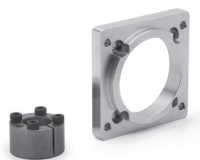


ПРОГИБ 5VS080

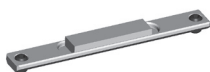
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЛИНЕЙНЫЙ МОДУЛЬ СЕРИЯ 5V



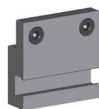
ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ СЕРИИ 5V



Набор для установки
редуктора



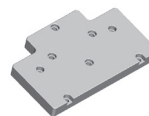
Комплект магнитов
Мод. SMS-5V-U



Комплект для установки
датчика Мод. SMS-5V



Центрирующее кольцо
Мод. TR-CG



Соединительная плита
5E/5V

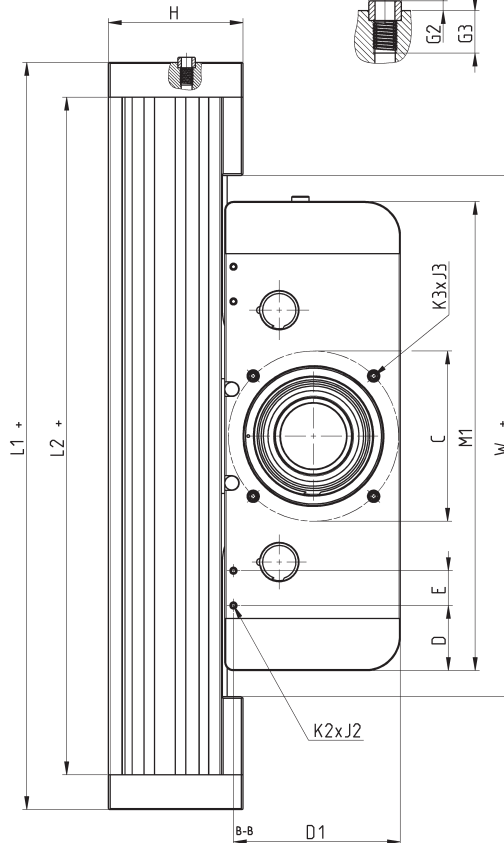
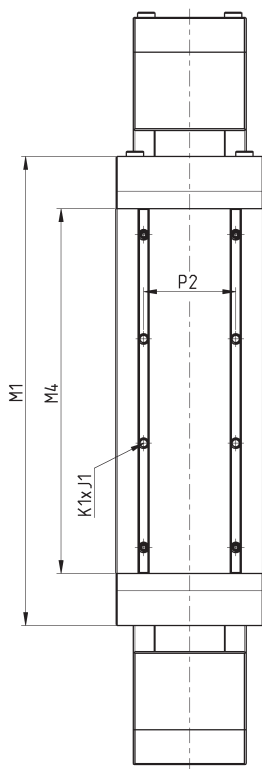
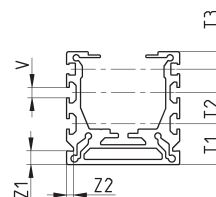
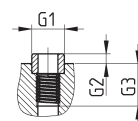
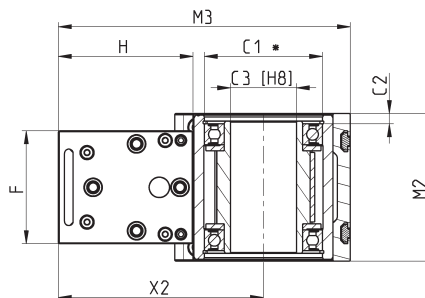
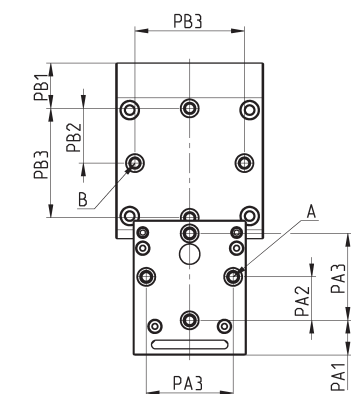


Все принадлежности поставляются отдельно от линейного модуля.

В комплекте с линейным модулем поставляются:

- заглушки для отверстий на торцевой крышке;
- центрирующие кольца;
- ниппели для смазки.

Линейный модуль Мод.5V...AS1

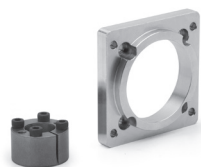


+ = добавить ход

	A	B	C	C1	C2	C3 ^(H8)	D	E	F	H	L1	L2	M1	M2	M3	M4	P1	PA1	PA2	PA3	PB1	PB2	PB3	X2	W+	K1xJ1	K2xJ2	K3xJ3	Z1	Z2	V	T1	T2	T3	G1 ^(H8)	G2	G3
50	M5x7.5	M5x7.5	72	52	4.5	26	30	20	50	60	380	350	230	65	133	185	40	14.5	20	40	21	25	50	94.3	260	M4x4.7	M3x6	M5x7.5	8	4	6	20	-	10	8	3	9.5
65	M6x9	M6x9	98	68	4.5	38	37.5	20	65	77.5	430	390	270	85	168	210	60	20	25	50	26	31.5	63	118	300	M5x4.7	M3x6	M6x10	8	4	6	23.5	18	10	10	3	12
80	M8x12	M8x12	133	80	5	47	37.5	20	80	97.5	635	585	365	100	205	305	60	24	32.5	65	37	35	70	144	395	M6x5	M3x6	M8x18	8	4	8	25	25	10	12	3	15

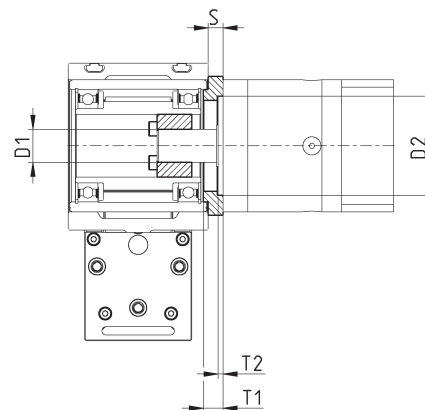
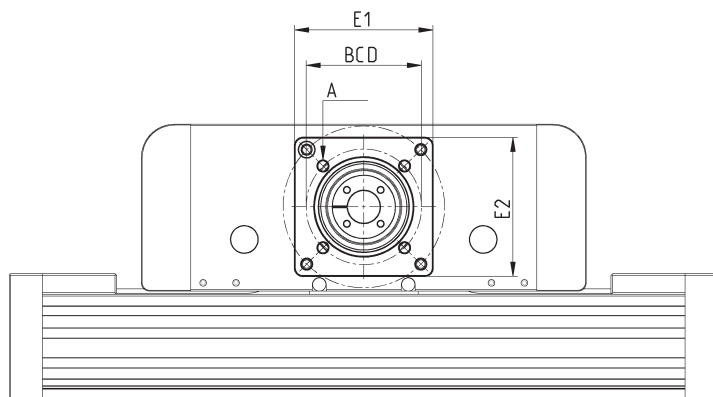
Размер	ВЕС ПРИ НУЛЕВОМ ХОДЕ [кг]	ВЕС ОДНОГО МЕТРА [кг/м]
50	4.86	3.15
65	8.81	5.13
80	18.59	8.3

Набор для установки редуктора



В комплекте:

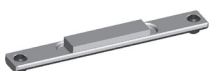
1х фланец,
4х винта + 4х стопорных шайбы для установки фланца,
1х муфта,
4х винта + 4х стопорных шайбы для установки редуктора



РАЗМЕРЫ

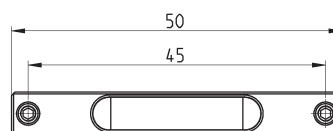
Мод.	Размер	E1	E2	S	BCD	A	ØD1	ØD2 ^(H7)	T1	T2	Вес (г)
FR-5V-50	50	65	65	6	52	5.5	14	Ø40	10	-	130
FR-5V-65	65	84	84	9	70	6.5	20	60	12	3.5	300
FR-5V-80	80	115	115	13	100	10.5	25	80	18	4.5	620

Комплект магнитов Мод. SMS-5V-U



В комплекте:

1х пластина,
1х магнит,
2х стопорных винта



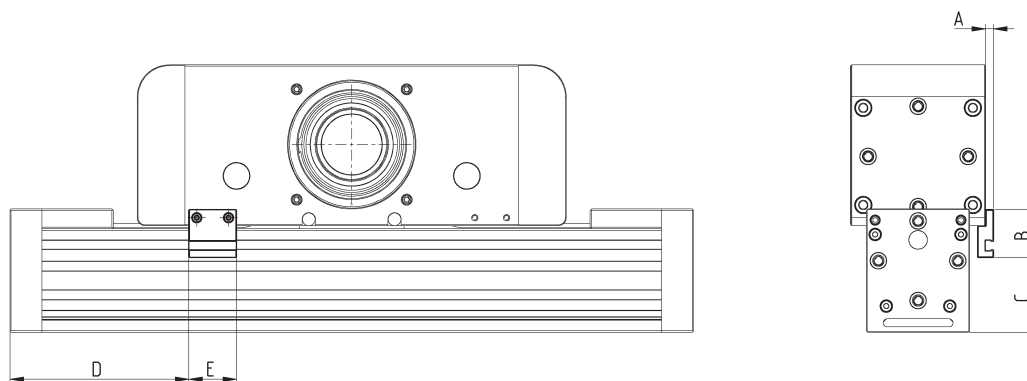
Мод.

SMS-5V-U

Комплект для установки датчика Мод. SMS-5V



В комплекте:
1х пластина;
2х винта.

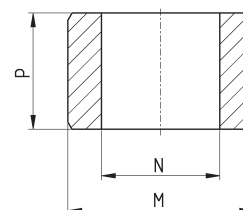
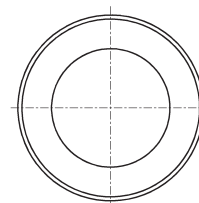


Мод.	Размер	A	B	C	D	E
SMS-5V-50	50	7.5	30	32	100	30
SMS-5V-65/80	65	5	30	47	112.5	30
SMS-5V-65/80	80	5	30	63	167.5	30

Центрирующее кольцо Мод. TR-CG

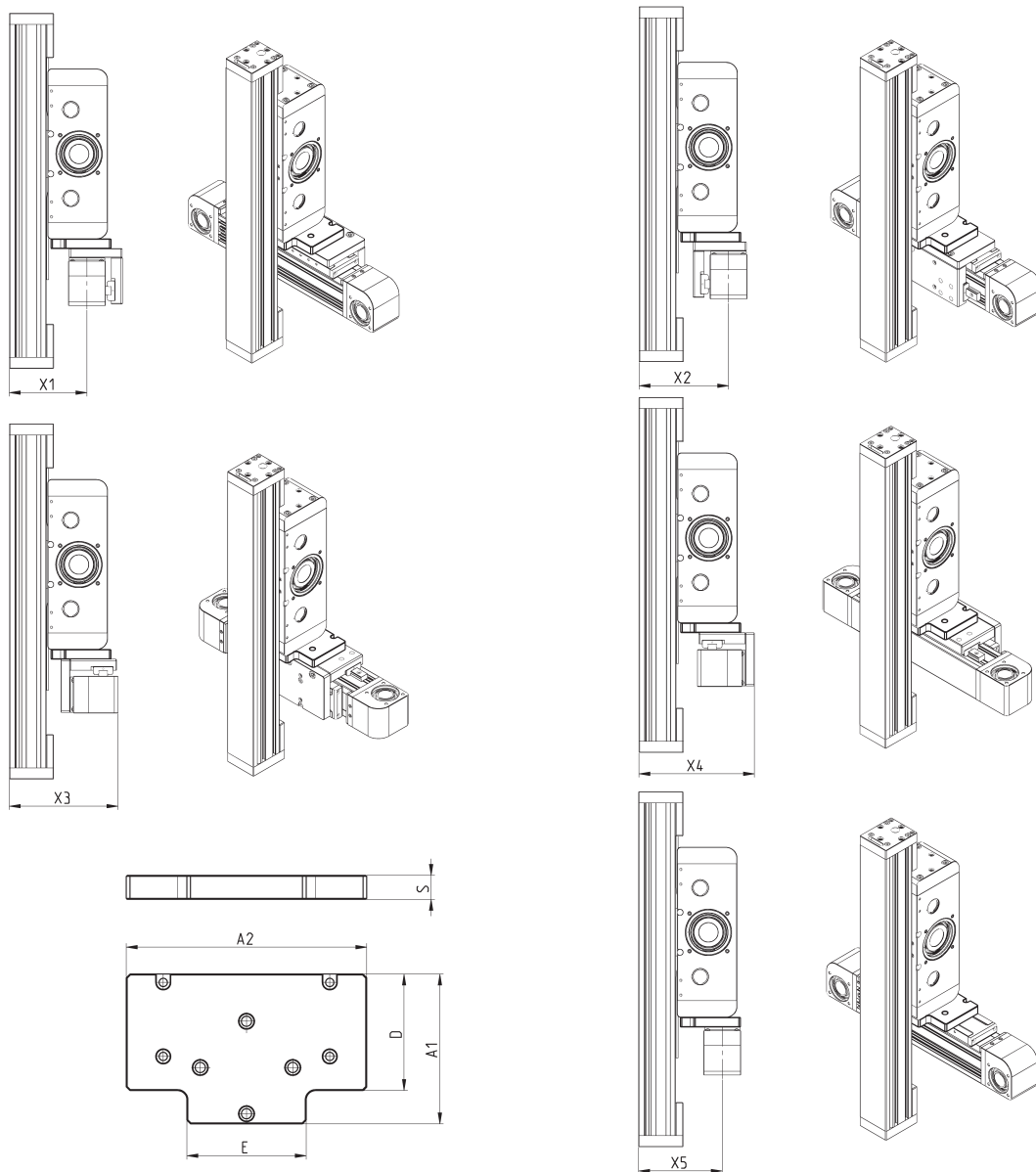
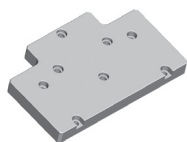


В комплекте:
2х центрирующих кольца (сталь)



Мод.	M (h8)	N	P
TR-CG-04	Ø4	Ø2.6	2.5
TR-CG-05	Ø5	Ø3.1	3
TR-CG-06	Ø6	Ø4.1	4
TR-CG-08	Ø8	Ø5.1	5
TR-CG-10	Ø10	Ø6.1	6

Соединительная плита 5E/5V



Мод.	Размер	X1	X2	X3	X4	X5	A1	A2	E	D	S	Вес (г)
YZ-50-5V50	50	105	121	147	156	-	81	130	64.5	63	13	335
YZ-65-5V50	65	112.5	136.5	162	179	124.5	99.5	140	64.5	76.5	13	445
YZ-65-5V65	65	130	154	179.5	196.5	-	101.5	140	84.5	76.5	13	460
YZ-80-5V50	80	120.5	146.5	185.5	196.5	133.5	118	190	64.5	78	13	635
YZ-80-5V65	80	157.5	163.5	202.5	213.5	150.5	118	190	84.5	78	15	770
YZ-80-5V80	80	141	183.5	222.5	233.5	-	120	190	99.5	78	15	825