

Электромеханические линейные модули для вертикальных перемещений. Серия 5V

Размеры: 50, 65, 80



- » Высокая динамика
- » Простота интеграции в системы x-y-z
- » Ход до 1500 мм
- » Версия со встроенным амортизатором
- » Смазочные ниппели в комплекте;
центровочные втулки в комплекте

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 (C): 0050 ÷ 1500 мм						
A	МОДИФИКАЦИЯ: A = стандарт H = усиленная (только для размеров 65 и 80)						
S	ТИП КАРЕТКИ: S = стандарт						
1	КОЛИЧЕСТВО КАРЕТОК: 1 = 1 каретка						
	ТИП КРЫШКИ: = стандарт SA = встроенный гидроамортизатор						

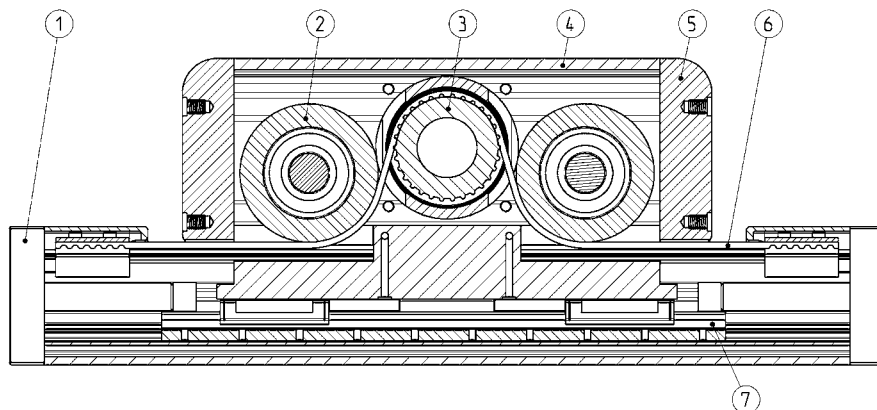
МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

^(A) Значение относится к пройденному расстоянию в 2000 км с поддержкой по всей длине.

	Единицы измерения	Размер 50	Размер 65	Размер 65	Размер 80	Размер 80
Версия		A	A	H	A	H
Тип ползунка		S	S	S	S	S
Количество направляющих	шт	1	1	2	1	2
Количество кареток	Н	2	2	4	2	4
Fy, экв ^(A)	Н	3400	8300	16600	13100	26000
Fz, экв ^(A)	Нм	3400	8300	16600	13100	26000
Mx, экв ^(A)	Нм	19.4	47.7	234.7	106	454
My, экв ^(A)	м/с	91.7	282.3	564.7	626	1252
Mz, экв ^(A)	м/с ²	91.7	282.3	564.7	626	1252
Макс. линейная скорость механики (V _{max})		3	3	3	3	3
Макс. линейное ускорение механики (a _{max})		30	30	30	30	30
ПРОФИЛЬ						
ШАРИКОВАЯ НАПРАВЛЯЮЩАЯ (ТИПА ОБОЙМЫ)						
Момент инерции в плоскости I _y	мм ⁴	1.89 · 10 ⁵	4.94 · 10 ⁵	4.94 · 10 ⁵	1.23 · 10 ⁶	1.23 · 10 ⁶
Момент инерции в плоскости I _z	мм ⁴	2.48 · 10 ⁵	6.97 · 10 ⁵	6.97 · 10 ⁵	1.68 · 10 ⁶	1.68 · 10 ⁶
ЗУБЧАТЫЙ РЕМЕНЬ						
Тип		25 AT 5 HP	40 AT 5 HP	40 AT 5 HP	45 AT 10 HP	45 AT 10 HP
Подача	мм	5	5	5	10	10
Безопасные нагрузки	Н	см. график	см. график	см. график	см. график	см. график
ШКИВ						
Эффективный диаметр шкива	мм	47.75	57.30	57.30	76.39	76.39
Количество зубов	z	30	36	36	24	24
Перемещение на оборот шкива	мм/об	150	180	180	240	240

^(A) Значение относится к пройденному расстоянию в 2000 км с поддержкой по всей длине.

СЕРИЯ 5V – МАТЕРИАЛЫ



СПИСОК КОМПОНЕНТОВ

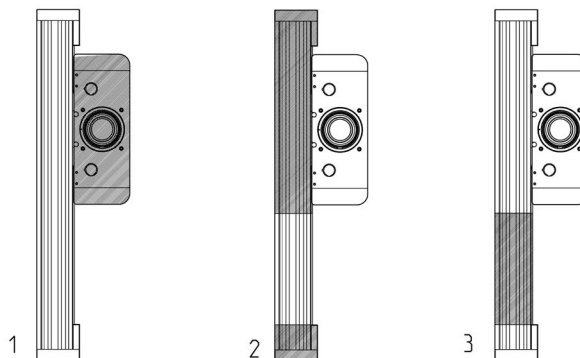
ДЕТАЛИ	МАТЕРИАЛЫ
1 Торцевая крышка	Алюминий
2 Натяжной ролик	Алюминий
3 Шкив	Сталь
4 Корпус блока шкивов	Алюминий
5 Крышка	Алюминий
7 Ремень	Полиуретан + Сталь
8 Шариковая направляющая	Сталь

МАССА ЛИНЕЙНОГО МОДУЛЯ

1 = масса каретки M_f

2 = масса профиля (нулевой ход) соответствует m_{c1} (кг)

3 = масса профиля 1000 мм хода K_{tv}



5V...AS1					
Размер	M_f (кг)	m_{c1} (кг)	K_{tv} (кг/м)	Масса нулевого хода (кг)	J_{tot} (кг·мм ²)
50	3.37	1.49	3.15	4.86	183.83
65	6.14	2.67	5.13	8.81	480.26
80	12.16	6.43	8.3	18.59	1489.03

5V...HS1					
Размер	M_f (кг)	m_{c1} (кг)	K_{tv} (кг/м)	Масса нулевого хода (кг)	J_{tot} (кг·мм ²)
65	6.28	4	6.35	10.28	480.26
80	13.05	10.27	10.11	23.32	1489.03

КАК РАССЧИТАТЬ СРОК СЛУЖБЫ МОДУЛЯ 5V

Для правильного определения размеров оси 5V, как в отдельности, так и в декартовой системе координат с несколькими модулями 5V. Необходимо учитывать различные факторы, как статические, так и динамические. Самые важные, из них, описаны ниже:

Расчёт срока службы в (км):

L_{eq} = Срок службы оси 5V (км)
 f_i = Коэффициент загрузки
 f_w = Коэффициент безопасности

Согласно условиям эксплуатации, нагрузки, действующие на исполнительный механизм (F_y , F_z , M_x , M_y и M_z), которые появляются в расчете f_i , являются средними за цикл. Они вычисляются путем усреднения нагрузок каждой отдельной фазы, как указано в уравнении P.

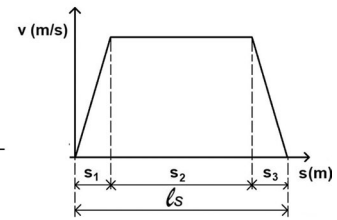
L_s = ход линейного модуля
 s_1 = фаза ускорения
 s_2 = фаза постоянной скорости
 s_3 = фаза замедления (торможения)
 P = $M_x / M_y / M_z / F_y / F_z$

$$f_i = \frac{|F_y|}{F_{y,eq}} + \frac{|F_z|}{F_{z,eq}} + \frac{|M_x|}{M_{x,eq}} + \frac{|M_y|}{M_{y,eq}} + \frac{|M_z|}{M_{z,eq}}$$

$$L_{eq} = \left(\frac{1}{f_i \cdot f_w} \right)^3 \cdot 2000$$

$$P = \sqrt[3]{\frac{1}{L_s} \cdot \sum_{i=1}^n (P_i^3 \cdot s_i)}$$

$$P = \sqrt[3]{\frac{1}{L_s} \cdot (P_1^3 \cdot s_1 + P_2^3 \cdot s_2 + P_3^3 \cdot s_3)}$$

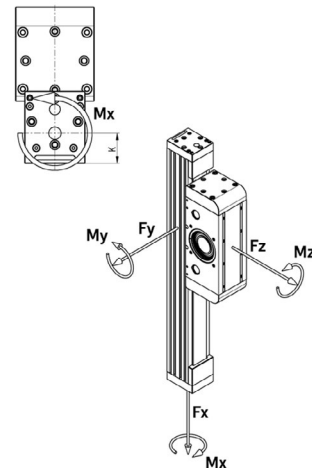


ЭКВИВАЛЕНТНАЯ НАГРУЗКА

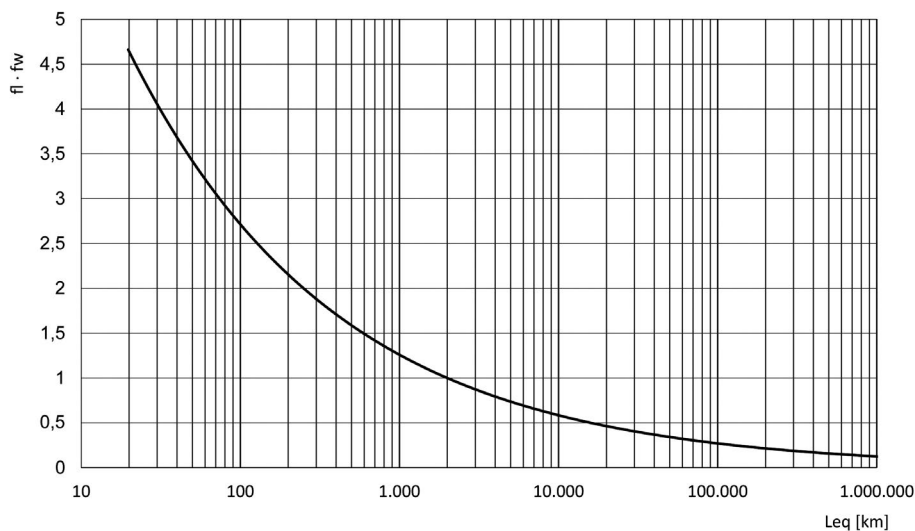
F_y = Сила, действующая по оси Y (Н)
 F_z = Сила, действующая по оси Z (Н)
 K = Фиксированное расстояние для оси 5V (мм)
 M_x = Момент по оси X (Нм)
 M_y = Момент по оси Y (Нм)
 M_z = Момент по оси Z (Нм)

ПРИМЕЧАНИЕ.

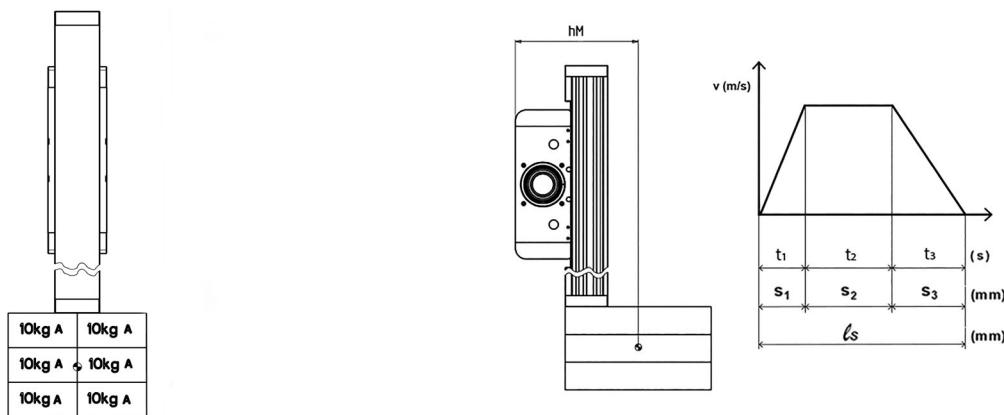
Ниже приведены значения "K" для трех размеров:
 - K = 21 мм (5VS050)
 - K = 28 мм (5VS065)
 - K = 36 мм (5VS080)



КРИВАЯ СРОКА СЛУЖБЫ



КАК РАССЧИТАТЬ СРОК СЛУЖБЫ - 5VS065TBLO750AS1



Данные:
M = 60
hM = 233 мм

acc = dec = 10 м/с² v = 0.8 м/с
s₁ = s₃ = 32 мм
Ls = 750 мм
fw = 1,5

КАК РАССЧИТАТЬ ПРИЛОЖЕННЫЕ НАГРУЗКИ

$$F_y = 0 \text{ N}$$

$$F_z = 0 \text{ N}$$

$$M_{x_{1,2,3}} = 0 \text{ Nm}$$

$$M_{y_1} = F_x \cdot (h_M - k) = M \cdot (g + a) \cdot (h_M - k) = 60 \cdot (9.81 + 10) \cdot (0.233 - 0.028) = 243.7 \text{ Nm}$$

$$M_{y_2} = F_x \cdot (h_M - k) = M \cdot (g + a) \cdot (h_M - k) = 60 \cdot (9.81 + 0) \cdot (0.233 - 0.028) = 120.7 \text{ Nm}$$

$$M_{y_3} = F_x \cdot (h_M - k) = M \cdot (g + a) \cdot (h_M - k) = 60 \cdot (9.81 - 10) \cdot (0.233 - 0.028) = 2.34 \text{ Nm}^*$$

$$M_{z_{1,2,3}} = 0$$

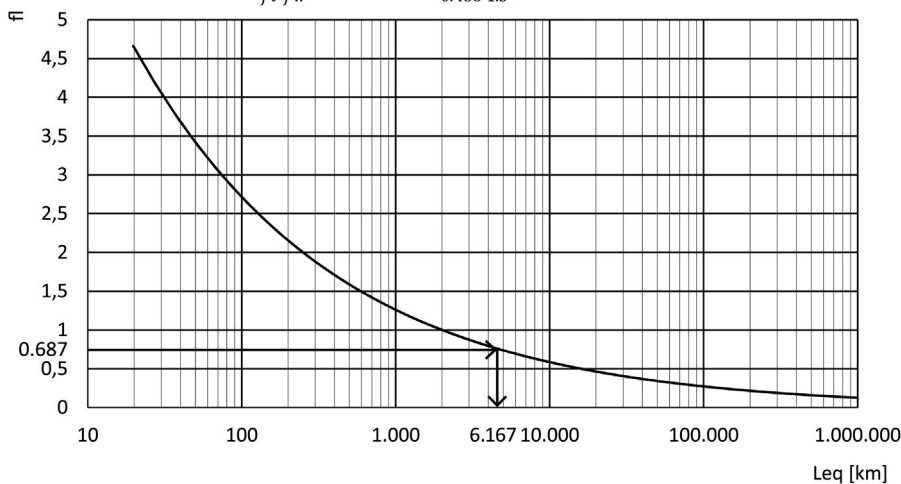
$$M_y = \sqrt{\frac{1}{750} \cdot (243.7^3 \cdot 32 + 120.7^3 \cdot 686 + 2.34^3 \cdot 32)} = 148.4 \text{ Nm}$$

$$fl = \frac{|F_y|}{F_{y,eq}} + \frac{|F_z|}{F_{z,eq}} + \frac{|M_x|}{M_{x,eq}} + \frac{|M_y|}{M_{y,eq}} + \frac{|M_z|}{M_{z,eq}} = \frac{0}{8300} + \frac{0}{8300} + \frac{148.4}{324} + \frac{0}{324} + \frac{0}{55} = 0.458$$

КАК РАССЧИТАТЬ СРОК СЛУЖБЫ

После вычисления значения f1 значение срока службы может быть получено из графика или с использованием формулы:

$$Leq \left(\frac{1}{fl \cdot fw} \right)^3 \times 2000 = \left(\frac{1}{0.458 \cdot 1.5} \right)^3 \times 2000 = 6167 \text{ km}$$



РАСЧЁТ ТРЕБУЕМОГО КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА (Нм)

F_A = Суммарное требуемое усилие (Н)
 F_E = Дополнительное внешнее усилие (Н)
 g = Ускорение свободного падения (9.81 м/с²)
 m_E = Масса перемещаемого объекта (кг)
 D_P = Диаметр шкива (мм)
 C_{M1} = Крутящий момент под действием внешней нагрузки (Нм)

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

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

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

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

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

J_{TOT} = Суммарный момент инерции вращающихся компонентов (кг·м²)
 $\dot{\omega}$ = Угловое ускорение (рад/с²)
 a = Линейное ускорение (м/с²)
 C_{M2} = Требуемый момент для вращающихся компонентов (Нм)

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

$$F_{TF} = m_{c1} \cdot (a \pm g)$$

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

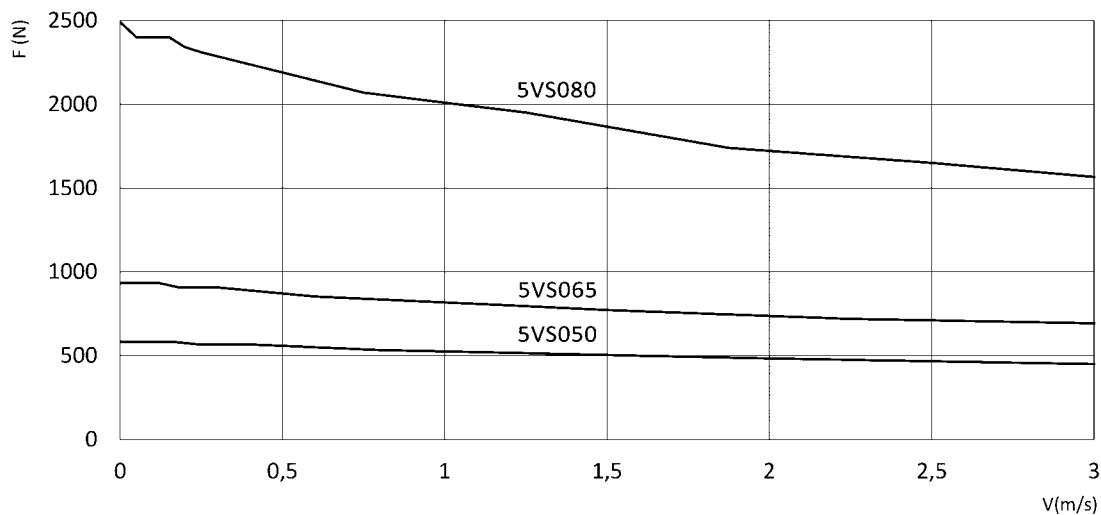
F_{TT} = Усилие, необходимое для перемещения собственных компонентов лин. модуля (Н)
 F_{TF} = Усилие, необходимое для перемещение компонентов фиксированной длины (Н)
 F_{TV} = Усилие, необходимое для перемещения компонентов переменной длины (Н)
 m_{c1} = Масса компонентов фиксированной длины (кг)
 K_{TV} = 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.

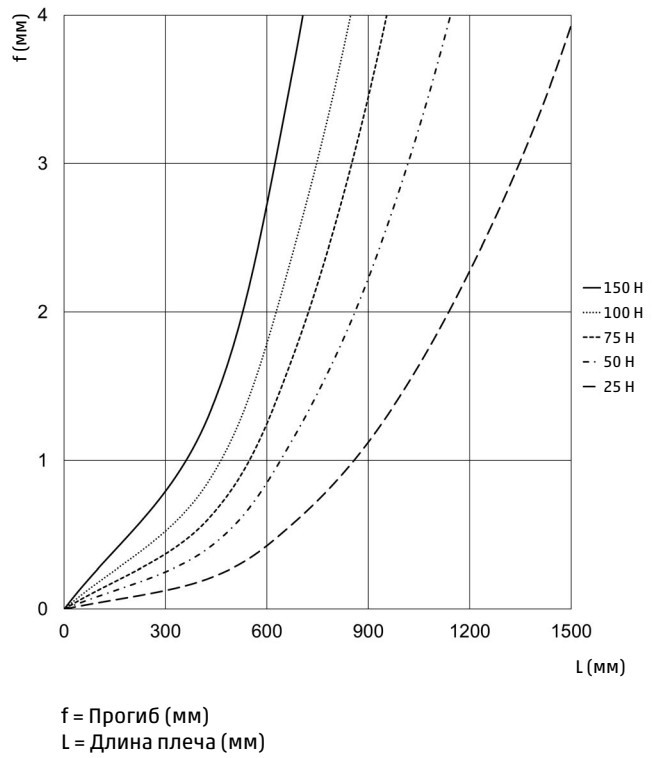
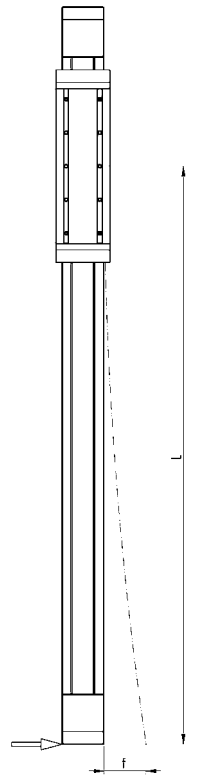
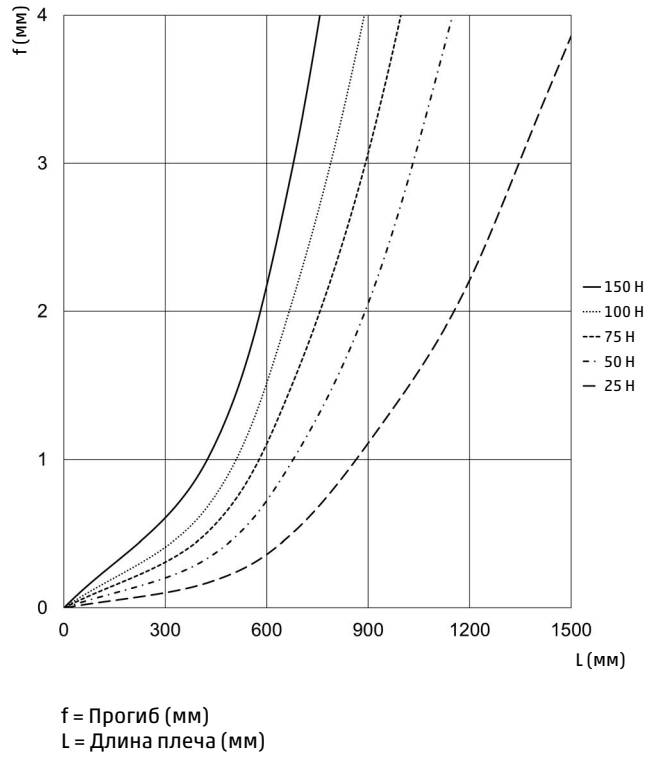
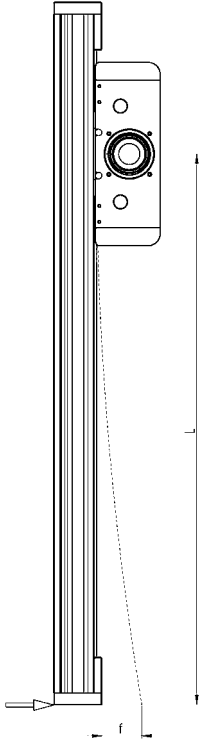
$$C_{M3} = \frac{F_{TT} \cdot D_P}{2}$$

ПЕРЕДАВАЕМОЕ УСИЛИЕ

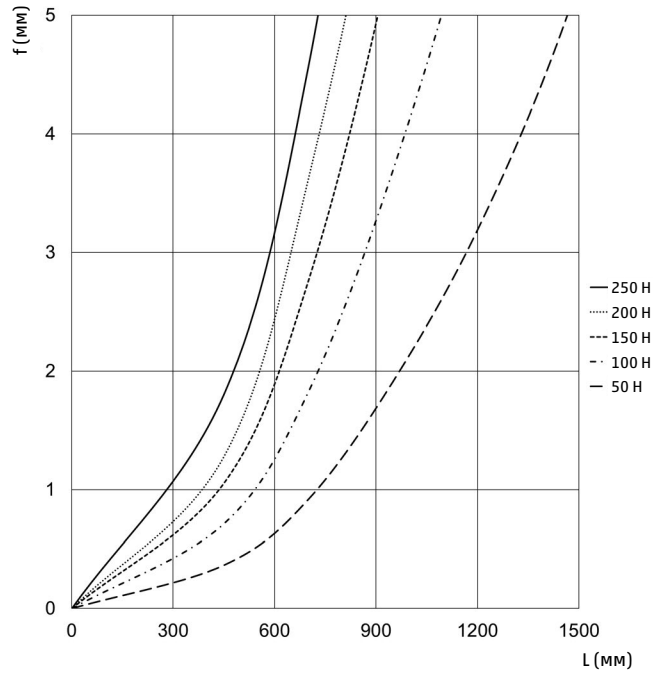
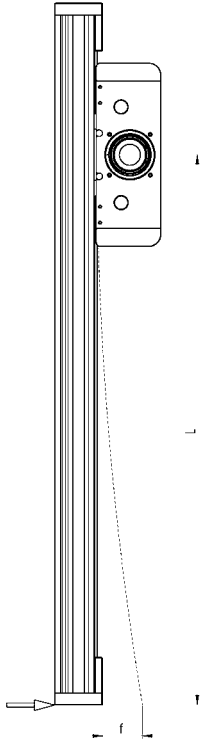
На графике показаны ограничения по усилию передаваемому ремнем, в зависимости от выбранного размера и требуемой скорости перемещения.



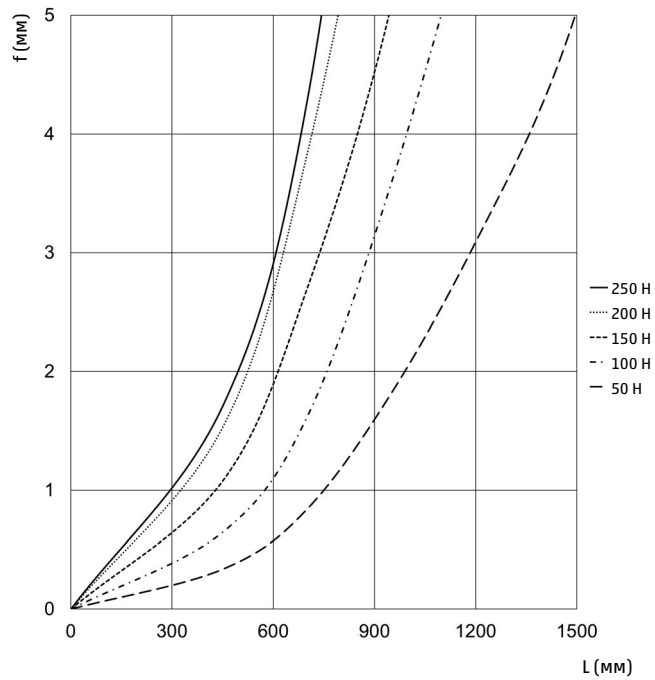
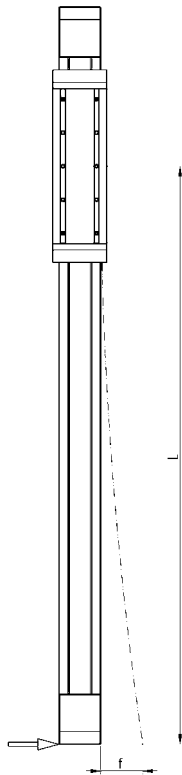
ПРОГИБ 5VS050 – ВЕРСИЯ А



ПРОГИБ 5VS065 – ВЕРСИЯ А

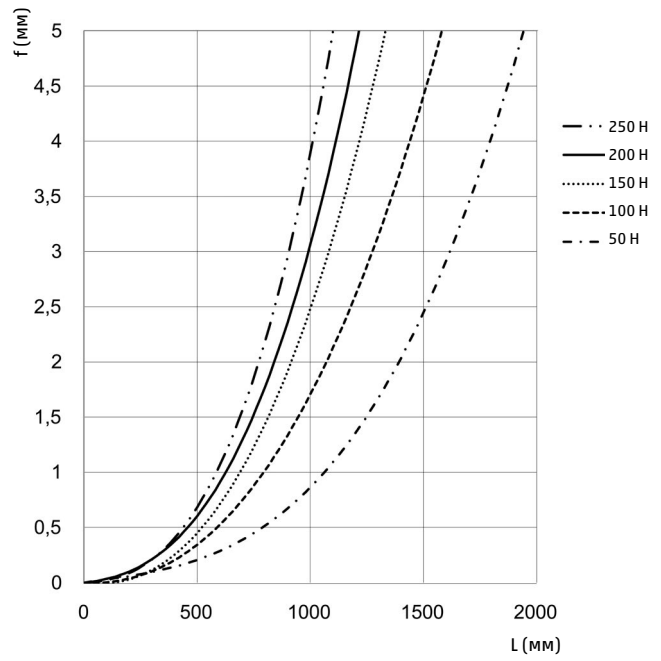
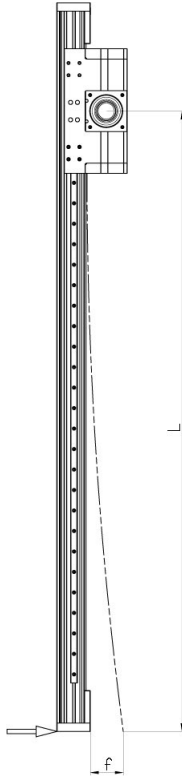


f = Прогиб (мм)
L = Длина плеча (мм)

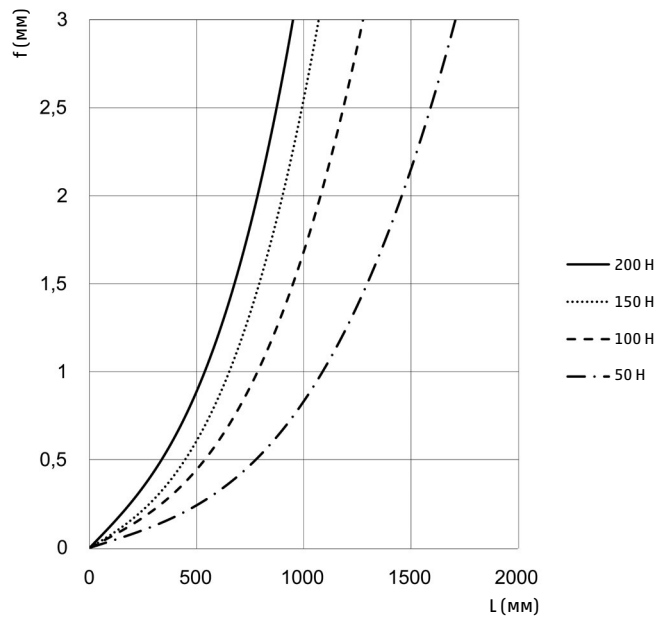
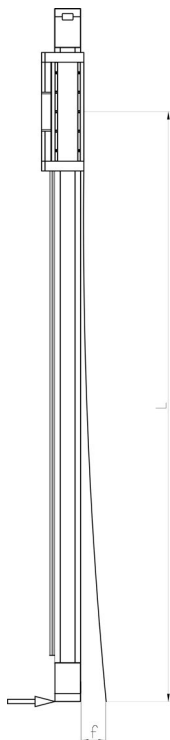


f = Прогиб (мм)
L = Длина плеча (мм)

ПРОГИБ 5VS065 – ВЕРСИЯ Н

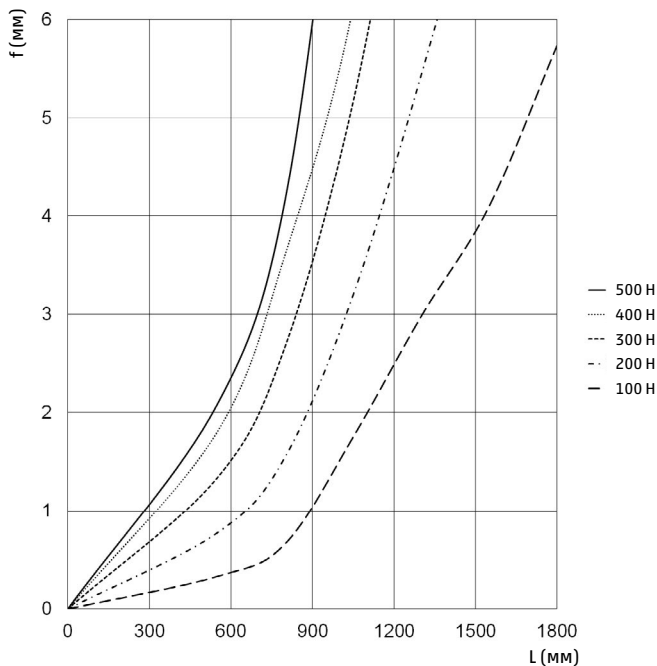
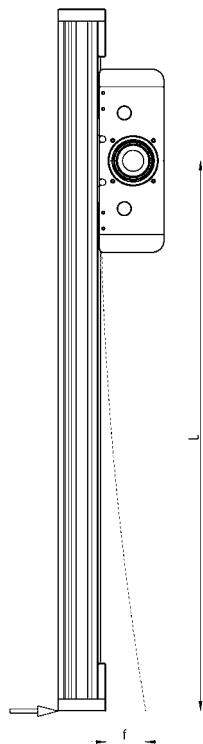


f = Прогиб (мм)
L = Длина плеча (мм)

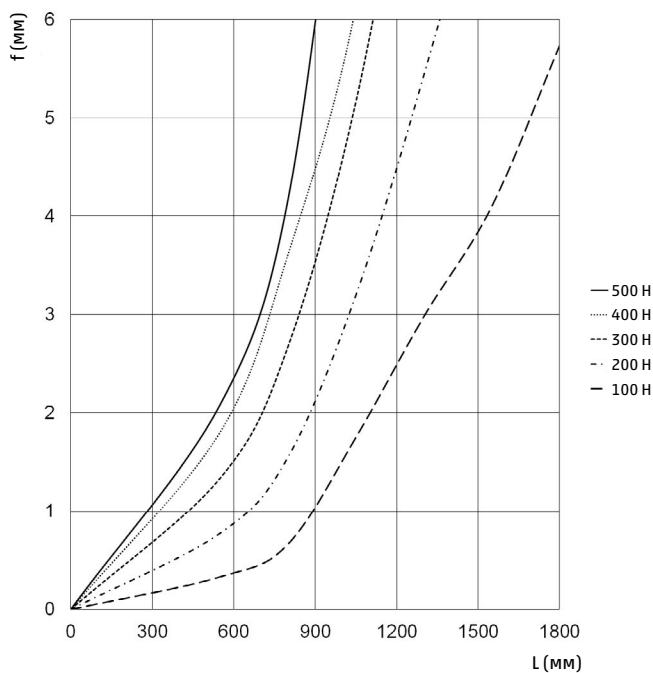
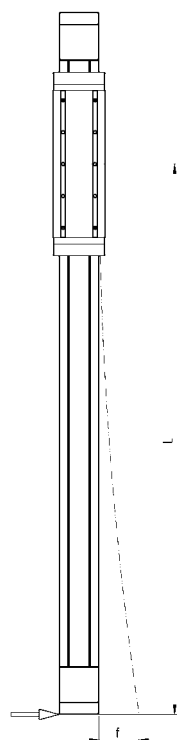


f = Прогиб (мм)
L = Длина плеча (мм)

ПРОГИБ 5VS080 – ВЕРСИЯ А



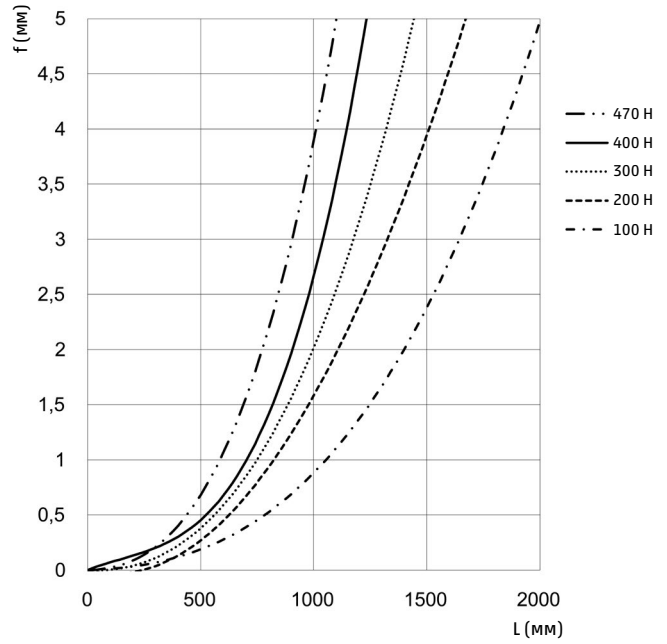
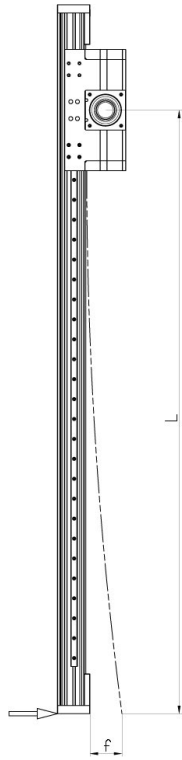
f = Прогиб (мм)
L = Длина плеча (мм)



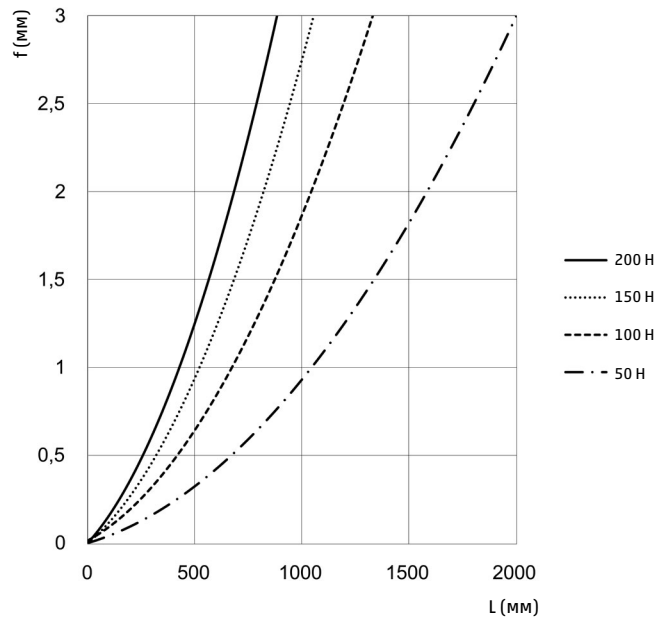
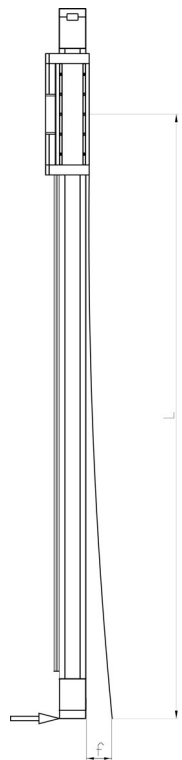
f = Прогиб (мм)
L = Длина плеча (мм)

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЛИНЕЙНЫЙ МОДУЛЬ СЕРИЯ 5V

ПРОГИБ 5VS080 – ВЕРСИЯ Н

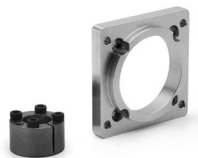


f = Прогиб (мм)
L = Длина плеча (мм)

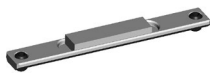


f = Прогиб (мм)
L = Длина плеча (мм)

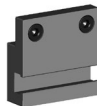
ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ СЕРИИ 5V



Набор для установки редуктора



Магнит для установки в профиль модуля Мод. SMS-5V-U



Монтажный кронштейн для установки магнитного датчика Мод. SMS-5V



Центрирующее кольцо Мод. TR-CG



Соединительная плата 5E/5V



Закладная гайка

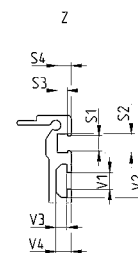
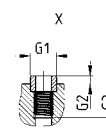
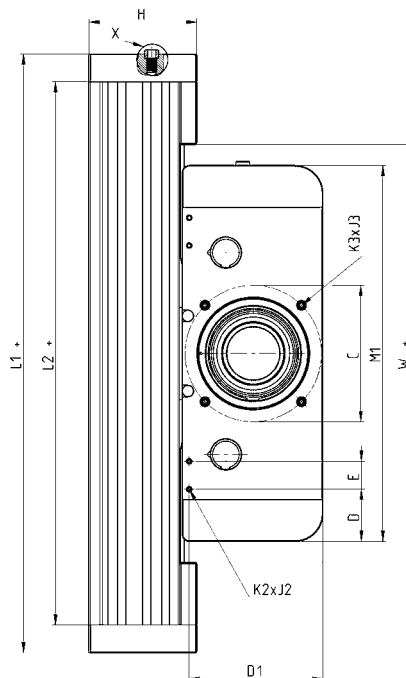
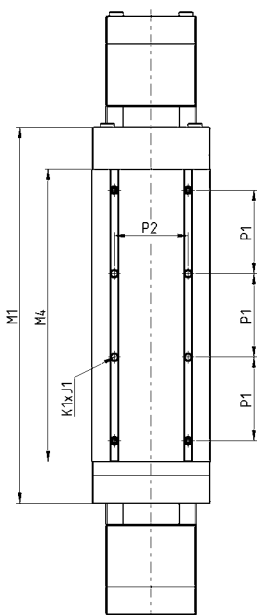
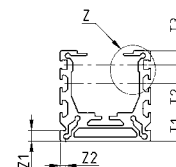
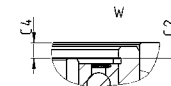
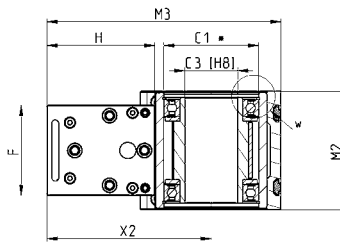
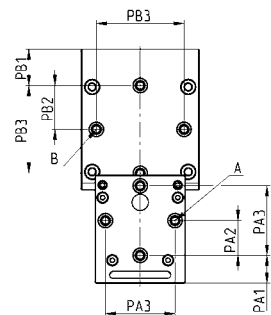


Все принадлежности поставляются отдельно от линейного модуля.

В комплекте с линейным модулем поставляются:

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

Линейный модуль Мод.5V...AS1



+ = добавить ход

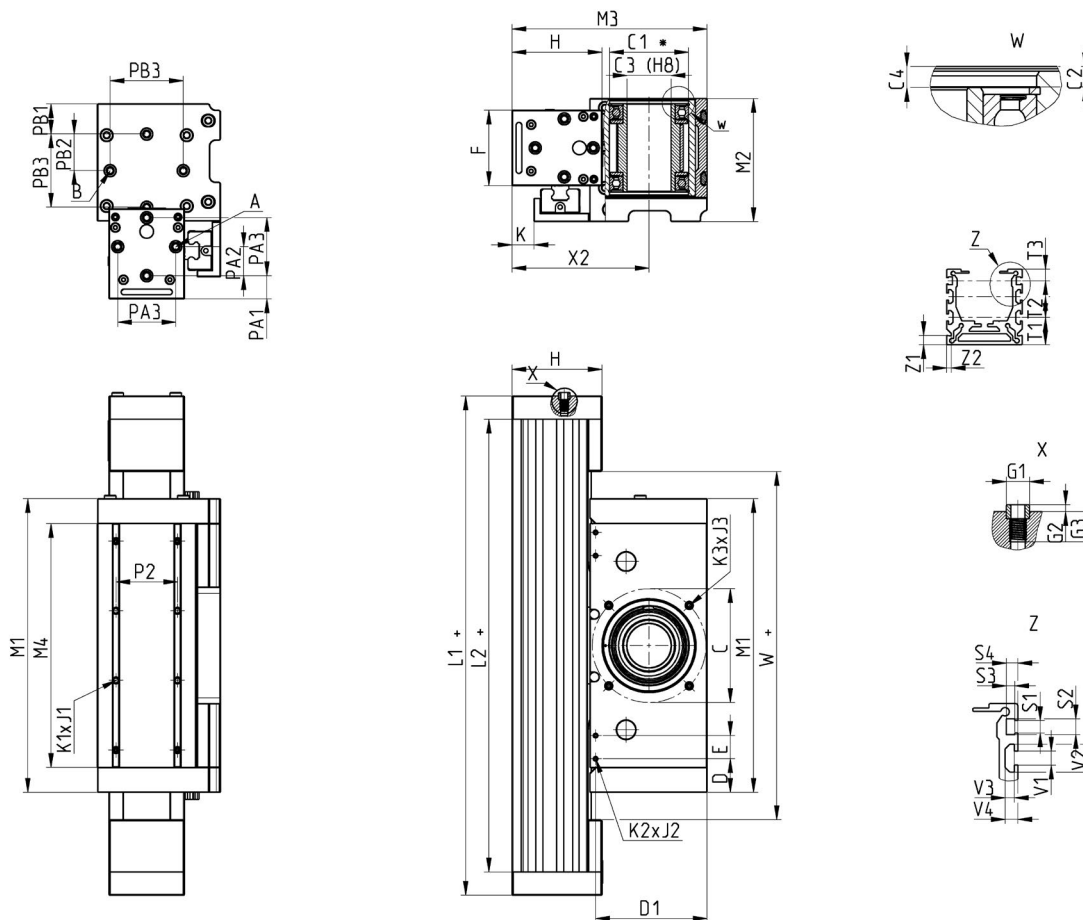
Размер	ВЕС ПРИ НУЛЕВОМ ХОДЕ (кг)	ВЕС ОДНОГО МЕТРА (кг/м)
50	4.86	3.15
65	8.81	5.13
80	18.59	8.3

Размер	A	B	ØC	ØC1	C2	ØC3 (H8)	C4	D	E	F	H	K	L1	L2	M1	M2	M3	M4
50	M5x7,5	M5x7,5	72	4.9	4.9	26	4.5	30	20	50	60	1.5	380	350	230	86	133	185
65	M6x9	M6x9	98	4.4	4.4	38	4.5	37.5	20	65	77.5	19	430	390	270	106	168	210
80	M8x12	M8x12	133	7.8	7.8	47	5	37.5	20	80	97.5	22	635	585	365	130.5	205	305

Размер	P1	P2	PA1	PA2	PA3	PB1	PB2	PB3	X2	W+	K1xJ1	K2xJ2	K3xJ3	ØG1 ^(H8)	G2	G3	D1
50	40	40	14.5	20	40	21	25	50	94.3	260	M4x4,7	M3x6	M5x7.5	8	3	9.5	76
65	60	53	20	25	50	26	31.5	63	118	300	M5x4,7	M3x6	M6x10	10	3	12	96
80	60	70	24	32.5	65	37	35	70	144	395	M6x5	M3x6	M8x18	12	3	12	117

Размер	Z1	Z2	T1	T2	T3	S1	S2	S3	S4	V1	V2	V3	V4
50	8	4	20	-	10	5.4	6.8	3.65	5	6	12	4	5.5
65	8	4	23.5	18	10	5.4	6.8	3.65	5	6	12	4	5.5
80	8	4	25	25	10	5.4	6.8	3.65	5	8	16.5	6.8	9

Электромеханический модуль Мод. 5V...HS1



+ = добавить ход

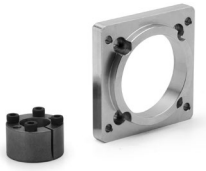
Размер	ВЕС МОДУЛЯ ПРИ НУЛЕВОМ ХОДЕ (кг)	ДОБАВОЧНЫЙ ВЕС ПРИ ХОДЕ 1 МЕТР (кг/м)
65	8.81	5.13
80	18.59	8.3

Размер	A	B	∅C	∅C1	C2	∅C3 (H8)	C4	D	E	F	H	K	L1	L2	M1	M2	M3	M4
65	M6x9	M6x9	98	4.4	4.4	38	4.5	37.5	20	65	77.5	19	430	390	270	106	168	210
80	M8x12	M8x12	133	7.8	7.8	47	5	37.5	20	80	97.5	22	635	585	365	130.5	205	305

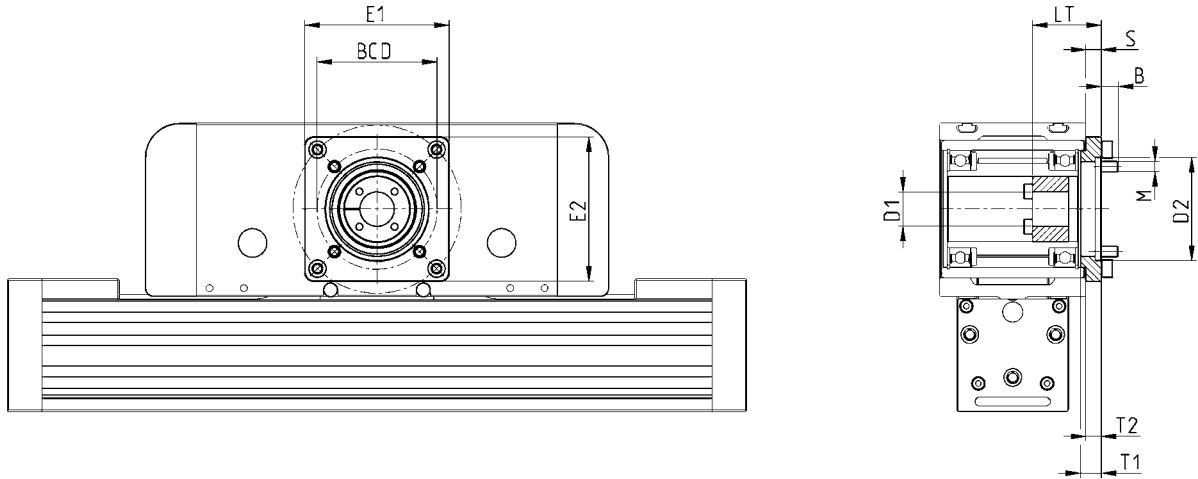
Размер	P1	P2	PA1	PA2	PA3	PB1	PB2	PB3	X2	W+	K1xJ1	K2xJ2	K3xJ3	∅G1 ^(H8)	G2	G3
65	60	53	20	25	50	26	31.5	63	118	300	M5x4,7	M3x6	M6x10	10	3	12
80	60	70	24	32.5	65	37	35	70	144	395	M6x5	M3x6	M8x18	12	3	12

Размер	Z1	Z2	T1	T2	T3	S1	S2	S3	S4	V1	V2	V3	V4
65	8	4	23.5	18	10	5.4	6.8	3.65	5	6	12	4	5.5
80	8	4	25	25	10	5.4	6.8	3.65	5	8	16.5	6.8	9

Набор для установки редуктора



В комплекте:
1x фланец,
4x винта + 4x стопорных шайбы для установки фланца,
1x муфта,
4x винта + 4x стопорных шайбы для установки редуктора

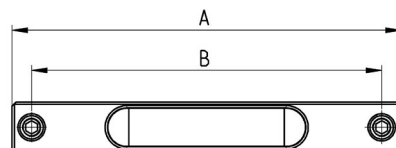


Мод.	Размер	Редуктор	E1	E2	S	LT	ØBCD	ØD1	ØD2 ^(H7)	T1	T2	M	B	Максимальный крутящий момент (Нм)	J (кг·мм ²)	Вес (г)
FR-5V-50	50	GB-060	65	65	6	35	52	14	40	10	-	5	7.9	30	5.49	130
FR-5V-65	65	GB-080	84	84	9	40	70	20	60	12	3.5	6	9.8	125	31.20	300
FR-5V-80	80	GB-120	115	115	13	55	100	25	80	18	4.5	10	15.8	215	90.06	620

Комплект магнитов Мод. SMS-5V-U



В комплекте:
1x пластина,
1x магнит,
2x стопорных винта

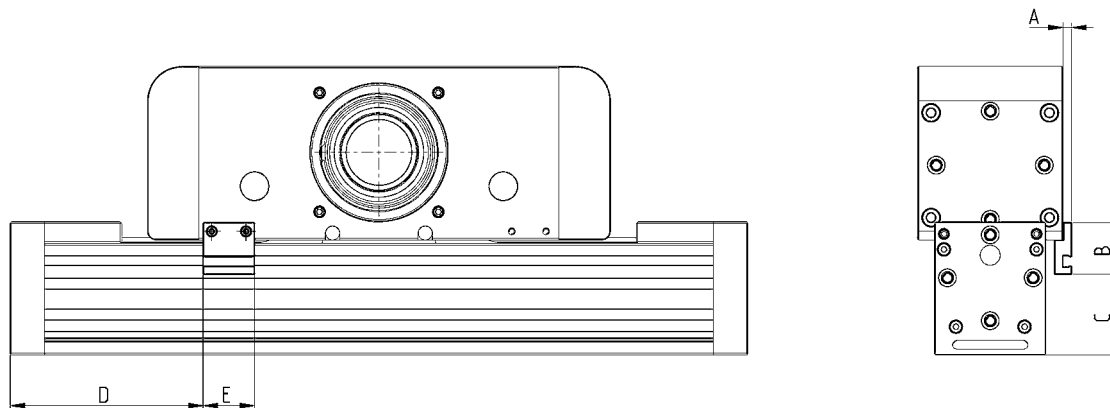


Мод.	A	B
SMS-5V-U	50	45

Монтажный кронштейн для установки магнитного датчика Мод. SMS-5V



В комплекте:
1х пластина;
2х винта.

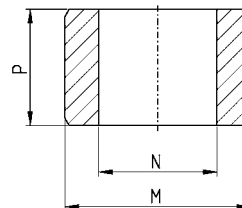
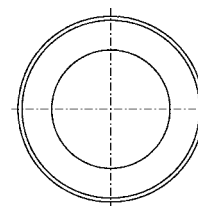


Мод.	Размер	A	B	C	D	E
SMS-5V-50	50	7.5	30	32	100	30
SMS-5V-65/80	65	5	30	47	112.5	30
SMS-5V-65/80	80	5	30	63	167.5	30

Центрирующее кольцо Мод. TR-CG

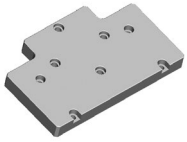


В комплекте:
2х центрирующих кольца (сталь)

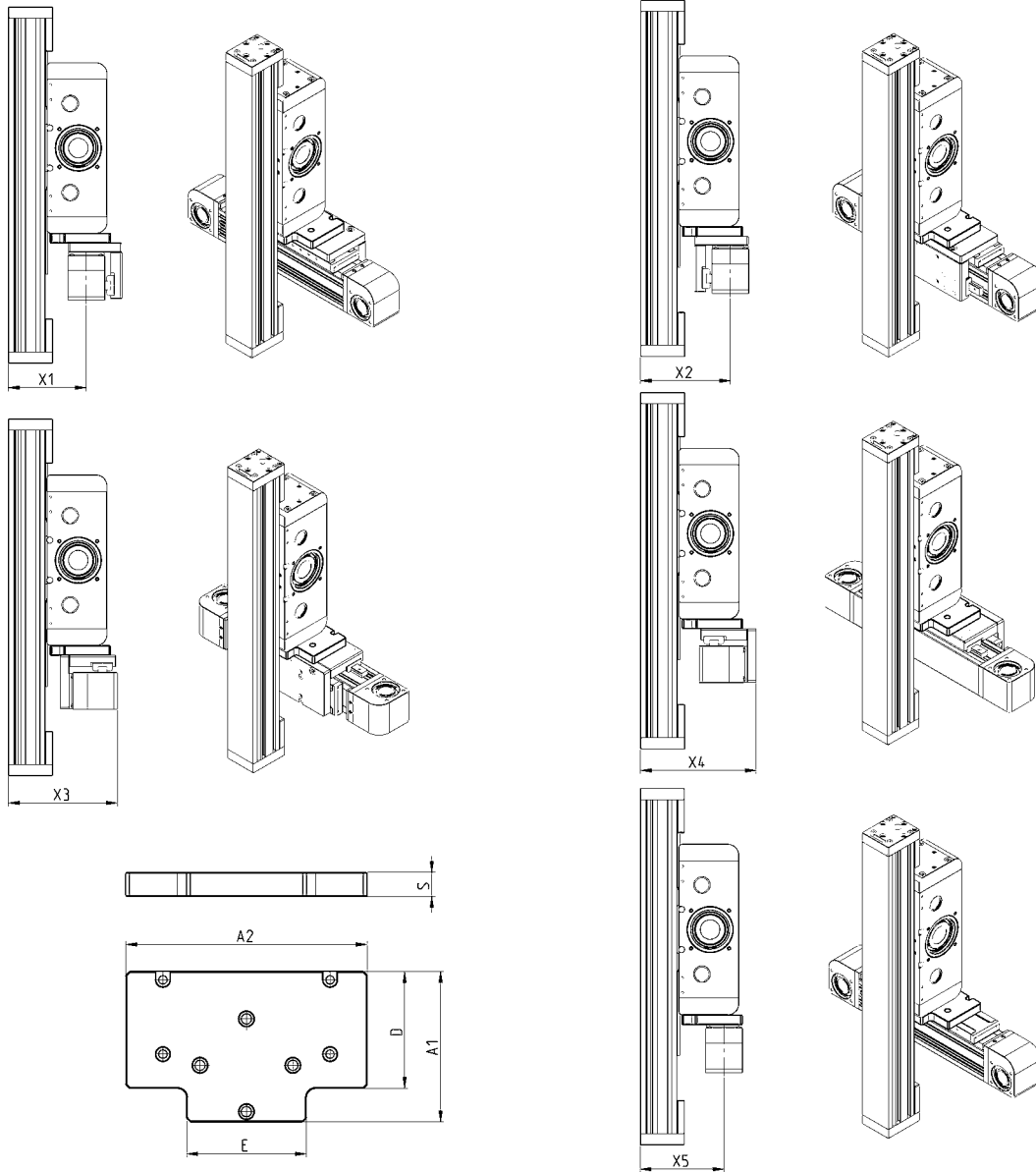


Мод.	M (h8)	N	P
TR-CG-04	Ø4	Ø2.6	2.5
TR-CG-05	Ø5	Ø3.1	3
TR-CG-06	Ø6	Ø4.1	4
TR-CG-08	Ø8	Ø5.1	5
TR-CG-10	Ø10	Ø6.1	6
TR-CG-12	Ø12	Ø8.1	6

Соединительная плита 5E/5V



ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЛИНЕЙНЫЙ МОДУЛЬ СЕРИЯ 5V



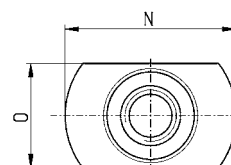
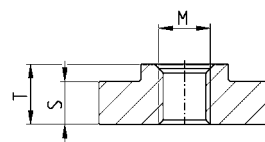
Мод.	Размер	X1	X2	X3	X4	X5	A1	A2	E	D	S	Вес (г)
YZ-50-5V50	50	105	121	147	156	-	81	130	64.5	63	13	335
YZ-65-5V50	65	112.5	136.5	162	179	124.5	99.5	140	64.5	76.5	13	445
YZ-65-5V65	65	130	154	179.5	196.5	-	101.5	140	84.5	76.5	13	460
YZ-80-5V50	80	120.5	146.5	185.5	196.5	133.5	118	190	64.5	78	13	635
YZ-80-5V65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

Закладная гайка в паз для датчика CSN



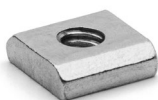
Материал: сталь.

В комплекте:
2х гайки



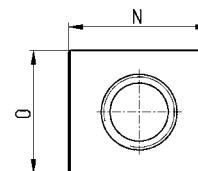
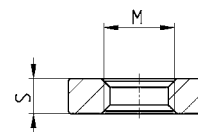
Мод.	Размер	M	N	O	S	T
PCV-5E-CS-M3	50 - 65 - 80	M3	10.3	6.1	2.5	3.5
PCV-5E-CS-M4	50 - 65 - 80	M4	10.3	6.1	2.5	3.5

Закладная гайка в паз 6 мм



Материал: сталь.

В комплекте:
2х гайки



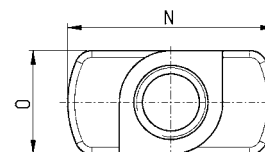
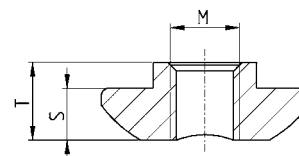
Мод.	Размер	M	N	O	S
PCV-5E-C6-M4Q	50 - 65	M4	8	7	2

Закладная гайка в паз 6 мм



Материал: сталь.

В комплекте:
2х гайки



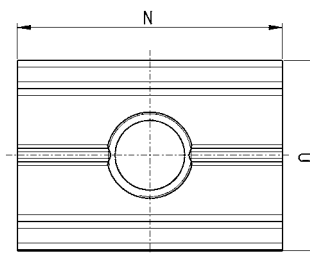
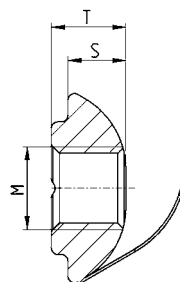
Мод.	Размер	M	N	O	S	T
PCV-5E-C6-M4R	50 - 65	M4	12	6	3	4.5

Закладная гайка в паз 8 мм, с фиксатором



Материал: сталь.

В комплекте:
2х гайки



Мод.	Размер	M	N	O	S	T
PCV-5E-C8-M5	80	M5	16	11.5	3.5	4.5
PCV-5E-C8-M6	80	M6	16	11.5	3.5	4.5