

**ROLLON**<sup>®</sup>  
Linear Evolution

Clean Room System



INTL. PATENT PENDING

# Мы всегда в движении - вместе с Вами

Компания Rollon S.p.A. ведет свою историю с 1975г. как производитель систем линейных перемещений. На настоящий момент Группа Rollon занимает лидирующие позиции в разработке, производстве и поставке линейных подшипников, телескопических направляющих и актуаторов. Центральный офис и производство располагаются в Италии, также компания широко представлена в мире подразделениями, представительскими офисами и развитой сетью дистрибуции. Продукция Rollon используется в самых различных областях промышленности и изобретательных решениях день за днем доказывая свою эффективность.

## Решения для линейных перемещений



### Линейные подшипники

- Роликовые
- С шариковым сепаратором
- С системой рециркуляции шариков

### Телескопические направляющие

- Полного и частичного выдвижения
- Высокой грузоподъемности
- Для перемещения вручную

### Актуаторы

- С ременным приводом
- С шариковинтовой парой
- С зубчатой рейкой

## Краткая характеристика компании

- > Полный ассортимент линейных направляющих и систем линейного перемещения, включая телескопические и актуаторы.
- > Развёрнутая по всему миру сеть сбыта, включающая собственные филиалы и дистрибьюторские компании.
- > Оперативная доставка в любую точку мира.
- > Огромное ноу-хау в области решения конкретных прикладных задач.



### > Стандартные решения

Широкий выбор различных моделей и типоразмеров  
Линейные направляющие с каретками на роликах или с шариковым сепаратором  
Телескопические направляющие, рассчитанные на высокую нагрузку  
Линейные актуаторы с ременным приводом или с шариковинтовой парой  
Системы многоосевого перемещения



### > Сотрудничество с Заказчиком

Многолетний накопленный опыт использования продукции по всему миру  
Консалтинговые услуги по реализации проектов  
Максимизация производительности и оптимизация затрат



### > Возможность модификации изделий под конкретные нужды

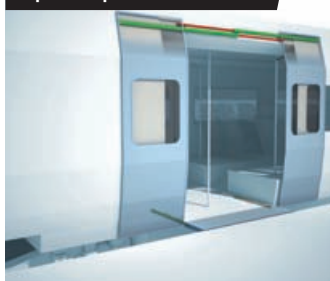
Специальные продукты  
Исследования и разработка новых технических решений  
Технологии, применимые в самых различных областях  
Оптимальные защитные покрытия поверхностей

## Области применения

Аэрокосмическая промышленность



Железнодорожный транспорт



Логистика



Промышленность



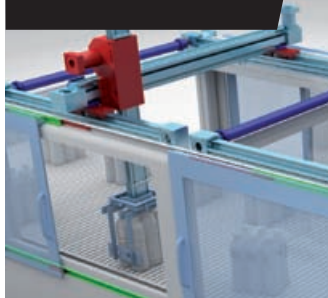
Медицина



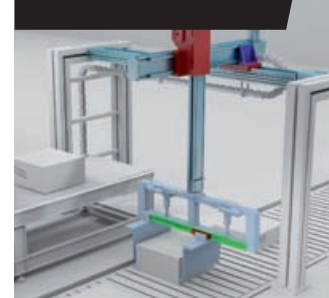
Специальные транспортные средства



Робототехника



Упаковка



## > **Clean Room System**



### **1 Серия "ONE"**

Описание актуаторов серии "ONE"

Компоненты

Система линейного перемещения

ONE 50

ONE 80

ONE 110

Планетарный редуктор

Аксессуары

Код заказа

CRS-2

CRS-3

CRS-4

CRS-5

CRS-6

CRS-7

CRS-8

CRS-9

CRS-11

**Статическая нагрузка и долговечность**

**Plus-Clean Room-Smart-Eco-Precision**

SL-2

**Статическая нагрузка и долговечность UNILINE**

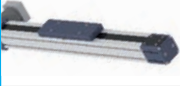






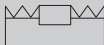
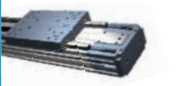



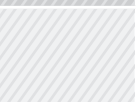
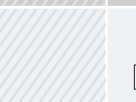


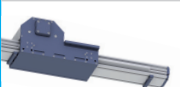



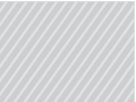


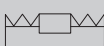


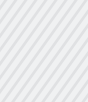

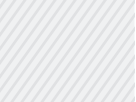
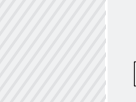












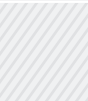

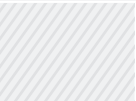
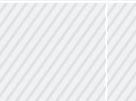
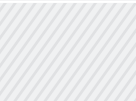
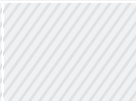








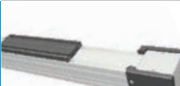



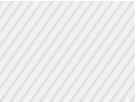
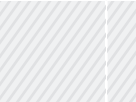
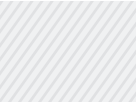








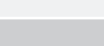




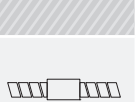
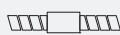

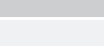















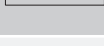





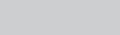

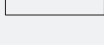
SL-4

**Опросный лист**

SL-9

# Технические характеристики

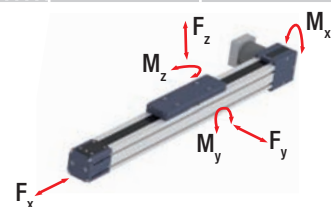


Обозначение		Направляющие		Привод			Устойчивость к коррозии	Защита
Группа	Серия	Профильные	Роликовые	Зубчатый ремень	Шариковинтовая пара	Зубчатая рейка		
Plus System	 ELM							
	 ROBOT							
	 SC							
Clean Room System	 ONE							
Smart System	 E-SMART							
	 R-SMART							
	 S-SMART							
Eco System	 ECO							
Uniline System	 A/C/E/ED/H							
Precision System	 TH							
	 TT							
	 TV							
	 TK							

Указанные данные не могут отображать всего многообразия применений и должны быть проверены. Расчёты статической нагрузки и ресурса см. на стр. SL-2 и SL-7  
 Полную информацию по продуктам Вы сможете найти на [www.rollon.com](http://www.rollon.com)

\* Большая длина перемещения может быть получена путем стыковки актуаторов.

Типоразмер	Макс. грузоподъемность на каретку [Н]			Макс. статический момент на каретку [Н·м]			Макс. рабочая скорость [м/с]	Макс. ускорение [м/с <sup>2</sup> ]	Повторяемость [мм]	Максимальный ход
	F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>				
50-65-80-110	4440	79000	79000	1180	7110	7110	5	50	± 0,05	6000*
100-130-160-220	8510	158000	158000	13588	17696	17696	5	50	± 0,05	6000*
65-130-160	5957	86800	86800	6770	17577	17577	5	50	± 0,05	2500
50-80-110	4440	92300	110760	1110	9968	8307	5	50	± 0,05	6000*
30-50-80-100	4440	87240	87240	1000	5527	5527	4	50	± 0,05	6000*
120-160-220	8880	237000	237000	20145	30810	30810	4	50	± 0,05	6000*
50-65-80	2250	51260	51260	520	3742	3742	4	50	± 0,05	2000
60-80-100	4070	43400	43400	570	4297	4297	5	50	± 0,05	6000*
40-55-75-100	1000	25000	17400	800,4	24917	15752	9	20	± 0,05	5700*
90-110-145	27000	86800	86800	3776	2855	2855	2		± 0,005	1500
100-155-225-310	58300	230580	274500	30195	26627	22366	2,5		± 0,005	3000
60-80-110-140	58300	48400	48400	2251	3049	3049	2,5		± 0,01	4000
40-60-80	12462	50764	50764	1507	622	622	1,48		± 0,003	810





Серия "ONE"



## > Описание актуаторов серии "ONE"

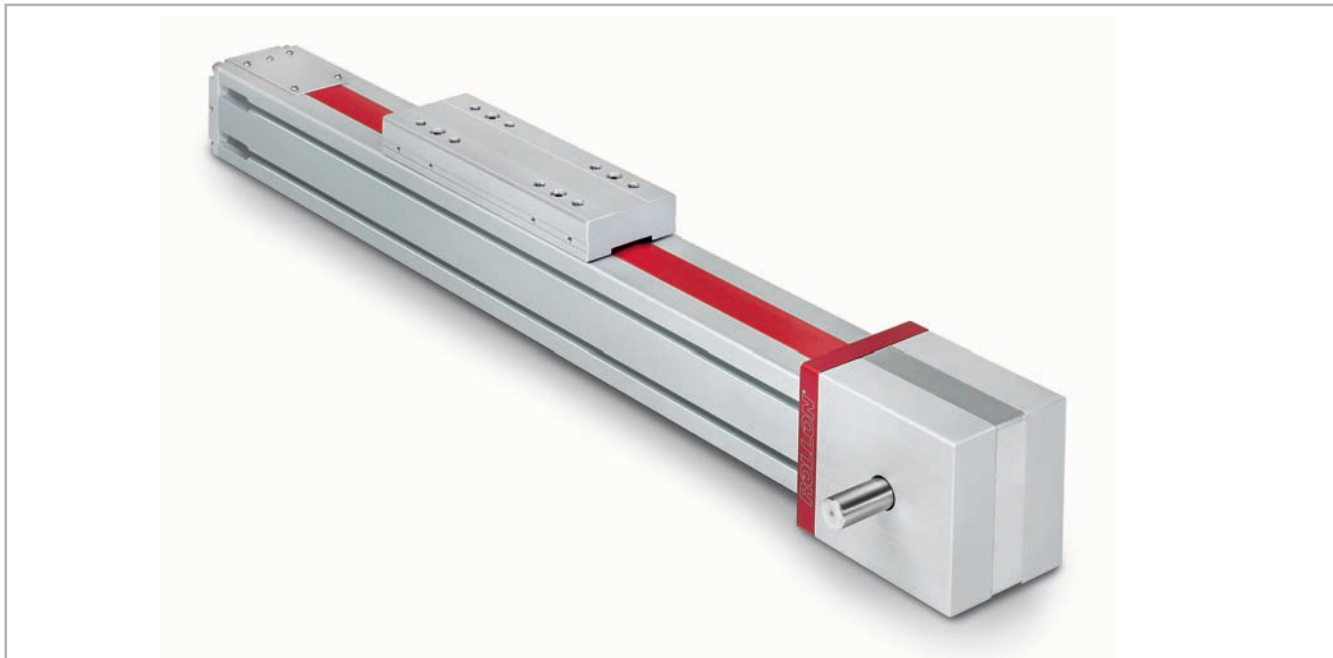


Fig. 1

Актуаторы серии "Clean Room System" соответствуют стандарту "DIN EN ISO 14644-1" и защищены международным патентом.

Актуаторы этой серии представляют собой линейные актуаторы с механизмом перемещения на основе ремённой передачи, специально разработанные для использования в чистых комнатах.

В комплект поставки каждого актуатора входит сертификат, выданный органом сертификации "IPA Fraunhofer Institute" из г. Штуттгарт, Германия, свидетельствующий о соответствии актуатора классу "ISO 3" по стандарту "DIN EN ISO 14644-1" или классу "Fed Std 0.01" по стандарту "FED 209 E".

Особенность актуатора заключается в том, что его конструкция препятствует попаданию частиц изнутри актуатора в то помещение, в котором он эксплуатируется. Для этой цели в актуаторе предусмотрено специальное уплотнение, перекрывающее горизонтальное отверстие, в котором перемещается каретка, а также предусмотрен специальный вакуумный насос на 0,8

бар с подключёнными к нему двумя всасывающими трубками, расположенными в приводной и ведомой головках. Такая конструкция позволяет создавать внутри актуатора разрежение и улавливать все образующиеся при его работе частицы, отводя их в систему фильтрации. Все компоненты актуаторов "Clean Room System" выполнены из нержавеющей стали или обработаны по специальной технологии, позволяющей минимизировать образование внутри актуатора любых частиц. Смазочные материалы, использованные для смазки всех подшипников и всех направляющих таких актуаторов, являются специальными смазочными материалами, пригодными для их использования в чистых комнатах и в условиях разрежения.

Актуаторы данной серии также пригодны для их использования в условиях повышенной загрязнённости воздуха - в этом случае в них создаётся избыточное давление в 0,8 бар, препятствующее попаданию вовнутрь актуатора чужеродных частиц извне.

## > Компоненты

### Корпуса из экструдированного профиля

Корпуса актуаторов линейного перемещения серии "ONE" компании "Rollon" выполнены из анодированного алюминиевого профиля, изготовленного методом экструзии, в сотрудничестве с компанией, являющейся мировым лидером в данной области. Такой подход позволил придать изделиям оптимальное сочетание механической прочности и малой собственной массы. В конструкции используется алюминиевый сплав "6060", физико-химические свойства которого приведены ниже. Допуски на размеры соответствуют стандарту "EN 755-9".

### Приводной ремень

Актуаторы серии "ONE" являются первыми линейными актуаторами с зубчатыми приводными ремнями, соответствующими классу "3" по стандарту МСС.

Зубчатые ремни выполнены из специального высококачественного полиуретана, имеют профиль типа "АТ", и приобретаются у ведущих мировых производителей.

### Каретка

Каретки актуаторов "Rollon ONE" линейного перемещения целиком выполнены из анодированного алюминия. При этом размеры каретки могут быть разными, в зависимости от модели. Конструктивно каретка состоит из трёх деталей, между которыми проходит уплотнение. Для повышения степени защиты каретка также оснащается специальными уплотнениями -щётками, расположенными спереди и по бокам каретки. Каретки всех моделей данной серии имеют резьбовые отверстия, выполненные в виде утопленных в алюминий резьбовых вставок из нержавеющей стали.

### Уплотнение

Актуаторы серии "Rollon ONE" оснащаются полиуретановым уплотнением, защищающим все внутренние части актуатора от попадания пыли и посторонних частиц. Уплотнение проходит по всей длине корпуса актуатора и удерживается в рабочем положении миниатюрными подшипниками, расположенными внутри каретки. Такой подход позволяет минимизировать потери на трение между кареткой и уплотнением.

### Характеристики используемого алюминиевого сплава: "AL 6060"

Химический состав [%]

Al	Mg	Si	Fe	Mn	Zn	Cu	Примеси
Остаток	0,35-0,60	0,30-0,60	0,30	0,10	0,10	0,10	0,05-0,15

Табл. 1

Физические характеристики

Плотность	Коэффициент упругости	Коэффициент теплового расширения (20°-100°С)	Теплопроводность (20°С)	Удельная теплоёмкость (0°-100°С)	Сопротивление	Точка плавления
$\frac{\text{кг}}{\text{дм}^3}$	$\frac{\text{кН}}{\text{мм}^2}$	$\frac{10^{-6}}{\text{К}}$	$\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$	$\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$	$\Omega \cdot \text{м} \cdot 10^{-9}$	°С
2,7	69	23	200	880-900	33	600-655

Табл. 2

Механические характеристики

Rm	Rp (02)	A	HB
$\frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$	$\frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$	%	—
205	165	10	60-80

Табл. 3



## > Система линейного перемещения

### Актуаторы, сертифицированные для эксплуатации в "чистых комнатах"

Актуаторы серии "ONE" прошли тестирование органом сертификации "IPA Fraunhofer Institute" из г. Штуттгарт, Германия.

На конструкцию актуатора, которой обеспечивается следующий класс чистоты, достигаемый за счёт использования вакуумного насоса и специального уплотнения, подана патентная заявка

### Вакуумная система

Со стороны приводного и ведомого шкивов актуаторов серии "ONE" предусмотрены специальные ниппели для подключения вакуумной системы.

Характеристики такой системы должны определяться индивидуально, с учётом специфики каждой прикладной задачи. Компанией "Rollon" актуаторы "ONE 80" с длиной хода от 1 000 до 4 000 мм тестировались с подключением к вакуумным системам на 0,8 бар. Благодаря применению вакуумных насосов в сочетании со специальным уплотнением наши актуаторы успешно прошли испытания на соответствие классу "3" по стандарту MOC.

### Специально отобранные механические комплектующие

В конструкции актуаторов серии "ONE" используются специально отобранные высококачественные комплектующие.

Подшипники, линейные направляющие, оси, шкивы и другие металлические компоненты выполнены исключительно из нержавеющей стали различных марок (AISI 303, AISI 440C). В тех случаях, когда выполнять деталь из нержавеющей стали нецелесообразно, она вы-

полняется компанией "Rollon" из иного материала со специальным покрытием, и испытывается на предмет её пригодности для эксплуатации в тяжёлых условиях, а также на предмет отделения от этой детали, при её эксплуатации, частиц.

### Применяемая смазка и системы смазки

В конструкции актуаторов серии "ONE" применены инновационные высокотехнологичные линейные направляющие и каретки со специальным шариковым сепаратором. Такое техническое решение позволило обеспечить длительные межсервисные интервалы и (при условии использования специальных смазочных материалов) существенно снизить количество частиц, отделяющихся от деталей актуатора в процессе работы. Актуаторы были специально разработаны и оптимизированы под их эксплуатацию в условиях "чистых комнат".

### Типоразмеры

Актуаторы серии "ONE" доступны в трёх типоразмерах, пригодных для их использования в составе многоосевых систем:

- "ONE 50"
- "ONE 80"
- "ONE 100"

Максимальная длина хода актуаторов составляет 6 000 мм (за исключением типоразмера "ONE 50", у которого этот параметр составляет 3 700 мм).

Более подробная техническая информация, включая данные по грузоподъёмности, содержится на следующих страницах.

"ONE SP" - вид в сечении

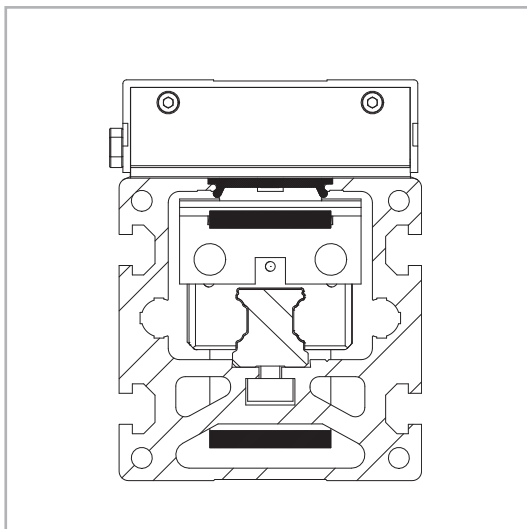


Рис. 2

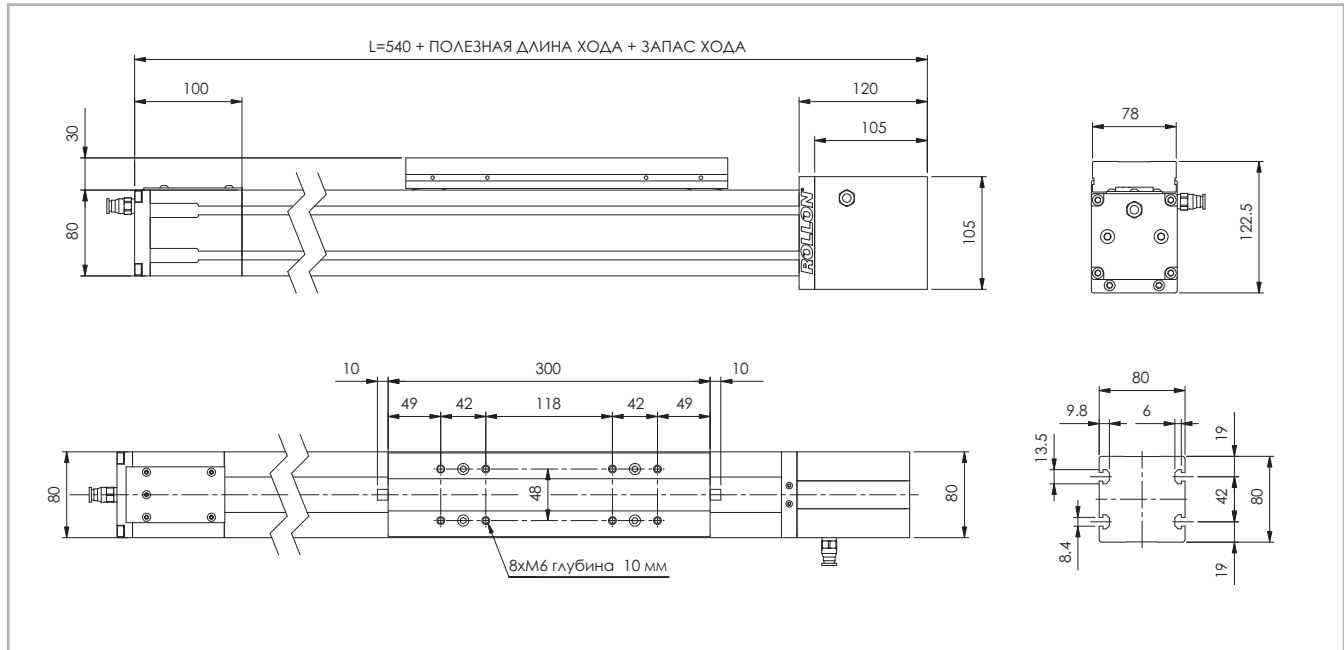


INTL. PATENT PENDING



## > "ONE 80"

### Размеры актуаторов "ONE 80"



Более подробная информация содержится на веб-сайте [www.rollon.com](http://www.rollon.com), где можно скачать в том числе и соответствующие DXF-файлы.

Рис. 4

### Технические характеристики

	Тип
	"ONE 80"
Максимальная полезная длина хода [мм]	6000
Максимальная стабильность позиционирования [мм]*1	± 0,05
Максимальная скорость [м/с]	5
Максимальное ускорение [м/с <sup>2</sup> ]	50
Тип приводного ремня	"32 AT 10"
Тип шкива	"Z 19"
Диаметр шкива [мм]	60,48
Длина хода каретки на один оборот шкива [мм]	190
Масса каретки [кг]	2,7
Вес при нулевом ходе [кг]	10,5
Масса на 100 мм полезного хода [кг]	1
Усилие страгивания [Нм]	2,2
Момент инерции шкивов [г мм <sup>2</sup> ]	388075

\*1) Фактическая стабильность позиционирования зависит в том числе и от типа трансмиссии

Табл. 8

### Моменты инерции алюминиевого корпуса

Тип	$I_x$ [10 <sup>7</sup> мм <sup>4</sup> ]	$I_y$ [10 <sup>7</sup> мм <sup>4</sup> ]	$I_p$ [10 <sup>7</sup> мм <sup>4</sup> ]
"ONE 80"	0,136	0,195	0,331

Табл. 9

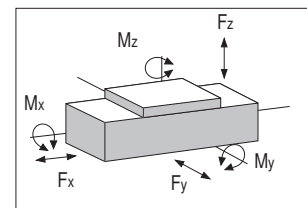
### Приводной ремень

Приводной ремень изготовлен из износостойкого полиуретанового материала, для увеличения устойчивости к растяжению армированный стальным кордом.

Тип	Тип приводного ремня	Ширина приводного ремня [мм]	Масса кг/м
"ONE 80"	"32 AT 10"	32	0,185

Табл. 10

Длина ремня (мм) = 2 x L - 230



### "ONE 80" - грузоподъёмность

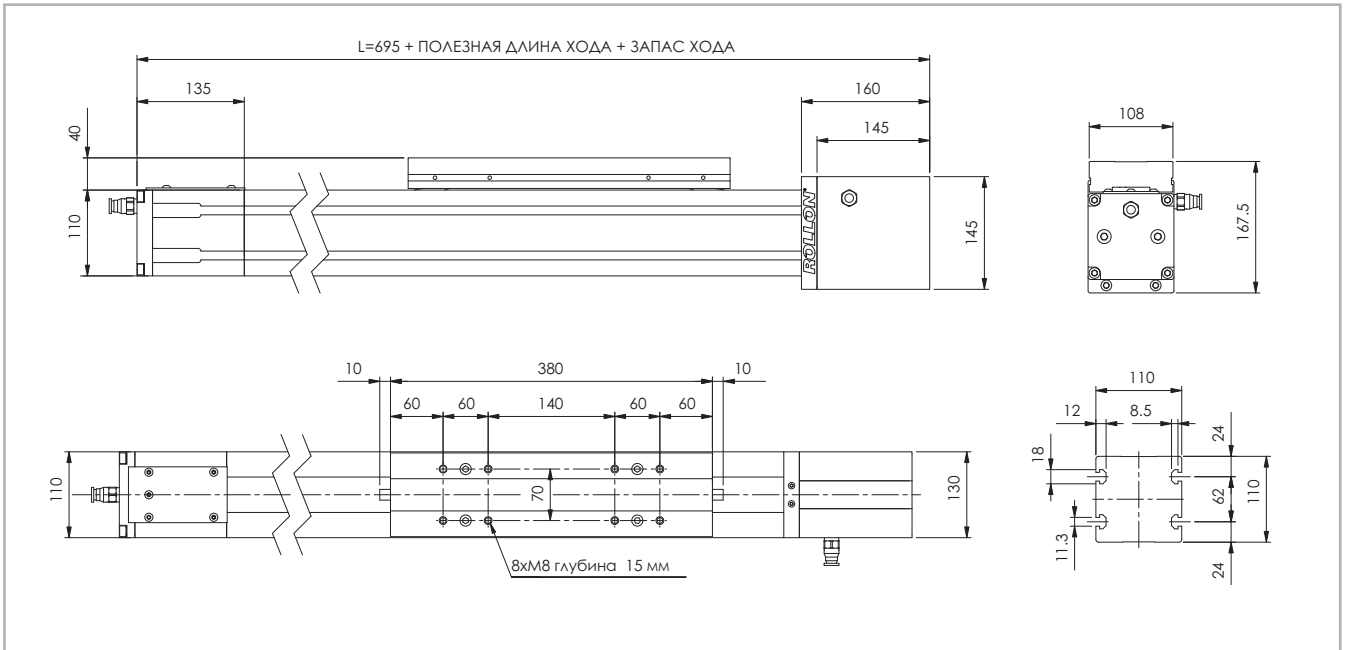
Тип	$F_x$ [Н]		$F_y$ [Н]		$F_z$ [Н]		$M_x$ [Нм]		$M_y$ [Нм]		$M_z$ [Нм]	
	стат.	дин.	стат.	дин.	стат.	дин.	стат.	дин.	стат.	дин.	стат.	дин.
"ONE 80"	2013	1170	38480	21735	46176	25875	398	223	3371	1889	2809	1587

Расчёты статической нагрузки и ресурса см. на стр. SL-2 и SL-3

Табл. 11

## > "ONE 110"

### Размеры актуаторов "ONE 110"



Более подробная информация содержится на веб-сайте [www.rollon.com](http://www.rollon.com), где можно скачать в том числе и соответствующие DXF-файлы.

Рис. 5

### Технические характеристики

	Тип
	"ONE 110"
Максимальная полезная длина хода [мм]	6000
Максимальная стабильность позиционирования [мм]*1	± 0,05
Максимальная скорость [м/с]	5
Максимальное ускорение [м/с <sup>2</sup> ]	50
Тип приводного ремня	"50 AT 10"
Тип шкива	"Z 27"
Диаметр шкива [мм]	85,94
Длина хода каретки на один оборот шкива [мм]	270
Масса каретки [кг]	5,6
Вес при нулевом ходе [кг]	22,5
Масса на 100 мм полезного хода [кг]	1,4
Усилие страгивания [Нм]	3,5
Момент инерции шкивов [г мм <sup>2</sup> ]	2,193 · 10 <sup>6</sup>

\*1) Фактическая стабильность позиционирования зависит в том числе и от типа трансмиссии

Табл. 12

### Моменты инерции алюминиевого корпуса

Тип	$I_x$ [10 <sup>7</sup> мм <sup>4</sup> ]	$I_y$ [10 <sup>7</sup> мм <sup>4</sup> ]	$I_D$ [10 <sup>7</sup> мм <sup>4</sup> ]
"ONE 110"	0,446	0,609	1,054

Табл. 13

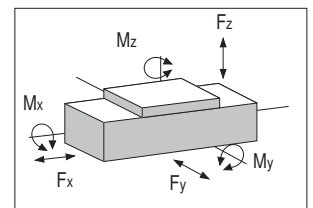
### Приводной ремень

Приводной ремень изготовлен из износостойкого полиуретанового материала, для увеличения устойчивости к растяжению армированный стальным кордом.

Тип	Тип приводного ремня	Ширина приводного ремня [мм]	Масса кг/м
"ONE 110"	"50 AT 10"	50	0,290

Табл. 14

Длина ремня (мм) = 2 x L - 290



### "ONE 110" - грузоподъёмность

Тип	$F_x$ [Н]		$F_y$ [Н]		$F_z$ [Н]		$M_x$ [Нм]		$M_y$ [Нм]		$M_z$ [Нм]	
	стат.	дин.	стат.	дин.	стат.	дин.	стат.	дин.	стат.	дин.	стат.	дин.
"ONE 110"	4440	2940	92300	46003	110760	54765	1110	549	9968	4929	8307	4140

Расчёты статической нагрузки и ресурса см. на стр. SL-2 и SL-3

Табл. 15

## > Планетарный редуктор

Редуктор монтируется слева или справа от приводного блока

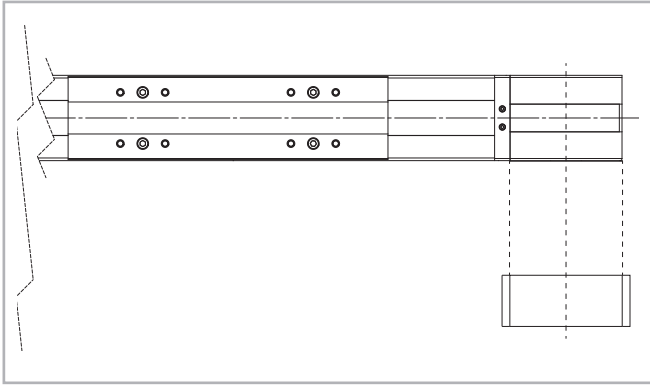
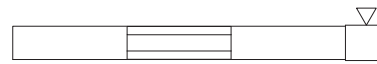


Рис. 6

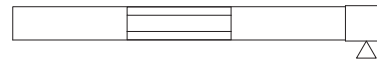
Актуаторы серии "ONE" могут комплектоваться различными системами привода. В любом случае соединение между приводным шкивом актуатора и выходным валом редуктора системы привода выполняется в виде конической муфты - только такая конструкция способна обеспечить требуемую высокую точность позиционирования в условиях долгосрочной эксплуатации.

### Варианты с планетарными редукторами

Планетарные редуктора применяются в системах привода рассчитанных на высокие динамические нагрузки роботизированных систем и иных систем автоматизации, к которым предъявляются высокие требования по устойчивости к перегрузке и по высокой точности перемещений. В стандартных вариантах модели с планетарными передачами могут иметь угловые зазоры от 3 до 15' и передаточные числа от 1:3 до 1:1000. При необходимости комплектации актуаторов нестандартными планетарными редукторами просьба связываться непосредственно с компанией "Rollon" для необходимых консультаций.



Правосторонний вариант



Левосторонний вариант

### Вал с центровкой

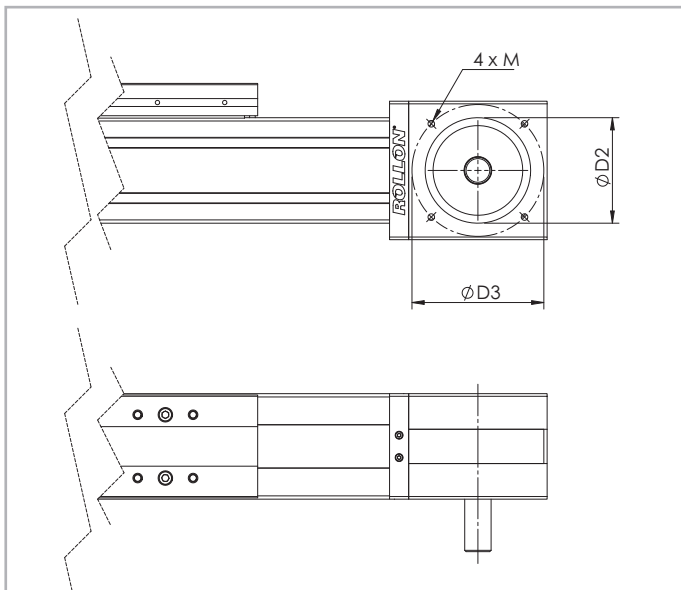


Рис. 7

Изделие	Тип вала	D2	D3	M	Код приводного блока "AS", левосторонний вариант	Код приводного блока "AS", правосторонний вариант
"ONE 50"	AS 12	55	70	M5	VB	VA
"ONE 80"	AS 20	80	100	M6	VB	VA
"ONE 110"	AS 25	110	130/160	M8	VB	VA

Табл. 16

## > Аксессуары

### Крепление скобами

В актуаторах серии "Rollon ONE" используются направляющие, способные воспринимать нагрузки, воздействующие в любых направлениях. Соответственно, актуаторы могут монтироваться в любом положении и любой ориентации.

Для крепления актуаторов рекомендуется использовать показанные ниже предусмотренные в алюминиевых корпусах крепёжные пазы.

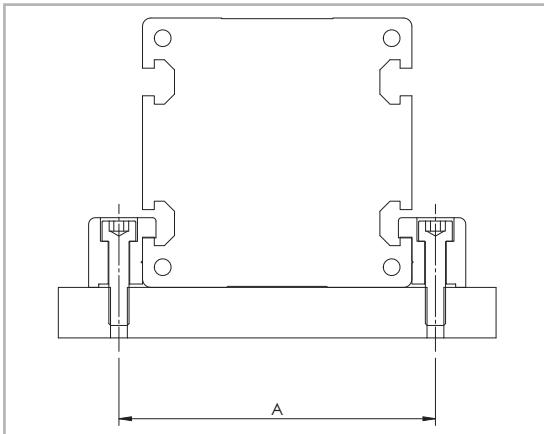


Рис. 8

Изделие	A (мм)
"ONE 50"	62
"ONE 80"	94
"ONE 110"	130

Tab. 17

### Внимание:

не крепить актуаторы винтами за торцы алюминиевого профиля!

### Крепёжные скобы

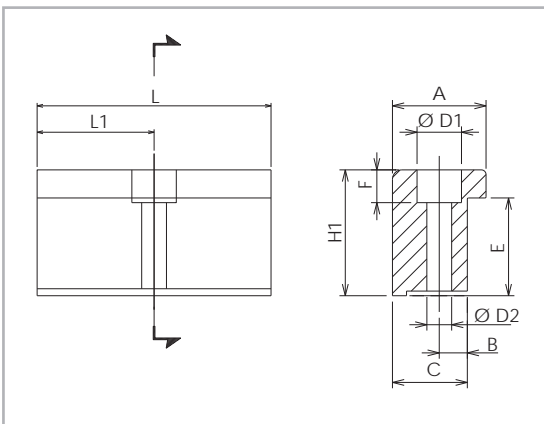


Рис. 9

### Размеры изделий в мм

Изделие	A	H1	B	C	E	F	D1	D2	L	L1	Код
"ONE 50"	20	14	6	16	10	6	10	5,5	35	17,5	1000958
"ONE 80"	20	20,7	7	16	14,7	7	11	6,4	50	25	1001491
"ONE 110"	36,5	28,5	10	31	18,5	11,5	16,5	10,5	100	50	1001233

Tab. 18

### Крепёжная скоба

Деталь из анодированного алюминия, предназначенная для крепления актуатора за предусмотренные в его корпусе боковые пазы.

### T-образные гайки

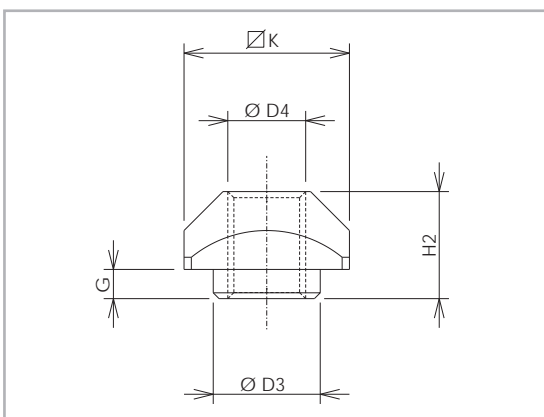


Рис. 10

### Размеры изделий в мм

Изделие	D3	D4	G	H2	K	Код
"ONE 50"	-	M4	-	3,4	8	1001046
"ONE 80"	8	M6	3,3	8,3	13	1000043
"ONE 110"	11	M8	2,8	10,8	17	1000932

Tab. 19

### T-образные гайки

В пазах корпуса следует использовать стальные гайки.



## Бесконтактные датчики "ONE...SP"

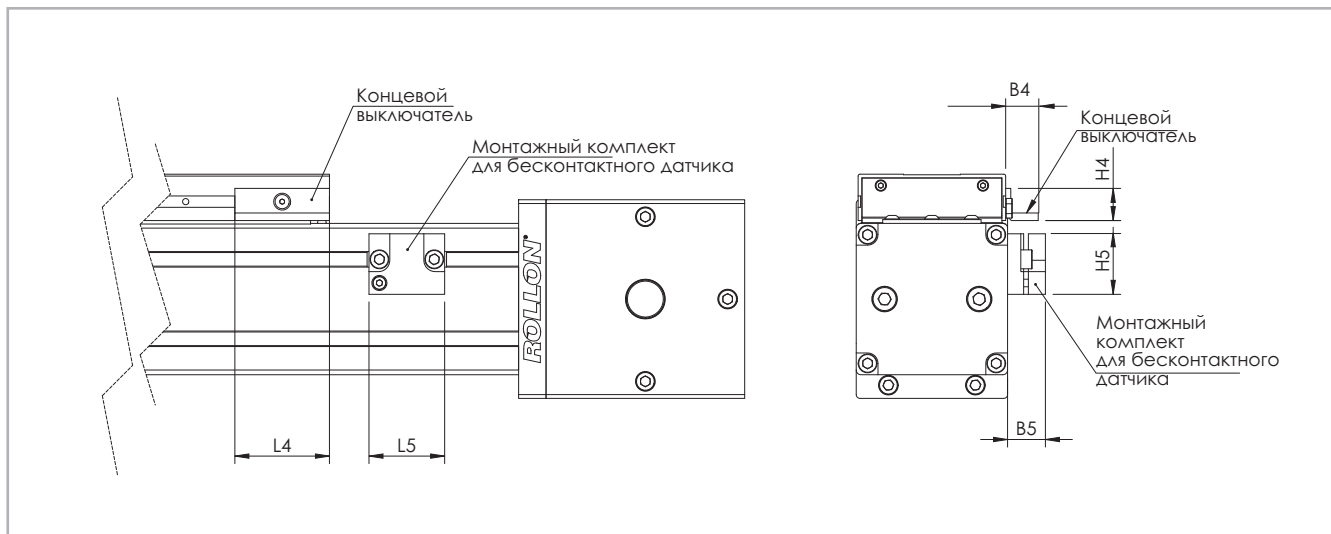


Рис. 11

**Монтажный комплект для бесконтактного датчика**

Деталь из алюминия, окрашенная в красный цвет и комплектующаяся Т-образными гайками для крепления в пазы, предусмотренные в корпусе актуатора.

**Концевой выключатель**

L-образная деталь из оцинкованной стали, устанавливаемая на каретку и регистрируемая бесконтактным датчиком.

**Размеры изделий в мм**

Изделие	B4	B5	L4	L5	H4	H5	Для бесконтактного датчика	Концевой выключатель код	Бесконтактный датчик код монтажного комплекта
"ONE 50"	9,5	14	25	29	11,9	22,5	Ø 8	G000268	G000211
"ONE 80"	17,2	20	50	40	17	32	Ø 12	G000267	G000209
"ONE 110"	17,2	20	50	40	17	32	Ø 12	G000267	G000210

Табл. 20

Код заказа



> Идентификационный код систем "ONE" линейного перемещения

N	08 05=50 08=80 10=100	VA	02000	3B	
					Нержавеющая сталь SP см. стр. CRS-3
					L = полная длина изделия
					Код приводного блока см. стр. CRS-8
					Типоразмер актуатора см. стр. CRS-5 стр. CRS-7
					Актуатор серии "ONE" см. стр. CRS-2

Для создания идентификационных кодов для линии актуаторов можно посетить: <http://configureactuator.rollon.com>

# Статическая нагрузка и долговечность Plus-Clean Room-Smart-Eco-Precision ✓

## > Статическая нагрузка

При расчётах статических нагрузок используются следующие переменные:  $F_y$  (полезная нагрузка, воздействующая на каретку в радиальном направлении),  $F_z$  (полезная нагрузка, воздействующая на каретку в осевом направлении), а также значения  $M_x$ ,  $M_y$  и  $M_z$  максимально допустимых моментов, воздействующих на каретку по одноимённым осям. Превышение максимально допустимых нагрузок, соответствен-

но моментов, отрицательно скажется на эксплуатационных характеристиках системы. В расчётах статической нагрузки используется дополнительная переменная " $S_0$ ", обозначающая коэффициент запаса прочности и позволяющая более гибко учитывать в расчётах специфику тех условий, в которых планируется эксплуатировать изделие.

### Коэффициент " $S_0$ " запаса прочности

Условия предполагаемой эксплуатации: ударная нагрузка отсутствует, вибрация отсутствует, случаи резкого изменения направления перемещения каретки на противоположное редки; качество и точность монтажа высокие, упругие деформации отсутствуют, эксплуатация осуществляется в условиях минимума внешних загрязнений	2 - 3
Нормальные условия монтажа и эксплуатации	3 - 5
Ожидается эксплуатация в условиях вибраций и ударных нагрузок, с высокой частотой изменений направления перемещения системы на противоположное, а также в условиях существенных упругих деформаций	5 - 7

Рис. 1

Отношение фактической нагрузки к максимально допустимой не должно превышать величины, обратной по отношению к используемому коэффициенту " $S_0$ " запаса прочности.

$\frac{P_{fy}}{F_y} \leq \frac{1}{S_0}$	$\frac{P_{fz}}{F_z} \leq \frac{1}{S_0}$	$\frac{M_1}{M_x} \leq \frac{1}{S_0}$	$\frac{M_2}{M_y} \leq \frac{1}{S_0}$	$\frac{M_3}{M_z} \leq \frac{1}{S_0}$
---	---	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

Рис. 2

Приведённая выше формула применима к случаям воздействия на каретку единичной нагрузки. В случаях, когда на каретку / систему

могут одновременно воздействовать несколько нагрузок, следует убедиться, что выполняется следующее соотношение:

$\frac{P_{fy}}{F_y} + \frac{P_{fz}}{F_z} + \frac{M_1}{M_x} + \frac{M_2}{M_y} + \frac{M_3}{M_z} \leq \frac{1}{S_0}$	<p><math>P_{fy}</math> = действующая (в направлении "y") нагрузка (Н)  <math>F_y</math> = номинальная статическая нагрузка (в направлении "y") (Н)  <math>P_{fz}</math> = действующая (в направлении "z") нагрузка (Н)  <math>F_z</math> = номинальная статическая нагрузка (в направлении "z") (Н)  <math>M_1, M_2, M_3</math> = внешние моменты (Нм)  <math>M_x, M_y, M_z</math> = максимально допустимые моменты, воздействующие на систему в различных направлениях (Нм)</p>
--	--

Рис. 3

В тех случаях, когда есть основания полагать, что усилия, которые будут воздействовать на систему в условиях реальной эксплуатации, были определены с высокой степенью точности и достоверности, коэффициент " $S_0$ " запаса прочности допускается брать приближённым к нижней границе его соответствующего диапазона. Чем существеннее ударные нагрузки и вибрации, которым будет подвергаться система линейного перемещения, тем большим должно быть применяемое в расчётах значение этого коэффициента. Показанием к увеличению применяемого в расчётах значения коэффициента запаса прочности также является предполагаемое воздействие на систему линейного перемещения интенсивных динамических нагрузок. За дополнительной информацией просьба обращаться напрямую в Отдел прикладного проектирования (Application Engineering Department) компании "Rollon".

### Коэффициент запаса прочности ремня, используемый в динамических расчётах

Ударные нагрузки, вибрации	Скорости и ускорения	Ориентация	
Отсутствуют ударные нагрузки и вибрации	Низкие	Горизонтальная	1,4
		Вертикальная	1,8
Невысокие ударные нагрузки и вибрации	Средние	Горизонтальная	1,7
		Вертикальная	2,2
Сильные ударные нагрузки и вибрации	Высокие	Горизонтальная	2,2
		Вертикальная	3

Табл. 1

## > Ресурс

### Определение расчётного эксплуатационного ресурса

Важным параметром, учитываемым при определении эксплуатационного ресурса, является динамическая грузоподъёмность "С". Эта грузоподъёмность, как правило, определяется и указывается для номинального ресурса изделий в 100 км пробега каретки. Взаимос-

вязь между расчётным эксплуатационным ресурсом, динамической грузоподъёмностью и эквивалентной нагрузкой описывается следующей формулой:

$$L_{\text{км}} = 100 \text{ км} \cdot \left( \frac{Fz\text{-dyn}}{P_{\text{eq}}} \cdot \frac{1}{f_i} \right)^3$$

$L_{\text{км}}$  = расчётный эксплуатационный ресурс (км)  
 $Fz\text{-dyn}$  = динамическая грузоподъёмность (Н)  
 $P_{\text{eq}}$  = полезная, или фактическая, эквивалентная нагрузка (Н)  
 $f_i$  = коэффициент условий эксплуатации (см. Табл. 2)

Рис. 4

Под эквивалентной нагрузкой " $P_{\text{eq}}$ " понимается сумма всех одновременно воздействующих на каретку сил и моментов. В случае, когда все составляющие известны, " $P$ " определяется по следующей формуле:

Для типа "SP"

$$P_{\text{eq}} = P_{f_y} + P_{f_z} + \left( \frac{M_1}{M_x} + \frac{M_2}{M_y} + \frac{M_3}{M_z} \right) \cdot F_y$$

Рис. 5

Для типов "CI" и "CE"

$$P_{\text{eq}} = P_{f_y} + \left( \frac{P_{f_z}}{F_z} + \frac{M_1}{M_x} + \frac{M_2}{M_y} + \frac{M_3}{M_z} \right) \cdot F_y$$

Рис. 6

Мы исходим из допущения, что постоянно действующие внешние нагрузки / воздействия не меняются с течением времени. Краткосрочные нагрузки, не выходящие за пределы максимальной грузоподъёмности, не оказывают сколь-либо заметного влияния на реальный ресурс изделий, и по этой причине такими краткосрочными нагрузками можно пренебречь.

### Коэффициент " $f_i$ " условий эксплуатации

$f_i$	
ударные нагрузки и вибрации отсутствуют, случаи резкого изменения направления перемещения каретки на противоположное редки; ( $a < 5 \text{ м/с}^2$ ) воздействие загрязнений минимально; скорости перемещения низкие (менее 1 м/с):	1,5 - 2
незначительные вибрации; средние скорости хода; (1-2 м/с), средняя или высокая частота изменений направления перемещения каретки на противоположное ( $5 \text{ м/с}^2 < a < 10 \text{ м/с}^2$ )	2 - 3
ударные нагрузки и вибрации; высокие ( $> 2 \text{ м/с}$ ) скорости хода, высокая частота изменений направления перемещения каретки на противоположное; ( $a > 10 \text{ м/с}^2$ ) высокая загрязнённость, чрезвычайно малые длины хода	$> 3$

Табл. 2

# Статическая нагрузка и долговечность "UNILINE"



## Статическая нагрузка

При расчётах статических нагрузок используются следующие переменные:  $C_{Orad}$  (полезная нагрузка, действующая на каретку в радиальном направлении),  $C_{Oax}$  (полезная нагрузка, действующая на каретку в осевом направлении), а также значения  $M_x$ ,  $M_y$  и  $M_z$  максимально допустимых моментов, действующих на каретку по одноимённым осям. Превышение макси-

мально допустимых нагрузок, соответственно моментов, отрицательно скажется на эксплуатационных характеристиках системы. В расчётах статической нагрузки используется дополнительная переменная " $S_0$ ", обозначающая коэффициент запаса прочности и позволяющая более гибко учитывать в расчётах специфику тех условий, в которых планируется эксплуатировать изделие.

### Коэффициент " $S_0$ " запаса прочности

Условия предполагаемой эксплуатации: ударная нагрузка отсутствует, вибрация отсутствует, случаи резкого изменения направления перемещения каретки на противоположное редки; качество и точность монтажа высокие, упругие деформации отсутствуют, эксплуатация осуществляется в условиях минимума внешних загрязнений	1 - 1,5
Нормальные условия монтажа и эксплуатации	1,5 - 2
Ожидается эксплуатация в условиях вибраций и ударных нагрузок, с высокой частотой изменений направления перемещения системы на противоположное, а также в условиях существенных упругих деформаций	2 - 3,5

Рис. 7

Отношение фактической нагрузки к максимально допустимой не должно превышать величины, обратной по отношению к используемому коэффициенту " $S_0$ " запаса прочности.

$\frac{P_{Orad}}{C_{Orad}} \leq \frac{1}{S_0}$	$\frac{P_{Oax}}{C_{Oax}} \leq \frac{1}{S_0}$	$\frac{M_1}{M_x} \leq \frac{1}{S_0}$	$\frac{M_2}{M_y} \leq \frac{1}{S_0}$	$\frac{M_3}{M_z} \leq \frac{1}{S_0}$
--	--	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

Рис. 8

Приведённая выше формула применима к случаям воздействия на каретку единичной нагрузки. В случаях, когда на каретку / систему

могут одновременно воздействовать несколько нагрузок, следует убедиться, что выполняется следующее соотношение:

$\frac{P_{Orad}}{C_{Orad}} + \frac{P_{Oax}}{C_{Oax}} + \frac{M_1}{M_x} + \frac{M_2}{M_y} + \frac{M_3}{M_z} \leq \frac{1}{S_0}$	$P_{Orad}$	= величина полезной нагрузки, действующей на систему в радиальном направлении (Н)
	$C_{Orad}$	= максимально допустимая величина нагрузки, действующей на систему в радиальном направлении (Н)
	$P_{Oax}$	= величина полезной нагрузки, действующей на систему в осевом направлении (Н)
	$C_{Oax}$	= максимально допустимая величина нагрузки, действующей на систему в осевом направлении (Н)
	$M_1, M_2, M_3$	= внешние моменты (Нм)
	$M_x, M_y, M_z$	= максимально допустимые моменты, действующие на систему в различных направлениях (Нм)

Рис. 9

В тех случаях, когда есть основания полагать, что усилия, которые будут действовать на систему в условиях реальной эксплуатации, были определены с высокой степенью точности и достоверности, коэффициент " $S_0$ " запаса прочности допускается брать приближённым к нижней границе его соответствующего диапазона. Чем существеннее ударные нагрузки и вибрации, которым будет подвергаться система линейного перемещения, тем большим должно быть приме-

няемое в расчётах значение этого коэффициента. Показанием к увеличению применяемого в расчётах значения коэффициента запаса прочности также является предполагаемое воздействие на систему линейного перемещения интенсивных динамических нагрузок. За дополнительной информацией просьба обращаться напрямую в Отдел прикладного проектирования (Application Engineering Department) компании "Rollon".

## > Формулы для выполнения вычислений

### Моменты "M<sub>y</sub>" и "M<sub>z</sub>" для систем линейного перемещения с удлиненной кареткой

Допустимые нагрузки на систему, соответственно допустимые величины моментов "M<sub>y</sub>" и "M<sub>z</sub>", зависят от длины крепёжной пластины каретки. Моменты "M<sub>zn</sub>" и "M<sub>yn</sub>", являющиеся максимально допустимыми для системы линейного перемещения с учётом длины крепёжной пластины её каретки, рассчитываются по следующим формулам:

$S_n = S_{min} + n \cdot \Delta S$ $M_{zn} = \left(1 + \frac{S_n - S_{min}}{K}\right) \cdot M_{zmin}$ $M_{yn} = \left(1 + \frac{S_n - S_{min}}{K}\right) \cdot M_{ymin}$	<p>M<sub>zn</sub> = максимально допустимый момент (Нм)</p> <p>M<sub>zmin</sub> = минимальные значения (Нм)</p> <p>M<sub>yn</sub> = максимально допустимый момент (Нм)</p> <p>M<sub>ymin</sub> = минимальные значения (Нм)</p> <p>S<sub>n</sub> = длина крепёжной пластины каретки (мм)</p> <p>S<sub>min</sub> = минимальная длина крепёжной пластины каретки (мм)</p> <p>ΔS = запас по длине, учитываемый при проектировании каретки увеличенной длины</p> <p>K = постоянная</p>
--	--

Рис. 10

Тип	M <sub>y min</sub>	M <sub>z min</sub>	S <sub>min</sub>	ΔS	K
A40L	22	61	240	10	74
A55L	82	239	310		110
A75L	287	852	440		155
C55L	213	39	310		130
C75L	674	116	440		155
E55L	165	239	310		110
E75L	575	852	440		155
ED75L (M <sub>z</sub> )	1174	852	440		155
ED75L (M <sub>y</sub> )	1174	852	440		270

Табл. 3



### Моменты "M<sub>y</sub>" и "M<sub>z</sub>" для систем линейного перемещения с двумя каретками

Допустимые нагрузки на систему, соответственно допустимые величины моментов "M<sub>y</sub>" и "M<sub>z</sub>", зависят от расстояния между центрами кареток. Моменты "M<sub>yn</sub>" и "M<sub>zn</sub>", являющиеся максимально допусти-

мыми для системы линейного перемещения с учётом расстояний между центрами кареток, рассчитываются по следующим формулам:

$L_n = L_{min} + n \cdot \Delta L$ $M_y = \left( \frac{L_n}{L_{min}} \right) \cdot M_{ymin}$ $M_z = \left( \frac{L_n}{L_{min}} \right) \cdot M_{zmin}$	<p>M<sub>y</sub> = максимально допустимый момент (Нм)                  M<sub>z</sub> = максимально допустимый момент (Нм)                  M<sub>ymin</sub> = минимальные значения (Нм)                  M<sub>zmin</sub> = минимальные значения (Нм)                  L<sub>n</sub> = расстояние между центрами кареток (мм)                  L<sub>min</sub> = минимальное значение расстояния между центрами кареток (мм)                  ΔL = запас по длине, учитываемый при проектировании каретки увеличенной длины</p>
--	---

Рис. 11

Тип	M <sub>y min</sub>	M <sub>z min</sub>	L <sub>min</sub>	ΔL
A40D	70	193	235	5
A55D	225	652	300	5
A75D	771	2288	416	8
A100D	2851	4950	396	50
C55D	492	90	300	5
C75D	1809	312	416	8
E55D	450	652	300	5
E75D	1543	2288	416	8
ED75D	3619	2288	416	8

Табл. 4

## > Ресурс

### Определение расчётного эксплуатационного ресурса

Важным параметром, учитываемым при определении эксплуатационного ресурса, является динамическая грузоподъёмность "С". Эта грузоподъёмность, как правило, определяется и указывается для номинального ресурса изделий в 100 км пробега каретки. Значения

данного параметра для различных систем линейного перемещения приведены ниже, в Таблице 45. Взаимосвязь между расчётным эксплуатационным ресурсом, динамической грузоподъёмностью и эквивалентной нагрузкой описывается следующей формулой:

$L_{км} = 100 км \cdot \left( \frac{C}{P} \cdot \frac{f_c}{f_i} \cdot f_n \right)^3$	<p>L<sub>км</sub> = расчётный эксплуатационный ресурс (км)                  С = динамическая грузоподъёмность (Н)                  Р = полезная, или фактическая, эквивалентная нагрузка (Н)                  f<sub>i</sub> = коэффициент условий эксплуатации (см. Табл. 5)                  f<sub>c</sub> = коэффициент контакта (см. Табл. 6)                  f<sub>n</sub> = коэффициент длины хода (см. Рис. 13)</p>
--	--

Рис. 12

Под эквивалентной нагрузкой "Р" понимается сумма всех одновременно воздействующих на каретку сил и моментов. В случае, когда все составляющие известны, "Р" определяется по следующей формуле:

$$P = P_r + \left( \frac{P_a}{C_{0ax}} + \frac{M_1}{M_x} + \frac{M_2}{M_y} + \frac{M_3}{M_z} \right) \cdot C_{0rad}$$

Рис. 13

Мы исходим из допущения, что постоянно действующие внешние нагрузки / воздействия не меняются с течением времени. Краткосрочные нагрузки, не выходящие за пределы максимальной грузоподъёмности, не оказывают сколь-либо заметного влияния на реальный ресурс изделий, и по этой причине такими краткосрочными нагрузками можно пренебречь.

### Коэффициент "f<sub>i</sub>" условий эксплуатации

f <sub>i</sub>	
Ударные нагрузки и вибрации отсутствуют, случаи резкого изменения направления перемещения каретки на противоположное редки, воздействие загрязнений минимально; скорости перемещения низкие (менее 1 м/с)	1 - 1,5
Незначительные вибрации; средние скорости хода (1 - 2,5 м/с), средняя или высокая частота изменений направления перемещения каретки на противоположное	1,5 - 2
Ожидается эксплуатация в условиях вибраций и ударных нагрузок, на высоких (свыше 2,5 м/с) скоростях, и с высокой частотой изменений направления перемещения каретки на противоположное; загрязнённость по месту предполагаемой эксплуатации чрезвычайно высока	2 - 3,5

Табл. 5

### Коэффициент "f<sub>c</sub>" контакта

f <sub>c</sub>	
Стандартная каретка	1
Удлиненная каретка	0,8
Две каретки	0,8

Табл. 6

### Коэффициент «f<sub>h</sub>» длины хода

Коэффициент "f<sub>h</sub>" длины хода позволяет учесть в расчётах дополнительную нагрузку направляющих и роликов, возникающих при выполнении каретками, при том же суммарном пробеге, большего количества ходов меньшей единичной длины. Значения коэффициента определяются по приведённой ниже диаграмме (причём для длин хода, превышающих 1 метр, значение данного коэффициента равно единице):

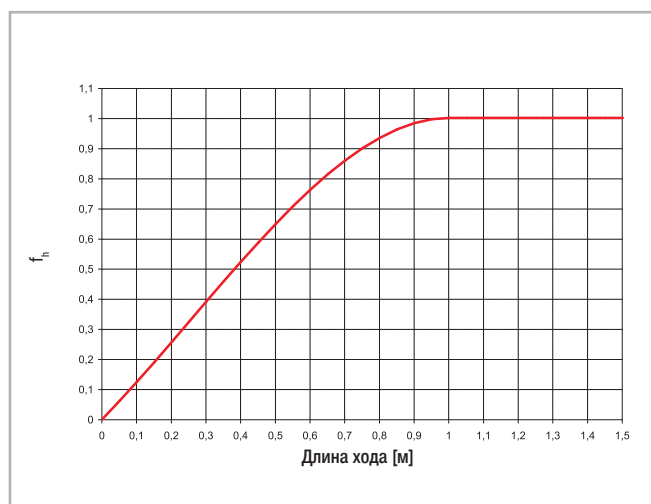


Рис. 14

## > Определение вращающего момента двигателя

Момент C<sub>m</sub>, который должен обеспечиваться приводным блоком актуатора, вычисляется по следующей формуле:

$$C_m = C_v + \left( F \cdot \frac{D_p}{2} \right)$$

- C<sub>m</sub> = развиваемый двигателем момент (Нм)
- C<sub>v</sub> = Момент страгивания (Нм)
- F = сила, действующая на зубчатый ремень (Н)
- D<sub>p</sub> = диаметр шкива каретки (м)

Рис. 15



# Опросный лист



Общая информация:

Дата: ..... № запроса: .....

Адрес: .....

Контактные лица: .....

Компания: .....

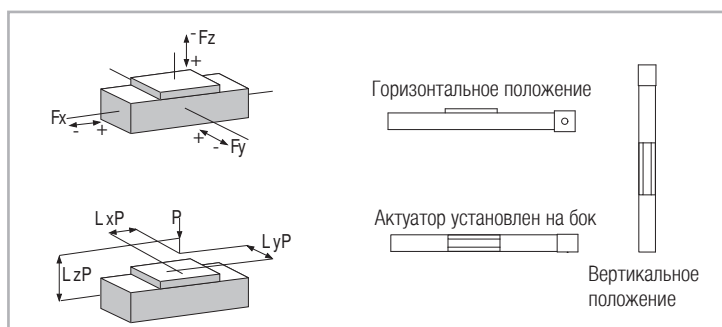
Дата: .....

Телефон: .....

Факс: .....

## Технические характеристики:

				Ось «X»	Ось «Y»	Ось «Z»
<b>Длина полезного хода</b> (включая запас хода)		S	[мм]			
<b>Перемещаемая масса</b>		P	[кг]			
<b>Местоположение массы</b>	Направление "X"	LxP	[мм]			
	Направление "Y"	LyP	[мм]			
	Направление "Z"	LzP	[мм]			
<b>Дополнительное усилие</b>	Направление "+/-"	Fx (Fy, Fz)	[Н]			
<b>Место приложения усилия</b>	Направление "X"	Lx Fx (Fy, Fz)	[мм]			
	Направление "Y"	Ly Fx (Fy, Fz)	[мм]			
	Направление "Z"	Lz Fx (Fy, Fz)	[мм]			
<b>Монтажное положение</b> (горизонтальное /вертикальное / наклонное)						
<b>Максимальная скорость перемещения</b>		V	[м/с]			
<b>Максимальное ускорение</b>		a	[м/с <sup>2</sup> ]			
<b>Стабильность позиционирования</b>		Δs	[мм]			
<b>Требуемый срок службы</b>		L	[ч]			



**Внимание:** к запросу просьба прикладывать чертежи или эскизы, а также описание рабочих циклов.



## ROLLON S.p.A. - Италия



Via Trieste 26  
I-20871 Vimercate (MB)  
Phone: (+39) 039 62 59 1  
www.rollon.it - infocom@rollon.it

- Rollon Подразделения и Представительские Офисы
- Дистрибьюторы:

### Подразделения:

## ROLLON GmbH - GERMANY



Bonner Strasse 317-319  
D-40589 Düsseldorf  
Phone: (+49) 211 95 747 0  
www.rollon.de - info@rollon.de

## ROLLON B.V. - Нидерланды



Ringbaan Zuid 8  
6905 DB Zevenaar  
Phone: (+31) 316 581 999  
www.rollon.nl - info@rollon.nl

### Представительский офис:

## ROLLON S.p.A. - Россия



117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 17, стр. 1, офис 207.  
Phone: +7 (495) 508-10-70  
www.rollon.ru - info@rollon.ru

## ROLLON S.A.R.L. - Франция



Les Jardins d'Eole, 2 allée des Séquoias  
F-69760 Limonest  
Phone: (+33) (0) 4 74 71 93 30  
www.rollon.fr - infocom@rollon.fr

## ROLLON Corporation - США



101 Bilby Road. Suite B  
Hackettstown, NJ 07840  
Phone: (+1) 973 300 5492  
www.rolloncorp.com - info@rolloncorp.com

## ROLLON Ltd - UK



The Works 6 West Street Olney  
Buckinghamshire, United Kingdom, MK46 5 HR  
Phone: +44 (0) 1234964024  
www.rollon.uk.com - info@rollon.uk.com

## ROLLON Ltd - Китай



2/F Central Plaza, No. 227 North Huang Pi Road,  
China, Shanghai, 200003  
Phone: (+86) 021 2316 5336  
www.rollon.cn.com - info@rollon.cn.com

## ROLLON India Pvt. Ltd. - Индия



1st floor, Regus Gem Business Centre, 26/1  
Hosur Road, Bommanahalli, Bangalore 560068  
Phone: (+91) 80 67027066  
www.rollonindia.in - info@rollonindia.in

## ROLLON - SOUTH AMERICA

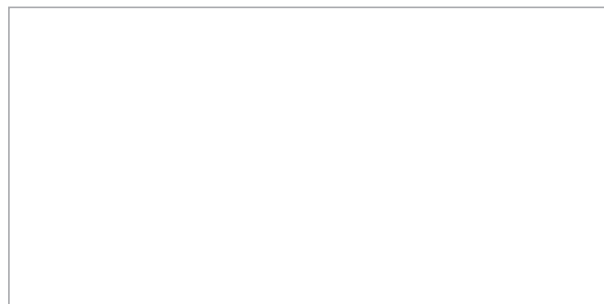


R. Joaquim Floriano, 397, 2o. andar  
Itaim Bibi - 04534-011, São Paulo, BRASIL  
Phone: +55 (11) 3198 3645  
www.rollonbrasil.com.br - info@rollonbrasil.com

Приглашаем ознакомиться с полной гаммой продуктов



Дистрибьютор



С полным перечнем партнеров Вы сможете ознакомиться на [www.rollon.com](http://www.rollon.com)