

Привод с шарико-винтовой
передачей
滑台式电缸

EGSP / EGSK



FESTO

(ru) Руководство
по эксплуатации

(zh) 操作指南

737 524
0901NH

Обозначения/ 意义: :



Предупреждение
警告



Указание
注意



Окружающая среда
环境



Принадлежности
附件

Монтаж и ввод в эксплуатацию должны выполняться только квалифицированными специалистами в соответствии с указаниями настоящего руководства по эксплуатации.

只能由具有专业资质的人员进行安装和调试。



См. другой документ
见其它文件

Русский	3
中文	21

Привод с шарико-винтовой передачей EGSP / EGSK

Содержание

1	Органы управления и соединительные элементы	4
2	Назначение и применение	5
3	Транспортировка и хранение	5
4	Условия эксплуатации	6
5	Установка и подключение	7
	Механический монтаж	7
	Монтаж датчиков	10
	Электрическое подключение	10
6	Ввод в эксплуатацию	11
7	Обслуживание и эксплуатация	12
8	Обслуживание и уход	13
9	Демонтаж и ремонт	15
10	Принадлежности	15
11	Устранение неисправностей	16
12	Технические данные	17
	Графики нагрузок	39

1 Органы управления и соединительные элементы

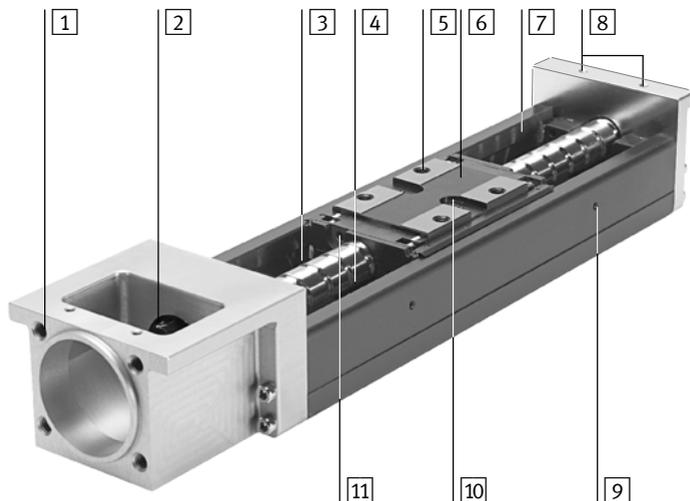


Рис. 1

- | | |
|--|--|
| <p>1 Крепежные резьбовые отверстия для установки корпуса муфты (принадлежности)</p> <p>2 Приводной вал</p> <p>3 Шарико-винтовая передача</p> <p>4 Крепежное отверстие для прямого монтажа (на базовой поверхности)</p> <p>5 Крепежные отверстия и центрирующие элементы для монтажа нагрузки</p> <p>6 Каретка</p> <p>7 Базовый профиль со встроенной направляющей качения</p> | <p>8 Крепежные резьбовые отверстия для крышки (принадлежности)</p> <p>9 Крепежные резьбовые отверстия для рейки для датчиков (принадлежности)</p> <p>10 Крепежная резьба для установки флага датчиков (принадлежности)</p> <p>11 Место смазки шарико-винтовой передачи и направляющей качения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ниппель для смазывания или отверстие для смазки (для EGSK) – Отверстие для смазки (для EGSP) |
|--|--|

2 Назначение и применение

Шарико-винтовая передача преобразует вращательное движение двигателя в линейное движение. Таким образом каретка [6] перемещается вперед и назад. Каретка перемещается на подшипниках качения. Точка начала отсчета определяется с помощью индуктивных бесконтактных датчиков и флагов датчиков в рейке для датчиков (→ глава 10 «Принадлежности»).

Привод с шарико-винтовой передачей EGSP и EGSK предназначены для точного позиционирования полезной нагрузки.



Примечание

Электрокаретка EGSP/EGSK не имеет автоматической фиксации: при исчезновении входного крутящего момента каретка может свободно перемещаться. Остановка всей системы может быть обеспечена за счет двигателей со встроенным тормозом или за счет других соответствующих мер как, например, зажимных систем, двигателей с высоким передаточным числом редуктора или самотормозящихся передач. В принципе, выбор подходящей меры зависит от применения и требований техники безопасности.

- Выберите соответствующий двигатель Festo из нашего каталога (→ Данные каталога, www.festo.com/catalogue и программное обеспечение для расчета параметров «PositioningDrives» → www.festo.com).
- В этом случае обеспечивается надежная работа устройств, оптимально согласованных друг с другом.
- Соблюдайте предельные значения усилий и времени позиционирования → глава 12 «Технические данные» и «Графики нагрузок».

3 Транспортировка и хранение

- Учитывайте вес изделия. Его вес составляет до 16 кг.
- Обеспечьте соблюдение следующих условий хранения:
 - небольшая продолжительность хранения;
 - прохладное, сухое, затененное и защищенное от воздействия влаги место хранения.

4 Условия эксплуатации



Предупреждение

Неконтролируемое быстрое перемещение нагрузки может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.

- При первом запуске двигателя поддерживайте низкие значения скорости и момента.



Примечание

Неправильная эксплуатация может привести к возникновению неисправностей.

- Соблюдайте условия, указанные в данном разделе. В этом случае изделие будет использоваться согласно назначению.

- Сравните указанные в настоящем руководстве по эксплуатации предельные значения со значениями, используемыми в реальных условиях эксплуатации (например, значения усилия, момента, температуры, массы, скорости).

Эксплуатация изделия согласно соответствующим правилам безопасности будет обеспечена только в случае, когда не превышены предельные значения нагрузки.

- Учитывайте условия окружающей среды в месте эксплуатации изделия.
При наличии корродирующих элементов в окружающей среде (например, озона) сокращается срок службы изделия.
- Принимайте во внимание предписания профсоюзов, службы технического надзора или соответствующих государственных норм.
- Удалите защитный материал для транспортировки, например, пленку и упаковочный картон.
Упаковка пригодна для утилизации в зависимости от вида материала (исключение составляет промасленная бумага = остаточный мусор).
- Используйте данное изделие в оригинальном виде без каких-либо несанкционированных модификаций.
- Соблюдайте предупреждения и указания, приведенные на изделии и в соответствующих руководствах по эксплуатации.
- Соблюдайте предписанные допуски для моментов затяжки. При отсутствии специальных указаний допуск составляет $\pm 20\%$.

5 Установка и подключение

Механический монтаж

- Не изменяйте настройки винтов и резьбовых пинов, если в инструкции по эксплуатации на то нет специальных указаний.
- Установка двигателя на приводе осуществляется согласно инструкции по монтажу с помощью рекомендованного монтажного комплекта, указанного в каталоге.

При установке в вертикальном или наклонном положении:



Предупреждение

Падение нагрузки может привести к травмам персонала или повреждению оборудования. В случае сбоя питания или поломки шариковинтовой пары перемещаемая масса может упасть.

- Убедитесь, что используются только двигатели со встроенным стояночным тормозом.
- Проверьте, требуются ли дополнительные внешние меры предосторожности против повреждений в результате поломки привода (например, муфты безопасности или срезаемые штифты).

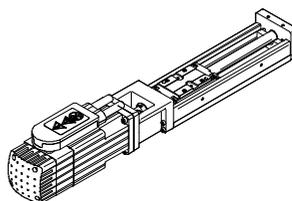


Рис. 2

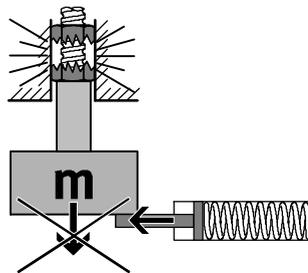


Рис. 3



Примечание

- Убедитесь в том, что крепление EGSP/EGSK происходит исключительно через расположенные снизу резьбовые отверстия 4 основного профиля. Боковые отверстия предназначены для крепления принадлежностей (например, рейки для датчиков).

- Следите за тем, чтобы устройство было смонтировано так, чтобы избежать механического воздействия или деформации (неровность поверхности контакта $\leq 0,05\%$ длины хода).

- Расположите EGSP/EGSK так, чтобы был обеспечен доступ для обслуживания.
- Вкрутите винты во все крепежные отверстия .
- Следите за тем, чтобы головки винтов не выступали из углублений.
- Равномерно затяните крепежные винты. Момент затяжки приведен в следующей таблице.

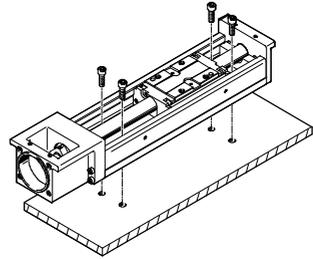


Рис. 4

EGSP/EGSK-...	15	20	26	33	46
Винт	M3 ¹⁾	M3	M4	M5	M6
Глубина зенковки [мм]	2	3	4	5,4	6,5
Момент затяжки [Нм]	1,2	1,2	2,9	5,9	9,9
1) согласно DIN 6912 (плоская головка)					

Рис. 5

Монтаж полезной нагрузки

Примечание

Вследствие прогибания стальной каретки при монтаже на нее полезной нагрузки с выпуклой или вогнутой поверхностью снижается срок службы направляющей.

- Убедитесь, что искривление монтажной поверхности полезной нагрузки составляет $t \leq 0,05$ мм.

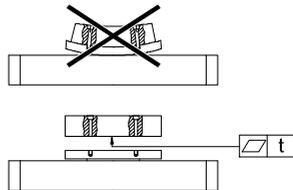


Рис. 6

- Установите полезную нагрузку таким образом, чтобы направление действия силы F оставалось параллельным оси перемещения, а плечо рычага было минимальным.

- Закрепите полезную нагрузку 4 винтами (А) и, при необходимости, 2 центрирующими элементами (В) на каретке. Глубина вкручивания должна быть меньше глубины резьбовых отверстий.

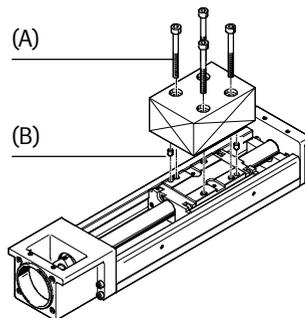


Рис. 7

EGSP/EGSK-...	15	20	26	33	46
Винт (А)	M3	M3	M4	M5	M6
Максимальная глубина вкручивания					
– EGSK [мм]	4	4,5	6,5	8	12
– EGSP [мм]		3	4	6	9
Момент затяжки [Нм]	1,2	1,2	2,9	5,9	9,9
Центрирующая втулка/штифт (В)	ZBH-5	ZBS-2	ZBS-5	ZBS-4	ZBS-5

Если масса выступает за пределы каретки в продольном направлении:

- Убедитесь, что полезная нагрузка не задевает двигатель.

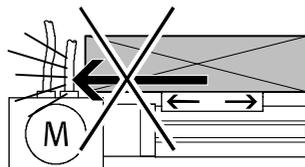


Рис. 8

Монтаж датчиков

Для защиты от бесконтрольного прохождения конечных положений:

- Проверьте, требуются ли дополнительные концевые выключатели.

При использовании индуктивных бесконтактных датчиков в качестве концевых выключателей:

- используйте бесконтактные датчики с функцией размыкающего контакта. Функция размыкающего контакта защищает EGSP/EGSK от прохождения конечных положений посредством прерывания сигнала от бесконтактных датчиков.
- Избегайте нахождения магнитных или ферромагнитных деталей вблизи бесконтактных датчиков (мин. расстояние 10 мм).

При использовании бесконтактных датчиков в качестве датчиков начала отсчета:

- Используйте монтажный комплект «Рейка для датчиков» с флагами датчиков и профилем датчика (→ Данные каталога, www.festo.com/catalogue).
- Используйте индуктивные датчики положения типа SIES-8M, соответствующие входам используемой системы управления.

Во избежание загрязнений:

- Используйте крышки паза из нашего каталога.

Электрическое подключение



Примечание

При использовании в системах, обеспечивающих безопасность эксплуатации, требуется принятие дополнительных мер. Например, в Европе – соблюдение нормативов, перечисленных в Директиве ЕС по оборудованию.

Без принятия таких дополнительных мер, соответствующих установленным законом минимальным требованиям, изделие не будет являться пригодным для использования в качестве безопасного элемента системы управления.

6 Ввод в эксплуатацию



Предупреждение

Неконтролируемое перемещение нагрузки может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.

- Убедитесь, что в зоне перемещений
 - никто не прикасается к установке в диапазоне движения подвижных деталей (например, через защитную решетку),
 - отсутствуют посторонние предметы.
 Прикасаться к EGSP/EGSK разрешается только после полной остановки привода.

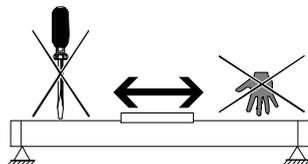


Рис. 9



Примечание

Неправильно заданные значения характеристик торможения в положении STOP (например, АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ, Quick Stop (быстрый останов)) приводят к перегрузке линейного привода и могут повредить его или существенно сократить его срок службы.

- Проверьте все характеристики торможения в контроллере или головной системе управления (значения замедления и ускорения).
- Убедитесь, что значения замедления (замедление при торможении, время замедления) установлены с учетом скоростей перемещения, перемещаемой массы и монтажного положения таким образом, что макс. допустимые для используемого линейного привода значения приводного момента и усилия подачи не превышаются.
- Используйте для расчета параметров линейного привода программное обеспечение для расчета параметров «PositioningDrives» фирмы Festo → www.festo.com.



Примечание

Резкие рывки (без ограничения ускорения) являются причиной пиковых усилий привода, которые могут привести к перегрузке привода. Кроме того, из-за перерегулирования может произойти перемещение в зону вне допустимого диапазона. Ограничение значения ускорения снижает уровень вибрации во всей системе и положительно сказывается на нагрузке на механику.

- Проверьте правильность выбранных настроек контроллера (ускорения, скорости и т.д.)

1. Контрольный ход	2. Поиск начала отсчета.	3. Пробный ход
Определение направления вращения двигателя	Сравнение реального начального положения вала с требуемым в системе управления	Проверка работы системы

Рис. 10: Определения

1. Выполните **контрольный ход**, ограничьтесь незначительной динамикой. Несмотря на идентичное управление, двигатели одного и того же типа иногда вращаются в противоположном направлении, что объясняется особенностями электромонтажа.
EGSP/EGSK оснащен шпинделем правого вращения: когда приводной вал вращается по часовой стрелке, каретка движется в направлении двигателя.
2. Выполните **ход определения начала отсчета**, как описано в руководстве по эксплуатации приводной системы Вашего двигателя, ограничьтесь незначительной динамикой относительно датчика начала отсчета.
3. Выполните **пробный ход**, ограничьтесь незначительной динамикой.
4. Проверьте, отвечает ли EGSP/EGSK следующим требованиям:
 - Каретка проходит весь предусмотренный цикл движения;
 - По достижении конечных выключателей каретка сразу останавливается.
5. Если датчики положения не реагируют: ➔ глава 11 «Устранение неисправностей» и руководство по эксплуатации датчиков положения.

7 Обслуживание и эксплуатация



Предупреждение

Неконтролируемое перемещение нагрузки может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.

- Убедитесь, что в зоне перемещений
 - никто не прикасается к установке в диапазоне движения подвижных деталей (например, через защитную решетку),
 - отсутствуют посторонние предметы.
 Прикасаться к EGSP/EGSK разрешается только после полной остановки привода.

При проворачивании двигателя:



Примечание

При демонтаже двигателя (например, повороте двигателя) теряется точка начала отсчета.

- Выполните ход определения начала отсчета, как описано в главе 6 «Ввод в эксплуатацию», чтобы заново определить точку начала отсчета.

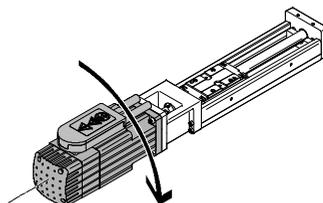


Рис. 11

8 Обслуживание и уход



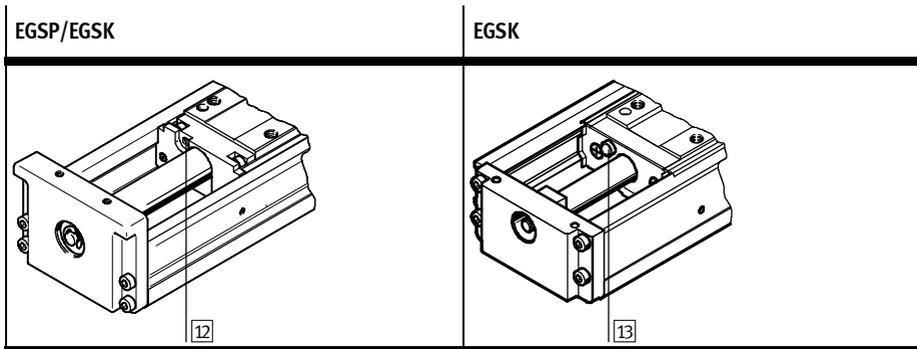
Предупреждение

Поступающие от системы управления сигналы могут вызвать самопроизвольные движения EGSP/EGSK.

- При выполнении любых видов работ на EGSP/EGSK необходимо отключить систему управления и заблокировать ее от случайного повторного включения.

Для очистки и ухода:

- При необходимости очистить EGSP/EGSK мягкой тканью.
Средства для очистки: все неабразивные неагрессивные чистящие средства.
 - Смазывайте шарико-винтовую передачу и направляющую качения после указанного пробега или не позднее, чем через каждые 6 месяцев во всех местах смазки (смазка → глава 10 «Принадлежности»).
- Для этого предусмотрены отверстия для смазки 12 или ниппели для смазывания 13:



Место смазки на каретке	EGSK					EGSP				
	15	20	26	33	46	20	26	33	46	
в направлении крышки привода	12 ¹⁾	13 ²⁾	13 ²⁾	–		–				
в направлении концевой крышки	12 ¹⁾	–		13 ²⁾	13 ³⁾	12 ¹⁾				
Интервал смазки в оборотах	1 x 10 ⁸					2 x 10 ⁸				
Интервал смазки в км	1P	100				200				
	2P	200				400				
	6P	600				1200				
	10P	1000				2000				
	20P	2000				4000				
1) Отверстие для смазочного шприца со специальной насадкой LUB-1 2) Ниппель D3.5 для смазочного шприца с переходником LUB-1-KU 3) Ниппель D6.5 для смазочного шприца с переходником LUB-1-KE										

Рис. 12

**Примечание**

Интервалы смазки зависят от нагрузки на изделие.

- Сократите интервалы смазки в два раза если:
 - значения скорости $> 1 \text{ м/с}$
 - значения ускорения $> 10 \text{ м/с}^2$
 - температура окружающей среды близка к $40 \text{ }^\circ\text{C}$
 - движения подъема частые и короткие ($< 2 \times$ длина каретки)
 - закон движения реализован в форме треугольника (частое ускорение и торможение)
 - установка работает в пыльной и загрязненной среде

9 Демонтаж и ремонт

- Информацию по запасным частям и вспомогательным средствам смотрите на Web-сайте: www.festo.com/spareparts

10 Принадлежности

**Примечание**

- Вы можете выбрать соответствующие принадлежности из нашего каталога на Web-сайте: www.festo.com/catalogue

Обозначение	Номер детали/тип ¹⁾
Смазочный шприц со специальной насадкой	647 958/LUB-1
– Переходник для ниппеля для смазывания D3.5	744 166/LUB-1-KU
– Переходник для ниппеля для смазывания D6.5	744 167/LUB-1-KE
Смазка для подшипников качения	LUB-KC1 фирмы Festo
1) См. каталог запасных частей на сайте www.festo.com/spareparts	

Рис. 13

11 Устранение неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Звуки, напоминающие писк, вибрации или неравномерное движение	Муфта слишком сильно затянута	Соблюдать допус. зазоры для муфт (→ инструкция по монтажу монтажного комплекта двигателя)
	Механическое воздействие	EGSP/EGSK устанавливать без механического воздействия (следить за неровностью поверхности контакта/полезной нагрузки: → глава 5 «Механический монтаж»)
	Загрязнения/исчерпан запас смазки	Очистить и смазать EGSP/EGSK (→ глава 8 «Обслуживание и уход»)
	Превышена критическая, приводящая к деформации, частота вращения	Уменьшить скорость перемещения
	Неверные настройки контроллера двигателя	Изменить параметры контроллера двигателя (только для серводвигателей)
Каретка не движется	Слишком высокие нагрузки	– Уменьшить массу нагрузки – Уменьшить скорость перемещения
	Ступица муфты проворачивается	Проверить монтаж муфты
	Инеродное тело блокирует каретку	– Удалить инородное тело – Использовать крышку (→ глава 10 «Принадлежности»)
Каретка проходит конечное положение	Не срабатывает бесконтактный датчик конечного положения	Проверить бесконтактный датчик конечного положения, соединительные кабели и систему управления

Рис. 14

12 Технические данные

Общие данные

EGSP/EGSK-...	15	20	26	33	46
Исполнение	Электромеханический линейный привод				
Шпиндель	Шарико-винтовая передача				
Направляющая	Направляющая с шариковыми подшипниками рециркуляционного типа				
Монтажное положение	Любое				
Температура окружающей среды	[°C]	0 ... +40			
Температура хранения	[°C]	-20 ... +80 -10 ... +50 (для EGSP-20/26)			
Повторяемость					
	-	[мм]	-	± 0,01	
	H	[мм]	± 0,004	± 0,005	
	P	[мм]	± 0,003		
Люфт					
	-	[мм]	-	≤ 0,02	
	H	[мм]	≤ 0,01		≤ 0,02
	P	[мм]	≤ 0,002	≤ 0,003	
Допус. отн. влажность воздуха	[%]	95 (без конденсации)			
Материал - Указание	В состав входят вещества, содержащие LABS (вещества, влияющие на процесс покраски)				
Материалы					
- Крышка	Алюминий				
- Профиль, каретка	Сталь				
- Буфер	Нитрильный каучук (этиленвинилацетат-каучук)				

Рис. 15

Технические данные EGSK

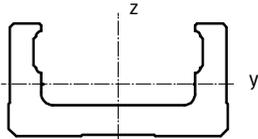
EGSK-...	15		20		26		33		46		
	1P	2P	1P	6P	2P	6P	6P	10P	10P	20P	
Макс. усилие подачи F_x	-/H ¹⁾ [Н]	36	19	69	72	116	116	150	148	264	192
	P ²⁾ [Н]	57	31	110	133	184	184	239	183	392	343
Макс. приводной момент	-/H ¹⁾ [Нсм]	0,6	0,6	1,1	6,9	3,7	11	14	24	42	61
	P ²⁾ [Нсм]	0,9	1,0	1,8	13	5,9	18	23	29	62	109
Макс. скорость ³⁾	-/H [мм/с]	160	330	190	790	280	590	470	790	520	1050
	P [мм/с]	160	330	190	1100	280	830	660	1100	740	1480
Макс. ускорение	[м/с ²]	10						20			
Шаг шпинделя ⁴⁾	[мм/об]	1	2	1	6	2	6	6	10	10	20
Моменты инерции сечения											
- I_y	[мм ⁴]	908		6 100		17 000		62 000		240 000	
- I_z	[мм ⁴]	14 200		62 000		150 000		380 000		1 500 000	
Вес											
- на 0 мм хода ⁵⁾	[кг]	0,16		0,38		0,78		1,38		5,17	
- на 100 мм хода	[кг]	0,12		0,27		0,42		0,63		1,27	
<p>1) Нагрузки рассчитываются согласно заданному сроку службы 5×10^8 оборотов (класс точности -/H)</p> <p>2) Нагрузки рассчитываются согласно заданному сроку службы $1,25 \times 10^8$ оборота (класс точности P)</p> <p>3) Сниженная скорость для типоразмеров 33 и 46 с большой длиной хода → глава «Графики нагрузок»</p> <p>4) Номинальное значение, изменяется в зависимости от допусков детали (-/H: макс. $\pm 0,06$ мм / 300 мм хода; P: $\pm 0,02$ мм / 300 мм хода)</p> <p>5) Исполнение со стандартной кареткой без дополнительной каретки</p>											

Рис. 16

Технические данные EGSP

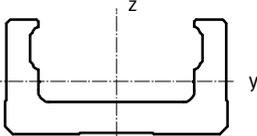
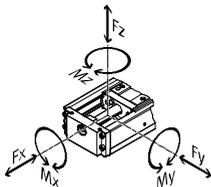
EGSP....	20		26		33			46			
	1P	6P	2P	6P	6P	10P	20P	10P	20P		
Макс. усилие подачи F_x	-/H ¹⁾	[Н]	69	72	168	164	370	227	165	365	267
	P ²⁾	[Н]	87	112	212	212	466	286	208	460	337
Макс. приводной момент	-/H ¹⁾	[Нсм]	1,1	6,9	5,3	16	35	36	53	58	85
	P ²⁾	[Нсм]	1,4	11	6,7	20	45	46	66	73	107
Макс. скорость ³⁾		[мм/с]	100	600	200	600	600	1000	2000	1000	2000
Макс. ускорение		[м/с ²]	10				20				
Шаг шпинделя ⁴⁾		[мм/об]	1	6	2	6	6	10	20	10	20
Моменты инерции сечения											
- I_y		[мм ⁴]	6 000		16 600		53 500			205 000	
- I_z		[мм ⁴]	61 400		148 000		352 000			1 450 000	
Вес											
- на 0 мм хода ⁵⁾		[кг]	0,38		0,78		1,38			3,60	
- на 100 мм хода		[кг]	0,27		0,42		0,72			1,40	
<p>1) Нагрузки рассчитываются согласно заданному сроку службы 5×10^8 оборотов (класс точности -/H)</p> <p>2) Нагрузки рассчитываются согласно заданному сроку службы $2,5 \times 10^8$ оборота (класс точности P)</p> <p>3) Сниженная скорость для типоразмеров 33 и 46 с большой длиной хода → глава «Графики нагрузок»</p> <p>4) Номинальное значение, изменяется в зависимости от допусков детали (-/H: макс. $\pm 0,06$ мм / 300 мм хода; P: $\pm 0,02$ мм / 300 мм хода)</p> <p>5) Исполнение со стандартной кареткой без дополнительной каретки</p>											

Рис. 17

Допустимые усилия и моменты (стандартная каретка)



$$\frac{|M_x|}{M_{x\max}} + \frac{|M_y|}{M_{y\max}} + \frac{|M_z|}{M_{z\max}} + \frac{|F_x|}{F_{x\max}} + \frac{|F_y|}{F_{y\max}} \leq 1$$

$$\text{и } |F_x| \leq F_{x\max}, |F_y| \leq F_{y\max}$$

$$\text{и } |M_x| \leq M_{x\max}, |M_y| \leq M_{y\max}, |M_z| \leq M_{z\max}$$

EGSK-...	15		20		26		33		46		
	1P	2P	1P	6P	2P	6P	6P	10P	10P	20P	
Макс. усилие ($F_y = F_z$)	$-/H^1$	[Н]	747	593	1389	764	2223	1541	2469	2083	3904
	p^2	[Н]	1185	941	2204	1213	3528	2446	3920	3306	6198
Макс. момент M_x	$-/H^1$	[Нм]	8,2	6,5	18,1	9,9	37,8	26,2	50,1	42,2	115
	p^2	[Нм]	13,0	10,3	28,7	15,8	60,0	41,6	79,5	67,1	183
Макс. момент $M_y = M_z$	$-/H^1$	[Нм]	2,3	1,9	5,8	3,2	12,9	8,9	16,4	13,8	38,7
	p^2	[Нм]	3,7	2,9	9,2	5,1	20,4	14,1	26,0	21,9	61,4

EGSP-...	20		26		33			46			
	1P	6P	2P	6P	6P	10P	20P	10P	20P		
Макс. усилие ($F_y = F_z$)	$-/H^1$	[Н]	2325	1279	3991	2767	3619	3052	2422	7092	5629
	p^3	[Н]	2929	1612	5028	3486	4559	3845	3052	8935	7092
Макс. момент M_x	$-/H^1$	[Нм]	28,8	15,9	64,7	44,8	71,7	60,4	48	205	163
	p^3	[Нм]	36,3	20	81,5	56,5	90,3	76,1	60,4	258	205
Макс. момент $M_y = M_z$	$-/H^1$	[Нм]	9,9	5,5	25,1	17,4	25,5	21,5	17,1	74,6	59,2
	p^3	[Нм]	12,5	6,9	31,6	21,9	32,1	27,1	21,5	94,0	74,6

- Рис. 18 1) Нагрузки рассчитываются согласно заданному сроку службы 5×10^8 оборотов
 2) Нагрузки рассчитываются согласно заданному сроку службы $1,25 \times 10^8$ оборотов
 3) Нагрузки рассчитываются согласно заданному сроку службы $2,5 \times 10^8$ оборотов

滑台式电缸 EGSP / EGSK

目录

1	工作部件和接口	22
2	功能和应用	23
3	运输和仓储	23
4	产品使用条件	24
5	安装	25
	机械安装	25
	电气安装	28
	线路安装	28
6	调试	29
7	操作和运行	30
8	保养和维护	31
9	拆卸和维修	33
10	附件	33
11	故障排除	34
12	技术参数	35
	特性曲线	39

1 工作部件和接口

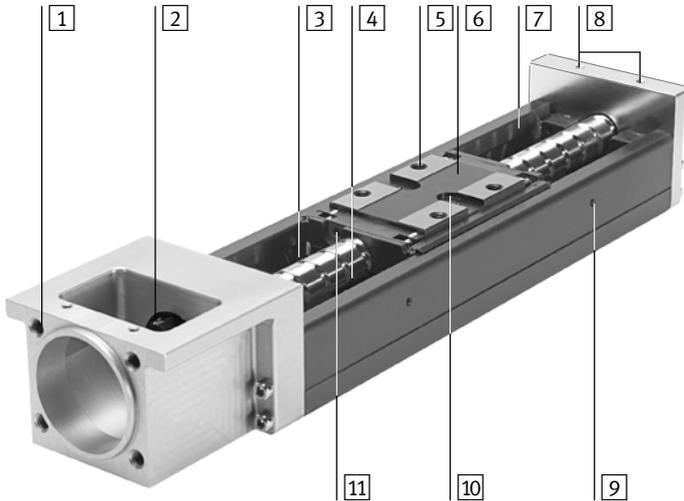


图 1

- | | |
|---------------------|---|
| 1 安装螺纹，用于马达安装组件（附件） | 8 安装螺纹，用于端盖（附件） |
| 2 驱动轴 | 9 安装螺纹，用于传感器安装导轨（附件） |
| 3 滚珠丝杆 | 10 安装螺纹，用于传感器感应片（附件） |
| 4 用于直接固定的安装孔（在底面上） | 11 滚珠丝杆和滚动轴承导轨的润滑部位：
- 注油嘴或者润滑孔（EGSK）
- 润滑孔（EGSP） |
| 5 安装螺杆和定位孔，用于有效负载 | |
| 6 滑块 | |
| 7 型材，带集成滚轮导轨 | |

2 功能和应用

旋转运动的滚珠丝杆将马达的转动变换为直线运动。由此使滑块 [6] 前后运动。滑块由滚动轴承导引。借助于传感器导轨内的感应接近开关和传感器感应片可确定滑块的参照位置。（→ 章节 10 “附件”）。

滑台式电缸 EGSP 和 EGSK 用于精确定位有效负载。



注意

滑台式电缸 EGSP/EGSK 不能自锁：在无输入扭矩的情况下，滑块可自由运动。

一般来说，可通过使用带保持制动的马达或者采用其它适当措施如夹紧系统、高减速比马达或带自锁功能减速机的马达等来实现整个系统的自行制动功能。原则上应视应用和安全的要求选择适当的措施。

- 请从我们的样本中选择相应的马达
（→ 产品样本，www.festo.com/catalogue 和选型软件 “PositioningDrives”
→ www.festo.com）。
这样，您就可以使用专业的配套设备。
- 请注意力和定位时间的极限值 → 章节 12 “技术参数” 和 “特性曲线”。

3 运输和仓储

- 请考虑到产品的重量。最重可达 16 kg。
- 应设法满足如下仓储条件：
 - 较短的仓储时间
 - 存放地点应凉爽、干燥、遮荫并采取了防腐蚀措施。

4 产品使用条件



警告

意外快速运动的物体会造成人或物的伤害（挤伤）。

- 给马达接通电源时，首先将转速和扭矩限制在较低水平。



注意

使用不当会造成人为故障。

- 请确保始终遵守本章的规定。这样才能确保产品的性能符合规定。
- 请将本操作手册中的极限值与您使用场合的实际值（例如力、扭矩、温度、质量、速度等）相比较。
只有遵守负载限额才能使产品按照相关的安全规程安全运行。
- 要考虑到使用地点的环境条件。
环境中的腐蚀性元素（例如臭氧）会缩短产品的使用寿命。
- 请注意遵守同业公会、技术监督协会的规程或者所在国相关的法律法规。
- 拆除运输包装材料，如薄膜和纸板盒等。
包装材料是指那些可回收利用的材质（例外情况：油纸 = 废料）。
- 在原装状态下使用产品，勿擅自进行任何改动。
- 注意产品以及相关操作手册上的警告和提示。
- 请注意紧固扭矩的公差。如无特殊规定，公差为 $\pm 20\%$ 。

5 安装

机械安装

- 只要是本操作手册中没有直接要求改动的，请不要对螺丝和螺销作任何改动。
- 请按照样本中推荐的马达安装组件的安装指南将马达与滑台式气缸装配到一起。

在垂直或倾斜位置上安装时：



警告

下落的物体会造成人或物的伤害（挤伤）。在停电或丝杆螺母断裂的情况下，工作负载将落下。

- 请确保仅使用带集成保持制动装置的马达。
- 请检查是否还需采取外部安全措施以防止因丝杆螺母断裂而造成损坏（例如棘轮掣子或者可移动的螺栓）。

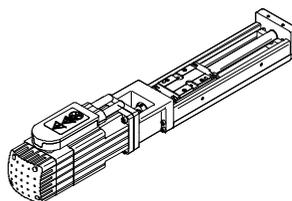


图 2

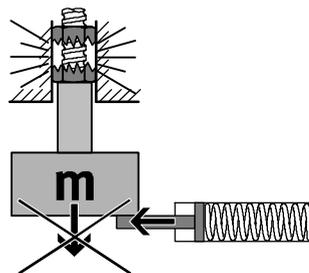


图 3



注意

- 通过型材底面的螺孔  来安装 EGSP/EGSK。侧面的孔只用于固定附件（例如传感器导轨）。

- 要注意设备安装时，没有产生应力和弯曲（支承面的平整度： \leq 行程长度的 0.05%）。
- 请将 EGSP/EGSK 安放在工作部件随时可被触及到的地方。

- 将螺丝拧入所有安装孔 4 内。
- 请注意勿将螺丝头凸出于沉孔之外。
- 均匀地拧紧固定螺丝。紧固扭矩汇总于下表中。

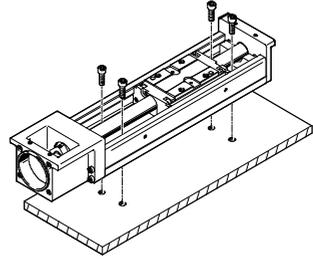


图 4

EGSP/EGSK-...	15	20	26	33	46
螺丝	M3 ¹⁾	M3	M4	M5	M6
沉孔深度 [mm]	2	3	4	5.4	6.5
紧固扭矩 [Nm]	1.2	1.2	2.9	5.9	9.9
1) 符合 DIN 6912 标准（平头螺丝）					

图 5

安装工作负载

注意

变形的有效负载会使钢制滑块产生弯曲，从而导致导轨的使用寿命缩短。

- 要确保工作负载的安装面的平整度 $t \leq 0.05 \text{ mm}$ 。

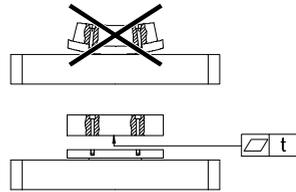


图 6

- 有效负载的位置应使作用力（与运动轴向平行）和杠杆臂造成的倾覆力尽可能小。

- 用 4 个螺丝 (A)，需要时用 2 个定位元件 (B) 将工作负载固定在滑块上。螺丝的旋进深度必须小于螺孔深度。

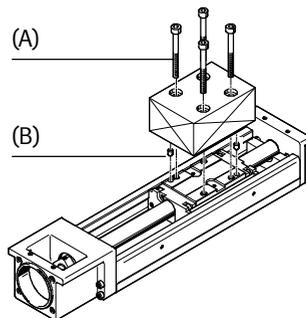


图 7

EGSP/EGSK-...	15	20	26	33	46
螺丝 (A)	M3	M3	M4	M5	M6
最大旋进深度					
- EGSK [mm]	4	4.5	6.5	8	12
- EGSP [mm]		3	4	6	9
紧固扭矩 [mm]	1.2	1.2	2.9	5.9	9.9
定位套/定位销 (B)	ZBH-5	ZBS-2	ZBS-5	ZBS-4	ZBS-5

当负载的几何尺寸超出滑块纵向尺寸时:

- 要确保工作载荷不会撞到马达。

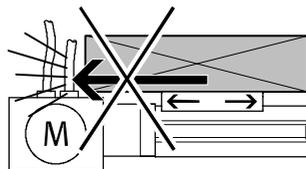


图 8

电气安装

为在运行失控时保护终端位置:

- 请检查是否还需要另装硬件接近开关。

将电感式接近开关用作硬件接近开关时:

- 请使用有常闭触点的接近开关。
常闭功能可防止 EGSP/EGSK 在接近开关断裂的情况下超出终端位置。
- 在接近开关的邻近范围内请注意避免强磁场或者铁氧体部件的外来影响（至少要有 10 mm 间距）。

将接近开关用作参考开关时:

- 请使用带传感器感应片和传感器支架的传感器安装导轨组件（➔ 产品样本 www.festo.com/catalogue）。
- 按照所使用的控制输入，使用型号为 SIES-M8 的电感式接近开关。

为避免脏污:

- 请使用我们样本中的沟槽盖。

线路安装



注意

在用于着重安全考虑的场合时，必须另行采取辅助措施。例如在欧洲还必须遵守欧盟的机械指令。

如果没有采取相应于法定最低要求的辅助措施，则该产品不适合用于控制系统中有安全要求的部件。

6 调试



警告

运动的物体会造成人或物的伤害（挤伤）。

- 要确保在移动范围内
 - 无人把手伸向运动部件的行进方向（例如设置保护格栅）。
 - 没有任何异物存在。
- 只有在物体处于完全静止状态时，才允许把手伸向 EGSP/EGSK。

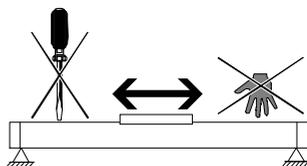


图 9



注意

若停车状态中（例如紧急停车和急停车）的制动设置的默认值不正确，就会造成直线电缸过载并可能将其损坏或大大缩短其使用寿命。

- 检查控制器或上位控制器的所有制动设置（延迟值和振动）。
- 综合考虑运行速度、移动负载和安装位置，确保设置的延迟值（制动延迟和延迟时间）不会超出所使用的直线电缸的最大驱动扭矩或进给力。
- 设计直线电缸请使用 Festo 选型软件“PositioningDrives” → www.festo.com。



注意

阶梯形加速曲线（不带阻尼）在推进过程中会造成过高点，从而导致驱动过载。此外，受到摆动幅度过大的影响，可能会使位置超出允许的范围。使用限振加速设置可以减少整个系统的振动，并明显减少机械系统中的应力。

- 请检查可对哪些调节器设定进行适配（例如：振动限制，平稳减速度曲线）。

1. 检验运行	2. 参考运行	3. 试运行
检验马达起方向	比较实际情况与控制系统中的图像	检查全部性能

图 10: 定义

1. 启动**检验运行**，将动态性能限制在较低水平。
尽管控制系统相同，结构相同的马达由于接线的原因偶尔也会出现旋转方向相反的情况。
EGSP/EGSK 的丝杆为右旋：当驱动轴顺时针方向转动时，滑块向马达方向运动。
2. 请按照马达驱动系统操作说明启动**参考运行**，并将运行至参考开关过程中的动态性能限制在较低水平。
3. 启动**试运行**，将动态性能限制在较低水平。
4. 检查 EGSP/EGSK 是否满足以下要求：
 - 滑块必须能够驶过整个设定的定位循环。
 - 一旦到达一限位开关，滑块即停止。
5. 若接近开关不反应：→ 章节 11 “故障排除” 和接近开关的操作说明。

7 操作和运行



警告

运动的物体会造成人或物的伤害。

- 要确保在移动范围内
 - 无人把手伸向运动部件的行进方向（例如 设置保护格栅）。
 - 没有任何异物存在。
- 只有在物体处于完全静止状态时，才允许把手伸向 EGSP/EGSK。

马达转动方向错误:



注意

拆卸马达时（例如转动了马达）会失去参考位置。

- 请按照第 6 章“调试”中的说明启动参考运行，以重新设置参考位。

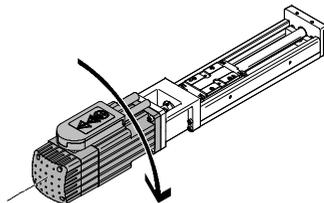


图 11

8 保养和维护



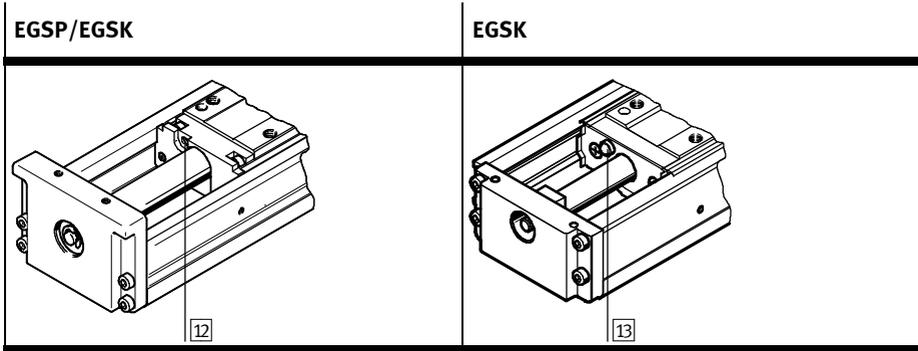
警告

控制系统的信号可能引起 EGSP/EGSK 的意外运动。

- 对 EGSP/EGSK 进行任何操作前，必须切断控制器，防止控制器意外启动。

清洁和维护:

- 需要时用软抹布揩拭 EGSP/EGSK。
清洁剂: 各种对材料没有腐蚀作用的清洁剂。
- 按规定的运行时间或者最迟每 6 个月给滚珠丝杆和滚动轴承导轨的所有润滑部位加注润滑脂（润滑脂 → 章节 10 “附件”）。
为此设有润滑孔  或者注油嘴 .



滑块上的润滑部位	EGSK					EGSP			
	15	20	26	33	46	20	26	33	46
在驱动盖方向	12 ¹⁾	13 ²⁾	13 ²⁾						
在端盖方向	12 ¹⁾			13 ²⁾	13 ³⁾	12 ¹⁾			
润滑时间间隔（以转数计）	1 x 10 ⁸					2 x 10 ⁸			
润滑时间间隔 （以 km 计）	1P	100				200			
	2P	200				400			
	6P	600				1200			
	10P	1000				2000			
	20P	2000				4000			
1) 润滑孔，用于带针形油嘴的滑脂枪 LUB-1 2) 注油嘴 D3.5，用于带润滑适配器 LUB-1-KU 的滑脂枪 3) 注油嘴 D6.5，用于带润滑适配器 LUB-1-KE 的滑脂枪									

图 12

**注意**

润滑时间间隔取决于产品的使用情况。

- 在下列情况下应将润滑时间间隔减半：
 - 速度 > 1 m/s
 - 加速度 > 10 m/s²
 - 环境温度在 40°C 左右
 - 经常性的短行程 (< 2x 滑块长度)
 - 运行特性曲线相应于“三角形”（经常加速和制动）
 - 周围环境多尘不清洁

9 拆卸和维修

- 有关备件和辅助工具的信息详见：www.festo.com/spareparts

10 附件

**注意**

- 请从我们的样本 www.festo.com/catalogue 选择相应的备件。

名称	零件号/型号 ¹⁾
带针形油嘴的滑脂枪	647 958/LUB-1
- 用于注油嘴 D3.5 的润滑适配器	744 166/LUB-1-KU
- 用于注油嘴 D6.5 的润滑适配器	744 167/LUB-1-KE
滚动轴承滑脂	Festo 公司的 LUB-KC1
1) 见网址 www.festo.com/spareparts 下的备件目录	

图 13

11 故障排除

故障	可能的原因	补救方法
挤压噪音、 振动或者 运行性能很差	联轴器装配得太紧	遵守许可的联轴器间距 (→ 马达安装组件的安装指南)
	应力	安装 EGSP/EGSK 时不产生应力 (注意支承面/ 工作负载的平整度: → 章节 5 “机械安装”)
	脏污 / 润滑脂库存用尽	清洁 EGSP/EGSK 并润滑 (→ 章节 8 “保养和维护”)
	超过了弯曲临界转速	降低运行速度
	控制器设定错误	修改控制器设定参数 (仅适用于伺服电机)
滑块不动	应力过高	<ul style="list-style-type: none"> - 减小负载 - 降低运行速度
	离合器从动盘毂打滑	检查离合器安装
	异物卡住了滑块	<ul style="list-style-type: none"> - 清除异物 - 使用盖板 (→ 章节 10 “附件”)
滑块驶过终端位置	接近开关不反应	检查接近开关、接口和控制器

图 14

12 技术参数

主要技术参数

EGSP/EGSK-...	15	20	26	33	46
结构特点	直线电缸				
丝杆	滚珠丝杆				
导轨	滚珠直线导轨				
安装位置	任意				
环境温度	[°C]	0 ... +40			
存放温度	[°C]	20 ... +80			
	[°C]	10 ... +50 (对于 EGSP-20/26)			
重复精度					
	-	[mm]	-	± 0.01	
	H	[mm]	± 0.004	± 0.005	
	P	[mm]	± 0.003		
回转间隙					
	-	[mm]	-	≤ 0.02	
	H	[mm]	≤ 0.01		≤ 0.02
	P	[mm]	≤ 0.002	≤ 0.003	
允许的相对 空气湿度	[%]	95 (非凝结)			
材料注意事项	含有油漆湿润缺陷物质				
材料					
- 盖	铝				
- 型材、滑块	钢				
- 缓冲垫	丁腈橡胶 (硅橡胶)				

图 15

EGSK 技术参数

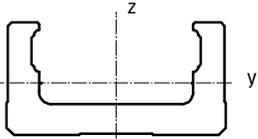
EGSK-...	15		20		26		33		46		
	1P	2P	1P	6P	2P	6P	6P	10P	10P	20P	
最大进给力 F _x	-/H ¹⁾ [N]	36	19	69	72	116	116	150	148	264	192
	P ²⁾ [N]	57	31	110	133	184	184	239	183	392	343
最大驱动扭矩	-/H ¹⁾ [Ncm]	0.6	0.6	1.1	6.9	3.7	11	14	24	42	61
	P ²⁾ [Ncm]	0.9	1.0	1.8	13	5.9	18	23	29	62	109
最高速度 ³⁾	-/H [mm/s]	160	330	190	790	280	590	470	790	520	1050
	P [mm/s]	160	330	190	1100	280	830	660	1100	740	1480
最高加速度	[m/s ²]	10						20			
进给常数 ⁴⁾	[mm/每转]	1	2	1	6	2	6	6	10	10	20
面积惯性矩											
- I _y	[mm ⁴]	908		6 100		17 000		62 000		240 000	
- I _z	[mm ⁴]	14 200		62 000		150 000		380 000		1 500 000	
重量											
- 0 mm 行程时的重量 ⁵⁾	[kg]	0.16		0.38		0.78		1.38		5.17	
- 每 100 mm 行程时的重量	[kg]	0.12		0.27		0.42		0.63		1.27	
1) 负载以预计使用寿命 5×10^8 转（精度等级为 /H）为依据 2) 负载以预计使用寿命 1.25×10^8 转（精度等级为 P）为依据 3) 规格为 33 和 46 的电缸长行程时速度降低 → 节“特性曲线” 4) 额定值，随元件的公差而变化，最高可达 ± 0.05 mm / 300 mm 行程 5) 带标准滑块，无附加滑块											

图 16

EGSP 技术参数

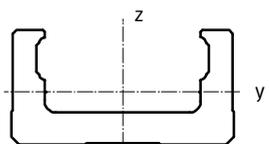
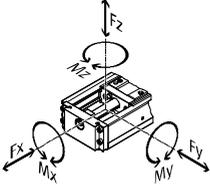
EGSP-...	20		26		33			46		
	1P	6P	2P	6P	6P	10P	20P	10P	20P	
最大进给力 F_x	$-/H^1$ [N]	69	72	168	164	370	227	165	365	267
	P ²⁾ [N]	87	112	212	212	466	286	208	460	337
最大驱动转矩	$-/H^1$ [Ncm]	1.1	6.9	5.3	16	35	36	53	58	85
	P ²⁾ [Ncm]	1.4	11	6.7	20	45	46	66	73	107
最高速度 ³⁾	[mm/s]	100	600	200	600	600	1000	2000	1000	2000
最大加速度	[m/s ²]	10				20				
进给常数 ⁴⁾	[mm/每转]	1	6	2	6	6	10	20	10	20
面积惯性矩										
- I_y	[mm ⁴]	6 000		16 600		53 500			205 000	
- I_z	[mm ⁴]	61 400		148 000		352 000			1 450 000	
重量										
- 0 mm 行程时的重量 ⁵⁾	[kg]	0.38		0.78		1.38			3.60	
- 每 100 mm 行程时的重量	[kg]	0.27		0.42		0.72			1.40	
1) 负载以预计使用寿命 5×10^8 转（精度等级为 H）为依据 2) 负载以预计使用寿命 2.5×10^8 转（精度等级为 P）为依据 3) 规格为 33 和 46 的电缸长行程时速度降低 → 章节“特性曲线” 4) 额定值，随元件的公差而变化，最高可达 ± 0.05 mm / 300 mm 行程 5) 带标准滑块，无附加滑块										

图 17

许用力和扭矩负载（标准滑块）



$$\frac{|M_x|}{M_{x_{\max}}} + \frac{|M_y|}{M_{y_{\max}}} + \frac{|M_z|}{M_{z_{\max}}} + \frac{|F_y|}{F_{y_{\max}}} + \frac{|F_z|}{F_{z_{\max}}} \leq 1$$

$$\text{和 } |F_x| \leq F_{x_{\max}}, |F_y| \leq F_{y_{\max}}$$

$$\text{和 } |M_x| \leq M_{x_{\max}}, |M_y| \leq M_{y_{\max}}, |M_z| \leq M_{z_{\max}}$$

EGSK-...		15		20		26		33		46	
		1P	2P	1P	6P	2P	6P	6P	10P	10P	20P
最大力 ($F_y = F_z$)	$-/H^{1)}$ [N]	747	593	1389	764	2223	1541	2469	2083	4919	3904
	p 2) [N]	1185	941	2204	1213	3528	2446	3920	3306	7809	6198
最大扭矩 M_x	$-/H^{1)}$ [Nm]	8.2	6.5	18.1	9.9	37.8	26.2	50.1	42.2	145	115
	p 2) [Nm]	13.0	10.3	28.7	15.8	60.0	41.6	79.5	67.1	231	183
最大扭矩 $M_y = M_z$	$-/H^{1)}$ [Nm]	2.3	1.9	5.8	3.2	12.9	8.9	16.4	13.8	48.7	38.7
	p 2) [Nm]	3.7	2.9	9.2	5.1	20.4	14.1	26.0	21.9	77.3	61.4

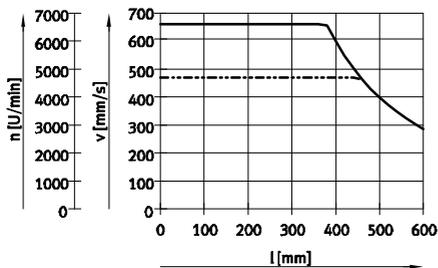
EGSP-...		20		26		33			46	
		1P	6P	2P	6P	6P	10P	20P	10P	20P
最大力 ($F_y = F_z$)	$-/H^{1)}$ [N]	2325	1279	3991	2767	3619	3052	2422	7092	5629
	p 3) [N]	2929	1612	5028	3486	4559	3845	3052	8935	7092
最大扭矩 M_x	$-/H^{1)}$ [Nm]	28.8	15.9	64.7	44.8	71.7	60.4	48	205	163
	p 3) [Nm]	36.3	20	81.5	56.5	90.3	76.1	60.4	258	205
最大扭矩 $M_y = M_z$	$-/H^{1)}$ [Nm]	9.9	5.5	25.1	17.4	25.5	21.5	17.1	74.6	59.2
	p 3) [Nm]	12.5	6.9	31.6	21.9	32.1	27.1	21.5	94.0	74.6

图 18 1) 负载以预计使用寿命 5×10^8 转为依据
 2) 负载以预计使用寿命 1.25×10^8 转为依据
 3) 负载以预计使用寿命 2.5×10^8 转为依据

Графики нагрузок 特性曲线

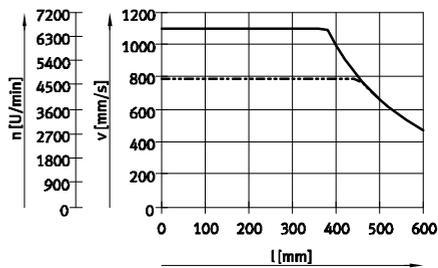
1. RU: Скорость v , частота вращения n в зависимости от рабочего хода l
ZH: 速度 v 和转速 n 与工作行程 l 的关系

EGSK-33-...-6P



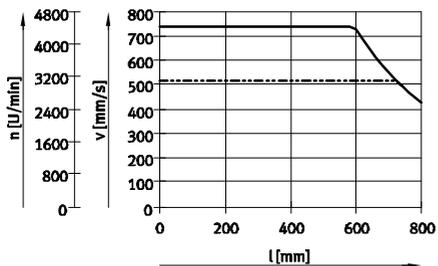
———— EGSK-33-...-6P-P
- - - - - EGSK-33-...-6P(-H)

EGSK-33-...-10P



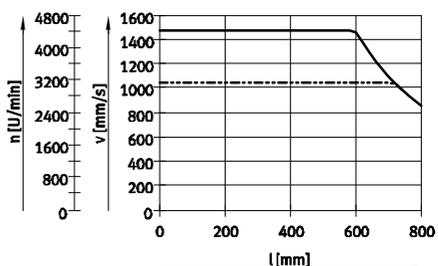
———— EGSK-33-...-10P-P
- - - - - EGSK-33-...-10P(-H)

EGSK-46-...-10P



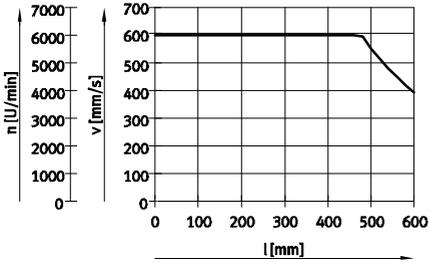
———— EGSK-46-...-10P-P
- - - - - EGSK-46-...-10P(-H)

EGSK-46-...-20P

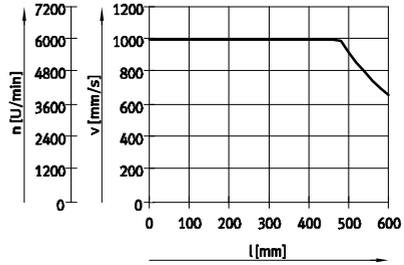


———— EGSK-46-...-20P-P
- - - - - EGSK-46-...-20P(-H)

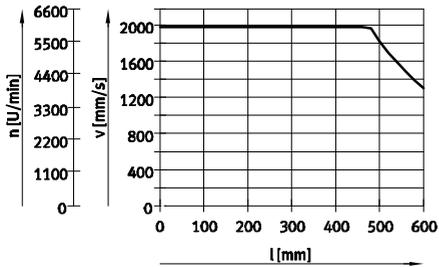
EGSP-33-...-6P



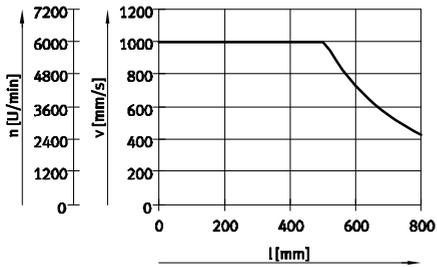
EGSP-33-...-10P



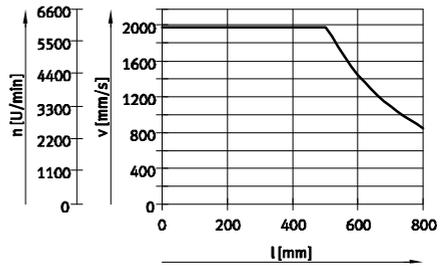
EGSP-33-...-20P



EGSP-46-...-10P



EGSP-46-...-20P



EGSP/EGSK

Запрещается передавать настоящий документ третьим лицам, а также копировать его, использовать и сообщать кому-либо его содержание, если это однозначно не разрешено в официальном порядке. Невыполнение этого условия обязывает к возмещению ущерба. На случай регистрации патента промышленного образца или его эстетического оформления все права сохраняются.

未经正式许可，不得转送或复制本资料以及使用和传播其中的内容。违者须对造成的损失承担赔偿责任。本公司保留与注册专利、新型设计或外观设计专利有关的一切权利。

Copyright:

© Festo AG & Co. KG,
Postfach
D-73726 Esslingen

Phone:

+49 / 711 / 347-0

Fax:

+49 / 711 / 347-2144

e-mail:

service_international@festo.com

Internet:

<http://www.festo.com>

Original: de

Version: 0901NH