

Руководство по эксплуатации

8038418
1406b
[8038425]

Оригинал: de

Привод с зубчатым ремнем ELGR/ELGG Русский

→ Примечание

С системой OMS вы получаете специально предварительно сконфигурированные комбинации координатного привода, мотора и контроллера (Optimized Motion Series → www.festo.com).

→ Примечание

Монтаж и ввод в эксплуатацию должны проводиться только специалистами соответствующей квалификации согласно данному руководству по эксплуатации.

1 Элементы управления и точки подсоединения

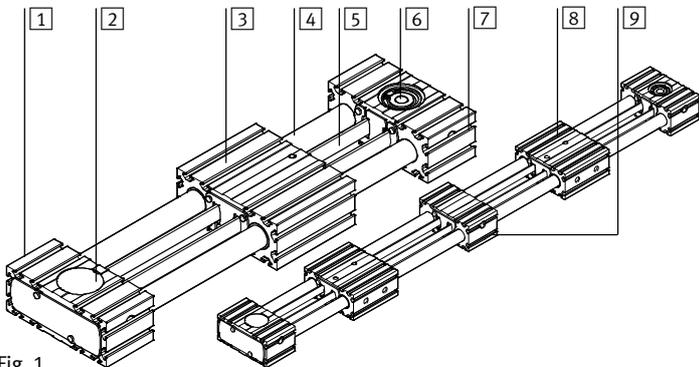


Fig. 1

- | | |
|-----------------------|--|
| 1 Передняя крышка | 7 Пазы для вкладышей и крепления на лапах |
| 2 Защитный диск | 8 Каретки, движущиеся в противоположных направлениях (только для ELGG) |
| 3 Каретка | 9 Центральная опора, опция (только для ELGG) |
| 4 Направляющая штанга | |
| 5 Зубчатый ремень | |
| 6 Полый приводной вал | |

2 Принцип действия и применение

Зубчатый ремень на полем приводном валу преобразует поворотное движение мотора в линейное. За счет этого выполняется возвратно-поступательное перемещение каретки [3] / [8]. Опрос позиции начала отсчета каретки можно провести с помощью индуктивного бесконтактного датчика положения, флага переключения и держателя датчика (→ 10. “Принадлежности”). Привод с зубчатым ремнем ELGR/ELGG предназначен для позиционирования полезных нагрузок. Разрешена его эксплуатация в режиме каретки. Не допускается работа ELGR/ELGG в условиях, при которых возможно попадание на зубчатый ремень растительных водорастворимых смазок или масел.

→ Примечание

Привод с зубчатым ремнем ELGR/ELGG не имеет функции автоматического торможения: при исчезновении входного крутящего момента каретка может свободно перемещаться. В общем случае автоматическая остановка всей системы может обеспечиваться за счет моторов со встроенным удерживающим тормозом или с высоким передаточным числом редуктора либо само-тормозящейся передачей (например, для режима вертикального хода).

- Выберите соответствующий мотор Festo из нашего каталога (→ Данные каталога, www.festo.com/catalogue и расчетная программа “Positioning Drives” → www.festo.com).

3 Транспортировка и хранение

⚠ Предупреждение

При транспортировке в вертикальном положении незакрепленная каретка может съехать вниз (опасность защемления).

- Транспортируйте изделие в транспортной упаковке горизонтально на направляющих штангах с закрепленной кареткой.
- Учитывайте вес изделия. Оно весит до 30 кг.
- Обеспечьте следующие условия хранения:
 - малая длительность хранения и
 - прохладное, сухое, затененное и защищенное от действия коррозии место хранения.
 - отсутствие масел, смазок и жирорастворяющих паров.
 Так сохраняется функциональность зубчатого ремня.

4 Условия применения изделия

⚠ Предупреждение

Внезапное быстрое перемещение нагрузок может привести к травмированию персонала или повреждению имущества (опасность защемления).

- Подайте питание к приводному мотору, сначала ограничив мотор по частоте вращения и моментам, поддерживая их на низком уровне. Незакрепленный зубчатый ремень во время движения может зацепить находящиеся вблизи предметы (опасность травмирования).
- Проследите за тем, чтобы ничто не могло попасть и быть затянуто в привод с зубчатым ремнем (из-за открытого зубчатого ремня), например, волосы или одежда (используйте защитные крышки).
- Сравните указанные в настоящем руководстве по эксплуатации предельные значения с параметрами ваших условий применения (например, значения усилия, момента, температуры, массы, скорости). Только при соблюдении ограничений по нагрузке возможна эксплуатация изделия согласно применимым директивам о безопасности.
- Учитывайте условия окружающей среды в месте применения. Агрессивная среда сокращает срок службы изделия (например, присутствие озона).
- Выполняйте предписания профсоюза, Общества технического надзора или соответствующие государственные постановления.
- Удалите элементы транспортной упаковки, такие как пленка и картон. Упаковка пригодна для утилизации по виду материала.
- Используйте изделие в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений.
- Учитывайте предупреждения и указания, приведенные на изделии и в соответствующих руководствах по эксплуатации.
- Учитывайте допуск для моментов затяжки. Без особого указания допуск составляет ± 20 %.

5 Монтаж

5.1 Монтаж механической части

- Не изменяйте винты и резьбовые штифты, если в данном руководстве по эксплуатации нет четкого требования сделать это.
- Установите мотор на привод с зубчатым ремнем согласно инструкции по монтажу для рекомендуемого в каталоге монтажного комплекта мотора.

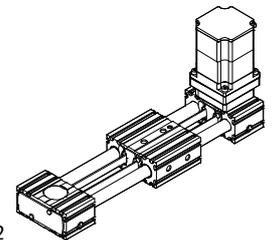


Fig. 2

При монтаже в вертикальном или наклонном положении:

⚠ Предупреждение

Падение нагрузки может привести к нанесению травм персоналу или повреждению оборудования (опасность защемления). В случае сбоя питания или обрыва зубчатого ремня рабочая нагрузка падает вниз.

- Убедитесь в том, что используются только моторы со встроенным пружинным удерживающим тормозом.
- Проверьте, не требуются ли меры дополнительной внешней защиты от повреждения в результате обрыва зубчатого ремня (например, муфты безопасности или срезаемые штифты).

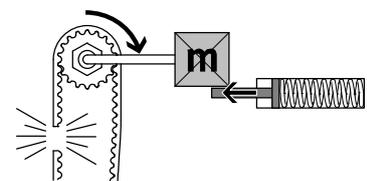


Fig. 3

- Следите за тем, чтобы при монтаже не возникало перекосов и изгибов (отклонение плоскостности опорной поверхности ≤ 0,05 % длины хода; макс. 0,5 мм).
- Расположите ELGR/ELGG так, чтобы обеспечить доступ к элементам управления.
- Учитывайте максимальный прогиб → глава 12. “Технические характеристики”.



Примечание

Выбор неподходящих вариантов крепления может значительно сократить срок службы ELGR/ELGG.

- Обеспечьте, чтобы крепежные элементы были расположены вне зоны перемещения каретки (например, выступающие пазовые вкладыши).

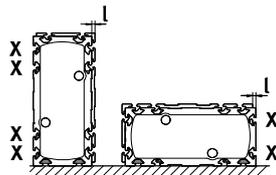


Fig. 4

- Учитывайте асимметричную конструкцию ELGR/ELGG. В зависимости от ориентации каретка или передняя крышка выступает за пределы корпуса на величину l (соблюдайте позицию X бесконтактного датчика положения).

- Соблюдайте глубину винчивания t_{max} при использовании пазовых вкладышей (→ Fig. 7).

- Закрепите ELGR/ELGG и центральную опору (при ее наличии) (→ Fig. 6).

- Выберите соответствующие принадлежности из нашего каталога (→ www.festo.com/catalogue)

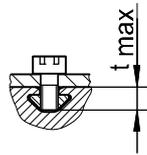


Fig. 5

- Расположите полезную нагрузку так, чтобы опрокидывающий момент в результате действия силы (параллельно оси перемещения) и плеча рычага оставался небольшим.
- Закрепите полезную нагрузку на каретке 4 винтами и с помощью пазовых вкладышей, а также при необходимости – центрирующих элементов. (Момент затяжки → Fig. 7).

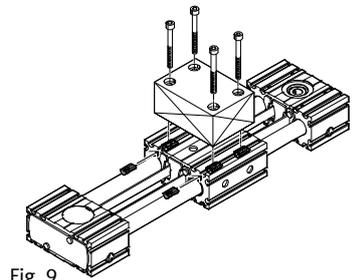


Fig. 9

Если нагрузка выступает за пределы каретки в продольном направлении:

- Убедитесь в том, что полезная нагрузка не сталкивается с мотором или передней крышкой, а в случае ELGG – также с центральной опорой.

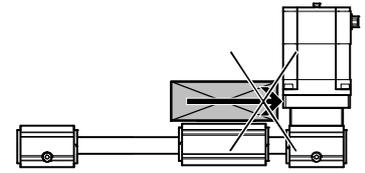


Fig. 10

5.3 Монтаж электрической части

Для защиты от неконтролируемого пересечения конечных положений:

- Проверьте, не требуются ли дополнительно бесконтактные датчики положения (аппаратные выключатели).

При использовании индуктивных бесконтактных датчиков положения в качестве конечных выключателей:

- Применяйте бесконтактные датчики с функцией размыкающего контакта. При обрыве кабеля бесконтактного датчика функция размыкающего контакта защищает ELGR/ELGG от выхода за конечное положение.
- Применяйте бесконтактные датчики в соответствии со входом используемой системы управления.

При использовании бесконтактных датчиков положения в качестве датчиков начала отсчета:

- Закрепите комплект, состоящий из флага переключения (S) и держателя датчика (L), согласно инструкции по монтажу (→ Данные каталога, www.festo.com/catalogue).

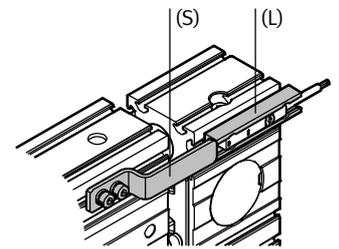


Fig. 11

- Не допускайте посторонних воздействий, обусловленных магнитными или ферритовыми деталями вблизи бесконтактных датчиков положения (расстояние должно составлять не менее 3 мм).

Во избежание загрязнений:

- Пользуйтесь заглушками для пазов из нашего каталога (→ Данные каталога, www.festo.com/catalogue).

6 Ввод в эксплуатацию



Предупреждение

Перемещение нагрузок может привести к травмам или повреждению имущества (защемлению).

- Проследите за тем, чтобы в зоне перемещения:
 - не было доступа к перемещаемым элементам на пути их движения (например, установив защитную решетку),
 - отсутствовали посторонние предметы.
 Доступ к ELGR/ELGG должен быть возможен только при полностью неподвижной нагрузке.

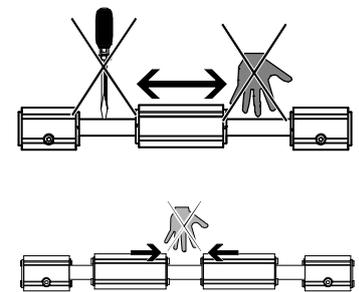


Fig. 12

Профильное крепление с MUE	Крепление с пазовыми вкладышами с NST	Центральная опора с MUE/NST (только для ELGG)
Профильное крепление в пазу [7]	Крепление пазовых вкладышей в пазу [7]	Крепление профиля или пазовых вкладышей в пазу [7] ¹⁾

1) Закрепите центральную опору посередине, иначе сокращается ход Fig. 6

- Равномерно затяните крепежные винты. Момент затяжки приведен в следующей таблице.

ELGR/ELGG...	35	45	55
Винт	M3	M5	
Центрирующая втулка	ZBH-7		
Пазовый вкладыш	NST-3-M3	NST-5-M5	
Глубина винчивания t_{max} (→ Fig. 5) [мм]	3,8	6	
Выступ l (→ Fig. 4) [мм]	2		
Момент затяжки [Н·м]	1	5	

Fig. 7

5.2 Монтаж полезной нагрузки



Примечание

Изгиб алюминиевой каретки под действием полезной нагрузки с выпуклой или вогнутой поверхностью сокращает срок службы направляющей.

- Проследите за соответствием отклонения плоскостности монтажной поверхности полезной нагрузки $t \leq 0,01$ мм.

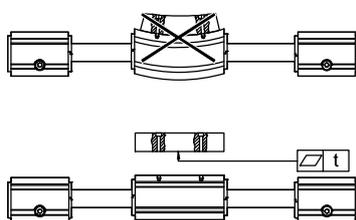


Fig. 8



Примечание

Неверно заданные параметры профиля торможения для состояний остановки (STOP) (например, АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА, быстрая остановка (Quick Stop)) приводят к перегрузке линейного привода и могут вызвать его повреждение или существенно сократить его срок службы.

- Проверьте настройки всех профилей торможения в контроллере или вышестоящей системе управления (показатели замедления и рывков).
- Обеспечьте настройку таких значений замедления (замедления при торможении, времени замедления) с учетом скорости перемещения, перемещаемой нагрузки и монтажного положения, чтобы не превышался макс. приводной момент или макс. усилие подачи применяемого линейного привода.
- Для расчета линейного привода пользуйтесь программным обеспечением Festo "Positioning Drives" (→ www.festo.com).

**Примечание**

Задаваемые профили ускорения прямоугольной формы (без ограничения рывков) являются причиной высоких пиковых усилий привода, которые могут привести к перегрузке привода. Кроме того, из-за перерегулирования могут возникать позиции за пределами допустимого диапазона. Задание ускорения, ограничивающего рывки, снижает уровень вибраций в системе в целом и положительно влияет на нагружение механической части.

- Проверьте, какие настройки регулятора могут быть адаптированы (например, ограничение рывков, сглаживание кривой ускорения).

**Примечание**

Эластичность зубчатого ремня влияет на ускорение ELGR/ELGG и приводит к появлению ускорений, превышающих заданные на контроллере значения (эффект пружины).

- Учитывайте возможные отклонения от ускорения, настроенного на контроллере.

1. Контрольное перемещение	2. Перемещение к началу отсчета	3. Пробное перемещение
Определение направления вращения мотора	Сравнение реальных условий с отображаемыми в системе управления	Общая проверка работы системы

Fig. 13 : Определения

1. Запустите **контрольное перемещение** с низкой динамикой. Несмотря на идентичное срабатывание, моторы одного и того же конструктивного типа в некоторых случаях вращаются в противоположном направлении.
2. Запустите **перемещение к началу отсчета**, как описано в руководстве по эксплуатации приводной системы вашего мотора, с низкой динамикой до датчика начала отсчета.
3. Запустите **пробное перемещение** с низкой динамикой.
4. Проверьте, соответствует ли ELGR/ELGG следующим требованиям:
 - каретка проходит весь предусмотренный цикл движения;
 - каретка останавливается, как только достигает концевого выключателя.
5. Если бесконтактные датчики положения не срабатывают: → глава 11 “Устранение неполадок” и руководство по эксплуатации бесконтактных датчиков положения.

7 Управление и эксплуатация**Предупреждение**

Перемещение нагрузок может привести к травмам или повреждению имущества (защемлению).

- Проследите за тем, чтобы в зоне перемещения:
 - не было доступа к перемещаемым элементам на пути их движения (например, установив защитную решетку),
 - отсутствовали посторонние предметы.

Доступ к ELGR/ELGG должен быть возможен только при полностью неподвижной нагрузке.

При проворачивании мотора:

**Примечание**

При демонтаже мотора с абсолютным энкодером (например, повороте мотора) теряется позиция начала отсчета.

- Запустите перемещение к началу отсчета согласно главе “Ввод в эксплуатацию”, чтобы заново определить точку начала отсчета цикла движения.

Для ELGR с заказанным вариантом OMS (Optimized Motion Series) при сдвиге мотора действовавший до этого набор параметров системы OMS становится недействительным. Обязательно необходим новый набор параметров.

- Загрузите новый набор параметров согласно новой позиции мотора (M) в контроллер (→ www.festo.com).
- Повторите процесс ввода в эксплуатацию с новым набором параметров. Ввод в эксплуатацию с указанным на изделии идентификационным номером OMS теперь невозможен.

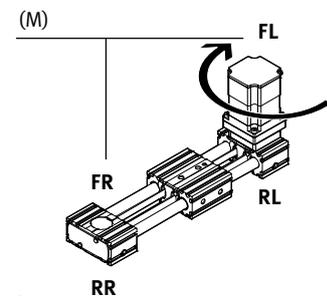


Fig. 14

**Предупреждение**

Перемещение нагрузок может привести к травмам или повреждению имущества (защемлению).

В случае обрыва зубчатого ремня в комбинации с ELGR/ELGG, установленным вертикально или наклонно, рабочая нагрузка упадет вниз.

- При наличии признаков износа отправьте ELGR/ELGG в Festo для ремонта. Сигналы системы управления могут вызвать непредусмотренные перемещения ELGR/ELGG.
- При выполнении любых видов работ на ELGR/ELGG необходимо отключить систему управления и заблокировать ее от случайного повторного включения.

Для очистки и ухода:

- При необходимости очистите ELGR/ELGG мягкой тканью. Средства очистки – это все средства, которые не разрушают соответствующие материалы. Дополнительная смазка ELGR/ELGG запрещена.
- Регулярно проверяйте люфт направляющей скольжения. С увеличением времени эксплуатации люфт направляющей возрастает в зависимости от нагружения.

9 Демонтаж и ремонт**Примечание**

Подтягивание зубчатого ремня значительно сокращает его срок службы. Кроме того, изменяются технические характеристики, например, постоянная подачи.

- Следите за тем, чтобы последующее подтягивание ремня не проводилось. Зубчатый ремень имеет такой предварительный натяг, что на протяжении всего срока службы ремень не требуется подтягивать.
- Рекомендация: отправьте ELGR/ELGG в нашу ремонтную службу. В этом случае будут проведены все требуемые процедуры тонкой регулировки и испытаний.
- Информацию о запасных частях и вспомогательных средствах см. на сайте: www.festo.com/spareparts

10 Принадлежности**Примечание**

- Выберите соответствующие принадлежности из нашего каталога → www.festo.com/catalogue

11 Устранение неполадок

Неполадка	Возможная причина	Способ устранения
Звуки, напоминающие писк, вибрация или неравномерное движение	Муфта слишком плотно установлена	Соблюдать допустимые расстояния между муфтами (→ Инструкция по монтажу к монтажному комплекту мотора)
	Перекосы	Установить ELGR/ELGG без перекосов (соблюдать отклонение плоскости опорной поверхности → раздел 5.1 “Монтаж механической части”)
	Неверные настройки регулятора	Изменить скорость перемещения
Каретка не движется	Подшипник неисправен	Изменить параметры регулятора
	Зубчатый ремень или элементы скольжения изношены	Отправить ELGR/ELGG на ремонт в фирму Festo
	Слишком большие нагрузки	Уменьшить массу нагрузки
Каретка проходит через конечную позицию	Направляющую заклинило	Уменьшить моменты
	Зажимная втулка проворачивается	Проверить установку монтажного комплекта мотора (муфта)
	Бесконтактные датчики положения не переключаются	Проверить плоскостность монтажной поверхности бесконтактных датчиков положения, соединения и систему управления
Зубчатый ремень соскакивает	Слишком слабое предварительное натяжение зубчатого ремня	Отправить ELGR/ELGG на ремонт в фирму Festo
	Неверные настройки регулятора	Изменить параметры регулятора
	Слишком большие нагрузки	Уменьшить массу нагрузки Снизить скорость перемещения
Слишком малый ход для ELGG	Неправильная позиция центральной опоры	Зафиксировать центральную опору точно в центральном положении

Fig. 15

12 Технические характеристики

ELGR/ELGG-... ¹⁾		35	45	55
Конструктивное исполнение	ELGR	Электромеханический линейный привод с зубчатым ремнем		
	ELGG	дополнительно с каретками, движущимися в противоположных направлениях		
Направляющая	–	шариковая линейная направляющая		
	GF	направляющая скольжения		
Монтажное положение		любое		
Макс. усилие подачи F _x	[Н]	50	100	350
Макс. приводной момент	[Н·м]	0,46	1,24	5
Приводной момент на холостом ходу ²⁾	ELGR [Н·м]	0,1	0,2	0,4
	ELGG [Н·м]	0,18	0,3	0,5
Макс. скорость	– [м/с]	3		
	GF [м/с]	1		
Макс. ускорение	[м/с ²]	50		
	– [мм]	±0,1		
Точность повторения	GF [мм]	–		
	– [мм/об]	58	78	90
Макс. прогиб	[мм]	0,5		
Окружающая температура	– [°C]	–10 ... +50		
	GF [°C]	0 ... +40		
Степень защиты		IP20		
Примечание по материалам		содержание LABS (веществ, ослабляющих адгезию лакокрасочных покрытий)		
Материалы				
– Крышка, каретка, профиль:		алюминий, анодированный		
– Направляющая, шарикоподшипник, винты, стопорные кольца, фиксатор		сталь		
– Зажимной элемент, монтажные плиты		бериллиевая бронза		
– Зубчатый ремень		полихлоропрен, армированный стекловолокном		
– Заглушка		полиамид/полистирол		
Вес ELGR/ELGG (со стандартной кареткой, без центральной опоры, без мотора)				
– ход 0 мм	– [кг]	1,47 / 1,87	3,23 / 4,23	5,44 / 7,16
	GF [кг]	1,36 / 1,89	3,07 / 4,28	5,08 / 7,24
– на метр хода	[кг]	2,45 / 4,88	5,00 / 10,0	7,80 / 15,6

1) Для назначения размеров предлагается следующий инструмент: расчетная программа "Positioning Drives" → www.festo.com

2) Измерен при скорости 0,2 м/с

3) Номинальное значение, варьируется в зависимости от допусков элементов

Fig. 16

Допустимая нагрузка от усилий и моментов^{1) 2)}

ELGR/ELGG-...		35	45	55
F _{уmax} = F _{zmax}	– [Н]	50	100	300
M _{хmax}	– [Н·м]	2,5	5	15
M _{уmax} = M _{zmax}	– [Н·м]	8	16	48
F _{уmax} = F _{zmax}	GF [Н]	50	100	300
M _{хmax}	GF [Н·м]	1	2,5	5
M _{уmax} = M _{zmax}	GF [Н·м]	4	8	16

Формула для комбинированных нагрузок:³⁾

Статический момент сечения 2-й степени

		35	45	55
– I _y	[мм ⁴]	3 771	15 707	38 349
– I _z	[мм ⁴]	188 574	807 546	1 853 601

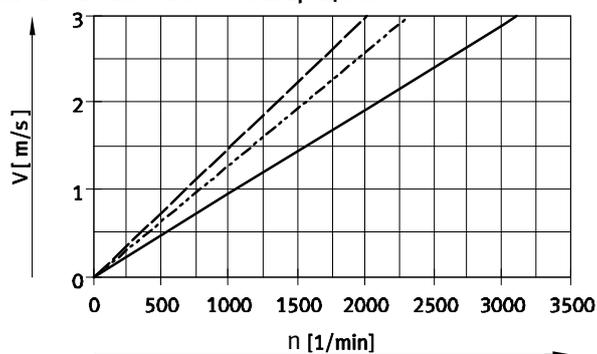
1) Со стандартной кареткой

2) Для назначения размеров предлагается следующий инструмент: расчетная программа "Positioning Drives" → www.festo.com

3) Для ELGG с центральной опорой действует нагрузка на каретку

Fig. 17

Скорость v в зависимости от частоты вращения n



— ELGR/ELGG-TB-35
 - - - ELGR/ELGG-TB-45
 - · - ELGR/ELGG-TB-55

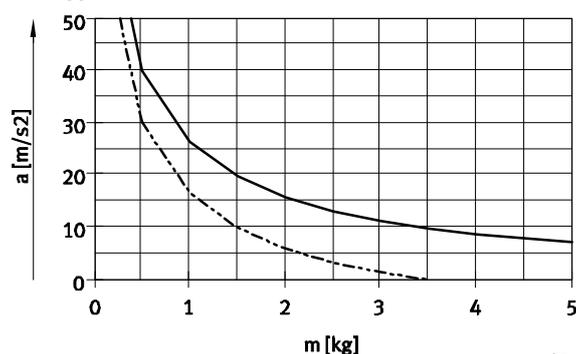
Fig. 18

Ускорение a в зависимости от полезной нагрузки m

→ **Примечание**

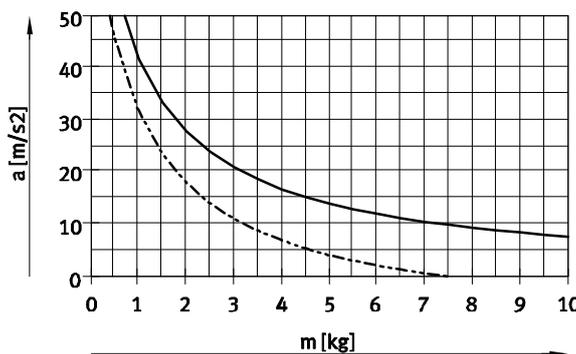
Для направляющей скольжения (GF) рекомендуется уменьшить ускорение, чтобы минимизировать перерегулирование и повысить точность позиционирования.

ELGR/ELGG-TB-35



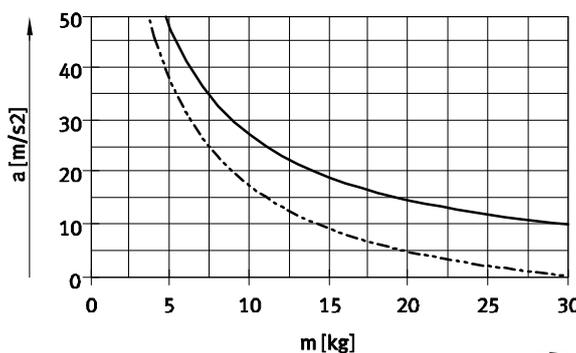
— горизонтально
 - - - вертикально

ELGR/ELGG-TB-45



— горизонтально
 - - - вертикально

ELGR/ELGG-TB-55



— горизонтально
 - - - вертикально

Fig. 19