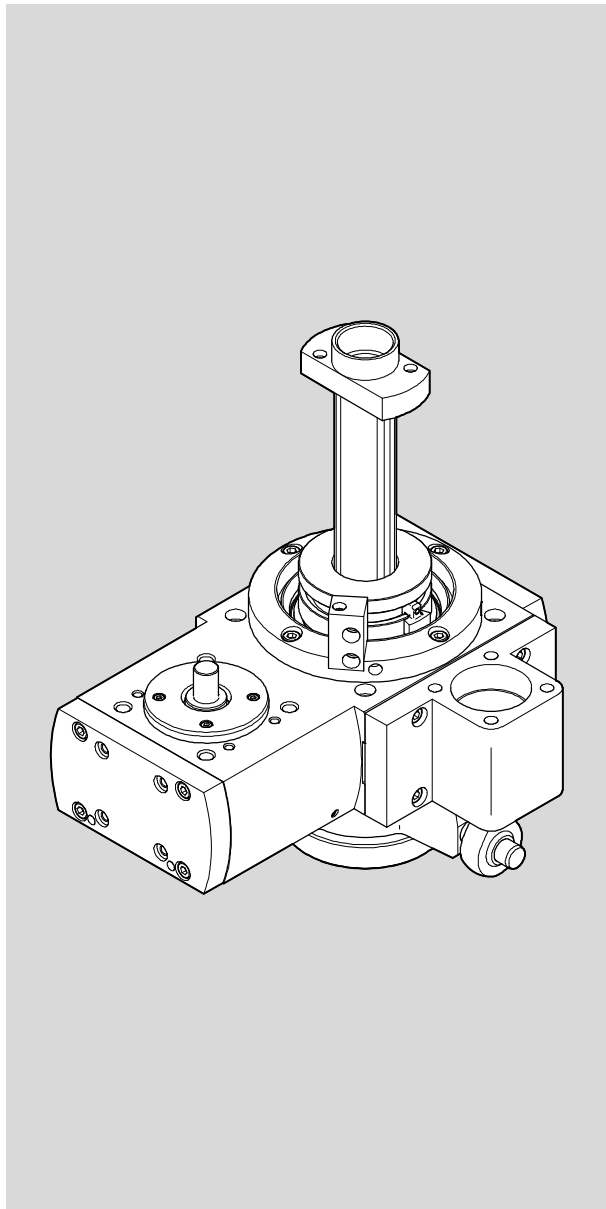


Вращательно-поступательный модуль

ENMB



FESTO

ru Руководство
по
эксплуатации

8061936
1606b
[8061938]

ЕНМВ

Вращательно-поступательный модуль ЕНМВ в данном руководстве по эксплуатации называется “изделие” или “модуль”.

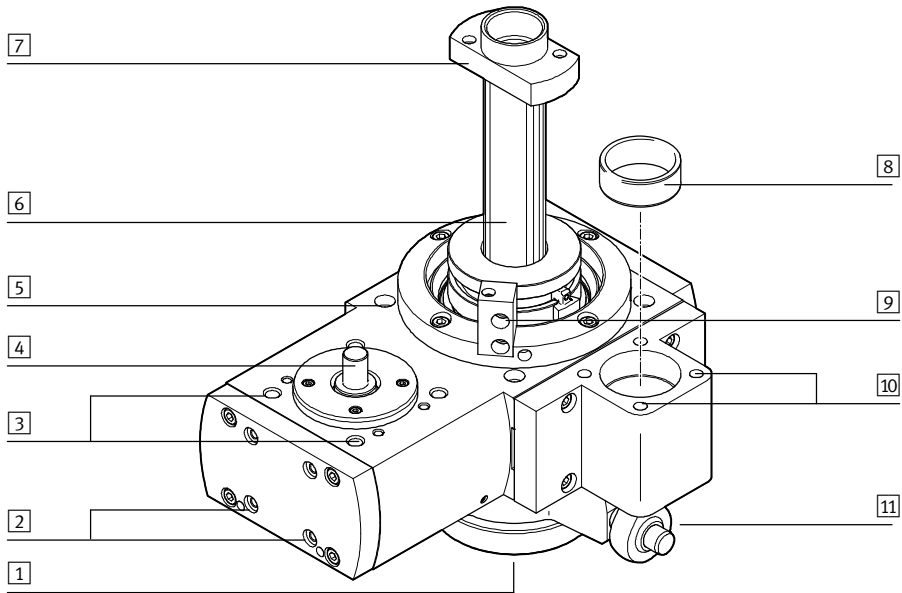
Перед началом любых работ на изделии внимательно изучите это руководство по эксплуатации.

Русский – Вращательно-поступательный модуль ЕНМВ

Содержание

1	Конструкция	4
2	Безопасность	5
2.1	Использование по назначению	5
2.2	Общие инструкции по безопасности	5
2.3	Монтаж и подсоединение	5
2.4	Квалификация специалистов	5
3	Принцип действия	6
4	Транспортировка	6
5	Монтаж	7
5.1	Установка мотора и подъемного цилиндра	7
5.2	Монтаж изделия	8
5.3	Установка полезной нагрузки	9
5.4	Электроподключение	9
6	Ввод в эксплуатацию	11
7	Техническое обслуживание и уход	12
8	Демонтаж и ремонт	13
9	Принадлежности	14
10	Устранение неполадок	14
11	Технические характеристики	15
12	Графики характеристик	17

1 Конструкция



- | | |
|---|---|
| <p>1 Фланец вала отбора мощности с центрирующими и резьбовыми отверстиями для полезной нагрузки, передняя сторона</p> <p>2 Центрирующие и резьбовые отверстия для крепления (→ 5.2 Монтаж изделия)</p> <p>3 Резьбовые отверстия для осевого набора для подсоединения мотора</p> <p>4 Приводной вал для вращательного движения</p> <p>5 Сквозные отверстия для крепления (только для EHMB-25/32)</p> | <p>6 Направляющая с валом с пазами</p> <p>7 Упорная гайка</p> <p>8 Центрирующая втулка (прилагается, для монтажа пневматического цилиндра)</p> <p>9 Резьбовое отверстие для бесконтактного датчика положения</p> <p>10 Держатели с центрирующими и сквозными отверстиями для закрепления цилиндра (прилагаются)</p> <p>11 Шарнирная головка (прилагается) и соединительный болт для линейного перемещения</p> |
|---|---|

Fig. 1

2 Безопасность

2.1 Использование по назначению

Вращательно-поступательный модуль ЕНМВ предназначен для поворота и подъема полезной нагрузки (например, с помощью захватов). Недопустима работа ЕНМВ в условиях, при которых возможно попадание в привод растительных водорастворимых жиров или масел. Растительные жиры и масла уменьшают прочность зубчатого ремня.

2.2 Общие инструкции по безопасности

- Соблюдайте положения законодательства, действующие в отношении соответствующей области применения.
- Используйте изделие только в оригинальном и технически безупречном состоянии.
- Применяйте изделие только в рамках заданных значений (→ 11 Технические характеристики и 12 Графики характеристик).
- Обращайте внимание на маркировку на изделии.
- Не вносите самовольных изменений в изделие.
- Соблюдайте требования действующей документации.
- Учитывайте окружающие условия в месте применения.
- При хранении и эксплуатации защищайте изделие от вредных воздействий. Примеры таких воздействий:
 - влага или влажность
 - вызывающие коррозию охлаждающие жидкости или иные вещества (например озон)
 - ультрафиолетовое излучение
 - масла, смазки и парообразные растворители жиров
 - образующаяся при шлифовании абразивная пыль
 - раскаленная стружка или искры

2.3 Монтаж и подсоединение

- Соблюдайте моменты затяжки. При отсутствии особых указаний допуск составляет $\pm 20\%$.

2.4 Квалификация специалистов

Только квалифицированный персонал допускается к проведению монтажа, ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и демонтажа привода. Это должны быть специалисты, которые успешно изучили подключение электрических и пневматических систем управления.

3 Принцип действия

Вращательно-поступательный модуль ЕНМВ объединяет в одном изделии 2 типа перемещения: вращательное и поступательное. Зубчатый ремень передает вращательное перемещение мотора на полый вал. Поступательное движение пневматического цилиндра или электроцилиндра передается через соединительный болт [11] на фланец вала отбора мощности [1] и направляющую с валом с пазами [6] ЕНМВ.

Валы смонтированы на шарикоподшипниках. Опрос позиции начала отсчета вращательного перемещения можно провести с помощью индуктивного бесконтактного датчика положения в резьбовом отверстии [9]. Позиция при поступательном движении определяется на цилиндре.



Примечание

ЕНМВ не имеет функции торможения: при исчезновении входного крутящего момента приводных моторов вращательно-поступательный модуль может свободно перемещаться. В общем случае автоматическая остановка системы в целом может обеспечиваться за счет моторов с подпружиненным удерживающим тормозом или с высоким собственным тормозящим моментом.



Примечание

Без упорной гайки [7] и линейного привода вал [6] может выскользнуть из подшипника

ЕНМВ. В этом случае требуется ремонт силами Festo.

- Обеспечьте, чтобы при демонтированном линейном приводе стопорная гайка оставалась на своем месте.



Примечание

Время позиционирования и допустимые моменты инерции масс на приводе в значительной степени зависят от прифланцованного мотора.

- Используйте программу “PositioningDrives” фирмы Festo для расчета оптимальной комбинации изделий (→ www.festo.com).

- Пользуйтесь соответствующими моторами Festo (→ www.festo.com/catalogue).
В этом случае применяется кинематическая пара согласованных друг с другом устройств.

При использовании других моторов:

- Соблюдайте предельные значения крутящего момента и числа оборотов (→ 11 Технические характеристики).
- Соблюдайте геометрические размеры соединений (например, для цапфы вала → www.festo.com/catalogue).

4 Транспортировка

- Учитывайте вес изделия (→ 11 Технические характеристики).

5 Монтаж

5.1 Установка мотора и подъемного цилиндра

- Не изменяйте винты и резьбовые штифты, если в данном руководстве по эксплуатации нет четкого требования сделать это.

Для монтажа мотора вращательного движения:

- установите мотор на вращательно-поступательном модуле, как указано в инструкции по монтажу рекомендуемого в каталоге монтажного комплекта.

Для монтажа пневматического или электрического цилиндра поступательного движения:

1. В случае пневматического цилиндра вставьте прилагаемую центрирующую втулку [8] в отверстие держателя.
2. Установите цилиндр в держатель и вкрутите 4 винта для крепления (прилагаются) в сквозные отверстия держателя цилиндра [10]. Момент затяжки составляет 5^{+1} Н·м.
3. Наверните шарнирную головку [11] на шток цилиндра. При этом шарнирную головку нужно отрегулировать так, чтобы при установке держателя цилиндра она наделась на соединительный болт ЕНМВ и соблюдался размер X (→ Tab. 1).
4. Установите выровненную шарнирную головку [11] на соединительный болт [12] на ЕНМВ.
5. Закрепите держатель цилиндра [10] в резьбовых отверстиях с помощью 4 винтов и 2 центрирующих втулок.

Держатель цилиндра можно также установить со стороны (А) и (С) модуля ЕНМВ. Для установки на стороне (А) необходимо снять лицевую панель и переоборудовать держатель датчика (только для ЕНМВ-20 → Fig. 7).

Момент затяжки для держателя цилиндра приведен в следующей таблице.

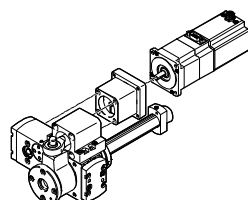


Fig. 2

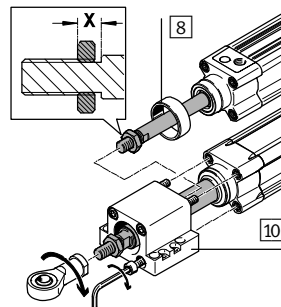


Fig. 3

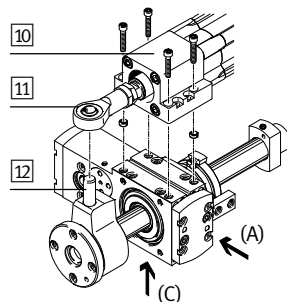


Fig. 4

Типоразмер		20	25	32
Размер X	[мм]	5 ^{+0,5}	5,5 ^{+0,5}	11,5 ^{+0,5}
Винт		M4	M4	M5
Момент затяжки	[Н·м]	2,9	2,9	5,9
Центрирующая втулка	[мм]	∅ 7x3	∅ 7x3	∅ 9x4

Tab. 1

5.2 Монтаж изделия



Примечание

Внешние упоры могут стать причиной разрыва зубчатого ремня под действием больших сил.

- Используйте для торможения вращательного движения только систему управления мотором.



Примечание

Неосевое расположение центра масс может привести к разрушению опоры. Переднюю сторону (А) (→ Fig. 5) разрешается использовать только для установки симметричной дополнительной нагрузки.

- Расположите ЕНМВ так, чтобы обеспечить доступ к элементам управления.
- Закрепите ЕНМВ в резьбовых отверстиях 4 винтами и 2 центрирующими втулками или с помощью монтажных комплектов.

Возможно крепление на сторонах (А), (В) и (С) (→ Fig. 5).

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

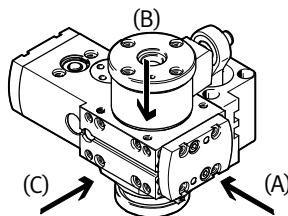


Fig. 5

Типоразмер			20	25	32
Винт (сквозное отверстие)			–	M5	M5
Винт (прямое крепление)			M5	M6	M6
Момент затяжки	M5	[Н·м]	5,9	5,9	5,9
	M6	[Н·м]	–	9,9	9,9
Центрирующая втулка		[мм]	∅ 9x4		

Tab. 1

В случае эксцентрических полезных нагрузок в вертикальном или наклонном положении:



Предупреждение

Неконтролируемое перемещение нагрузок приводит к травмам персонала или повреждению имущества (защемлению). В случае сбоя питания или обрыва зубчатого ремня внутри модуля ЕНМВ полезная нагрузка падает вниз.

- Применяйте моторы с подпружиненным удерживающим тормозом.
- Проверьте, не требуются ли меры дополнительной внешней защиты от повреждения в результате обрыва зубчатого ремня (например, муфты безопасности или срезаемые штифты).

5.3 Установка полезной нагрузки

- Расположите центр тяжести полезной нагрузки, насколько возможно, в центральной точке относительно выходного вала.
- Закрепите полезную нагрузку. При этом возможно 2 варианта:
 - посредством минимум 2 винтов и 2 центрирующих втулок
 - с помощью комплектов адаптеров на выходном валу (→ Инструкция по монтажу комплектов адаптеров)

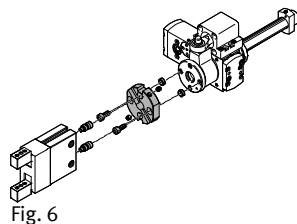


Fig. 6

Типоразмер	20	25	32
Макс. глубина ввинчивания E [мм]	9,6	14	
Винт	M6	M8	
Момент затяжки [Н·м]	9,9	14	
Центрирующая втулка [мм]	∅ 9x4	∅ 12x4	

Tab. 2

5.4 Электроподключение

- Проверьте, не требуются ли бесконтактные датчики положения. Для опроса вращательного движения предусмотрено 2 контактных кулачка.

Для настройки контактных кулачков:

- Ослабьте резьбовой штифт в контактном кулачке.
- Сдвиньте кулачки в желаемую позицию.
- Сначала слегка вкрутите резьбовые штифты (D → Fig. 9). После окончательного позиционирования затяните их (момент затяжки: 0,7 Н·м).
- Вкрутите бесконтактный датчик положения (E) в держатель датчика (F).

При необходимости держатель датчика можно закрепить со сдвигом на 90° (ЕНМВ-20/32) или 180° (ЕНМВ-25).

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- Выкрутить винты (G) стопорного кольца.
- Повернуть стопорное кольцо вместе с держателем датчика.
- Снова вкрутить винты стопорного кольца (момент затяжки: 3 Н·м).

Возможность монтажа зависит от положения установки цилиндра и принадлежностей.

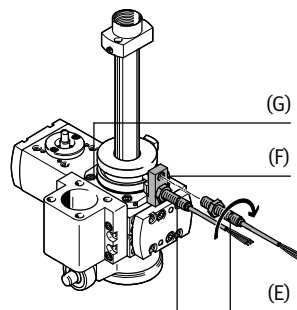


Fig. 7

Для обеспечения функции переключения бесконтактного датчика положения:

- Отрегулируйте датчики положения (E) таким образом, чтобы расстояние между ними и кулачками составляло $X = 0,5$ мм.
- Зафиксируйте каждый бесконтактный датчик положения прилагающейся контргайкой (момент затяжки контргайки → Руководство по эксплуатации бесконтактного датчика).

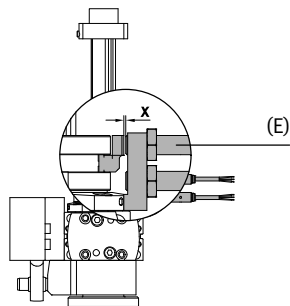


Fig. 8

О монтаже дополнительных контактных кулачков (→ Данные каталога, → www.festo.com/catalogue).

- Монтаж дополнительных контактных кулачков:
 - Вставьте кулачок (C) в углубление на пазе крепления. Для этого у ЕНМВ-32 нужно демонтировать держатель датчика (момент затяжки при повторном монтаже: 1,2 Н·м).
 - Поверните кулачок (C) вверх или вниз (на выбор).
 - При необходимости вставьте другие кулачки в углубление.

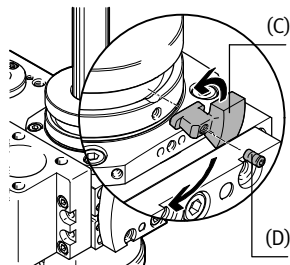


Fig. 9

6 Ввод в эксплуатацию



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неконтролируемое перемещение нагрузки при сбое электропитания.
Травмы вследствие механического удара, толчка, заземления.

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

Доступ к ЕНМВ должен быть возможен только при полностью неподвижной нагрузке.

Крышка 13 служит для защиты приводного вала (→ 9 Принадлежности).

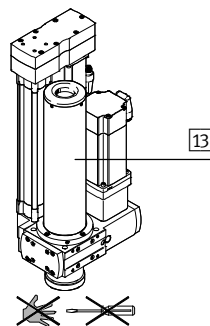


Fig. 10



Примечание

Слишком высокий приводной момент или слишком высокое осевое усилие повреждает ЕНМВ.

- Учитывайте максимально допустимый приводной момент или осевое усилие ЕНМВ. При необходимости требуется ограничить ток мотора.



Примечание

При длительном (например, бесконечном) вращении может быть прервано энерго-снабжение смонтированных на выходном валу устройств. В результате этого возможно падение удерживаемых нагрузок (например, при обрыве шланга пневматического захвата).

- Проверьте, не требуются ли меры защиты механической или электрической системы.

Действие	Задача	Примечание
1. Контрольное перемещение	Определение направления вращения/поступательного движения мотора	Даже при идентичном срабатывании моторы одного и того же конструктивного типа при разном подключении кабелей могут вращаться в противоположном направлении.
2. Перемещение к началу отсчета к датчику начала отсчета	Сравнение реальных условий с отображаемыми в системе управления	Соблюдайте руководство по эксплуатации приводной системы мотора. Соблюдайте требования процесса с ограничением по динамике до датчика начала отсчета: 1. Вращательное движение 2. Поступательное движение 3. Комбинированное вращательно-поступательное движение.

Действие	Задача	Примечание
3. Пробное перемещение	Общая проверка работы системы	<p>Проверьте соответствие следующим требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Вращательно-поступательный модуль проходит весь предусмотренный цикл движения. – Вращательно-поступательный модуль останавливается в нужный момент. <p>После успешного окончания пробного перемещения вращательно-поступательный модуль готов к работе.</p>

Tab. 3

7 Техническое обслуживание и уход



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внезапное перемещение конструктивных элементов.

Травмы вследствие механического удара, толчка, защемления.

- При выполнении работ на приводе необходимо выключить систему управления и заблокировать ее от случайного повторного включения.
- Очищайте изделие в случае необходимости и пользуйтесь средствами, которые не разрушают соответствующие материалы, и мягкой тканью.



Примечание

Поскольку направляющая вала с пазами [6] смазана на весь срок службы, сначала ее ход немного затруднен.

После этапа приработки направляющая движется легче, а избыточную смазку можно удалить с поверхности.

Для увеличения срока службы линейной направляющей:

- Снимите крепление кулачков (Н) следующим образом:
 - Выкрутите резьбовой штифт (SW 2).
 - Сдвиньте крепление кулачка вверх.
- Смазывайте шариковую втулку направляющей через 3 отверстия для смазки через каждые 3000 км (консистентная смазка → 9 Принадлежности).
Необходимое количество смазки:
 - 2,3 г (для ЕНМВ-20)
 - 4,7 г (для ЕНМВ-25/32)
- Во время смазывания перемещайте линейную часть вперед-назад. В противном случае смазочные полости будут заполняться неравномерно.
- Снова установите крепление кулачков (Н). Момент затяжки резьбового штифта составляет 1 Н·м.

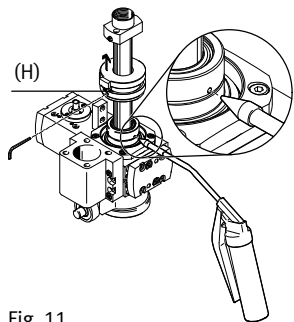


Fig. 11

- Проверьте, переключаются ли бесконтактные датчики положения нужным образом.
- При необходимости скорректируйте позицию кулачков (→ 5.4 Электроподключение).



Примечание

Интервалы смазки зависят от нагрузки на изделие.

- В описанных ниже случаях сократите интервалы смазки в два раза:
 - скорость > 1 м/с
 - коэффициент нагрузки > 80 %
 - температура окружающей среды близка к 40 °С
 - частое ускорение и торможение
 - пыльная и загрязненная среда.

Для оптимизации срока службы зубчатого ремня при углах поворота менее 360°:

1. Выполняйте следующие действия каждый раз после 2 млн циклов смены нагрузки.

- Открепите полезную нагрузку и поверните ее на 90°.
- Снова установите полезную нагрузку.
- Переместите контактные кулачки на 90° в том же направлении (→ Fig. 9 в разделе 5.4 Электроподключение).

В результате этого в зоне нагрузки зубчатых колес оказывается другая часть зубчатого ремня.

2. Повторите процедуру ввода в эксплуатацию.

8 Демонтаж и ремонт



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внезапное перемещение конструктивных элементов.

Травмы вследствие механического удара, толчка, защемления.

- При выполнении работ на изделии необходимо выключить систему управления и заблокировать ее от случайного повторного включения.



Примечание

При демонтаже мотора, контактных кулачков и электроцилиндра теряется позиция начала отсчета.

- Запустите перемещение к началу отсчета согласно главе 6 Ввод в эксплуатацию, чтобы заново определить позицию начала отсчета.

В случае ремонта:

- Отправьте привод в Festo или обратитесь в сервисный центр Festo (→ www.festo.com). Festo проводит требуемые процедуры ремонта, тонкой регулировки и испытаний.
- Информация о запасных частях и вспомогательных средствах (→ www.festo.com/spareparts).

9 Принадлежности

→ www.festo.com/catalogue

Принадлежности для технического обслуживания:

Название	Номер изделия/тип
Смазочный шприц с коническим наконечником	647958/LUB-1 ¹⁾
Смазочный адаптер	705639/LUB-1-TR ¹⁾
Консистентная смазка для подшипников качения	LUB-KB2 фирмы Festo ¹⁾

1) (→ Каталог запасных частей на сайте www.festo.com/spareparts)

Tab. 4

10 Устранение неполадок

Неполадка	Возможная причина	Способ устранения
Звуки, напоминающие писк, или вибрация	Контроллер неправильно настроен.	Изменить параметры.
	Перегрузка/усталость материала	Отправить EHMB в Festo или обратиться в региональный сервисный центр Festo.
	Неисправен амортизатор (при использовании пневматического цилиндра).	Заменить амортизатор.
Вращательно-поступательный модуль не движется.	Слишком большие нагрузки.	Уменьшить массу нагрузки/моменты.
		Снизить скорость перемещения.
		Отправить EHMB в Festo или обратиться в региональный сервисный центр Festo.
	Слишком длинные крепежные винты.	Соблюдать макс. глубину ввинчивания (→ 5.3 Установка полезной нагрузки).
	Мотор заблокирован.	Устранить причину
Выходной вал вращается свободно.	Неисправна линейная направляющая.	Отправить EHMB в Festo или обратиться в региональный сервисный центр Festo.
	Обрыв зубчатого ремня	Проверить монтаж, затянуть зажимной винт.
Ослабление зажима муфты мотора.		

Tab. 5

11 Технические характеристики

Типоразмер	20	25	32
Конструктивное исполнение	электромеханический вращательно-поступательный модуль с зубчатый ремнем		
Монтажное положение	любое		
Диаметр (∅) ведущей шестерни [мм]	6	8	12
Угол поворота	бесконечный		
Точность повторения, вращательное движение ¹⁾			
с мотором EMMS-AS [°] и EMME-AS	± 0,03		
с мотором EMMS-ST ²⁾ [°]	± 0,08		
с мотором MTR-DCI [°]	± 0,05		
Передаточное число редуктора	4,5:1	4:1	3:1
Макс. приводной момент [Н·м]	0,7	2,2	6,7
Макс. момент на выходном валу ³⁾ [Н·м]	3,15	8,8	20
Приводной момент на холостом ходу ⁴⁾ [Н·м]	< 0,07	< 0,18	< 0,5
Макс. частота вращения на входе [об/мин]	1350	1200	900
Макс. частота вращения на выходе [об/мин]	300		
Макс. усилие подачи ⁵⁾ [Н]	480	480	750
Макс. скорость линейной направляющей [м/с]	1,5		
Макс. полезная нагрузка [кг]	3	5	8 ⁶⁾
Температура окружающей среды [°C]	-10 ... +60		
Вибрация	испытано согласно DIN/IEC 68/EN 60068, часть 2 – 6; амплитуда 0,15 мм при 10 ... 58 Гц; ускорение 2 g при 58 ... 150 Гц		
Ударное воздействие	испытано согласно DIN/IEC 68/EN 60068, часть 2 – 27; ±15 g при продолжительности 11 мс; 5 ударов в каждом направлении		

1) При не изменяющемся профиле перемещения. Данные действительны только для непосредственно установленного снаружи мотора. При дополнительном монтаже редуктора точность повторения изменяется.

2) В зависимости от разрешения энкодера

3) Приводной момент на выходном валу за вычетом показателя трения зависит от числа оборотов.

4) При максимальной частоте вращения

5) В зависимости от цилиндра; значения с DSBC-32/40 (в случае ESBF-32/40 должно быть ограничено этими значениями)

6) Горизонтальный вариант применения (при вертикальном варианте применения и симметричном, не эксцентрическом расположении возможно до 15 кг)

Типоразмер	20	25	32	
Указание по материалам	содержание LABS (веществ, ослабляющих адгезию лакокрасочных покрытий)			
Материалы				
Выходной вал	сталь			
Крышка, корпус	алюминий, анодированный			
Приводной вал	высоколегированная сталь, нержавеющая			
Зубчатый ремень	полихлоропрен со стекловолокном			
Вес изделия				
Ход 100 мм	[кг]	1,72	3,35	6,11
Ход 200 мм	[кг]	1,85	3,62	6,39

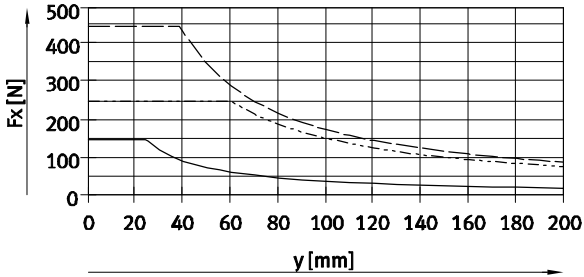
- 1) При не изменяющемся профиле перемещения. Данные действительны только для непосредственно установленного снаружи мотора. При дополнительном монтаже редуктора точность повторения изменяется.
- 2) В зависимости от разрешения энкодера
- 3) Приводной момент на выходном валу за вычетом показателя трения зависит от числа оборотов.
- 4) При максимальной частоте вращения
- 5) В зависимости от цилиндра; значения с DSBC-32/40 (в случае ESBF-32/40 должно быть ограничено этими значениями)
- 6) Горизонтальный вариант применения (при вертикальном варианте применения и симметричном, не эксцентрическом расположении возможно до 15 кг)

Tab. 6

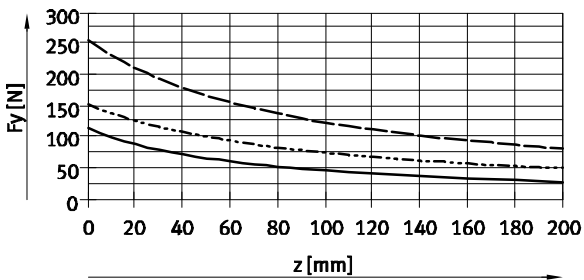
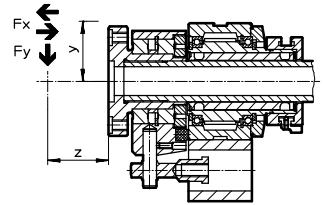
12 Графики характеристик (в конце руководства по эксплуатации)

12 Графики характеристик

RU: Макс. динамическое усилие F_x и F_y в зависимости от расстояния y и z



— EHMB-20
 - - - EHMB-25
 - · - EHMB-32



$$\frac{|F_x|}{F_{x_{\max}}} + \frac{|F_y|}{F_{y_{\max}}} + \frac{|F_z|}{F_{z_{\max}}} \leq 1$$

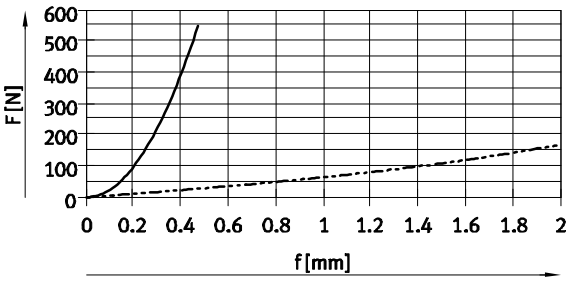
$$F_{z_{\max}} = F_{y_{\max}}$$

Рис. 12

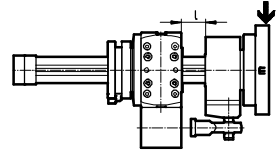
EHMB

RU: Прогиб f в зависимости от поперечного усилия F и хода l

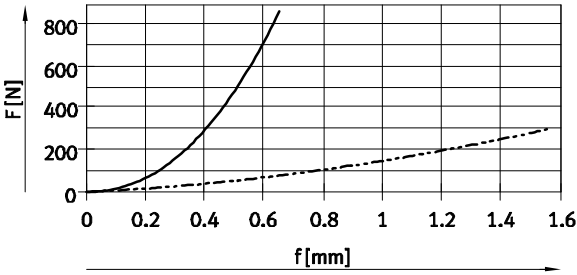
EHMB-20



— $l = 10 \text{ mm}$
- - - $l = 200 \text{ mm}$



EHMB-25



EHMB-32

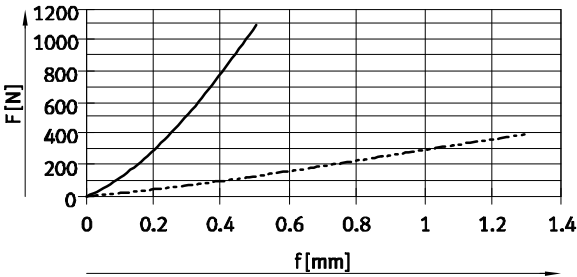
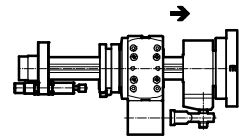
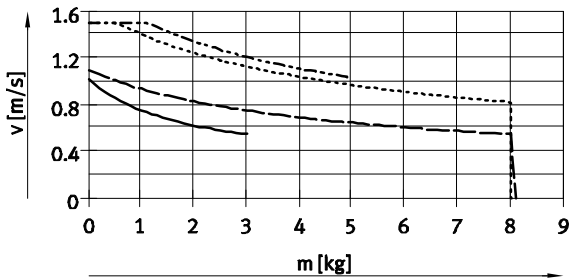
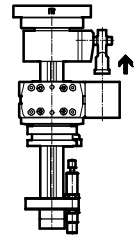
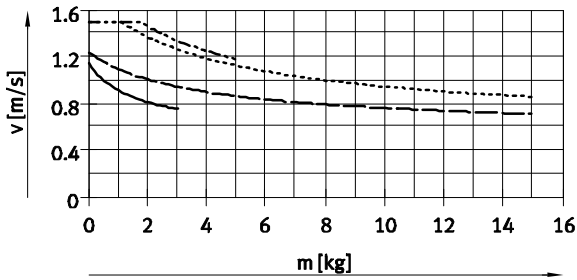
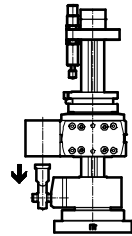
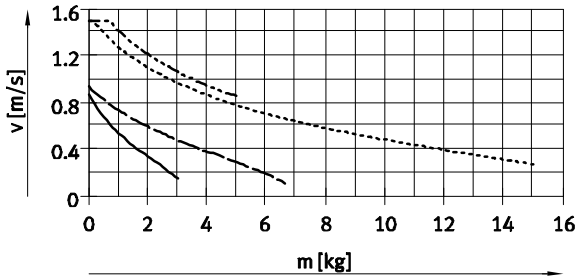


Рис. 13

RU: Макс. скорость v в зависимости от полезной нагрузки m (пневматический цилиндр)



- EHMB-20
- - - EHMB-25
- - - - EHMB-32 (DYSW 1x)
- · · · · EHMB-32 (DSYW 2x)

Рис. 14

Передача другим лицам, а также размножение данного документа, использование и передача сведений о его содержании запрещаются без получения однозначного разрешения. Лица, нарушившие данный запрет, будут обязаны возместить ущерб. Все права в случае выдачи патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец защищены.

Copyright:
Festo AG & Co. KG
Postfach
73726 Esslingen
Deutschland

Phone:
+49 711 347-0

Fax:
+49 711 347-2144

e-mail:
service_international@festo.com

Internet:
www.festo.com

Original: de