

# Модуль перемещения

HSW-...-AP/AS



# FESTO

(ru)      Руководство  
по эксплуа-  
тации

8103887  
2018-12с  
[8103893]

Перевод оригинального руководства по эксплуатации

Обозначение опасностей и указания по их предотвращению:



**Опасность**

Непосредственные опасности, которые могут привести к смертельному исходу или тяжелым травмам



**Предупреждение**

Опасности, которые могут привести к смертельному исходу или тяжелым травмам



**Осторожно**

Опасности, которые могут привести к легким травмам

Другие символы:



**Примечание**

Материальный ущерб или потеря функции



Рекомендация, полезный совет, ссылка на другую документацию



Необходимые или целесообразные для использования принадлежности



Информация об экологически безопасном использовании

Знаки выделения фрагментов текста:

- Действия, которые можно выполнять в любой последовательности
- 1. Действия, которые нужно выполнять в заданной последовательности
- Общие перечисления
- ➔ Результат действия/Ссылки на более подробную информацию

# Манипуляционный модуль Тип HSW-...-AP/AS

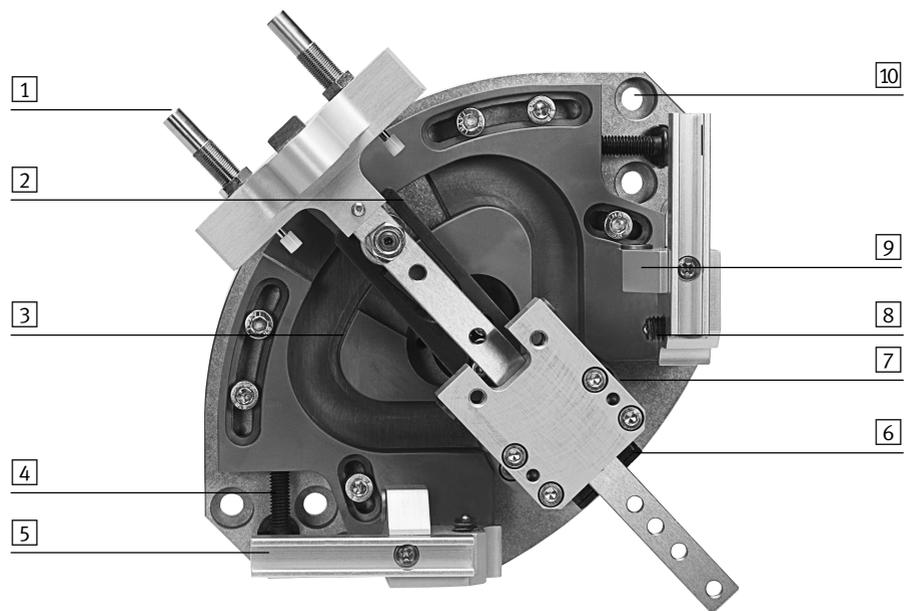
## Содержание

<b>1</b>	<b>Рабочие элементы и соединения</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Обзор продукции</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Принцип действия и область применения</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Транспортировка и хранение</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Условия эксплуатации</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Монтаж</b>	<b>9</b>
	Механический монтаж	10
	Монтаж полезной нагрузки	11
	Монтаж – статическая регулировка конечных положений	13
	Монтаж пневматической части	15
	Монтаж электрической части	16
<b>7</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b>	<b>17</b>
	Ввод в эксплуатацию всей системы	17
	Ввод в эксплуатацию тестовый запуск	19
<b>8</b>	<b>Эксплуатация</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>Обслуживание и уход</b>	<b>24</b>
<b>10</b>	<b>Демонтаж и ремонт</b>	<b>25</b>
<b>11</b>	<b>Принадлежности и их комбинации</b>	<b>27</b>
<b>12</b>	<b>Устранение неисправностей</b>	<b>28</b>
<b>13</b>	<b>Технические данные</b>	<b>29</b>
<b>14</b>	<b>Графики нагрузок</b>	<b>31</b>



Вся имеющаяся документация по продуктам → [www.festo.com/pk](http://www.festo.com/pk)

## 1 Рабочие элементы и соединения



- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1</b> Упорный элемент для настройки хода:<br/>                     – Гидравлический амортизатор/жесткий упор для HSW-10-...-AP/-AS<br/>                     – Упорный винт для HSW-12/16-...-AP</p> | <p><b>6</b> Линейная направляющая (каретка направляющей)</p>  |
| <p><b>2</b> Поворотный рычаг</p>  | <p><b>7</b> Шарнирная опора</p>   |
| <p><b>3</b> Кулисный механизм с направляющей</p>  | <p><b>8</b> Пружинный зажимной элемент</p>  |
| <p><b>4</b> Регулировочный винт для настройки величины угла</p>   | <p><b>9</b> Концевой упор:<br/>                     – Упорный болт для HSW-10<br/>                     – Гидравлический амортизатор/жесткий упор для HSW-12/16-...-AP/-AS</p> |
| <p><b>5</b> Паз для датчика положения SMx-8</p>   | <p><b>10</b> Опорная пластина со сквозными отверстиями и центрирующими углублениями для крепежных винтов</p>  |

Рис. 1: Рабочие элементы и соединения HSW (вид спереди)

## 2 Обзор продукции

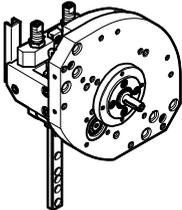
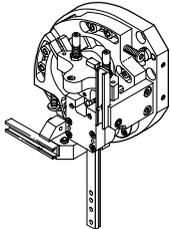
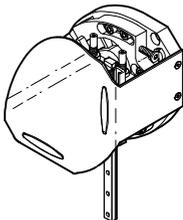
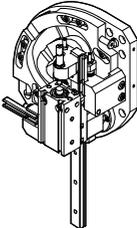
Базовое исполнение	Варианты	
<p>HSW-10, HSW-12, HSW-16</p> <p>В стандартном исполнении модуль перемещения типоразмеров 10, 12, 16 поставляется в смонтированном состоянии со следующими функциональными элементами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Опорная пластина с разными вариантами монтажа и крепления <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">10</span></li> <li>– 2 регулируемые направляющие кулисы для управления прохождением через направляющую качения <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">3</span></li> <li>– 1 линейная направляющая <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">6</span></li> <li>– 1 шарнирная опора</li> <li>– 2 упора конечного положения с амортизаторами (для HSW-...-AP) или резиновыми буферами (для HSW-...-AS) <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">1</span>/<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">9</span> и монтажного паза для датчика положения <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">5</span></li> </ul>	<p>HSW-...-AS модуль перемещения без привода</p>	
	<p>HSW-...-AP модуль перемещения с поворотным модулем DSM (двустороннего действия, пневматический)</p>	
<b>Опции</b>		
<p>HSW-...-SD</p> <p>Модуль перемещения с защитной крышкой. Исполнение -SD рекомендуется для эксплуатации в автономном режиме.</p>		
<p>HSW-...-AW</p> <p>Модуль перемещения с цилиндром BAW-HSW (см. также главу «Принадлежности») для отжатия поворотного рычага в позицию ожидания</p>		

Рис. 2

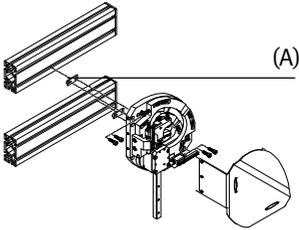
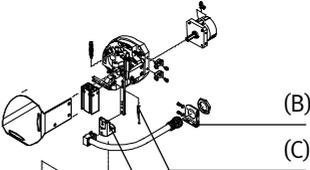
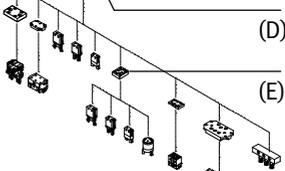
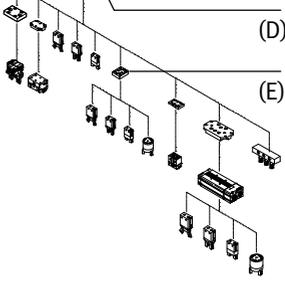
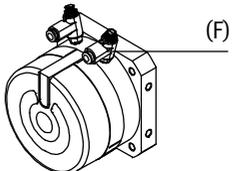
Комплекты и принадлежности (см. также главы «Монтаж» и «Принадлежности»)			
Поз.	Тип	Инструкции по применению	
(A)	HMBN-8 HMBS	Пазовые вкладыши для крепления на профильных колоннах	 (A)
(B)	MKRP	Набор для установки: – Гибкий защитный кабель для подвижных шлангов – Держатель кабеля на опорной пластине – Держатель шланга – Переходной уголок для крепления, например, к опорной пластине или конструкции	 (B) (C)
(C)	SME/SMT-8	Датчик положения для контроля конечных положений  Датчик положения для контроля позиции ожидания (HSW-...-AW).	 (D) (E)
(D) (E)	HAPG-69/-71 HAPG/HAPS	Монтажный набор переходников и, при необходимости, дополнительные переходные плиты для крепления монтируемых компонентов (захват, поворотный привод). Указания по монтажу других принадлежностей в сочетании с компонентами Festo обобщены в системном описании «Устройства перемещения».	
(F)	GRLA	Для HSW-...-AP: Дроссели с обратным клапаном для регулировки скорости перемещения	 (F)

Рис. 3

### 3 Принцип действия и область применения

С помощью кулисного механизма [3] и линейной направляющей [6] осуществляется процесс вертикального и горизонтального перемещения (траектория y-z). Установленные на концевых упорах [9] пружинные зажимные элементы [8] обеспечивают высокую точность повторения при позиционировании. В конечных положениях самонастраивающиеся гидравлические амортизаторы [1] осуществляют демпфирование. Конечные положения могут быть определены с помощью датчиков положения SME/SMT-8. За состоянием датчиков положения при установленной защитной крышке можно наблюдать через смотровое окно. Диапазон длины хода устанавливается отдельно по обоим конечным положениям (позиция захвата и отдачи) в зависимости от монтажного положения:

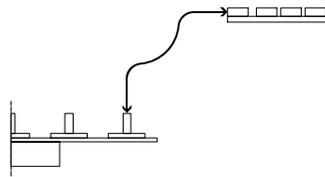


Рис. 4

- через регулировочные винты для настройки величины угла [4],
- через амортизаторы/резиновые буферы в системе упоров [1].

Модуль перемещения HSW был сконструирован для использования в системах сборки и перемещения. Модуль HSW особенно подходит для перемещения мелких деталей с большой скоростью, которые нужно, например, вставить, повернуть или дополнительно монтировать.

### 4 Транспортировка и хранение

- Важно учитывать вес модуля HSW.  
В зависимости от типоразмера, вес модели базового исполнения составляет до 5,5 кг.
- Следует принять к сведению следующие рекомендации по хранению:
 

срок хранения:	< 48 месяцев
температура хранения:	+20 °C

## 5 Условия эксплуатации



### Указание

Некорректная эксплуатация может привести к неисправностям.

- Необходимо соблюдать указания, приведенные в данном разделе.

Этим будет обеспечена правильная и надежная работа изделия.

- Учитывать предписания профсоюзов, службы технического надзора или соответствующих государственных норм.
- Следует учитывать условия окружающей среды в месте эксплуатации изделия.
- Сравнить указанные в настоящем руководстве по эксплуатации предельные значения со значениями при конкретных условиях эксплуатации (например, давления, усилия, моменты, температуры, массы, скорости).

- Снять упаковку.

Упаковка пригодна для утилизации в зависимости от вида материала (исключение составляет промасленная бумага = остаточный мусор).

- Соблюдать предупреждения и указания
  - на изделии,
  - в данном руководстве по эксплуатации,
  - для модулей HSW-...-AW: в кратком описании к модулю BAW-HSW.
- Использовать только оригинальное изделие, любые несанкционированные изменения запрещены.
- Проследить, чтобы сжатый воздух был подготовлен должным образом.

- Не менять выбранную среду на протяжении всего срока службы изделия.  
Пример: всегда использовать сжатый воздух, не содержащий масла.
- Подачу воздуха следует осуществлять плавно.  
В этом случае можно избежать неконтролируемых движений. Для плавной подачи давления в начале работы служит клапан плавного пуска HEL.
- Проверить необходимость использования следующих устройств:

Ресивер сжатого воздуха VZS	Управляемый обратный клапан HGL
Позволит уменьшить колебания давления.	При резком падении давления он позволяет предотвратить падение полезной нагрузки.

Рис. 5

## 6 Монтаж



### Указание

- При монтаже компонентов обратить особое внимание на следующее:
  - резьбовые соединения должны быть выполнены без перекоса и не подвергаться механическому напряжению;
  - необходимо точно вставлять винты (иначе можно повредить резьбу);
  - соблюдать указанные моменты;
  - обеспечить чистоту контактных поверхностей (исключить утечку и плохой контакт).
- Соблюдать указания по монтажу модулей и компонентов, которые содержатся в приложенной к ним инструкции.

### Механический монтаж

Модуль HSW поставляется в собранном виде, готовым для монтажа.

- Если необходимо, перед монтажом удалить защитную крышку.
- Удостовериться, что после закрепления остается достаточно свободного пространства для монтажа компонентов.
- Сначала следует монтировать дополнительные компоненты, а для модулей HSW-...-AS - внешний привод.
- Удостовериться, что крепежная поверхность может выдержать вес модуля HSW.
- Модуль HSW разрешается монтировать только на ровной и жесткой поверхности.
- Выбрать один из следующих методов крепления:
  - Крепление непосредственно на опорной пластине через сквозные отверстия и центрирующие втулки.

[мм]	HSW-10-...	HSW-12-...	HSW-16-...
H1 = L1	20	20	20
H2 = L2	56,5	80	100
H3 = L3	49	12,5	12
H4 = L4	20	20	20
H5 = L5	31	37,5	50
Ø D	5,5	5,5	5,5
Количество винтов	Мин. 2	Мин. 4	Мин. 4

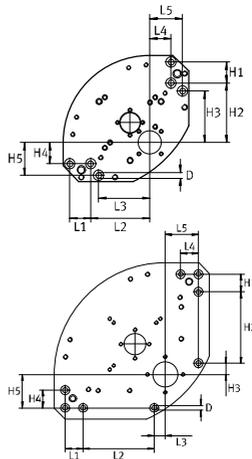


Рис. 6

Рис. 7

- Крепление на обратной стороне опорной пластины при помощи пазовых вкладышей НМВН-8 на профильных колоннах НМБС (пример: Рис. 8)

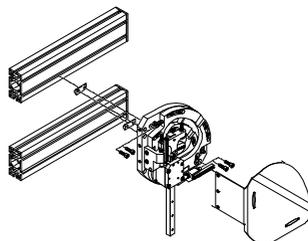


Рис. 8



**Указание**

- Следует учесть, что для стабильности крепления HSW-16 требуются две профильные колонны.
- Расположить HSW так, чтобы его рабочие элементы были всегда легкодоступны.

- Обратит внимание на следующее:
  - не допускать деформации при монтаже;
  - обеспечить достаточно свободного пространства для подсоединения кабелей питания и шлангов.
- Крепежные винты затягивать равномерно.

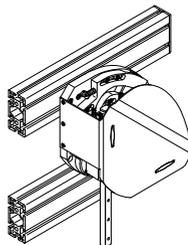


Рис. 9

**Монтаж полезной нагрузки**



**Указание**

- Учтите, что допустимая полезная нагрузка уменьшается в зависимости от массы дополнительных компонентов (например, комплект адаптеров).

**Монтаж компонентов:**

- Использовать комплект адаптеров NAPG-69...72:
  - с универсальным адаптером для модулей HSW любого типоразмера (B);
  - с двумя каналами для шлангов (A) и отверстием для держателя кабельной стяжки (C).

Стандартная схема расположения отверстий универсального адаптера (D) обеспечивает сопряжение с конкретным изделием Festo, например, с захватом.

- Проверить необходимость дополнительных крепежных деталей и комплектов адаптеров NAPG (E). Обзорную информацию см. в каталоге, в разделе по HSW.

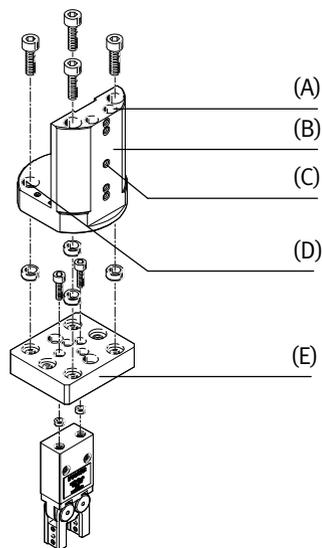


Рис. 10



**Указание**

Собственный резонанс вследствие вибрации полезной нагрузки может привести к повреждению.

- Поэтому центр тяжести полезной нагрузки следует монтировать как можно ближе к осям симметрии линейной направляющей и у центра вращения шарнирной опоры.



**Указание**

Слишком большое усилие или момент разрушают привод и механические части.

- Следует соблюдать максимально допустимые значения следующих параметров:
  - усилие  $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ ;
  - момент  $M_x$ ,  $M_y$  и  $M_z$ .

Точкой отсчета усилия и момента является середина линейной направляющей направляющих салазок. Подробнее см. главу «Технические данные».

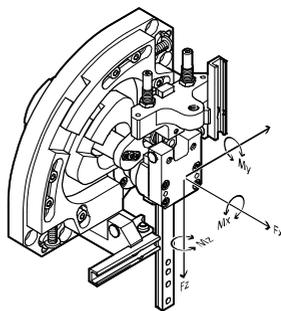


Рис. 11

Монтаж внешнего привода для HSW-...-AS:



**Указание**

- Применять привод с постоянной скоростью, без ударной нагрузки.
- Следует соблюдать максимально допустимые значения следующих параметров:
  - осевое и радиальное усилие  $F_y$  и  $F_z$ ;
  - приводной момент  $M_y$ .

Точкой отсчета для усилия и момента является середина вала. Подробнее см. главу «Технические данные».

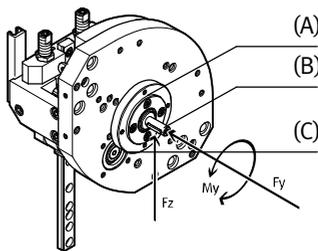


Рис. 12

Передача крутящего момента происходит через приводной вал с шариковой опорой. Внешний привод можно закрепить на обратной стороне опорной пластины.

Крепление привода	Допустимое отклонение	HSW-10-...	HSW-12-...	HSW-16-...
(А) Крепежные отверстия	—	M3	M4	M4
(В) Ось со шпонкой	g7	6 мм	8 мм	10 мм
(С) Посадка с центровкой	f8	32 мм	45 мм	50 мм

Рис. 13

### Монтаж – статическая регулировка конечных положений

Для грубой установки конечных положений:



#### Предупреждение

В процессе установки угла отклонения кулисного механизма самопроизвольное движение исполнительных механизмов под давлением может привести к травмированию персонала и (при незакрепленных частях кулисного механизма) повредить HSW.

После установки конечных положений:

- Удостовериться, что крепежные винты частей кулисного механизма прочно затянуты. Таким образом можно предотвратить травмирование персонала и материальный ущерб.
  - Сбросить давление воздуха в приводе, прежде чем отпускать крепежные винты кулисного механизма.
  - Удалить защитную крышку модуля перемещения.
1. Ослабить крепежные винты (А) правой и левой частей кулисного механизма [3] настолько, чтобы части кулисного механизма можно было смещать по прямой.
  2. Поворачивать регулировочный винт [4] до тех пор, пока части кулисного механизма не достигнут нужной позиции захвата или отпущения.

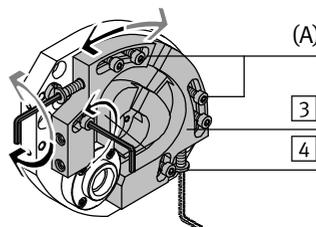


Рис. 14

Для выравнивания и предотвращения перекоса:

- Прижать части кулисного механизма 3 к шарнирной опоре 7, одновременно затягивая крепежные винты частей кулисного механизма.

Момент затяжки составляет:

- для HSW-10: 3 Нм
- для HSW-12/16: 6 Нм

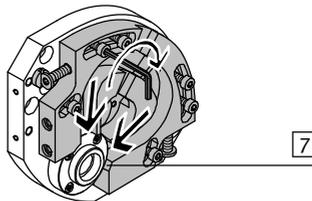


Рис. 15

Для точной установки конечных положений:

HSW-10-...	HSW-12/16-...
1. Ослабить контргайку (А) амортизатора.	1. Ослабить контргайку (С) упорного винта.
2. Удерживая контргайку, торцовым шестигранным ключом поворачивать амортизатор (В) до тех пор, пока будет достигнута позиция захвата. <b>(Указание:</b> допустимо, чтобы амортизатор выступал на <b>1 ... 7 мм</b> ).	2. Удерживая контргайку, торцовым шестигранным ключом поворачивать упорный винт (D) до тех пор, пока будет достигнута позиция захвата.
3. Затянуть контргайку (момент затяжки: 0,4 Нм).	3. Затянуть контргайку: момент затяжки HSW-12: 1,2 Нм момент затяжки HSW-16: 2,0 Нм.
4. Повторить процедуру установки позиции отпущения.	

Рис. 16

- После каждого смещения следует проверить вручную (на подавая сжатый воздух)
  - достигается ли нужное конечное положение
  - выровнено ли положение частей кулисного механизма и нет ли перекоса.
- Для этого отвести перемещаемую массу в конечные положения
  - вручную или
  - через привод при помощи внутреннего шестигранника (или четырехгранника для модели HSW-10; см. Рис. 17).
- Следить при этом за плавностью хода двойных роликов по направляющей.
- При необходимости, выравнивать положение частей кулисного механизма.
- Закрепить защитную крышку модуля перемещения.

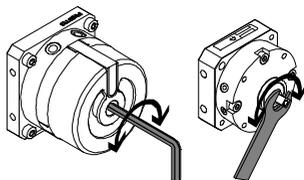


Рис. 17

### Монтаж пневматической части

Подключение привода для HSW-...-AP:

- Для настройки скорости поворота использовать дроссели с обратным клапаном GRLA. Скорость уменьшается при дросселировании выхлопного воздуха.
- Закрепить оба дросселя с обратным клапаном на приводе.
- Подключить к приводу шланги.

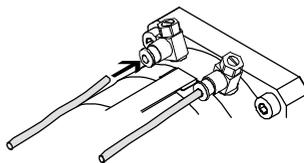


Рис. 18

Подключение дополнительных компонентов:

- Обеспечить надежную прокладку подвижных пневматических шлангов и электропроводки (пример: Рис. 19).  
Набор для установки МКРР (см. главу «Принадлежности») позволяет выполнить надежную прокладку пневматических шлангов и электропроводки внутри гибкого защитного кабеля.

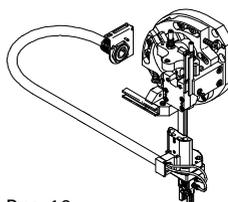


Рис. 19

### Монтаж электрической части

При использовании датчиков положения SME/SMT-8 для определения конечного положения:

1. Снять защитную крышку модуля перемещения.
2. Убедиться, что амортизаторы полностью ввинчены (для модели HSW-12/16 - состояние при поставке).
3. Вставить датчик положения в монтажный паз (A).

Срабатывание электрического датчика положения происходит через магниты на упорных винтах (B) или ребре (C) (модель HSW-10).

4. Закрепить датчик положения в конечном положении.  
Дополнительной настройки амортизаторов не требуется.
5. Закрепить защитную крышку модуля перемещения.

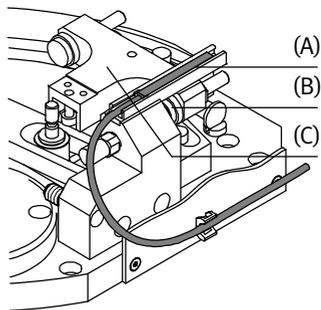


Рис. 20



#### Указание

Недопустимо попадание кабелей датчиков положения в рабочую зону модуля перемещения.

- Закрепить кабели кабельными стяжками. Пропустить кабели сбоку вдоль направляющей.

## 7 Ввод в эксплуатацию

### Ввод в эксплуатацию всей системы

- Подачу воздуха следует осуществлять плавно. В этом случае можно избежать неконтролируемых движений.



#### Предупреждение

- Обеспечить, чтобы в зону перемещений/зону захвата:
  - не попали руки;
  - не попали посторонние предметы;
  - не попал шланг или провод.
- Указанную зону следует оградить, например, защитной крышкой или решеткой.

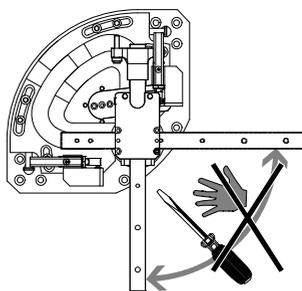


Рис. 21



#### Указание

Условия эксплуатации во время процесса установки (рабочее давление, температура окружающей среды) должны быть идентичны условиям эксплуатации в постоянном режиме.

В противном случае существует опасность перегрузки модуля перемещения.



#### Указание

Для HSW-...-AP:

- Обращаться с амортизаторами, избегая повреждений резьбы, штока и наружных цилиндров.
- Убедиться, что амортизаторы полностью ввинчены и зафиксированы (состояние при поставке).

При вывинченных амортизаторах мощность демпфирования существенно сокращается (сокращенный ход амортизатора).



**Указание**

Для HSW-...-AS с электродвигателем:

Наезд на жесткий упор создает ударные нагрузки в трансмиссии. Это может привести, например, к поломке редуктора.

- Выполнить перемещение в исходное положение в сторону жесткого упора (1/9) на Рис. 1) с приложением лишь небольшого усилия.

Резиновые буферы жестких упоров служат только для поглощения шума.



**Указание**

Для HSW-...-W-...:

- Учитывать предупреждения и указания в кратком описании к BAW-HSW.

- Дополнительные компоненты заполнить воздухом.
- При необходимости, сначала проверить функционирование дополнительных компонентов, выполнив отдельный тестовый запуск:

Дополнительные компоненты	Проверки
Без полезной нагрузки	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильное подключение пневматических разъемов</li> <li>– скорость захвата</li> <li>– функционирование датчика положения</li> </ul>
С полезной нагрузкой	<ul style="list-style-type: none"> <li>– надежное удержание полезной нагрузки</li> </ul>

Рис. 22

- Подавать воздух в привод согласно одному из следующих вариантов (на выбор):
  - Медленная подача воздуха в одну полость.
  - Одновременная подача воздуха в обе полости с последующим сбросом воздуха с одной стороны.



**Указание**

Поворотный модуль DSM для HSW-...-AP разрешается вводить в эксплуатацию только без изменений, в состоянии при поставке, и с защитной крышкой (при наличии).



**Указание**

- Произвести тестовый запуск на скорости ниже рабочей.
- Увеличивать скорость перемещения ступенчато до достижения рабочей скорости.

Ее значение указано в расчетах для Ваших условий эксплуатации.

- Прервать тестовый запуск при следующих условиях:
  - если слышен металлический удар об упорные винты;
  - если ролики не перемещаются плавно;
  - если не достигается конечное положение;
  - при падении полезной нагрузки.
- При устранении неисправностей соблюдать указания, приведенные в главе 12.

**Ввод в эксплуатацию тестовый запуск**

1. Закрывать оба дросселя с обратным клапаном:
  - вначале полностью закрутить,
  - затем вновь открыть примерно на один оборот.
2. Убедиться в том, что условия эксплуатации соответствуют допустимым значениям.

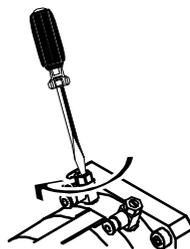


Рис. 23



**Указание**

Допустимая кинетическая энергия удара соответствует определенной комбинации массы и скорости. Это значение превышать нельзя.

- Убедиться, что допустимые значения времени перемещения в зависимости от полезной нагрузки соблюдаются (глава «Графики нагрузок»).

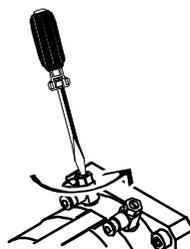


Рис. 24

3. Во время тестового запуска проверить:
  - функционирование датчика положения;
  - надежность удержания полезной нагрузки;
  - время перемещения в зависимости от полезной нагрузки;
  - настройку конечных положений.
4. Для дополнительной регулировки конечных положений соблюдать указания, приведенные в главе «Монтаж».



#### **Предупреждение**

В процессе установки угла отклонения кулисного механизма самопроизвольное движение исполнительных механизмов под давлением может привести к травмированию персонала и (при незакрепленных частях кулисного механизма) повредить HSW.

- Сбросить давление воздуха в приводе, прежде чем отпускать крепежные винты кулисного механизма.

После установки угла отклонения кулисного механизма:

- Удостовериться, что крепежные винты частей кулисного механизма прочно затянуты. Таким образом можно предотвратить травмирование персонала и материальный ущерб (момент затяжки см. в главе «Механический монтаж»).

5. Медленно открывать дроссели с обратным клапаном до установки желаемой скорости.
6. Обязательно выдержать минимальное допустимое время цикла.

#### **Определение**

Время цикла  $t_t$  = время перемещения  $t$  + время задержки  $t_e$

$t$ : время, необходимое HSW для перемещения из позиции захвата в позицию отпущения и обратно (допустимые значения см. в главе «Графики нагрузок»).

$t_e$ : время, в течение которого HSW остается в позиции захвата и позиции отпущения.

Тип	HSW-10-...	HSW-12-...	HSW-16-...
Минимально допустимое время цикла $t_t$ [с]	0,6	0,8	1

Рис. 25

HSW должен точно достичь конечного положения, но без жесткого удара. Слишком сильный удар приводит к отскоку из конечного положения.



**Указание**

Подверженность вибрации возрастает при большой скорости при начале демпфирования. Время затухания вибрации увеличивает общее время цикла.

- Установить привод на скорость ниже максимально допустимой скорости при начале демпфирования. Таким образом можно повысить точность конечного положения.

После проведения всех необходимых исправлений:



**Указание**

Перед сбросом воздуха:

- Убедиться, что в захвате нет полезной нагрузки.

Таким образом можно избежать внезапного падения полезной нагрузки во время сброса воздуха.

7. Завершить тестовый запуск. Сбросить воздух из привода и дополнительных компонентов.

## 8 Эксплуатация



### Предупреждение

- Обеспечить, чтобы в зону перемещений/зону захвата:
  - не попали руки;
  - не попали посторонние предметы;
  - не попал шланг или кабель.
- Указанную зону следует оградить, например, защитной крышкой или решеткой.

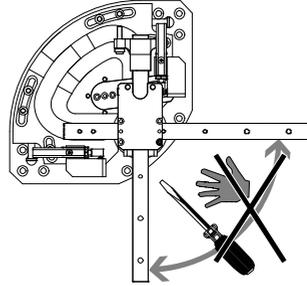


Рис. 26



### Указание

Слишком низкая нагрузка амортизатора приводит к повышенной утечке масла.

- Убедиться, что амортизатор эксплуатируется при энергетической нагрузке от мин. 25 % до макс. 100 %.

Рекомендуемый диапазон находится между 50 и 80 %.



A = невыгодно; B = допустимо; C = оптимально; D = недопустимо

Рис. 27

- Учитывайте, что во время работы вязкость гидравлического масла снижается ввиду нагрева при трении.

Это может привести к пробую амортизатора при длительной эксплуатации.

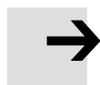
При температурах около 0 °C:

- Учсть, что время возврата амортизатора возрастает.  
Низкие температуры приводят к повышению вязкости гидравлического масла.  
HSW должен всегда точно достигать конечного положения, но без жесткого удара.
- Проверить элементы амортизации и пружинные зажимные элементы (типовое обозначение см. «Принадлежности») на следующие признаки износа:



Проверка	Пружинный зажимной элемент [8]	Амортизатор [1]
Цикл проверки	Через каждые 2 млн. тактов движения поршня. (примерно через каждые 2 месяца) <sup>*)</sup>	Через каждые 2 млн. тактов движения поршня. (примерно через каждые 2 месяца) <sup>*)</sup>
Признаки износа	Люфт направляющей в конечных положениях (в области линейного движения)	Утечка масла; жесткий удар; шток остается втянутым в конечном положении или выходит из него с задержкой.
Цикл замены	Через каждые 5 млн. переключений	Через каждые 10 млн. ходов (прим. 1 год) <sup>1)</sup>
1) При 0,5 Гц в двухсменном режиме		

- Проверьте, не требуется ли сократить интервалы проведения проверки. Это может потребоваться в следующих случаях:
  - при высокой температурной нагрузке,
  - при попадании большого количества грязи,
  - в случае близости с жирорастворяющими жидкостями или парами.



**Указание**

При меняющейся нагрузке:

- Повторить с учетом изменившейся полезной нагрузки:
  - настройку конечных положений (глава «Монтаж»).
  - установку скорости перемещения (глава «Ввод в эксплуатацию»).

## 9 Обслуживание и уход

- При необходимости, очистить HSW снаружи ветошью.

При неисправности HSW или привода на HSW-...-AP:

- Отослать изделие HSW в представительство Festo для ремонта.

Смазка:

- Смазать поверхности направляющей качения там, где стерлась смазка (например, после очистки), в соответствии с данной таблицей:

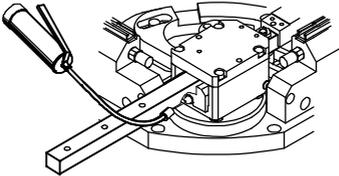
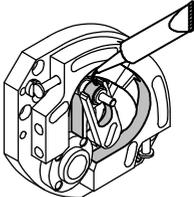
Компо- нент	Направляющая (HSW-10/12)/смазоч- ный ниппель (HSW-16)	Направляющая кулисного механизма и поворотный рычаг
Место смазки		
Интервал смазки	Через каждые 10 млн. циклов переключения	
Процесс смазки	Для этого отвести перемещаемую массу в конечные положения – вручную или – через привод (Рис. 17) при помощи внутреннего шестигранника (или четырех- гранника для модели HSW-10).	
Конси- стентная смазка	LUB-KC1	

Рис. 28

## 10 Демонтаж и ремонт

Замена пружинных зажимных элементов:



### Указание

При замене пружинных зажимных элементов использовать только оригинальные части Festo.

1. Сбросить воздух из привода.
2. Переместить линейную направляющую в среднее положение.
3. Вывинтить старый зажимной элемент с помощью торцового шестигранного ключа.
4. Переместить линейную направляющую в конечное положение.
5. Ввинтить новый зажимной элемент настолько, чтобы он соприкасался непосредственно с упорным болтом вращающего устройства.
6. Затем натянуть пружинный зажимной элемент примерно еще на 1/2 оборота (предварительная затяжка 0,5 мм). Таким образом, зазор направляющей ликвидирован.

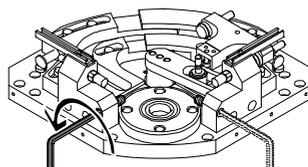


Рис. 29



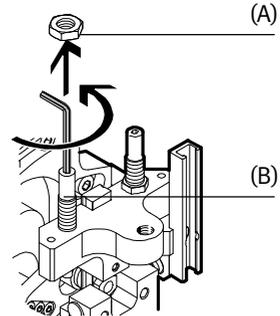
### Указание

Указанная предварительная затяжка пружинного зажимного элемента является достаточной для того, чтобы исключить зазор направляющей. Следует избегать излишнего износа линейной направляющей из-за превышения прижимного усилия.

Замена амортизаторов:

1. Сбросить воздух из привода.
2. Снять защитную крышку.
3. Удалить датчик положения и шину с держателя амортизатора (только для HSW-12/16).
4. Ослабить контргайку (A) (только для HSW-10).
5. Вывинтить старый амортизатор (B) (у модели HSW-12/16 вместе с упорной втулкой; поверхность для наложения ключа имеется на резьбе амортизатора).
6. Ввинтить новый амортизатор (момент затяжки см. в таблице).
7. Затянуть контргайку (только у HSW-10; момент затяжки см. в таблице).
8. Закрепить шину (только у HSW-12/16).
9. Вставить датчик положения в паз шины.
10. Закрепить датчик положения в конечном положении.
11. Закрепить защитную крышку.

HSW-10



HSW-12/16

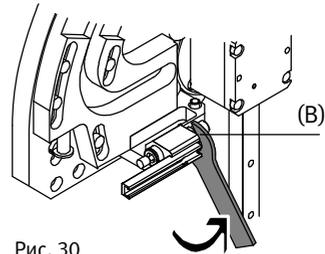


Рис. 30

Допустимый момент затяжки	HSW-10 (DYSW-4-6-Y1F)	HSW-12 (DYSW-5-8-Y1F)	HSW-16 (DYSW-7-10-Y1F)
– контргайка (HSW-10)	0,4 Нм	2 Нм	3 Нм
– амортизатор (HSW-12/16)			

Рис. 31

- Обеспечить утилизацию амортизатора с учетом охраны окружающей среды (утилизация опасных веществ).  
Амортизатор заполнен гидравлическим маслом.

## 11 Принадлежности и их комбинации

Обозначение	Тип
Набор крышек	BSD-HSW
Монтажный набор	MKRP
Набор переходников	HAPG
Позиция ожидания	BAW-HSW
Амортизатор	DYSW-...-Y1F
Пружинный зажимной элемент	Оригинальная запчасть для HSW
Центрирующая втулка	ZBH
Датчик положения	SME-8-K(S)-LED-24 SMT-8-PS(NS)-K(S)-LED-24-B
Клапан плавного пуска	HEL
Дроссель с обратным клапаном (дросселирование на выходе)	GRLA

Рис. 32



Указания по монтажу других принадлежностей в сочетании с компонентами Festo обобщены в описании «Устройства перемещения».

## 12 Устранение неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Жесткий удар в конечном положении	Амортизатор неисправен	Заменить амортизатор
	Перегрузка упорного элемента: – слишком большая полезная нагрузка – слишком высокая скорость перемещаемой массы	Уменьшить скорость перемещения
Ошибка при считывании положения	Неправильная позиция датчика положения	Исправить позицию датчика положения
	Применяется неправильный тип датчика положения	Применять только датчик положения SME/SMT-8
	Неисправный датчик положения	Заменить датчик положения
	Ферритовые детали вблизи датчика положения	Использовать детали из немагнитических материалов
Не достигается конечное положение	Неправильная установка угла хода и хода z	Отрегулировать конечные положения (см. главу «Монтаж - статическая регулировка конечных положений»)
Загрязнена направляющая для движения двойных роликов	Смещение частей кулисного механизма	Выровнять положение частей кулисного механизма для устранения перекоса (см. главу «Монтаж - статическая регулировка конечных положений»)
Зазор направляющей в конечных положениях	Неисправность пружинных зажимных элементов	Заменить пружинные зажимные элементы

Рис. 33

### 13 Технические данные

Тип		HSW-10-...	HSW-12-...	HSW-16-...	
Конструкция	HSW	Модуль перемещения			
	HSW-...-AP	– с пневматическим поворотным приводом (лопасть двойного действия)			
	HSW-...-AS	– без привода			
	HSW-...-AW	– с позицией ожидания			
	HSW-...-SD	– с защитной крышкой			
Монтажное положение		любое (предпочтителен вертикальный ход)			
Рабочая среда		фильтрованный, содержащий и не содержащий масло сжатый воздух (тонкость фильтрации мин. 40 мкм)			
Допустимое рабочее давление	HSW-...-AP	[бар]	4 ... 8		
Пневматическое присоединение		M3	M5	M5	
Доп. диапазон температур		[°C]	0 ... +60		
Смазка		Линейная направляющая с долговечной основной смазкой, дополнительная смазка рекомендуется через каждые 10 млн. ходов.			
Настройка конечных положений		Регулировочный винт диапазона углового хода стопорного винта в направлении рабочего хода			
Демпфирование в конечных положениях	HSW-...-AP	С амортизатором			
	HSW-...-AS	С резиновым буфером (только поглощение шума)			
Допустимая для амортизатора энергия					
– E <sub>max</sub>	HSW-...-AP	[Нм]	0,8	1	2
– E <sub>hmax</sub>	HSW-...-AP	[Нм]	2	10	15

Тип	HSW-10-...	HSW-12-...	HSW-16-...
Мин. доп. время цикла Время цикла $t_t$ = время перемещения $t$ + время задержки $t_e$ (определение смотрите в главе 7)	[с] 0,6	0,8	1
Диапазоны длины хода			
– Рабочий ход	[мм] 9 ... 15	15 ... 25	20 ... 35
– Диапазон углового хода	[°] 80 ... 100	80 ... 100	80 ... 100
Макс. допустимые параметры нагрузки на направляющую			
– Динамический момент $M_{доп}$ при вертикальном ходе и соблюдении максимальной полезной нагрузки *)	[Нм] 0,6	1,5	2,5
– Комбинированная нагрузка	$M_x/M_{доп} + M_y/M_{доп} + M_z/M_{доп} < 1$		
– Статический момент $M_{о доп}$ *) при вертикальном ходе для процессов сжатия и монтажа без динамической нагрузки	[Нм] $M_{о доп} = 3$	$M_{о доп} = 8$	$M_{о доп} = 16$
	[Нм] $M_{о доп} = 2,6$	$M_{о доп} = 8$	$M_{о доп} = 20$
	[Нм] $M_{о доп} = 3,5$	$M_{о доп} = 12$	$M_{о доп} = 25$
– Комбинированная нагрузка	$M_x/M_{о доп} + M_y/M_{о доп} + M_z/M_{о доп} < 1$		
*) Моменты относительно середины каретки направляющей			
Макс. доп. нагрузка при внешнем приводе			
Аксиальное усилие на приводном валу $F_{Y доп}$	[Н] 10	18	30
Радиальное усилие на приводном валу $F_{Y доп}$	[Н] 30	45	75
Приводной момент $M_{Y доп}$	[Нм] 0,85	1,25	2,5
Точность повторения	[мм] $\pm 0,02$		
Вибрация	Проверка по стандарту DIN/IEC 68/EN 60068, часть 2-6: уровень интенсивности 2		
Шоковые удары	Проверка по стандарту DIN/IEC 68/EN 60068, часть 2-27: уровень интенсивности 2		

Тип		HSW-10-...	HSW-12-...	HSW-16-...	
Материалы HSW					
– Опорная пластина, держатель, ребро, паз для датчика, защитная крышка:		Алюминиевый сплав, анодированный			
– Кулисный механизм, поворотный рычаг:		Сталь, закаленная			
– Линейная направляющая:		Термически улучшенная сталь			
– Винт для регулировки, упоры, упорная пружина:		Высоколегированная сталь			
Материалы HSW-...-AS					
– Вал:		Сталь			
– Подшипник:		Алюминиевый сплав			
– Шариковый подшипник:		Катаная сталь			
Вес (прибл.)	HSW-...-AP	[кг]	1,3	3,0	5,4
	HSW-...-AS	[кг]	1,2	2,8	5,2
	HSW-...-SD	[кг]	0,1	0,2	0,3
	HSW-...-AW	[кг]	0,07	0,2	0,4

Рис. 34

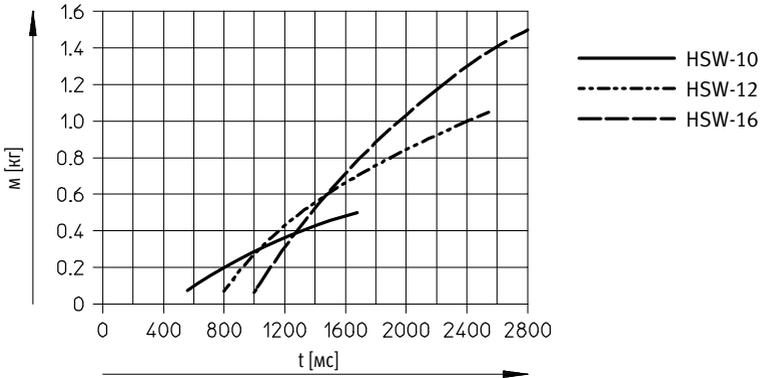
## 14 Графики нагрузок

### Определение

Полезная нагрузка  $m$  = дополнительная нагрузка на вертикальную направляющую, например, переходника, поворотного привода, захвата и заготовки

Время перемещения  $t$  = время, необходимое HSW для перемещения из позиции захвата в позицию отпускания и обратно.

а) Время перемещения  $t$  [мс] в зависимости от полезной нагрузки  $m$  [кг]



б) Момент инерции массы  $J$  [кгсм<sup>2</sup>] в зависимости от полезной нагрузки  $m$  [кг] (для расчета параметров привода)

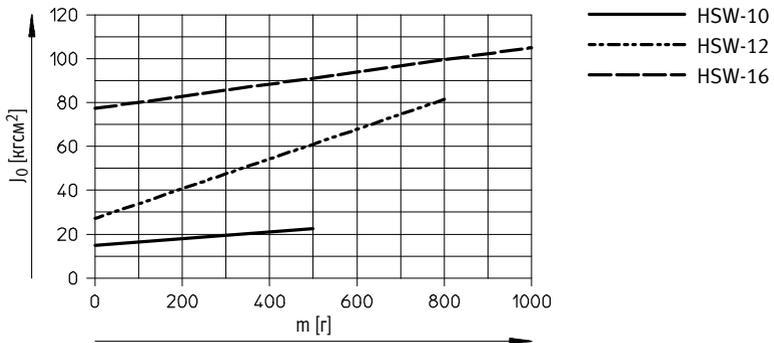


Рис. 35

HSW-...-AP/AS

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  
Ruiter Straße 82  
73734 Esslingen  
Германия

Phone:  
+49 711 347-0

Fax:  
+49 711 347-2144

E-mail:  
[service\\_international@festo.com](mailto:service_international@festo.com)

Internet:  
[www.festo.com](http://www.festo.com)