

## Серия RPE Bettis

Пневматический привод с реечной передачей





# Table of Contents

## Раздел 1: Перед началом работы

1.1	Справочная документация по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию.....	1
1.2	Складское хранение .....	1
1.3	Хранение на месте эксплуатации .....	2

## Раздел 2: Введение

2.1	Назначение .....	3
2.2	Целевое использование .....	5
2.3	Технические характеристики .....	5

## Раздел 3: Расшифровка конфигурации

## Раздел 4: Монтаж

4.1	Перед началом работы.....	9
4.2	Направление вращения привода .....	9
	4.2.1 Вращение клапана.....	9
	4.2.2 Положение в случае выхода из строя .....	10
4.3	Принципы действия:.....	10
	4.3.1 Электромагнитный клапан .....	10
	4.3.2 Степень защиты (IP).....	11
	4.3.3 Приводы двухстороннего действия.....	12
	4.3.4 Приводы с возвратной пружиной.....	13
4.4	Кодовые обозначения привода .....	14
4.5	Монтаж привода на клапан .....	15
4.6	Монтаж компонентов управления и обратной связи .....	18
4.7	Рекомендованные размеры используемых труб .....	18

## Раздел 5: Механическая регулировка хода

5.1	Регулировка ограничителя хода.....	20
	5.1.1 Приводы двухстороннего действия.....	20
	5.1.2 Приводы с возвратной пружиной.....	20
	5.1.3 Угловое смещение .....	21

## Раздел 6: Техническое обслуживание

6.1	Плановое техническое обслуживание.....	22
6.2	Проверка и ремонт .....	23
	6.2.1 Комплекты для технического обслуживания .....	23
	6.2.2 Привод с возвратной пружиной.....	23

## Раздел 7: Вывод из эксплуатации (списание)

7.1	Перед началом работы.....	24
7.2	Снятие привода с клапана .....	25

## Раздел 8: Разборка

8.1	Снятие торцевых крышек (размер привода 25–600).....	27
8.2	Снятие торцевых крышек (размер привода 950–4000).....	29
8.3	Снятие пружинных блоков или пружин .....	30
8.4	Снятие ограничителя хода.....	31
8.5	Снятие поршней .....	31
8.6	Снятие реечного привода.....	32
8.7	Очистка компонентов .....	33

## Раздел 9: Повторная сборка

9.1	Указания по смазке .....	35
9.2	Повторная сборка реечного привода .....	36
9.3	Повторная сборка поршней .....	37
9.4	Повторная сборка и настройки ограничителей хода .....	39
9.5	Повторная сборка торцевых крышек.....	40
	9.5.1 Приводы двухстороннего действия.....	40
	9.5.2 Приводы с возвратной пружиной.....	41
	9.5.3 Приводы с возвратной пружиной, размер привода 950–4000 .....	43
9.6	Базовая функция и испытание на утечку воздуха.....	45

## Раздел 10: Поиск и устранение неисправностей

10.1	Механические проблемы .....	46
10.2	Проблемы работы системы пневматики.....	47
10.3	Проблемы электрической системы.....	48

## Раздел 11: Перечень деталей и рекомендации по запасным частям

11.1	Привод размером RPE25–RPE600 .....	49
11.2	Привод размером RPE950–RPE2500 .....	50
11.3	Привод размером RPE4000.....	51

## Appendix A: Снятие нагрузки пружины

A.1	Снятие нагрузки пружины .....	52
-----	-------------------------------	----

## Appendix B: Таблица инструментов и моментов затяжки

## Appendix C: Опция регулировки полного хода

C.1	Опция регулировки полного хода .....	56
C.2	Преобразование стандартного привода в версию с возможностью регулировки полного хода .....	57
	C.2.1 Порядок действий .....	58
C.3	Установка регулировки полного хода.....	59
	C.3.1 Заводская настройка.....	59
	C.3.2 Установка болта регулировки полного хода на необходимый угол..	60

## Раздел 1: Перед началом работы

В данном разделе:

- Основные принципы техники безопасности.
- Соответствующие средства обеспечения безопасности.
- Рекомендации по хранению.

Монтаж, регулировку, ввод в эксплуатацию, эксплуатацию, сборку, разборку и техническое обслуживание пневматических приводов должны выполнять квалифицированные специалисты.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Если не следовать рекомендациям выше, гарантия признается недействительной.

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед монтажом/демонтажом пневматического привода необходимо отключить от магистрали сжатого воздуха и сети питания. Перед монтажом/демонтажом привода изучите надлежащие разделы данного руководства.

## 1.1 Справочная документация по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию

Перед началом работы ознакомьтесь со следующей документацией:

- Все главы этого руководства.
- Руководство по безопасности (Документ № DOC.SG.BE.1).

Перед эксплуатацией систем противоаварийной защиты ознакомьтесь со следующей документацией:

- Руководство по безопасности в соответствии с требованиями SIL, серия RPE Bettis (Документ № DOC.SILM.BE.EN).

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Если эксплуатация устройства ведется без ознакомления с Руководством по безопасности, гарантия признается недействительной.

Несоблюдение инструкций Руководства по безопасности может привести к отказу в работе или нанести вред персоналу или оборудованию.

## 1.2 Складское хранение

- Все приводы должны храниться в чистых сухих хранилищах, не подвергаясь чрезмерным вибрациям и резким перепадам температур.
- Не следует хранить приводы непосредственно на полу, только на стеллажах, полках или поддонах.

## 1.3 Хранение на месте эксплуатации

- Все приводы должны храниться в чистых сухих хранилищах, не подвергаясь чрезмерным вибрациям и резким перепадам температур.
- Попадание влаги или пыли внутрь привода следует исключить. Оба пневмопорта следует закупорить или загерметизировать.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Если не следовать рекомендациям выше («Складское хранение» и «Хранение на месте эксплуатации»), гарантия признается недействительной.

---

## Раздел 2: Введение

В данном разделе:

- Назначение полученного устройства.
- Целевое использование устройства.
- Детали конструкции.
- Технические характеристики привода.

### 2.1 Назначение

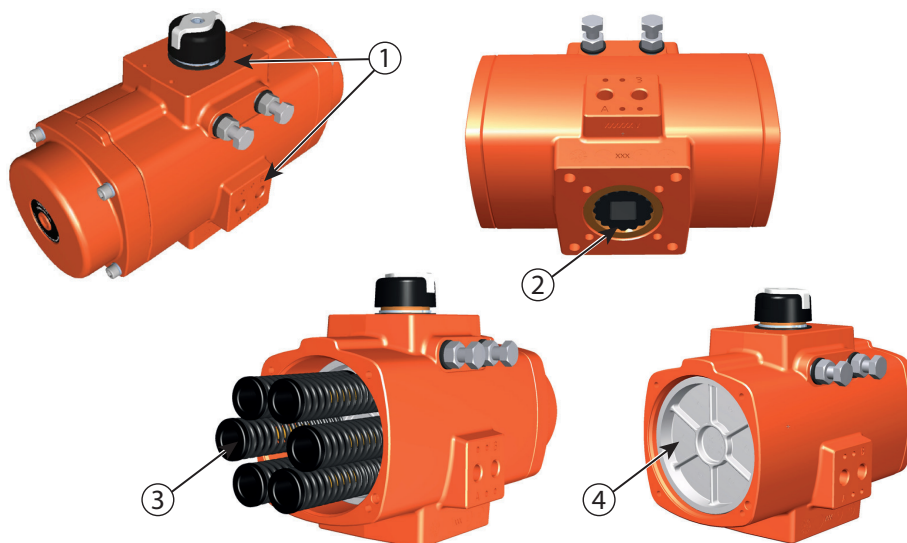
Приводы с реечной передачей серии RPE Bettis™ могут быть двустороннего действия или с возвратной пружиной. В наличии имеются 12 моделей с диапазоном номинальных значений выходного крутящего момента 23–4041 Нм (206–35765 фунт-сила на дюйм).

Приводы серии RPE Bettis используют стандартизированные интерфейсы для монтажа в электромагнитную катушку, распределительную коробку или устройство позиционирования (VDI/VDE3845; NAMUR). Интерфейс клапана оборудован вставкой в нижней части реечного привода, что позволяет производить монтаж по DIN3337 или ISO5211.

Пружины в устройствах с обратной пружиной обеспечивают работу в случае потери давления подачи воздуха («закрытие при отказе» или «открытие при отказе»).

Приводы двустороннего действия, начиная с модели RPE150, имеют плоские торцевые крышки, позволяющие сократить длину привода и объем внутреннего воздуха.

Рисунок 1 Назначение



Размер	Конструкция с торцевой крышкой <sup>5</sup>		Конструкция с пружиной <sup>6</sup>		Нижняя часть реечного привода / вставная конструкция <sup>2</sup>
25–100	SR 	DA 	Левая 	Правая 	
150–600	SR 	DA 	Левая 	Правая 	
950–2500	SR 	DA 	Левая 	Правая 	
4000	SR 	DA 	Левая 	Правая 	

Примечания

- Верхние вспомогательные устройства и интерфейс соленоида (VDI / VDE 3845; NAMUR) для размера от 25 до 4000.
- Доступен интерфейс клапана согласно ISO5211 или DIN 3337. Приводы размером от 25 до 2500 могут быть оснащены вставками приводного устройства с различными внутренними формами. Привод размером 400 оснащен регулируемым угольником; параллельный и диагональный.
- Приводы с возвратной пружиной – с пружинами.
- Приводы двухстороннего действия – без пружин.
- Приводы размером 25–100 имеют высокие торцевые крышки в моделях двустороннего действия и с возвратной пружиной. Приводы двустороннего действия размером 150–4000 имеют низкие торцевые крышки в моделях двустороннего действия и высокие торцевые крышки в моделях с возвратной пружиной.
- Приводы размером от 25 до 600 оснащены максимум 12 пружинными блоками. Приводы размером от 950 до 4000 оснащены максимум 6 свободными пружинами.



## 2.2 Целевое использование

Приводы с реечной передачей серии RPE Bettis предназначены для автоматизации и управления 1/4-оборотными клапанами: дроссельными, шаровыми и запорными.

Приводы с реечной передачей можно также использовать для управления заслонками и другими 1/4-оборотными устройствами.

## 2.3 Технические характеристики

Таблица 1. Диапазон давления

Тип привода	Давление
Двустороннего действия	от 0,2 до 8 бар (от 2,9 до 116 фунтов/кв.дюйм)
С возвратной пружиной	от 6 до 8 бар (от 87 до 116 фунтов/кв.дюйм изб.), с максимальным набором пружин
	от 3 до 8 бар (от 43,5 до 116 фунтов/кв.дюйм изб.), с сокращенным количеством пружин

Таблица 2. Рабочая среда

Тип привода	Рабочая среда
Двустороннего и одностороннего действия	Воздух (осушенный или с небольшим количеством смазки) и инертные газы
	Точка росы минимум на 10К ниже температуры окружающей среды
	При эксплуатации при отрицательных температурах примите соответствующие меры
	Обозначенные величины давления – это величины избыточного давления. Избыточное давление равно абсолютному давлению минус атмосферное давление.

1. Рекомендуемое качество воздуха согласно ISO 8573-1 в условиях нормальной эксплуатации: 7-5-4.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Использование фильтров, регуляторов давления, смазочного устройства и сепаратора нефти/воды, монтированных в линии пневмопитания, поможет обеспечить бесперебойную и длительную эксплуатацию привода.

В случае подачи воздуха с небольшим количеством смазки рекомендуется использовать недетергентную разделительную жидкость без агрессивных добавок, VG32, группа 2 (ISO 3448).

Таблица 3. Диапазон температуры

Тип привода	Температура
Стандарт	от -20°C до +80°C (от -4°F до +176°F)
Низкотемпературное исполнение	от -40°C до +80°C (от -40°F до +176°F)
Высокотемпературное исполнение	от -10°C до +120°C (от +14°F до +250°F)

Таблица 4. Объем и расход воздуха

Модель привода	Объем привода:		
	Максимальный объём (в литрах)		
	Центральная камера	Крайняя <sup>2</sup> камера	Объем вытесненной <sup>3</sup> жидкости
RPE 0025	0,14	0,20	0,08
RPE 0040	0,26	0,37	0,15
RPE 0065	0,40	0,56	0,22
RPE 0100	0,6	0,9	0,3
RPE 0150	1,0	0,8	0,5
RPE 0200	1,3	1,0	0,7
RPE 0350	2,1	1,9	1,2
RPE 0600	3,6	3,3	2,1
RPE 0950	4,9	4,6	3,2
RPE 1600	7,9	7,3	5,4
RPE 2500	12,6	11,9	8,3
RPE 4000	21,7	19,0	13,5

Расход на сток (в литрах, давление в бар изб)					
Ход от центра			Ход к центру		
Двустороннего действия и с возвратной пружиной			Только двустороннего действия		
2	4	8	2	4	8
0,36	0,64	1,2	0,48	0,88	1,7
0,67	1,2	2,2	0,89	1,6	3,1
1,02	1,8	3,4	1,3	2,4	4,7
1,5	2,7	5,0	2,0	3,8	7,2
2,4	4,3	8,1	2,1	3,6	6,7
3,2	5,7	11	2,8	4,9	9,1
5,5	9,8	18	5,0	8,8	16
9,4	17	31	8,7	15	28
13	23	43	12	22	40
21	37	69	20	35	64
34	59	109	32	56	104
57	100	187	52	89	165

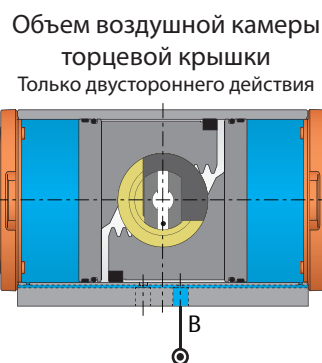
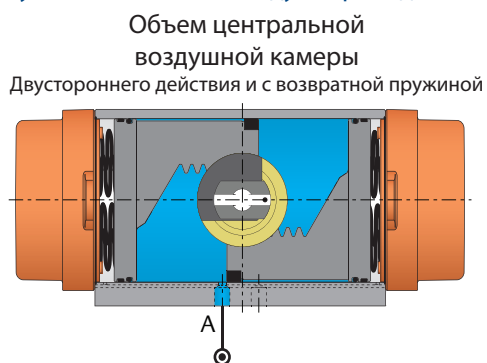
Модель привода	Объем привода:		
	Максимальный объём (в кубических дюймах)		
	Центральная камера	Крайняя <sup>2</sup> камера	Объем вытесненной <sup>3</sup> жидкости
RPE 0025	8,5	12,2	4,7
RPE 0040	15,9	23	8,9
RPE 0065	24	34	13,5
RPE 0100	36	53	19,9
RPE 0150	58	47	32
RPE 0200	76	64	44
RPE 0350	131	115	76
RPE 0600	222	201	129
RPE 0950	301	279	196
RPE 1600	484	447	328
RPE 2500	769	728	508
RPE 4000	1 324	1 159	825

Расход на сток (в кубических дюймах, давление в фт/кв. дюйм изб)					
Ход от центра			Ход к центру		
Двустороннего действия и с возвратной пружиной			Только двустороннего действия		
40	80	120	40	80	120
28	52	75	38	72	106
53	96	140	71	133	196
81	148	215	107	200	294
118	216	314	165	310	455
192	352	512	163	293	424
255	466	676	220	397	573
436	796	1 157	392	709	1 025
742	1 354	1 967	683	1 237	1 790
1 025	1 854	2 682	966	1 735	2 505
1 662	2 997	4 331	1 560	2 792	4 024
2 630	4 751	6 873	2 515	4 523	6 530
4 477	8 130	11 782	4 022	7 219	10 416

Примечания:

1. Поршни в раздвинутом положении (90°)
2. Поршни в сдвинутом положении (0°)
3. Ход 90°.

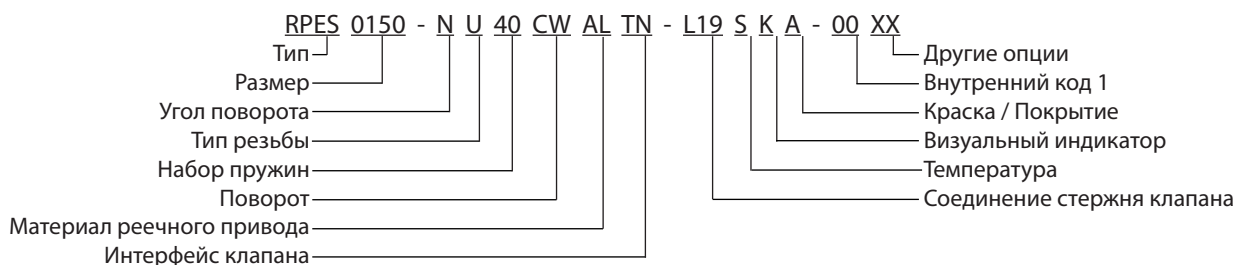
Рисунок 2 Объем воздуха привода



## Раздел 3: Расшифровка конфигурации

В данном разделе:

- Создание кода конфигурации для привода.



Тип			
RPED	Двойное действие		
RPES	Возвратная пружина		
Размер			
0 025	Размер 0 025	0 350	Размер 0 350
0 040	Размер 0 040	0 600	Размер 0 600
0 065	Размер 0 065	0 950	Размер 0 950
0 100	Размер 0 100	1600	Размер 1600
0 150	Размер 0 150	2500	Размер 2500
0 200	Размер 0 200	4000	Размер 4000
Угол поворота			
N	Угол поворота 90°		
Тип резьбы			
M	Метрическая система измерения ISO 5211		
U	UNC/NPT/Британская система измерения		
Набор пружин			
00	Двойное действие (без пружин)		
10	Набор пружин 10	40	Набор пружин 40
20	Набор пружин 20	50	Набор пружин 50
30	Набор пружин 30	60	Набор пружин 60
Направление вращения			
CW	Пружина на закрытие/по часовой стрелке		
CC	Пружина на открытие/против часовой стрелки		
Материал реечного привода			
AL	Алюминий, анодированный		
SS	Нержавеющая сталь ASI 316 (+ A4-70 SS крепления)		
Интерфейс клапана <sup>2</sup>			
TN	Интерфейс по стандарту ISO 5211		
SY	Малый интерфейс с подпятником (DIN3337)		
LY	Большой интерфейс с подпятником (DIN3337)		

Соединение стержня клапана				
Размер привода	Ячейка	Алюминий		Нержавеющая сталь <sup>4</sup>
		Параллельное приводное устройство ■	Диагональное приводное устройство ◆	Звездобразное приводное устройство ☆
Без вставок		000		Неприменимо
0 025	11 мм / 0,433"	L11	D11	Q11
0 040 & 0 065	14 мм / 0,551"	L14	D14	Q14
0 100	17 мм / 0,669"	L19	D17	Q19
	19 мм / 0,748"			
0 150	17 мм / 0,669"	L19	D17	Q22
	19 мм / 0,748"			
0 200	22 мм / 0,866"	L22	D22	Q22
0 350	22 мм / 0,866"	L27	D22	Q27
	27 мм / 1,063"			
0 600	27 мм / 1,063"	L27	D27	Q27
0 950	36 мм / 1,417"	L36	D36	Q36
1600 & 2500	46 мм / 1,811"	L46	D46	Q46
4000 <sup>3</sup>	55 мм / 2,165"	Q55	Q55	Q55
Диапазон температуры				
S	Стандартная: от -20°C до +80°C (от -4°F до +176°F)			
H	Высокая: от -10°C до +120°C (от +14°F до +250°F)			
L	Низкая: от -40°C до +80°C (от -40°F до +176°F)			
Код визуальной индикации				
K	Стандарт (Рукоятка)			
N	Без визуальной индикации			
Покрытие				
B	Стандартное покрытие (Bettis Orange)			
Внутренний код 1				
00	Стандарт			
Другие опции				
XX	Стандарт			
H1	Пластина 1/2", обеспечивающая максимальный расход			
P1	Отверстия 1/2" в соответствии с EN 15714-3 (только для приводов размером 950-4000)			

Примечания:  
См. следующую страницу.

Примечания:

1. Здесь перечислены все доступные варианты. Не все варианты подходят для всех конфигураций.
2. Интерфейс клапана: вариант «S» – малый интерфейс с подпятником (DIN3337) не подходит для размера 0 025, 0 950 и 4000; вариант «L» – большой интерфейс с подпятником (DIN3337) не подходит для размера 1600 и 2500.
3. Размер 4000 не имеет вставок, но имеет две внутренние ячейки (ориентированные по диагонали и параллельно) непосредственно в нижней части реечного привода.
4. Приводы с шестернями из нержавеющей стали не имеют вставок, но имеют две внутренние ячейки, ориентированные по диагонали и параллельно (также известные как «Star Drive»), непосредственно в нижней части реечного привода.
5. Дополнительные варианты вставок уточняйте у регионального представителя Bettis.
6. PED, группа 1 подходит только для размеров до 950.

## Раздел 4: Монтаж

В данном разделе:

- Направление вращения привода.
- Положение привода после выхода из строя.
- Принципы действия:
  - работа электромагнита;
  - работа двустороннего действия и с возвратной пружиной.
- Кодовые обозначения.
- Монтаж привода на клапан.

### 4.1 Перед началом работы

#### ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

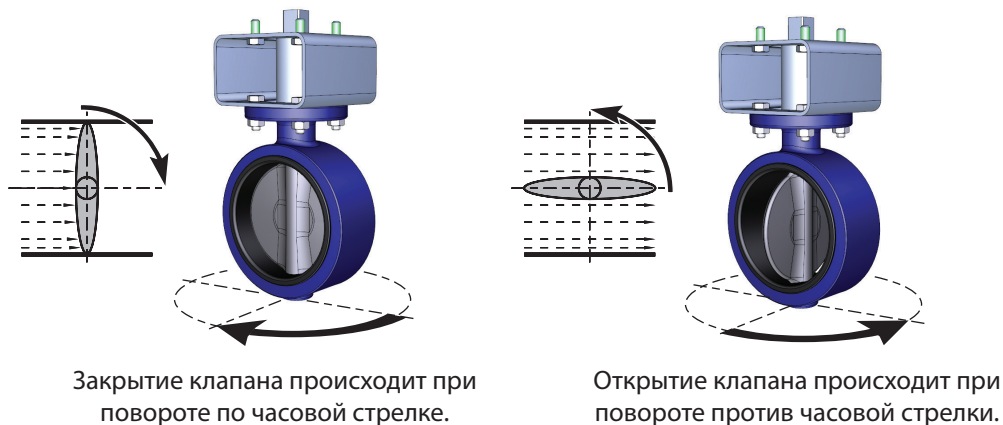
В случае выхода из строя пневматической или электрической систем важно понимать поведение привода. Перед установкой привода на клапан изучите содержание приведенных ниже разделов.

### 4.2 Направление вращения привода

#### 4.2.1 Вращение клапана

В пунктах ниже предполагается, что клапаны вращаются, как показано на рисунке 3.

Рисунок 3 Нормальное вращение клапана



## 4.2.2 Положение в случае выхода из строя

Положение привода после выхода из строя зависит от:

1. принципа действия (см. пункт 4.3);
2. кодовых обозначений (см. пункт 4.4);
3. типа неисправности (см. таблицу ниже).

Таблица 5. Положение в случае выхода из строя

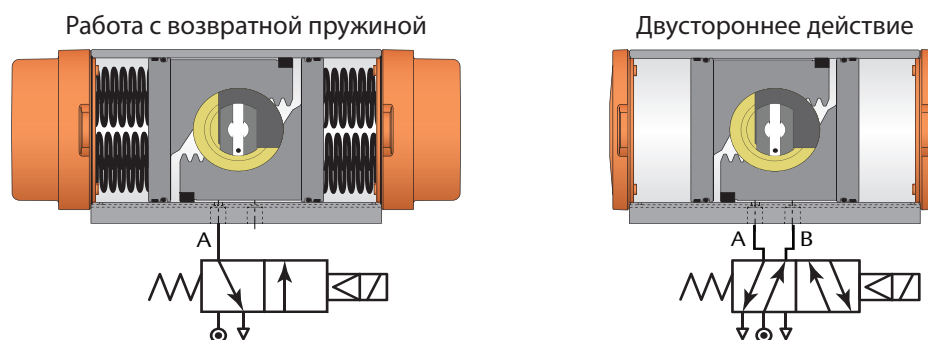
Принцип действия	Кодовое обозначение	Тип неисправности	Положение
Привод двухстороннего действия	 По часовой стрелке	Давление	Не определено
		Сигнал	Закрето
		Напряжение питания	Закрето
	 Против часовой стрелки	Давление	Не определено
		Сигнал	Открыто
		Напряжение питания	Открыто
Привод одностороннего действия (с возвратной пружиной)	 По часовой стрелке	Давление	Закрето
		Сигнал	Закрето
		Напряжение питания	Закрето
	 Против часовой стрелки	Давление	Открыто
		Сигнал	Открыто
		Напряжение питания	Открыто

## 4.3 Принципы действия:

### 4.3.1 Электромагнитный клапан

Все приводы могут иметь жесткий или гибкий трубопровод, при этом электромагнитный клапан монтируется дистанционно от привода. Также можно монтировать специальный электромагнитный клапан VDI/VDE 3845 (NAMUR) НЕПОСРЕДСТВЕННО на монтажную пластину NAMUR на боковой стороне привода.

Рисунок 4 Обычная работа электромагнита



В таблице ниже указано время цикла (время работы) в зависимости от размеров привода:

Таблица 6. Скорость работы

Размер привода	Время цикла в секундах			
	С возвратной пружиной		Двустороннего действия	
	Герметичный порт А	Ход пружины	Герметичный порт А	Герметичный порт В
25	0,5	0,4	0,5	0,4
40	0,6	0,5	0,6	0,5
65	0,7	0,5	0,6	0,6
100	0,8	0,6	0,8	0,7
150	1,0	0,8	0,9	0,8
200	1,3	0,9	1,0	1,0
350	1,9	1,3	1,4	1,5
600	3,2	1,9	2,2	2,2
950	6,6	2,2	2,4	2,0
1600	10,6	3,5	3,6	3,3
2500	16,9	5,7	5,8	5,2
4000	29,1	9,2	9,2	9,0

Приводится среднее время работы для привода под нагрузкой и смонтированного электромагнитного клапана.

Условия испытаний:

1. Электромагнит с пропускной способностью: 0,6 м<sup>3</sup>/ч
2. Диаметр трубы: 6 мм
3. Среда: очищенный воздух
4. Давление питания: 5,5 бар (80 фунтов/кв. дюйм)
5. Нагрузка: при средней нагрузке
6. Ход: 90°
7. Температура: Комнатная температура

### 4.3.2 Степень защиты (IP)

Приводы RPE Bettis имеют класс защиты IP66/IP67. В случае класса защиты IP66 или IP67 необходимо принять соответствующие меры предосторожности во избежание попадания влаги или пыли в привод через наружное выпускное отверстие (отверстия) непосредственно на приводе или в подключенном электромагнитном клапане.

Рекомендуется подсоединить трубу к выпускной системе с выходом в сухое чистое помещение или использовать возвратные клапаны в выпускной системе.

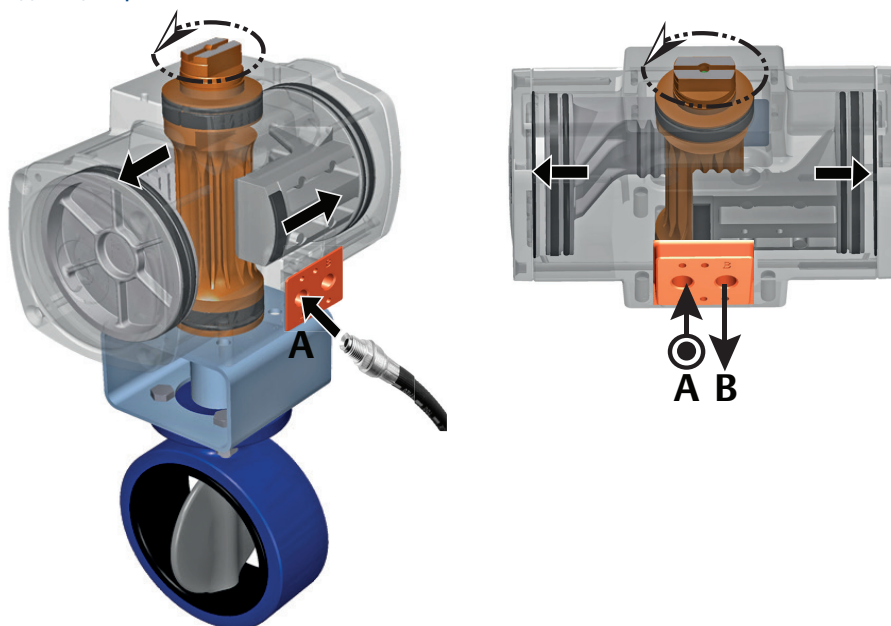
### 4.3.3 Приводы двухстороннего действия

Приведенный здесь принцип работы относится к приводам прямого действия, кодовое обозначение CW (по часовой стрелке).

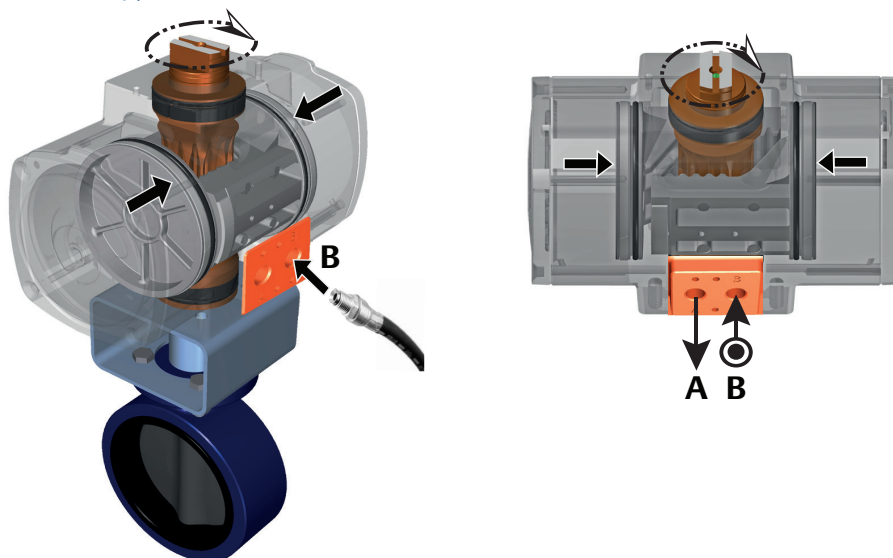
- При подаче давления питания в порт A поршни передвигаются от центра в положение клапана «Открыто».
- При подаче давления питания в порт B поршни передвигаются к центру в положение клапана «Закрото».
- Принцип действия приводов с кодовым обозначением CC (против часовой стрелки) – противоположный (обратное действие).

Рисунок 5 Двустороннее действие

Ход от центра



Ход к центру





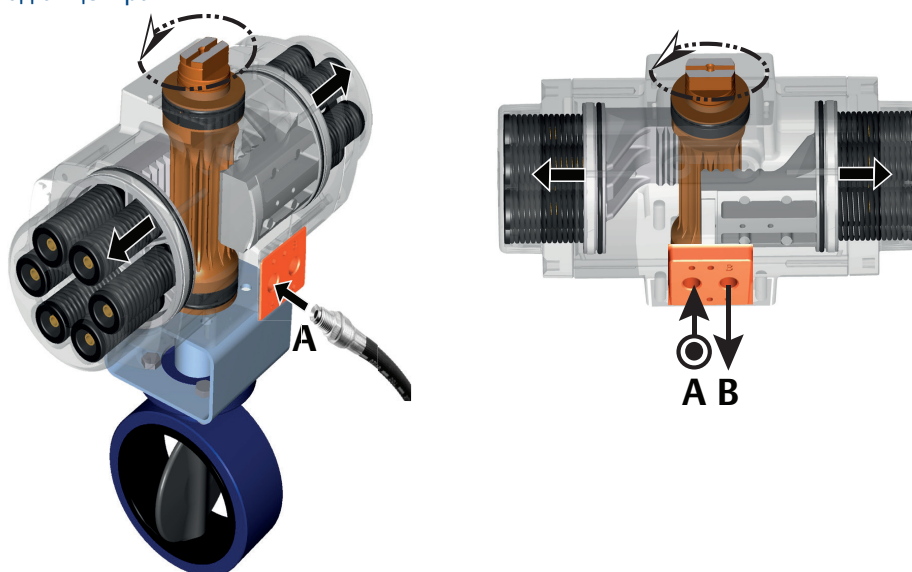
### 4.3.4 Приводы с возвратной пружиной

Приведенный здесь принцип работы относится к приводам прямого действия с кодовым обозначением CW (по часовой стрелке).

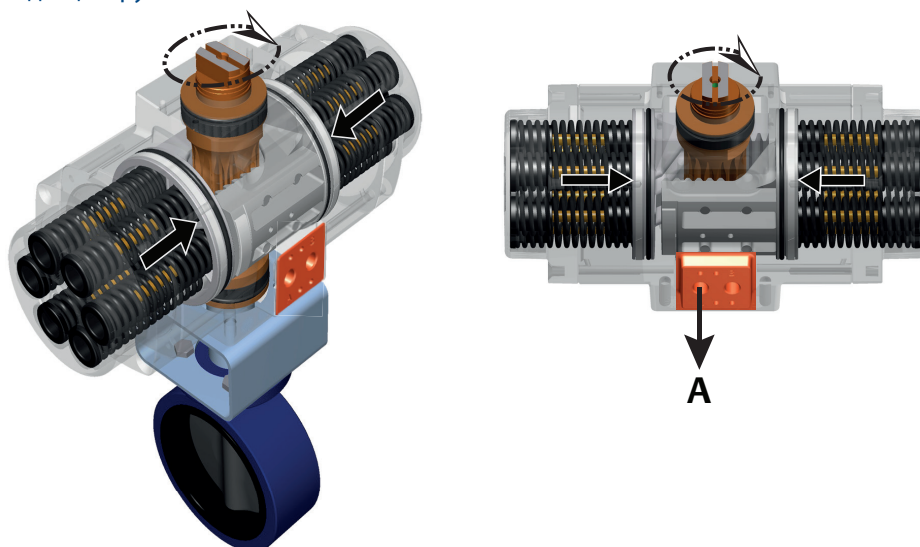
- При подаче давления питания в порт A поршни передвигаются от центра в положение клапана «Открыто».
- При отводе давления питания от порта A пружины перемещают поршни к центру в положение клапана «Закрыто».
- Принцип действия приводов с кодовым обозначением CC (против часовой стрелки) – противоположный (обратное действие).

Рисунок 6 Движение хода

Ход от центра



Ход к центру



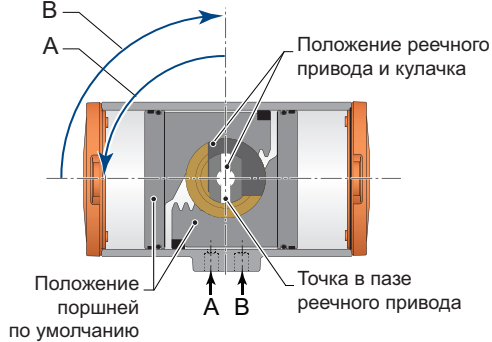
## 4.4 Кодовые обозначения привода

Рисунок 7 Кодовое обозначение, приводы двустороннего действия

Кодовое обозначение: CW

= Стандарт, поворот по часовой стрелке в положение «Закрыто»

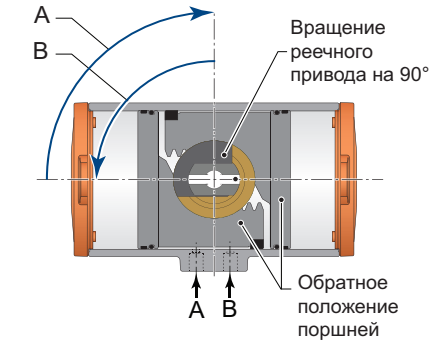
= Закрытие при отказе



Кодовое обозначение: CC

= Обратное, поворот против часовой стрелки в положение «Открыто»

= Открытие при отказе



A = вращение, когда центральная воздушная камера находится под давлением.

B = вращение, когда крайние воздушные камеры находятся под давлением.

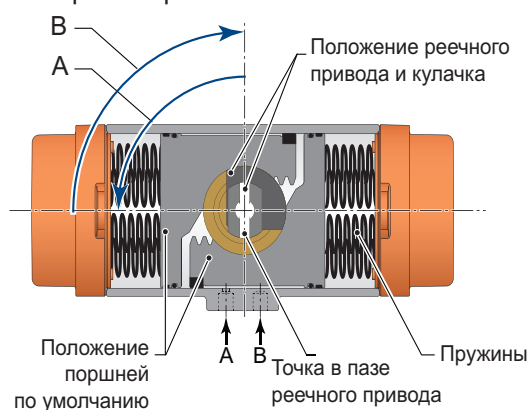
Все виды сверху. Поршни показаны в сдвинутом к центру положении.

Рисунок 8 Кодовое обозначение, приводы с возвратной пружиной

Кодовое обозначение: CW

= Стандарт, поворот по часовой стрелке в положение «Закрыто»

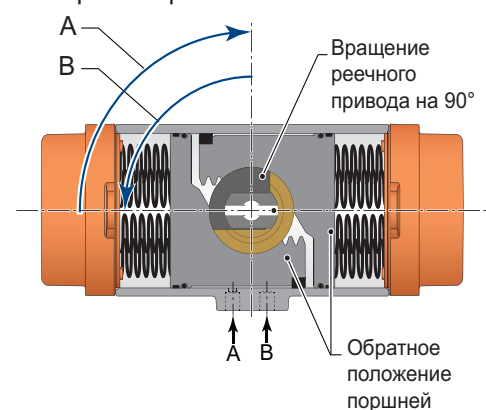
= Закрытие при отказе



Кодовое обозначение: CC

= Обратное, поворот против часовой стрелки в положение «Открыто»

= Открытие при отказе



## 4.5 Монтаж привода на клапан

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ДВИЖУЩИЕСЯ ДЕТАЛИ

Перед монтажом/демонтажом пневматического привода его необходимо отключить от магистрали сжатого воздуха и сети питания.

Во избежание получения травм следует избегать контакта с движущимися деталями. В ходе цикла тестирования привода и клапана с подачей давления в порт А или В следует учитывать работу движущихся деталей: верхняя часть реечного привода, соединение привода и клапана, клапанов отвала, шарового, запорного и т.д.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Установка, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание привода проводится с использованием универсальных инструментов: отвертки, гаечные и шестигранные ключи. Для демонтажа вставок по запросу может поставляться специальный съёмник.

В ходе монтажа не следует ударять по верхней части реечного привода, так как это может повредить шайбу этой части и привести к преждевременному отказу.

Перед установкой привода на клапан или на кронштейн клапана убедитесь, что привод и клапан установлены в одно положение: «Открыто» или «Закрыто».

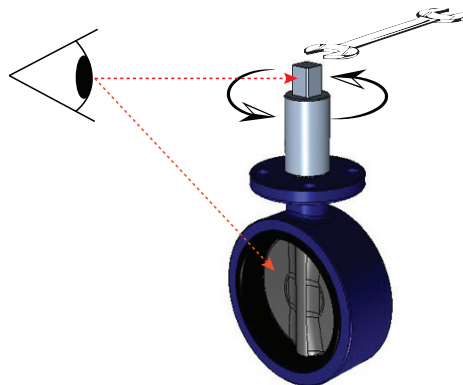
Размер подходящего инструмента см. в Приложении В, «Таблица инструментов» и «Таблица моментов затяжки».

Таблица 7. Таблица инструментов

Символ	Инструмент	Символ	Инструмент
	Гаечный ключ – любой тип и размер. Метрическая и британская система измерения		Шестигранный ключ
	Плоскогубцы для стопорных колец		

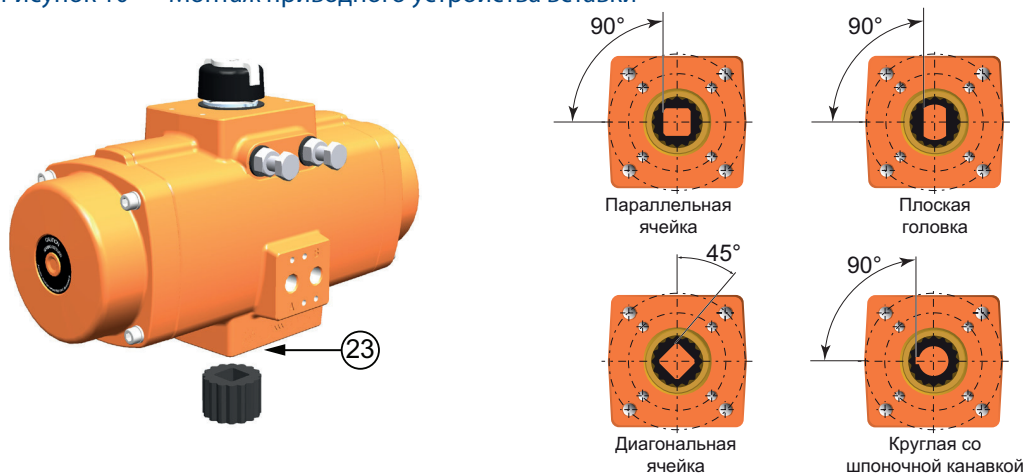
1. Открутите гайку рукоятки, рукоятку, стопорную шайбу и т.п. с клапана, если требуется.
2. Проверьте визуально, что клапан ЗАКРЫТ.

Рисунок 9 Снятие рукоятки клапана



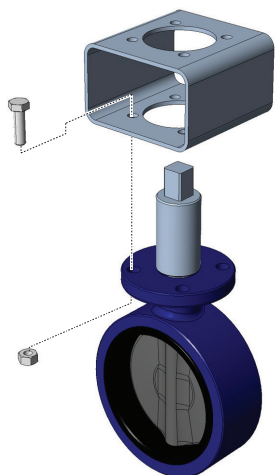
3. При необходимости проверьте, установлено ли приводное устройство вставки (23). Если нет, слегка ударьте пластмассовым молотком, чтобы ячейка переходника оказалась в необходимом положении.

Рисунок 10 Монтаж приводного устройства вставки



4. Установите кронштейн на фланец клапана. Затяните все болты и гайки с использованием соответствующего момента затяжки.

Рисунок 11 Установка кронштейна



5. Установите привод на кронштейн. Затяните все болты с использованием соответствующего момента затяжки (см. Таблицу 8).

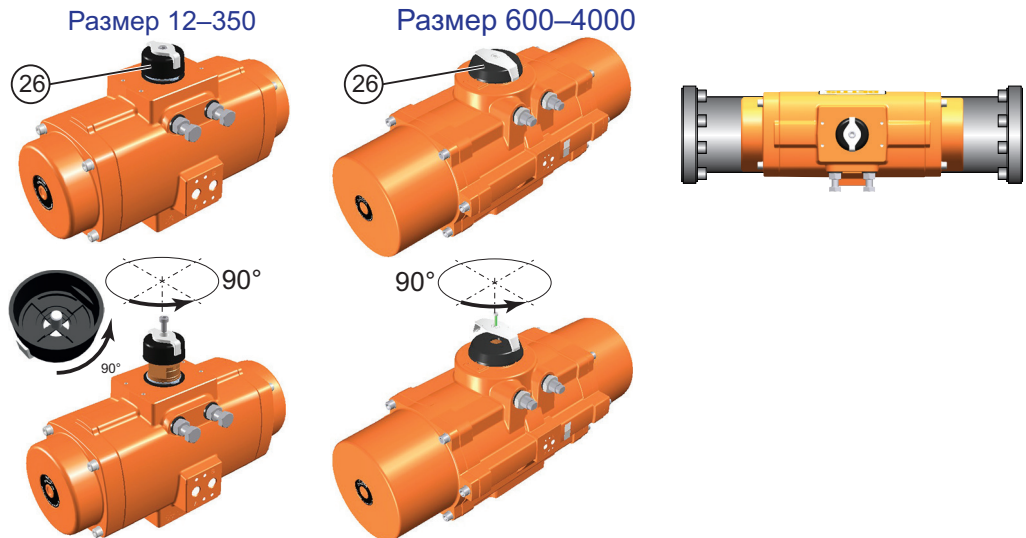
Таблица 8. Усилия затяжки нижнего фланца

Размер привода	Шаблон ISO	Момент затяжки (Нм)			Момент затяжки (фунт-сила-фут)		
		Резьба	Мин.	Макс.	Резьба	Мин.	Макс.
25	Внутренний шаблон F03	M5	2,0	3,0	10-24UNC	1,5	2,2
	Наружный интерфейс по F05	M6	4,5	5,0	1/4"-20	3,3	3,7
40, 65, 100	Внутренний интерфейс по F05	M6	4,5	5,0	1/4"-20	3,3	3,7
	Наружный интерфейс по F07	M8	10,5	12,5	5/16"-18	7,7	9,2
150, 200, 350	Внутренний интерфейс по F07	M8	10,5	12,5	5/16"-18	7,7	9,2
	Наружный интерфейс по F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
600	Внутренний интерфейс по F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
	Наружный интерфейс по F12	M12	34,5	43,0	1/2"-13	25,4	31,7
950	Внутренний интерфейс по F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
	Наружный интерфейс по F14	M16	90,0	104,0	5/8"-11	66,4	76,7
1600, 2 500	Внутренний интерфейс по F16	M20	170,0	204,0	3/4"-10	125,4	150,5
	Наружный интерфейс по F25*	4x M16	90,0	104,0	4x 5/8"-11	66,4	76,7
4000	Внутренний интерфейс по F16	M20	170,0	204,0	3/4"-10	125,4	150,5
	Наружный интерфейс по F25	8x M16	90,0	104,0	8x 5/8"-11	66,4	76,7

6. При необходимости установите или отрегулируйте визуальный индикатор (26).

Рисунок 12 Монтаж привода на клапан

### Установка индикатора в линию



### Установка индикатора параллельно линии



## 4.6 Монтаж компонентов управления и обратной связи

Теперь можно установить на привод электромагнитный клапан и/или распределительные коробки. Для установки, эксплуатации и технического обслуживания следуйте инструкциям к данным компонентам.

Для проверки корректности работы рекомендуется повести цикл испытаний всей сборки.

## 4.7 Рекомендованные размеры используемых труб

Если электромагнитный клапан монтирован дистанционно (в центральном шкафу) или при необходимости подачи достаточного потока воздуха к приводу рекомендуется использовать трубки следующего размера.

Таблица 9. Размер трубки

Размер привода	Направлена вверх		Проходит над	
	1,2 метра	1,22 метра	1,2 метра	1,22 метра
25, 40, 65	6 мм	1/4 дюйма	6 мм	1/4 дюйма
100, 150, 200, 350, 600	6 мм	1/4 дюйма	8 мм	5/16 дюйма
950, 1600, 2500, 4000	6 мм	1/4 дюйма	10 мм	3/8 дюйма

## Раздел 5: Механическая регулировка хода

В данном разделе:

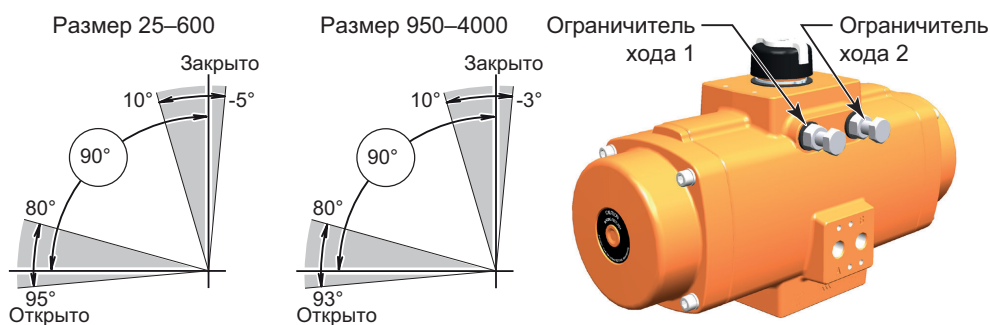
- Механическая регулировка хода.
- Заводские настройки.
- Регулировка ограничителей хода.

В приводах RPE Bettis есть два ограничителя регулировки хода для точной регулировки хода привода/клапана в сборе в открытом и закрытом положении.

На заводе-изготовителе настраивается ход  $90^\circ$ . В большинстве случаев при использовании четвертьоборотных клапанов регулировка данных настроек не требуется.

Если требуется, ход может быть изменен посредством двух болтов регулировки хода.

Рисунок 13 Заводская настройка



## 5.1 Регулировка ограничителя хода

### **⚠ ВНИМАНИЕ: ПРИВОД ПОД ДАВЛЕНИЕМ**

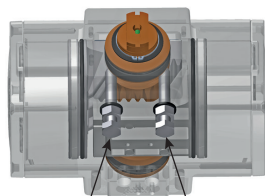
Не следует полностью развинчивать ограничители хода, когда привод находится под давлением.

Если привод находится под давлением, ограничители хода могут слететь в ходе регулировки, когда они полностью развинчены.

### 5.1.1 Приводы двухстороннего действия

1. Переведите клапан/привод в сборе в положение «Закрыто».
2. Отключите подачу сжатого воздуха.
3. Ослабьте контргайку на «закрытом» ограничителе (2).

Рисунок 14



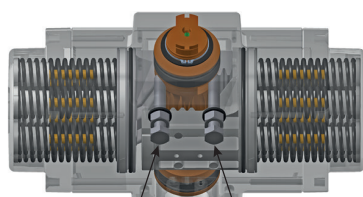
Ограничитель 1 — Ограничитель 2

4. Поверните «закрытый» ограничитель по часовой или против часовой стрелки для ускорения хода. Чтобы определить, насколько сильно можно завинтить или развинтить ограничение хода, см. главу 5.1.3 «Угловое смещение реечного привода».
5. Затяните контргайку.
6. Откройте подачу воздуха и циклически протестируйте привод, чтобы убедиться, что он находится в нужном положении. В противном случае повторите шаги, начиная с пункта 2.
7. Отключите подачу сжатого воздуха.
8. Для регулировки открытого положения повторите шаги 1–7, но для открытого положения и «открытого» ограничителя (1).

### 5.1.2 Приводы с возвратной пружиной

1. Присоедините к порту А арматуру системы сжатого воздуха. Привод переместится в открытое положение.
2. Ослабьте контргайку (24) на «закрытом» ограничителе (2).

Рисунок 15



Ограничитель 1 — Ограничитель 2



3. Поверните «закрытый» ограничитель по часовой или против часовой стрелки для ускорения хода. Чтобы определить, насколько сильно можно закрутить или развинтить ограничение хода, см. главу 5.1.3 «Угловое смещение реечного привода».
4. Отключите подачу сжатого воздуха. Привод переместится в закрытое положение.
5. Убедитесь, что клапан в сборе находится в нужном положении. В противном случае повторите шаги 1–5.
6. Отключите подачу сжатого воздуха.
7. Для регулировки открытого положения повторите шаги 1–6, но для открытого положения и «открытого» ограничителя (1).

Таблица 10. Габаритные размеры ограничителя хода

Размер привода	Резьба	Размер гаечного ключа для болта (мм)	Размер гаечного ключа для гайки (мм)
25	M6	10	10
40	M8	13	13
65	M10	17 (16)*	17 (16)*
100	M10	17 (16)*	17 (16)*
150	M10	17 (16)*	17 (16)*
200	M12	19 (18)*	17 (18)*
350	M16	24	24
600	M20	30	30
950	M 22	12	32
1600	M 24	14	36
2500	M 27	17	41
4000	M 22	12	32

1. Размеры по умолчанию в соответствии со стандартом DIN933.
2. Размеры в скобках в соответствии со стандартом ISO4017.

### 5.1.3

#### Угловое смещение

В таблице ниже определено угловое смещение шестерен в зависимости от размера привода в случае использования винтов ограничения хода.

- При повороте ограничителей хода по часовой стрелке ход замедляется.
- При повороте ограничителей хода против часовой стрелки ход ускоряется.

Таблица 11. Угловое смещение ограничителя хода

Размер привода	Поворот для регулировки реечного привода на 5°:	Полный оборот винта ограничителя хода на 360° для регулировки
25	0,7	7,1°
40	0,8	6,3°
65	0,6	8,3°
100	0,7	7,1°
150	1,2	4,2°
200	1,0	5,0°
350	0,8	6,3°
600	0,8	6,3°
950	1,1	4,7°
1600	1,3	4,1°
2500	1,5	3,4°
4000	3,2	1,6°

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

В случае утечки воздуха через болты ограничения хода плотнее затяните контргайку болта, чтобы прекратить утечку.

## Раздел 6: Техническое обслуживание

В данном разделе:

- Проведение технического обслуживания.
  - Плановое техническое обслуживание.
  - Внеплановое техническое обслуживание.
- Действия при замене пружин.
- Наличие запасных частей, комплектов для модификации механизмов и комплектов для преобразования температуры.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед монтажом/демонтажом пневматического привода его необходимо отключить от магистралей сжатого воздуха и сети питания. Перед монтажом/демонтажом привода изучите надлежащие разделы данного руководства.

### 6.1 Плановое техническое обслуживание.

Приводы RPE Bettis разработаны для работы без проведения обслуживания в течение нормального срока службы. Нормальный срок службы – 500 000 циклов\* для размеров до RPE1600 и 250 000 – для размеров RPE2500 и RPE4000.

Для приводов с дополнительными низкотемпературными силиконовыми уплотнениями рекомендуется заменить уплотнения после 250 000 циклов\*.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

\* 1 цикл = один открытый ход и один закрытый ход.

Рекомендуется проводить регулярные проверки бесперебойной работы привода/клапана в сборе и отсутствия визуальных или акустических дефектов. Рекомендуется проводить следующие виды проверок после каждого проверочного испытания в соответствии с правилами и нормами страны окончательной установки:

- визуально проверьте весь привод, а также систему управления (если предусмотрено);
- убедитесь в отсутствии утечек в частях привода под давлением;
- проверьте пневматические соединения на предмет отсутствия утечек, при необходимости затяните трубопроводную арматуру;
- убедитесь, что переход на ручное управление (если предусмотрено) срабатывает бесперебойно;
- проверьте исправность картриджа фильтра (если предусмотрено) и что корпус фильтра (если предусмотрено) должным образом очищен;
- проверьте настройки предохранительных клапанов (если предусмотрено);
- убедитесь, что значение давления питания рабочей жидкости находится в соответствующем диапазоне;
- удалите накопленную пыль и грязь со всех поверхностей привода;
- проверьте краску привода на предмет отсутствия повреждений, чтобы гарантировать длительную защиту от коррозии; проводите подкраску в соответствии с техническими условиями;
- проведите 2 полных цикла работы (открыто/закрыто) привода/клапана

- в сборе с полным закрытием клапана;  
• проверьте правильность операций открытия-закрытия, например, проверьте правильность движения привода локально или автоматически (посредством логического вычислителя).

Все приводы поставляются в смазанном виде. Данной смазки достаточно на весь период эксплуатации устройств. Рекомендуемый уровень смазки см. в разделе 9.1 «Указания по смазке».

Для установки частей комплекта для ремонта необходимо следовать инструкциям глав «Вывод из эксплуатации», «Разборка» и «Повторная сборка данного руководства».

## 6.2 Проверка и ремонт

Замена внутренних уплотнений и подшипников позволяет продлить нормальный срок службы. Комплекты для технического обслуживания, содержащие все необходимые запасные части (уплотнения, подшипники, смазку, инструкции), можно приобрести через уполномоченных дистрибьютеров Emerson – Actuation Technologies.

### 6.2.1 Комплекты для технического обслуживания

Все гибкие уплотнения, подшипники и одноразовые запасные части включены в состав рекомендованных комплектов для технического обслуживания. Комплекты технического обслуживания для приводов двухстороннего действия и приводов с возвратной пружиной аналогичны.

### 6.2.2 Привод с возвратной пружиной

Для моделей с возвратной пружиной рекомендуется иметь комплекты пружин для различных моделей в дополнение к рекомендованным комплектам запасных частей.

В приводах с возвратной пружиной допускается выполнять замену пружинного блока. ПРУЖИННЫЙ БЛОК ДОПУСКАЕТСЯ ЗАМЕНЯТЬ ТОЛЬКО ПОЛНЫМ КОМПЛЕКТОМ. Комплекты пружин можно приобрести через уполномоченных дистрибьютеров Emerson – Actuation Technologies.

## Раздел 7: Вывод из эксплуатации (списание)

В данном разделе:

- Вывод привода из эксплуатации безопасным образом.

### 7.1 Перед началом работы

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ДВИЖУЩИЕСЯ ДЕТАЛИ**

Перед монтажом/демонтажом пневматического привода его необходимо отключить от магистралей сжатого воздуха и сети питания. Перед монтажом/демонтажом привода изучите надлежащие разделы данного руководства.

При отключении давления питания и/или сигнала электроуправления приводов, последние могут перемещаться. Если привод с возвратной пружиной уже не находится в положении отказа, начнется цикл перехода в это положение.

Для проведения технического обслуживания необходимо до демонтажа привода, любого шарового или запорного клапана в сборе изолировать систему трубопроводов и снизить давление среды, которое может быть заперто в полостях клапана.

Если привод с возвратной пружиной, монтированный на клапане, заклинило в середине хода, то во время разборки высокая нагрузка пружины вызовет внезапное вращение привода, а не клапана или кронштейна клапана. Это может стать причиной серьезных травм персонала или повреждения устройства.

Инструкции по безопасному снятию нагрузки пружины перед разборкой и снятием привода с возвратной пружиной с клапана или кронштейна см. в Приложении А.

---

#### **Важно!**

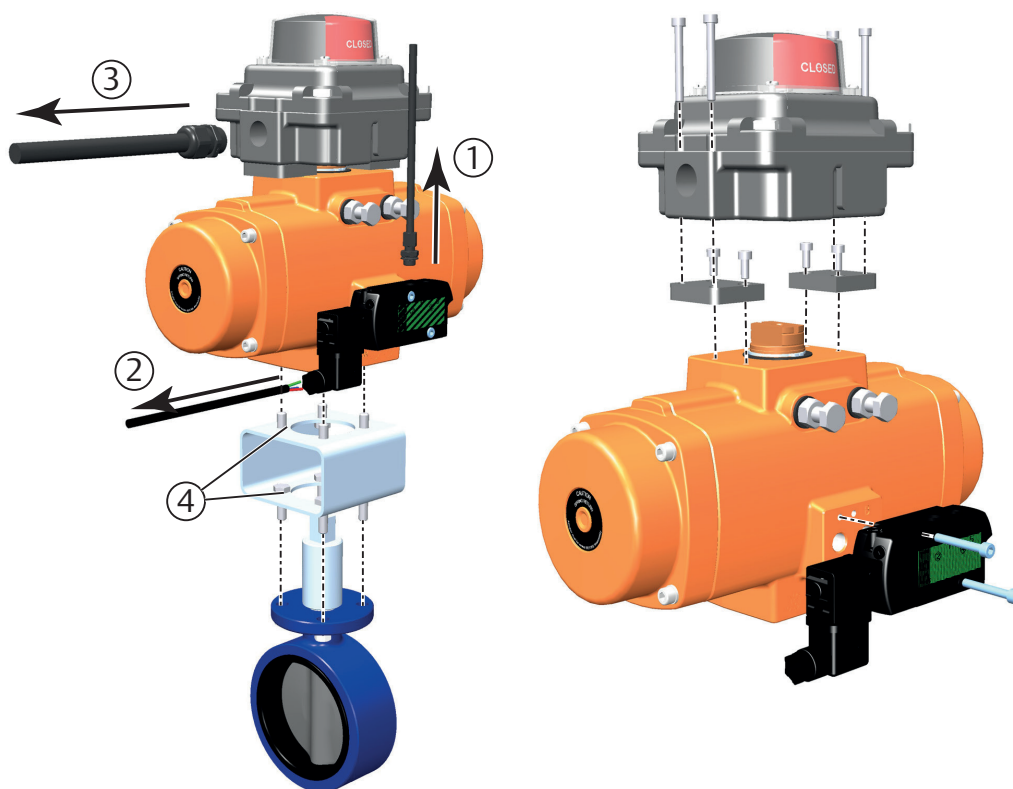
Инструкции по подъему см. в «Руководстве по безопасности».

---

## 7.2 Снятие привода с клапана

1. Отсоедините все шланги подачи воздуха (порты А и В или электромагнит).
2. Отсоедините электропроводку распределительной коробки.
3. Отсоедините электропроводку электромагнитного клапана.
4. Снимите болты и гайки с фланца клапана.
5. Снимите кронштейн с привода.
6. Демонтируйте распределительную коробку и электромагнитный клапан. Инструкции по безопасной разборке см. в Документации по распределительной коробке и электромагнитному клапану.

Рисунок 16 Снятие привода с клапана



## Раздел 8: Разборка

В данном разделе:

- Безопасный способ разборки привода.

---

### Совет

Инструкции данного раздела можно использовать для проведения технического обслуживания или реконфигурации, например, при замене или обслуживании набора пружин.

Позиции компонентов относятся к покомпонентному изображению в разделе 11.

При проведении технического обслуживания не следует использовать гибкие детали, например, уплотнительные кольца, центрирующие кольца, сменные накладки и стопорные кольца.

---

### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед монтажом/демонтажом пневматического привода его необходимо отключить от магистралей сжатого воздуха и сети питания.

Перед монтажом/демонтажом привода изучите надлежащие разделы данного руководства.

---

### **⚠ ВНИМАНИЕ: ПРИВОД ПОД ДАВЛЕНИЕМ**

Пружины в в приводах с возвратной пружиной находятся в сжатом состоянии. Для безопасного ослабления силы сжатия пружины следуйте приведенным инструкциям.

Для торцевых крышек приводов с возвратной пружиной размером 25–600 следует снять нагрузку пружины после 10 полных оборотов винтов торцевой крышки (ослабляются в перекрестном направлении). Если нагрузка на торцевой крышке не снимается, возможно поврежден пружинный блок. При этом следует незамедлительно прекратить разборку. В противном случае торцевая крышка может слететь и причинить серьезные повреждения.

Приводы с возвратной пружиной размером 950–4000 имеют длинные винты торцевой крышки, что обеспечивает безопасность снятия нагрузки пружины.

Инструкции по безопасному снятию нагрузки пружины перед разборкой и снятием торцевой крышки привода с возвратной пружиной с поврежденным пружинным блоком см. в Приложении А.

---

### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Установка, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание привода проводится с использованием универсальных инструментов: отвертки, гаечные и шестигранные ключи.

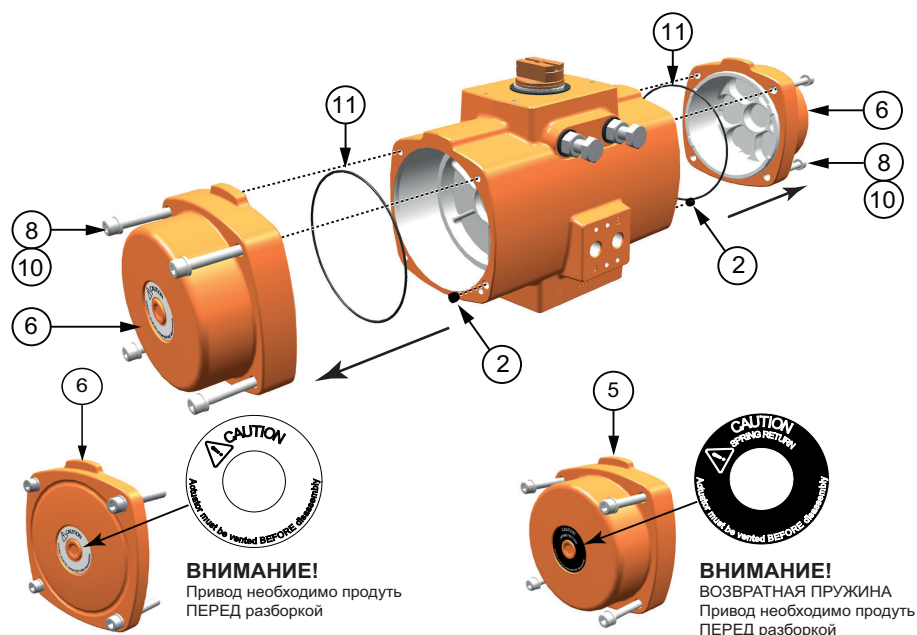
См. таблицы данного раздела или «Таблицу инструментов» и «Таблицу моментов затяжки» в Приложении В.

---

## 8.1 Снятие торцевых крышек (размер привода 25–600)

1. Для приводов двухстороннего действия необходимо следующее:
  - a. Выкрутите винты (8) и снимите шайбы (10) торцевых крышек (6).
  - b. Снимите уплотнительное кольцо (11) и уплотнение порта «В» (2). Эти детали больше не понадобятся.

Рисунок 17 Снятие торцевых крышек двустороннего действия



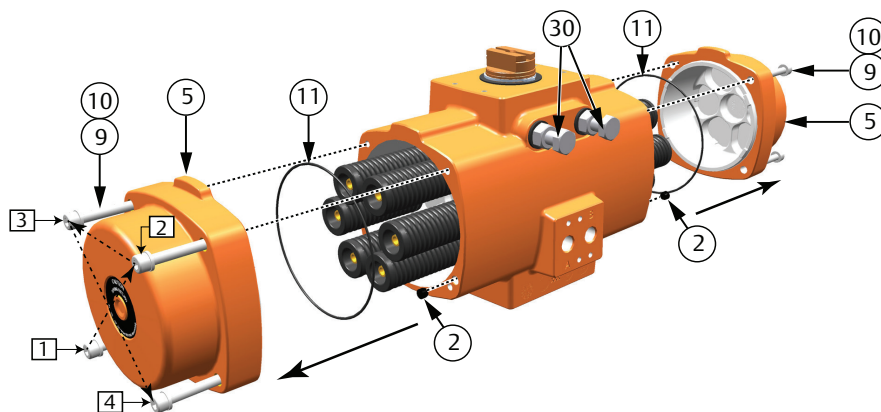
На торцевых крышках двустороннего действия (6) имеется белый предупреждающий стикер. На торцевых крышках с возвратной пружиной (5) имеется черный предупреждающий стикер.

Приводы размером 25–100 имеют высокие торцевые крышки в моделях двустороннего действия и в моделях с возвратной пружиной.

Приводы двустороннего действия размером 150–4000 имеют низкие торцевые крышки в моделях двустороннего действия и высокие торцевые крышки – в моделях с возвратной пружиной.

2. Для приводов с возвратной пружиной необходимо следующее:
  - a. Совет: для приводов с кодовым обозначением CW поверните правый винт ограничения хода (30) обратно на 2 полных оборота. Для приводов с кодовым обозначением CC поверните левый винт ограничения хода (30) обратно на 2 полных оборота. Это поможет ослабить силу сжатия пружины на торцевой крышке и уменьшить наружную длину винтов торцевой крышки.
  - b. Равномерно ослабьте винты (9) торцевых крышек (5), поочередно поворачивая их на 1/4-1/2 за один раз (см. рисунок 18), чтобы снять предварительную нагрузку пружин.
  - c. Снимите уплотнительные кольца (11) и уплотнения порта «В» (2). Эти детали больше не понадобятся.

Рисунок 18 Снятие торцевых крышек с возвратной пружиной

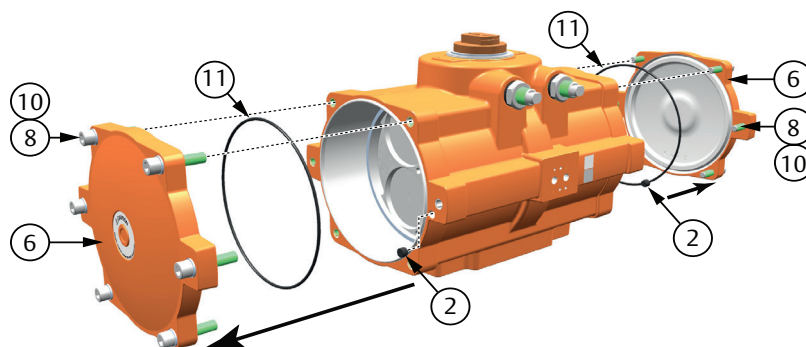




## 8.2 Снятие торцевых крышек (размер привода 950–4000)

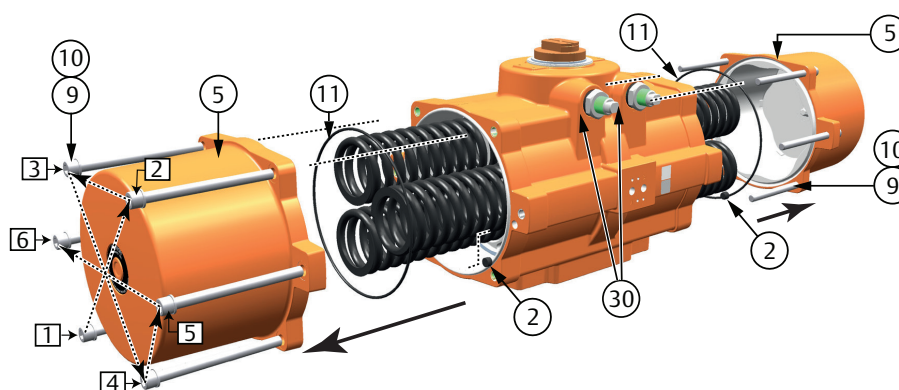
1. Для приводов двустороннего действия необходимо следующее:
  - a. Выкрутите винты (8) и снимите шайбы (10) торцевых крышек (6).
  - b. Снимите уплотнительное кольцо (11) и уплотнение порта «В» (2). Эти детали больше не понадобятся.

Рисунок 19 Снятие торцевых крышек двустороннего действия (размер привода 950–4000)



2. Для приводов с возвратной пружиной необходимо следующее:
  - a. Совет: для приводов с кодовым обозначением CW поверните правый винт ограничения хода (30) обратно на 2 полных оборота. Для приводов с кодовым обозначением CC поверните левый винт ограничения хода (30) обратно на 2 полных оборота. Это поможет ослабить силу сжатия пружины на торцевой крышке и уменьшить наружную длину винтов торцевой крышки.
  - b. Равномерно ослабьте винты (9) торцевых крышек (5), поочередно поворачивая их на 1/4-1/2 за один раз (см. рисунок 20), чтобы снять предварительную нагрузку пружин.
  - c. Снимите уплотнительные кольца (11) и уплотнения порта «В» (2). Выбросьте эти детали.

Рисунок 20 Снятие торцевых крышек с возвратной пружиной (размер привода 950–4000)



## 8.3 Снятие пружинных блоков или пружин

3. Снимите пружинные блоки или пружины (7).

Рисунок 21 Снятие пружинных блоков (размер привода 25–600)

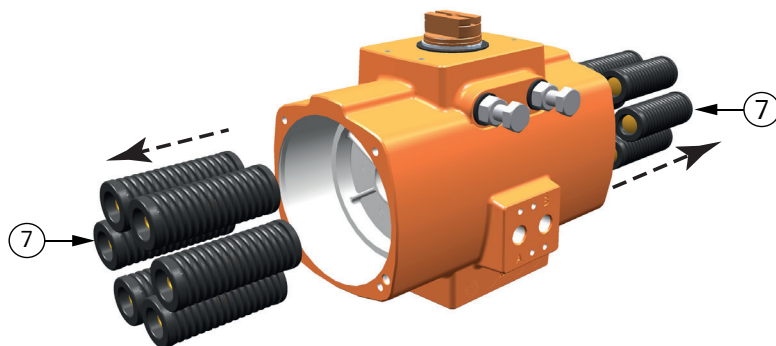
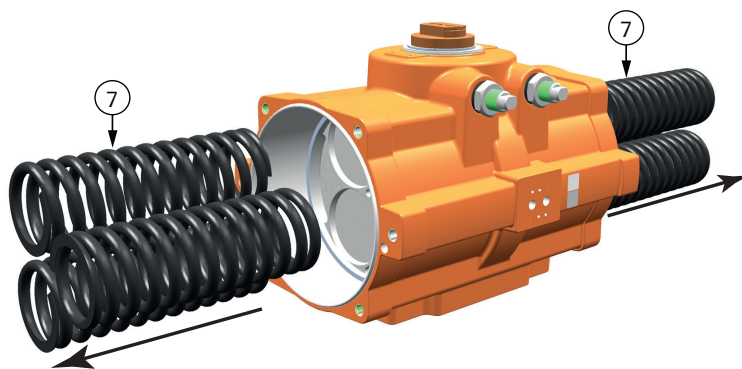


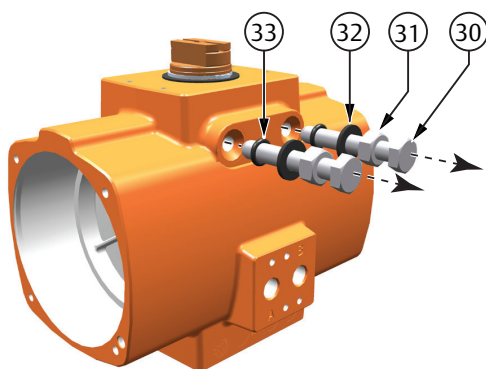
Рисунок 22 Снятие пружин (размер привода 950–4000)



## 8.4 Снятие ограничителя хода

1. Выкрутите винты ограничения хода (30), снимите гайки ограничения хода (31), шайбы ограничения хода (32) и уплотнительные кольца ограничения хода (33). Уплотнительные кольца больше не понадобятся.

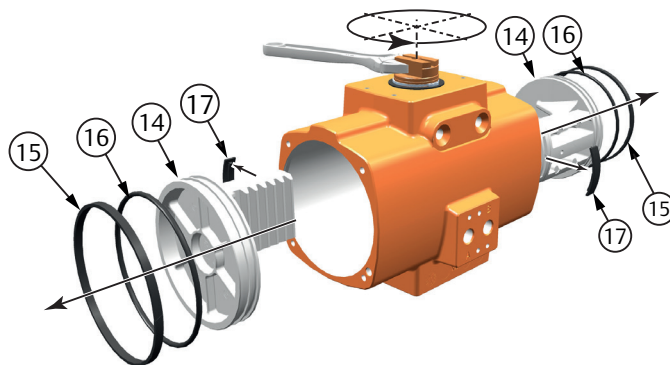
Рисунок 23 Снятие ограничения хода



## 8.5 Снятие поршней

1. При помощи гаечного ключа поворачивайте реечный привод против часовой стрелки, пока поршни (14) не будут извлечены из устройства.
2. Снимите поршневые подшипники (15), прокладки подшипников рейки (17) и уплотнительные кольца поршня (16). Эти детали больше не понадобятся.

Рисунок 24 Снятие поршней



## 8.6 Снятие реечного привода

1. Снимите стопорное кольцо (27) и осевой подшипник (23) в верхней части реечного привода в сборе. Для приводов размером 950–4000 также следует снять верхний подшипник реечного привода (19).
2. Снимите реечный привод (18), потянув его вниз. Для приводов размером 4000 следует снять опорное кольцо (29), уплотнительное кольцо верхней части реечного привода (21), кулачок (24) и упорную шайбу кулачка (25) через отверстие коренного подшипника.
3. Снимите уплотнительные кольца реечного привода (21/22) и подшипники реечного привода (19/20).  
Для приводов размером 950–2500 также снимите опорное кольцо (29).
4. Все эти детали больше не понадобятся.

Рисунок 25 Снятие реечного привода

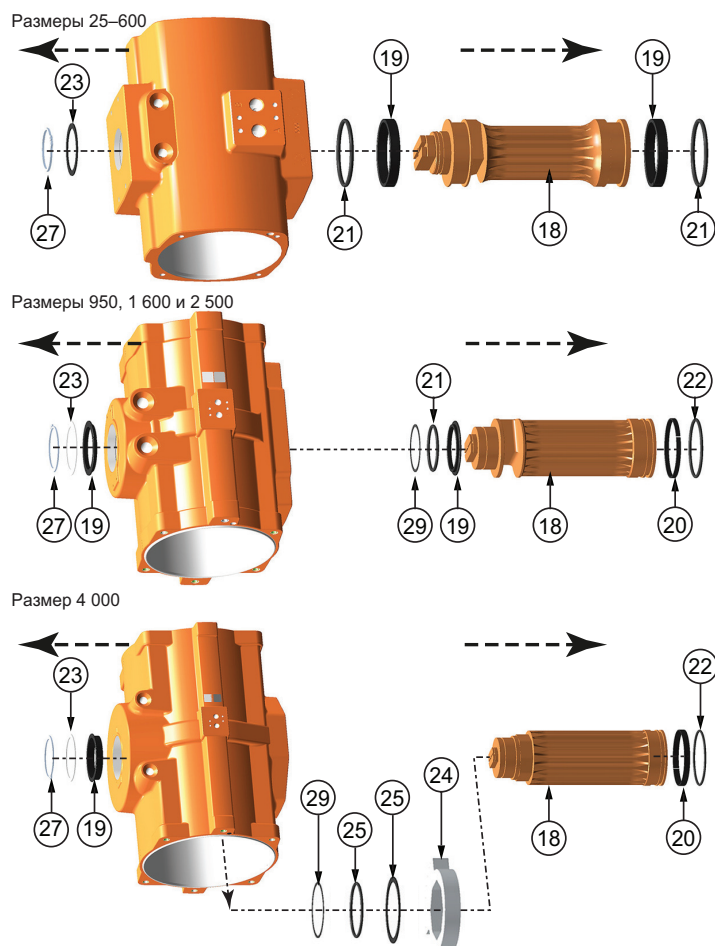


Таблица 12. Рекомендуется использовать плоскогубцы для стопорных колец в соответствии с DIN 5254 (или аналоги)

Размер привода	Диаметр верхней части реечного привода		Плоскогубцы в соответствии с DIN 5254	Размер привода	Диаметр верхней части реечного привода		Плоскогубцы в соответствии с DIN 5254
	мм	дюйм			мм	дюйм	
25–100	22 мм	0,866"	A2	1600	75 мм	2,953"	A3
150–350	36 мм	1,417"	A3	2500	95 мм	3,74"	A4
600	55 мм	2,165"	A3	4000	96 мм	3,78"	A4
950	65 мм	2,559"	A3				

## 8.7 Очистка компонентов

При проведении технического обслуживания при помощи чистой сухой ветоши тщательно протрите и удалите старую смазку с:

- внутренней и внешней стороны корпуса, включая резьбовые отверстия и каверны/канавки;
- зубчатых соединений реечного привода;
- поршней.

## Раздел 9: Повторная сборка

В данном разделе:

- Смазка деталей.
- Повторная сборка привода.
- Вкручивание болтов регулировки хода после повторной сборки.
- Выполнение базовой функции и испытание на утечку воздуха.

---

### Совет

Инструкции данного раздела можно использовать для проведения технического обслуживания или реконфигурации, например, при замене или обслуживании набора пружин.

Позиции компонентов относятся к покомпонентному изображению в разделе 11.

При проведении технического обслуживания следует удалить все использованные гибкие детали – уплотнительные кольца, центрирующие кольца, сменные накладки и стопорные кольца – и заменить их деталями из комплекта для ремонта.

В случае реконфигурации следует заменить их деталями из комплекта для модернизации (см. также главу 6).

Инструкции по подъему см. в «Руководстве по безопасности».

---

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Установка, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание привода проводится с использованием универсальных инструментов: отвертки, гаечные и шестигранные ключи.

См. таблицы данного раздела или «Таблицу инструментов» и «Таблицу моментов затяжки» в Приложении В.

---

## 9.1 Указания по смазке

Проверьте кодовое обозначение устройства на маркировочной табличке и в главе 3 данного руководства, чтобы определить тип смазки, который можно использовать.

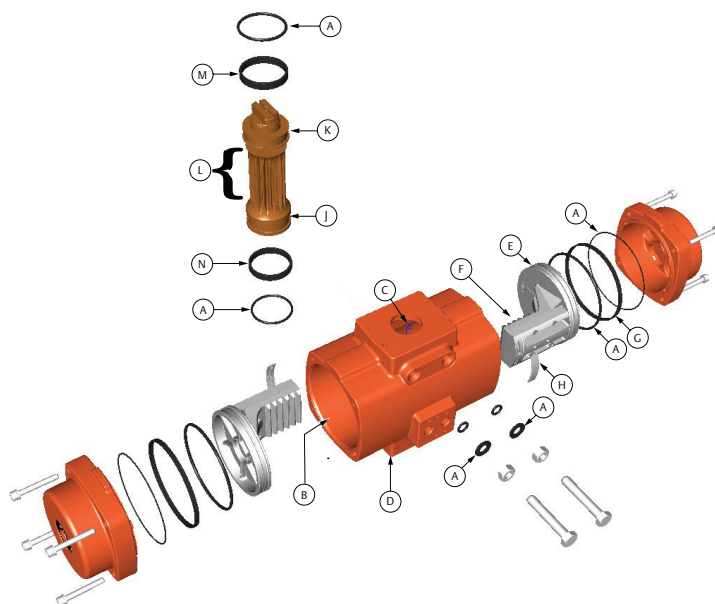
- Для стандартных приводов (от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+80^{\circ}\text{C}$  / от  $-4^{\circ}\text{F}$  до  $+176^{\circ}\text{F}$ ): высокотемпературная консистентная смазка Castrol (или аналог).
- При работе при низких температурах (от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+80^{\circ}\text{C}$  / от  $-40^{\circ}\text{F}$  до  $+176^{\circ}\text{F}$ ): Castrol Tribol GR TT 1 PD (ранее – Castrol OPTITEMP TT1) или смазка LG2 (или аналог).
- При работе при высоких температурах (от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+120^{\circ}\text{C}$  / от  $-14^{\circ}\text{F}$  до  $+250^{\circ}\text{F}$ ): высокотемпературная консистентная смазка Castrol (или аналог).

Для нанесения необходимого количества смазки на детали рекомендуется использовать подходящую по размеру кисть (см. Таблицу 12 и Рисунок 23).

Таблица 13. Указания по смазке

Деталь		Смазываемая часть	Количество консистентной смазки
Уплотнительные кольца:	A	Полностью	Тонким слоем
Детали корпуса:	B	Поршневое отверстие	Тонким слоем
	C	Отверстие под верхнюю часть реечного привода	Тонким слоем
	D	Отверстие под нижнюю часть реечного привода	Тонким слоем
Детали поршня:	E	Канавка под уплотнительное кольцо и смазочная канавка в подшипнике	Тонким слоем
	F	Зубья рейки	Заполнить консистентной смазкой на половину глубины зубьев
	G	Поршневой подшипник	Тонким слоем с наружной стороны
	H	Прокладка подшипников рейки поршня	Тонким слоем
Детали поршня:	J	Нижняя часть реечного привода и канавка под уплотнительное кольцо	Тонким слоем
	K	Верхняя часть реечного привода и канавка под уплотнительное кольцо	Тонким слоем
	L	Зубья шлицевого вала	На половину глубины зубьев
	M	Подшипник верхней части реечного привода	Тонким слоем (внутри и снаружи)
	N	Подшипник нижней части реечного привода	Тонким слоем (внутри и снаружи)

Рисунок 26 Указания по смазке



## 9.2 Повторная сборка реечного привода

1. Смажьте детали реечного привода в соответствии с главой 9.1.
2. Установите подшипники реечного привода (19/20) и уплотнительные кольца (21/22) на реечный привод (18). Для приводов размером 950–2500 также установите опорное кольцо (29).
3. Вставьте реечный привод (18) в корпус. Для приводов размером 4000: сначала следует монтировать на реечный привод (18) кулачок (24), упорную шайбу кулачка (25), уплотнительное кольцо верхней части реечного привода (21) и опорное кольцо (29) через отверстие коренного подшипника.
4. Для приводов размером 950–4000 сначала следует установить верхний подшипник реечного привода (19). Для приводов всех размеров установите упорную шайбу (23) и стопорное кольцо (27) на верхнюю часть реечного привода.
  - Установите новое стопорное кольцо на сопряженную канавку в верхней части вала неострым краем (2) к корпусу и острым краем (1) к верхней части вала.

Рисунок 27 Повторная сборка реечного привода

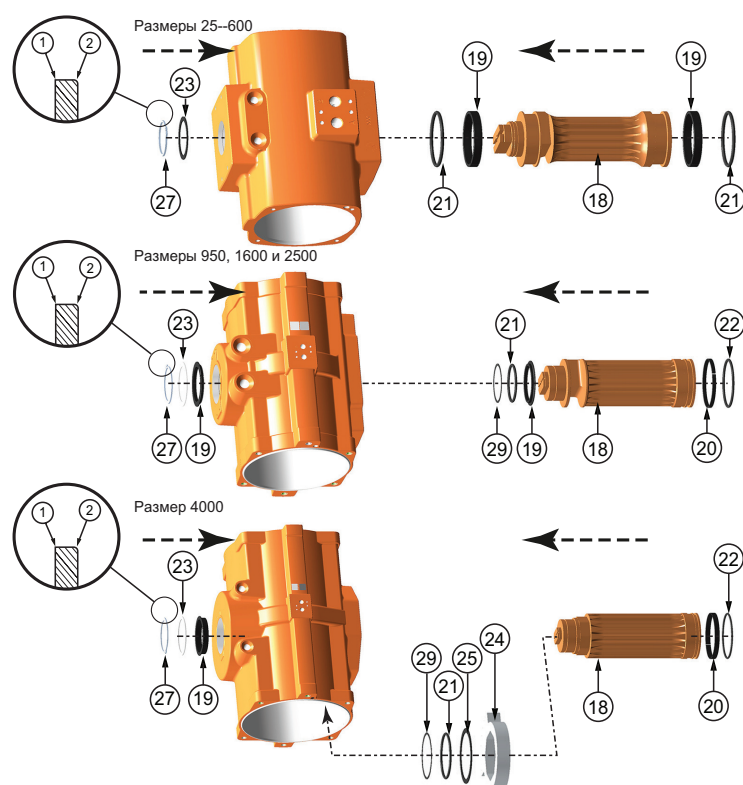


Таблица 14. Рекомендуется использовать плоскогубцы для стопорных колец в соответствии с DIN 5254 (или аналоги)

Размер привода	Диаметр верхней части реечного привода		Плоскогубцы в соответствии с DIN 5254	Размер привода	Диаметр верхней части реечного привода		Плоскогубцы в соответствии с DIN 5254
25–100	22 мм	0,866"	A2	1600	75 мм	2,953	A3
150–350	36 мм	1,417"	A3	2500	95 мм	3,74	A4
600	55 мм	2,165"	A3	4000	96 мм	3,78	A4
950	65 мм	2,559"	A3				



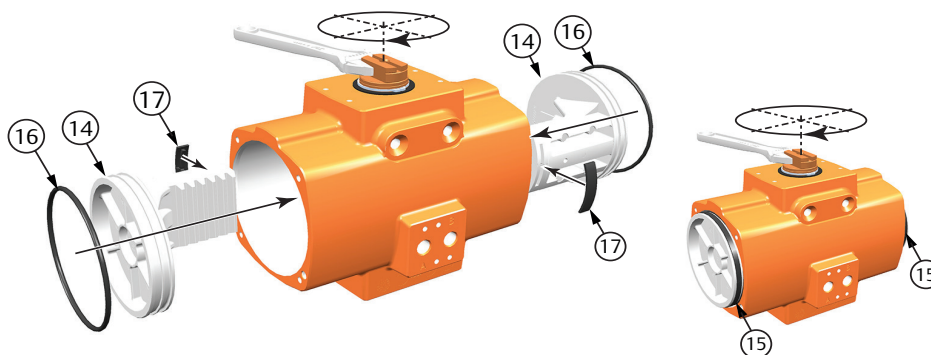
## 9.3 Повторная сборка поршней

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Перед повторной сборкой поршней проверьте кодовое обозначение сборки (см. раздел 4.2).

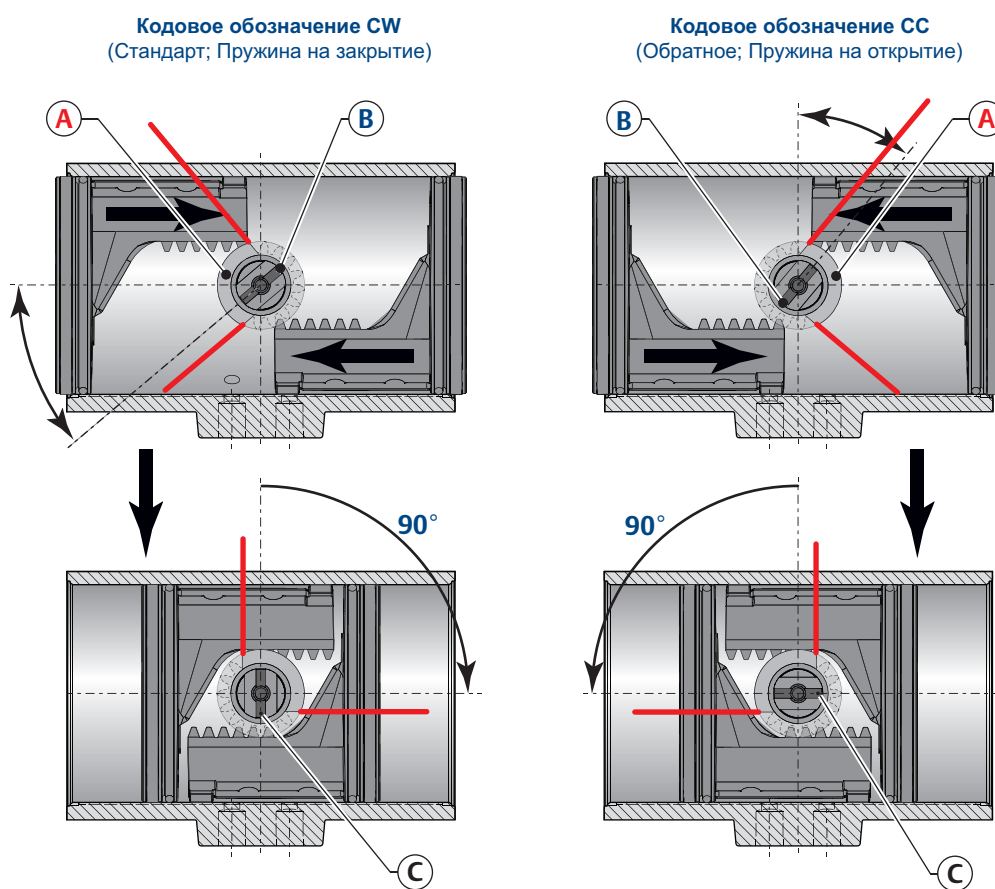
1. Смажьте детали поршня в соответствии с главой 9.1.
2. Установите прокладки подшипников рейки поршня (17) и уплотнительные кольца (16) в поршни (14). В процессе сборки убедитесь в наличии всех деталей.

Рисунок 28 Повторная сборка поршней



3. Выровняйте реечный привод (см. Рисунок 26) таким образом, чтобы его зубья цеплялись за зубья реек поршней при проворачивании привода. Отметьте положение верхнего паза реечного привода и кулачка в верхней части реечного привода:
  - стандарт, или Пружина на закрытие, – кодовое обозначение CW;
  - обратное действие, или Пружина на открытие, – кодовое обозначение CC.
4. Слегка втолкните поршень внутрь чтобы он сцепился с реечным приводом:
  - проверьте плавность движения и возможность поворота вала на 90 градусов, не выводя поршни из корпуса привода;
  - для больших поршней: при помощи резинового молотка слегка забейте поршни внутрь, чтобы они сцепились с реечным приводом.
5. После поворота поршней на 90° внутрь (см. рисунок 26) проверьте, чтобы паз на верхней части реечного привода располагался:
  - перпендикулярно к продольной центральной линии корпуса для сборок с кодовым обозначением CW;
  - на одной линии с продольной центральной линией корпуса для сборок с кодовым обозначением CC.
6. Если это не так, поверните привод так, чтобы поршни выдвинулись наружу и вышли из зацепления с реечным приводом. Поверните реечный привод на один шлиц, повторно соберите конструкцию и снова проверьте ее.
7. Выдвиньте поршни наружу так, чтобы из корпуса выступала только смазочная канавка в подшипнике. Согните поршневые подшипники (15) вокруг поршня и вставьте поршни, удерживая концы подшипника.
  - Для больших поршней: при помощи резинового молотка слегка забейте поршни внутрь, чтобы они сцепились с реечным приводом.

Рисунок 29 Положение паза и кулачка в верхней части реечного привода



- A = Положение кулачка.
- B = Положение паза и метки на реечном приводе.
- C = Конечное положение метки на реечном приводе.

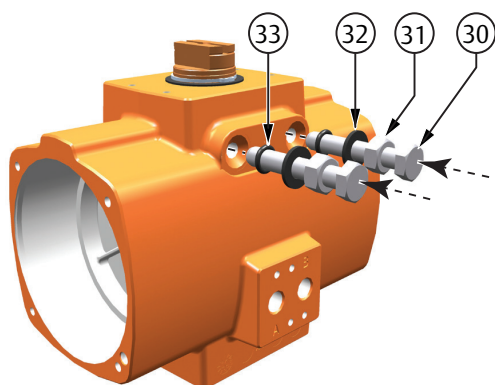
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

После полной установки поршней верхняя часть реечного привода будет на отметке 5° над ходом.

## 9.4 Повторная сборка и настройки ограничителей хода

1. Закрутите винты ограничения хода (30), установите гайки ограничения хода (31), шайбы ограничения хода (32) и уплотнительные кольца ограничения хода (33).

Рисунок 30 Закрутите болты ограничения хода



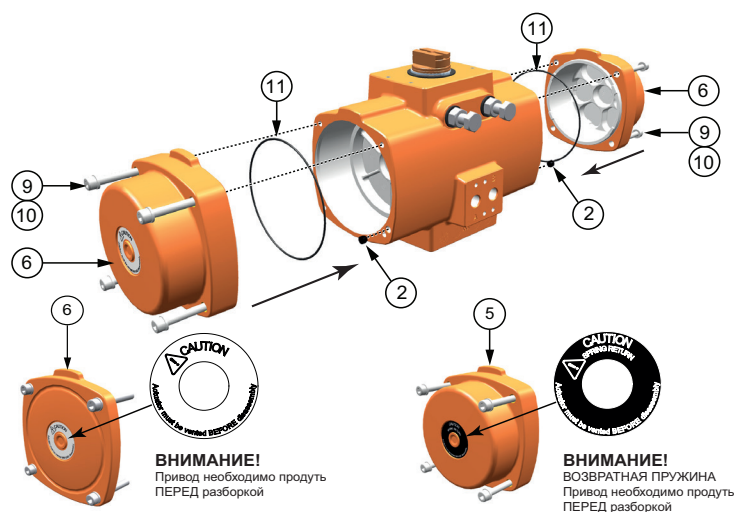
2. Задвигайте поршни внутрь до тех пор, пока паз на верхней части реечного привода не будет перпендикулярен центральной линии корпуса.
3. Еще раз проверьте правильное положение паза и кулачка в верхней части реечного привода (см. рисунок 26). Завинчивайте правый ограничитель хода, пока он не войдет в контакт с упорной поверхностью реечного привода.
4. Выдвигайте поршни до тех пор, пока паз на верхней части реечного привода не будет на одной линии с центральной линией корпуса.
5. Завинчивайте левый ограничитель хода, пока он не войдет в контакт с упорной поверхностью реечного привода.
  - Точная регулировка ограничителя хода привода на клапане приведена в разделе 5.

## 9.5 Повторная сборка торцевых крышек

### 9.5.1 Приводы двухстороннего действия

1. Смажьте уплотнительные кольца (11) и уплотнения порта В (2) в соответствии с главой 9.1.
2. Во время сборки уплотнительные кольца (11) и уплотнения порта В (2) должны находиться на своих местах.
3. Установите торцевые крышки (6) и затяните винты торцевых крышек (8). Необходимый момент затяжки см. в Таблице 15.

Рисунок 31 Сборка торцевых крышек двустороннего действия



На торцевых крышках двустороннего действия (6) имеется белый предупреждающий стикер. На торцевых крышках с возвратной пружиной (5) имеется черный предупреждающий стикер.

Приводы размером 25–100 имеют высокие торцевые крышки в моделях двустороннего действия и с возвратной пружиной.

Приводы двустороннего действия размером 150–4000 имеют низкие торцевые крышки в моделях двустороннего действия и высокие торцевые крышки – в моделях с возвратной пружиной.

Таблица 15. Момент затяжки винта торцевой крышки

Размер привода	Резьба	Инструмент	Размер	Момент затяжки (Нм)			Момент затяжки (фунт-сила-фут)		
				Цель	Мин.	Макс.	Цель	Мин.	Макс.
25	M5	Шестигранный ключ	SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
40	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
65	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
100	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
150	M6		SW 5	3,3	2,6	5,1	2,4	1,9	3,8
200	M6		SW 5	3,3	2,6	5,1	2,4	1,9	3,8
350	M8		SW 6	8,4	6,7	12,2	6,2	4,9	9,0
600	M10		SW 8	15,3	12,2	24,8	11,3	9,0	18,3
950	M12		SW10	24,3	19,4	41,6	17,9	14,3	30,7
1600	M12		SW10	24,3	19,4	41,6	17,9	14,3	30,7
2500	M12		SW10	24,3	19,4	41,6	17,9	14,3	30,7
4000	M14		SW12	43,5	34,8	66,4	32,1	25,7	49,0

## 9.5.2 Приводы с возвратной пружиной

### Важно!

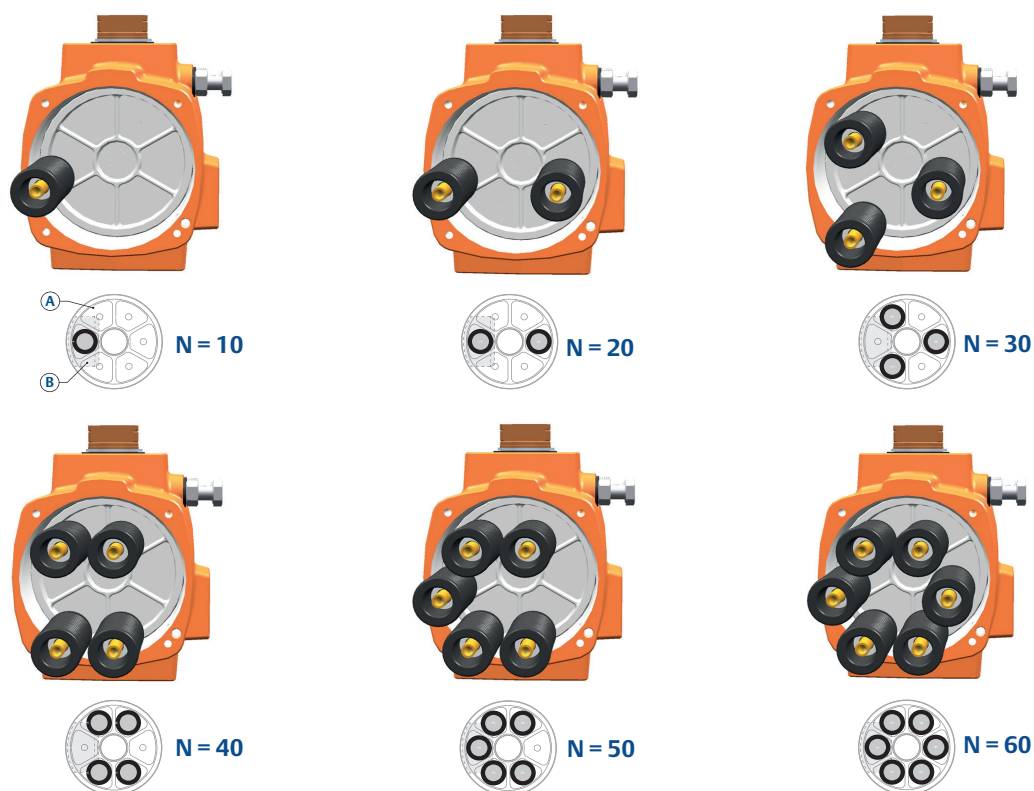
Приводы с возвратной пружиной серии RPE Bettis снабжены пружинами с каждой стороны. Для всех приводов серии RPE существует две конструкции пружин:

- приводы размером RPE25–RPE600 имеют 6 пружин с каждой стороны (см. рисунок ниже);
- приводы размером RPE950–RPE4000 имеют 3 пружины с каждой стороны (см. главу 9.5.3).  
В случае изменения модификации набора пружин место установки пружинного блока см. указания на рисунках ниже.

При замене пружинного блока в приводе с пружинным возвратом проследите, чтобы они были установлены в изначальное положение, откуда были извлечены.

Перед установкой пружинных блоков и торцевых крышек переместите поршни до конца к центру.

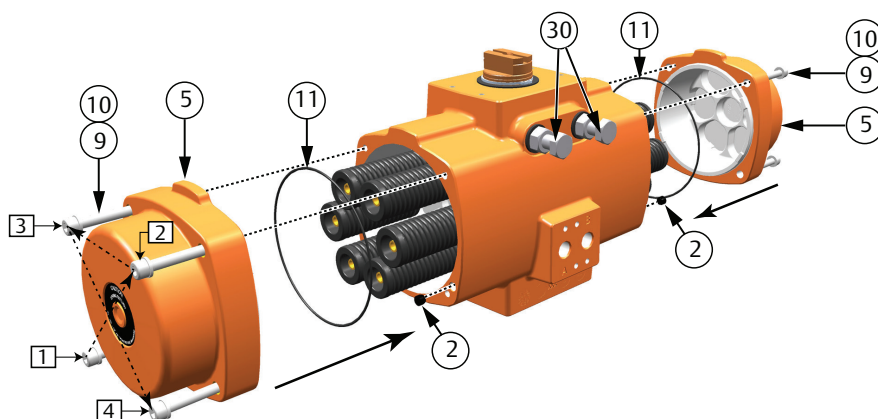
Рисунок 32 Установка пружинного блока



A = Поршень, вид сверху  
B = Положение зубчатой рейки поршня

1. Смажьте уплотнительные кольца (11) и уплотнения порта В (2) в соответствии с главой 9.1.
2. Во время сборки уплотнительные кольца (11) и уплотнения порта В (2) должны находиться на своих местах.
3. Установите пружинный блок в привод в соответствии с набором пружин (см. Рисунок 32).
4. Поместите шайбу для винта торцевой крышки (10) на винт торцевой крышки (9) и затяните каждый винт, понемногу поворачивая на один и тот же угол в последовательности согласно Рисунку 33. Необходимый момент затяжки см. в Таблице 15. Для легкости крепления рекомендуется смазать винты.

Рисунок 33 Торцевая крышка с возвратной пружиной, размер привода 25–600



### 9.5.3 Приводы с возвратной пружиной, размер привода 950–4000

**Важно!**

Приводы с возвратной пружиной серии RPE Bettis снабжены пружинами с каждой стороны. Для всех приводов серии RPE существует две конструкции пружин:

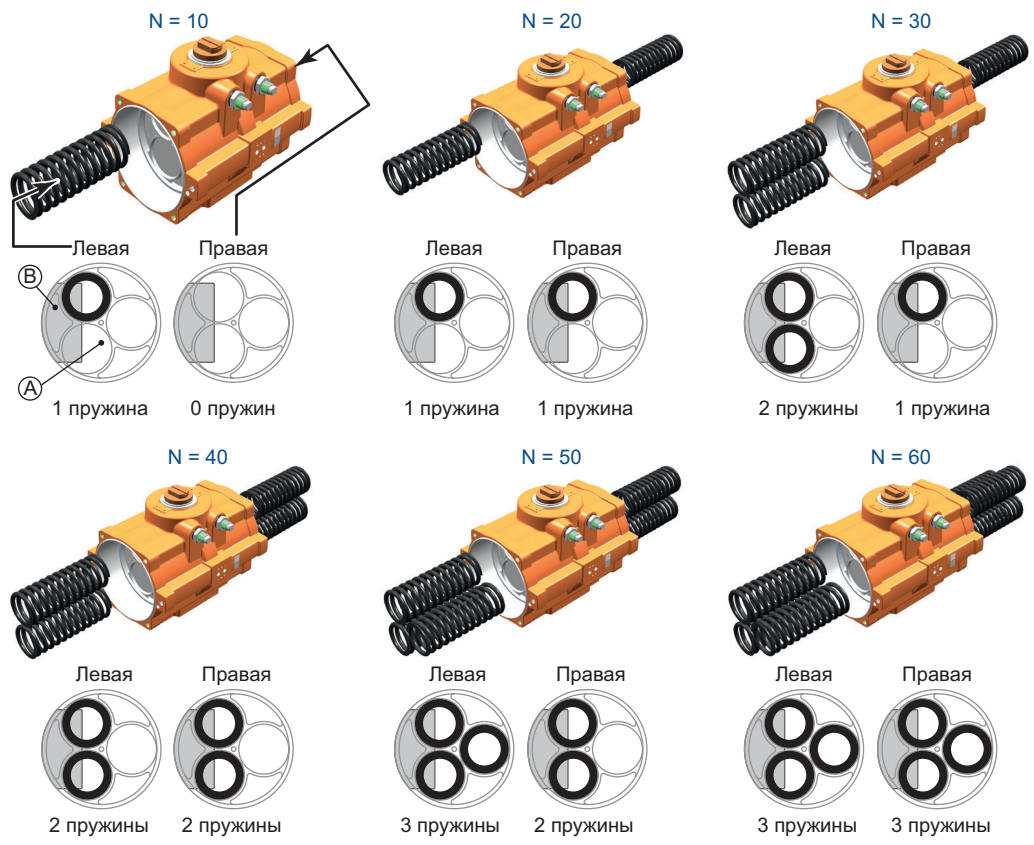
- приводы размером RPE25–RPE600 имеют 6 пружин с каждой стороны (см. главу 9.5.2);
- приводы размером RPE950–RPE4000 имеют 3 пружины с каждой стороны (см. рисунок ниже).

В случае изменения модификации набора пружин место установки пружин см. указания на рисунках ниже.

При установке пружин в привод с пружинным возвратом проследите, чтобы они были установлены в изначальное положение, откуда были извлечены.

Перед установкой пружин и торцевых крышек переместите поршни до конца к центру.

Рисунок 34 Установка пружины - размер привода F950 - F4000

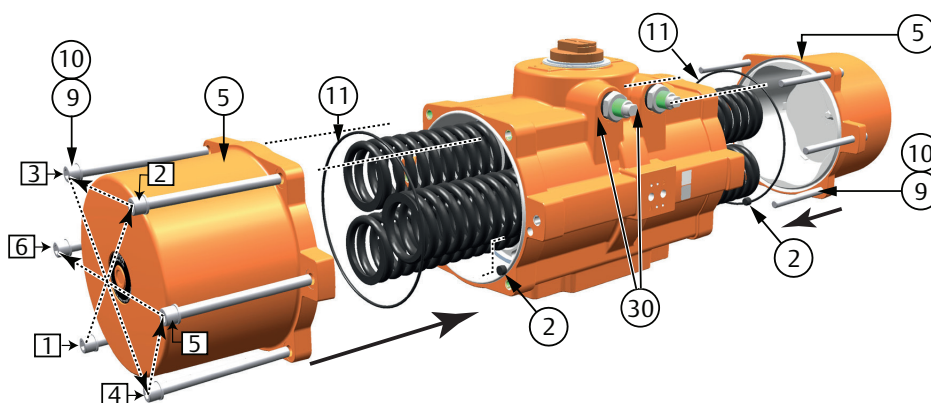


A = Поршень, вид сверху  
B = Положение зубчатой рейки

1. Смажьте уплотнительные кольца (11) и уплотнения порта B (2) в соответствии с главой 9.1.

2. Во время сборки уплотнительные кольца (11) и уплотнения порта В (2) должны находиться на своих местах.
3. Установите пружину в привод в соответствии с набором пружин (см. Рисунок 29).
4. Поместите шайбу для винта торцевой крышки (10) на винт торцевой крышки (9) и затяните каждый винт, понемногу поворачивая на один и тот же угол в последовательности согласно Рисунку 35. Необходимый момент затяжки см. в Таблице 15. Для легкости крепления рекомендуется смазать винты.

Рисунок 35 Торцевая крышка с возвратной пружиной, размер привода 950–4000





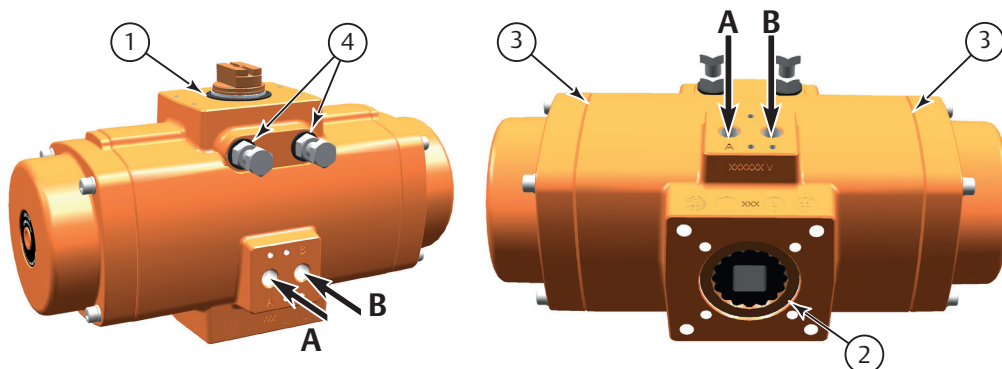
## 9.6 Базовая функция и испытание на утечку воздуха

### ⚠ ВНИМАНИЕ: ДВИЖУЩИЕСЯ ДЕТАЛИ

Подача давления на привод приведет к срабатыванию привода/клапана в сборе.

1. Подайте давление (макс. 8 бар/120 фунтов/кв.дюйм) в порты A и B. В обозначенных местах нанесите мыльную пену: вокруг верхней части реечного привода (1), нижней части реечного привода (2), торцевых крышек (3) и ограничителей хода (4).
2. В случае утечки в районе:
  - a. болтов ограничения хода: плотнее затяните стопорную гайку болта, чтобы прекратить утечку;
  - b. торцевых крышек: снимите торцевые крышки, замените уплотнительные кольца и установите крышки на место;
  - c. верхней или нижней части реечного привода и порта A или B: полностью разберите привод, замените уплотнительные кольца и проведите повторную сборку.

Рисунок 36 Базовая функция и испытание на утечку воздуха



## Раздел 10: Поиск и устранение неисправностей

### 10.1 Механические проблемы

Проблема	Возможная ошибка	Решение	Информация
Положение указателя и фактическое положение не совпадают.	Привод и клапан установлены на 90° относительно друг друга.	Снимите привод с клапана. Проверьте кодовое обозначение привода. Установите привод и клапан в «закрытое» положение. Установите привод на клапан.	Раздел 4
Клапан в «закрытом» положении, привод в «открытом» положении и больше не двигается.			
Клапан не доходит до крайнего «закрытого» или «открытого» положения.	Неверная регулировка винтов ограничения хода.	Отрегулировать заново винты ограничения хода.	Раздел 5
	Неправильно установлена вставка.	Установите вставку надлежащим образом. Замечание: Поверните вставку на один кулачок = 22,5°.	Раздел 4.5
	Слишком низкое давление.	Подайте давление согласно размеру привода.	
	Неверный размер.	Сравните крутящий момент клапана и привода.	
	Реечный привод установлен в неправильном положении.	Проведите повторную сборку привода.	Раздел 9
Привод вращается, а клапан нет.	Отсутствует соединение между валом привода и штоком клапана.	Установите соединительную муфту между валом привода и штоком клапана.	Раздел 4.5
Привод не вращается или вращается не плавно.	Зубчатое соединение на поршнях или реечном приводе повреждено.	Обратитесь в ближайшее представительство Bettis для замены привода.	Приложение А.
	Пружина или пружинный блок поврежден.	Обратитесь в ближайшее представительство Bettis для замены привода.	
Винт ограничения хода не выкручиваются.	Винт ограничения хода погнут.	Обратитесь в ближайшее представительство Bettis для замены привода.	

## 10.2 Проблемы работы системы пневматики

Проблема	Возможная ошибка	Решение	Информация
Привод не реагирует на электрический сигнал управления.	Отсутствует подача давления питания привода.	Подайте на привод сжатый воздух под надлежащим давлением.	Раздел 2.3 Проверьте, чтобы фактическое давление питания было выше давления для определения размеров.
Привод не реагирует надлежащим образом на электрический сигнал управления.	Давление подаваемого сжатого воздуха в норме, но подача воздуха недостаточна.	Убедитесь в том, что для системы подачи сжатого воздуха используются трубопроводы надлежащего диаметра.	Раздел 4.6
	Слишком низкое значение подаваемого давления, что приводит к отказу сервоуправляемого электромагнитного клапана.	Убедитесь в том, что в привод и электромагнит подается достаточное давление питания для управления приводом.	Раздел 2.3 Проверьте, чтобы фактическое давление питания было выше давления для определения размеров.
	Ненадлежащим образом установлен электромагнитный клапан.	Проверьте правильность установки электромагнитного клапана.	Инструкции по установке электромагнитного клапана идут в комплекте.
	Регулятор скорости (если есть) блокирует поток воздуха.	Поверните регулятор, чтобы увеличить поток.	Инструкции по работе регулятора скорости идут в комплекте.
	Заблокировано устройство перевода в ручной режим работы (если есть), расположенное в электромагнитном клапане.	Разблокировать устройство перевода в ручной режим, расположенное в электромагнитном клапане.	Инструкции по работе устройства перевода в ручной режим идут в комплекте.
Утечка воздуха между приводом и электромагнитным клапаном.	Негерметично установлено уплотнение между электромагнитным клапаном и приводом.	Проведите повторную сборку электромагнитного клапана, обращая особое внимание на правильность установки уплотнений.	Инструкции по установке электромагнитного клапана идут в комплекте.
Привод двустороннего действия перемещается только в «открытое» положение.	Привод имеет неправильную конфигурацию электромагнитного клапана.	Установите электромагнитный клапан, который подходит для приводов двустороннего действия (функция 4/2 или 5/2).	Инструкции по установке электромагнитного клапана идут в комплекте.
		Проверьте, что модификационная пластина на электромагнитных, с функциями 3/2 и 5/2, в правильном положении.	Инструкции по установке электромагнитного клапана идут в комплекте.
На приводе уведомление об утечке.	Негерметичны уплотнения винтов ограничителей хода.	Плотнее затяните стопорную гайку болта, чтобы прекратить утечку.	Раздел 9.6
	Негерметичны уплотнения торцевых крышек.	Снимите торцевые крышки, замените уплотнительные кольца и установите крышки на место. Обратите внимание на необходимость замены всех уплотнительных колец и подшипников.	Раздел 9.6 или Раздел 6
	Негерметичны уплотнения в верхней и нижней частях реечного привода.	Полностью разберите привод, замените уплотнительные кольца и проведите повторную сборку. Обратите внимание на необходимость замены всех уплотнительных колец и подшипников.	Раздел 9.6 или Раздел 6

## 10.3 Проблемы электрической системы

Проблема	Возможная ошибка	Решение	Информация
Привод не реагирует на сигналы управления.	Управляющая проводка. Неверное подключение проводов питания или обратной связи.	Подключите провода надлежащим образом.	Инструкции по работе с компонентами управления и обратной связи.
	Напряжение питания в сети не соответствует номинальному напряжению электромагнитного клапана.	Подайте надлежащее напряжение.	Инструкции по работе с электромагнитным клапаном.
Проблемы определения положения по сигналу обратной связи после подачи сигнала на перевод привода в «открытое» или «закрытое» положение.	Возможно, при подключении перепутаны провода канала обратной связи.	Подключите провода канала обратной связи надлежащим образом.	Инструкции по работе с устройством обратной связи.

## Раздел 11: Перечень деталей и рекомендации по запасным частям

### 11.1 Привод размером RPE25–RPE600

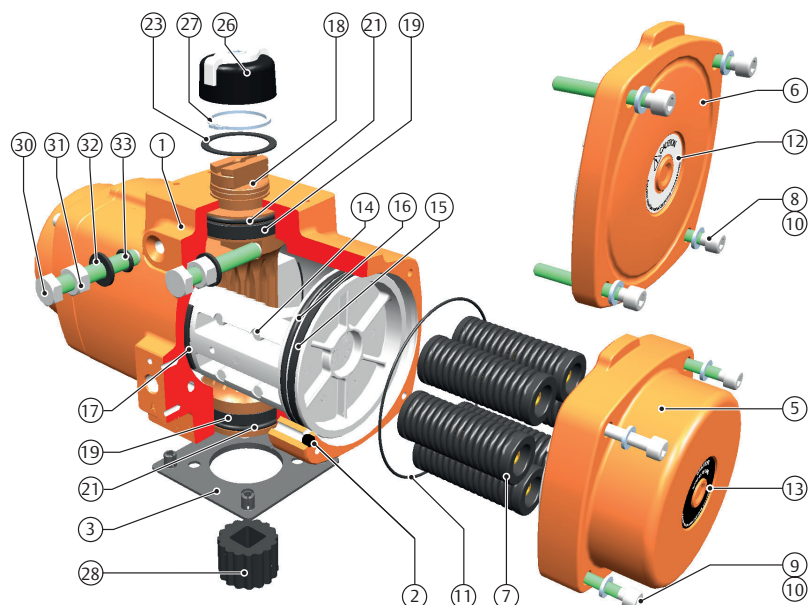


Таблица 16. Перечень деталей

Поз.	Кол-во	Примечания	Описание	Материал
1	1		Корпус	Алюминиевый сплав
2	2	1	Уплотнение порта В	Кремнийорганический каучук
3	1		Подпятник (дополнительно)	Нейлон PA6, черный
5	2	2	Торцевая крышка SR (DA)	Алюминиевый сплав
6	2	2	Торцевая крышка DA	Алюминиевый сплав
7	Макс. 12		Пружинный блок	Стальная пружина
8	8		Винт торцевой крышки DA	Нержавеющая сталь
9	8		Винт торцевой крышки SR	Нержавеющая сталь
10	8		Шайба для винта торцевой крышки	Нержавеющая сталь
11	2	1	Уплотнительное кольцо торцевой крышки	Нитриловый каучук
12	2		Предупреждающий стикер DA	Полиэстер
13	2		Предупреждающий стикер SR	Полиэстер
14	2		Поршень	Алюминиевый сплав
15	2	1	Поршневой подшипник	Политетрафторэтилен 25% угленаполненный
16	2	1	Уплотнительное кольцо поршня	Нитриловый каучук
17	2	1	Прокладка подшипников рейки поршня	POM
18	2		Реечный привод	алюминий
19	2	1	Подшипник реечного привода	POM
21	2	1	Уплотнительное кольцо реечного привода	Нитриловый каучук
23	1	1	Осевой подшипник реечного привода	POM, черный, устойчивый к ультрафиолетовому излучению
26	1		Сборка индикатора	ABS + винт из нержавеющей стали
27	1	1	Стопорное кольцо	Стальная пружина
28	1		Приводное устройство вставки	Алюминий
30	2		Винт ограничения хода	Нержавеющая сталь
31	2		Гайка ограничения хода	Нержавеющая сталь
32	2	1	Шайба ограничения хода	PA66
33	2	1	Уплотнительное кольцо ограничителя хода	Нитриловый каучук

Примечания:

1 Входит в комплект для технического обслуживания.

2 Приводы размером 25–100 имеют высокие торцевые крышки в моделях двустороннего действия и с возвратной пружиной. Приводы размером 150–4000 имеют низкие торцевые крышки в моделях двустороннего действия и высокие торцевые крышки - в моделях с возвратной пружиной.

## 11.2 Привод размером RPE950–RPE2500

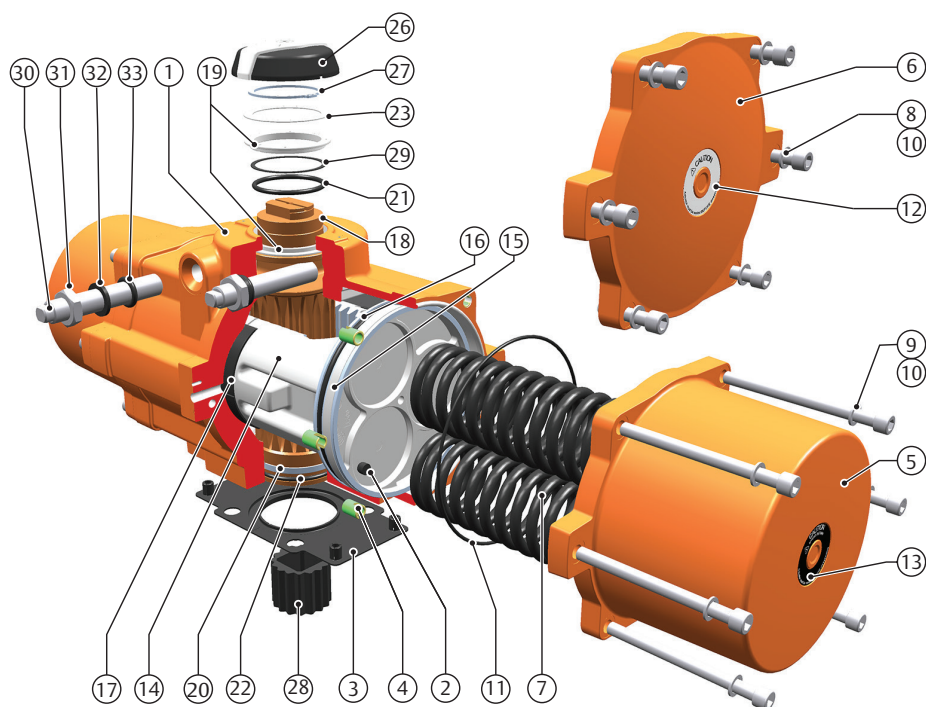


Таблица 17. Перечень деталей

Поз.	Кол-во	Примечания	Описание	Материал
1	1		Корпус	Алюминиевый сплав
2	2	1	Уплотнение порта В	Кремнийорганический каучук
3	1		Подпятник (дополнительно)	Нейлон PA6, черный
4	12		Резьбовая вставка	Сталь
5	2		Торцевая крышка SR	Алюминиевый сплав
6	2		Торцевая крышка DA	Алюминиевый сплав
7	Макс. 6		Пружины	Стальная пружина
8	12		Винт торцевой крышки DA	Нержавеющая сталь
9	12		Винт торцевой крышки SR	Нержавеющая сталь
10	12		Шайба для винта торцевой крышки	Нержавеющая сталь
11	2	1	Уплотнительное кольцо торцевой крышки	Нитриловый каучук
12	2		Предупреждающий стикер DA	Полиэстер
13	2		Предупреждающий стикер SR	Полиэстер
14	2		Поршень	Алюминиевый сплав
15	2	1	Поршневой подшипник	Политетрафторэтилен 25% угленаполненный
16	2	1	Уплотнительное кольцо поршня	Нитриловый каучук
17	2	1	Прокладка подшипников рейки поршня	ПОМ
18	1		Реечный привод	алюминий
19	2	1	Подшипник верхней части реечного привода	ПОМ
20	1	1	Подшипник нижней части реечного привода	ПОМ
21	1	1	Уплотнительное кольцо верхней части реечного привода	Нитриловый каучук
22	1	1	Уплотнительное кольцо нижней части реечного привода	Нитриловый каучук
23	1	1	Осевой подшипник реечного привода	ПОМ, черный, устойчивый к ультрафиолетовому излучению
26	1		Сборка индикатора	ABS + винт из нержавеющей стали
27	1	1	Стопорное кольцо	Стальная пружина
28	1		Приводное устройство вставки	Алюминий
29	1	1	Опорное кольцо	ПОМ
30	2		Винт ограничения хода	Нержавеющая сталь
31	2		Гайка ограничения хода	Нержавеющая сталь
32	2	1	Шайба ограничения хода	PA66
33	2	1	Уплотнительное кольцо ограничителя хода	Нитриловый каучук

Примечания:

- 1 Входит в комплект для технического обслуживания.

## 11.3 Привод размер RPE4000

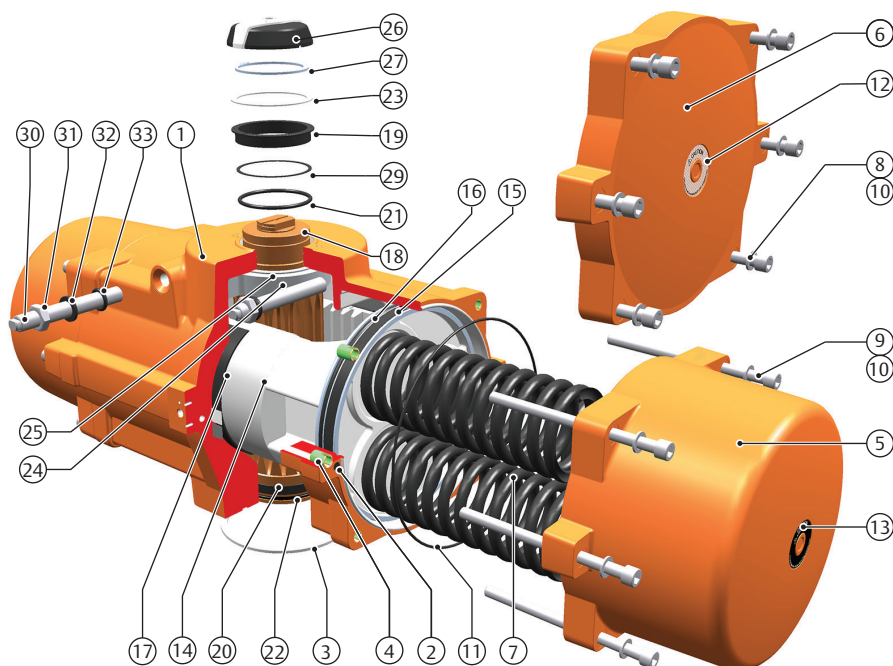


Таблица 18. Перечень деталей

Поз.	Кол-во	Примечания	Описание	Материал
1	1		Корпус	Алюминиевый сплав
2	2	1	Уплотнение порта В	Кремнийорганический каучук
3	1		Центральное кольцо (дополнительно)	Нержавеющая сталь AISI 304
4	12		Резьбовая вставка	Сталь
5	2		Торцевая крышка SR	Алюминиевый сплав
6	2		Торцевая крышка DA	Алюминиевый сплав
7	Макс. 6		Пружины	Стальная пружина
8	12		Винт торцевой крышки DA	Нержавеющая сталь
9	12		Винт торцевой крышки SR	Нержавеющая сталь
10	12		Шайба для винта торцевой крышки	Нержавеющая сталь
11	2	1	Уплотнительное кольцо торцевой крышки	Нитриловый каучук
12	2		Предупреждающий стикер DA	Полиэстер
13	2		Предупреждающий стикер SR	Полиэстер
14	2		Поршень в сборе	Алюминиевый сплав
15	2	1	Поршневой подшипник	Политетрафторэтилен 25% угленаполненный
16	2	1	Уплотнительное кольцо поршня	Нитриловый каучук
17	2	1	Прокладка подшипников рейки поршня	РОМ
18	1		Реечный привод	алюминий
19	2	1	Подшипник верхней части реечного привода	РОМ
20	1	1	Подшипник нижней части реечного привода	РОМ
21	1	1	Уплотнительное кольцо верхней части реечного привода	Нитриловый каучук
22	1	1	Уплотнительное кольцо нижней части реечного привода	Нитриловый каучук
23	1	1	Упорная шайба реечного привода	РОМ, черный, устойчивый к ультрафиолетовому излучению
24	1		Регулировка хода кулачка	Сталь
25	1	1	Упорная шайба кулачка	РОМ, черный, устойчивый к ультрафиолетовому излучению
26	1		Сборка индикатора	ABS + винт из нержавеющей стали
27	1	1	Стопорное кольцо	Стальная пружина
29	1	1	Опорное кольцо	РОМ
30	2		Винт ограничения хода	Нержавеющая сталь
31	2		Гайка ограничения хода	Нержавеющая сталь
32	2	1	Шайба ограничения хода	РА66
33	2	1	Уплотнительное кольцо ограничителя хода	Нитриловый каучук

Примечания:

- 1 Входит в комплект для технического обслуживания.

## Приложение А: Снятие нагрузки пружины

В данном разделе:

- Безопасное снятие нагрузки пружины привода с возвратной пружиной в случаях, если:
  - Клапан заклинило в середине хода;
  - Поврежден один пружинный блок.

### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ДВИЖУЩИЕСЯ ДЕТАЛИ**

Если привод с возвратной пружиной, монтированный на клапане, заклинило в середине хода, высокая нагрузка пружины во время разборки вызовет внезапное вращение привода, а не клапана. Это может стать причиной серьезных травм персонала или повреждения устройства.

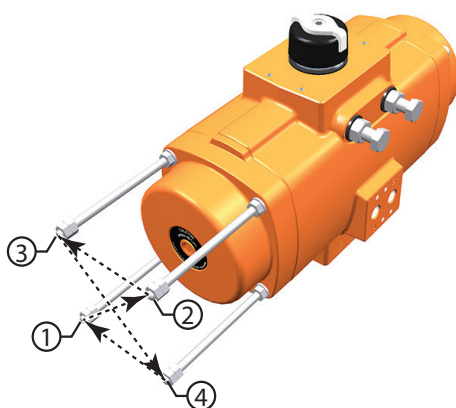
В приводах с возвратной пружиной с поврежденным пружинным блоком торцевая крышка может слететь во время разборки привода. Это может стать причиной серьезных травм персонала или повреждения устройства.

### А.1 Снятие нагрузки пружины

#### **⚠ ВНИМАНИЕ: ПРИВОД ВРАЩАЕТСЯ**

Если привод/клапан в сборе заклинило в середине хода, не снимайте привод с клапана и/или крепежного кронштейна в ходе данной процедуры.

Рисунок А-1 Снятие нагрузки пружины



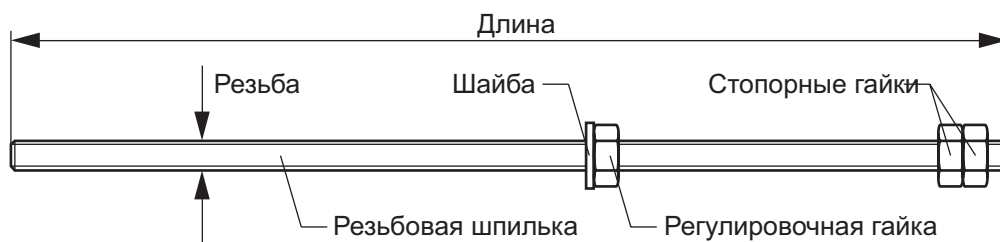


1. Полностью сбросьте давление привода.
2. В зависимости от размера привода выберите нужный комплект резьбовых стержней из Таблицы А-1.
3. Поочередно замените каждый винт торцевой крышки на резьбовой стержень и закручивайте регулировочную гайку до упора с торцевой крышкой.
4. После замены всех винтов торцевой крышки понемногу поворачивайте регулировочные гайки на резьбовом стержне против часовой стрелки на половину оборота за один раз. Следите, чтобы сам стержень не поворачивался. Продолжайте данную процедуру, пока нагрузка пружин не будет снята.
5. Повторите данную процедуру для винтов торцевой крышки на приводе другого размера, как показано на рисунке А-1.
6. Если привод/клапан в сборе заклинило в середине хода, можно снять привод с клапана, выкрутив монтажные шпильки / болты.

Table A-1. Размеры резьбовых стержней в мм

Размер привода	Резьба	Длина резьбового стержня	
		(мм)	(дюймы)
25	M5	140	5,5
40	M5	140	5,5
65	M5	140	5,5
100	M5	140	5,5
150	M6	145	5,7
200	M6	145	5,7
350	M8	185	7,3
600	M10	185	7,3
950	M12	498	19,6
1600	M12	498	19,6
2500	M12	498	19,6
4000	M14	600	23,6

Рисунок А-2 Снятие нагрузки пружины, размеры стержня



## Приложение В: Таблица инструментов и моментов затяжки

В данном разделе:

- Рекомендуемый инструмент для обозначенных креплений.
- Рекомендуемый момент затяжки для обозначенных креплений.

Таблица В-1. Болты торцевой крышки

Размер привода	Резьба	Инструмент	Размер	Момент затяжки (Нм)			Момент затяжки (фунт-сила-фут)		
				Цель	Мин.	Макс.	Цель	Мин.	Макс.
25	M5	Шестигранный ключ	SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
40	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
65	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
100	M5		SW 4	2,0	1,6	3,0	1,5	1,2	2,2
150	M6		SW 5	3,3	2,6	5,1	2,4	1,9	3,8
200	M6		SW 5	3,3	2,6	5,1	2,4	1,9	3,8
350	M8		SW 6	8,4	6,7	12,2	6,2	4,9	9,0
600	M10		SW 8	15,3	12,2	24,8	11,3	9,0	18,3
950	M12		SW10	24,3	19,4	41,6	17,9	14,3	30,7
1600	M12		SW10	24,3	19,4	41,6	17,9	14,3	30,7
2500	M12		SW10	24,3	19,4	41,6	17,9	14,3	30,7
4000	M14		SW12	43,5	34,8	66,4	32,1	25,7	49,0

Таблица В-2. Нижний фланец

Размер привода	Шаблон ISO	Метрическая система измерения	Момент затяжки (Нм)		Британская система измерения	Момент затяжки (фунт-сила-фут)	
		Резьба	Мин.	Макс.	Резьба	Мин.	Макс.
25	Внутренний шаблон F03	M5	2,0	3,0	10-24UNC	1,5	2,2
	Наружный интерфейс по F05	M6	4,5	5,0	1/4"-20	3,3	3,7
40, 65, 100	Внутренний интерфейс по F05	M6	4,5	5,0	1/4"-20	3,3	3,7
	Наружный интерфейс по F07	M8	10,5	12,5	5/16"-18	7,7	9,2
150, 200, 350	Внутренний интерфейс по F07	M8	10,5	12,5	5/16"-18	7,7	9,2
	Наружный интерфейс по F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
600	Внутренний интерфейс по F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
	Наружный интерфейс по F12	M12	34,5	43,0	1/2"-13	25,4	31,7
950	Внутренний интерфейс по F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
	Наружный интерфейс по F14	M16	90,0	104,0	5/8"-11	66,4	76,7
1600, 2500	Внутренний интерфейс по F16	M20	170,0	204,0	3/4"-10	125,4	150,5
	Наружный интерфейс по F25*	4x M16	90,0	104,0	4x 5/8"-11	66,4	76,7
4000	Внутренний интерфейс по F16	M20	170,0	204,0	3/4"-10	125,4	150,5
	Наружный интерфейс по F25	8x M16	90,0	104,0	8x 5/8"-11	66,4	76,7

1. Для приводов размером 1600 и 2500 доступно только 4 отверстия на сетке отверстий для сверления ISO5211 F25.

Таблица В-3. Фланцы NAMUR (VDE/VDI 3845)

Фланец	Метрическая система измерения	Момент затяжки (Нм)		Британская система измерения	Момент затяжки (фунт-сила-фут)	
		Резьба	Мин.		Макс.	Мин.
Тип резьбы фланцевого винта электромагнитного клапана	M5	2,0	3,0	10-24UNC	1,5	2,2
Тип резьбы фланцевого винта верхней части	M5	2,0	3,0	10-24UNC	1,5	2,2

Таблица В-4. Винты и гайки ограничения хода

Размер привода	Резьба	Размер гаечного ключа под болт	Размер гаечного ключа под гайку
		(мм)	(мм)
25	M 6	10	10
40	M 8	13	13
65	M 10	17 (16) <sup>1</sup>	17 (16) <sup>1</sup>
100	M 10	17 (16) <sup>1</sup>	17 (16) <sup>1</sup>
150	M 10	17 (16) <sup>1</sup>	17 (16) <sup>1</sup>
200	M 12	19 (18) <sup>1</sup>	19 (18) <sup>1</sup>
350	M 16	24	24
600	M 20	30	30
950	M 22	32	32
1600	M 24	36	36
2500	M 27	41	41
4000	M 22	32	32

1. Размеры по умолчанию в соответствии со стандартом DIN933.

2. Размеры в скобках в соответствии со стандартом ISO4017.

Таблица В-5. Рекомендуется использовать плоскогубцы для стопорных колец вала в соответствии с DIN 5254 (или аналоги).

Размер привода	Диаметр верхней части реечного привода		Плоскогубцы в соответствии с DIN	Размер привода	Диаметр верхней части реечного привода		Плоскогубцы в соответствии с DIN
	мм	дюйм			мм	дюйм	
25-100	22 мм	0,866"	A2	1600	75 мм	2,953"	A3
150-350	36 мм	1,417"	A3	2500	95 мм	3,74"	A4
600	55 мм	2,165"	A3	4000	96 мм	3,78"	A4
950	65 мм	2,559"	A3				

Таблица В-6. Угловое смещение ограничителей хода

Размер привода	Поворот для регулировки реечного привода на 5°:	Полный оборот винта ограничителя хода для регулировки
25	0,7	7,1°
40	0,8	6,3°
65	0,6	8,3°
100	0,7	7,1°
150	1,2	4,2°
200	1	5,0°
350	0,8	6,3°
600	0,8	6,3°
950	1,1	4,7°
1600	1,3	4,1°
2500	1,5	3,4°
4000	3,2	1,6°

## Приложение С: Опция регулировки полного хода

В данном разделе представлены следующие сведения:

- Как установить опцию регулировки полного хода на привод
- Как настроить опцию регулировки полного хода на требуемый угол поворота.

### С.1 Опция регулировки полного хода

Опция регулировки полного хода доступна в виде цельного привода или в виде комплекта для преобразования торцевой крышки для модернизации стандартного привода в версию с возможностью регулировки полного хода.

Опция доступна для размеров от 25 до 600, а также для обеих комплектов, двухходового и комплекта пружинного возврата, используется концевая крышка привода с пружинным возвратом.

Рис. С-1 Форматы доступности опции регулировки полного хода



## С.2 Преобразование стандартного привода в версию с возможностью регулировки полного хода

Перед тем, как приступить к сборке комплекта регулировки полного хода, пожалуйста, проверьте полноту комплекта. См. рис. С-2.

Рис. С-2 Содержание набора опции регулировки полного хода

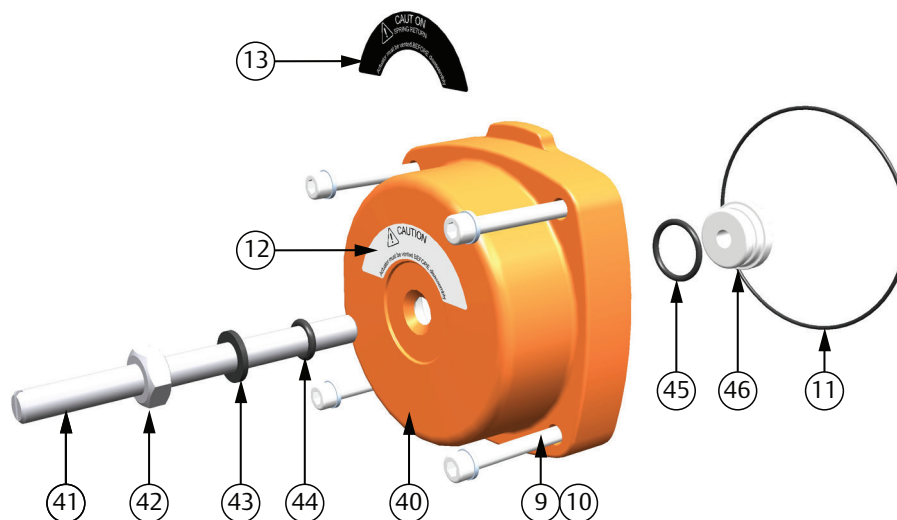


Таблица С-1 Содержание набора опции регулировки полного хода

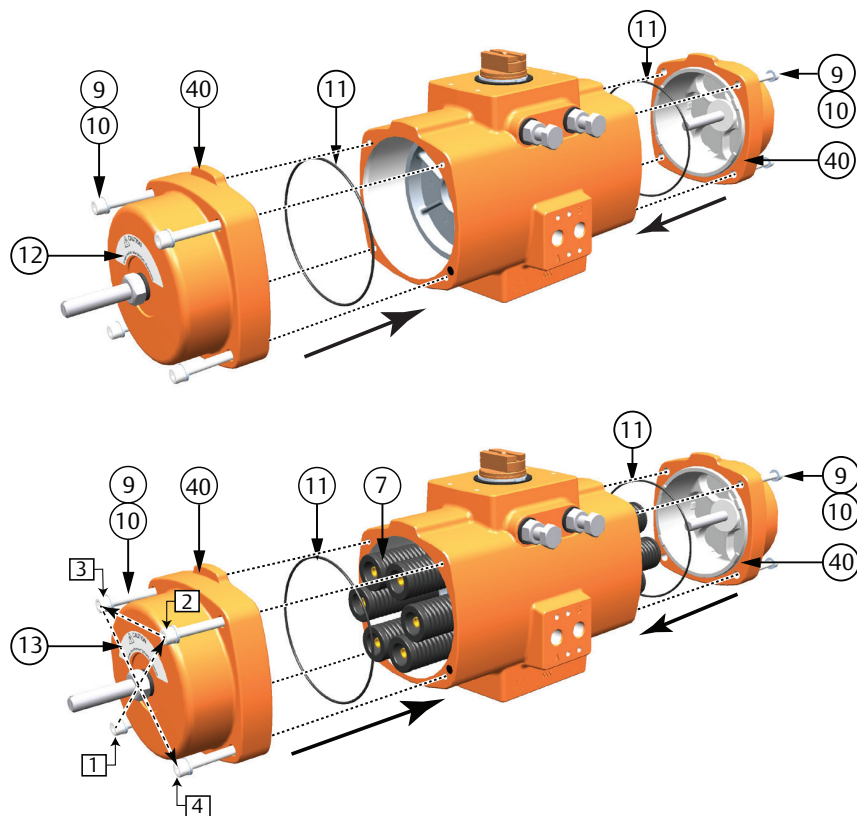
Поз.	Описание	Материал	Кол-во.	Примечания
40	Торцевая крышка – регулировка полного хода	Сплав литого алюминия	2	1
41	Винт регулировки полного хода	Нержавеющая сталь	2	
42	Гайка регулировки полного хода	Нержавеющая сталь	2	
43	Шайба регулировки полного хода	РА66	2	
44	Уплотнительное кольцо винта регулировки полного хода	Нитриловый каучук	2	
45	Уплотнительное кольцо резьбовой втулки	Нитриловый каучук	2	
46	Резьбовая втулка	Алюминий	2	
9	Винт торцевой крышки	Нержавеющая сталь	8	
10	Шайба винта торцевой крышки	Нержавеющая сталь	8	
11	Уплотнительное кольцо торцевой крышки	Нитриловый каучук	2	
12	Предупреждающая наклейка ДХ привода – регулировка полного хода	Полиэстер	2	
13	Предупреждающая наклейка привода с ПВ – регулировка полного хода	Полиэстер	2	

1. Как для двухходовых приводов, так и для приводов с пружинным возвратом, используется одна и та же торцевая крышка регулировки полного хода (плоские торцевые крышки двухходового привода с опцией регулировки полного хода недоступны).

## С.2.1 Порядок действий

1. Снимите существующие торцевые крышки стандартного привода.
  - Следуйте инструкциям, приведенным в Разделе 8, чтобы снять обе торцевые крышки привода.
  - Для приводов с пружинным возвратом; обратите внимание на исходные положения пружинных блоков.
2. Установите набор торцевой крышки для регулировки полного хода на привод.
  - Винт регулировки хода (41) предустановлен в положении 90°.
3. Смажьте уплотнительные кольца (11) и уплотнители отверстия В (2) в соответствии с разделом 9.1.
4. Следите за тем, чтобы уплотнительные кольца (11) и уплотнения отверстия В (2) оставались на месте во время установки.
5. Для приводов с пружинным возвратом; поместите пружинные блоки (7) обратно в исходное положение.
6. Установите наборы торцевых крышек полного хода и затяните винты торцевых крышек (9, 10). Для устройств с пружинным возвратом; затяните каждый винт торцевой крышки (9,10) небольшими равными шагами в последовательности, указанной на рис. С-3. Правильные моменты затяжки представлены в Приложении Б, в Таблице В-1.
7. Для устройств с пружинным возвратом; поместите черную предупреждающую наклейку (13) на торцевую крышку. Для двухходовых приводов; поместите белую предупреждающую наклейку (12) на торцевую крышку.

Рис. С-3 Сборка набора торцевой крышки для регулировки полного хода



## С.3 Установка регулировки полного хода

### Примечание:

Стандартные приводы или приводы с опцией регулировки полного хода поставляются по умолчанию с настройкой вращения  $90^\circ \pm 0,5^\circ$ .

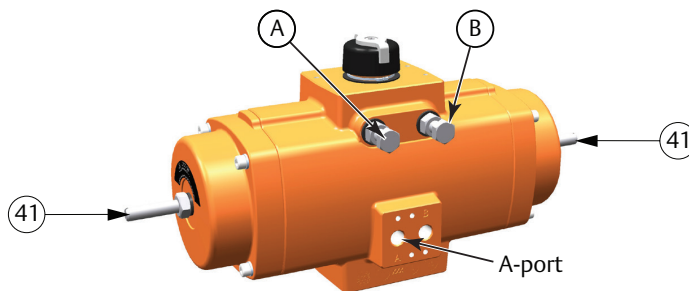
Процедура установки регулировки хода может состоять из двух шагов:

1. Установка болта регулировки полного хода в положение  $90^\circ$  (заводское).
  - Этот шаг может быть применим, если стандартный привод необходимо преобразовать с помощью комплекта торцевой крышки с регулировкой полного хода или если положение винта регулировки полного хода каким-то образом смещено.
2. Установка болта регулировки полного хода на необходимый угол.

### С.3.1 Заводская настройка

1. Для правильной установки винтов регулировки полного хода в наружное положение:
  - Не изменяйте настройки ограничительных винтов DSA (A и B), расположенных над интерфейсом подключения воздуха.
  - Выдвиньте поршни привода наружу, подав давление на отверстие A.
2. Вкручивайте винты регулировки полного хода (41), пока винты не соприкоснутся с поршнями. Вы почувствуете, что винт уперся. Важно! Не затягивайте винты слишком туго.

Рис. С-4 Установка винта ограничения хода DSA



Теперь вы получили заводскую настройку регулировочного винта

### Примечания:

1. С помощью винтов регулировки полного хода можно регулировать только ход впуска.
  - При установке с кодовым обозначением CW, ограничитель хода с левой стороны (A) не используется.
  - При установке с кодовым обозначением CC, ограничитель хода с правой стороны (B) не используется.
2. Для хода выпуска могут использоваться стандартные ограничители хода:
  - Ограничитель хода с правой стороны (B) для кодового обозначения CW
  - Ограничитель хода с левой стороны (A) для кодового обозначения CC

## С.3.2 Установка болта регулировки полного хода на необходимый угол.

1. Задвиньте поршни привода.
  - В приводах с пружинным возвратом это происходит автоматически при продувке привода.
  - Для двухходового привода необходимо продуть отверстие А и подать давление на отверстие В.
2. Чтобы установить исполнительный механизм под необходимым углом, используйте следующую таблицу, чтобы определить количество оборотов, которые вы должны сделать при закручивании винтов регулировки полного хода.
3. Вкрутите оба регулировочных винта (41), как описано в шаге 2. Оба регулировочных винта должны быть вкручены на одинаковую длину или с одинаковым числом оборотов.

### **⚠ ОСТОРОЖНО! НЕ УСТАНОВЛИВАЙТЕ ВИНТЫ НЕРАВНОМЕРНО**

Вкручивание только одного регулировочного винта или неравномерное вкручивание обоих винтов приведет к возникновению высокой сосредоточенной нагрузки на поршни и может стать причиной преждевременного отказа привода.

4. Запустите испытательный цикл привода, чтобы проверить, правильно ли установлен угол поворота. При необходимости повторите шаги с 1 по 3, чтобы отрегулировать угол поворота на необходимую величину.

Таблица С-2 Поворот угла привода на полный оборот винта регулировки полного хода

Размер привода	Ход		Шурупверт для болтов с плоской головкой	Винт		Поворот угла привода на полный оборот винта
	мм	дюйм		Резьба	Шаг (мм)	
25	15,7	0,62	1,0 x 5,5	M6	1	5,7°
40	18,8	0,74	1,2 x 6,5	M8	1,25	6,0°
65	22,0	0,87	1,2 x 6,5	M8	1,25	5,1°
100	25,1	0,99	1,2 x 6,5	M10	1,5	5,4°
150	31,4	1,24	1,2 x 6,5	M10	1,5	4,3°
200	37,7	1,48	1,2 x 6,5	M10	1,5	3,6°
350	37,7	1,48	1,2 x 6,5	M12	1,75	4,2°
600	44,0	1,73	1,2 x 6,5	M16	2	4,1°





#### EMERSON AUTOMATION SOLUTIONS

Россия, 115054, г. Москва,  
ул. Дубининская, 53, стр. 5  
Телефон: +7 (495) 995-95-59  
Факс: +7 (495) 424-88-50  
Info.Ru@Emerson.com  
www.emersonprocess.ru

Азербайджан. А2-1025. г. Баку  
Проспект Ходжапи. 37  
Demirchi Tower  
Телефон: +994 (12) 498-2448  
Факс: +994 (12) 498-2449  
e-mail: Info.Az@Emerson.com

Казахстан, 050060, г. Алматы  
ул. Ходжанова 79, этаж 4  
БЦ Аврора  
Телефон: +7 (727) 356-12-00  
Факс: +7 (727) 356-12-05  
e-mail: Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев  
Куреневский переулок, 12,  
строение А, офис А-302  
Телефон: +38 (044) 4-929-929  
Факс: +38 (044) 4-929-928  
e-mail: Info.Ua@Emerson.com

Полный список пунктов продаж и производства см. на веб-сайте  
[www.emerson.com/actuationtechnologieslocations](http://www.emerson.com/actuationtechnologieslocations) или свяжитесь с  
нами по адресу [info.actuationtechnologies@emerson.com](mailto:info.actuationtechnologies@emerson.com)

#### ПРОМЫШЛЕННАЯ ГРУППА «МЕТРАН»

Россия, 454003, г. Челябинск,  
Новоградский проспект, 15  
Телефон: +7 (351) 799-51-52  
Факс: +7 (351) 799-55-90  
Info.Metran@Emerson.com  
www.metran.ru

Технические консультации  
по выбору и применению  
продукции  
осуществляет Центр поддержки  
Заказчиков  
Телефон: +7 (351) 799-51-51  
Факс: +7 (351) 799-55-88



[www.youtube.com/user/EmersonRussia](http://www.youtube.com/user/EmersonRussia)



[www.facebook.com/EmersonCIS](http://www.facebook.com/EmersonCIS)



[Emerson Ru&CIS](https://www.linkedin.com/company/emerson-ru&cis)



[twitter.com/EmersonRuCIS](https://twitter.com/EmersonRuCIS)

Актуальную информацию о наших контактах смотрите на сайте  
[www.emersonprocess.ru](http://www.emersonprocess.ru)

[www.emerson.com/bettis](http://www.emerson.com/bettis)

©2019 Emerson. Все права защищены.

Логотип Emerson является фирменной маркой и торговым знаком  
компании Emerson Electric Co. Bettis является фирменной маркой  
компании, входящей в семейство Emerson.

Все прочие торговые марки являются собственностью своих  
владельцев.

Содержание данной публикации приводится только в  
ознакомительных целях; несмотря на то, что были предприняты все  
усилия для обеспечения точности предоставленной информации,  
она не может рассматриваться как поручительства или гарантии,  
выраженные явно или подразумеваемые, в отношении описываемых  
здесь изделий или услуг либо их использования или способа  
применения. Все продажи регламентируются нашими основными  
положениями и условиями, которые предоставляются по запросу.  
Мы оставляем за собой право изменять или совершенствовать  
конструкцию или технические характеристики изделий в любое  
время без предварительного уведомления.

**BETTIS™**

  
**EMERSON™**