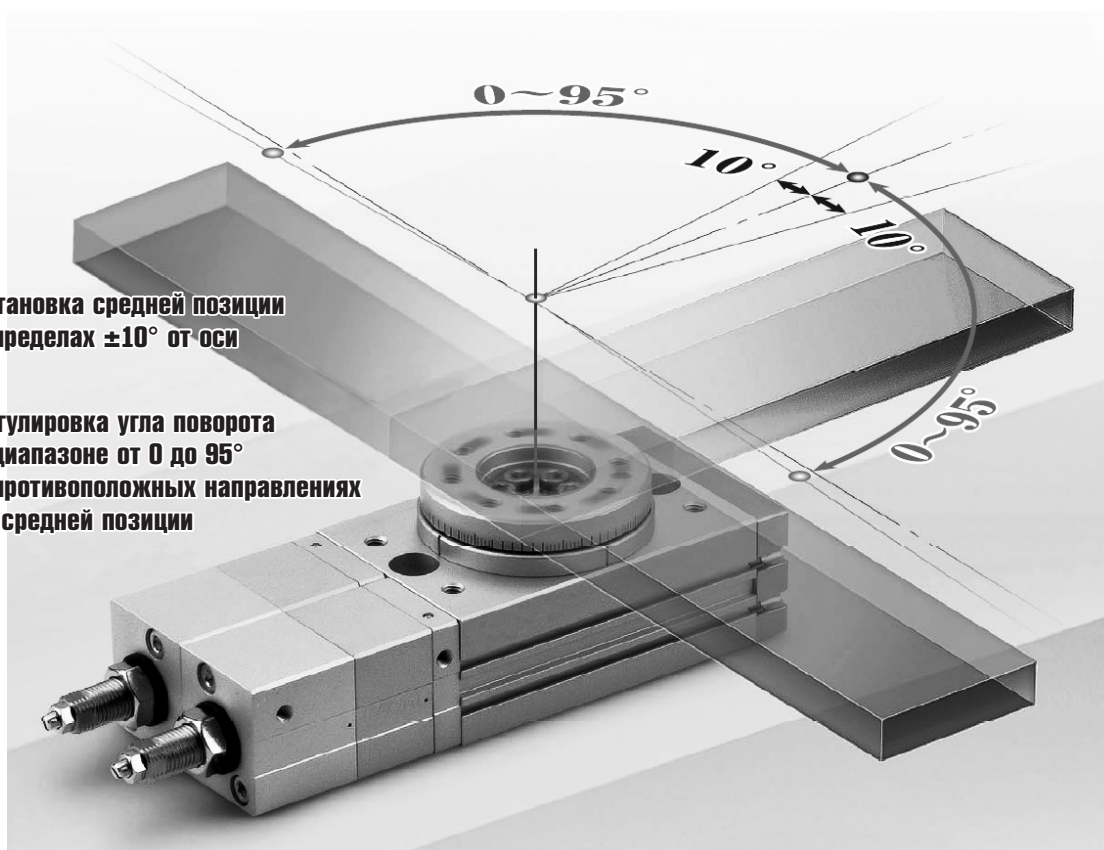


Трехпозиционный поворотный стол с двухпоршневым приводом MSZ

**Остановка в трех положениях
с возможностью регулировки в каждом положении**

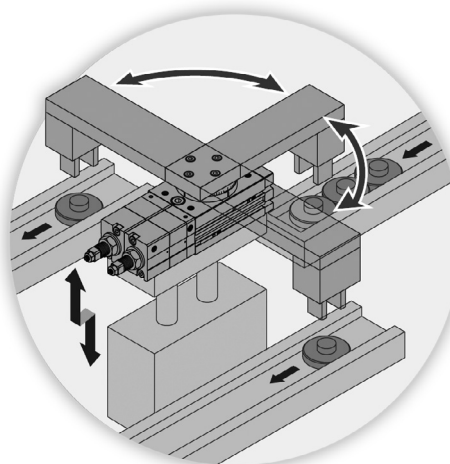
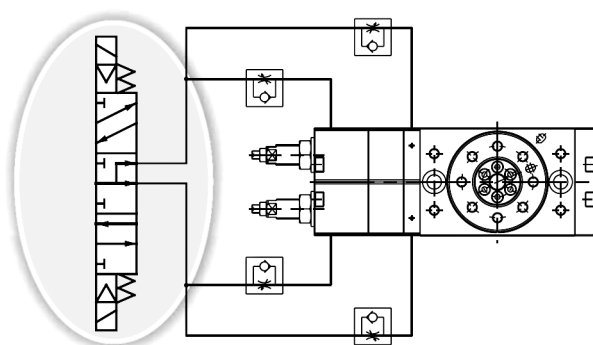
**Установка средней позиции
в пределах $\pm 10^\circ$ от оси**

**Регулировка угла поворота
в диапазоне от 0 до 95°
в противоположных направлениях
от средней позиции**



**Возможность управления приводом
при помощи одного 3-позиционного
электромагнитного пневмораспределителя**

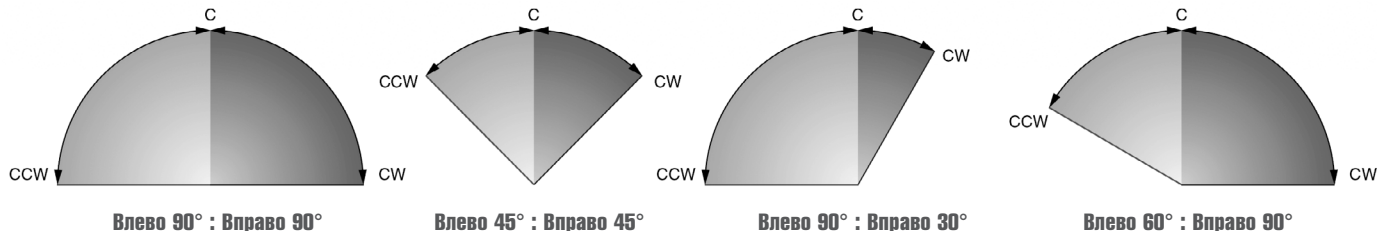
**Пример применения поворотного стола MSZ
для сортировки деталей и укладки их на разные
транспортные ленты, расположенные справа
и слева от подающего конвейера**



Трехпозиционный поворотный стол с двухпоршневым приводом MSZ

Примеры установки конечных положений

где CCW – против часовой стрелки, C – средняя позиция (исходное положение), CW – по часовой стрелке



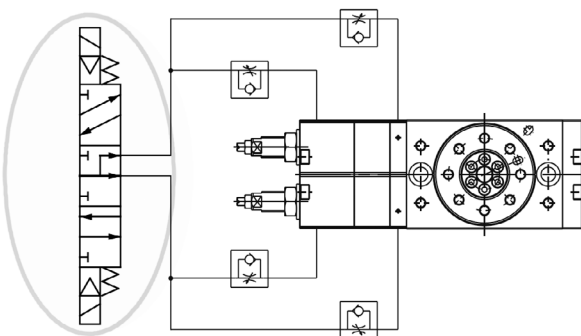
Принцип действия

Для управления устройством используется 5/3 электромагнитный пневмораспределитель (центр под давлением).

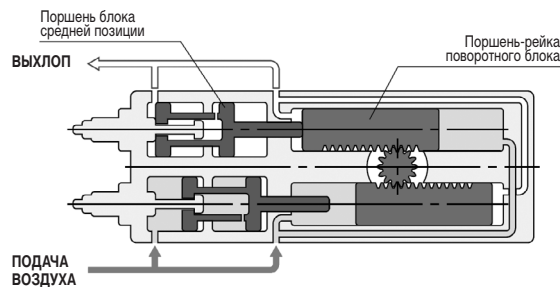
Поворотный стол MSZ конструктивно состоит из двух частей поворотного блока и блока средней позиции. В составе поворотного блока имеются два поршня-рейки, передающие усилие на выходной вал. Блок средней позиции состоит из двух одинаково направленных пневмоцилиндров одностороннего действия.

При подаче сжатого воздуха в рабочую полость одного из поршней поворотного блока, поршень-рейка совершает прямолинейное движение, которое посредством реечной передачи преобразуется во вращательное движение выходного вала.

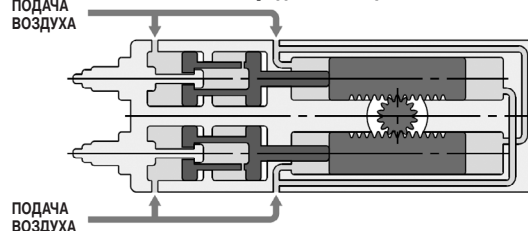
При переключении управляющего распределителя в центральную позицию сжатый воздух одновременно подается в рабочие камеры всех четырех поршней. Давление сжатого воздуха на оба поршня-рейки поворотного блока одинаково, поэтому поршни-рейки могут перемещаться только под воздействием штоков поршней средней позиции. Таким образом происходит возврат поворотного стола в среднюю позицию.



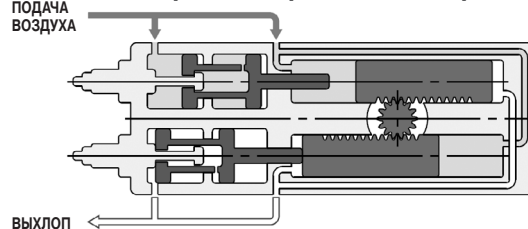
Завершение поворота против часовой стрелки



Средняя позиция



Завершение поворота по часовой стрелке



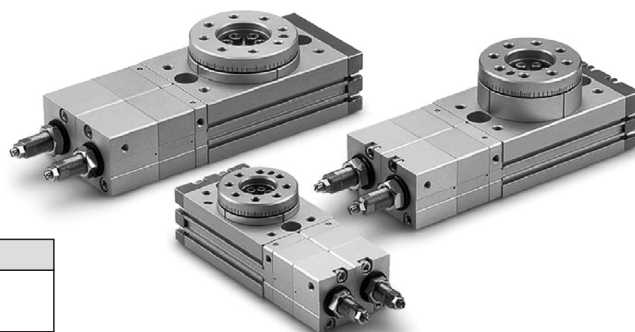
Возможна установка нагрузки непосредственно на поворотный стол

Размеры корпуса поворотного блока соответствуют
размерам корпуса поворотного стола MSQ

Существуют базовое и прецизионное исполнения

Трехпозиционный поворотный стол с двухпоршневым приводом

MSZ



Технические характеристики

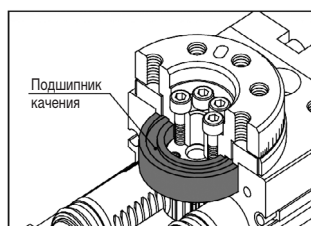
Типоразмер	10	20	30	50
Рабочая среда	Сжатый воздух (с содержанием или без содержания масла)			
Макс. рабочее давление (МПа)	1			
Мин. рабочее давление (МПа)	0.2			
Температура рабочей и окружающей среды (°C)	0 ~ 60 (Не допускать замерзания)			
Демпфирование	Нет			
Допустимая кинетическая энергия нагрузки (Дж)	0.007	0.025	0.048	0.081
Время поворота на 90° в установившемся режиме (с)	0.2 ~ 1			
Диапазон регулирования угла поворота	0 ~ 190°			
Диапазон установки средней позиции	±10°			
Присоединительная резьба	M5			
Масса (кг, с датчиками положения)	Базовое исполнение	0.73	1.35	1.73
	Прецизионное исполнение	0.76	1.45	1.85

Расход сжатого воздуха, норм.л/цикл

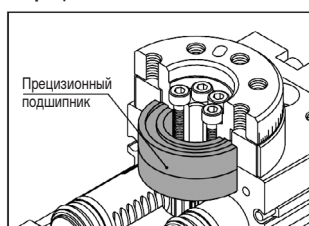
Типоразмер	Направление движения	Угол поворота	Внутренний объем (см³)	Рабочее давление (МПа)								
				0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
10	К центру	90°	6.69	0.020	0.027	0.033	0.040	0.047	0.054	0.060	0.067	0.074
	От центра		3.11	0.009	0.012	0.016	0.019	0.022	0.025	0.028	0.031	0.034
20	К центру		13.2	0.040	0.053	0.066	0.079	0.093	0.106	0.119	0.132	0.145
	От центра		6.40	0.019	0.026	0.032	0.038	0.045	0.051	0.058	0.064	0.070
30	К центру		20.0	0.060	0.080	0.100	0.120	0.140	0.160	0.180	0.200	0.220
	От центра		9.52	0.029	0.038	0.048	0.057	0.067	0.076	0.086	0.095	0.105
50	К центру		32.6	0.098	0.130	0.163	0.195	0.228	0.261	0.293	0.326	0.358
	От центра		16.2	0.049	0.065	0.081	0.097	0.113	0.130	0.146	0.162	0.178

Отличие базового и прецизионного исполнений

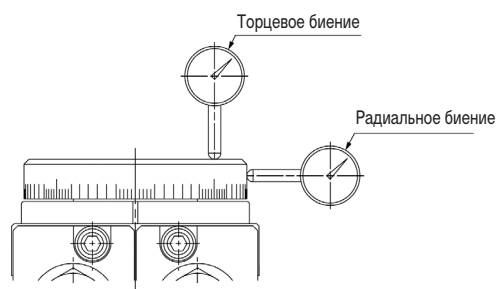
Базовое исполнение MSZB



Прецизионное исполнение MSZA



Типоразмер	Момент вращения (Нм)
10	1
20	2
30	3
50	5



Допустимые отклонения, мм

	MSZA	MSZB
Допуск торцевого биения	0.03	0.1
Допуск радиального биения	0.03	0.1

Номер для заказа поворотного стола (без датчиков положения)

Типоразмер	Прецизионное исполнение	Базовое исполнение
10	MSZA10A	MSZB10A
20	MSZA20A	MSZB20A
30	MSZA30A	MSZB30A
50	MSZA50A	MSZB50A

Трехпозиционный поворотный стол с двухпоршневым приводом MSZ

Критерии выбора типоразмера

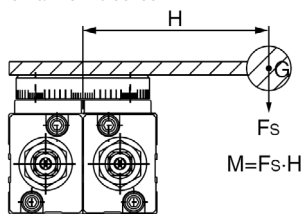
Порядок расчета

Формулы

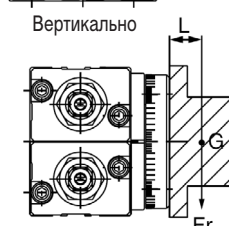
Пример расчета

1 Режим работы

Перечислите характеристики, учитывая положение нагрузки относительно монтажной плоскости

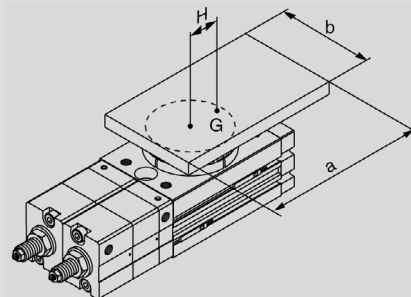


Вертикально



Горизонтально

- Исполнение
- Рабочее давление (МПа)
- Размещение нагрузки
- Характер нагрузки
- Статическая нагрузка T_s (Нм)
- Реактивная нагрузка T_f (Нм)
- Инерционная нагрузка T_a (Нм)
- Форма и размеры нагрузки
- Время поворота t (с)
- Угол поворота Θ (рад.)
- Масса нагрузки m (кг)
- Расстояние от оси вращения до центра тяжести нагрузки H (м)
- Расстояние от монтажной плоскости до центра тяжести нагрузки L (м)



Предварительно выбран поворотный стол **MSZB50A**

Рабочее давление 0.5 МПа

Расположение – вертикальное

Характер нагрузки – инерционная T_a

Форма нагрузки: тонкая прямоугольная пластина 0.1 x 0.06 м

Время поворота 0.3 с

Угол поворота 90°

Масса нагрузки 0.4 кг

Расстояние от оси вращения до центра тяжести H 0.04 м

2 Определение необходимого момента вращения

Выберите привод, исходя из характера нагрузки

Эффективный момент вращения $\geq T_s$
Эффективный момент вращения $\geq (3 \sim 5) \cdot T_f$
Эффективный момент вращения $\geq 10 T_a$

Инерционная нагрузка (см. п.5)
 $10 \times T_a = 10 \times l \times \omega = 10 \times 0.00109 \times (2 \times (\pi/2)/0.3) = 0.380$ Нм
Полученное значение меньше эффективного момента вращения

3 Время поворота

Требуемое время не должно выходить за пределы допустимого диапазона. Если длительность операции превышает рекомендуемую, возможно заедание либо остановка привода

(0,2~1) с/90°

0,3 с/90°

4 Допустимая нагрузка

Значения радиальной нагрузки, осевой нагрузки и изгибающего момента не должны превышать допустимых (см. табл. «Максимально допустимая нагрузка»)

Осевую нагрузку вычисляют по формуле: $m \times 9.8$
Изгибающий момент вычисляют по формуле: $m \times 9.8 \times H$

$0.4 \times 9.8 = 3.92$ Н

$0.4 \times 9.8 \times 0.04 = 0.157$ Нм

5 Момент инерции

Определите момент инерции нагрузки I , кгм² (см. стр. 2-145)

$I = m \times (a^2 + b^2)/12 + m \times H^2$

$I = 0.4 \times (0.10^2 + 0.06^2)/12 + 0.4 \times 0.04^2 = 0.00109$ кгм²

6 Кинетическая энергия

Кинетическая энергия нагрузки не должна превышать допустимой (см. «Зависимость кинетической энергии от времени поворота»)

Кинетическую энергию (Дж) вычисляют по формуле $\frac{1}{2} I \times \omega^2$, где $\omega = 2\Theta/t$ конечная угловая скорость

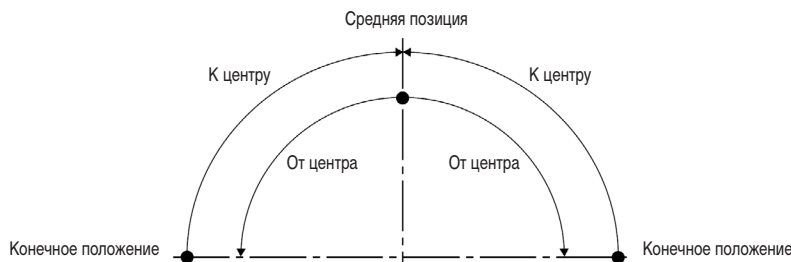
$\frac{1}{2} \times 0.00109 \times (2 \times (\pi/2)/0.3)^2 = 0.06$ Дж
Значения, полученные в п.п. 2–6, находятся в допустимых пределах, следовательно, поворотный стол выбран правильно.

Трехпозиционный поворотный стол с двухпоршневым приводом MSZ

Эффективный вращающий момент* (Нм)

Тип	Направление движения	Рабочее давление (МПа)								
		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
10	К центру	0,38	0,60	0,83	1,06	1,28	1,51	1,73	1,96	2,18
	От центра	0,29	0,50	0,70	0,90	1,10	1,30	1,51	1,71	1,91
20	К центру	0,72	1,14	1,55	1,97	2,39	2,81	3,22	3,64	4,06
	От центра	0,62	1,01	1,40	1,78	2,17	2,56	2,95	3,34	3,73
30	К центру	1,09	1,72	2,36	3,00	3,63	4,27	4,90	5,54	6,18
	От центра	0,91	1,49	2,07	2,65	3,23	3,81	4,39	4,97	5,55
50	К центру	1,83	2,83	3,84	4,84	5,84	6,85	7,85	8,85	9,85
	От центра				4,75	5,74	6,74	7,73	8,72	9,72

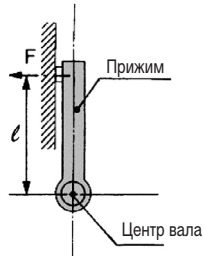
* Величина вращающего момента зависит от направления поворота (см. рисунок)



Определение момента вращения для нагрузок различного характера

Статическая нагрузка Ts

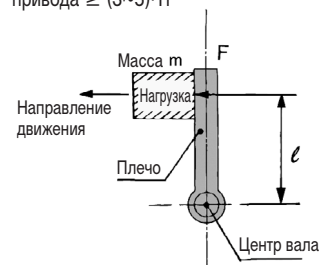
Пример – прижим.
Учитывается только сила прижима F



F – сила прижима (Н)
 $T_s = F \times l$ (Нм)

Реактивная нагрузка Tf

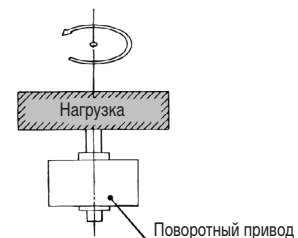
Момент сил сопротивления, например, трения или силы тяжести.
Эффективный вращающий момент привода $\geq (3 \sim 5) \cdot T_f$



$F = \mu \times mg$,
где μ – коэффициент трения,
 $g = 9.8 \text{ м/с}^2$,
 $T_f = F \times l$ (Нм)

Инерционная нагрузка Ta

Вращательное движение нагрузки.
Эффективный вращающий момент привода $\geq 10T_a$



$T_a = I \times \omega$ (Нм),
где I – момент инерции нагрузки,
 $\omega = 2\Theta / t^2$ – угловое ускорение (рад/с²)

Допустимая нагрузка

Величины нагрузок и моментов, приложенных к изделию, не должны превышать приведенных в таблице значений. Выход параметров за указанные пределы приводит к возникновению зазоров, снижению точности позиционирования и сокращению срока службы изделия.

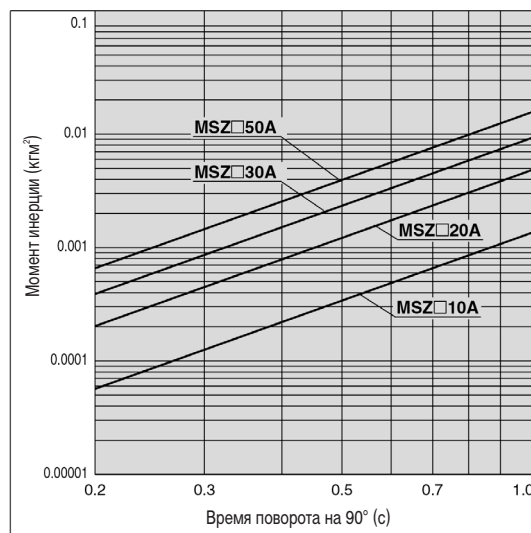
Максимально допустимая нагрузка

Тип								
	Макс. радиальное усилие (Н)		Макс. осевое усилие (Н)				Макс. крутящий момент (Нм)	
	Базовое исп.	Прецизионное исп.	Базовое исп.	Прецизионное исп.	Базовое исп.	Прецизионное исп.	Базовое исп.	Прецизионное исп.
10	78	86	74	74	78	107	2,4	2,9
20	147	166	137	137	137	197	4,0	4,8
30	196	233	197	197	363	398	5,3	6,4
50	314	378	296	296	451	517	9,7	12,0

Трехпозиционный поворотный стол с двухпоршневым приводом MSZ

Зависимость кинетической энергии от времени поворота

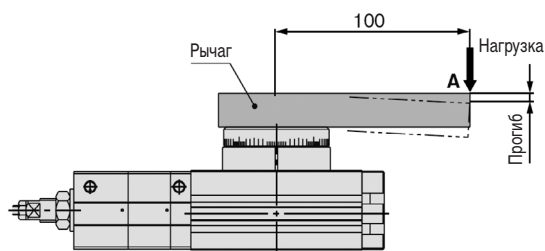
Даже при малых значениях момента вращения внутренние детали нагрузки могут повреждаться вследствие действия инерционных сил. При выборе исполнения поворотного стола следует принимать во внимание момент инерции нагрузки и время поворота.



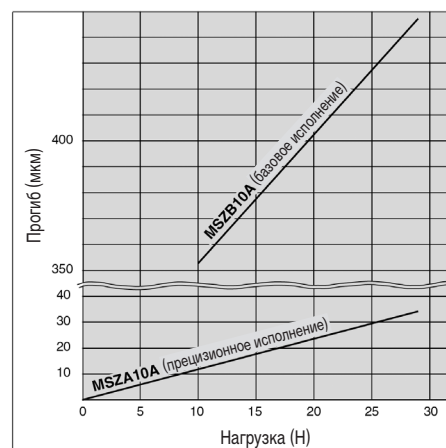
Расчет моментов инерции в зависимости от формы и характера нагрузки
см. стр. 2-145

Прогиб рычага (справочное значение)

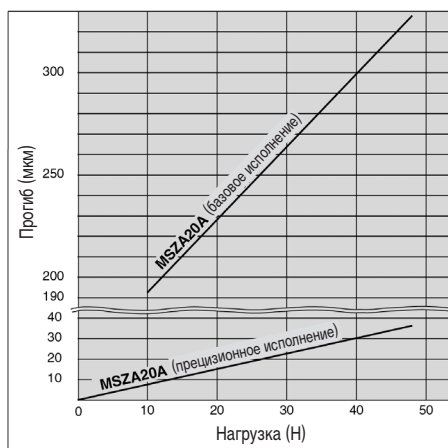
Приведенные ниже графики иллюстрируют зависимость прогиба рычага от приложенной нагрузки. Деформацию определяют в точке приложения силы А, находящейся на расстоянии 100 мм от оси вращения



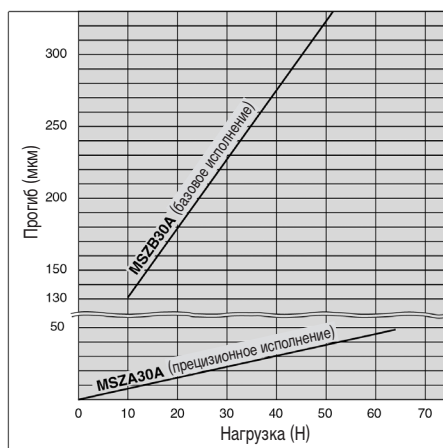
MSZ 10A



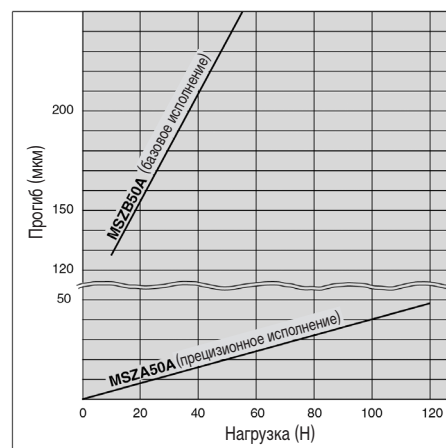
MSZ 20A



MSZ 30A



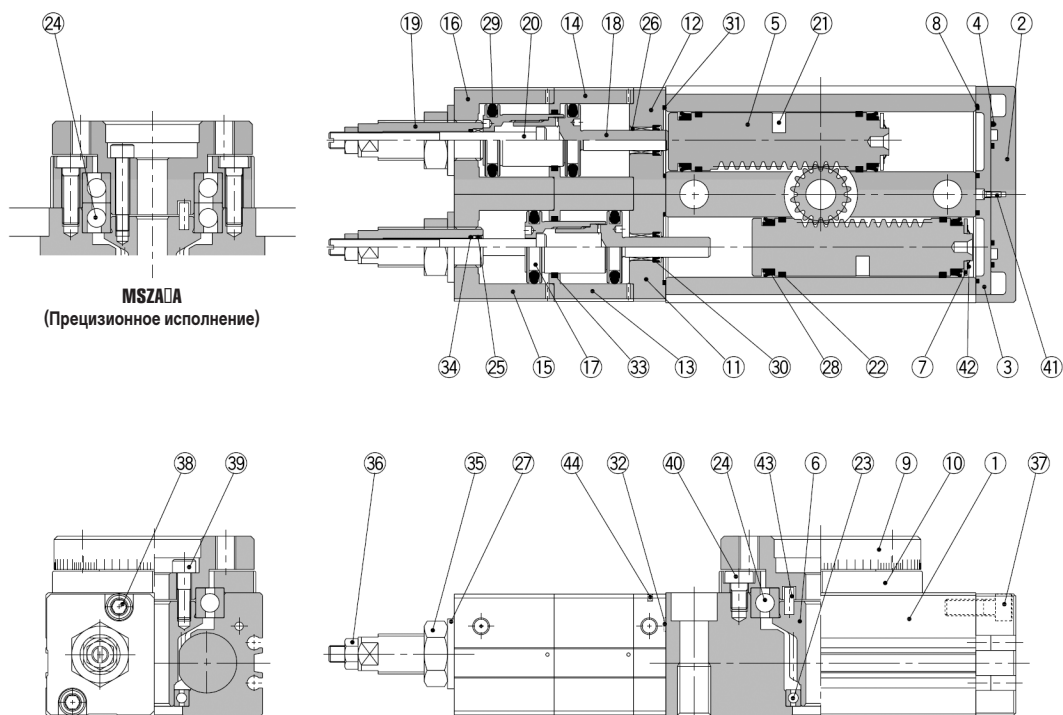
MSZ 50A



Трехпозиционный поворотный стол с двухпоршневым приводом

MSZ

Конструкция



Спецификация

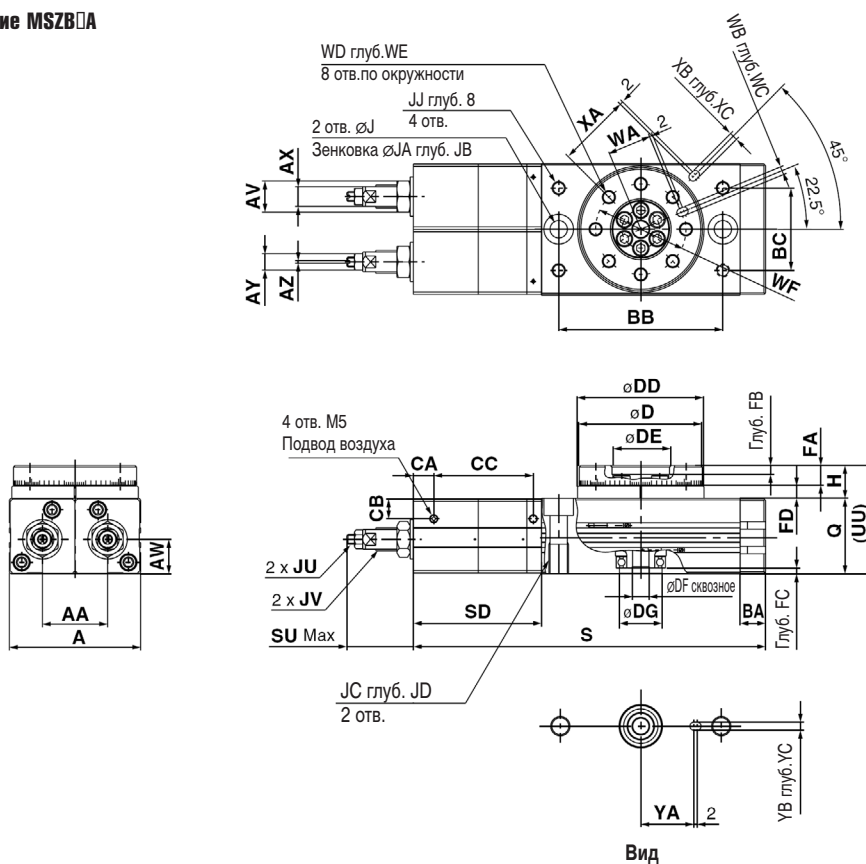
Поз.	Наименование		Материал	
1	Корпус		Алюминиевый сплав	
2	Крышка			
3	Пластина			
4	Уплотнение			
5	Поршень		Нерж. сталь	
6	Шестерня		Хромомолибден. сталь	
7	Фиксатор уплотнения		Алюминиевый сплав	
8	Прокладка (для крышки)		NBR	
9	Стол		Алюминиевый сплав	
10	Сепаратор подшипника качения			
11	Торцевая крышка (А)			
12	Торцевая крышка (В)			
13	Гильза (А)			
14	Гильза (В)			
15	Крышка цилиндра (А)			
16	Крышка цилиндра (В)			
17	Поршень малый (R)			Углеродистая сталь
18	Поршень малый (F)			
19	Регулировочный болт (R)			
20	Регулировочный болт (F)			
21	Магнит		Магнитный материал	
22	Износоустойчивое кольцо		Полимер	
23	Шариковый подшипник		Подшипниковая сталь	
24	Шариковый подшипник	Базовое исполнение	Подшипниковая сталь	
	Радиально-упорный шариковый подшипник	Прецизионное исполнение		
25	Втулка		SPCC	
26	Втулка		SPCC	
27	Уплотнительная шайба		NBR	
28	Уплотнение поршня			
29	Уплотнение поршня			
30	Уплотнение штока			

Поз.	Наименование		Материал
31	Прокладка		NBR
32	Уплотнительное кольцо		
33	Уплотнительное кольцо		
34	Уплотнительное кольцо		
35	Гайка		Сталь
36	Гайка		
37	Болт с внутренним шестигранником		Нерж. сталь
38	Болт с внутренним шестигранником		
39	Болт с внутренним шестигранником		
40	Винт с полукруглой головкой и крестообразным шлицем	Типоразмер 10	Нерж. сталь
	Винт с полупотайной головкой	Типоразмеры 20, 30, 50	Хромомолибденовая сталь
41	Винт с полукруглой головкой и крестообразным шлицем №0		Сталь
42	Упорное кольцо		Пружинная сталь
43	Штифт		Углеродистая сталь
44	Стальной шарик		Нерж. сталь

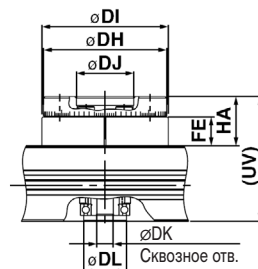
Трехпозиционный поворотный стол с двухпоршневым приводом MSZ

Размеры

Базовое исполнение MSZB-A



Прецизионное исполнение MSZA-A



Тип	DH	DI	DJ	DK	DL	FE	HA	UV
10	45h8	46h8	20H8	5	15H8	10	18.5	52.5
20	60h8	61h8	28H8	9	17H8	15.5	26	63
30	65h8	67h8	32H8	9	22H8	16.5	27	67
50	75h8	77h8	35H8	10	26H8	17.5	30	76

Тип	AA	A	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	CA	CB	CC	D	DD	DE	DF	DG
10	24.7	50	14	17	8	7	1	9.5	60	27	7	7	38	45h9	46h9	20H9	6	15H9
20	32.4	65	17	18.5	10	8	1.2	12	76	34	8.1	10	50.4	60h9	61h9	28H9	9	17H9
30	34.7	70	17	18.5	10	8	1.2	12	84	37	10.5	10.5	53.5	65h9	67h9	32H9	12	22H9
50	39.7	80	19	21	12	10	1.6	15.5	100	50	12.4	12.5	60.6	75h9	77h9	35H9	13	26H9

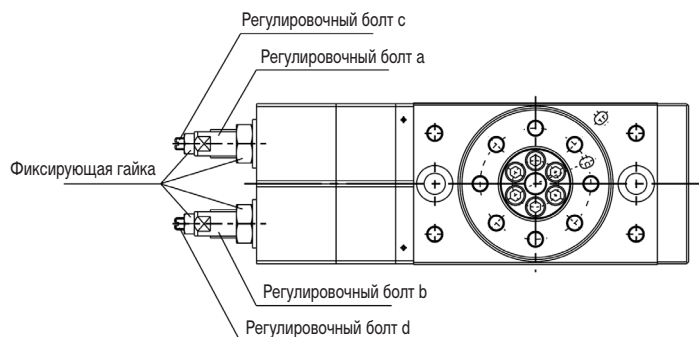
Тип	FA	FB	FC	FD	H	J	JA	JB	JC	JD	JJ	JU	JV	Q	S	SD	SU	UU
10	8	4	3	4.5	13	6.8	11	6.5	M8	12	M5	M4x0.5	M10x1	34	132.5	50	27.3	47
20	10	6	2.5	6.5	17	8.6	14	8.5	M10	15	M6	M5x0.5	M12x1.25	37	168.5	63.5	39	54
30	10	4.5	3	6.5	17	8.6	14	8.5	M10	15	M6	M5x0.5	M12x1.25	40	184	69	36.4	57
50	12	5	3	7.5	20	10.5	18	10.5	M12	18	M8	M6x0.75	M14x1.5	46	214.5	78	42.4	66

Тип	WA	WB	WC	WD	WE	WF	XA	XB	XC	YA	YB	YC
10	15	3H9	3.5	M5	8	32	27	3H9	3.5	19	3H9	3.5
20	20.5	4H9	4.5	M6	10	43	36	4H9	4.5	24	4H9	4.5
30	23	4H9	4.5	M6	10	48	39	4H9	4.5	28	4H9	4.5
50	26.5	5H9	5.5	M8	12	55	45	5H9	5.5	33	5H9	5.5

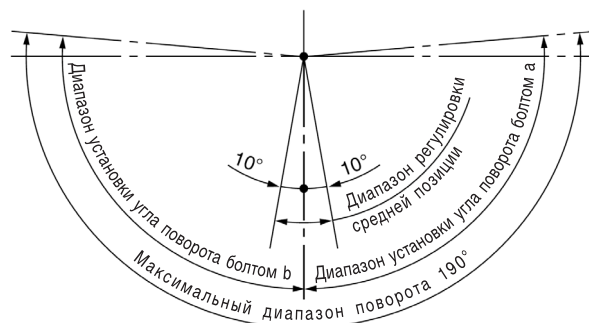
Трехпозиционный поворотный стол с двухпоршневым приводом MSZ

Регулировка углов

- Конечные положения настраиваются при помощи регулировочных болтов (см. рисунки)
Регулировочные болты «а» и «б» используются для установки углов поворота, болты «с» и «д» – для настройки средней позиции.
- Регулировку следует проводить под давлением. Рекомендуемое давление – 0,2 МПа.



Регулировочные болты



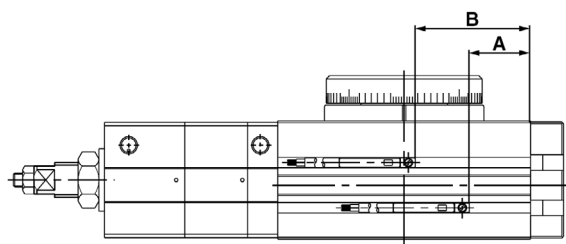
Диапазон углов поворота

Датчики положения

Датчики положения (заказываются отдельно)

Для трехпозиционного поворотного стола MSZ используются те же датчики, что и для поворотного стола MSQ

Монтажное положение и зона переключения датчиков положения



Типоразмер	Угол поворота	Герконовый датчик				Электронный датчик			
		A	B	Мин. угол	Гистерезис	A	B	Мин. угол	Гистерезис
10	190°	27	45	90°	10°	31	49	60°	10°
20		35	62	80°		39	66	50°	
30		39	68	65°		43	72	50°	
50		49	83	50°		53	87	40°	