

Stoły obrotowe 3-położeniowe

Seria MSZ

Wielkość: 10, 20, 30, 50

Symbol zamówieniowy



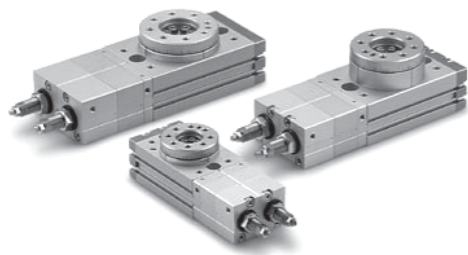
Stosowane czujniki położenia tłoka (Szczegółowe parametry techniczne - patrz rozdział "Czujniki położenia tłoka" - tom 3 str. 3/25-1)

Typ	Specjalna funkcja	Wejście elektryczne	Wskaźnik stanu	Podłączenie (typ wyjścia)	Napięcie zasilania			Model czujnika położenia		Długość kabla przyłączeniowego [m]*			Zastosowanie	
					DC	AC		Kabel przyłączeniowy prostopadły	osiowy	0.5 (-)	3 (L)	5 (Z)		
Czujnik kontaktowy	—	kabel zatopiony	nie	2-przewodowy	24 V	5 V, 12 V	max. 100 V	A90V	A90	●	●	—	układ scalony	przełącznik, PLC
			tak	3-przewodowy (odpow. NPN)	—	5V	—	A96V	A96	●	●	—		—
				2-przewodowy	24 V	12 V	100 V	A93V	A93	●	●	—	—	przełącznik, PLC
Czujnik elektroniczny	—	kabel zatopiony	tak	3-przew.(NPN)	24 V	5 V, 12 V	—	M9NV	M9N	●	●	○	układ scalony	przełącznik, PLC
				3-przew.(NPN)				M9PV	M9P	●	●	○		
				2-przewodowy				M9BV	M9B	●	●	○	—	
				3-przew.(NPN)				M9NWV	M9NW	●	●	○	układ scalony	
				3-przew.(NPN)				M9PWV	M9PW	●	●	○		
				2-przewodowy				M9BWV	M9BW	●	●	○	—	

* Długość kabla: 0,5 m — (przykład: M9N)
 3 m L (przykład: M9NL)
 5 m Z (przykład: M9NZ)

** Elektroniczne czujniki położenia tłoka oznaczone "○" wykonywane są na zamówienie.

Seria MSZ Stoły obrotowe 3-położeniowe



Parametry techniczne

Wielkość	10	20	30	50
Czynnik roboczy	Sprężone powietrze (niesmarowane)			
Maksymalne ciśnienie pracy	1 MPa			
Minimalne ciśnienie pracy	0.2 MPa			
Temperatura otoczenia i czynnika roboczego	0 do 60°C (bez zamarzania)			
Amortyzacja	brak			
Zakres nastawy kąta obrotu	0 do 190°			
Zakres nastawy położenia środkowego	±10°			
Wielkość przyłączy	M5			

Dopuszczalna energia kinetyczna i zakres nastawy czasu obrotu

Wielkość	Dopuszczalna energia kinetyczna [mJ]	Zakres nastawy czasu obrotu dla stabilnej pracy [s/90°]
10	7	0.2 do 1.0
20	25	
30	48	
50	81	

Uwaga: Praca przy energii kinetycznej przekraczającej dopuszczalną wartość może doprowadzić do uszkodzenia lub całkowitego zniszczenia produktu. Przy projektowaniu układu, regulacji i pracy stołu należy zwracać uwagę, aby energia kinetyczna nie przekroczyła dopuszczalnej wartości.

Masa

Wielkość	10	20	30	50
Wykonanie podstawowe	730	1350	1730	2660
Wykonanie dokładne	760	1450	1850	2820

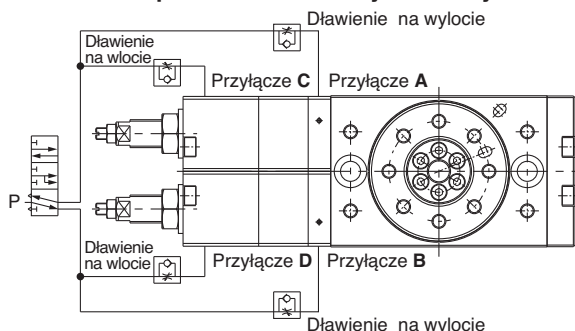
Uwaga: W podanych wartościach masy nie uwzględniono masy czujników położenia.

Podłączenie i nastawa prędkości

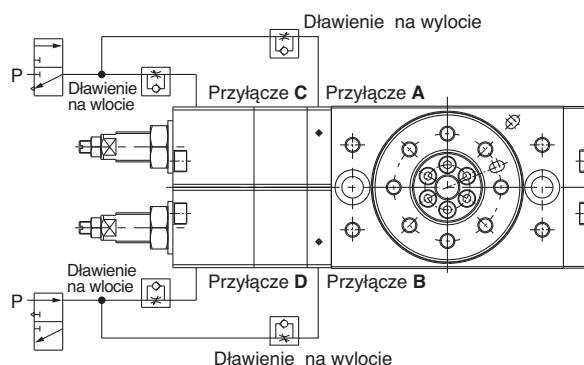
- Należy stosować jeden zawór rozdzielający elektromagnetyczny pięciodrogowy, trzypołożeniowy, w położeniu środkowym otwarty lub dwa zawory rozdzielające elektromagnetyczne trzydrogowe (patrz rys. 1 lub 2.)
- Do przyłączy **A** i **B** należy użyć zaworów dławiąco-zwrotnych z dławieniem na wylocie, a do przyłączy **C** i **D** zaworów dławiąco-zwrotnych z dławieniem na wlocie.

(Na rysunkach 1 i 2 pokazano stan, w którym ciśnienie jest doprowadzone do przyłączy **B** i **D**.)

Rys. 1 Zawór elektromagnetyczny 5/3, w położeniu środkowym otwarty – 1 szt.



Rys. 2 Zawór elektromagnetyczny 3/2 – 2 szt.



* Położenie powrotne stołu w stanie wyłączenia energii zależy od typu zastosowanego zaworu elektromagnetycznego.

- Na rys. 3 pokazano kierunki obrotu stołu, a w tabelicy 1 określono przyłącza pneumatyczne i aktywne zawory dławiąco-zwrotne dla każdego kierunku działania stołu.

Rys. 3 Kierunki obrotu stołu



Tabela 1 Przyłącza pneumatyczne i aktywne zawory dławiąco-zwrotne

Kierunek ruchu	Przyłącza zasilone sprężonym powietrzem		Aktywny zawór dławiąco-zwrotny
	A, C	B, D	
Zgodny z ruchem wskazówek zegara 1	●	●	Przyłącze C
Zgodny z ruchem wskazówek zegara 2	●	—	Przyłącze B
Przeciwny do ruchu wskazówek zegara 1	●	●	Przyłącze D
Przeciwny do ruchu wskazówek zegara 2	—	●	Przyłącze A

Nastawa kąta obrotu

1) Punkty zatrzymania ustawiane są śrubami nastawczymi pokazanymi na rys. 4.

① Śruby nastawcze „a” i „b” służą do nastawy położenia końcowych punktów obrotu. Śruby nastawcze „c” i „d” służą do nastawy położenia punktu środkowego.

② Na rys.5 pokazano zakresy kątów, które mogą być nastawiane każdą ze śrub nastawczych.

2) Nastawa kąta obrotu

Przed nastawą kąta obrotu doprowadź sprężone powietrze do przyłączy stołu (zaleca się niskie ciśnienie ok. 0,2 MPa).

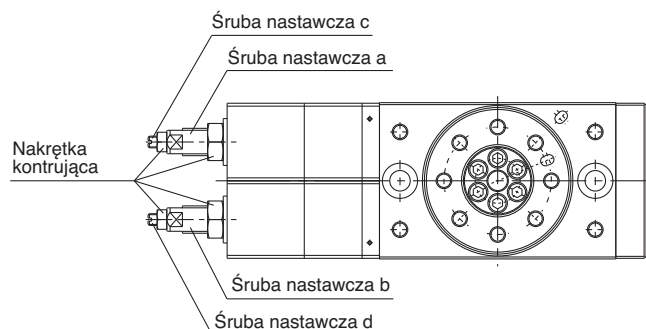
① Najpierw nastaw położenie obu punktów końca obrotu.

- Doprowadź sprężone powietrze do przyłączy A oraz C i ustaw śrubę nastawczą „b”.
- Doprowadź sprężone powietrze do przyłączy B oraz D i ustaw śrubę nastawczą „a”.
- Po zakończeniu nastawy zablokuj śruby nakrętkami kontrującymi.

② Następnie doprowadź sprężone powietrze do przyłączy A oraz D i ustaw położenie punktu środkowego.

- Poluzuj nakrętki kontrujące w celu ustawienia śrub nastawczych „c” i „d”.
- Wkręć śruby nastawcze „c” i „d” tak, aby prawie schowały się w nakrętkach kontrujących (wtedy stół można obracać ręką).
- Postępuj zgodnie z procedurą (R lub L) opisaną w tablicy 2.

Rys. 4 Położenie śrub nastawczych



Rys. 5 Zakres nastawy kąta obrotu

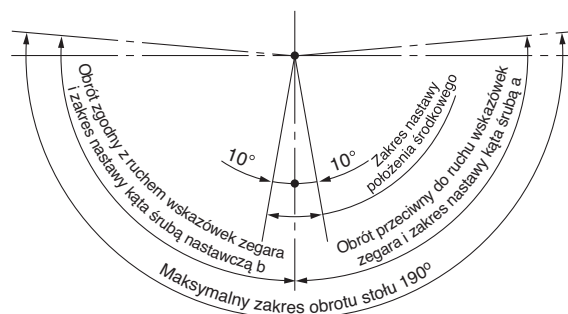


Tabela 2 Nastawa położenia punktu środkowego

	R: Nastawa kierunku zgodnego z ruchem wskazówek zegara	L: Nastawa kierunku przeciwnego do ruchu wskazówek zegara
1	Ręcznie obracaj stołem w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara aż do wycucia oporu.	Ręcznie obracaj stołem w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara aż do wycucia oporu.
2	Obracaj stół ręcznie w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, po poluzowaniu śruby nastawczej „d”. Ustaw ją w żądanym położeniu.	Obracaj stół ręcznie w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, po poluzowaniu śruby nastawczej „c”. Ustaw ją w żądanym położeniu.
3	Poluzuj śrubę nastawczą „c”, aż do wycucia oporu (upewnij się że stół nie ma luzu w kierunku obrotu).	Poluzuj śrubę nastawczą „c”, aż do wycucia oporu (upewnij się że stół nie ma luzu w kierunku obrotu).
4	Dokręć śruby nastawcze „c” i „d” o ok. 45°. Uwaga 1)	Dokręć śruby nastawcze „c” i „d” o ok. 45°. Uwaga 1)
5	Zablokuj śruby nastawcze „c” i „d” nakrętkami kontrującymi. Uwaga 2)	Zablokuj śruby nastawcze „c” i „d” nakrętkami kontrującymi. Uwaga 2)

Uwaga 1) Jest to konieczne, ponieważ podczas dokręcania nakrętki kontrującej śruba nastawcza może się przesunąć, zmieniając nastawiony odstęp.

Uwaga 2) Jeżeli po dokręceniu nakrętki kontrującej stół ma luz w kierunku obrotu, należy powtórzyć procedurę nastawy.

Zmiana nastawy kąta obrotu na jeden obrót śruby nastawczej

Wielkość	Śruba nastawcza a, b (nastawa punktu końcowego)	Śruba nastawcza c, d (nastawa punktu środkowego)
10	10.2°	5.1°
20	9.0°	3.6°
30	8.2°	3.3°
50	8.2°	4.1°

Seria MSZ

Dobór modelu

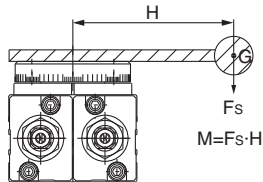
Schemat doboru

Wzory do obliczeń

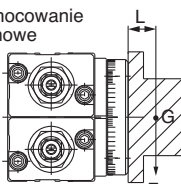
Przykład doboru

1 Warunki pracy

Określ warunki pracy z uwzględnieniem pozycji zamocowania i kształtu obracanego przedmiotu.

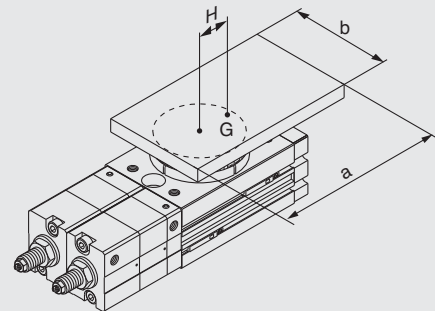


Zamocowanie pionowe



Zamocowanie poziome

- Zastosowany model stołu
- Ciśnienie pracy P [MPa]
- Położenie pracy
- Typ obciążenia
- Obciążenie statyczne Ts [Nm]
- Obciążenie od oporów ruchu Tf [Nm]
- Obciążenie bezwładnościowe Ta [Nm]
- Kształt obciążenia
- Czas obrotu t [s]
- Kąt obrotu θ [rad]
- Masa obracana m [kg]
- Odległość środka ciężkości przedmiotu od osi obrotu stołu H [m]
- Odległość środka masy przedmiotu od płaszczyzny stołu L [m]



Stół obrotowy: MSZB50A
 Ciśnienie: 0,5 MPa
 Położenie pracy: pionowe
 Typ obciążenia: bezwładnościowe (siłą osiową) Ta
 Kształt obciążenia: 0,1 m x 0,06 m (płyta prostokątna)
 Czas obrotu t: 0,3 s Kąt obrotu: 90°
 Masa przedmiotu obracanego m: 0,4 kg
 Odległość środka ciężkości od osi obrotu stołu H: 0,4 m

2 Moment obrotowy napędu

Określ typ obciążenia, z wymienionych poniżej i wybierz napęd, który zapewni wymagany moment.

Typy obciążenia

- obciążenie statyczne: Ts
- obciążenie od oporów ruchu: Tf
- obciążenie bezwładnościowe: Ta

Moment rzeczywisty $\geq Ts$
 Moment rzeczywisty $\geq (3 \text{ do } 5) Tf$
 Moment rzeczywisty $\geq 10 Ta$

Moment rzeczywisty

Obciążenie bezwładnościowe
 $10 \times Ta = 10 \times I \times \omega$
 $= 10 \times 0,00109 \times (2 \times (\pi / 2) / 0,32)$
 $= 0,380 \text{ N}\cdot\text{m} < \text{moment rzeczywisty}$
 Dopuszcza się!

Uwaga: W miejsce I podstawić należy wartość momentu bezwładności ⑤.

3 Czas obrotu

Sprawdź, czy wartość czasu obrotu leży w dopuszczalnych granicach.

0,2 do 1,0s / 90°

0,3 s / 90° Dopuszcza się!

4 Dopuszczalne obciążenie

Sprawdź, czy siła promieniowa, osiowa i moment leżą w dopuszczalnych granicach.

Siła osiowa: $m \times 9,8$
 Moment: $m \times 9,8 \times H \leq \text{dopuszczalne obciążenie}$

Dopuszczalne obciążenie

$0,4 \times 9,8 = 3,92 \text{ N} < \text{dopuszczalne obciążenie}$
 Dopuszcza się!
 $0,4 \times 9,8 \times 0,04 = 0,157 \text{ N}\cdot\text{m}$
 $0,157 \text{ N}\cdot\text{m} < \text{dopuszczalny moment}$
 Dopuszcza się!

5 Moment bezwładności przedmiotu

Oblicz moment bezwładności I przedmiotu

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

Moment bezwładności

$$I = 0,4 \times (0,10^2 + 0,06^2) / 12 + 0,4 \times 0,04^2$$

$$= 0,00109 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$$

6 Energia kinetyczna

Sprawdź, czy wartość energii kinetycznej przedmiotu przenoszonego leży w dopuszczalnych granicach.

$1/2 \times I \times \omega^2 \leq \text{dopuszczalna energia kinetyczna [J]}$
 $\omega = 2\theta / t$ (ω : maks. prędkość kątowa)
 θ : kąt obrotu [rad]
 t : czas obrotu [s]

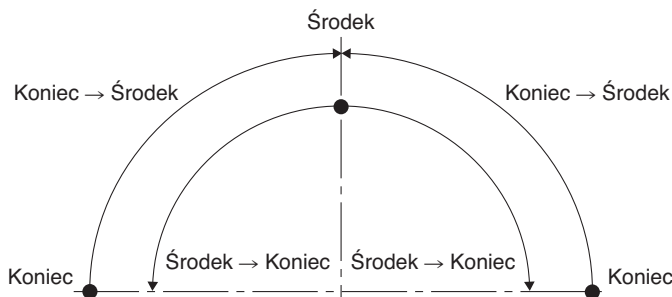
Dopuszczalna energia kinetyczna /Czas obrotu

$1/2 \times 0,00109 \times (2 \times (\pi / 2) / 0,3)^2$
 $0,060 \text{ J} < \text{dopuszczalna energia kinetyczna}$
 Dopuszcza się!

Efektywny moment obrotowy

Wielkość	Kierunek obrotu	Ciężnienie pracy [MPa]								
		0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
10	Koniec → Środek	0.38	0.60	0.83	1.06	1.28	1.51	1.73	1.96	2.18
	Środek → Koniec	0.29	0.50	0.70	0.90	1.10	1.30	1.51	1.71	1.91
20	Koniec → Środek	0.72	1.14	1.55	1.97	2.39	2.81	3.22	3.64	4.06
	Środek → Koniec	0.62	1.01	1.40	1.78	2.17	2.56	2.95	3.34	3.73
30	Koniec → Środek	1.09	1.72	2.36	3.00	3.63	4.27	4.90	5.54	6.18
	Środek → Koniec	0.91	1.49	2.07	2.65	3.23	3.81	4.39	4.97	5.55
50	Koniec → Środek	1.83	2.83	3.84	4.84	5.84	6.85	7.85	8.85	9.85
	Środek → Koniec	1.83	2.83	3.84	4.75	5.74	6.74	7.73	8.72	9.72

Uwaga: wartości efektywnego momentu obrotowego są wartościami orientacyjnymi i nie mogą być uważane za gwarantowane. Należy je traktować jako dane orientacyjne. Moment zmienia się w zależności od kierunku obrotu. Informacja o kierunkach obrotu – patrz rys. poniżej.



Obciążenie dopuszczalne

Należy zwracać uwagę, aby wartości sił działających na stół, nie przekraczały wartości dopuszczalnych podanych w tablicy poniżej (praca przy obciążeniu większym od dopuszczalnego może doprowadzić do skrócenia okresu trwałości napędu z powodu powstania luzów i utraty dokładności).

Wielkość	Dopuszczalne obciążenie promieniowe [N]		Dopuszczalne obciążenie osiowe [N]				Dopuszczalny moment [N·m]	
	Wykonanie podstawowe	Wykonanie dokładne	(a)		(b)		Wykonanie podstawowe	Wykonanie dokładne
			Wykonanie podstawowe	Wykonanie dokładne	Wykonanie podstawowe	Wykonanie dokładne		
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

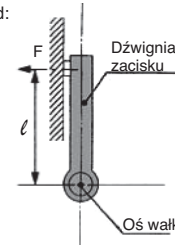
Typy obciążenia

● Obciążenie statyczne: Ts

Obciążenie wywołane przez dźwignię zacisku wytwarzającą jedynie siłę nacisku, występującą przy dociskaniu.

(Jeżeli w obliczeniach uwzględniana jest masa elementu zaciskowego, pokazanego na rysunku poniżej, obciążenie należy traktować jako inercyjne.)

Przykład:



F: siła nacisku [N]

Obliczenie momentu statycznego

$$T_s = F \times l \text{ [N·m]}$$

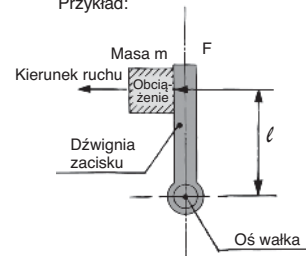
● Obciążenie od oporów ruchu: Tf

Obciążenie wywołane siłami zewnętrznymi jak np. tarcie, siła ciężkości. Gdy zadaniem jest przesuwanie obciążenia i przy tym wymagana jest nastawa prędkości ruchu, w obliczeniach momentu efektywnego napędu uwzględnić należy 3 do 5-krotny współczynnik bezpieczeństwa.

* Moment efektywny napędu $\geq (3 \text{ do } 5) \times T_f$

(Jeżeli w obliczeniach uwzględniana jest masa dźwigni, pokazanej na rysunku poniżej, obciążenie należy traktować jako inercyjne.)

Przykład:



μ : współczynnik tarcia

$$F = \mu mg$$

Obliczenie momentu od oporów ruchu

$$T_f = F \times l \text{ [N·m]}$$

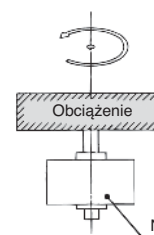
$$g = 9,8 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

● Obciążenie bezwładnościowe: Ta

Obciążenie obracane przez napęd przedmiotem. Gdy zadaniem jest obrót przedmiotu i gdy wymagana jest przy tym nastawa prędkości obrotowej, w obliczeniach momentu obrotowego napędu uwzględnić należy min. 10-krotny współczynnik bezpieczeństwa.

* Moment efektywny napędu $\geq S \times T_a$ ($S \geq 10$)

Obliczenie momentu bezwładności



$$T_a = I \times \alpha \text{ [N·m]}$$

I: moment bezwładności

- patrz str. 5/12-18a

α : przyspieszenie kątowe

$$\alpha = 2 \theta / t^2 \text{ [rad/s}^2\text{]}$$

θ : kąt obrotu [rad]

t: czas obrotu [s]

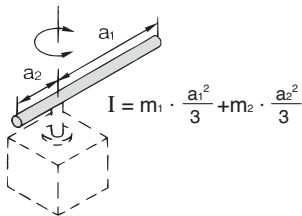
Momenty bezwładności

(Wzory do obliczania momentów bezwładności I)

I: moment bezwładności [kg·m²] m: obracana masa [kg]

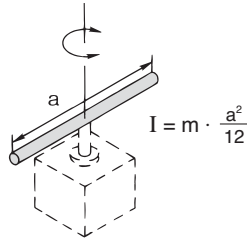
1. Pręt

Oś obrotu prostopadła do osi wzdlużnej pręta, w dowolnym miejscu na jego długości



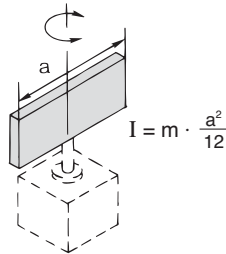
2. Pręt

Oś obrotu prostopadła do osi wzdlużnej pręta, leżąca w osi symetrii pręta



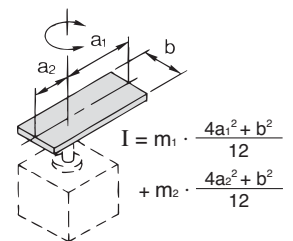
3. Płyta prostokątna cienka

Oś obrotu: w osi symetrii płyty ustawionej pionowo



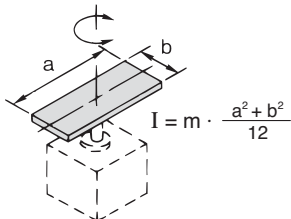
4. Płyta prostokątna cienka

Oś obrotu prostopadła do płyty przesunięta z osi symetrii (również dla płyty o większej grubości)



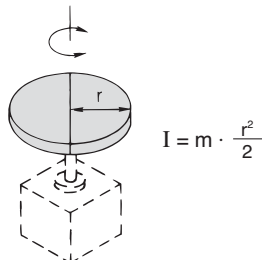
5. Płyta prostokątna (prostopadłościan)

Oś obrotu prostopadła do płyty, leżąca w osi symetrii płyty (również dla płyty o większej grubości)



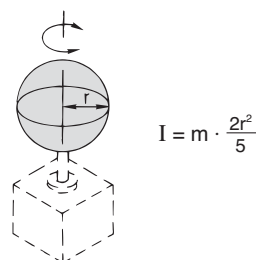
6. Walec pełny (w tym cienki krążek)

Oś obrotu: w osi głównej walca



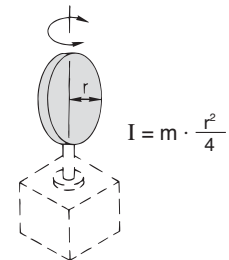
7. Kula pełna

Oś obrotu: w osi symetrii kuli

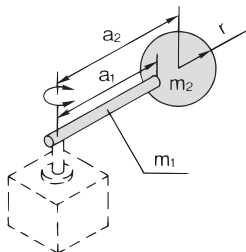


8. Cienki krążek (ustawiony pionowo)

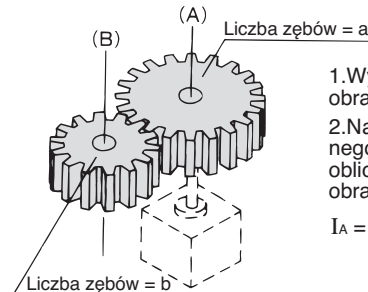
Oś obrotu: w osi symetrii krążka



9. Pręt obciążony masą na końcu



10. Przekładnia zębata



1. Wyznaczyć moment bezwładności IB obracającego się wału B.

2. Następnie, korzystając z wyznaczonego momentu bezwładności IB, obliczyć moment bezwładności IA obracającego się wału A:

$$I_A = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \cdot I_B$$

Energia kinetyczna / czas obrotu

Nawet gdy moment wymagany do obrotu przedmiotu jest mały, działanie jego siły bezwładności może spowodować uszkodzenie wewnętrznych części stołu.

Model należy wybierać, biorąc pod uwagę moment bezwładności obracanego przedmiotu i czas obrotu podczas pracy. (Przy doborze modelu wygodnie jest posługiwać się wykresami momentu bezwładności i czasu obrotu zamieszczonymi na str. 5/12-19).

1. Dopuszczalna energia kinetyczna i zakres nastawy czasu obrotu

Posługując się tablicą zamieszczoną poniżej, należy określić odpowiedni dla pracy ciągłej czas obrotu stołu, leżący w dopuszczalnym zakresie nastaw. Praca przy czasie obrotu o wartości wykraczającej poza dopuszczalny zakres może spowodować nierównomierny ruch lub zatrzymanie stołu.

Wielkość	Dopuszczalna energia kinetyczna [mJ]	Zakres nastawy czasu obrotu dla pracy ciągłej [s/90°]
10	7	0.2 do 1.0
20	25	
30	48	
50	81	

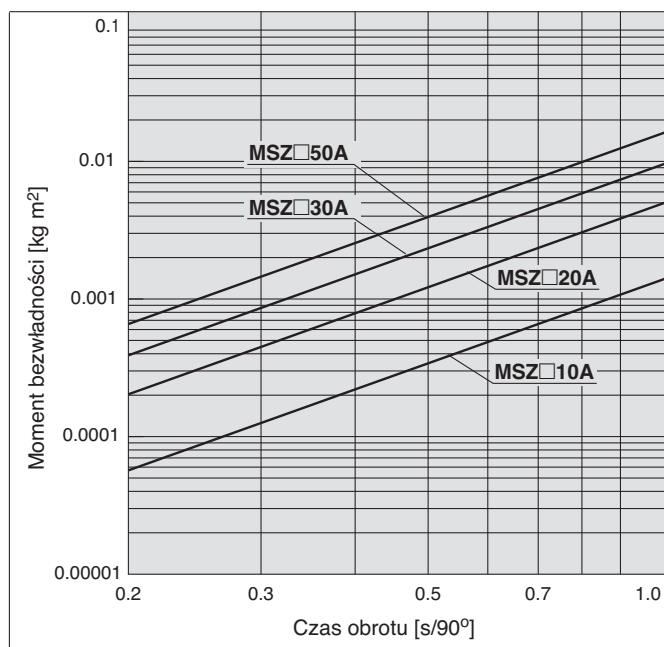
2. Obliczenie momentu bezwładności

Ponieważ formuła obliczenia momentu bezwładności zależy od konfiguracji obciążenia, należy wybrać odpowiedni wzór z zamieszczonych powyżej przykładów.

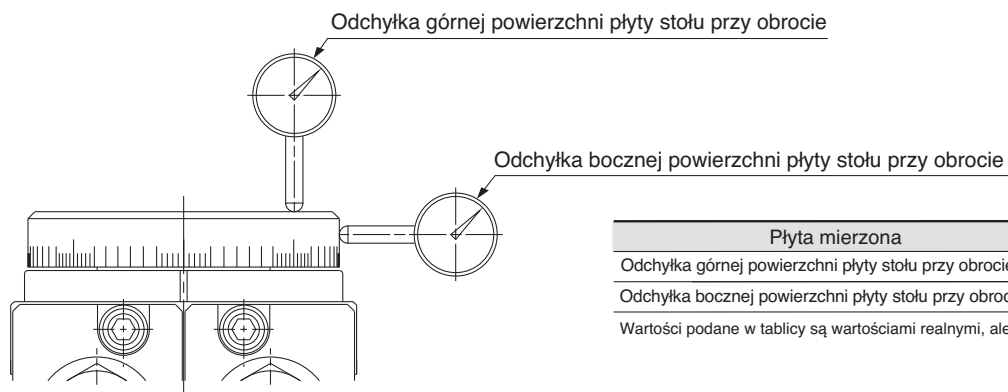
Energia kinetyczna / czas obrotu

3. Dobór modelu

Wybierz model, na podstawie wartości momentu bezwładności i czasu obrotu, korzystając z zamieszczonych poniżej wykresów.



Dokładność obrotu: wartość przemieszczenia przy 180° (wartość odniesienia)

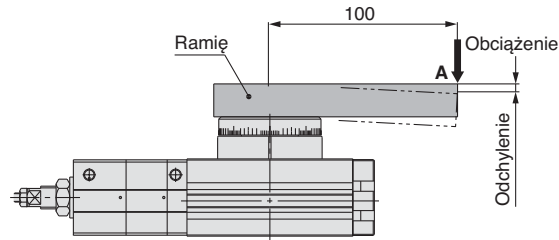


	[mm]	
Płyta mierzona	MSZA	MSZB
Odchyłka górnej powierzchni płyty stołu przy obrocie	0.03	0.1
Odchyłka bocznej powierzchni płyty stołu przy obrocie	0.03	0.1

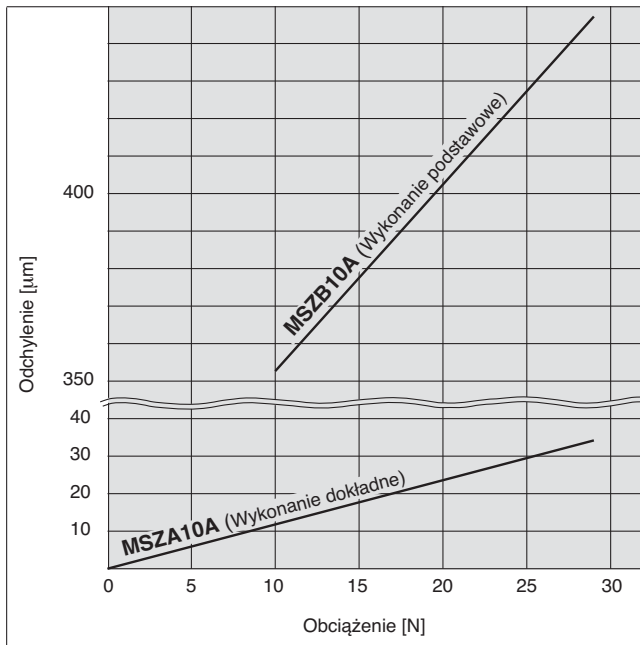
Wartości podane w tablicy są wartościami realnymi, ale nie mogą być gwarantowane.

Ugięcie stołu (wartość rzeczywista)

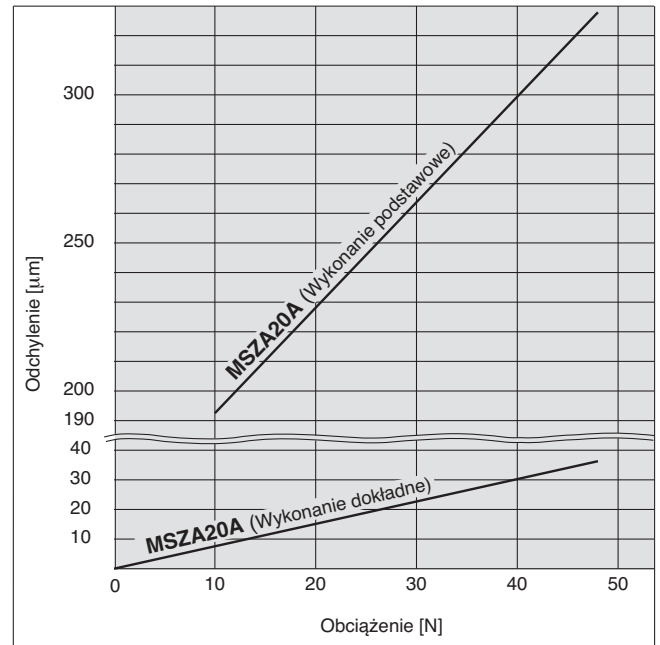
- Poniższe wykresy pokazują odchyłkę punktu A, położonego w odległości 100 mm od osi obrotu, pod działaniem siły odciążenia.



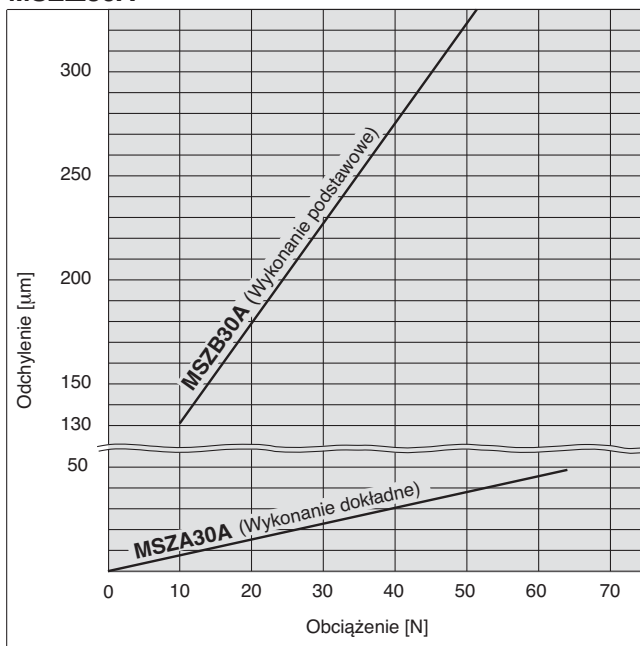
MSZ□10A



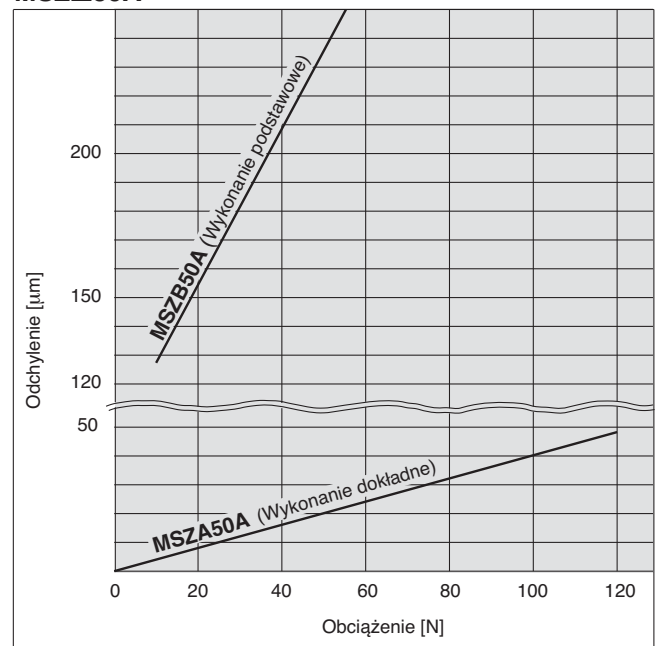
MSZ□20A



MSZ□30A



MSZ□50A



Stoły obrotowe 3-położeniowe

Zużycie powietrza

Zużycie powietrza określa objętość powietrza zużywaną podczas pojedynczego cyklu pracy (obrotu w obu kierunkach) przez sam napęd obrotowy oraz przez przewody pneumatyczne łączące napęd obrotowy z zaworem sterującym i przez zawór rozdzielający. Wartość zużycia powietrza jest potrzebna do doboru właściwej sprężarki i do obliczenia kosztów jej eksploatacji.

* Ilość powietrza (Q_{CR}) zużywanego przez sam pojedynczy miniaturowy napęd obrotowy podczas jednego cyklu pracy (obrót tam i z powrotem) podano w tablicy „Zużycie powietrza” zamieszczonej poniżej. Dane z tej tablicy mogą być wykorzystane w celu ułatwienia obliczeń.

Wzory do obliczeń

$$Q_{CR} = V \times \left(\frac{P+0.1}{0.1} \right) \times 10^{-3} \dots (1)$$

$$Q_{CP} = a \times \ell \times \frac{P}{0.1} \times 10^{-6} \dots (2)$$

Q_{CR} = zużycie powietrza przez napęd obrotowy na jeden cykl pracy [ℓ (ANR)]

Q_{CP} = zużycie powietrza przez przewody i przyłączy na jeden cykl pracy [ℓ (ANR)]

V = pojemność wewnętrzna napędu obrotowego [cm³]

P = ciśnienie pracy [MPa]

ℓ = długość przewodów łączących [mm]

a = pole przekroju średnicy wewnętrznej przewodów łączących [mm²]

Pojemność wewnętrzna zależy od kierunku obrotu (patrz rysunek obok). Dlatego, w celu określenia całkowitego zużycia powietrza, należy najpierw obliczyć zużycie powietrza dla obrotów w każdego kierunku, korzystając ze wzoru (1), a następnie dodać wyniki.

Powietrze w przewodach jest zużywane tylko przy obrocie stołu od punktu końcowego do punktu środkowego. Zużycie powietrza w przewodach można wyznaczyć przy pomocy wzoru (2).

Pojemność wewnętrzną dla każdego z kierunków obrotu i zużycie powietrza przy różnych ciśnieniach pracy, obliczone przy pomocy wzoru (1), zestawiono w zamieszczonej poniżej tablicy.

[Przykład obliczenia]

Wielkość: 10, ciśnienie pracy: 0,5 MPa,

pole powierzchni przelotu wewnętrznej przewodów: 12,6 mm²

Długość przewodu: 1000 mm,

Skok: środek → przeciwnie do ruchu wskazówek zegara → środek → zgodnie z ruchem wskazówek zegara → środek

Całkowite zużycie powietrza Q₁ uzyskano, dodając zużycie powietrza w każdym ze skoków, podane w tablicy poniżej:

$$Q_1 = 0.019 + 0.040 + 0.019 + 0.040 = 0.118 \text{ ℓ (ANR)}$$

Powietrze zużyte w przewodach obliczono, korzystając ze wzoru (2), jak pokazano poniżej:

$$Q_2 = 12.6 \times 1000 \times 0.5 / 0.1 \times 10^{-6} = 0.063 \text{ ℓ (ANR)}$$

Cały skok składa się z dwóch obrotów od punktu końcowego do środkowego, w których powietrze jest zużywane.

Całkowite zużycie powietrza Q przez stół obrotowy i przewody pneumatyczne uzyskano, dodając oba częściowe zużycia powietrza, jak pokazano poniżej:

$$Q = Q_1 + Q_2 + 2 = 0.244 \text{ ℓ (ANR)}$$

Przy doborze sprężarki, należy zwrócić uwagę aby miała ona dostateczny zapas strumienia objętości powietrza do pokrycia całkowitego zużycia powietrza przez wszystkie przełączane pneumatyczne urządzenia wykonawcze. Na całkowite zużycie powietrza wpływają również takie czynniki jak: przecieki w rurociągach, zużycie powietrza przez zawory spustu kondensatu, zawory wspomagające oraz zmniejszenie objętości powietrza przy spadku temperatury.

Wzór do obliczenia:

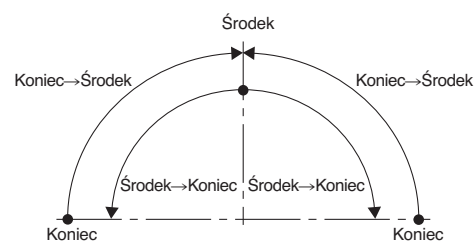
$$Q_{C2} = Q_C \times n \times \text{liczba urządzeń wykonawczych} \times \text{współczynnik zapasu}$$

Q_{C2} = strumień objętości na wyjściu ze sprężarki [ℓ/min (ANR)]

n = liczba cykli pracy napędu w ciągu minuty

Pole przekroju średnicy wewnętrznej przewodów i stalowych rur

Wielkość nominalna	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	Pole przekroju średnicy wewn. a [mm ²]
T□0425	4	2.5	4.9
T□0604	6	4	12.6
TU 0805	8	5	19.6
T□0806	8	6	28.3
1/8B	—	6.5	33.2
T□1075	10	7.5	44.2
TU 1208	12	8	50.3
T□1209	12	9	63.6
1/4B	—	9.2	66.5
TS 1612	16	12	113
3/8B	—	12.7	127
T□1613	16	13	133
1/2B	—	16.1	204
3/4B	—	21.6	366
1B	—	27.6	598



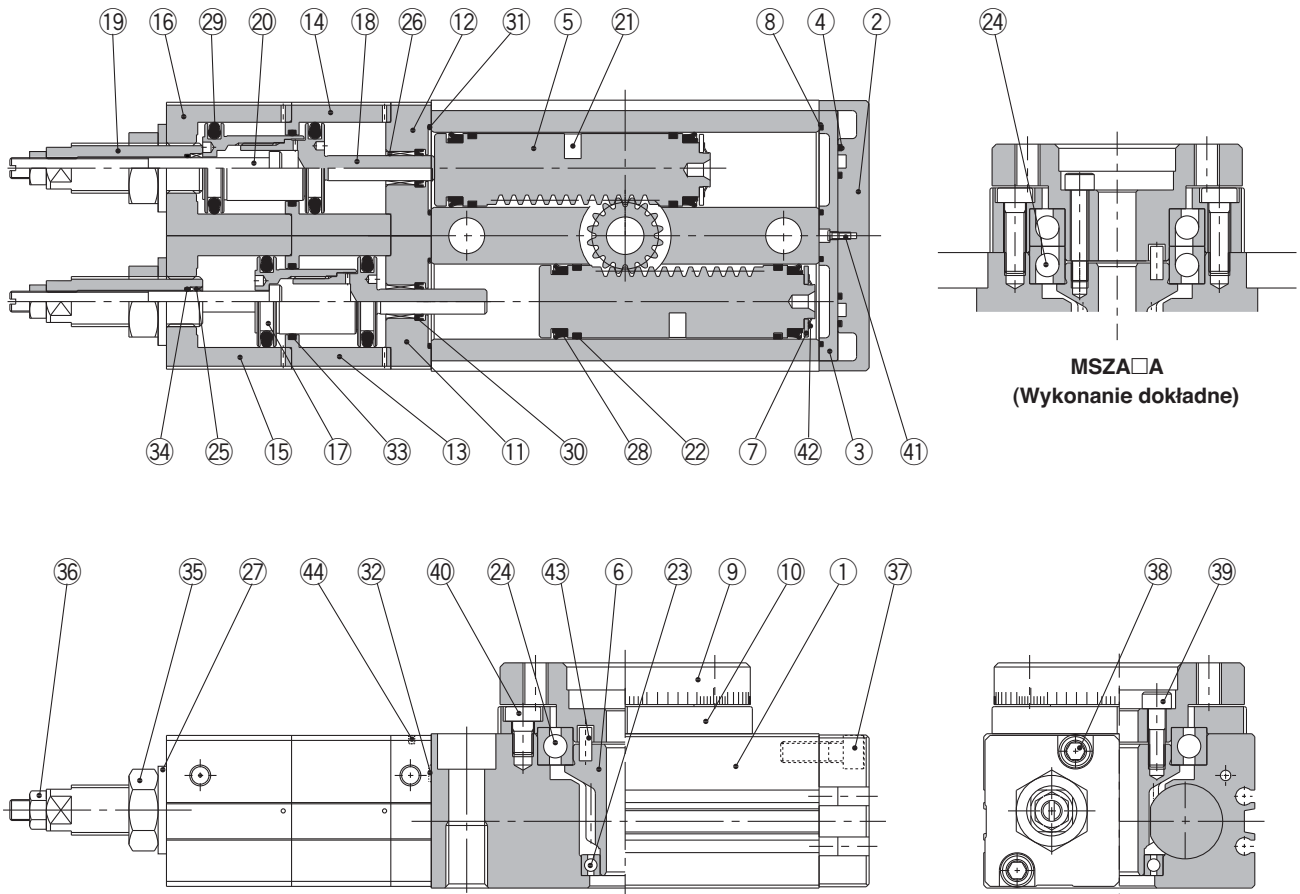
Zużycie powietrza

Zużycie powietrza przez napęd obrotowy (na jeden cykl pracy): Q_{CR} [ℓ(ANR)]

Wielkość	Kierunek obrotu	Kąt obrotu	Pojemność wewnętrzna	Ciśnienie pracy [MPa]								
				0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
10	Koniec → Środek	90°	6.69	0.020	0.027	0.033	0.040	0.047	0.054	0.060	0.067	0.074
	Środek → Koniec		3.11	0.009	0.012	0.016	0.019	0.022	0.025	0.028	0.031	0.034
20	Koniec → Środek		13.2	0.040	0.053	0.066	0.079	0.093	0.106	0.119	0.132	0.145
	Środek → Koniec		6.40	0.019	0.026	0.032	0.038	0.045	0.051	0.058	0.064	0.070
30	Koniec → Środek		20.0	0.060	0.080	0.100	0.120	0.140	0.160	0.180	0.200	0.220
	Środek → Koniec		9.52	0.029	0.038	0.048	0.057	0.067	0.076	0.086	0.095	0.105
50	Koniec → Środek		32.6	0.098	0.130	0.163	0.195	0.228	0.261	0.293	0.326	0.358
	Środek → Koniec		16.2	0.049	0.065	0.081	0.097	0.113	0.130	0.146	0.162	0.178

Seria MSZ Stoły obrotowe 3-położeniowe

Budowa



Wykaz części

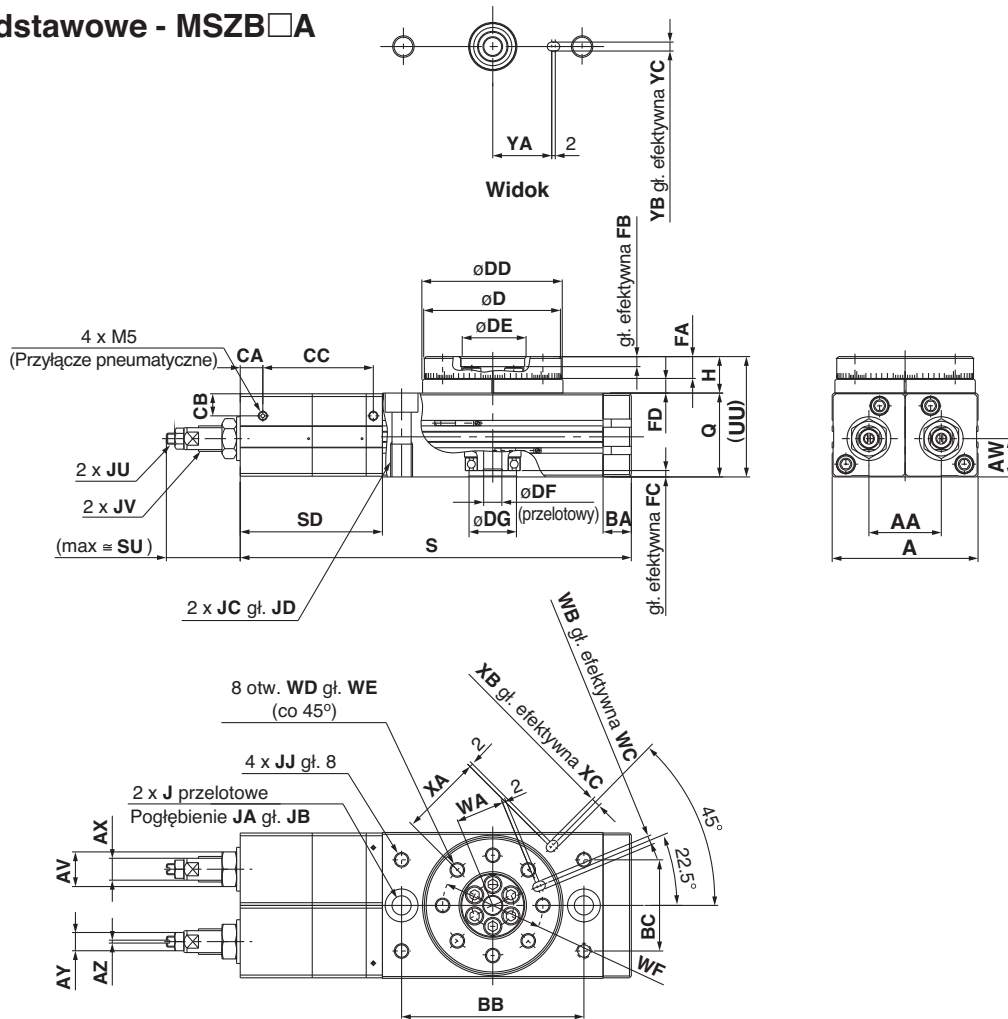
Poz.	Nazwa	Materiał
1	Korpus	stop aluminium
2	Pokrywa	stop aluminium
3	Płyta	stop aluminium
4	Uszczelka	NBR
5	Tłok	stal nierdzewna
6	Zębnik	stal chromowomolibdenowa
7	Pierścień oporowy	stop aluminium
8	Uszczelka	NBR
9	Stół	stop aluminium
10	Pierścień ustalający łożysko	stop aluminium
11	Pokrywa czołowa (A)	stop aluminium
12	Pokrywa czołowa (B)	stop aluminium
13	Tuleja siłownika (A)	stop aluminium
14	Tuleja siłownika (B)	stop aluminium
15	Pokrywa tulei (A)	stop aluminium
16	Pokrywa tulei (B)	stop aluminium
17	Tłok dodatkowy (R)	stal węglowa
18	Tłok dodatkowy (F)	stal węglowa
19	Śruba nastawcza (R)	stal węglowa
20	Śruba nastawcza (F)	stal węglowa
21	Magnes	materiał magnetyczny
22	Pierścień prowadzący	tworzywo sztuczne
23	Łożysko kulkowe	stal łożyskowa

Wykaz części

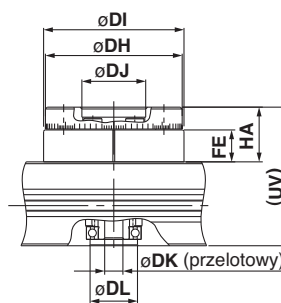
Poz.	Nazwa	Materiał
24	Łożysko kulkowe do wykonania podstawowego	stal łożyskowa
	Łożysko kulkowe skośnie do wykonania dokładnego	
25	Tuleja prowadząca	SPCC
26	Tuleja prowadząca	SPCC
27	Podkładka uszczelniająca	NBR
28	Uszczelka tłoka	NBR
29	Uszczelka tłoka	NBR
30	Uszczelka drążka	NBR
31	Uszczelka	NBR
32	Pierścień uszczelniający typu "O"	NBR
33	Pierścień uszczelniający typu "O"	NBR
34	Pierścień uszczelniający typu "O"	NBR
35	Nakrętka sześciokątna kompaktowa	stal
36	Nakrętka sześciokątna	stal
37	Śruba z łbem z gniazdem 6-kątnym	stal nierdzewna
38	Śruba z łbem z gniazdem 6-kątnym	stal nierdzewna
39	Śruba z łbem z gniazdem 6-kątnym	stal nierdzewna
40	Wkręt z łbem walcowym Philips wielkość: 10	stal nierdzewna
	Wkręt z łbem walcowym niskim wielkość: 20, 30, 50	stal chromowomolibdenowa
41	Wkręt z łbem walcowym Philips nr 0	stal
42	Pierścień sprężysty	stal sprężynowa
43	Kołek walcowy	stal węglowa
44	Kulka stalowa	stal nierdzewna

Wymiary

Wykonanie podstawowe - MSZB□A



Wykonanie dokładne - MSZA□A



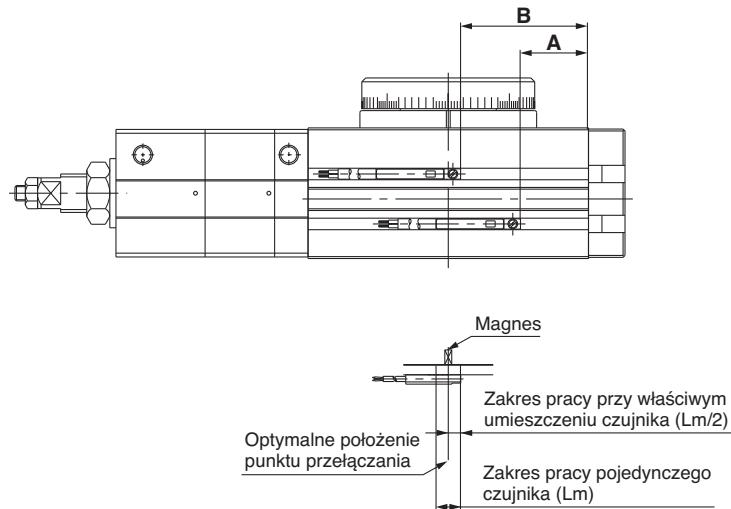
	[mm]							
Wielkość	DH	DI	DJ	DK	DL	FE	HA	UV
10	45h8	46h8	20H8	5	15H8	10	18.5	52.5
20	60h8	61h8	28H8	9	17H8	15.5	26	63
30	65h8	67h8	32H8	9	22H8	16.5	27	67
50	75h8	77h8	35H8	10	26H8	17.5	30	76

Stół pokazano w końcowym położeniu kierunku przeciwnego do ruchu wskazówek zegara przy nastawionym kącie obrotu 180°.

	[mm]																									
Wielkość	AA	A	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	CA	CB	CC	D	DD	DE	DF	DG	FA	FB	FC	FD	H	J	JA	JB
10	24.7	50	14	17	8	7	1	9.5	60	27	7	7	38	45h9	46h9	20H9	5	15H9	8	4	3	4.5	13	6.8	11	6.5
20	32.4	65	17	18.5	10	8	1.2	12	76	34	8.1	10	50.4	60h9	61h9	28H9	9	17H9	10	6	2.5	6.5	17	8.6	14	8.5
30	34.7	70	17	18.5	10	8	1.2	12	84	37	10.5	10.5	53.5	65h9	67h9	32H9	9	22H9	10	4.5	3	6.5	17	8.6	14	8.5
50	39.7	80	19	21	12	10	1.6	15.5	100	50	12.4	12.5	60.6	75h9	77h9	35H9	10	26H9	12	5	3	7.5	20	10.5	18	10.5

	[mm]																					
Wielkość	JC	JD	JJ	JU	JV	Q	S	SD	SU	UU	WA	WB	WC	WD	WE	WF	XA	XB	XC	YA	YB	YC
10	M8 x 1.25	12	M5	M4 x 0.5	M10 x 1	34	132.5	50	27.3	47	15	3H9	3.5	M5	8	32	27	3H9	3.5	19	3H9	3.5
20	M10 x 1.5	15	M6	M5 x 0.5	M12 x 1.25	37	168.5	63.5	39	54	20.5	4H9	4.5	M6	10	43	36	4H9	4.5	24	4H9	4.5
30	M10 x 1.5	15	M6	M5 x 0.5	M12 x 1.25	40	184	69	36.4	57	23	4H9	4.5	M6	10	48	39	4H9	4.5	28	4H9	4.5
50	M12 x 1.75	18	M8	M6 x 0.75	M14 x 1.5	46	214.5	78	42.4	66	26.5	5H9	5.5	M8	12	55	45	5H9	5.5	33	5H9	5.5

Prawidłowe położenie miejsca mocowania czujników do sygnalizacji końca obrotu



Wielkość	Kąt obrotu	Kontaktronowe czujniki położenia				Elektroniczne czujniki położenia							
		D-A9□, D-A9□V		D-M9□W, D-M9□WV		D-M9□		D-M9□		D-M9□		D-M9□	
		A	B	Zakres kąta pracy θ_m	Zakres kąta histerezy	A	B	Zakres kąta pracy θ_m	Zakres kąta histerezy	A	B	Zakres kąta pracy θ_m	Zakres kąta histerezy
10	190°	27	45	90°	10°	31	49	90°	10°	31	49	60°	10°
20	190°	35	62	80°	10°	39	66	80°	10°	39	66	50°	10°
30	190°	39	68	65°	10°	43	72	65°	10°	43	72	50°	10°
50	190°	49	83	50°	10°	53	87	50°	10°	53	87	40°	10°

Kąt pracy θ_m : wartość zakresu pracy Lm pojedynczego czujnika położenia wyrażona wartością kąta obrotu.

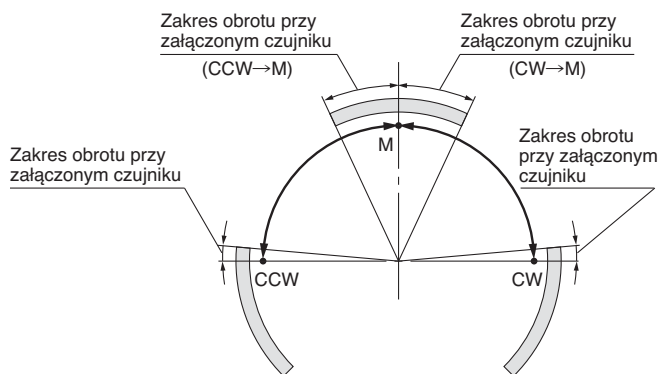
Kąt histerezy: wartość histerezy czujnika położenia wyrażona kątem obrotu.

Prawidłowe położenie miejsca mocowania czujników położenia

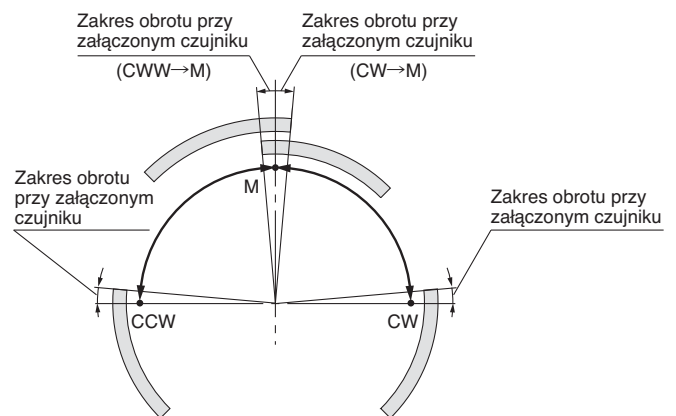
Prawidłowe położenie miejsca zamocowania czujnika sygnalizującego położenie środkowe stołu jest położone między wymiarem A, a wymiarem B, jak pokazano na rysunku powyżej. Ponieważ czujnik jest załączony w zakresie kąta obrotu (θ_m), to jeżeli do detekcji środkowego punktu położenia stołu użyty zostanie jeden czujnik, załącza się on na długo przed osiągnięciem przez stół położenia środkowego, jak pokazano poniżej na lewym rysunku.

Aby tego uniknąć, należy użyć dwóch czujników (jak pokazano poniżej na prawym rysunku). W ten sposób punkt środkowy jest sygnalizowany przy obu kierunkach obrotu stołu, od punktu końcowego do położenia środkowego przy kierunku obrotu zgodnym z ruchem wskazówek zegara oraz od punktu końcowego do położenia środkowego przy kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Czujnik do sygnalizacji położenia środkowego: 1 szt.



Czujnik do sygnalizacji położenia środkowego: 2 szt.



: Zakres pracy czujnika położenia
M: Środek
CCW: Kierunek przeciwny do ruchu wskazówek zegara
CW: Kierunek zgodny z ruchem wskazówek zegara



Seria MSZ

Szczegółowe wytyczne bezpieczeństwa dla produktu

Niniejsze wytyczne należy dokładnie przeczytać przed uruchomieniem

Patrz również – Instrukcje bezpieczeństwa i środki ostrożności dla urządzeń wykonawczych / czujników położenia w „Wytycznych bezpieczeństwa dla pneumatycznych urządzeń manipulujących” (M-03-E3A).

Praca bez zatrzymania w położeniu środkowym

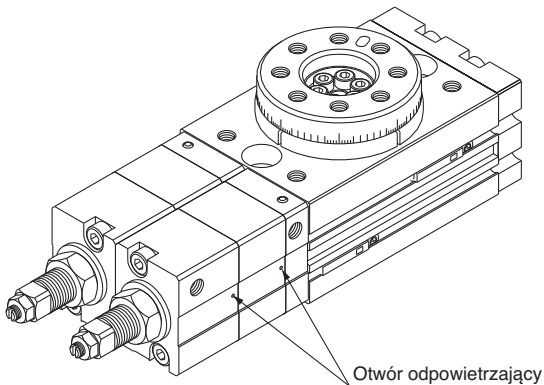
⚠ Uwaga

1. Przy pracy z obrotem od jednego położenia końcowego do drugiego położenia końcowego bez zatrzymania w położeniu środkowym występuje opóźnienie lub krótkotrwałe zatrzymanie w okolicach położenia środkowego. Należy unikać zastosowań, w których zmiana prędkości przy obrocie do położenia końcowego do drugiego położenia końcowego może powodować problemy, ponieważ stół może się zatrzymać na maksymalnie 0,1s przy szybkim obrocie (0,2s/90°) lub na maksymalnie 0,5s przy wolnym obrocie (1s/90°)

Otwór odpowietrzający

⚠ Uwaga

1. Otwory odpowietrzające położone w środkowej części korpusu zespołu zatrzymującego, na przemian zasysają i wydychają powietrze. Należy uważać, aby przy instalacji stołu nie zasłonić tych otworów.



Montaż

⚠ Uwaga

1. Chociaż to urządzenie w zasadzie ma warunki do zamocowania w dowolnym położeniu, jednak, gdy siła ciężkości obciążenia działa w kierunku obrotu stołu (tj. środek ciężkości obciążenia i środek obrotu nie pokrywają się, w przypadku poziomego ustawienia wałka obrotowego) nie można utrzymać stałej prędkości obrotowej.

W szczególności, ponieważ obrotem od punktu końcowego do położenia środkowego steruje zawór dławiąco-zwrotny z dławieniem na wlocie, to jeżeli kierunek jego działania pokrywa się z kierunkiem działania siły grawitacji obciążenia, przyspieszenie od siły grawitacji nie może być sterowane, co może powodować odbicia przy zatrzymaniu.

Luz stołu w położeniu środkowym

⚠ Uwaga

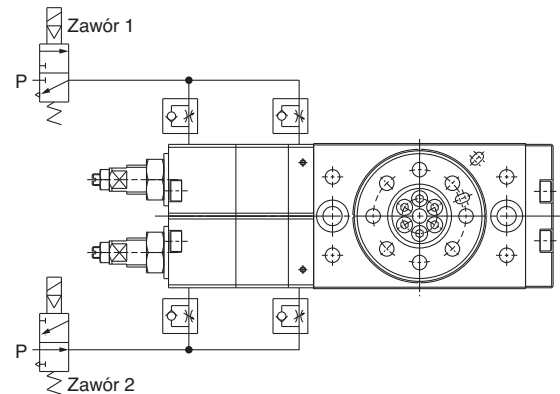
1. Luz stołu w kierunku obrotu może być zmniejszony poprzez prawidłową nastawę położenia środkowego. Jednak luz ok. 0,1° może pojawić się przy zwiększonej prędkości obrotu. Jeżeli taki luz stwarza jakiegokolwiek problemy podczas pracy, należy ponownie nastawić położenie środkowe.

Zachowanie w warunkach zaniku napięcia

⚠ Uwaga

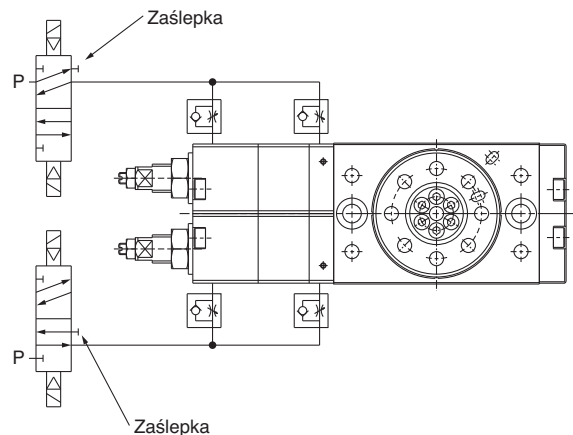
1. Gdy stosuje się zawór elektromagnetyczny 5/3 otwarty w położeniu środkowym, w przypadku zaniku napięcia spowodowanego przerwą w dostawie energii itp. stół oraz zawór elektromagnetyczny wracają do położenia środkowego.

2. Jeżeli w przypadku zaniku napięcia powrót ma nastąpić do określonego punktu końcowego w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara lub zgodnym do ruchu wskazówek zegara, należy zastosować dwa zawory elektromagnetyczne 3/2 jak pokazano na rysunku poniżej. W celu określenia typu zaworu elektromagnetycznego 3/2, który powinien być zastosowany w tym przypadku, należy posłużyć się tablicą zamieszczoną poniżej.



Położenie powrotne	Zawór 1	Zawór 2
Koniec obrotu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara	Normalnie zamknięty	Normalnie otwarty
Koniec obrotu w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara	Normalnie otwarty	Normalnie zamknięty

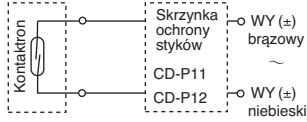
Jeżeli w przypadku zaniku napięcia stół ma się zatrzymać w aktualnie zajmowanym położeniu, należy zastosować dwa zawory elektromagnetyczne 5/2, jak pokazano na rysunku poniżej (nie wykorzystywany w zaworze otwór A lub B należy zasłepić.)



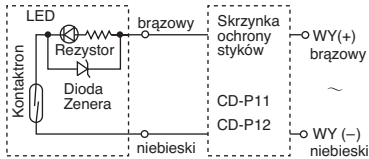
Seria MSZ

Parametry techniczne czujników położenia

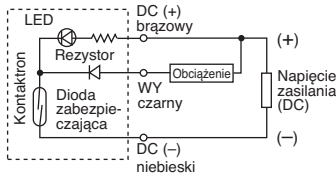
D-A90 (V)



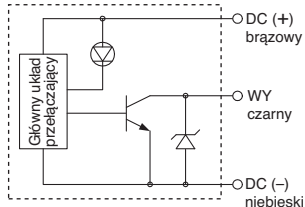
D-A93 (V)



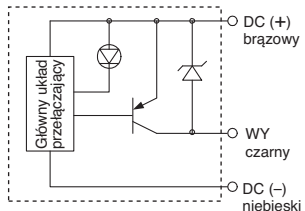
D-A96 (V)



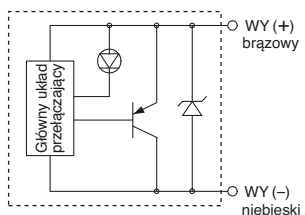
D-M9N(V)



D-M9P(V)



D-M9B(V)



Czujniki kontaktorowe

Model czujnika	Napięcie pracy	Wartość maks. lub zakres prądu obciążenia	Wewnętrzny spadek napięcia	Wskaźnik stanu (świeci gdy ZAŁ.)	Zastosowanie
D-A90 D-A90V	max. AC DC 48V	50mA	0	brak	przełącznik, PLC, układ scalony
	max. AC DC 24V	40mA			
	max. AC DC 100V	20mA			
D-A93 D-A93V	24VDC	5 do 40mA	D-A93: ≤ 3V (przy 40mA) ≤ 2,4V (przy 20mA) D-A93V: ≤ 2,7V	●	przełącznik, PLC
	100VAC	5 do 20mA			
D-A96 D-A96V	4 do 8VDC	20mA	max. 0.8V	●	układ scalony

- **Kabel przyłączeniowy** - D-A90□, D-A93□: winyl olejoodporny, Ø zewn. 2,7 mm, 2-żyłowy 0,18 mm² (brązowy, niebieski), długość 0,5 m
D-A96□: winyl olejoodporny, Ø zewn. 2,7 mm, 3-żyłowy 0,15 mm² (brązowy, niebieski, czarny), długość 0,5 m
- **Rezystancja izolacji** - > 50 MΩ, przy napięciu próby 500 VDC • **Czas odpowiedzi** - 1,2 ms
- **Wytrzymałość izolacji** - 1000 VAC (w czasie 1 min) • **Odporność na udary** - 300 m/s² (30,6G)
- **Temperatura otoczenia** - 10 do 60°C • **Stopień ochrony** - IP67 wg normy IEC592 • **Prąd upływu** - 0
- Aby zamówić czujnik z kablem długości 3 m należy na końcu symbolu zamówieniowego dodać „L” (np. D-A90L)

Czujniki elektroniczne

Model czujnika	Typ wyjścia	Napięcie zasilania	Pobór prądu	Napięcie obciążenia	Maks.prąd obciążenia lub zakres	Wewn. spadek napięcia	Prąd upływu	Wskaźnik stanu	Zastosowanie
D-M9N D-M9NV	NPN	5, 12, 24 VDC (4,5 do 28 V)	max. 10mA	28VDC lub mniej	≤ 40 mA	≤ 0,8 V	10μA przy 24VDC	świeci przy ZAŁ.	przełącznik, PLC, układ scalony
D-M9NW D-M9NWW								dwukolorowy	
D-M9P D-M9PV	PNP	5, 12, 24 VDC (4,5 do 28 V)	max. 10mA	—	≤ 40 mA	≤ 1,5 V (≤ 0,8 V przy 10 mA)	10μA przy 24VDC	świeci przy ZAŁ.	przełącznik, PLC, układ scalony
D-M9PW D-M9PWW								dwukolorowy	
D-M9B D-M9BV	—	—	—	24 VDC (10 do 28 VDC)	2,5 do 40 mA	≤ 4 V	0,8 mA	świeci przy ZAŁ.	przełącznik, PLC
D-M9BW D-M9BWW					5 do 40 mA			dwukolorowy	

- **Kabel przyłączeniowy** - winyl olejoodporny, Ø zewn. 2,7 mm, 3-żyłowy 0,15 mm² (brązowa, niebieska, czarna), długość 0,5 m, D-M9B□: 2-żyłowy 0,18 mm² (brązowa, niebieska), długość 0,5 m
- **Rezystancja izolacji** - > 50 MΩ, przy napięciu próby 500 VDC • **Czas odpowiedzi** - 1 ms
- **Wytrzymałość izolacji** - 1000 VAC (w czasie 1 min) • **Odporność na udary** - 1000 m/s² (102G)
- **Temperatura otoczenia** - 10 do 60°C • **Stopień ochrony** - IP65 wg normy IEC592
- Aby zamówić czujnik z kablem długości 3 m należy na końcu symbolu zamówieniowego dodać „L” (np. D-M9NL)