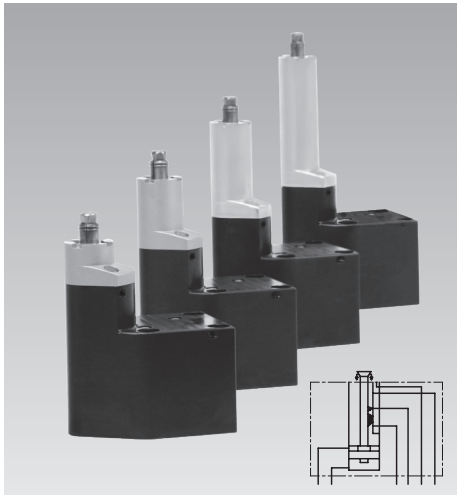




Siłowniki do mocowania w otworach, ekscentryczne

Pneumatyczna kontrola przylegania i kontrola zamocowania, do otworów o średnicy $\varnothing 8 - 12$ mm, dwustronnego działania, max. ciśnienie robocze 80 i 120 bar



Zastosowanie

Hydrauliczny siłownik do mocowania w otworach nadaje się szczególnie do mocowania detali, które w powierzchni nośnej posiadają otwory gładkie o średnicy od 8 do 12 mm. Detal jest nakładany bezpośrednio na siłownik, dzięki czemu pozostałe powierzchnie są wolne, umożliwiając obróbkę z 5 stron.

Opis

Siłownik dwustronnego działania obsługuje trzpień ciągnący, który jest ekscentrycznie umieszczony na zewnętrznej krawędzi obudowy i do którego wkręcony jest trzpień mocujący. Stożkowy trzpień mocujący rozpira hartowaną tuleję mocującą, tak że jej punkty mocujące wgrzyżają się w powierzchnię otworu mocowanego detalu (patrz „Zasada mocowania”). Po odkręceniu podpory można bardzo szybko wymienić trzpień mocujący i tuleję mocującą. Siłownik może pozostać w przyrządzie, olej hydrauliczny nie będzie wyciekał. Wszystkie funkcje można monitorować pneumatycznie. Podłączenie powietrza uszczelniającego (odmuchiującego) zapobiega przedostawaniu się cieczy i wiórów przez tuleję mocującą.

Ważne uwagi

Siłownik do mocowania w otworach nie posiada funkcji centrowania. Do mocowania i pozycjonowania detalu należy przewidzieć odpowiednie prowadnice i trzpienie centrujące. Trzpienie centrujące muszą przejmować także siły boczne występujące podczas obróbki. Mocowanie detalu bez zniekształceń jest gwarantowane tylko wtedy, gdy detal opiera się bez luzów na wszystkich siłownikach mocujących w otworach. Podane siły mocowania zostaną osiągnięte tylko wtedy, gdy punkty mocujące tulei wgrzyżają się w ściankę otworu (patrz także „Zasada mocowania” i „Dane techniczne”). Jeśli cieczy lub wióry mogą przedostawać się, np. z powodu otwartego otworu mocującego, powietrze uszczelniające musi być ciągle włączone.

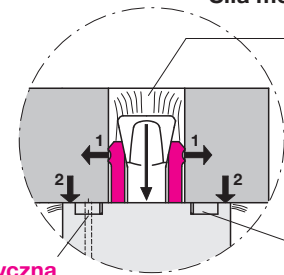
Mocowanie osiowe w prostych i gładkich otworach

Obróbka z 5 stron

Redukcja czasu procesu

Większa precyzja dzięki narzędziom o standardowej długości

Krótkie ścieżki narzędzi



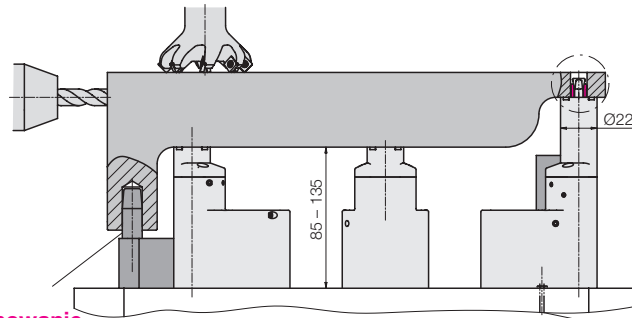
Siła mocowania do 5 kN

Powietrze odmuchiujące (uszczelniające)

Łatwe do wymiany: trzpień mocujący i tuleja mocująca

Pneumatyczna kontrola przylegania

Hartowana powierzchnia podporowa



Różne wysokości podpór

Ekscentryczna konstrukcja z szyjką o niewielkiej średnicy

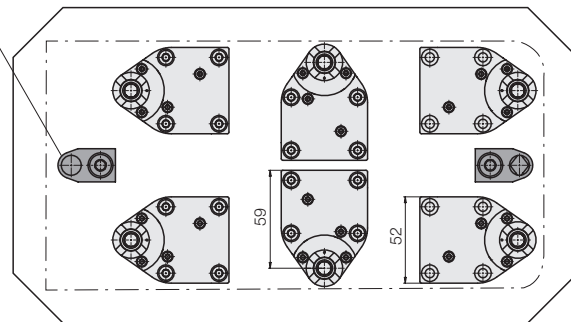
Pozycjonowanie i absorpcja sił bocznych

2 x hydraulika
4 x pneumatyka

Mniejsze przyrządy i stoły maszyn

Komponenty zabezpieczone przed korozją

Efektywna gospodarka wiórami



Działanie

Po włączeniu ciśnienia trzpień mocujący zostanie cofnięty. Tuleja mocująca zostanie rozparta, a jej końcówki wgrzyżą się w ściany otworu. Wraz z wgrzyzieniem się punktów mocowania wzrasta ciśnienie hydrauliczne, a tym samym siła mocowania.

Podczas luzowania trzpień mocujący ponownie się wysuwa. Tuleja mocująca jest uwalniana i ściągana za pomocą sprężyny pierścieniowej.

Zapewnienie funkcjonalności

Funkcjonalność jest zapewniona, jeżeli

- materiał detalu umożliwia tulei mocującej penetrację ścian otworu (patrz Charakterystyka techniczna);
- średnica otworu mocującego mieści się w dopuszczalnym zakresie tolerancji mocowania używanej tulei;
- otwór mocujący w detalu jest okrągły i prostopadły do powierzchni podporowej;
- detal spoczywa na całej powierzchni podporowej, prostopadle do siłownika mocującego w otworze;
- powierzchnie podporowe są wolne od brudu wiórów;
- przyłączy powietrza uszczelniającego jest aktywne, aby wydmuchać płyny i wióry.

Kontrola funkcjonalności

W przypadku siłowników do mocowania w otworach wizualna kontrola procesu mocowania nie jest możliwa, ponieważ są one zakryte przez detal. W przypadku tego ekscentrycznego siłownika do mocowania w otworach dostępne są w standardzie trzy opcje kontroli pneumatycznej i jedna hydrauliczna:

- Kontrola przylegania
- Kontrola zamocowania
- Kontrola odmocowania
- Kontrola ciśnienia roboczego za pomocą zewnętrznego wyłącznika ciśnieniowego

Zalecamy korzystanie ze wszystkich opcji kontroli, aby w każdej chwili dostępna była informacja o aktualnym stanie pracy.

Szczegółowy opis wraz ze schematem działania oraz schematem połączeń hydraulicznych i pneumatycznych znajduje się na stronie 4.

Konstrukcja z określonym powrotem segmentów mocujących

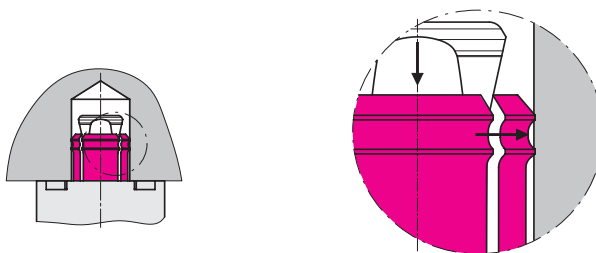
Na zapytanie

Zasady mocowania

Aby mieć pewność, że detal zostanie zamocowany na utwardzonej powierzchni podporowej z największą możliwą siłą, pomiędzy tuleją mocującą a gładką ścianką otworu musi zostać utworzone połączenie kształtowe.

Podczas mocowania stożkowy trzpień mocujący rozszerza hartowaną tuleję mocującą, a końcówki umieszczone na obwodzie wgrzają się w miększy materiał detalu. Głębokość penetracji zależy od twardości materiału. Dlatego też do mocowania nie nadają się materiały hartowane, wysoko odpuszczone, a także zbyt miękkie (patrz „Dane techniczne”).

W razie wątpliwości należy przeprowadzić próbę mocowania.

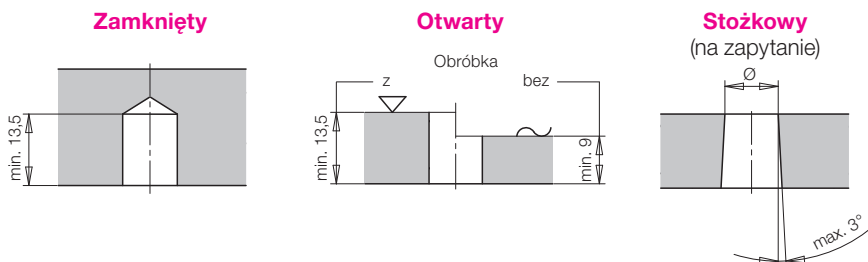


Otwór mocujący

Zamknięty otwór mocujący ma tę zaletę, że podczas obróbki żadne wióry ani płyny nie przedostają się do siłownika przez tuleję mocującą.

Jednakże przyłącze powietrza uszczelniającego można zamknąć tylko wtedy, gdy na podporze detalu nie znajduje się żadna ciecz.

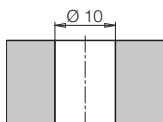
Przy otwartym otworze powietrze uszczelniające musi pozostać włączone na stałe.



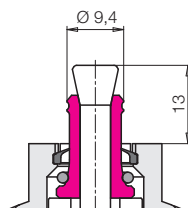
Tuleje mocujące

Przykład: otwór mocujący $\varnothing 10$ mm

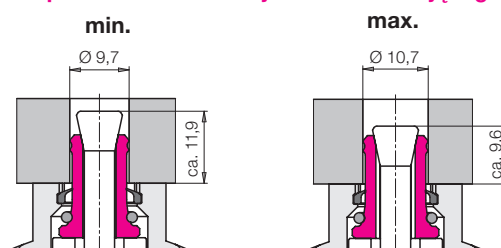
Średnica nominalna tulei mocującej 10



Tuleja mocująca odmocowana



Dopuszczalna tolerancja otworu mocującego



Załadunek i pozycjonowanie detalu

Detal należy naprowadzić za pomocą trzpieni wprowadzających, zwłaszcza podczas automatycznego załadunku. Siłowniki do mocowania w otworach nie mają funkcji centrowania. Dodatkowe trzpień pozycjonujące (okrągłe i spłaszczone) spełniają następujące funkcje:

- zapewnienie dokładnej pozycji obróbkowej detali;
- przejmowanie obciążeń bocznych, jeżeli są one większe niż 10% siły mocowania siłownika do mocowania w otworach.

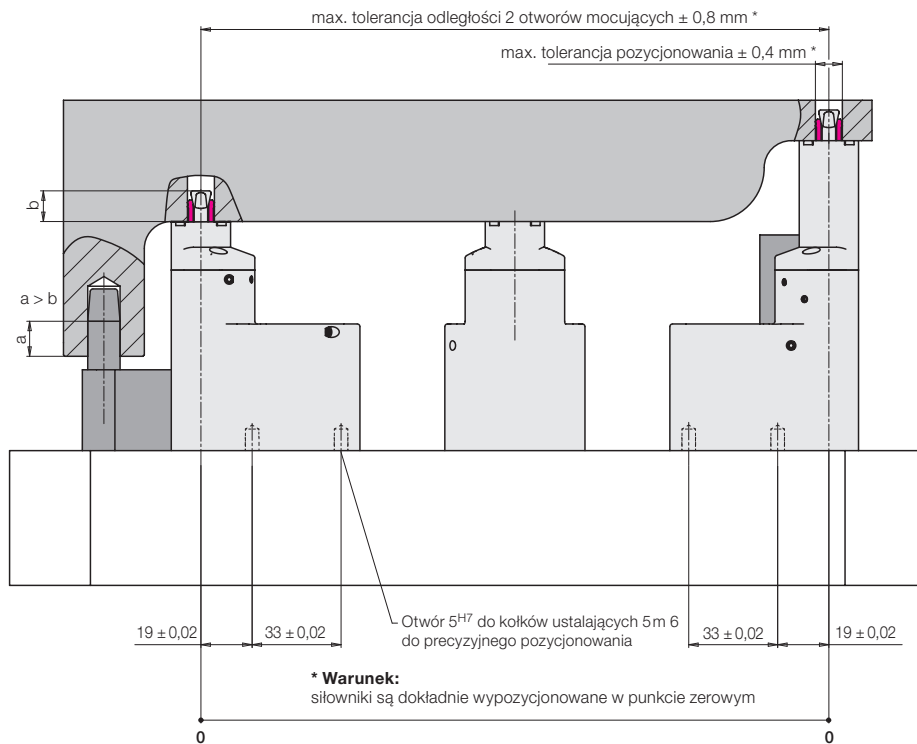
Funkcje „wprowadzania” i „pozycjonowania” można łączyć, jeśli centrowanie jest wystarczająco długie (patrz przykład $a > b$).

Tolerancje pozycjonowania

Ponieważ tuleja mocująca w obudowie jest ruchoma promieniowo, detal można pozycjonować z tolerancją $\pm 0,4$ mm.

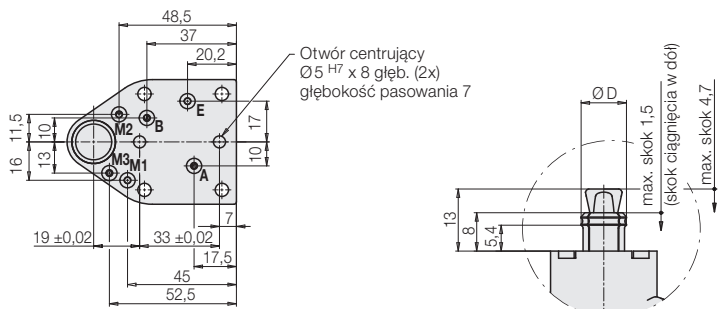
Tolerancje odległości

Tolerancja odległości 2 otworów mocujących może wynosić max. $\pm 0,8$ mm, jeśli siłowniki są pozycjonowane w punkcie zerowym (wymiar nominalny). Jest to możliwe dzięki zastosowaniu dwóch otworów 5H7 na dole obudowy siłownika do mocowania w otworach.

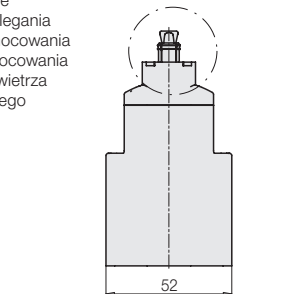
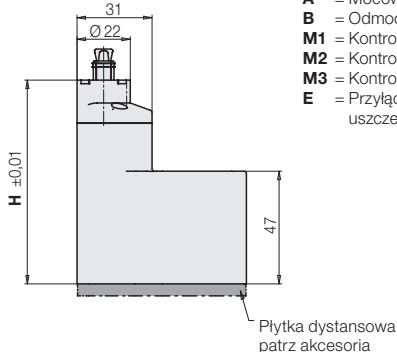


Wymiary

Charakterystyka techniczna • Akcesoria



A = Mocowanie
B = Odmocowanie
M1 = Kontrola przylegania
M2 = Kontrola odmocowania
M3 = Kontrola zamocowania
E = Przyłącze powietrza uszczelniającego

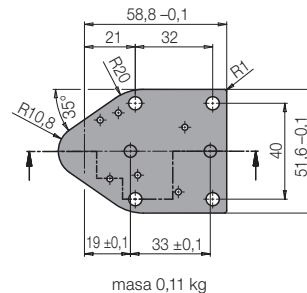
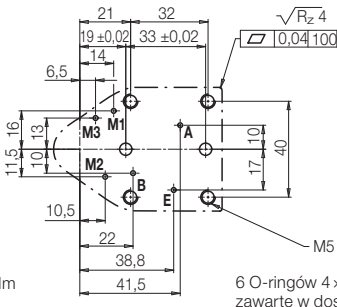
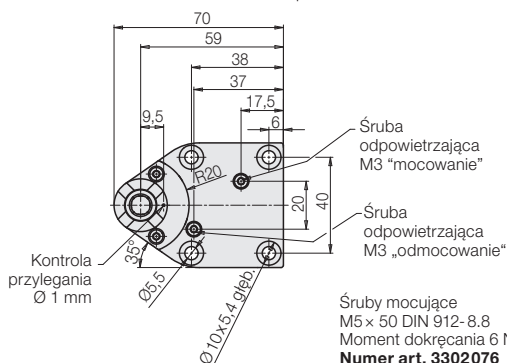
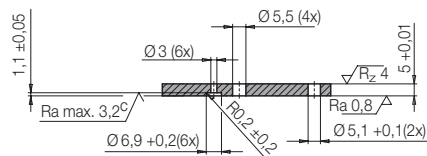
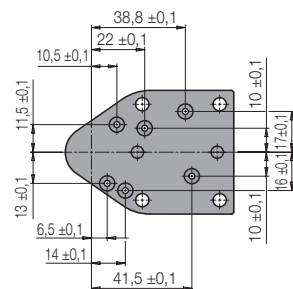


Układ przyłączy

6 × otwór przyłączeniowy Ø 3
 4 × otwór gwintowany M5 × 10 głębokości
 2 × otwór pozycjonujący Ø 5^{H7}

Akcesoria

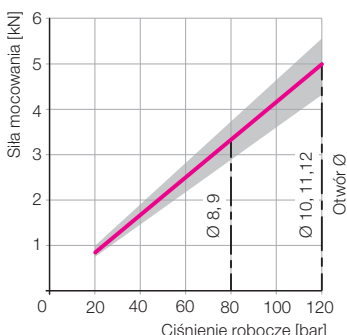
Płytkę dystansową
Numer art. 0342002



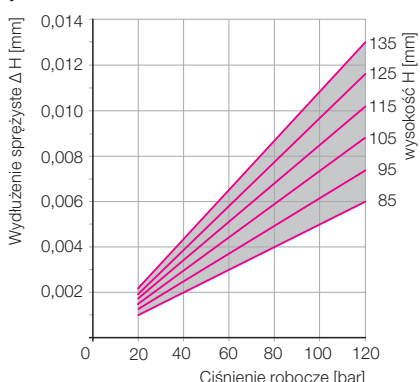
Otwór Ø	[mm]	8	9	10	11	12
Użytkowy zakres mocowania Ø	[mm]	7,7 ... 8,7	8,7 ... 9,7	9,7 ... 10,7	10,7 ... 11,7	11,7 ... 12,7
Max. siła mocowania + 10 ... - 15%	[kN]	3,3	3,3	5	5	5
Max. promieniowa siła rozpierająca ok.	[kN]	8	8	14	14	14
Max. ciśnienie robocze	[bar]	80	80	120	120	120
Min. ciśnienie robocze	[bar]	20	20	20	20	20
Materiał detalu max. twardość HB/HRc				250/25		
max. wytrzymałość na rozciąganie	[N/mm ²]			850		
Wymagane tolerancje pozycjonowania (patrz strona 2)	[mm]			+/- 0,4		
Max. odchyłka okrągłości otworu detalu	[mm]			0,1		
Skok śruby mocującej	[mm]			4,7		
Skok tulei mocującej (ciągnięcie w dół)	[mm]			max. 1,5		
Zapotrz. na olej mocowanie / odmocowanie	[cm ³]			4/3		
Max. natężenie przepływu	[cm ³ /s]			25		
olej hydrauliczny zgodny z DIN 51524-2				HLP 32		
Zakres temperatur	[°C]			0...80		
Zalecany ciśnienie powietrza czujnika (patrz strona 4)	[bar]			2...4		
Zalecane ciśnienie powietrza uszczelniającego z/bez kontroli działania	[bar]			max. 1/3		

Wykres siły mocowania

— = wartość nominalna
 [] = zakres tolerancji



Wydlężenie sprężyste Δ H podczas mocowania detalu



Numer art. BCE1XX0 HXXXSZ

Otwór Ø	Wysokość H	Wydlężenie spr. Δ H z obciążeniem	Masa
[mm]	[mm]	[µm/kN]	[kg]
BCE1XX0	HXXXSZ		
08	085	-1,60	1,20
09	095	-1,88	1,22
10	105	-2,16	1,24
11	115	-2,44	1,26
12	125	-2,72	1,28
	135	-3,00	1,30

Inne rozmiary na zapytanie

Funkcje pneumatycznej kontroli

Siłownik do mocowania w otworach mocuje detal w gładkich otworach znajdujących się w powierzchni podparcia. Dlatego niemożliwa jest wizualna kontrola procesu mocowania. W tym celu dostępne są trzy warianty pneumatycznej kontroli działania:

- **Kontrola przylegania M1**
Sygnalizuje bezluzowy kontakt detalu z hartowaną powierzchnią podporową i dlatego jest warunkiem wstępnym rozpoczęcia procesu mocowania.
- **Kontrola odmocowania M2**
Sygnalizuje pozycję odmocowaną śruby mocującej, a tym samym otwarcie tulei mocującej. W połączeniu z wyłącznikiem ciśnieniowym P2 stanowi to warunek do swobodnego załadunku i rozładunku detalu.
- **Kontrola zamocowania M3**
Sygnalizuje, że trzpień mocujący jest w optymalnym zakresie mocowania a tuleja mocująca pasuje do średnicy otworu mocującego. Razem z kontrolą przylegania M1 i wyłącznikiem ciśnieniowym P1 wydają sygnał, który służy do inicjowania rozpoczęcia procesu.

Funkcje hydraulicznej kontroli

- **Ciśnienie mocowania P1**
Sygnalizuje, że ustalone ciśnienie robocze i żądana siła mocowania zostały osiągnięte. Razem z kontrolą przylegania M1 i kontrolą mocowania M3 wydają sygnał, który służy do inicjowania rozpoczęcia procesu.
- **Ciśnienie odmocowania P2**
Sygnalizuje, że ciśnienie hydrauliczne utrzymuje trzpień ciągnący w pozycji odmocowanej. Wraz z kontrolą odmocowania M2 wydaje zezwolenie na wymianę detalu.

Powiadomienia o błędach w stanie zamocowanym

(patrz tabelka "Przykłady dla pozycji...")

Możliwe źródła błędów:

- zbyt duży otwór mocujący
- otwór mocujący poza tolerancjami
- nierówny lub stożkowy otwór mocujący
- zbyt twardy materiał detalu
- zbyt miękki materiał detalu
- zużyta lub uszkodzona tuleja mocująca
- uszkodzony trzpień mocujący

Konwersja sygnału pneumatyczny → elektryczny

Zamknięcie otworu pneumatycznego powoduje wzrost ciśnienia powietrza w układzie pomiarowym. Elektropneumatyczne urządzenie pomiarowe może mierzyć wzrost ciśnienia lub spadek natężenia przepływu powietrza i przekształcać je na sygnał elektryczny.

Pneumatyczny wyłącznik ciśnieniowy

Zalety: łatwa regulacja

Aby uzyskać wystarczającą histerezę 1–2 bar, natężenie przepływu powietrza należy ograniczyć zaworem dławiącym do ok. 12 l/min. Regulacja ta dokonywana jest za pomocą dodatkowego czujnika przepływu z cyfrowym wyświetlaczem natężenia przepływu.

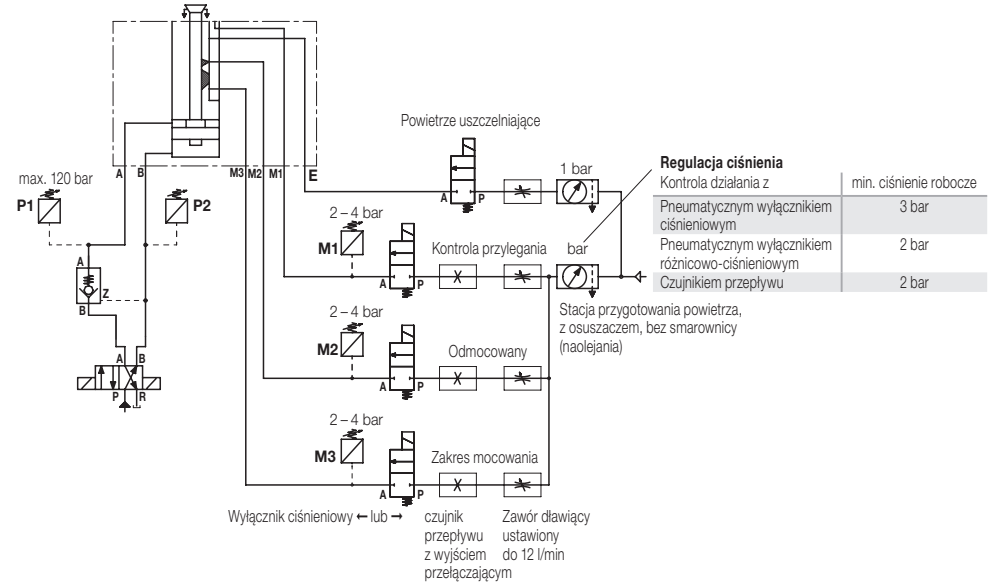
Wyłącznik różnicowo-ciśnieniowy

Wyłącznik różnicowo-ciśnieniowy (np. system PEL) wymagają jedynie ciśnienia roboczego od 0,5 do 1,5 bar. Wymagana jest odpowiednia regulacja dyszy nastawczej w warunkach praktycznych.

Czujnik przepływu

Możliwa jest także kontrola działania niezależnie od ciśnienia poprzez pomiar natężenia przepływu. Czujnik przepływu powinien posiadać wyświetlacz cyfrowy i jeden regulowany wyłącznik krańcowy z wyjściem binarnym (np. typu SFAB firmy Festo).

Schemat obwodu hydraulicznego i pneumatycznego ze wszystkimi kontrolami działania i powietrzem uszczelniającym



Schemat działania

Urządzenie	Funkcja	Detal						
		Załadunek	Mocowanie	Zamocowany	Obróbka	Odmocowywanie	Odmocowany	Rozładunek
Pneumatyczne	Dysza	1	0	0	0	0	0	0
	Wyłącznik ciśnieniowy *	1	0	0	0	0	0	0
	Wyłącznik ciśnieniowy *	1	0	0	0	0	0	0
	Wyłącznik ciśnieniowy *	1	0	0	0	0	0	0
Hydrauliczne	Siłownik do mocowania w otworach	A	1	1	1	1	1	1
	Wyłącznik ciśnieniowy	1	0	0	0	0	0	0
	Wyłącznik ciśnieniowy	1	0	0	0	0	0	0

* Alternatywnie wyłącznik różnicowo-ciśnieniowy lub czujnik przepływu

Przykłady dla pozycji przełączania przy użyciu wszystkich elementów kontrolnych

Elementy kontrolne	Status elementów kontrolnych		
	Odmocowany i detal nie leży płasko na powierzchni	Zamocowany zezwolenie rozpoczęcia procesu	Komunikat o błędzie stan zamocowany
Kontrola przylegania M1	0	1	1
Kontrola odmocowania M2	1	0	0
Kontrola zamocowania M3	0	1	0
Ciśnienie mocowania P1	0	1	1
Ciśnienie odmocowania P2	1	0	0

← **Błąd!**
(patrz tekst)

Przykład

Sześć elementów z kontrolą przylegania z ciśnieniem powietrza 2 bar:

1. Pokryj wszystkie kontrolne przylegania jednym detalem i zmierz natężenie przepływu Q_{min}.
2. Kiedy kontrola przylegania jednego elementu nie jest zakryta, zmierz Q_{max}.
3. Wejźdź i zapisz próg przełączania = 0,5 × (Q_{max} + Q_{min}). Jeśli różnica (Q_{max} - Q_{min}) jest zbyt mała, należy zwiększyć natężenie przepływu lub zmniejszyć liczbę siłowników na czujnik.

Liczba siłowników do mocowania w otworach z funkcją kontroli

W przypadku monitorowania funkcji, np.: kontroli przylegania, do jednego urządzenia pomiarowego można podłączyć max. 6 siłowników. Kalibracja ciśnienia przełączania wymaga dużej staranności, ponieważ urządzenie pomiarowe musi rozpoznać, na przykład że tylko jeden z 6 punktów kontroli nie jest zakryty. Nie da się stwierdzić, w którym z 6 siłowników do mocowania w otworach to nastąpiło!