

Siłowniki EL-O-Matic z serii F

Pneumatyczne siłowniki z mechanizmem zębatkowym



Spis treści

Rozdział 1: Przed rozpoczęciem

1.1	Dokumenty pomocnicze dotyczące instalacji, obsługi i konserwacji	1
1.2	Przechowywanie w magazynie	1
1.3	Przechowywanie w miejscu instalacji	2

Rozdział 2: Wstęp

2.1	Elementy	3
2.2	Zastosowanie	4
2.3	Dane techniczne	4

Rozdział 3: Kod produktu

Rozdział 4: Instalacja

4.1	Przed rozpoczęciem	7
4.2	Kierunek obrotu siłownika	7
4.2.1	Obrót zaworu	7
4.2.2	Pozycja po awarii	8
4.3	Zasady działania	8
4.3.1	Zawór elektromagnetyczny	8
4.3.2	Stopień ochrony (IP)	9
4.3.3	Siłowniki dwustronnego działania	10
4.3.4	Siłowniki sprężynowe	11
4.4	Kody montażowe siłownika	12
4.5	Instalacja siłownika na zaworze	13
4.6	Montowanie akcesoriów sterowniczych i sprzężenia zwrotnego	15
4.7	Zalecane rozmiary przewodów rurowych	16

Rozdział 5: Regulacja skoku mechanicznego

5.1	Regulacja ogranicznika ruchu	18
5.1.1	Siłowniki dwustronnego działania	18
5.1.2	Siłowniki sprężynowe	18
5.1.3	Przesunięcie kątowe	19

Rozdział 6: Konserwacja

6.1	Normalna konserwacja	20
6.2	Przegląd i naprawa	21
6.2.1	Zestawy serwisowe	21
6.2.2	Siłownik sprężynowy	21

Rozdział 7: Wycofanie z eksploatacji

7.1	Przed rozpoczęciem.....	22
7.2	Odłączanie siłownika od zaworu.....	23

Rozdział 8: Demontaż

8.1	Zdejmowanie pokryw.....	25
8.2	Wyjmowanie kaset sprężyn (modele sprężynowe).....	26
8.3	Wyjmowanie ogranicznika	27
8.4	Wyjmowanie tłoków.....	27
8.5	Wyjmowanie wałka zębatego	28
8.6	Czyszczenie korpusu	28

Rozdział 9: Ponowny montaż

9.1	Instrukcje dotyczące smaru	30
9.2	Ponowny montaż wałka zębatego	31
9.3	Ponowny montaż tłoków	32
9.4	Ponowny montaż i ustawienia ograniczników	34
9.5	Ponowny montaż pokryw	34
9.5.1	Siłowniki dwustronnego działania.....	34
9.5.2	Siłowniki sprężynowe	36
9.6	Test podstawowego działania i wycieku powietrza.....	38

Rozdział 10: Rozwiązywanie problemów

10.1	Problemy mechaniczne	39
10.2	Problemy pneumatyczne.....	40
10.3	Problemy elektryczne.....	41

Rozdział 11: Lista części i zalecane części zamienne

11.1	Widok rozstrzelony i lista części.....	42
------	--	----

Dodatek A: Zwalnianie nacisku sprężyny

A.1	Zwalnianie nacisku sprężyny	43
-----	-----------------------------------	----

Dodatek B: Tabela narzędzi i momentów dokręcania

Rozdział 1: Przed rozpoczęciem

W tym rozdziale objaśniono:

- Podstawowe procedury bezpieczeństwa.
- Gdzie znaleźć szczegółowe informacje na temat bezpieczeństwa.
- Wytyczne dotyczące przechowywania.

Instalację, regulację, przekazanie do eksploatacji, użytkowanie, montaż, demontaż oraz konserwację siłownika pneumatycznego należy powierzyć personelowi o odpowiednich kwalifikacjach.

WAŻNE

Nieprzestrzeganie powyższych zaleceń spowoduje unieważnienie gwarancji.

OSTRZEŻENIE

Przed montażem lub demontażem jakichkolwiek części należy odizolować siłownik zarówno pneumatycznie, jak i elektrycznie. Przed zamontowaniem, montażem lub demontażem siłownika należy się zapoznać z tym rozdziałem podręcznika.

1.1 Dokumenty pomocnicze dotyczące instalacji, obsługi i konserwacji

Przed rozpoczęciem należy się zapoznać z następującymi dokumentami:

- Wszystkie rozdziały tego podręcznika.
- Podręcznik dotyczący bezpieczeństwa (nr dokumentu DOC.SG.EF.EN).

WAŻNE

Nieprzezytanie podręcznika dotyczącego bezpieczeństwa spowoduje unieważnienie gwarancji.

Nieprzestrzeganie instrukcji zawartych w podręczniku dotyczącym bezpieczeństwa może doprowadzić do awarii produktu i spowodować obrażenia ciała u personelu oraz uszkodzenie sprzętu.

1.2 Przechowywanie w magazynie

- Wszystkie siłowniki należy przechowywać w czystym, suchym magazynie, nie narażając ich na nadmierne drgania i gwałtowne zmiany temperatury.
- Siłowników nie należy umieszczać bezpośrednio na podłodze. Powinny spoczywać w szafach lub na półkach bądź paletach.

1.3 Przechowywanie w miejscu instalacji

- Wszystkie siłowniki należy przechowywać w czystym, suchym magazynie, nie narażając ich na nadmierne drgania i gwałtowne zmiany temperatury.
- Nie wolno dopuścić do wniknięcia wilgoci oraz brudu do siłowników. Wszystkie porty przyłączy powietrza należy zatkać lub uszczelnić.

WAŻNE

Nieprzestrzeganie powyższych wytycznych (dotyczących przechowywania w magazynie i w miejscu instalacji) spowoduje unieważnienie gwarancji.

Rozdział 2: Wstęp

W tym rozdziale objaśniono:

- Z jakich elementów składa się produkt
- Przeznaczenie produktu
- Szczegółowe informacje na temat budowy
- Dane techniczne siłownika

2.1 Elementy

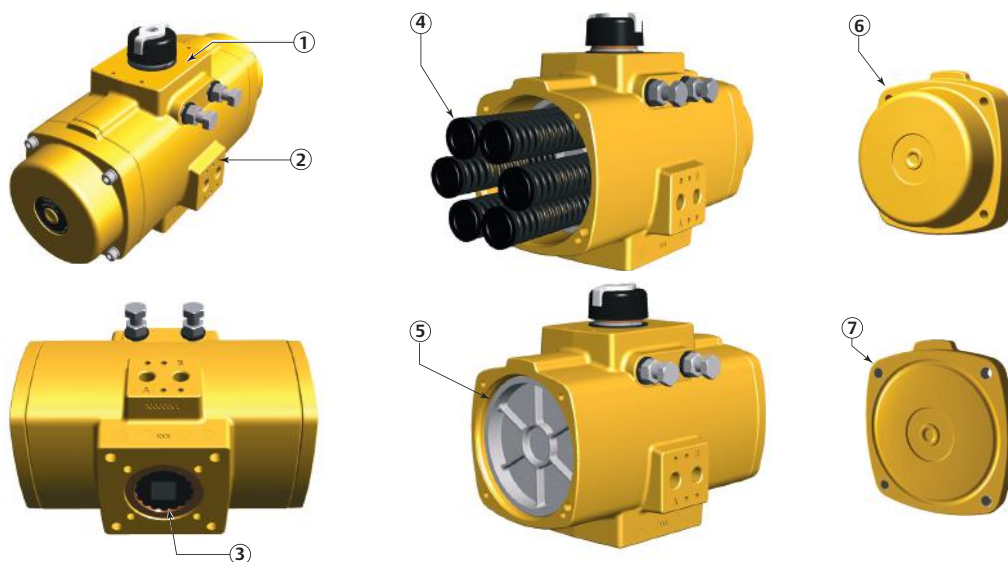
Siłowniki z mechanizmem zębatkowym EL-O-Matic z serii F są produkowane w dwóch wersjach: jako siłowniki dwustronnego działania oraz jako siłowniki sprężynowe. Dostępnych jest 13 modeli obejmujących zakres od 12 N·m do 4000 N·m (od 106 lbf·in do 35 000 lbf·in) nominalnego wyjściowego momentu obrotowego.

Siłowniki EL-O-Matic z serii F są wyposażone w standardowe złącza do zamocowania elektrozaworu, skrzynki przełącznikowej i ustawnika położenia (VDI/VDE3845; NAMUR). Złącze zaworu zawiera wkładkę w dolnej części wałka zębatego, która umożliwia zamontowanie zarówno zgodnie z normą ISO 5211, jak i DIN 3337.

Sprężyny w wersji sprężynowej umożliwiają pracę w trybie awaryjnym w przypadku spadku ciśnienia zasilania pneumatycznego (niepowodzenie zamknięcia lub niepowodzenie otwarcia siłownika).

Siłowniki dwustronnego działania od rozmiaru FD150 wyposażone są w płaskie pokrywy, dzięki którym są krótsze, a zasoby powietrza są w ich wypadku mniejsze.

Ilustracja 1 Elementy



1. Górne złącze akcesoriów (VDI/VDE 3845; NAMUR)
2. Złącze elektrozaworu (VDI/VDE 3845; NAMUR)
3. Złącze zaworu o wzorcu otworów montażowych ISO 5211, DIN 3337 oraz z napędem wkładki
4. Siłowniki sprężynowe: - ze sprężynami
5. Siłowniki dwustronnego działania: - bez sprężyn
6. Wysokie pokrywy dla modeli siłowników dwustronnego działania oraz sprężynowych do rozmiaru 100
7. Niskie pokrywy dla modeli siłowników dwustronnego działania od rozmiaru 150

2.2 Zastosowanie

Siłowniki z mechanizmem zębatkowym EL-O-Matic z serii F są przeznaczone do automatyzacji i obsługi zaworów ćwierćobrotowych, takich jak zawory motylkowe, kulowe i czopowe.

Siłowniki z mechanizmem zębatkowym mogą również być wykorzystywane do sterowania amortyzatorami oraz innymi urządzeniami ćwierćobrotowymi.

2.3 Dane techniczne

Tabela 1. Zakres ciśnienia

Typ siłownika	Ciśnienie
Dwustronnego działania	Od 0,2 barg do 8,3 barg (od 2,9 psig do 120 psig)
Sprężynowy	Od 6 barg do 8,3 barg (od 87 psig do 120 psig), maks. zespół sprężyn
	Od 3 barg do 8,3 barg (od 43,5 psig do 120 psig), zmniejszona liczba sprężyn

Tabela 2. Czynniki robocze

Typ siłownika	Czynniki robocze
Dwustronnego oraz jednostronnego działania	Powietrze, suche lub smarowane, gazy obojętne
	Punkt rosy przynajmniej 10 K poniżej temperatury otoczenia
	W przypadku eksploatacji w temperaturze poniżej zera zastosować odpowiednie środki ostrożności
	Podane wartości ciśnienia dotyczą „ciśnienia manometrycznego”. Ciśnienie manometryczne jest równe ciśnieniu bezwzględemu minus ciśnienie atmosferyczne.

Tabela 3. Zakres temperatur

Typ siłownika	Temperatura
Standardowy	Od -20°C do +80°C (od -4°F do +176°F)
Opcja: niska temperatura	Od -40°C do +80°C (od -40°F do +176°F)
Opcja: wysoka temperatura	Od -20°C do +120°C (od -4°F do +248°F)

Tabela 4. Objętość i pobór powietrza

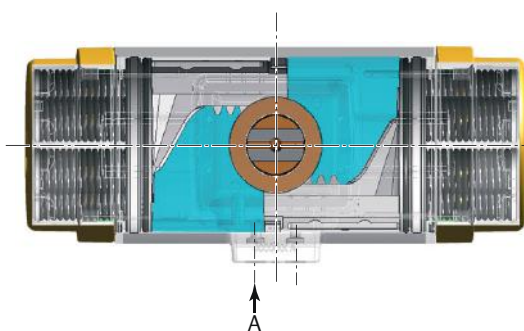
Objętość siłownika:				Pobór na skok (w litrach, ciśnienie w jednostce barg)					
Rozmiar siłownika	Maksymalna objętość (w litrach)			Skok na zewnątrz			Skok do wewnątrz		
	Komora centralna ¹	Komora pokrywy ²	Objętość przeniesiona ³	Dwustronnego działania oraz sprężynowy			Tylko dwustronnego działania		
				2,0 barg	4,0 barg	8,0 barg	2,0 barg	4,0 barg	8,0 barg
12	0,05	0,06	0,04	0,14	0,24	0,44	0,16	0,28	0,52
25	0,11	0,19	0,08	0,36	0,64	1,2	0,48	0,88	1,7
40	0,16	0,36	0,15	0,67	1,2	2,2	0,89	1,6	3,1
65	0,36	0,55	0,22	1,02	1,8	3,4	1,3	2,4	4,7
100	0,4	0,8	0,3	1,5	2,7	5,0	2,0	3,8	7,2
150	0,8	0,7	0,5	2,4	4,3	8,1	2,1	3,6	6,7
200	0,8	1,0	0,7	3,2	5,7	11	2,8	4,9	9,1
350	1,9	1,7	1,2	5,5	9,8	18	5,0	8,8	16
600	3,6	3,3	2,1	9,4	17	31	8,7	15	28
950	5,1	4,3	3,2	13	24	44	12	20	37
1600	7,8	7,0	5,2	21	37	68	19	33	62
2500	10,4	11,1	8,2	29	50	92	30	53	97
4000	18,4	18,9	14,0	51	88	161	52	89	165

Objętość siłownika:				Pobór na skok (w in ³ , ciśnienie w psig)					
Rozmiar siłownika	Objętość maksymalna (in ³)			Skok na zewnątrz			Skok do wewnątrz		
	Komora centralna ¹	Komora pokrywy ²	Objętość przeniesiona ³	Dwustronnego działania oraz sprężynowy			Tylko dwustronnego działania		
				40 psig	80 psig	120 psig	40 psig	80 psig	120 psig
12	3,1	3,7	2,5	11	19	28	13	23	33
25	6,4	11,8	4,7	28	52	75	38	72	106
40	10,0	22	8,9	53	96	140	71	133	196
65	22	34	13,5	81	148	215	107	200	294
100	22	50	19,9	118	216	314	165	310	455
150	48	43	32	192	352	512	163	293	424
200	50	59	44	255	466	676	220	397	573
350	118	103	76	436	796	1157	392	709	1025
600	222	201	129	742	1354	1967	683	1237	1790
950	310	260	193	1049	1905	2760	910	1628	2346
1600	477	430	319	1635	2951	4267	1505	2691	3877
2500	638	676	501	2259	4018	5776	2367	4232	6097
4000	1122	1151	853	3946	7040	10134	4027	7202	10377

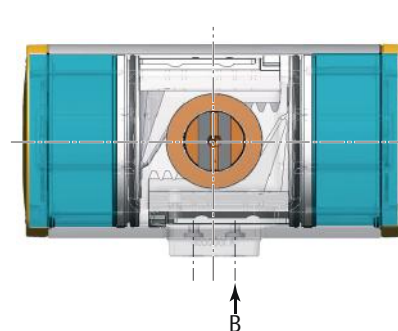
1. W przypadku siłowników dwustronnego działania oraz sprężynowych. Tłoki w pozycji 90° na zewnątrz
2. Tylko w przypadku siłowników dwustronnego działania. Tłoki w pozycji 0° do wewnątrz
3. Ustawienie skoku to 90°

Ilustracja 2 Objętość powietrza w siłownikach

Objętość powietrza w komorze centralnej
Dwustronnego działania oraz sprężynowy



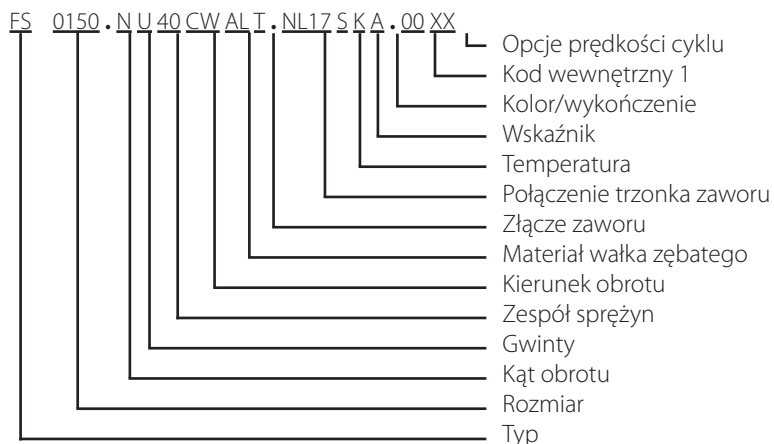
Objętość powietrza w komorze pokrywy
Tylko dwustronnego działania



Rozdział 3: Kod produktu

W tym rozdziale objaśniono:

- Jak utworzyć kod konfiguracyjny domyślnego siłownika.
- Jak utworzyć kod konfiguracyjny siłownika z dodanymi opcjami integralnymi.



Typ	
FD	Dwustronnego działania
FS	Sprężynowy
Rozmiar	
0012	Rozmiar 0012
0025	Rozmiar 0025
0040	Rozmiar 0040
0065	Rozmiar 0065
0100	Rozmiar 0100
0150	Rozmiar 0150
0200	Rozmiar 0200
0350	Rozmiar 0350
0600	Rozmiar 0600

Kąt obrotu	
N	Obrót o 90°

Gwinty	
M	Metryczne, ISO 5211
U	UNC/NPT/brytyjskie

Zespół sprężyn	
00	Dwustronnego działania (brak sprężyn)
10	Zespół sprężyn 10
20	Zespół sprężyn 20
30	Zespół sprężyn 30
40	Zespół sprężyn 40
50	Zespół sprężyn 50
60	Zespół sprężyn 60

Kierunek obrotu	
CW	Ścisnięcie sprężyny w celu zamknięcia/w prawo
CC	Ścisnięcie sprężyny w celu otwarcia/w lewo

Materiał wałka zębatego	
AL	Aluminium wysokogatunkowe, ocynkowane na twardo

Złącze zaworu	
T	Standardowe złącze ISO 5211
S	Małe złącze z płytą główną (DIN 3337)
L	Duże złącze z płytą główną (DIN 3337)

Połączenie trzonka zaworu (rozmiary wkładek)			
Napęd równoległy	Napęd skośny	Kwadrat	Rozmiar siłownika
0000		Bez wkładki	
NL09	ND09	9 mm / 0,354"	0012
NL11	YD11	11 mm / 0,433"	0025
NL14	YD14	14 mm / 0,551"	0040 & 0065
NL19	YD17	17 mm / 0,669"	0100 & 0150
		19 mm / 0,748"	
NL22	YD22	22 mm / 0,866"	0200
NL27	YD22	22 mm / 0,866"	0350
		27 mm / 1,063"	
NL27	YD72	27 mm / 1,063"	0600

Więcej opcji wkładek można znaleźć w dodatku poświęconym wkładkom.

Zakresy temperatury	
S	Standard: Od -20°C do +80°C (od -4°F do +176°F)
H	Wysoki: Od -20°C do +120°C (od -4°F do +248°F)
L	Niski: Od -40°C do +80°C (od -40°F do +176°F)

Kod wskaźnika	
K	Standardowy (pokrętło)
N	Brak wskaźnika

Wykończenie	
A	Powłoka standardowa

Kod wewnętrzny 1	
00	Standardowy

Opcje prędkości cyklu	
XX	Standardowy
H1	Płytką wysokoprzepływową 1/2"

Uwagi

Dostępnych jest więcej opcji. Nie wszystkie opcje mają zastosowanie w każdej konfiguracji.

Złącze zaworu: opcja „S”, małe złącze z płytą główną (DIN 3337), nie jest dostępne w przypadku rozmiaru 0025.

Rozdział 4: Instalacja

W tym rozdziale objaśniono:

- Kierunek obrotu siłownika.
- W jakiej pozycji siłownik kończy pracę po awarii.
- Zasady działania:
 - Działanie elektrozaworu
 - Działanie siłowników dwustronnego działania i sprężynowych
- Kody montażowe.
- Montaż siłownika na zaworze.

4.1 Przed rozpoczęciem

⚠ BEZPIECZEŃSTWO PRZEDE WSZYSTKIM

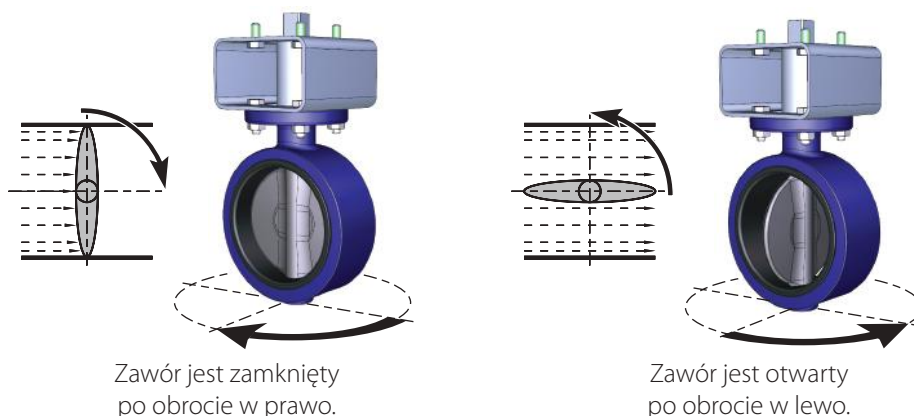
W razie awarii elektrycznej lub odcięcia dopływu powietrza bardzo ważna jest znajomość sposobu działania siłownika. Przed zamontowaniem siłownika na zaworze należy się zapoznać z poniższymi rozdziałami.

4.2 Kierunek obrotu siłownika

4.2.1 Obrót zaworu

W poniższych akapitach zakłada się, że zawór obraca się w sposób pokazany na Ilustracja 3.

Ilustracja 3 Prawidłowy obrót zaworu



4.2.2 Pozycja po awarii

Pozycja siłownika po awarii zależy od następujących kwestii:

1. Zasada działania (patrz część 4.3)
2. Kody montażowe (patrz część 4.4)
3. Rodzaj awarii. Należy się zapoznać z poniższą tabelą.

Tabela 5. Pozycja po awarii

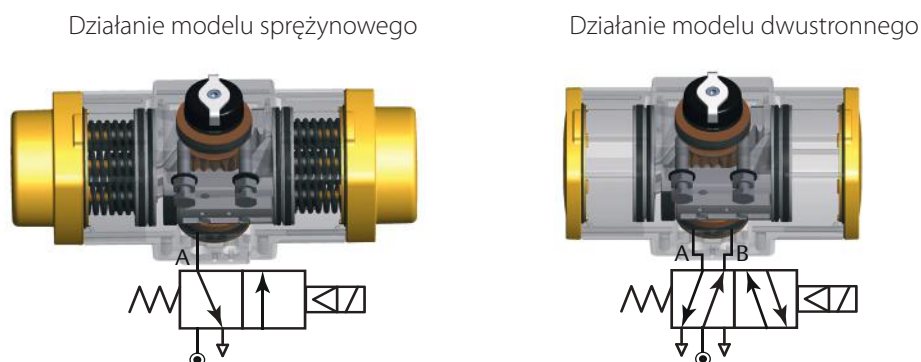
Zasada działania	Kod montażowy	Rodzaj awarii	Pozycja
Siłownik dwustronnego działania	CW	Ciśnienie	Nieokreślona
		Sygnał	Zamknięta
		Napięcie zasilania	Zamknięta
	CC	Ciśnienie	Nieokreślona
		Sygnał	Otwarta
		Napięcie zasilania	Otwarta
Siłownik jednostronnego działania (sprężynowy)	CW	Ciśnienie	Zamknięta
		Sygnał	Zamknięta
		Napięcie zasilania	Zamknięta
	CC	Ciśnienie	Otwarta
		Sygnał	Otwarta
		Napięcie zasilania	Otwarta

4.3 Zasady działania

4.3.1 Zawór elektromagnetyczny

Wszystkie siłowniki mogą być podłączone sztywnymi lub elastycznymi przewodami rurowymi do zaworów elektromagnetycznych zamontowanych w oddaleniu od siłownika. Zawór elektromagnetyczny o konstrukcji typu VDI/VDE 3845 (NAMUR) może być również zamontowany BEZPOŚREDNIO na płycie montażowej NAMUR z boku siłownika.

Ilustracja 4 Typowe działanie elektrozaworu



Poniższa tabela przedstawia czas trwania cyklu (czas pracy) siłowników o różnych rozmiarach:

Tabela 6. Prędkość robocza

Rozmiar siłownika	Czas trwania cyklu w sekundach			
	Sprężynowy		Dwustronnego działania	
	Port A pod ciśnieniem	Skok sprężyny	Port A pod ciśnieniem	Port B pod ciśnieniem
F 12	0,4	0,4	0,4	0,4
F 25	0,5	0,4	0,5	0,4
F 40	0,6	0,5	0,6	0,5
F 65	0,7	0,5	0,6	0,6
F 100	0,8	0,6	0,8	0,7
F 150	1,0	0,8	0,9	0,8
F 200	1,3	0,9	1,0	1,0
F 350	1,9	1,3	1,4	1,5
F 600	3,2	1,9	2,2	2,2
F 950	4,6	3,2	3,9	3,6
F 1600	6,9	4,8	5,9	4,8
F 2500	9,0	6,3	7,8	7,9
F 4000	15,4	10,8	13,3	13,0

Czas działania jest uśredniony dla siłownika pod obciążeniem i z zaworem elektromagnetycznym.

Warunki testowe:

1. Elektrozawór o zdolności przelotowej: 0,6 m³/h
2. Średnica rury: 6 mm
3. Czynnik: czyste powietrze
4. Ciśnienie zasilania: 5,5 bara (80 psi)
5. Obciążenie: średnie obciążenie
6. Skok: 90°
7. Temperatura: temperatura pokojowa

4.3.2 Stopień ochrony (IP)

Siłowniki EL-O-Matic z serii F charakteryzują się stopniem ochrony IP66/IP67. W przypadku wymaganego stopnia ochrony IP66 lub IP67 należy podjąć odpowiednie środki ostrożności, zmierzające do osiągnięcia zgodności z wymaganiami dotyczącymi stopnia ochrony IP66/IP67, aby zapobiec wnikaniu do siłownika wilgoci i pyłu poprzez otwarte porty wylotowe powietrza, bezpośrednio w odniesieniu do siłownika lub w odniesieniu do portów wylotowych podłączonego zaworu elektromagnetycznego.

Zalecamy podłączyć przewody rurowe bezpośrednio do wylotów i wyprowadzić je w obszarze suchym oraz wolnym od pyłu. Można również zastosować w wylotach zawory zwrotne.

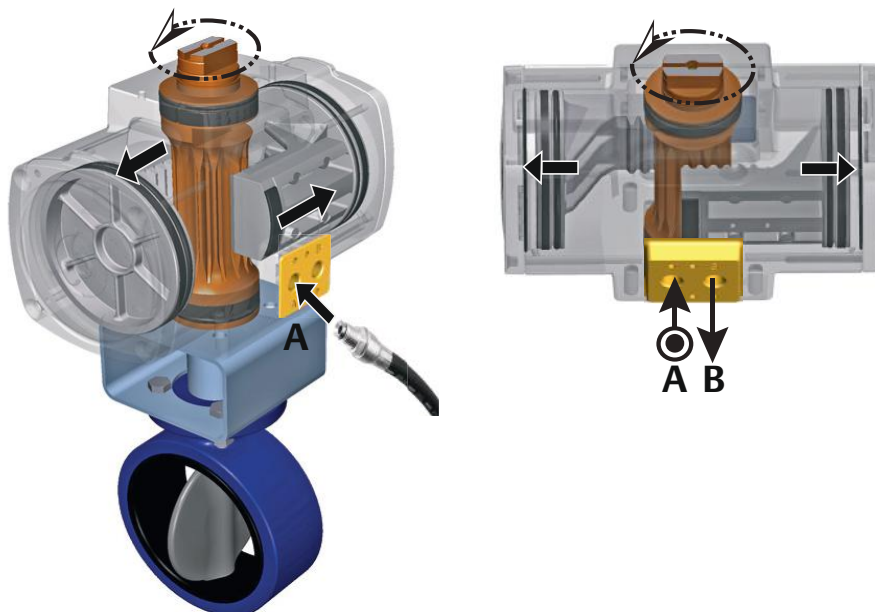
4.3.3 Siłowniki dwustronnego działania

Zasada działania objaśniona poniżej ma zastosowanie do siłowników o kodzie montażowym CW (działanie bezpośrednie).

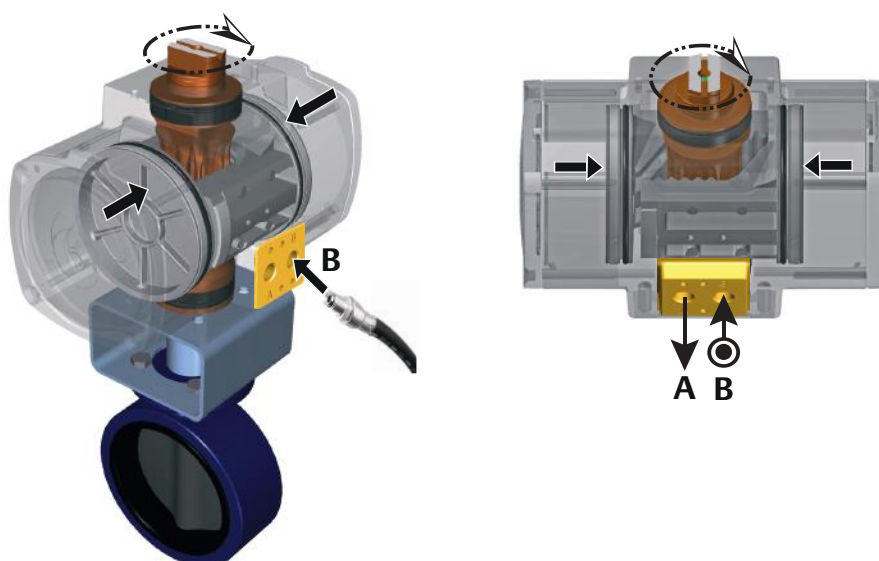
- Podłączenie ciśnienia zasilającego do portu A spowoduje przesunięcie tłoków na zewnątrz, do pozycji otwartej zaworu.
- Podłączenie ciśnienia zasilającego do portu B spowoduje przesunięcie tłoków do wewnątrz, do pozycji zamkniętej zaworu.
- W przypadku kodu montażowego CC zasada działania jest odwrotna (działanie odwrócone).

Ilustracja 5 Działanie modelu dwustronnego

Skok na zewnątrz



Skok do wewnątrz



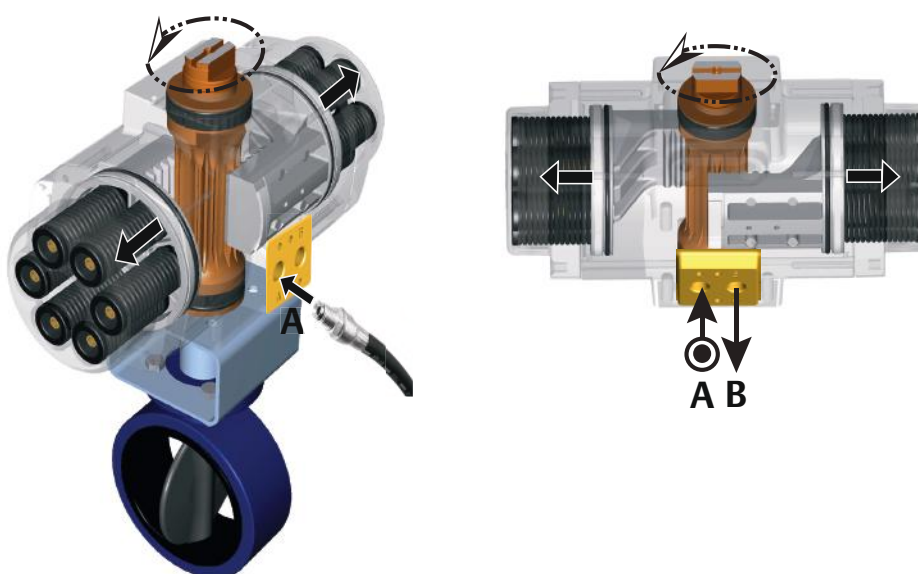
4.3.4 Siłowniki sprężynowe

Zasada działania objaśniona poniżej ma zastosowanie do siłowników o kodzie montażowym CW (działanie bezpośrednie).

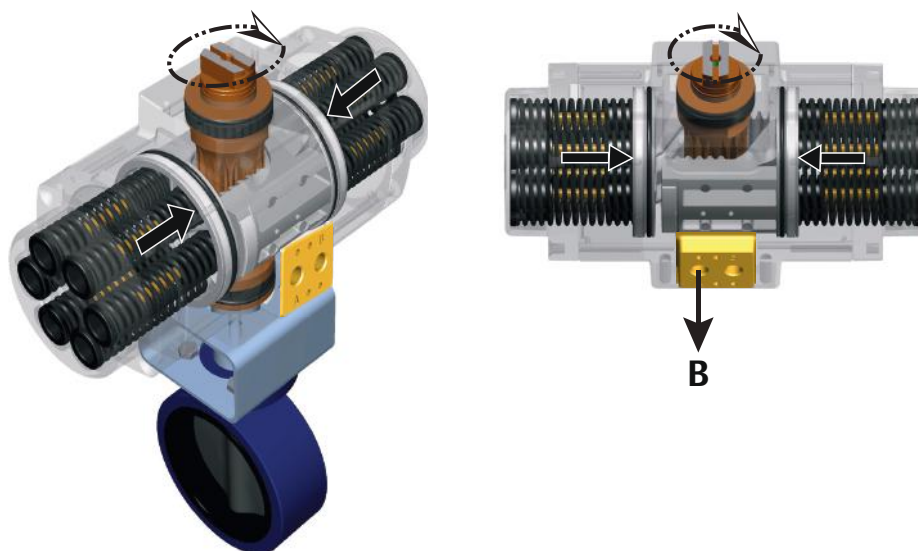
- Podłączenie ciśnienia zasilającego do portu A spowoduje przesunięcie tłoków na zewnątrz, do pozycji otwartej zaworu.
- Odprowadzenie ciśnienia zasilającego z portu A spowoduje wciągnięcie tłoków przez sprężynę do pozycji zamkniętej zaworu.
- W przypadku kodu montażowego CC zasada działania jest odwrotna (działanie odwrócone).

Ilustracja 6 Ruch skokowy

Skok na zewnątrz



Skok do wewnątrz

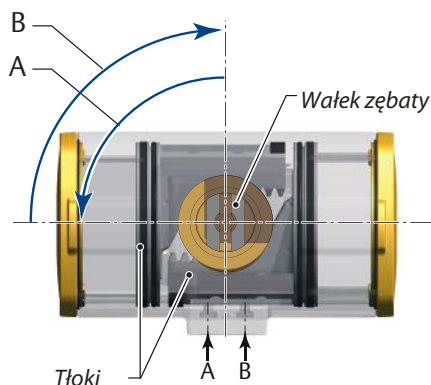


4.4 Kody montażowe siłownika

Ilustracja 7 Kod montażowy — działanie dwustronne

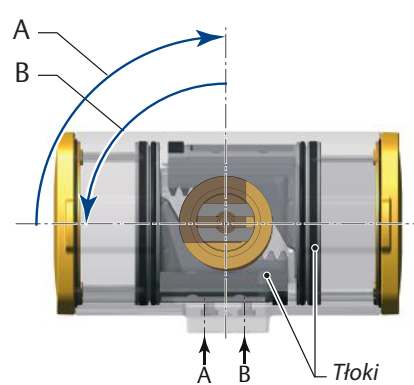
Kod montażowy: CW

= standardowy, obrót w prawo w celu zamknięcia
= niepowodzenie zamknięcia



Kod montażowy: CC

= odwrotny, obrót w lewo w celu otwarcia
= niepowodzenie otwarcia



A = obrót, gdy centralna komora powietrza jest pod ciśnieniem.

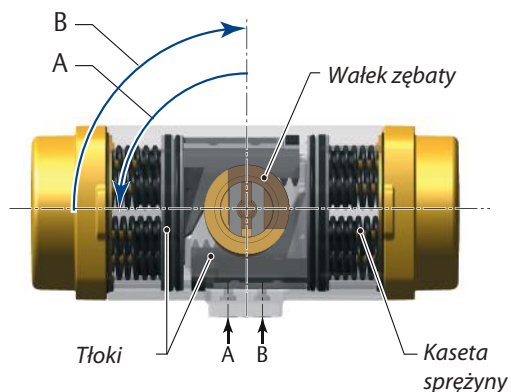
B = obrót, gdy komory powietrza pokryw są pod ciśnieniem.

Wszystkie widoki przedstawiają produkt z góry. Tłoki są pokazane w pozycji wsuniętej.

Ilustracja 8 Kod montażowy — sprężynowe

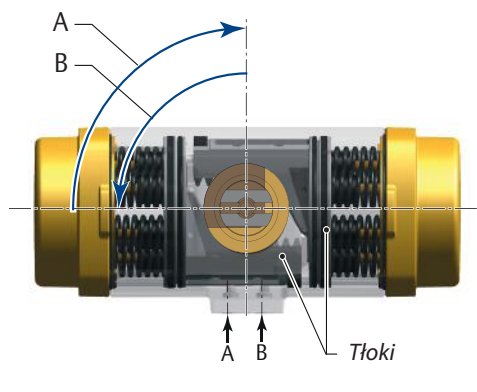
Kod montażowy: CW

= standardowy, obrót w prawo w celu zamknięcia
= niepowodzenie zamknięcia



Kod montażowy: CC

= odwrotny, obrót w lewo w celu otwarcia
= niepowodzenie otwarcia



4.5 Instalacja siłownika na zaworze

⚠ OSTRZEŻENIE — RUCHOME CZĘŚCI

Przed montażem lub demontażem jakichkolwiek części należy odizolować siłownik zarówno pneumatycznie, jak i elektrycznie.

Nie zbliżać się do ruchomych części, aby uniknąć poważnych obrażeń ciała. Podczas sprawdzania zespołu siłownika oraz zaworu poprzez doprowadzenie ciśnienia do portu A lub B należy pamiętać o częściach ruchomych, takich jak górna część wałka zębatego, połączenie siłownika z zaworem oraz kłapa zaworu, kula, zatyczka itp.

WAŻNE

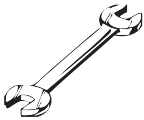


Konstrukcja siłownika zakłada jego instalowanie, przekazywanie do eksploatacji oraz poddawanie konserwacji z użyciem typowych narzędzi, takich jak klucze, klucze imbusowe i śrubokręty. Na potrzeby wymontowania wkładek można zamówić specjalny ściągacz.

Podczas montażu zaworu nie należy uderzać młotem w górną część wałka zębatego. Grozi to uszkodzeniem podkładki górnej części wałka zębatego i przedwczesną awarią.

Przed zamontowaniem siłownika na zaworze lub wsporniku zaworu należy się upewnić, że zarówno siłownik, jak i zawór znajdują się w takiej samej pozycji (zamkniętej lub otwartej).

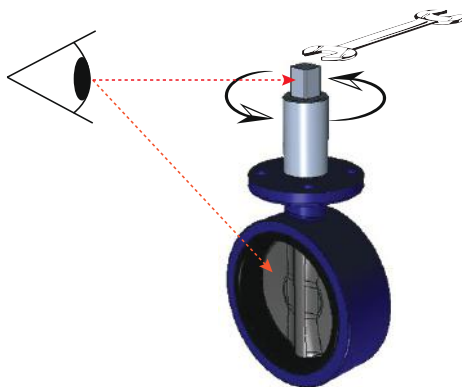
Aby dobrać odpowiedni rozmiar narzędzia, należy się zapoznać z tabelą narzędzi i momentów dokręcania w dodatku B.

Tabela 7. Tabela narzędzi

Symbol	Narzędzie	Symbol	Narzędzie
	Klucze — wszystkie typy i rozmiary. Wymiary metryczne oraz brytyjskie		Wkrętak typu Phillips do siłowników o rozmiarach od 0025 do 0600.
	Szczypce do pierścienia Seegera		Klucz imbusowy

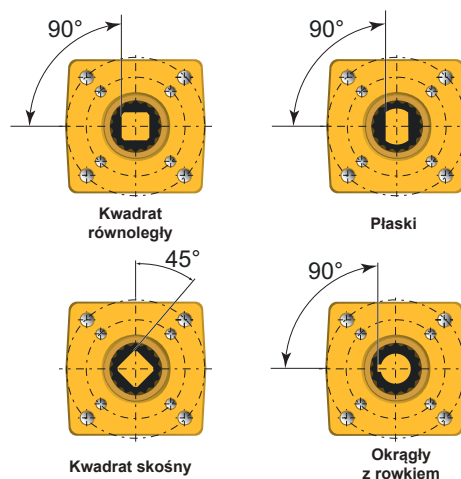
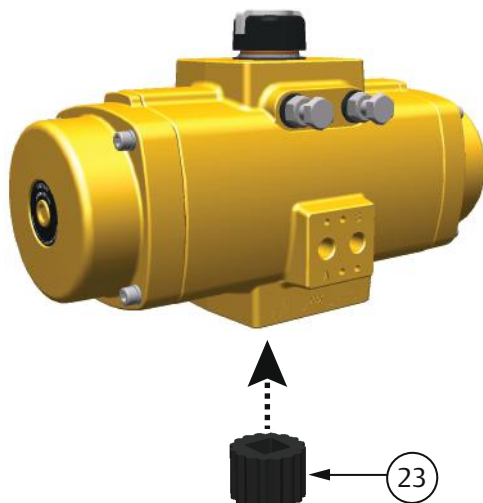
1. W razie potrzeby zdjąć z zaworu nakrętkę uchwytu, uchwyt, podkładkę zabezpieczającą itd.
2. Sprawdzić wzrokowo, czy zawór jest ZAMKNIĘTY.

Ilustracja 9 Zdejmowanie uchwytu zaworu



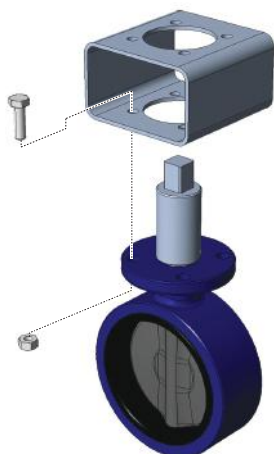
3. W razie potrzeby sprawdzić, czy zamontowany jest napęd wkładki (23). Jeśli nie, uderzać lekko plastikowym młotkiem do chwili ustawienia kwadratu zwężki w wymaganej pozycji. Upewnić się, że wkładka jest zamontowana pod kątem 90° lub 45° . Możliwy jest montaż wkładki obróconej o $22,5^\circ$. W takim wypadku zawór nie zamknie się ani nie otworzy prawidłowo.

Ilustracja 10 Instalacja napędu wkładki



4. Zainstalować wspornik w kołnierzu zaworu. Dokręcić śruby oraz nakrętki odpowiednim momentem dokręcania.

Ilustracja 11 Instalacja wspornika



5. Zainstalować siłownik na wsporniku. Dokręcić wszystkie śruby odpowiednim momentem dokręcania (patrz tabela 8).

Tabela 8. Moment dokręcania kołnierza dolnego

Rozmiar siłownika	Wzorec otworów montażowych ISO	Moment dokręcania (N·m)			Moment dokręcania (lbf·ft)		
		Gwint	Min.	Maks.	Gwint	Min.	Maks.
12	F04	M6	4,5	5	10-24 UNC	3,3	3,7
25	Wzorec wewnętrzny F03	M5	2,0	3,0	10-24 UNC	1,5	2,2
	Wzorec zewnętrzny F05	M6	4,5	5,0	1/4"-20	3,3	3,7
40, 65, 100	Wzorec wewnętrzny F05	M6	4,5	5,0	1/4"-20	3,3	3,7
	Wzorec zewnętrzny F07	M8	10,5	12,5	5/16"-18	7,7	9,2
150, 200, 350	Wzorec wewnętrzny F07	M8	10,5	12,5	5/16"-18	7,7	9,2
	Wzorec zewnętrzny F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
600	Wzorec wewnętrzny F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
	Wzorec zewnętrzny F12	M12	34,5	43,0	1/2"-13	25,4	31,7
950, 1600, 2500, 4000							

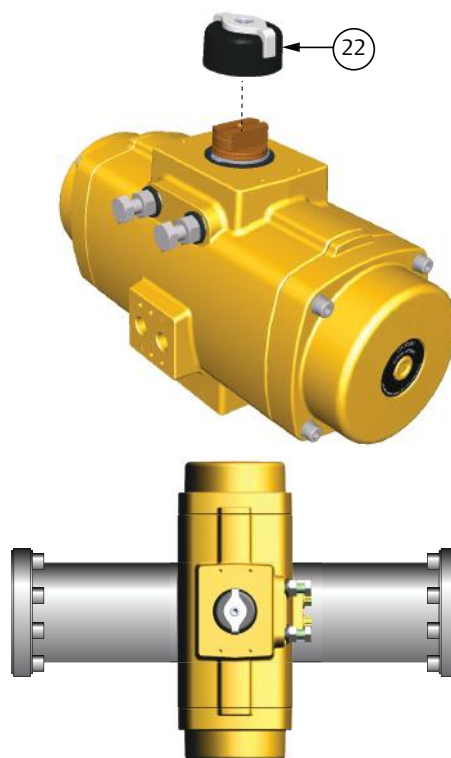
6. W razie potrzeby zamontować lub ustawić odpowiednio wskaźnik (22).

Ilustracja 12 Montowanie wskaźnika

„Montowanie wzdłużne”



„Montowanie poprzeczne”



4.6 Montowanie akcesoriów sterowniczych i sprzężenia zwrotnego

Zawór elektromagnetyczny oraz skrzynki przełącznikowe można obecnie zamontować na siłowniku. Informacje na temat instalacji, obsługi i konserwacji tych podzespołów znajdują się w dołączonych do nich instrukcjach.

Zalecamy przeprowadzić cykl testowy na zakończenie montażu, aby sprawdzić poprawność działania.

4.7 Zalecane rozmiary przewodów rurowych

W przypadku gdy zawór elektromagnetyczny jest zamontowany w pewnej odległości od siłownika (tj. w szafce centralnego elektrozaworu), a także ze względu na konieczność zapewnienia właściwego przepływu powietrza zasilającego siłownik, zalecane są przewody rurowe o rozmiarach wymienionych poniżej.

Tabela 9. Rozmiary przewodów rurowych

Rozmiar siłownika	Maksymalnie		Minimalnie	
	1,2 metra	4 stopy	1,2 metra	4 stopy
25, 40, 65	6 mm	1/4 cala	6 mm	1/4 cala
100, 150, 200, 350, 600	6 mm	1/4 cala	8 mm	5/16 cala
950, 1600, 2500, 4000	6 mm	1/4 cala	10 mm	3/8 cala

Rozdział 5: Regulacja skoku mechanicznego

W tym rozdziale objaśniono:

- Na czym polega regulacja skoku mechanicznego.
- Jakie są ustawienia fabryczne.
- Jak ustawić ograniczniki ruchu.

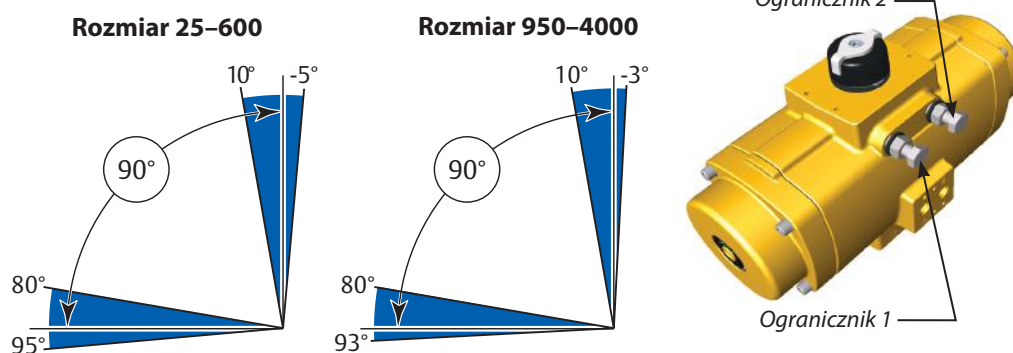
Siłowniki EL-O-Matic z serii F w rozmiarach od 25 do 4000 są wyposażone w dwa ograniczniki do regulacji skoku, dzięki którym można precyzyjnie ustawić skok zespołu siłownika/zaworu w pozycji otwartej oraz zamkniętej.

Najmniejszy siłownik (rozmiar F12) nie posiada ograniczników.

Fabryczne ustawienie skoku to 90° . W większości zastosowań zaworu w urządzeniach ćwierćobrotowych zmiana tych ustawień nie jest konieczna.

W razie potrzeby skok można wyregulować przy pomocy dwóch śrub do regulacji skoku.

Ilustracja 13 Ustawienie fabryczne



5.1 Regulacja ogranicznika ruchu

⚠ UWAGA — SIŁOWNIK POD CIŚNIENIEM

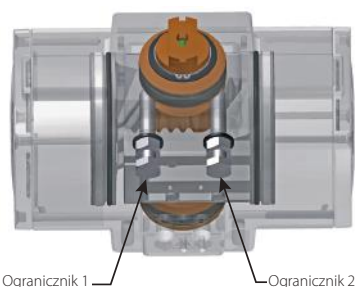
Nie przekręcać ograniczników ruchu do końca, gdy siłownik jest pod ciśnieniem.

W przypadku regulacji ograniczników ruchu w momencie, gdy siłownik znajduje się pod ciśnieniem, ogranicznik może „wyszturzyć”, jeżeli zostanie przekręcony do końca.

5.1.1 Siłowniki dwustronnego działania

1. Ustawić zespół zaworu/siłownika w wymaganej pozycji zamkniętej.
2. Odłączyć zasilanie pneumatyczne.
3. Poluzować przeciwnakrętkę na ograniczniku pozycji zamkniętej (2).

Ilustracja 14

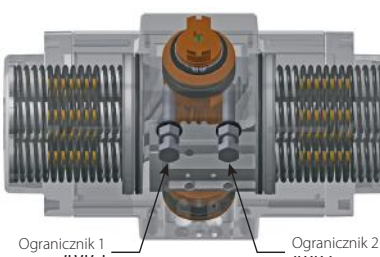


4. Przekręcić ogranicznik pozycji zamkniętej w prawo, aby zmniejszyć zakres ruchu lub w lewo, aby go zwiększyć. W rozdziale 5.1.3 (przesunięcie kątowne wałka zębatego) można znaleźć informacje na temat odległości, o jaką można przekręcić ogranicznik w jedną lub drugą stronę.
5. Dokręcić przeciwnakrętkę.
6. Podłączyć powietrze i przeprowadzić jeden cykl pracy siłownika, aby sprawdzić poprawność pozycji. Jeśli nie jest poprawna, powtórzyć od kroku 2.
7. Odłączyć zasilanie pneumatyczne.
8. W celu regulacji pozycji otwartej powtórzyć kroki od 1 do 7, odnosząc je tym razem do pozycji otwartej oraz ogranicznika pozycji otwartej (1).

5.1.2 Siłowniki sprężynowe

1. Podłączyć zasilanie pneumatyczne do portu A. Siłownik przestawi się do pozycji otwartej.
2. Poluzować przeciwnakrętkę (24) na ograniczniku pozycji zamkniętej (2).

Ilustracja 15



3. Przekręcić ogranicznik pozycji zamkniętej w prawo, aby zmniejszyć zakres ruchu lub w lewo, aby go zwiększyć. W rozdziale 5.1.3 (przesunięcie kątowe wałka zębatego) można znaleźć informacje na temat odległości, o jaką można przekręcić ogranicznik w jedną lub drugą stronę.
4. Odłączyć zasilanie pneumatyczne. Siłownik przestawi się do pozycji zamkniętej.
5. Sprawdzić, czy zespół siłownika i zaworu znajduje się w wymaganej pozycji. Jeśli nie, powtórzyć kroki od 1 do 5.
6. Odłączyć zasilanie pneumatyczne.
7. W celu regulacji pozycji otwartej powtórzyć kroki od 1 do 6, odnosząc je tym razem do pozycji otwartej oraz ogranicznika pozycji otwartej (1).

Tabela 10. Wymiary ogranicznika

Rozmiar siłownika	Gwint	Klucz do śrub	Klucz do nakrętek
		rozmiar (mm)	rozmiar (mm)
25	M 6	10	10
40	M 8	13	13
65	M 10	17 (16)*	17 (16)*
100	M 10	17 (16)*	17 (16)*
150	M 10	17 (16)*	17 (16)*
200	M 12	19 (18)*	19 (18)*
350	M 16	24	24
600	M 20	30	30
950			
1600			
2500			
4000			

1. Domyślne wymiary zgodnie z normą DIN 933.
2. Wymiary w nawiasie zgodne z normą ISO 4017.
3. Siłowniki w rozmiarze 12 nie są wyposażone w ograniczniki.

5.1.3 Przesunięcie kątowe

W poniższej tabeli podano przesunięcie kątowe wałka zębatego po zastosowaniu śrub ograniczników w przypadku różnych rozmiarów siłownika.

- Obrót ogranicznika w prawo zmniejsza skok
- Obrót siłownika w lewo zwiększa skok

Tabela 11. Przesunięcie kątowe

Rozmiar siłownika	Obroty w celu regulacji wałka zębatego o 5°:	Obrót śruby ogranicznika o 360° spowoduje regulację na poziomie
F 12	Siłowniki w rozmiarze 12 nie są wyposażone w ograniczniki	
F 25	0,7	7,1°
F 40	0,8	6,3°
F 65	0,6	8,3°
F 100	0,7	7,1°
F 150	1,2	4,2°
F 200	1,0	5,0°
F 350	0,8	6,3°
F 600	0,8	6,3°
F 950		
F 1600		
F 2500		
F 4000		

WAŻNE

W przypadku wycieku powietrza w okolicy śrub ograniczników należy dokręcać przeciwnakrętki takich śrub do chwili zlikwidowania nieszczelności.

Rozdział 6: Konserwacja

W tym rozdziale objaśniono:

- Kiedy i w jaki sposób przeprowadzać konserwację.
 - Normalna konserwacja
 - Specjalna konserwacja
- Jak przeprowadzić wymianę sprężyn.
- Jak wygląda dostępność części zamiennych, zestawów do konwersji działania oraz zestawów do konwersji temperatury.

⚠ OSTRZEŻENIE

Przed montażem lub demontażem jakichkolwiek części należy odizolować siłownik zarówno pneumatycznie, jak i elektrycznie. Przed zamontowaniem, montażem lub demontażem siłownika należy się zapoznać z tym rozdziałem podręcznika.

6.1 Normalna konserwacja

Siłowniki EL-O-Matic z serii F nie wymagają konserwacji w normalnym okresie eksploatacji. Normalny okres eksploatacji wynosi 500 000 cykli pracy*.

Zalecamy przeprowadzanie regularnych przeglądów pod kątem weryfikacji płynnego działania zespołu siłownika/zaworu oraz widocznych lub słyszalnych nieprawidłowości. Zalecamy przeprowadzanie kontroli zgodnie z poniższą listą po każdym okresie testowym wynikającym z przepisów i rozporządzeń obowiązujących w kraju ostatecznej instalacji:

- Kontrola wzrokowa całego siłownika wraz z systemem sterowania (tam, gdzie jest to przewidziane).
- Upewnienie się o braku nieszczelności w obrębie części siłownika pod ciśnieniem.
- Kontrola połączeń pneumatycznych pod kątem nieszczelności. Dokręcenie złączy przewodów rurowych zgodnie z wymaganiami.
- Kontrola prawidłowości działania modułu ręcznego sterowania (tam, gdzie jest to przewidziane).
- Kontrola integralności wkładu filtra pneumatycznego (tam, gdzie jest to przewidziane) oraz odpowiedniego wyczyszczenia korpusu filtra (tam, gdzie jest to przewidziane).
- Kontrola ustawienia zaworów bezpieczeństwa (tam, gdzie jest to przewidziane).
- Weryfikacja, czy wartość ciśnienia zasilania cieczą pozostaje w wymaganym zakresie.
- Usunięcie nagromadzonego pyłu i brudu z wszystkich powierzchni siłownika.
- Kontrola stanu farby pokrywającej siłownik pod kątem uszkodzeń w celu zapewnienia ciągłej ochrony przed korozją. Dokonanie niezbędnych poprawek zgodnie z danymi technicznymi farby.
- Uruchomienie zespołu siłownika/zaworu na 2 pełne cykle otwarcia/zamknięcia z całkowitym zamknięciem zaworu.
- Weryfikacja poprawności otwierania i zamykania (np. sprawdzenie poprawnego ruchu siłownika — lokalne lub automatyczne za pomocą programu Logic).

Nasmarowanie wszystkich siłowników wystarcza na cały normalny okres eksploatacji. W razie potrzeby informacje o zalecanym smarze można znaleźć w rozdziale 9.1 (Instrukcje dotyczące smaru).

Informacje o mocowaniu części z zestawu naprawczego można znaleźć w instrukcjach wycofania z eksploatacji, demontażu i ponownego montażu w odpowiednich rozdziałach tego podręcznika.

Uwaga:

* Cykl = jeden skok otwierający i jeden skok zamykający.

6.2 Przegląd i naprawa

Wymiana wewnętrznych uszczelek i łożysk pozwala przedłużyć normalny okres eksploatacji. Zestawy serwisowe zawierające wszystkie niezbędne części zamienne (takie jak uszczelki, łożyska, smar oraz instrukcje) można uzyskać u autoryzowanych dystrybutorów firmy Emerson Process Management — Valve Automation.

6.2.1 Zestawy serwisowe

Wszystkie uszczelki miękkie, łożyska oraz części nienadające się do ponownego użycia znajdują się w zalecanym zestawie serwisowym. Jest on identyczny dla modeli dwustronnego działania oraz sprężynowych.

6.2.2 Siłownik sprężynowy

W przypadku modeli sprężynowych zalecamy dołączenie do zestawu części zamiennych zespołu zapasowych sprężyn, który różni się w zależności od modelu.

W siłownikach sprężynowych wymianie podlegają kasety sprężyn. **KASETY SPRĘŻYN NALEŻY ZAWSZE WYMIENIAĆ W KOMPLECIE.** Zestawy sprężyn są dostępne u autoryzowanych dystrybutorów firmy Emerson Process Management — Valve Automation.

Rozdział 7: Wycofanie z eksploatacji

W tym rozdziale objaśniono:

- Jak wycofać siłownik z eksploatacji w bezpieczny sposób.

7.1 Przed rozpoczęciem

⚠ OSTRZEŻENIE — RUCHOME CZĘŚCI

Przed montażem lub demontażem jakichkolwiek części należy odizolować siłownik zarówno pneumatycznie, jak i elektrycznie. Przed zamontowaniem, montażem lub demontażem siłownika należy się zapoznać z tym rozdziałem podręcznika.

W trakcie odprowadzania ciśnienia zasilającego i/lub sygnału sterowania elektrycznego siłownik może się poruszyć. Siłownik sprężynowy ustawi się w pozycji awarii, jeśli jeszcze się w niej nie znajduje.

W przypadku wymontowywania z rurociągu zespołu zaworu kulowego lub czopowego należy odizolować rurociąg, na którym zamontowany jest siłownik oraz zredukować ciśnienie czynnika roboczego, który może zalegać w komorach zaworu, zanim siłownik zostanie odłączony w celu oddania do konserwacji.

Zamontowany na zaworze siłownik sprężynowy, który zatrzymał się w połowie skoku, jest poddawany dużemu naciskowi sprężyny, co powoduje gwałtowny obrót względem zaworu lub wspornika zaworu podczas demontażu. Może to spowodować poważne obrażenia ciała u personelu lub uszkodzenie mienia.

Instrukcję bezpiecznego zwolnienia nacisku sprężyny przed demontażem siłownika sprężynowego z zaworu lub wspornika można znaleźć w dodatku A.

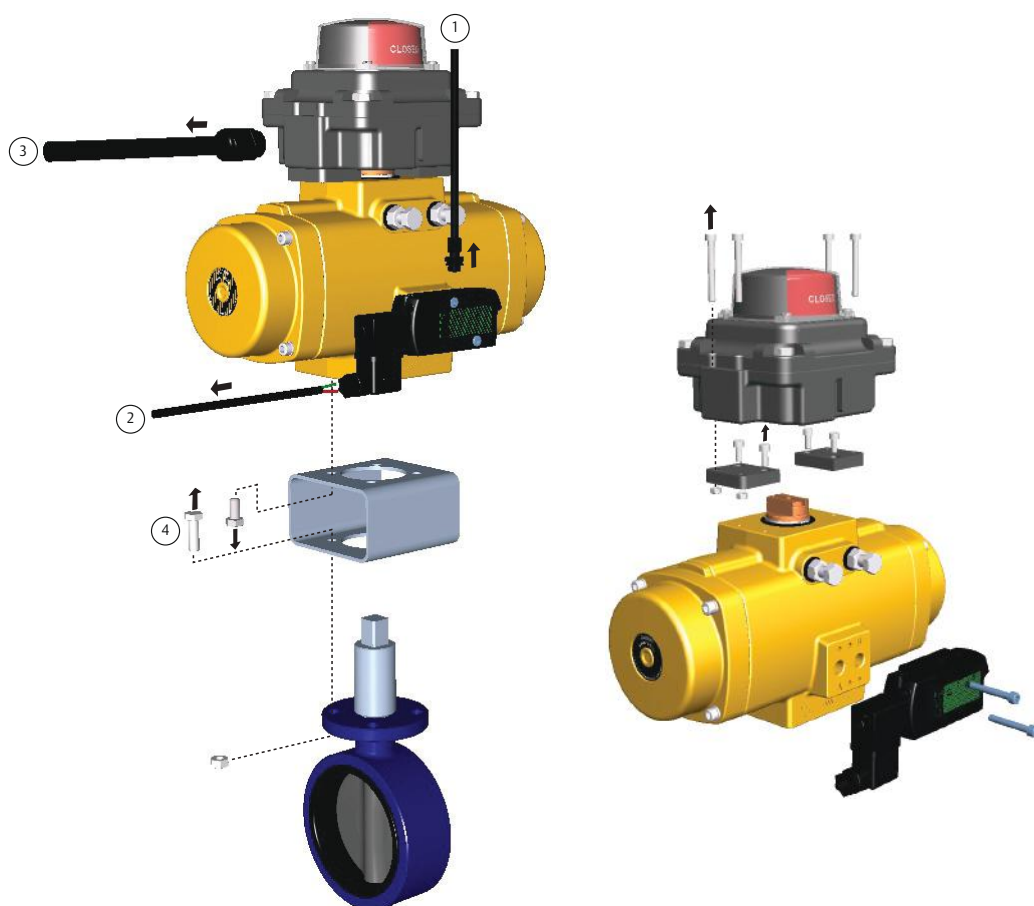
Ważna informacja

W podręczniku dotyczącym bezpieczeństwa można znaleźć instrukcję podnoszenia.

7.2 Odłączanie siłownika od zaworu

1. Odłączyć wszystkie przewody zasilania pneumatycznego (porty A i B lub elektrozawór).
2. Odłączyć całe okablowanie elektryczne skrzynki przełącznikowej.
3. Odłączyć całe okablowanie elektryczne zaworu elektromagnetycznego.
4. Zdjąć śruby oraz nakrętki z kołnierza zaworu.
5. Zdjąć wspornik z siłownika.
6. Zdjąć skrzynkę przełącznikową oraz zawór elektromagnetyczny. Informacje na temat bezpiecznego demontażu można znaleźć w dokumentacji skrzynki przełącznikowej oraz zaworu elektromagnetycznego.

Ilustracja 16 Odłączanie siłownika od zaworu



Rozdział 8: Demontaż

W tym rozdziale objaśniono:

- Jak zdemontować siłownik w bezpieczny sposób.

Wskazówka

Instrukcje zawarte w tym rozdziale można wykorzystać podczas czynności konserwacyjnych lub zmiany konfiguracji, np. zmiany lub konserwacji zespołu sprężyn.

Numery podzespołów odnoszą się do widoku rozstrzelonego w rozdziale 11.

W przypadku konserwacji wyrzucić wszystkie zużyte części miękkie, takie jak pierścienie uszczelniające, listwy zębate, paski wymienne oraz pierścienie Seegera.

⚠ OSTRZEŻENIE

Przed montażem lub demontażem jakichkolwiek części należy odizolować siłownik zarówno pneumatycznie, jak i elektrycznie.

Przed zamontowaniem, montażem lub demontażem siłownika należy się zapoznać z tym rozdziałem podręcznika.

⚠ UWAGA — ŚCIŚNIĘTA SPRĘŻYNA

W siłownikach sprężynowych znajduje się ściśnięta sprężyna. Aby bezpiecznie zwolnić ściśniętą sprężynę, należy przestrzegać niniejszych instrukcji.

Sprężyna nie powinna wywierać nacisku na pokrywy siłowników sprężynowych po 10 pełnych obrotach (luzowanie skośne) śrub pokryw. Jeżeli sprężyna nadal wywiera nacisk na pokrywę, może to oznaczać uszkodzenie kasety sprężyny. Należy natychmiast przerwać procedurę rozmontowywania urządzenia. Jej dalsza realizacja może spowodować „wystrzelenie” pokrywy, prowadząc do poważnych obrażeń.

Instrukcję bezpiecznego zwolnienia nacisku sprężyny przed demontażem pokrywy z siłownika sprężynowego z uszkodzoną kasetą sprężyny można znaleźć w dodatku A.

WAŻNE

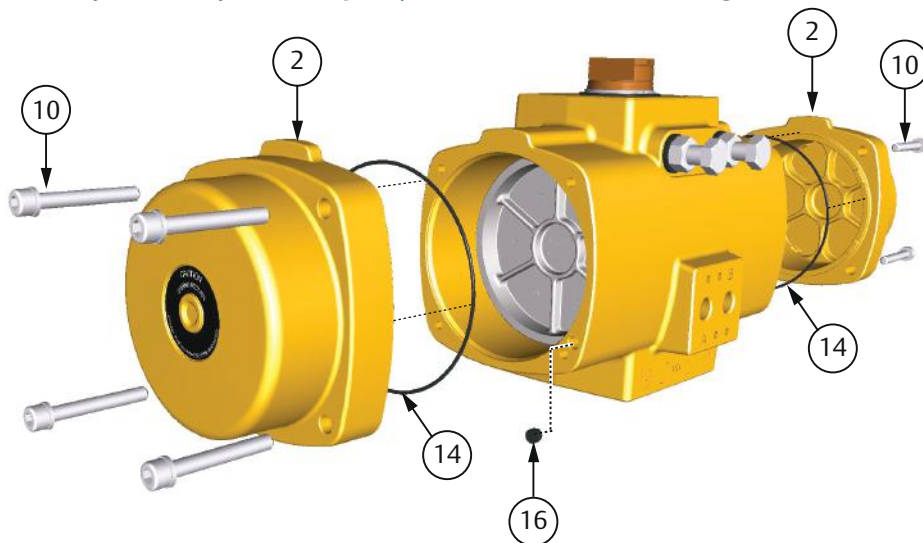
Konstrukcja siłownika zakłada jego instalowanie, przekazywanie do eksploatacji oraz poddawanie konserwacji z użyciem typowych narzędzi, takich jak klucze, klucze imbusowe i śrubokręty.

Więcej informacji zawierają tabele w tej części oraz tabele narzędzi i momentów dokręcania w dodatku B.

8.1 Zdejmowanie pokryw

1. W przypadku siłowników dwustronnego działania należy wykonać następujące czynności:
 - a. Poluzować śruby (10) pokryw (2).
 - b. Zdjąć pierścień uszczelniający (14) oraz uszczelkę portu „B” (16). Części te należy wyrzucić.

Ilustracja 17 Zdejmowanie pokryw z siłownika dwustronnego działania

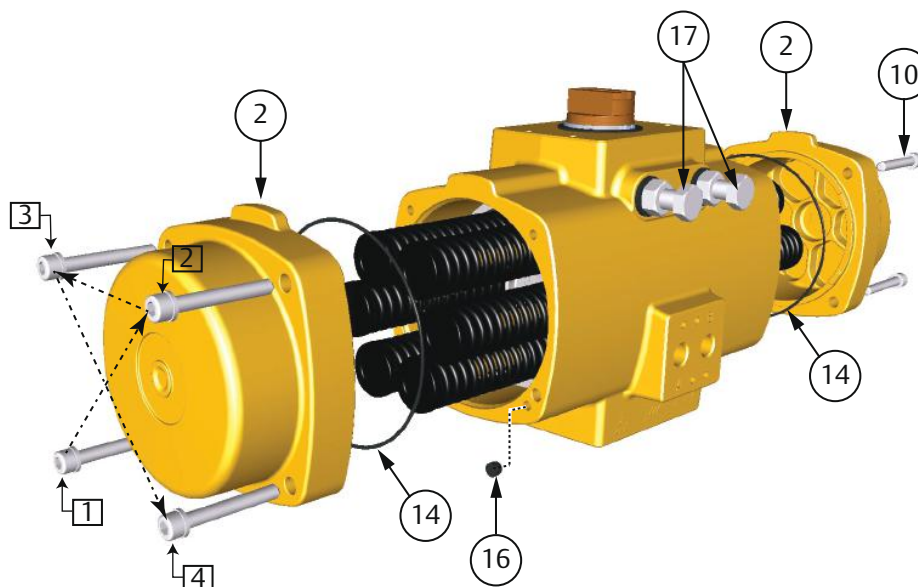


Powyzsze pokrywy (2) są przeznaczone do siłowników o rozmiarze 25, 40, 65 i 100.
Pokrywy (2) do siłowników w rozmiarze 150 i większych są płaskie (patrz niżej).



2. W przypadku siłowników sprężynowych należy wykonać następujące czynności:
 - a. **Wskazówka:** W przypadku siłowników o kodzie montażowym CW należy przekręcić śrubę ogranicznika z prawej strony (17) z powrotem o 2 pełne obroty. W przypadku siłowników o kodzie montażowym CC należy przekręcić śrubę ogranicznika z lewej strony (17) z powrotem o 2 pełne obroty. Spowoduje to zmniejszenie nacisku sprężyny na pokrywę oraz skrócenie wystających części śrub pokryw.
 - b. **Ważna informacja:** Aby poluzować śruby pokryw (10), należy mocno i zdecydowanie przekręcić je, dociskając, o maks. 1/4 obrotu.
 - c. W jednakowy sposób kolejno odkręcać śruby (10) pokryw (2) o 1/4–1/2 obrotu naraz, zgodnie z ilustracją 18, aby wyeliminować wstępne ściśnięcie sprężyn.
 - d. Zdjąć pierścienie uszczelniające (14) oraz uszczelki portu „B” (16). Części te należy wyrzucić.

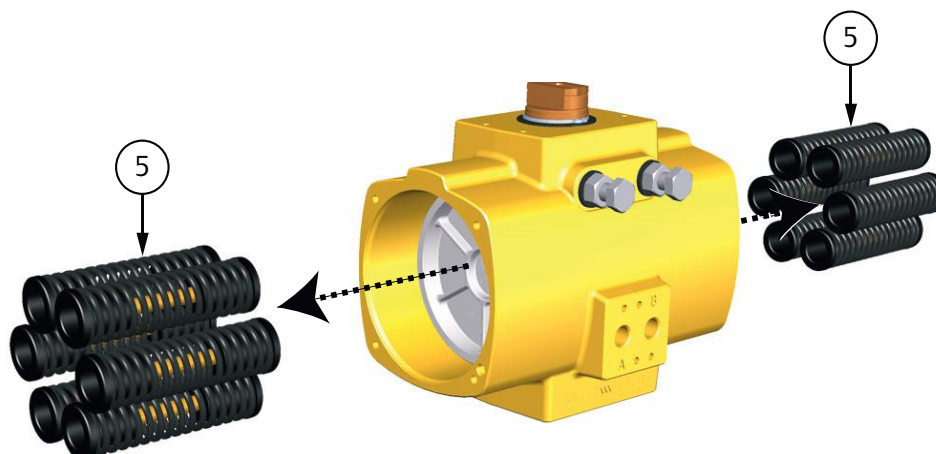
Ilustracja 18 Zdejmowanie pokryw z siłowników sprężynowych



8.2 Wyjmowanie kaset sprężyn (modele sprężynowe)

1. Wyjąć kasety sprężyn (5).

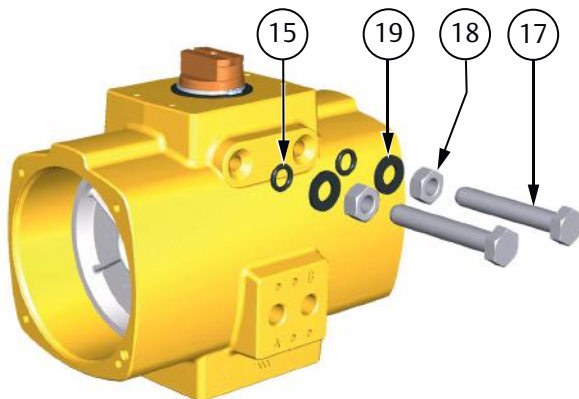
Ilustracja 19



8.3 Wyjmowanie ogranicznika

1. Odkręcić śruby ograniczników (17), zdjąć nakrętki ograniczników (18), podkładki ograniczników (19) oraz pierścienie uszczelniające ograniczników (15). Pierścienie uszczelniające wyrzucić.

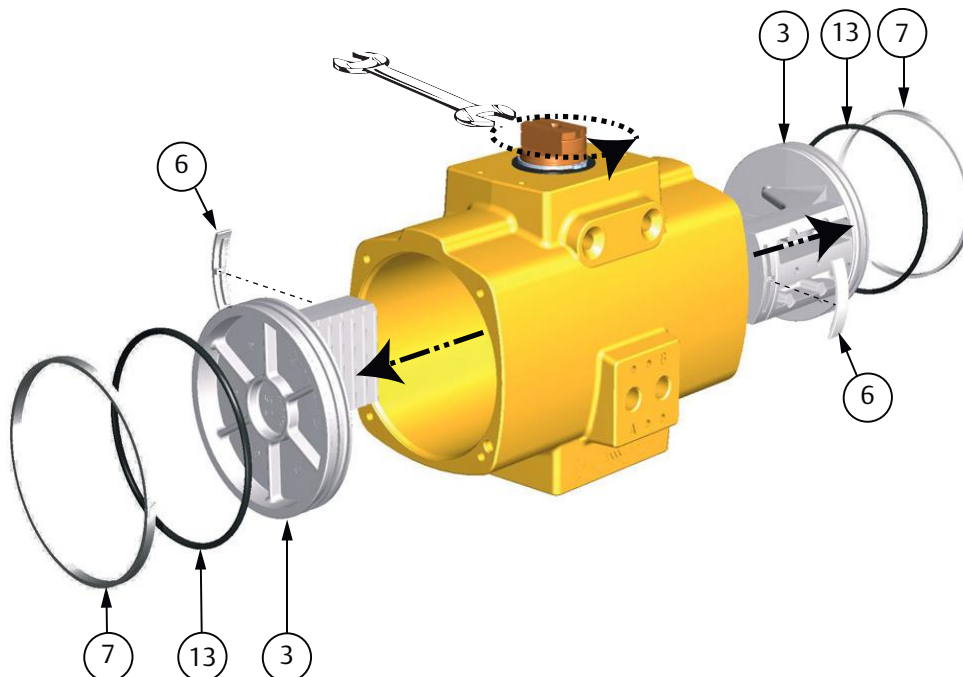
Ilustracja 20 Wyjmowanie ogranicznika



8.4 Wyjmowanie tłoków

1. Za pomocą klucza przekręcać wałek zębaty w lewo (180°) do chwili, gdy tłoki (3) wysuną się z korpusu.
2. Usunąć łożyska tłoków (7), listwy łożyskowe zębatego tłoka (6) oraz pierścienie uszczelniające tłoki (13). Części te należy wyrzucić.

Ilustracja 21 Wyjmowanie tłoka



8.5 Wyjmowanie wałka zębatego

1. Zdjąć pierścieni Seegera (11) oraz tarczę naciskową (9) w górnej części zespołu wałka zębatego. W razie potrzeby pierścieni Seegera (11) i tarczę naciskową (9) wyrzucić.
2. Wypchnąć wałek zębaty (4).
3. Usunąć pierścienie uszczelniające wałek zębaty (12) oraz jego łożyska (8). Wszystkie te części wyrzucić.

Ilustracja 22 Wyjmowanie wałka zębatego

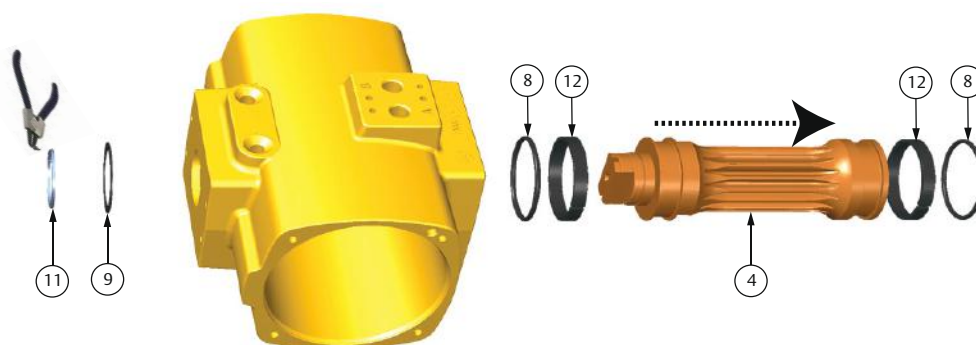


Tabela 12. Do pierścieni Seegera na wale zalecane są szczypcy do pierścienia Seegera zgodne z normą DIN 5254 (lub równoważną).

Rozmiar silownika	Średnica górnej części wałka zębatego		Szczypcy zgodne z normą DIN 5254
12	16 mm	0,630"	A1
25-100	22 mm	0,866"	A2
150-350	36 mm	1,417"	A3
600	55 mm	2,165"	A3

8.6 Czyszczenie korpusu

W trakcie wykonywania czynności konserwacyjnych czystą, suchą ściereczką dokładnie wytrzeć do czysta i usunąć resztki smaru w następujących obszarach:

- Wewnętrzna i zewnętrzna część korpusu, w tym otwory gwintowane oraz szczeliny/rowki
- Zębniaki
- Tłoki

Rozdział 9: Ponowny montaż

W tym rozdziale objaśniono:

- Które części i w jaki sposób nasmarować.
- Jak ponownie złożyć kompletny siłownik.
- Jak ustawić śruby regulacji skoku po ponownym montażu.
- Jak przeprowadzić test podstawowego działania oraz wycieku powietrza.

Wskazówka

Instrukcje zawarte w tym rozdziale można wykorzystać podczas czynności konserwacyjnych lub zmiany konfiguracji, np. zmiany lub konserwacji zespołu sprężyn.

Numery podzespołów odnoszą się do widoku rozstrzelonego w rozdziale 11.

W przypadku konserwacji wyrzucić wszystkie zużyte części miękkie, takie jak pierścienie uszczelniające, listwy zębate, paski wymienne oraz pierścienie Seegera, zastępując częściami z zestawu naprawczego.

W przypadku zmiany konfiguracji wymienić części dostarczone w zestawie do konwersji (patrz też rozdział 6).

W podręczniku dotyczącym bezpieczeństwa można znaleźć instrukcję podnoszenia.

WAŻNE

Konstrukcja siłownika zakłada jego instalowanie, przekazywanie do eksploatacji oraz poddawanie konserwacji z użyciem typowych narzędzi, takich jak klucze, klucze imbusowe i śrubokręty.

Więcej informacji zawierają tabele w tej części oraz tabele narzędzi i momentów dokręcania w dodatku B.

9.1 Instrukcje dotyczące smaru

Aby określić rodzaj smaru, należy sprawdzić kod produktu na etykiecie i zapoznać się z rozdziałem 3 tej instrukcji.

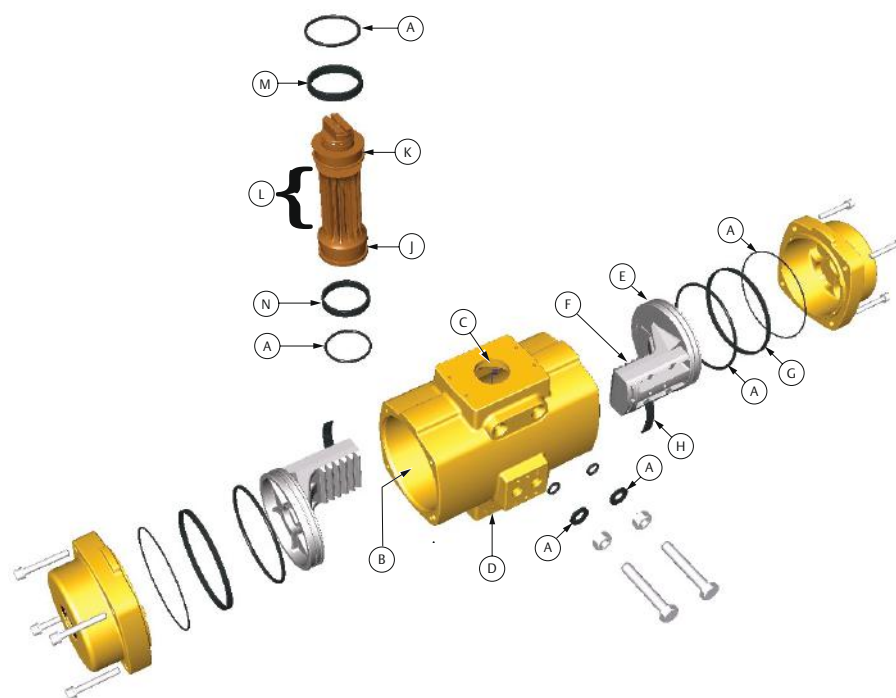
- Siłowniki standardowe (od -20°C do +80°C / od -4°F do +176°F):
Smar Castrol High Temperature (lub równoważnik).
- Siłowniki działające w niskiej temperaturze (od -40°C do +80°C / od -40°F do +176°F):
Smar Castrol Optitemp TT1 bądź LG2 (lub równoważnik).
- Siłowniki działające w wysokiej temperaturze (od -20°C do +120°C / od -4°F do +248°F):
Smar Castrol High Temperature (lub równoważnik).

Zalecamy naniesienie pędzlem w odpowiednim rozmiarze wymaganej ilości smaru na części wymienione w tabeli 12 oraz pokazane na Ilustracja 23.

Tabela 13. Instrukcje dotyczące smaru

Część		Obszar części	Ilość smaru
Uszczelki pierścieniowe:	A	W całości	Cienka warstwa
	B	Otwór tłoka	Cienka warstwa
Części obudowy:	C	Górny otwór tłoka	Cienka warstwa
	D	Dolny otwór tłoka	Cienka warstwa
Części tłoka:	E	Rowek pierścienia uszczelniającego i łożyska	Cienka warstwa
	F	Zęby	Przestrzeń między zębami wypełniona smarem do połowy wysokości
	G	Łożysko tłoka	Cienka warstwa po zewnętrznej stronie
	H	Listwa łożyskowa zębataki tłokowej	Cienka warstwa
Części tłoka:	J	Dolna część tłoka i rowek pierścienia uszczelniającego	Cienka warstwa
	K	Górna część tłoka i rowek pierścienia uszczelniającego	Cienka warstwa
	L	Zęby przekładni	Połowa wysokości
	M	Łożysko w górnej części wałka zębatego	Cienka warstwa (wewnątrz i na zewnątrz)
	N	Dolna część łożyska wałka zębatego	Cienka warstwa (wewnątrz i na zewnątrz)

Ilustracja 23 Instrukcje dotyczące smaru



9.2 Ponowny montaż wałka zębatego

1. Nasmarować części wałka zębatego zgodnie z opisem w rozdziale 9.1.
2. Zainstalować łożyska wałka zębatego (8) oraz pierścienie uszczelniające (12) na wałku zębatym (4).
3. Wsunąć wałek zębaty (4) do obudowy.
4. Zainstalować tarczę naciskową (9) i zamontować pierścień Seegera (11) w górnej części wałka zębatego, używając w tym celu szczypiec do pierścienia Seegera.
 - Zainstalować nowy pierścień Seegera na pasującym do niego rowku w górnym przedłużeniu wału gładką krawędzią (2) w kierunku obudowy, a ostrą (1) w kierunku górnej części wału.

Ilustracja 24 Ponowny montaż wałka zębatego

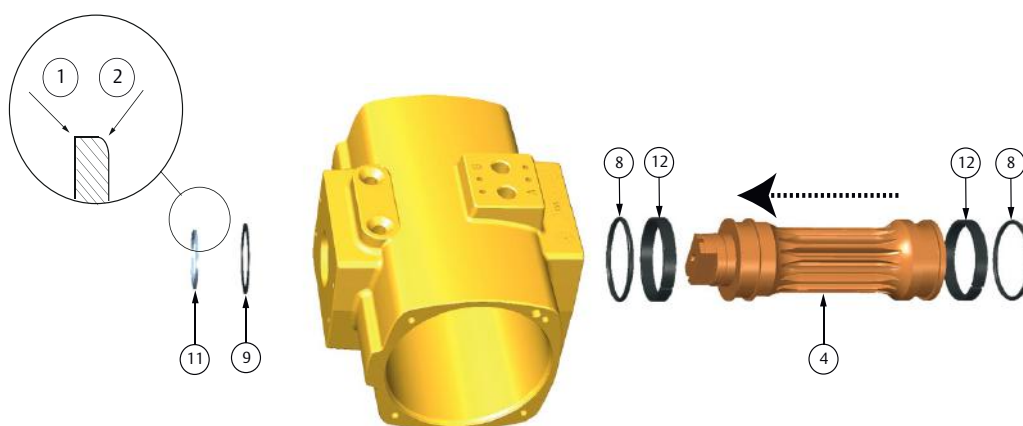


Tabela 14. Do pierścieni Seegera na wale zalecane są szczypce do pierścienia Seegera zgodne z normą DIN 5254 (lub równoważną).

Rozmiar silownika	Średnica górnej części wałka zębatego		Szczypce zgodne z normą DIN 5254
12	16 mm	0,630"	A1
25-100	22 mm	0,866"	A2
150-350	36 mm	1,417"	A3
600	55 mm	2,165"	A3

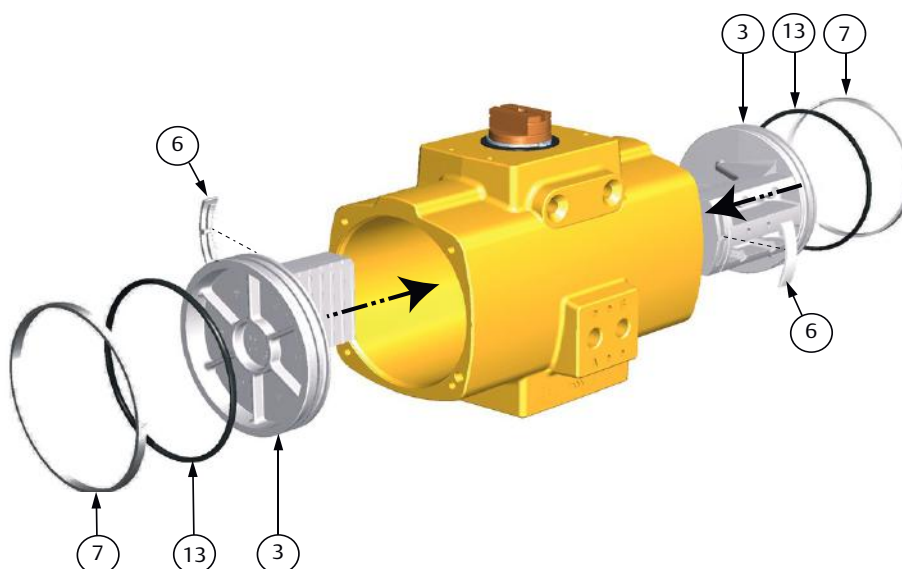
9.3 Ponowny montaż tłoków

WAŻNE

Przed ponownym zmontowaniem tłoków należy sprawdzić wymagany kod montażowy (patrz część 4.2).

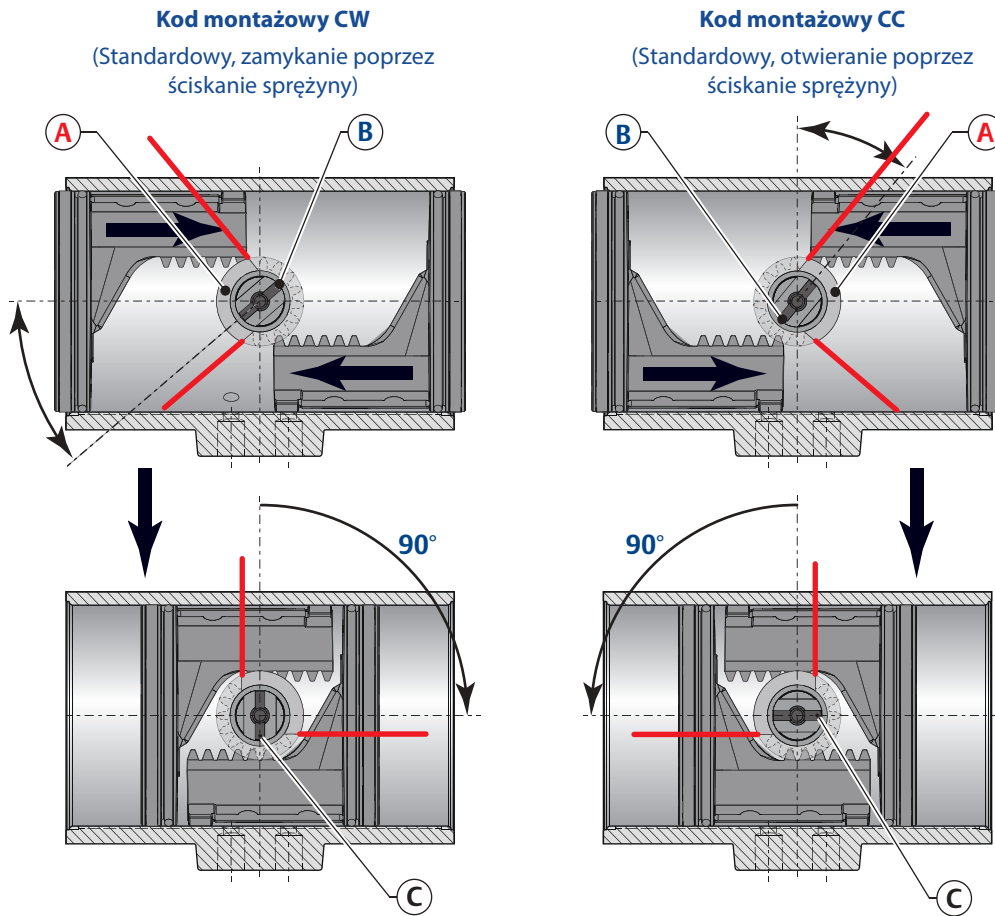
1. Nasmarować części tłoka zgodnie z opisem w rozdziale 9.1.
2. Zainstalować łożyska tłoków (7), listwy łożyskowe zębatki tłokowej (6) oraz pierścienie uszczelniające (13) na tłokach. Upewnić się, że wszystkie te części są dostępne w trakcie montażu.

Ilustracja 25 Ponowny montaż tłoków



3. Ustawić wałek zębaty (patrz ilustracja 26) tak, aby zęby zahaczały o zęby tłoka w trakcie obrotu wałka. Zanotować pozycję górnej szczeliny wałka zębatego oraz krzywki w górnej części tłoka:
 - W przypadku modeli standardowych (zamykanie poprzez ścisnięcie sprężyny): kod montażowy CW
 - W przypadku modeli odwróconych (otwieranie poprzez ścisnięcie sprężyny): kod montażowy CC
4. Lekko popchnąć wałek zębaty, aby się zahaczył.
 - Upewnić się, że płynny ruch tłoków i ich obrót o 90 stopni nie wymagają wysuwania tłoków z korpusu siłownika.
 - W przypadku większych tłoków gumowym młotkiem lekko wbić tłoki, aby zahaczyły się o wałek zębaty.
5. Gdy tłoki przesuną się o 90° do wewnątrz (patrz ilustracja 26), sprawdzić, czy szczelina wałka zębatego u góry wałka jest ustawiona:
 - Prostopadle do wzdłużnej osi obudowy w przypadku kodu montażowego CW.
 - Wzdłuż osi obudowy w przypadku kodu montażowego CC.
6. Jeśli nie, obracać wałek zębaty, wysuwając tłoki do chwili, aż odłączą się od wałka. Podnieść jeden z zębów wałka, zmontować ponownie i sprawdzić.

Ilustracja 26 Ustawianie szczeliny oraz krzywki w górnej części wałka zębatego



- A = Pozycja krzywki
- B = Pozycja szczeliny i kropka w wałku zębatym
- C = Końcowa pozycja kropki wałka zębatego

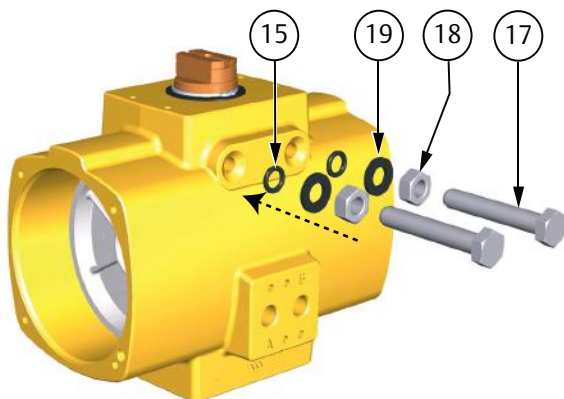
Uwaga:

Gdy tłoki są całkowicie wsunięte, górna część wałka zębatego jest przesunięta o 5°.

9.4 Ponowny montaż i ustawienia ograniczników

1. Zainstalować śruby ograniczników (17), nakrętki ograniczników (18), podkładki ograniczników (19) oraz pierścienie uszczelniające ograniczników (15).

Ilustracja 27 Instalowanie śrub ograniczników



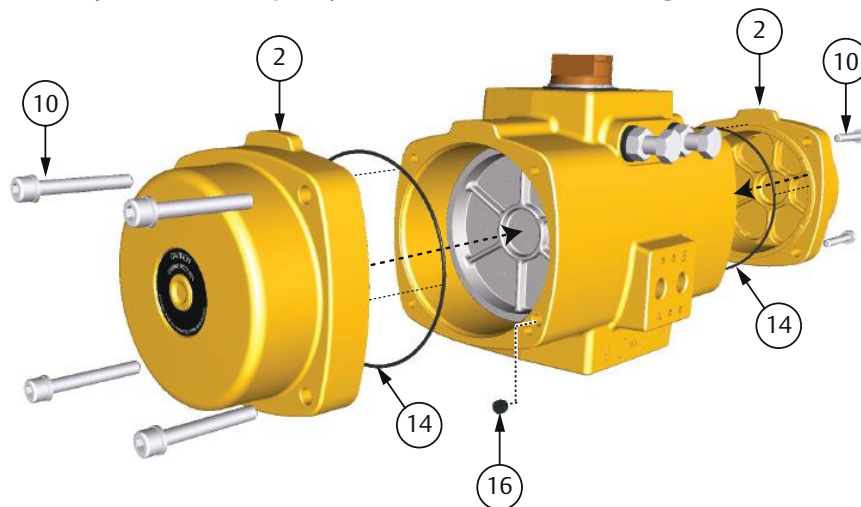
2. Wsuwać tłoki do chwili, aż szczelina w górnej części wałka zębatego ustawi się prostopadle do osi obudowy.
3. Upewnić się, że szczelina oraz krzywka w górnej części wałka znajdują się w prawidłowej pozycji (patrz ilustracja 26). Przykręcać ogranicznik z prawej strony, aż dotknie czoła wałka zębatego.
4. Wysuwać tłoki do chwili, aż szczelina w górnej części wałka zębatego ustawi się w jednej linii z osią obudowy.
5. Przykręcać ogranicznik z lewej strony, aż dotknie czoła wałka zębatego.
 - Informacje na temat dokładnej regulacji ogranicznika ruchu siłownika na zaworze znajdują się w części 5.

9.5 Ponowny montaż pokryw

9.5.1 Siłowniki dwustronnego działania

1. Nasmarować pierścienie uszczelniające (14) oraz uszczelki portu B (16) zgodnie z opisem w części 9.1.
2. Upewnić się, że pierścienie uszczelniające (14) i uszczelki portu B (16) są dostępne w trakcie montażu.
3. Zainstalować pokrywy (2) i dokręcić śruby pokryw (10). Prawidłowy moment dokręcania można znaleźć w tabeli 14.

Ilustracja 28 Montaż pokryw w modelach dwustronnego działania



Powyższe pokrywy (2) są przeznaczone do siłowników o rozmiarze 25, 40, 65 i 100.

Pokrywy (2) do siłowników w rozmiarze 150 i większych są płaskie (patrz niżej).

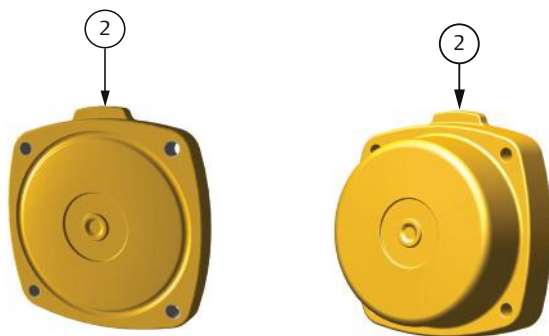


Tabela 15. Moment dokręcania śrub pokrywy

Rozmiar siłownika	Gwint	Narzędzie	Rozmiar	Moment dokręcania (N-m)			Moment dokręcania (lbf-ft)		
				Doce- lowy	Min.	Maks.	Doce- lowy	Min.	Maks.
12	M4	Klucz imbusowy	SW 3	1,1	0,8	1,3	0,8	0,6	1,0
25	M5		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									
1600									
2500									
4000									

9.5.2 Siłowniki sprężynowe

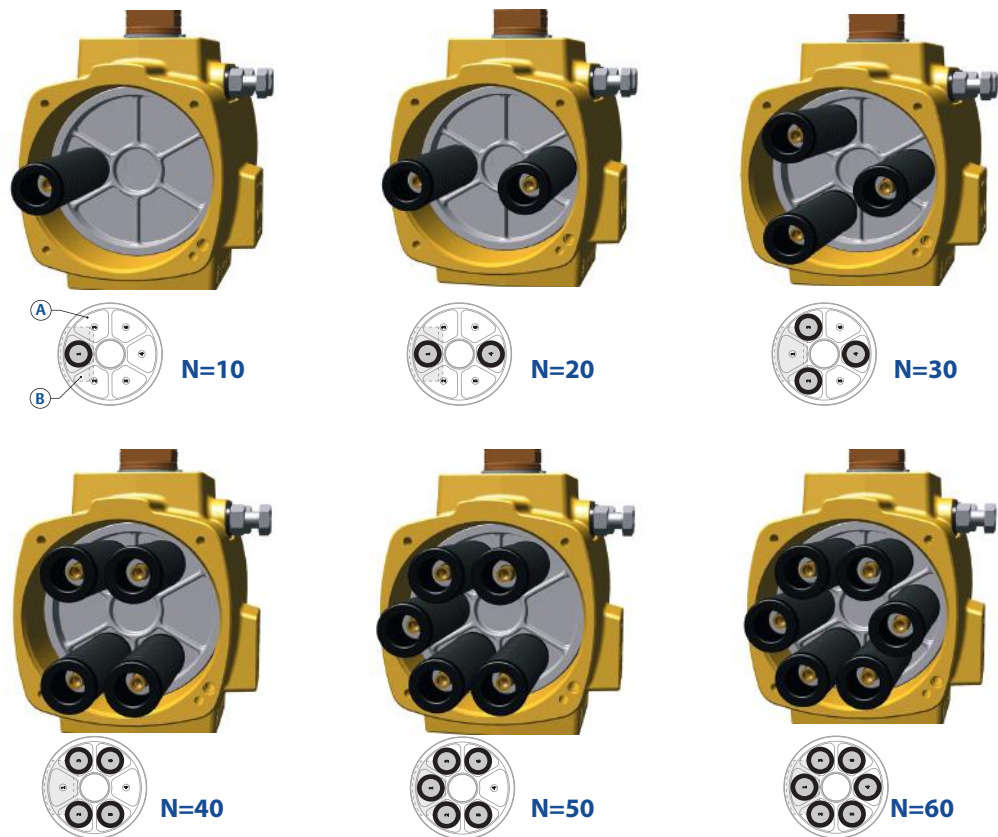
Ważna informacja

W przypadku wymieniaania kaset sprężyn w siłownikach sprężynowych należy się upewnić, że kasety są wymieniane w identycznym położeniu jak to, w którym były demontowane.

Poniższa ilustracja przedstawia miejsce, w którym należy ustawić kasety sprężyn w przypadku konwersji zespołu sprężyn.

Przed montażem kaset sprężyn i pokryw należy sprawdzić, czy tłoki są całkowicie wsunięte.

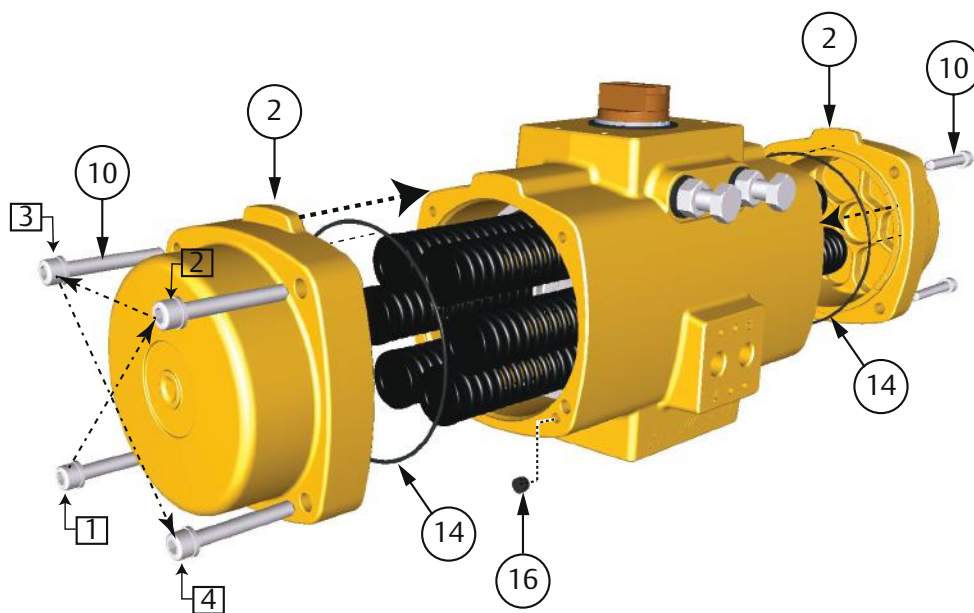
Ilustracja 29 Umieszczenie kasety sprężyny



A = Tłok, widok z góry
B = Pozycja zębniaka

1. Nasmarować pierścienie uszczelniające (14) oraz uszczelki portu B (16) zgodnie z opisem w części 9.1.
2. Upewnić się, że pierścienie uszczelniające (14) i uszczelki portu B są dostępne w trakcie montażu.
3. Umieścić kasety sprężyn w siłowniku zgodnie z wymaganą charakterystyką zespołu sprężyn (patrz ilustracja 29).
4. Dokręcić po kolei każdą śrubę pokrywy, wykonując niewielkie obroty, zgodnie z ilustracją 28. Prawidłowy moment dokręcania można znaleźć w tabeli 13. Zalecamy nałożenie na śruby niewielkiej ilości smaru w celu ułatwienia dokręcania.

Ilustracja 30 Montaż pokrywy w modelach sprężynowych



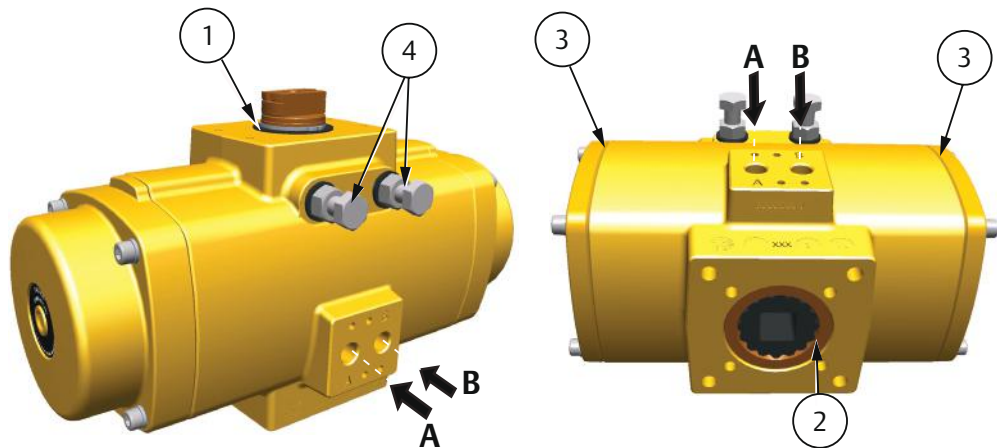
9.6 Test podstawowego działania i wycieku powietrza

⚠ UWAGA — RUCHOME CZĘŚCI

Doprowadzenie ciśnienia do siłownika spowoduje uruchomienie zespołu siłownika/zaworu.

1. Doprowadzić ciśnienie (maks. 8 barów/116 psi) do portów A i B. Nanieść niewielką ilość mydlin wokół górnej części wałka zębatego (1), dolnej części wałka zębatego (2), pokryw (3) i ograniczników (4).
2. W przypadku wycieku w następujących miejscach:
 - a. Śruby ograniczników (i/lub śruby pakietu sprężyn w modelach sprężynowych). Dokręcać przeciwnakrętkę śrub, aż wyciek ustanie.
 - b. Pokrywy: Rozmontować pokrywy, wymienić pierścienie uszczelniające i ponownie zmontować.
 - c. Górna lub dolna część wałka zębatego oraz portu A lub B: Rozmontować cały siłownik, wymienić pierścienie uszczelniające i ponownie zmontować.

Ilustracja 31 Test podstawowego działania i wycieku powietrza



Rozdział 10: Rozwiązywanie problemów

10.1 Problemy mechaniczne

Problem	Możliwy błąd	Rozwiązanie	Gdzie szukać
Pozycja zwrotna i rzeczywista się różnią.	Siłownik oraz zawór są obrócone względem siebie o 90°.	Odlączyć siłownik od zaworu. Sprawdzić kod montażowy siłownika. Ustawić zarówno zawór, jak i siłownik w pozycji zamkniętej. Zamontować siłownik na zaworze.	Rozdział 4
Zawór znajduje się w pozycji zamkniętej, a siłownik w otwartej i już się nie przesuwają.			
Zawór nie osiągnął pozycji w pełni zamkniętej lub otwartej.	Śruby ograniczników nie są prawidłowo ustawione.	Ponownie wyregulować śruby ograniczników.	Rozdział 5
	Wkładka nie jest prawidłowo zamontowana.	Zamontować wkładkę we właściwej pozycji. Uwaga: obrót wkładki o jeden obrót krzywki = 22,5°.	Rozdział 4.5
	Zbyt niskie ciśnienie.	Doprowadzić ciśnienie odpowiednie dla rozmiaru urządzenia.	
	Dobrano niewłaściwy rozmiar.	Sprawdzić moment dokręcania zaworu względem momentu dokręcania siłownika.	
	Wałek zębaty jest zamontowany w niewłaściwej pozycji.	Ponownie zmontować siłownik.	Rozdział 9
Siłownik się obraca, a zawór nie.	Brak połączenia pomiędzy wałem siłownika a wrzecionem zaworu.	Połączyć wał siłownika z wrzecionem zaworu.	Rozdział 4.5
Siłownik się nie obraca lub nie obraca się płynnie.	Uszkodzony zębnik tłoków lub wałka zębatego.	Skontaktować się z najbliższym przedstawicielem zajmującym się produktami EL-O-Matic w celu wymiany siłownika.	Dodatek A
	Sprężyna lub kasetka sprężyny jest uszkodzona.	Skontaktować się z najbliższym przedstawicielem zajmującym się produktami EL-O-Matic w celu wymiany siłownika.	
Nie udaje się wykręcić śrub ograniczników.	Śruby ograniczników są wygięte.	Skontaktować się z najbliższym przedstawicielem zajmującym się produktami EL-O-Matic w celu wymiany siłownika.	

10.2 Problemy pneumatyczne

Problem	Możliwy błąd	Rozwiązanie	Gdzie szukać
Siłownik nie reaguje na sygnał sterowania elektrycznego.	Ciśnienie zasilające nie jest doprowadzane do siłownika.	Doprowadzić odpowiednie ciśnienie zasilające do siłownika.	Rozdział 2.3 Sprawdzić, czy rzeczywiste ciśnienie zasilające jest wyższe od ciśnienia przewidzianego dla urządzeń w danym rozmiarze.
Siłownik nie reaguje odpowiednio na sygnał sterowania elektrycznego.	Ciśnienie zasilania pneumatycznego jest odpowiednie, ale wydajność doprowadzania powietrza jest niewystarczająca.	Zwrócić uwagę na odpowiednie wymiary przewodów rurowych doprowadzających zasilanie pneumatyczne.	Rozdział 4.6
	Ciśnienie zasilające zbyt niskie, co uniemożliwia działanie zaworu elektromagnetycznego sterowanego zdalnie.	Sprawdzić, czy ciśnienie zasilające w siłowniku i elektrozaworze jest wystarczające do działania siłownika.	Rozdział 2.3 Sprawdzić, czy rzeczywiste ciśnienie zasilające jest wyższe od ciśnienia przewidzianego dla urządzeń w danym rozmiarze.
	Zawór elektromagnetyczny nie jest prawidłowo zamontowany.	Sprawdzić sposób zamontowania zaworu elektromagnetycznego.	Instrukcje dostarczone z zaworem elektromagnetycznym.
	Przepustnica regulacji prędkości (jeśli występuje) blokuje przepływ powietrza.	Otworzyć szerzej przepustnicę.	Instrukcje dostarczone z przepustnicą regulacji prędkości.
	Moduł sterowania ręcznego (jeśli występuje) zaworem elektromagnetycznym jest zablokowany.	Odblokować moduł sterowania ręcznego na zaworze elektromagnetycznym.	Instrukcje dostarczone z modułem sterowania ręcznego.
Wyciek powietrza pomiędzy siłownikiem a zaworem elektromagnetycznym.	Uszczelnienie pomiędzy zaworem elektromagnetycznym a siłownikiem nie przylega ściśle.	Ponownie zmontować zawór elektromagnetyczny, zwracając uwagę, aby wszystkie uszczelki znalazły się na swoich miejscach.	Instrukcje dostarczone z zaworem elektromagnetycznym.
Siłownik dwustronnego działania przesuwa się tylko do pozycji otwartej.	Nieprawidłowa konfiguracja zaworu elektromagnetycznego siłownika.	Zamontować zawór elektromagnetyczny odpowiedni dla siłowników dwustronnego działania (tryb 4/2 lub 5/2).	Instrukcje dostarczone z zaworem elektromagnetycznym.
		Sprawdzić, płytki konwersji na elektrozaworach działających zarówno w trybie 3/2, jak i 5/2, znajduje się we właściwej pozycji.	Instrukcje dostarczone z zaworem elektromagnetycznym.

Zauważona nieszczelność siłownika.	Uszczelki na śrubach ograniczników nie przylegają ściśle.	Dokręcać przeciwnakrętkę śrub, aż wyciek ustanie.	Rozdział 9.6
	Uszczelki na pokrywach nie przylegają ściśle.	Rozmontować pokrywy, wymienić pierścienie uszczelniające i ponownie zmontować. Rozważyć wymianę wszystkich pierścieni uszczelniających oraz łożysk.	Rozdział 9.6 lub rozdział 6
	Uszczelki na górnej i dolnej części wałka zębatego nie przylegają ściśle.	Rozmontować cały siłownik, wymienić pierścienie uszczelniające i ponownie zmontować. Rozważyć wymianę wszystkich pierścieni uszczelniających oraz łożysk.	Rozdział 9.6 lub rozdział 6

10.3 Problemy elektryczne

Problem	Możliwy błąd	Rozwiązanie	Gdzie szukać
Siłownik nie reaguje na sygnały sterowania.	Skontrolować okablowanie. Okablowanie zasilania elektrycznego lub zwrotne nie jest prawidłowo podłączone.	Podłączyć całe okablowanie w prawidłowy sposób.	Instrukcje dotyczące akcesoriów do sterowania oraz zwrotnych.
	Napięcie zasilania różni się od napięcia odpowiedniego zaworu elektromagnetycznego.	Podłączyć zasilanie o odpowiednim napięciu.	Instrukcje dotyczące zaworu elektromagnetycznego.
Występują problemy z ustawieniem pozycji w reakcji na wysłane do siłownika polecenie przejścia do pozycji otwartej lub zamkniętej.	Okablowanie sygnałów zwrotnych może być przełączone.	Podłączyć całe okablowanie zwrotne w prawidłowy sposób.	Instrukcje dotyczące urządzenia sprzężenia zwrotnego.

Rozdział 11: Lista części i zalecane części zamienne

11.1 Widok rozstrzelony i lista części

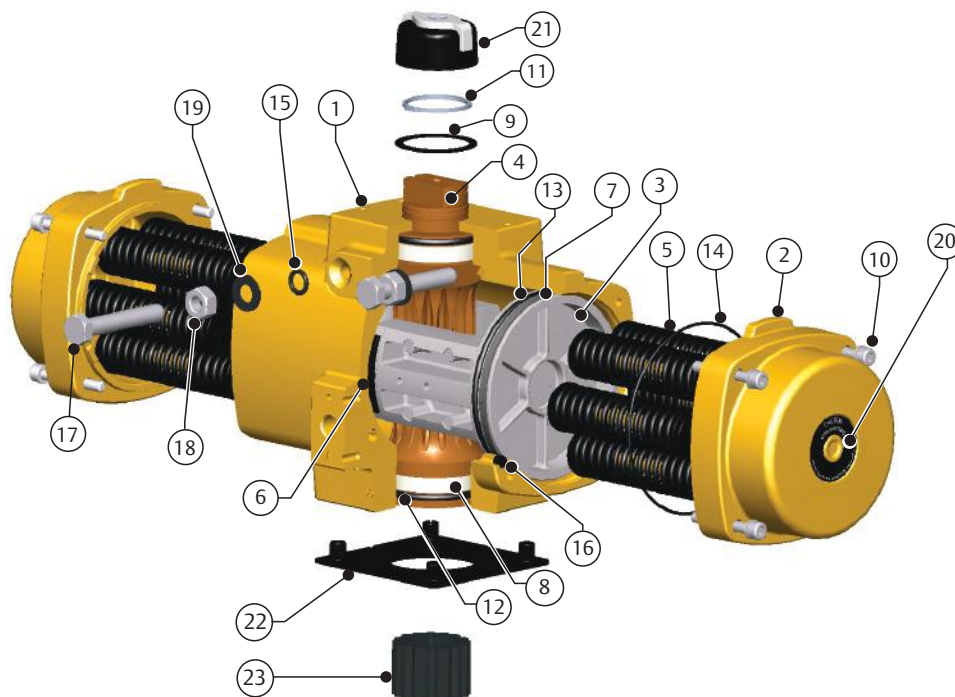


Tabela 16. Wykaz części

Poz.	Ilość	Opis	Materiał
1	1	Obudowa	Odlew ze stopu aluminium
2	2	Pokrywa	Odlew ze stopu aluminium
3	2	Tłok	Odlew ze stopu aluminium
4	2	Walek zębaty	Aluminium wysokogatunkowe
5	Maks. 12	Kaseta sprężyny	Stal sprężynowa
6	2	* Listwa łożyskowa, zębata tłokowa	POM
7	2	* Łożysko, tłok	PTFE z 25% domieszką węgla
8	2	* Łożysko, walek zębaty	POM
9	1	* Tarcza naciskowa	POM w kolorze czarnym, stabilizowany przeciw działaniu promieniowania UV
10	8	Pokrywa, śruba	Stal nierdzewna
11	1	* Pierścień Seegera	Stal sprężynowa
12	2	* Pierścień uszczelniający, walek zębaty	Kauczuk nitylowy
13	2	* Pierścień uszczelniający, tłok	Kauczuk nitylowy
14	2	* Pierścień uszczelniający, pokrywa	Kauczuk nitylowy
15	2	* Pierścień uszczelniający, ogranicznik	Kauczuk nitylowy
16	2	* Port B, uszczelka	Kauczuk silikonowy
17	2	Ogranicznik, śruba	Stal nierdzewna
18	2	Ogranicznik, nakrętka	Stal nierdzewna
19	2	Ogranicznik, podkładka	PA66
20	2	Naklejka ostrzegawcza	Poliester
21	1	Zespół wskaźnika	ABS + śruba ze stali nierdzewnej
22	1	Płyta główna (opcja)	Nylon PA6, w kolorze czarnym
23	1	Napęd wkładki	Aluminium

* = Znajduje się w zestawie serwisowym.

Dodatek A: Zwalnianie nacisku sprężyny

W tym rozdziale objaśniono:

- Jak bezpiecznie zwolnić nacisk sprężyny w siłownikach sprężynowych w następujących sytuacjach:
 - Zawór zatrzymuje się w połowie skoku.
 - Jedna z kaset sprężyn jest uszkodzona.

⚠ OSTRZEŻENIE — RUCHOME CZĘŚCI

Zamontowany na zaworze siłownik sprężynowy, który zatrzymał się w połowie skoku, jest poddawany dużemu naciskowi sprężyny, co powoduje gwałtowny obrót względem zaworu podczas demontażu. Może to spowodować poważne obrażenia ciała u personelu lub szkody materiałowe.

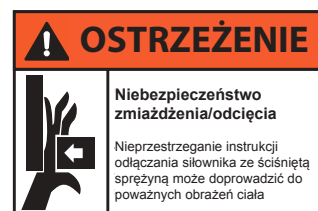
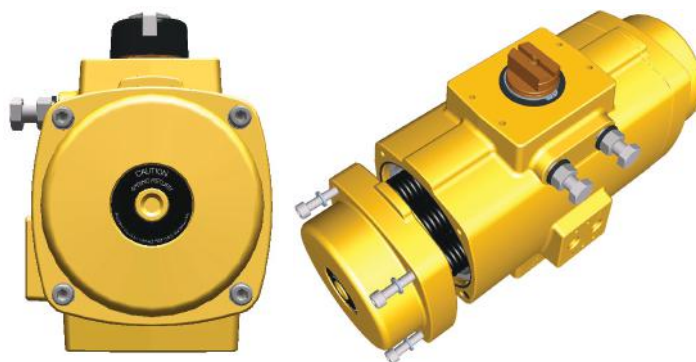
W czasie demontażu siłownika sprężynowego z uszkodzoną kasetą sprężyny może nastąpić „wystrzelenie” pokrywy. Może to spowodować poważne obrażenia ciała u personelu lub szkody materiałowe.

A.1 Zwalnianie nacisku sprężyny

⚠ UWAGA — OBRACAJĄCY SIĘ SIŁOWNIK

Jeśli zespół siłownika/zaworu zatrzyma się w połowie skoku, należy pozostawić siłownik na zaworze i/lub wsporniku mocującym na czas tej procedury.

Ilustracja A-1 Zwalnianie nacisku sprężyny

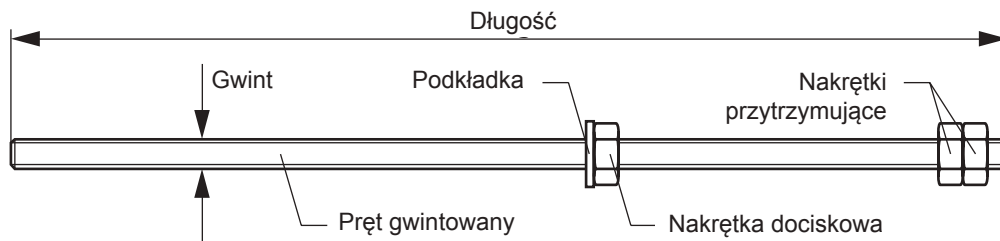


1. Całkowicie odprowadzić ciśnienie z siłownika.
2. Na podstawie rozmiaru siłownika dobrać odpowiedni zestaw prętów gwintowanych z tabeli A-1.
3. Po kolei zastępować śruby pokrywy prętami gwintowanymi z zestawu i odkręcać nakrętkę dociskową, aż dotknie pokrywy.
4. Po wymianie wszystkich śrub pokrywy stopniowo dokręcać nakrętki dociskowe na prętach w lewo o pół obrotu na raz. Upewnić się, że pręt się nie obraca. Kontynuować do chwili zwolnienia wszystkich sprężyn.
5. Powtórzyć procedurę w odniesieniu do śrub pokrywy siłownika w innym rozmiarze, jak pokazano na Ilustracja A-1.
6. Jeśli zespół siłownika/zaworu zatrzyma się w połowie skoku, siłownik można teraz odłączyć od zaworu, wyciągając kołki/śruby mocujące.

Tabela A-1. Wymiary pręta gwintowanego w mm

Rozmiar silownika	Gwint	Długość pręta gwintowanego	
		(mm)	(cale)
12	M4	132	5,2
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			
1600			
2500			
4000			

Ilustracja A-2 Zwalnianie nacisku sprężyny — wymiary prętów



Dodatek B: Tabela narzędzi i momentów dokręcania

W tym rozdziale objaśniono:

- Których narzędzi użyć w przypadku wskazanych elementów złącznych
- Zalecany moment dokręcania w przypadku wskazanych elementów złącznych.

Tabela B-1. Śruby pokrywy

Rozmiar siłownika	Gwint	Narzędzie	Rozmiar	Moment dokręcania (N·m)			Moment dokręcania (lbf·ft)		
				Doce- lowy	Min.	Maks.	Doce- lowy	Min.	Maks.
12	M4	Klucz imbusowy	SW 3	1,1	0,8	1,3	0,8	0,6	1,0
25	M5		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									
1600									
2500									
4000									

Tabela B-2. Kołnierz dolny

Rozmiar siłownika	Wzorzec otworów montażowych ISO	Model metryczny	Moment dokręcania (N·m)		Wymiary brytyjskie	Moment dokręcania (lbf·ft)	
		Gwint	Min.	Maks.	Gwint	Min.	Maks.
12	F04	M6	4,5	5,0	10-24 UNC	3,3	3,7
25	Wzorzec wewnętrzny F03	M5	2,0	3,0	10-24 UNC	1,5	2,2
	Wzorzec zewnętrzny F05	M6	4,5	5,0	1/4"-20	3,3	3,7
40, 65, 100	Wzorzec wewnętrzny F05	M6	4,5	5,0	1/4"-20	3,3	3,7
	Wzorzec zewnętrzny F07	M8	10,5	12,5	5/16"-18	7,7	9,2
150, 200, 350	Wzorzec wewnętrzny F07	M8	10,5	12,5	5/16"-18	7,7	9,2
	Wzorzec zewnętrzny F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
600	Wzorzec wewnętrzny F10	M10	21,0	24,5	3/8"-16	15,5	18,1
	Wzorzec zewnętrzny F12	M12	34,5	43,0	1/2"-13	25,4	31,7
950	Wzorzec wewnętrzny F10	M10			3/8"-16		
	Wzorzec zewnętrzny F14	M16			5/8"-11		
1600	Wzorzec wewnętrzny F16	M20			3/4"-10		
	Wzorzec zewnętrzny F25 ¹	M16			5/8"-11		
2500	Wzorzec wewnętrzny F16	M20			3/4"-10		
	Wzorzec zewnętrzny F25 ¹	M16			5/8"-11		
4000	Wzorzec wewnętrzny F16	M20			3/4"-10		
	Wzorzec zewnętrzny F25	M16			5/8"-11		

1. W przypadku siłowników w rozmiarze 1600 i 2500 dostępne są tylko 4 otwory z wzorca otworów montażowych ISO 5211 F25.

Tabela B-3. Kołnierze NAMUR (VDE/VDI 3845)

Kołnierzowe	Model metryczny	Moment dokręcania (N·m)		Wymiary brytyjskie	Moment dokręcania (lbf·ft)	
	Gwint	Min.	Maks.	Gwint	Min.	Maks.
Gwint śrub kołnierza elektrozaworu	M5	2,0	3,0	10–24 UNC	1,5	2,2
Gwint śrub kołnierza górnego	M5	2,0	3,0	10–24 UNC	1,5	2,2

Tabela B-4. Śruby i nakrętki ogranicznika

Rozmiar siłownika	Gwint	Klucz do śrub	Klucz do nakrętek
		rozmiar (mm)	rozmiar (mm)
25	M 6	10	10
40	M 8	13	13
65	M 10	17 (16) ¹	17 (16) ¹
100	M 10	17 (16) ¹	17 (16) ¹
150	M 10	17 (16) ¹	17 (16) ¹
200	M 12	19 (18) ¹	19 (18) ¹
350	M 16	24	24
600	M 20	30	30
950			
1600			
2500			
4000			

Domyślne wymiary zgodnie z normą DIN 933

Wymiary w nawiasie zgodnie z normą ISO 4017

Siłowniki w rozmiarze 12 nie są wyposażone w ograniczniki

Tabela B-5. Do pierścieni Seegera na wale zalecane są szczypce do pierścienia Seegera zgodne z normą DIN 5254 (lub równoważną)

Rozmiar siłownika	Średnica górnej części wałka zębatego		Szczypce zgodne z normą DIN 5254
F12	16 mm	0,630"	A1
F25–F100	22 mm	0,866"	A2
F150–F350	36 mm	1,417"	A3
F600	55 mm	2,165"	A3

Światowe Regionalne Centra Konfiguracji (World Area Configuration Centers, WACC) zapewniają naszym globalnym klientom usługi z zakresu wsparcia sprzedażowego, serwisu, inwentaryzacji oraz rozruchu. Należy wybrać najbliższe centrum WACC lub placówkę sprzedaży:

**AMERYKA PÓŁNOCNA
I POŁUDNIOWA**

19200 Northwest Freeway
Houston, TX 77065
Tel.: +1 281 477 4100
Faks: +1 281 477 2809
Av. Hollingsworth,
325, Iporanga Sorocaba,
SP 18087-105
Brazylia
Tel.: +55 15 3238 3788
Faks: +55 15 3228 3300

KRAJE AZJI I PACYFIKU

No. 9 Gul Road
#01-02 Singapore 629361
Tel.: +65 6501 4600
Faks: +65 6268 0028

No.1 Lai Yuan Road
Wuqing Development Area
Tianjin 301700
Chińska Republika Ludowa
Tel: +86 22 8212 3300
Faks: +86 22 8212 3308

**BLISKI WSCHÓD
I AFRYKA**

P. O. Box 17033
Dubaj
Zjednoczone Emiraty Arabskie
Tel.: +971 4 811 8100
Faks: +971 4 886 5465

P. O. Box 10305
Jubail 31961
Arabia Saudyjska
Tel.: +966 3 340 8650
Faks: +966 3 340 8790

24 Angus Crescent
Longmeadow Business Estate
East P.O. Box 6908; Greenstone;
1616 Modderfontein, Extension 5
Republika Południowej Afryki
Tel.: +27 11 451 3700
Faks: +27 11 451 3800

EUROPA

Asveldweg 11
7556 BR Hengelo (O)
Holandia
Tel.: +31 74 256 1010
Faks: +31 74 291 0938

www.emersonprocess.com/elomatic

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Zastrzegamy sobie prawo do modyfikacji i poprawy konstrukcji oraz danych technicznych produktów wymienionych w niniejszej instrukcji w dowolnej chwili bez powiadomienia. Emerson Process Management nie ponosi odpowiedzialności z tytułu doboru, wykorzystania ani konserwacji żadnego produktu. Wyłączną odpowiedzialność z tytułu prawidłowego doboru, wykorzystania oraz konserwacji wszystkich produktów Emerson Process Management ponosi nabywca.
©2015 Emerson Electric Co.

Pełna lista placówek handlowych i produkcyjnych znajduje się na stronie www.emersonprocess.com/valveautomationlocations
Można się również z nami skontaktować pod adresem info.valveautomation@emerson.com