

# Siłownik membranowy Fisher™ 657 o wielkości od 30/30i do 70/70i oraz 87

## Spis treści

Wstęp .....	1
Zakres instrukcji .....	1
Opis .....	2
Dane techniczne .....	2
Usługi edukacyjne .....	3
Filmy instruktażowe .....	3
Instalacja .....	3
Montaż siłownika na zaworze .....	4
Informacje o regulacji warsztatowej .....	5
Weryfikacja sprężyny .....	6
Instalacja zespołu łącznika trzpienia .....	7
Wpływ tarcia .....	9
Pomiary pasma nieczułości .....	10
Przyłącze ciśnienia obciążenia .....	10
Obsługa .....	11
Obsługa siłownika .....	11
Zespół napędu ręcznego montowany od góry .....	13
Napęd ręczny montowany z boku na siłownikach o wielkości od 34 do 60 oraz od 34i do 60i .....	15
Zespół napędu ręcznego montowany z boku na siłownikach o wielkości 70 i 87 .....	17
Regulowane ograniczniki ruchu montowane w obudowie membrany .....	19
Zamawianie części .....	22
Zestawy części .....	22
Zestawy do napędu ręcznego montowanego z boku .....	22
Zestawy do napędu ręcznego montowanego od góry .....	22
Wykaz części .....	23
Zespół siłownika (ilustracje 6, 7, 8, 9 lub 10) .....	23

Ilustracja 1. Siłownik Fisher 657 zamontowany  
na zaworze easy-e™



X1175

Napęd ręczny montowany od góry (ilustracja 11 lub 12) .....	23
Napęd ręczny montowany z boku (ilustracja 13 do 17) .....	26
Regulowane ograniczniki ruchu w górę montowane w obudowie membrany (ilustracja 18 lub 19) .....	31
Regulowany ogranicznik ruchu w dół montowany na obudowie (ilustracja 20) .....	32

## Wstęp

### Zakres instrukcji

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje dotyczące montażu, regulacji, obsługi i zamawiania części siłowników Fisher 657 o wielkości od 30/30i do 70/70i i 87. Opisano również siłowniki 657-4 o wielkości 70/70i i 87. Szczegółowe informacje na temat zaworów i wyposażenia dodatkowego stosowanego z tymi siłownikami można znaleźć w odrębnych instrukcjach obsługi.

Siłowników 657 nie wolno instalować, obsługiwać ani konserwować bez pełnego przeszkolenia i kwalifikacji w zakresie montażu, obsługi i konserwacji zaworów, siłowników i ich wyposażenia dodatkowego. **Aby uniknąć obrażeń ciała i szkód majątkowych, ważne jest przeczytanie ze zrozumieniem i przestrzeganie w całości treści niniejszej instrukcji obsługi, w tym wszystkich uwag i ostrzeżeń dotyczących bezpieczeństwa.** W przypadku zaistnienia jakichkolwiek wątpliwości przed przystąpieniem do wykonywania dalszych czynności należy skontaktować się z [biurem firmy Emerson](#) lub lokalnym kontrahentem w celu ich wyjaśnienia.

Tabela 1. Dane techniczne

DANE TECHNICZNE <sup>(1)</sup>		WIELKOŚĆ SIŁOWNIKA								
		30/30i	34/34i	40/40i	45/45i	46/46i	50/50i	60/60i	70/70i <sup>(1)</sup>	87 <sup>(1)</sup>
Nominalna efektywna powierzchnia membrany	cm <sup>2</sup>	297	445	445	677	1006	677	1006	1419	1419
	cale <sup>2</sup>	46	69	69	105	156	105	156	220	220
Średnica kołnierza jarzma	mm	54	54	71	71	71	90	90	90	127
	cale	2-1/8	2-1/8	2-13/16	2-13/16	2-13/16	3-9/16	3-9/16	3-9/16	5
Dopuszczalne średnice trzpienia zaworu	mm	9,5	9,5	12,7	12,7	12,7	19,1	19,1	19,1	25,4
	cale	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4	3/4	1
Maksymalna dopuszczalna siła wyjściowa <sup>(4)</sup>	N	10 230	10 230	12 010	25 131	33 582	25 131	30 246	39 142	39 142
	funty	2300	2300	2700	5650	7550	5650	6800	8800	8800
Maksymalny skok <sup>(2)</sup>	mm	19	29	38	51	51	51	51	76 <sup>(3)</sup>	76 <sup>(3)</sup>
	cale	0,75	1,125	1,5	2	2	2	2	3 <sup>(3)</sup>	3 <sup>(3)</sup>
Maksymalne ciśnienie w obudowie do doboru siłownika <sup>(4)</sup>	Bar	8,6	4,5	4,5	3,4	2,8	3,4	2,8	3,8	3,8
	Psig	125	65	65	50	40	50	40	55	55
Maksymalne ciśnienie w obudowie membrany <sup>(4)(5)</sup>	Bar	9,6	5,2	5,2	4,1	3,4	4,1	3,4	4,5	4,5
	Psig	140	75	75	60	50	60	50	65	65
Dopuszczalne zakresy temperatur	°C	Kauczuk nitylowy: -40 do 82°C, elastomery silikonowe: -54 do 149°C, kauczuk fluorowy: -18 do 149°C								
	°F	Kauczuk nitylowy: -40 do 180°F, elastomery silikonowe: -65 do 300°F, kauczuk fluorowy: 0 do 300°F								
Przyłącza ciśnieniowe (wewnętrzne)	1/4 NPT	X	X	X	X	X	X	X	---	---
	1/2 NPT	---	---	---	---	---	---	---	X	X
Przybliżone masy	kg	16/17	22/25	23/25	37/40	49/52	42/45	53/56	107/109	116
	funty	36/38	48/54	51/56	82/84	107/114	92/99	116/125	235/240	255

1. Wartości te odnoszą się również do siłowników 657-4.  
2. Skok siłownika może być mniejszy od podanego po zamontowaniu siłownika na zaworze.  
3. Maksymalny skok siłownika 657-4 to 102 mm (4 cale).  
4. Prawidłowe ciśnienie robocze membrany nie może przekraczać maksymalnego ciśnienia w obudowie membrany i nie może powodować powstawania siły działającej na trzpień siłownika większej niż maksymalna dopuszczalna siła wyjściowa lub maksymalne dopuszczalne obciążenie trzpienia zaworu. Szczegółowe informacje na temat maksymalnego dopuszczalnego obciążenia trzpienia zaworu można uzyskać w [biurze firmy Emerson](#) lub u lokalnego kontrahenta.  
5. Maksymalne ciśnienie w obudowie membrany nie może być stosowane podczas normalnej pracy siłownika. Podano je w celu określenia nastaw zasilania typowego regulatora i/lub tolerancji zaworu nadmiarowego.

## Opis

Siłowniki 657 (ilustracja 1) i 657-4 są membranowymi siłownikami bezpośredniego działania z ruchem powrotnym wymuszonym sprężyną. Umożliwiają one automatyczne działanie zaworów regulacyjnych. Siłowniki 657 mają skok maksymalny 76 mm (3 cale). Siłowniki 657-4 mają skok maksymalny 102 mm (4 cale). Oba siłowniki pozycjonują ustawienie grzyba zaworu w odpowiedzi na zmianę ciśnienia działającego na membranę. Na ilustracji 2 pokazano działanie tych siłowników.

Siłowniki 657 i 657-4 mogą być wyposażone w napęd ręczny montowany od góry lub z boku. Zespół napędu ręcznego montowany od góry jest zazwyczaj wykorzystywany jako regulowany ogranicznik ruchu do góry (patrz ilustracja 2). Zespół napędu ręcznego montowany z boku jest zazwyczaj wykorzystywany jako dodatkowe ręczne przesterowanie. Możliwe jest także zamontowanie regulowanych ograniczników ruchu do góry i dołu w obudowie siłownika.

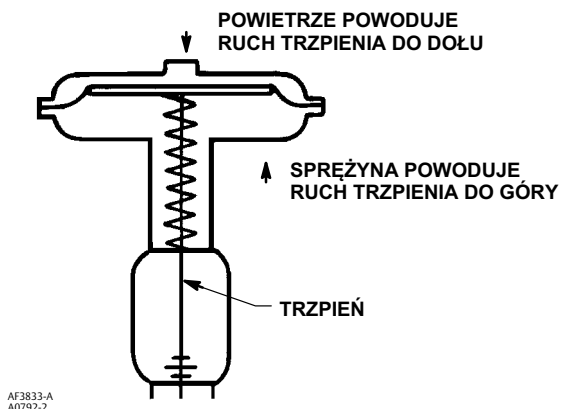
### Uwaga

Jeśli przewiduje się częste lub codzienne ręczne przesterowanie siłownika, to powinien on zostać wyposażony w napęd ręczny montowany z boku, a nie w ogranicznik ruchu w obudowie lub napęd ręczny od góry.

Ręczny napęd z boku został zaprojektowany do częstego użytku jako ręczne przesterowanie.

## Dane techniczne

W tabeli 1 przedstawiono dane techniczne siłowników 657 i 657-4. Dodatkowe informacje o konkretnym siłowniku można znaleźć na tabliczce znamionowej siłownika.

**Ilustracja 2. Schemat budowy siłowników Fisher 657 i 657-4**

## Usługi edukacyjne

Aby uzyskać informacje na temat dostępnych szkoleń poświęconych siłownikom membranowym Fisher 657, a także innym produktom, prosimy o kontakt z:

Emerson Automation Solutions Sp. z o.o.  
ul. Szturmowa 2a  
02-678 Warszawa  
tel. 22 45 89 200  
faks 22 45 89 231

## Filmy instruktażowe

[Kliknąć tutaj](#) lub zeskanować kod QR, aby przejść do filmu na temat montażu cyfrowego sterownika zaworu DVC6200 na siłowniku 657.



[Kliknąć tutaj](#) lub zeskanować kod QR, aby przejść do filmu na temat montażu napędu ręcznego montowanego z boku na siłowniku 657.



## Instalacja

O ile nie określono inaczej, numery elementów są zgodne z oznaczeniami na ilustracji 6, 7, 8, 9 i 10. Lokalizację części pokazano również na ilustracji 3.

### **⚠ OSTRZEŻENIE**

**W celu uniknięcia zranienia, podczas prowadzenia jakichkolwiek prac instalacyjnych i obsługowych należy nosić rękawice, ubranie i okulary ochronne.**

**Zawsze należy sprawdzić z osobą odpowiedzialną za bezpieczeństwo pracy, czy nie należy przedsięwziąć dodatkowych środków zabezpieczających przed medium procesowym.**

**Jeśli zawór instalowany jest w działającej instalacji technologicznej, to należy zapoznać się z ostrzeżeniami zawartymi na początku rozdziału „Obsługa” w niniejszej instrukcji obsługi.**

## UWAGA

Aby uniknąć uszkodzenia części, nie należy stosować ciśnienia roboczego przekraczającego maksymalne dopuszczalne ciśnienie w obudowie membrany (tabela 1) lub powodującego powstawanie siły działającej na trzpień siłownika większej niż maksymalna dopuszczalna siła wyjściowa (tabela 1) lub maksymalne dopuszczalne obciążenie trzpienia zaworu. (Szczegółowe informacje na temat maksymalnego dopuszczalnego obciążenia trzpienia zaworu można uzyskać w [biurze firmy Emerson](#) lub u lokalnego kontrahenta.)

- **Zespół zawór/siłownik:** Gdy siłownik z zaworem zamawiane są razem jako zawór regulacyjny, to w warunkach fabrycznych jest on regulowany i może zostać zainstalowany w rurociągu. Po zainstalowaniu zaworu w rurociągu, należy przejść do procedur opisanych w rozdziale „Przyłącze obciążenia”.
- **Montaż siłownika:** Jeśli siłownik został dostarczony oddzielnie lub był zdemontowany z zaworu, należy zamontować siłownik na zaworze przed zamontowaniem zaworu w rurociągu, jeśli jest to uzasadnione względami praktycznymi. Jeśli zachodzi konieczność wbudowania spawanej obudowy w rurociąg, wówczas należy wyjąć zespół gniazdo-zawieradło z korpusu na czas spawania. Po zakończeniu prac i ponownym zmontowaniu elementów siłownik powinien być zamontowany na wspawanym zespole zaworu. Przed przekazaniem zaworu do eksploatacji należy wykonać procedury montażu siłownika. W celu sprawdzenia, że regulacja sprężyny nie zmieniła się od momentu dostawy siłownika od producenta, zaleca się wykonanie procedury warsztatowej regulacji sprężyny siłownika opisanej w tym rozdziale.
- **Ustawnik pozycyjny:** Jeśli ustawnik pozycyjny jest zainstalowany lub ma być zainstalowany na siłowniku, to szczegółowe informacje o instalacji ustawnika pozycyjnego można znaleźć w jego oddzielnej instrukcji obsługi. Podczas procedury regulacji konieczne będzie czasowe podłączenie ciśnienia obciążenia do membrany siłownika.

## Montaż siłownika na zaworze

Sprężyna w siłowniku 657 przesuwą trzpień siłownika w kierunku membrany siłownika (patrz ilustracja 2). Oznacza to, że sprężyna odsuwa trzpień od zaworu podczas instalacji siłownika.

## UWAGA

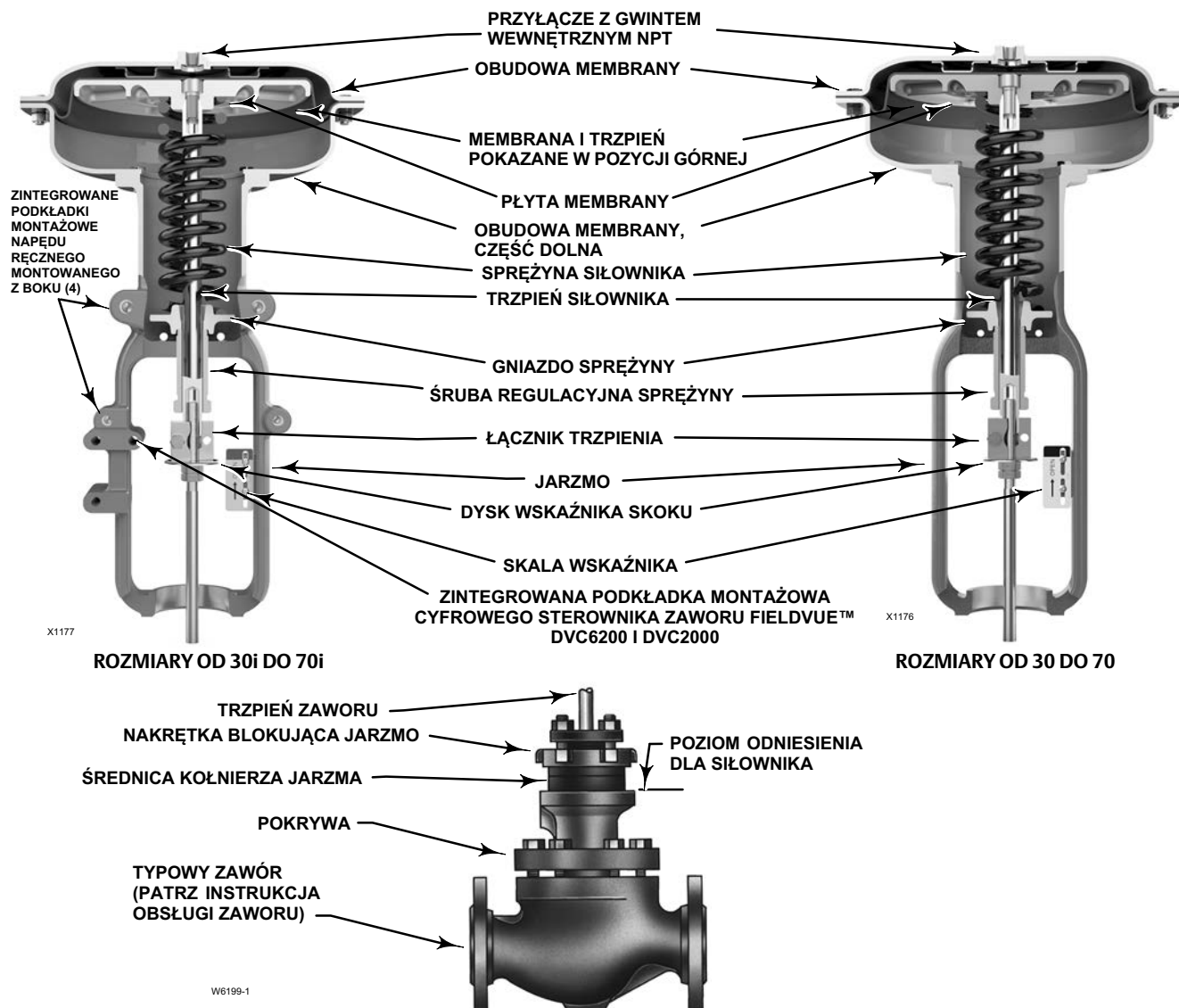
Jeśli trzpień zaworu pozostaje w pozycji górnej (od strony siłownika) podczas montażu siłownika, to może zostać uderzony przez trzpień siłownika. Może wówczas nastąpić uszkodzenie gwintu trzpienia zaworu lub jego zgięcie. Upewnić się, że podczas montażu siłownika trzpień zaworu znajduje się w pozycji dolnej (wewnątrz korpusu zaworu), z dala od siłownika.

W trakcie regulacji nastawy sprężyny siłownika może zająć konieczność czasowego podania ciśnienia obciążenia w celu wysunięcia trzpienia siłownika.

1. Przygotować imadło lub inne narzędzie do umocowania zaworu i siłownika odpowiednie do ich łącznej masy. Podczas montażu siłownika, trzpień zaworu powinien znajdować się jak najdalej od siłownika, niezależnie od tego, czy jest to zawór bezpośredniego, czy odwrotnego działania.
2. Nakrętki blokujące trzpień zaworu nakręcić do końca gwintu trzpienia zaworu. Dysk wskaźnika skoku (element 14) zainstalować na trzpieniu zaworu wklęsłą stroną zwróconą w kierunku zaworu. (**Uwaga:** Dysk wskaźnika skoku nie jest wykorzystywany w siłownikach o wielkości 87.)
3. Zawieszony na linach siłownik nałożyć powoli na pokrywę zaworu.
  - a. **W przypadku siłowników o wielkości 87,** włożyć śruby mocujące i dokręcić nakrętki sześciokątne mocując siłownik do pokrywy.
  - b. **W przypadku wszystkich innych wielkości siłowników,** nakręcić nakrętkę blokującą jarzmo na pokrywę zaworu i dokręcić nakrętkę blokującą. (**Uwaga:** W przypadku małych siłowników może zająć konieczność demontażu dysku wskaźnika i ponownego jego montażu po opuszczeniu siłownika, gdyż dysk nie przejdzie przez otwór jarzma siłownika.)

4. Nie łączyć trzpienia siłownika z trzpieniem zaworu na tym etapie instalacji siłownika. Po zainstalowaniu siłownika na zaworze zaleca się wykonanie poniższej procedury regulacji warsztatowej sprężyny, która pozwala zweryfikować poprawność regulacji siłownika.

### Ilustracja 3. Elementy montażowe siłownika w przypadku siłowników o wielkości od 30/30i do 70/70i



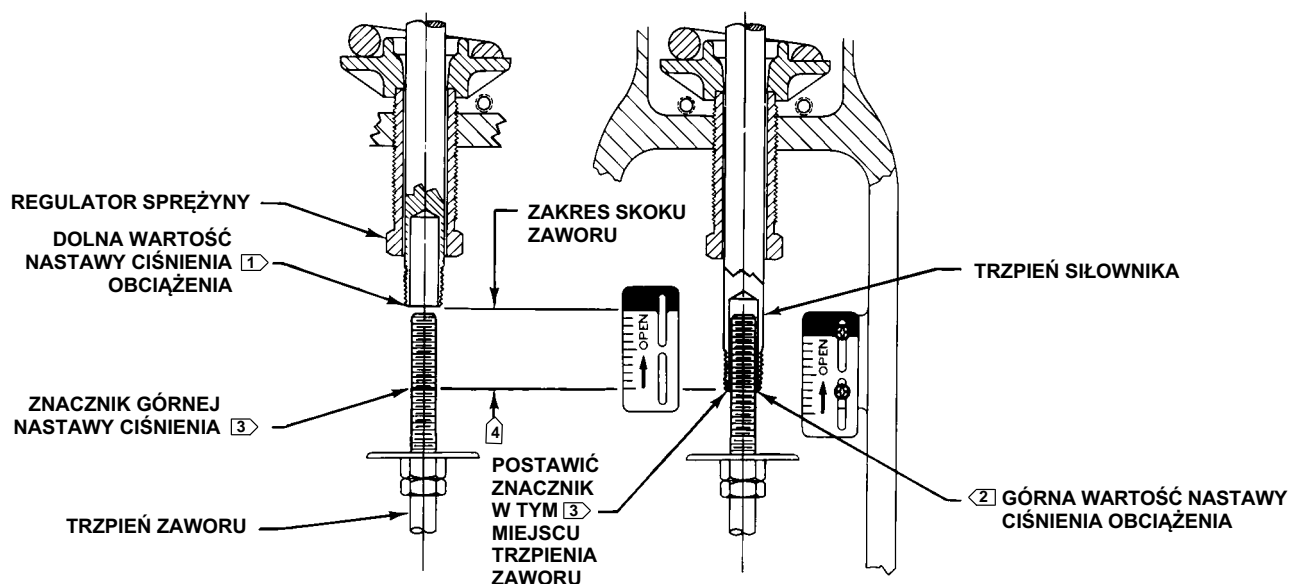
## Informacje o regulacji warsztatowej

Regulacja warsztatowa (poza instalacją) nastaw zakresu ciśnienia jest wykorzystywana do wstępnej regulacji ciśnienia sprężyny siłownika, gdy zespół zawór-siłownik znajduje się w warsztacie. Prawidłowe wstępne ciśnienie zapewnia, że zespół zawór-siłownik będzie poprawnie działał po zainstalowaniu w rurociągu oraz po podaniu na membranę prawidłowego ciśnienia roboczego.

Regulacja warsztatowa zakresu jest dokonywana przy założeniu, że nie ma tarcia w dławnicy. Podczas wykonywania regulacji sprężyny w warunkach polowych trudno jest uzyskać brak tarcia dławnicy zaworu, nawet w wyniku jej poluzowania.

Dokładna regulacja do nastaw warsztatowych zakresu może zostać wykonana podczas montażu siłownika, przed podłączeniem siłownika do zaworu (patrz procedura weryfikacji sprężyny).

#### Ilustracja 4. Regulacja w warunkach warsztatowych



#### UWAGA:

- 1 DOLNA WARTOŚĆ GRANICZNA CIŚNIENIA OBCIĄŻENIA W PSIG (OZNACZONA NA TABLICZCE ZNAMIONOWEJ) ODPOWIADA PIERWSZEMU PORUSZENIU SIĘ TŁOKA.
- 2 GÓRNA WARTOŚĆ GRANICZNA CIŚNIENIA OBCIĄŻENIA W PSIG POWODUJĄCA WYSUNIĘCIE SIĘ TRZPIENIA Z SIŁOWNIKA.
- 3 ZAZNACZYĆ TEN PUNKT TAŚMĄ LUB MARKEREM.
- 4 ZMIERZYĆ DŁUGOŚĆ SKOKU. POWINNA BYĆ RÓWNA SKOKOWI PODANEMU NA TABLICZCE ZNAMIONOWEJ.

40A8715-B  
B2426

## Weryfikacja sprężyny

Upewnić się, że trzpień siłownika znajduje się w najwyższym punkcie skoku, tak jak pokazano na ilustracji 4 i nie jest podłączony do zaworu. (**Uwaga:** Konieczne jest pewne ściśnięcie sprężyny, aby przesunąć membranę do górnego położenia zakresu ruchu.) Procedura jest taka sama dla zaworów bezpośredniego działania, w których ruch do dołu zamyka zawór (PDTC) i dla zaworów działania odwrotnie proporcjonalnego, w których ruch do dołu otwiera zawór (PDTO).

### ▲ OSTRZEŻENIE

Podczas ruchu trzpienia siłownika przy wykorzystaniu podanego ciśnienia obciążenia, należy zachować szczególną ostrożność, usunąć ręce i narzędzia z drogi ruchu trzpienia siłownika. Uwięzienie rąk lub narzędzi między trzpieniem siłownika a elementami zaworu może być przyczyną zranienia pracowników obsługi i/lub szkód majątkowych.

Należy przygotować również atestowany manometr, który zapewni dokładne pomiary ciśnienia membrany w zakresie od 0 do ciśnienia o 0,3 bar (5 psig) większego od górnej wartości granicznej ciśnienia podanej na tabliczce znamionowej siłownika. Podać ciśnienie obciążenia na membranę siłownika.

**UWAGA**

Kilkukrotnie przesterować siłownik sprawdzając poprawność działania manometru i siłownika. Dla zabezpieczenia siłownika przed zniszczeniem, należy upewnić się, że trzpień siłownika przesuwa się lekko, nie zgina się i nie występuje nadmierne tarcie. Wygięcie lub nadmierne tarcie może wskazywać na nieprawidłowe złożenie lub uszkodzone części siłownika.

1. Podczas wykonywania regulacji warsztatowej musi być dostępne źródło regulowanego ciśnienia obciążenia.
2. Ustawić ciśnienie obciążenia działające na membranę na wartość 0 bar. Powoli zwiększać ciśnienie w kierunku dolnej nastawy warsztatowej podanej na tabliczce znamionowej, do zauważenia rozpoczęcia ruchu trzpienia siłownika. Trzpień siłownika powinien rozpocząć ruch dla dolnej wartości nastawy ciśnienia warsztatowego. Jeśli ruch rozpoczął się przed lub po osiągnięciu dolnej nastawy ciśnienia, konieczna jest zmiana ustawienia regulatora sprężyny (patrz ilustracja 4). Wkręcić lub wykręcić regulator z jarzma do momentu, gdy rozpoczęcie ruchu trzpienia zostanie zauważone dla dolnej nastawy warsztatowej ciśnienia.

**Uwaga**

Przed obrotem regulatora sprężyny w siłownikach o wielkości 70/70i i 87, założyć łącznik trzpienia na trzpień siłownika i występ zapobiegający obrotowi w jarzmie. Wykonać znacznik na trzpieniu siłownika, aby wizualnie sprawdzić, że trzpień nie obraca się. Zdjąć łącznik przed ponownym sprawdzeniem nastawy warsztatowej.

3. Sprawdzić, czy ustawienie regulatora sprężyny spełnia wymagania opisane powyżej w kroku 2.
4. Przyłożyć do membrany ciśnienie równe górnej wartości granicznej zakresu ciśnień podanej na tabliczce znamionowej. Spowoduje to wysunięcie trzpienia siłownika w kierunku zaworu. Na trzpieniu zaworu, przy użyciu taśmy lub innego znacznika, zaznaczyć położenie końca trzpienia siłownika (patrz ilustracja 4).

**Uwaga**

Trzpień siłownika może nasuwać się na trzpień zaworu, tak jak pokazano na ilustracji 4. Jeśli trzpień siłownika nie nasunął się na trzpień zaworu, w inny sposób oznaczyć ten punkt skoku zaworu.

5. Powoli zmniejszać ciśnienie podawane na membranę siłownika, do momentu osiągnięcia ciśnienia równego dolnej wartości granicznej nastawy warsztatowej podanej na tabliczce znamionowej.
6. Zmierzyć odległość między znacznikiem lub taśmą a zakończeniem trzpienia siłownika. Odległość ta powinna być równa skokowi podanemu na tabliczce znamionowej.
7. Jeśli zakres ruchu jest zgodny z podanym na tabliczce znamionowej, regulacja warsztatowa jest zakończona. Należy przejść do rozdziału opisującego instalację zespołu łącznika trzpienia.
8. Jeśli zakres ruchu **nie jest** dokładnie taki sam, należy pamiętać, że długość swobodna sprężyny i tolerancja zmiany jej długości pod obciążeniem mogą dawać zakresy regulacji nieznacznie różniące się od podawanych w danych technicznych. Aby uzyskać pomoc, należy skontaktować się z [biurem firmy Emerson](#) lub lokalnym kontrahentem.

## Instalacja zespołu łącznika trzpienia

Podczas instalacji zespołu łącznika trzpienia (element 26) nagwintowane części trzpieni siłownika i zaworu powinny zostać wkręcone w łącznik trzpienia na głębokość równą co najmniej średnicy trzpienia.

## **▲ OSTRZEŻENIE**

Przed zamontowaniem ustawnika pozycyjnego na siłowniku i podaniem ciśnienia, należy prawidłowo zainstalować łącznik trzpienia, a do poruszania trzpienia siłownika wykorzystać regulowany zasilacz pneumatyczny a nie ustawnik pozycyjny.

Aby uniknąć zranienia pracowników obsługi lub szkód majątkowych, należy w następujących krokach, przy podawaniu ciśnienia poruszającego trzpień siłownika, trzymać ręce i narzędzia z dala od drogi ruchu trzpienia siłownika.

## **UWAGA**

Aby uniknąć uszkodzenia powierzchni uszczelniających, nie wolno obracać grzyba zaworu, gdy styka się on z powierzchnią gniazda. Zachować szczególną ostrożność podczas instalacji zespołu łącznika trzpienia, aby nie uszkodzić trzpienia grzyba zaworu i gwintu trzpienia zaworu.

### **Uwaga**

Nowy łącznik trzpienia składa się z dwóch połówek, śrub mocujących i przekładki między połówkami łącznika. Przed zainstalowaniem łącznika i zaciśnięciem go na trzpieniach siłownika i zaworu należy wyjąć przekładkę. Należy stosować tylko sparowane połówki łącznika trzpienia.

1. W przypadku zaworów bezpośredniego działania przesunąć trzpień zaworu do wnętrza korpusu, do momentu zetknięcia się grzyba zaworu z pierścieniem gniazda. W przypadku zaworów działania odwrotnie proporcjonalnego przesunąć trzpień zaworu do dołu do pozycji otwartej zaworu.

Jeśli zachodzi konieczność, nakręcić nakrętki blokujące trzpień zaworu całkowicie na gwint trzpienia, jak najdalej od miejsca łączenia. W przypadku wszystkich siłowników, poza wielkością 87, dysk wskaźnika skoku (element 14) powinien znajdować się na poziomie górnej powierzchni nakrętek blokujących.

2. Powoli zwiększać ciśnienie podawane na membranę siłownika do górnej wartości granicznej warsztatowej. Musi to być ciśnienie równe ciśnieniu wykorzystywanemu przy regulacji warsztatowej sprężyny, jego wartość jest podana na tabliczce znamionowej siłownika.
3. Umieścić jedną z poówek łącznika trzpienia z nagwintowanymi otworami symetrycznie na trzpieniach siłownika i zaworu. Jeśli gwint któregoś z trzpieni nie pasuje dokładnie do gwintu łącznika, należy w niewielkim stopniu zmienić ciśnienie obciążenia. Prawidłową pozycję łącznika przedstawiono na ilustracjach 6, 7, 8, 9 i 10.

## **UWAGA**

Niedokładne połączenie trzpienia zaworu lub trzpienia siłownika w zespole łącznika może spowodować zerwanie gwintów lub nieprawidłowe działanie siłownika i zaworu. Należy zawsze sprawdzić, czy długość każdego z trzpieni zaciśnięta w łączniku jest równa lub większa od średnicy trzpienia. Zniszczenie gwintów trzpienia jak i łącznika trzpienia prowadzi do konieczności przedwczesnej wymiany części. Nie wolno odkręcać śrub mocujących łącznik trzpienia, gdy do łącznika przyłożona jest siła od sprężyny lub ciśnienia obciążenia.

4. Założyć drugą połówkę łącznika, przełożyć śruby mocujące i dokręcić je sprawdzając jednocześnie, aby odległość między połówkami łącznika była jednakowa ze wszystkich stron. Jeśli siłownik ma być wyposażony w ustawnik pozycyjny, to w tym kroku należy założyć obejmę sprzężenia zwrotnego.

## **UWAGA**

Przekręcenie nakrętek blokujących trzpień zaworu może spowodować trudności w jego rozłożeniu.



5. W przypadku siłowników o wielkości 87 dokręcić nakrętki blokujące trzpień siłownika do łącznika trzpienia. W przypadku wszystkich innych siłowników dokręcić nakrętki blokujące trzpień zaworu do momentu uzyskania kontaktu dysku wskaźnika skoku z końcówką łącznika trzpienia. Nie przekręcić nakrętek blokujących.
6. Powoli przesterować zawór od pozycji całkowicie otwartej do całkowicie zamkniętej i sprawdzić, czy skok jest zgodny z wartością znamionową.

Upewnić się, że zawór jest w pozycji zamkniętej. W przypadku siłowników o wielkości 87, odkręcić śruby mocujące skalę wskaźnika ruchu (element 18) i ustawić ją zgodnie z położeniem dysku wskaźnika skoku (element 14) lub łącznika trzpienia. Przesunąć trzpień siłownika o cały skok sprawdzając, czy skok zaworu jest równy skokowi podanemu na tabliczce znamionowej. W razie niezgodności powtórzyć procedurę instalowania zespołu łącznika.

## Wpływ tarcia

Jeśli procedura regulacji zakresu będzie wykonywana po podłączeniu siłownika do zaworu i dokręceniu dławnicy, należy wziąć pod uwagę istnienie tarcia w dławnicy. Regulację sprężyny należy wykonać tak, aby całkowity skok siłownika następował przy pełnym zakresie regulacji (a) plus siła tarcia podzielona przez efektywną powierzchnię membrany przy zwiększaniu ciśnienia lub (b) minus siła tarcia podzielona przez efektywną powierzchnię membrany przy zmniejszaniu ciśnienia działającego na membranę.

Po zainstalowaniu zespołu łącznika trzpienia, tarcie w zaworze może być określone w wyniku wykonania poniższej procedury:

1. Zainstalować manometr w przewodzie ciśnienia obciążenia siłownika podawanego do wnętrza obudowy membrany siłownika.

---

### Uwaga

W krokach 2 i 4 wymagane jest odczytanie i zapisanie wartości ciśnień wskazywanych przez manometr.

---

2. Zwiększyć ciśnienie nad membranę siłownika i odczytać wartość tego ciśnienia, gdy siłownik osiąga określoną pozycję w zakresie znormalizowanego zakresu ruchu i nie styka się z ogranicznikiem ruchu. Przy użyciu taśmy lub inną metodą zaznaczyć na skali skoku położenie wskaźnika skoku.
3. Zwiększyć ciśnienie działające na membranę siłownika do momentu przejścia wskaźnika skoku do pozycji większej niż zaznaczonej w kroku 2.
4. Zmniejszać ciśnienie działające na membranę siłownika i odczytać wartość ciśnienia, gdy trzpień siłownika osiągnie ponownie położenie określone w kroku 2.

Różnica ciśnień między tymi dwoma odczytami jest równa zmianie ciśnienia działającego na membranę potrzebnej do pokonania sił tarcia w obu kierunkach ruchu trzpienia siłownika.

5. Obliczyć rzeczywistą siłę tarcia:

$$\text{Siła tarcia, funty} = 0,5 \left( \begin{array}{c} \text{Różnica} \\ \text{odczytów} \\ \text{ciśnienia, psig} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{Efektywna} \\ \text{powierzchnia} \\ \text{membrany, cale}^2 \end{array} \right)$$

Efektywne powierzchnie membran podano w tabeli 1.

Regulator sprężyny (element 74, ilustracje 6, 7, 8, 9 i 10) trudno obrócić przy podanym pełnym ciśnieniu do siłownika. Przed przystąpieniem do regulacji należy uwolnić sprężone powietrze z siłownika. Ponownie podać ciśnienie sprawdzając poprawność wykonanej regulacji.

---

### Uwaga

W przypadku zaworów PDTC (ruch do dołu powoduje zamknięcie zaworu) ograniczeniem dolnym ruchu jest gniazdo gryba zaworu, a górnym górny ogranicznik ruchu trzpienia siłownika. W przypadku zaworów PDTO (ruch do dołu powoduje otwarcie zaworu) ograniczeniem dolnym ruchu jest ogranicznik ruchu trzpienia siłownika do dołu, a górnym gniazdo zaworu.

---

## Pomiary pasma nieczułości

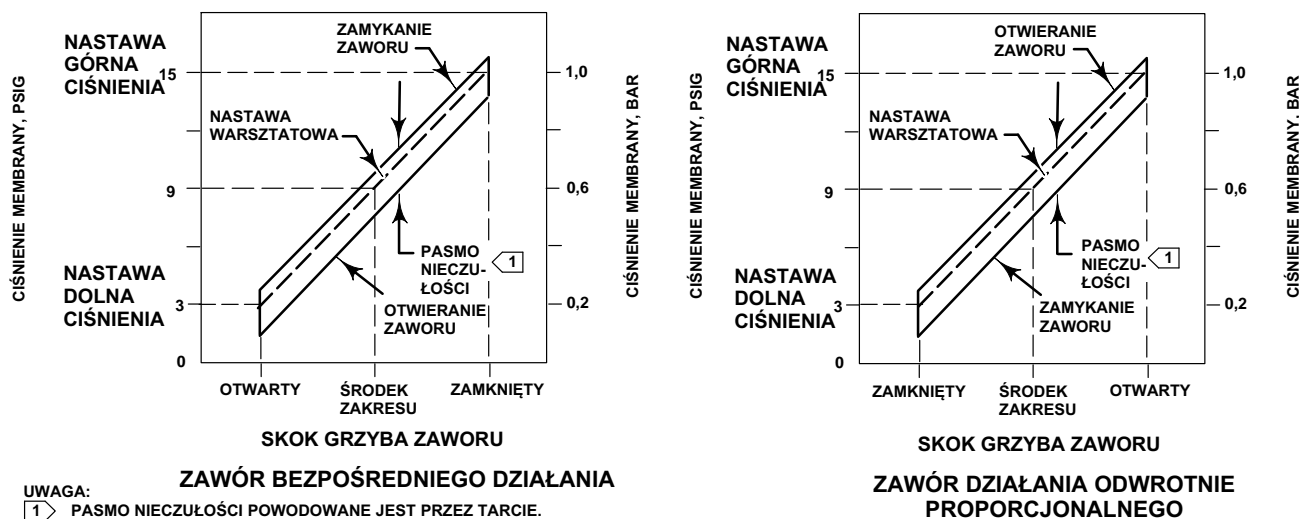
Pasma (zakres) nieczułości jest wynikiem tarcia, obecności nie zrównoważonych sił i innych czynników wpływających na działanie zespołu zaworu regulacyjnego. Pasma nieczułości oznacza zakres zmian sygnału sterującego (ciśnienia), który nie powoduje odpowiedzi siłownika (patrz ilustracja 5). Każda sprężyna siłownika ma określoną stałą sztywność (siła podzielona przez ściśnięcie). W opisaney wcześniej procedurze warsztatowej regulacji sprężyny sprawdzono, czy w siłowniku zainstalowano właściwą sprężynę.

Pasma nieczułości jest jednym z czynników wpływających na działanie zaworu regulacyjnego w pętli sprzężenia zwrotnego. Tolerancja pętli regulacyjnej na pasmo nieczułości zmienia się w szerokim zakresie w zależności od odpowiedzi samej pętli. Najczęstszymi objawami zbyt dużego pasma nieczułości jest brak ruchu trzpienia, ruch skokowy lub drgania oscylacyjne siłownika podczas automatycznej regulacji w pętli. Poniższa procedura umożliwia określenie szerokości pasma nieczułości. Wartość procentowa pasma nieczułości jest przydatna w określaniu źródeł nieprawidłowości działania pętli regulacyjnej.

1. Procedurę należy rozpocząć od ciśnienia bliskiego dolnej wartości nastawy warsztatowej, powoli zwiększać ciśnienie do położenia trzpienia w środku zakresu skoku. Zanotować tę wartość ciśnienia.
2. Powoli zmniejszać ciśnienie do momentu zauważenia ruchu trzpienia zaworu i zanotować również tę wartość ciśnienia.
3. Różnica dwóch zmierzonych ciśnień określa pasmo nieczułości, w psi.
4. Procentową wartość pasma nieczułości należy obliczyć w sposób następujący:

$$\text{Pasma nieczułości} = \frac{\text{Pasma nieczułości, psi}}{\text{Zakres ciśnień warsztatowych, psi}} = nn\%$$

### Ilustracja 5. Typowa odpowiedź zaworu i pasmo nieczułości



## Przyłącze ciśnienia obciążenia

Wszystkie połączenia układu ciśnienia obciążenia wykonywane są fabrycznie, jeśli zawór, siłownik i ustawnik pozycyjny zostały zamówione jako jeden zespół. Dla uniknięcia opóźnienia przesyłu sygnału sterującego długość przewodów rurowych sztywnych lub giętkich powinna być jak najmniejsza. Jeśli do siłownika podłączony jest wzmacniacz pneumatyczny, ustawnik pozycyjny lub inne urządzenie dodatkowe, to dokładnie sprawdzić prawidłowość połączeń. W razie potrzeby skorzystać z instrukcji obsługi siłownika pozycyjnego lub z innych, właściwych instrukcji obsługi.

W przypadku siłowników dostarczanych osobno lub przy wykonywaniu połączeń pneumatycznych siłownika wykonać następujące kroki:

1. Podłączyć przewód rurowy ciśnienia obciążenia do przyłącza NPT z gwintem wewnętrznym znajdującego się na górze obudowy membrany.
2. W przypadku siłowników o wielkości 70/70i i 87 możliwy jest demontaż tulei z przyłączem 1/4 NPT, dzięki czemu otrzymuje się przyłącze 1/2 NPT z gwintem wewnętrznym. Do tego przyłącza można podłączyć instalację z przewodami rurowymi sztywnymi lub giętkimi.
3. Przesterować kilkakrotnie siłownik sprawdzając prawidłowość ruchu trzpienia zaworu w odpowiedzi na znaną zmianę ciśnienia podawanego na membranę.

## **⚠ OSTRZEŻENIE**

Jeśli ruch trzpienia zaworu wydaje się być nieprawidłowy, to powrócić do procedury regulacji sprężyny siłownika na początku tego rozdziału. Nie wolno przekazać zaworu do eksploatacji, jeśli reaguje on nieprawidłowo na zmiany ciśnienia obciążenia podawanego na membranę.

## Obsługa

Części siłownika ulegają zużyciu w trakcie normalnej eksploatacji i wymagają okresowych przeglądów oraz wymiany w razie potrzeby. Częstotliwość przeglądów i wymiany zależy od warunków eksploatacji.

## **⚠ OSTRZEŻENIE**

Gwałtowne uwolnienie ciśnienia procesowego lub pęknięcie części może spowodować zranienie pracowników obsługi lub zniszczenie urządzeń. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek czynności obsługowych:

- Nie wolno demontować siłownika z zaworu, gdy zawór jest pod ciśnieniem.
- W celu uniknięcia zranienia, podczas prowadzenia jakichkolwiek prac obsługowych należy nosić rękawice, ubranie i okulary ochronne.
- Odłączyć wszystkie przewody zasilania sprężonego powietrza, elektrycznego i sygnałowe od siłownika. Upewnić się, że siłownik nie może przypadkowo otworzyć lub zamknąć zaworu.
- Wykorzystać obejście lub całkowicie odciąć zawór od ciśnienia procesowego. Uwolnić ciśnienie procesowe z obu stron zaworu. Spuścić medium procesowe z obu stron zaworu.
- Odpowietrzyć układ siłownika i zwolnić napięcie jego sprężyn.
- Zastosować procedury zabezpieczające układ w powyższym stanie podczas prowadzenia prac obsługowych.
- Komora dławnicy zaworu może zawierać ciecze procesowe pod ciśnieniem, *nawet po odłączeniu zaworu od rurociągu*. Medium procesowe może gwałtownie wydostać się z komory dławnicy przy wykręcaniu dławnicy, zdejmowaniu pierścieni uszczelniających dławnicy lub luzowaniu zaślepek komory dławnicy.
- Zawsze należy sprawdzić z osobą odpowiedzialną za bezpieczeństwo pracy, czy nie należy przedsięwziąć dodatkowych środków zabezpieczających przed medium procesowym.

## Obsługa siłownika

Poniższa procedura opisuje całkowite rozłożenie i złożenie siłownika. Przy wykonywaniu przeglądów lub napraw należy zdemontować tylko części niezbędne do wykonania zadania; procedurę składania należy rozpocząć od właściwego kroku.

Numery elementów są zgodne z oznaczeniami na ilustracji 6, 7, 8, 9 lub 10, jeśli nie podano inaczej. Ilustracja 6 przedstawia siłowniki o wielkości od 30 do 60, ilustracja 7 - siłowniki o wielkości od 30i do 60i, ilustracja 8 - siłownik o wielkości 70, ilustracja 9 - siłownik o wielkości 70i, a ilustracja 10 - siłownik o wielkości 87.

## Rozłożenie siłownika

1. Uruchomić układ obejścia zaworu regulacyjnego. Zmniejszyć ciśnienie obciążenia do atmosferycznego i odłączyć przewód rurowy sztywny lub giętki od górnej części obudowy membrany (element 1).

**▲ OSTRZEŻENIE**

**Dla uniknięcia obrażeń ciała w wyniku odrzucenia górnej części obudowy membrany (element 1) od siłownika (krok 2, poniżej), spowodowanego ściśnięciem wstępnym sprężyny, należy przed poluzowaniem śrub mocujących obudowy membrany (element 22) zwolnić ucisk sprężyny (krok 4, poniżej).**

- Wykręcić śrubę regulacyjną (element 12) z jarzma (element 9) do momentu pełnego zwolnienia sprężyny.
- Jeśli jest konieczne, zdjąć siłownik z korpusu zaworu rozdzielając łącznik trzpienia (element 26) i odkręcając nakrętkę blokującą kołnierz. W przypadku siłowników o wielkości 87, odkręcić nakrętki śrub dwustronnych. Rozdzielić łącznik trzpienia odkręcając nakrętki trzpienia (elementy 15 i 16) i dwie śruby mocujące.
- Odkręcić śruby mocujące obudowę membrany i nakrętki sześciokątne (element 22 i 23), a następnie zdjąć górną część obudowy membrany (element 1).
- Zdjąć membranę siłownika (element 2).
- Jako jeden zespół wyjąć płytę membrany, trzpień siłownika i śrubę mocującą (elementy 4, 10 i 3). W celu rozłożenia tego zespołu na części, należy wykręcić śrubę mocującą (element 3).
- Wyjąć sprężynę siłownika (element 6) i gniazdo sprężyny (element 11).
- Jeśli zachodzi konieczność, zdjąć dolną część obudowy membrany (element 5) z jarzma (element 9) odkręcając śruby mocujące (element 8) dolną część obudowy.
- Jeśli zachodzi konieczność, zdemontować regulator sprężyny (element 12) wykręcając go z jarzma (element 9).

**Tabela 2. Zalecane wartości momentów sił dokręcających zespół siłownika**

OPIS / NUMER ELEMENTU	WIELKOŚĆ SIŁOWNIKA	GWINT, CALE	MOMENT SIŁY	
			N·m	funty-stopy
Płyta membrany do trzpienia, element 3	30/30i	3/8-24	41	30
	34/34i i 40/40i	1/2-20	54	40
	45/45i do 70/70i oraz 87	3/4-16	149	110
Śruba MO typu U, element 170	34 i 40	1/2-13	81	60
	45 do 60	5/8-11	163	120
Śruba MO typu U, element 147	34 i 40	3/8-16	41	30
Śruba MO typu U, element 144	45 do 60	3/8-16	41	30
Obudowa membrany, element 23 <sup>(1)</sup>	30/30i do 70/70i oraz 87	3/8-24	27	20
Śruba z łbem sześciokątnym, element 256	34i do 40i	1/2-13	92	68
	45i do 60i	5/8-11	163	120
Śruba z łbem sześciokątnym, element 257	34i do 60i	3/8-16	39	29
Obudowa z jarzmem, element 8	30/30i do 60/60i	3/8-16	39	29
	70/70i oraz 87	1/2-13	92	68
Elementy montażowe napędu ręcznego montowanego od góry i ograniczników ruchu, element 141	30/30i do 60/60i	3/8-16	39	29
Złącze trzpienia, element 26 <sup>(2)</sup>	30/30i do 40/40i	5/16-18	23	17
	45/45i do 70/70i	3/8-16	39	29
	87	1/2-13	91	67

1. Dokręcać zgodnie z właściwą procedurą opisaną w rozdziale Składanie siłownika.

2. Wartości momentu siły w przypadku smarowania gwintów smarem litowym.

## Składanie siłownika

Korzystać z danych podanych w tabeli 2.

- Pokryć smarem litowym (element 241) gwint i łożysko gniazda sprężyny regulatora sprężyny (element 12) i wkręcić regulator sprężyny w jarzmo (element 9). Umieścić gniazdo sprężyny (element 11) w jarzmie na regulatorze sprężyny i wkręcić je w regulator sprężyny sprawdzając prawidłowość połączenia gwintowego.

- Umieścić dolną część obudowy membrany (element 5) na jarzmie (element 9) i skręcić obie części razem instalując i dokręcając równomiernie śruby mocujące (element 8).
- Umieścić sprężynę siłownika (element 6) na dolnym gnieździe sprężyny (element 11).
- Jeśli płyta membrany i trzpień siłownika (elementy 4 i 10) zostały rozdzielone, połączyć je razem przy użyciu śruby mocującej i podkładki (elementy 3 i 25). Gwint śruby mocującej pokryć smarem litowym (element 241). W przypadku siłowników o wielkości 30/30i śrubę mocującą (element 3) dokręcić momentem siły 41 Nm, w przypadku siłowników o wielkości 34/34i i 40/40i momentem siły 54 Nm, a w przypadku siłowników o wielkości od 45/45i do 87 momentem siły 149 Nm. Wsunąć trzpień siłownika i płytę membrany (elementy 10 i 4) w kołnierz (element 9) tak, aby sprężyna siłownika (element 6) zmieściła się całkowicie między płytą membrany a gniazdem sprężyny (element 11). Następnie wsunąć pręt membrany przez regulator sprężyny (element 12).

---

**Uwaga**

Element 25 nie jest częścią konstrukcji o wielkości 40 oraz 40i.

---

- Umieścić membranę (element 2) na płycie membrany (element 4) wzorzystą stroną do góry. Ustawić membranę w taki sposób, aby doprowadzić do pokrycia się otworów w membranie i dolnej części obudowy membrany (element 5).
- Ustawić górną część obudowy membrany (element 1) na membranie (element 2) tak, aby pokryły się otwory.

---

**Uwaga**

Przy wymianie membrany siłownika w warunkach polowych, zachować ostrożność upewniając się, że śruby obudowy dokręcone są właściwym momentem siły gwarantującym szczelność, a niepowodującym zniszczenia materiału. Procedurę dokręcania przy użyciu ręcznego klucza dynamometrycznego należy wykonać dla siłowników o wielkości 30/30i - 70/70i i 87.

---

**UWAGA**

**Przekręcenie śrub i nakrętek mocujących obudowę membranę (elementy 22 i 23) może uszkodzić membranę. Nie wolno przekroczyć momentu siły 27 Nm.**

---

**Uwaga**

Śruby i nakrętki nie mogą być smarowane. Wszystkie elementy mocujące muszą być czyste i suche.

---

- Włożyć śruby mocujące (element 22) i dokręcić nakrętki sześciokątne (element 23) w następujący sposób. Pierwszymi czterema dokręcanymi śrubami powinny być cztery śruby symetrycznie położone co 90 stopni od siebie. Śruby te dokręcić momentem siły równym 13 Nm.
- Pozostałe śruby dokręcić naprzemiennie w kolejności zgodnej z ruchem wskazówek zegara momentem siły równym 13 Nm.
- Powtórzyć tę procedurę dokręcając cztery śruby rozstawione naprzeciw siebie co 90 stopni momentem siły równym 27 Nm.
- Pozostałe śruby dokręcić naprzemiennie w kolejności zgodnej z ruchem wskazówek zegara momentem siły równym 27 Nm.
- Po dokręceniu ostatniej śruby momentem siły 27 Nm, należy kolejno dokręcić wszystkie pozostałe śruby momentem 27 Nm.
- Po zakończeniu tej procedury, nie jest konieczne dalsze dokręcanie śrub.
- Zamontować siłownik zgodnie z właściwą procedurą opisaną w rozdziale „Instalacja”.

## Zespół napędu ręcznego montowany od góry

Zespół napędu ręcznego montowany od góry (ilustracje 11 i 12) jest zazwyczaj wykorzystywany jako regulowany ogranicznik skoku do ograniczenia pełnego wsunięcia trzpienia siłownika. Obrót pokrętła zgodny z ruchem wskazówek zegara przesuwa trzpień napędu do dołu (element 133, ilustracje 11 i 12), powodując ściśnięcie sprężyny.

Poniżej podano instrukcje całkowitego rozłożenia i złożenia napędu ręcznego montowanego od góry. Procedurę rozłożenia należy wykonać w zakresie potrzebnym do wykonania zaplanowanych prac; procedurę składania należy rozpocząć od właściwego kroku.

Numery elementów są zgodne z oznaczeniami na ilustracji 11 (siłowniki o wielkości od 30/30i do 60/60i) i ilustracji 12 (siłowniki o wielkości 70/70i i 87), jeśli nie podano inaczej.

## Rozłożenie napędu ręcznego montowanego od góry

1. Obrócić koło napędu (element 51) w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, aby zespół napędu ręcznego nie powodował ściśnięcia sprężyny.
2. Wykonać obejście zaworu regulacyjnego, zmniejszyć ciśnienie obciążenia do ciśnienia atmosferycznego, odłączyć przewody rurowe giętkie lub sztywne od korpusu napędu ręcznego (element 142, ilustracje 11 lub 12).

### **▲ OSTRZEŻENIE**

**Dla uniknięcia obrażeń ciała w wyniku gwałtownego odrzucenia górnej części obudowy membrany (element 1) od siłownika, spowodowanego ściśnięciem wstępnym sprężyny, należy wykręcić regulator sprężyny (element 12) z jarzma do momentu całkowitego zwolnienia sprężyny, a następnie ostrożnie zdjąć śruby mocujące obudowę membrany (element 22).**

3. Zdjąć śruby mocujące i nakrętki obudowy membrany (elementy 22 i 23, ilustracje 6, 7, 8, 9 lub 10) oraz górną część obudowy membrany i zespół napędu ręcznego.
4. Jeśli to konieczne, zespół napędu ręcznego może być oddzielony od obudowy membrany przez odkręcenie śrub mocujących (element 141). Może zająć konieczność wymiany pierścienia uszczelniającego (element 139) z powodu jego stanu technicznego lub dla ułatwienia przeniesienia napędu.
5. Poluzować nakrętkę blokującą ogranicznik ruchu (element 137) i obrócić koło napędu ręcznego (element 51) w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Zdjąć zawleczkę i nakrętkę końcową (elementy 247 i 54), a następnie zdjąć koło napędu ręcznego.
6. Odkręcić nakrętkę blokującą ogranicznik skoku (element 137) z trzpienia napędu ręcznego (element 133) i wykręcić trzpień z dolnej części korpusu (element 142). Do tego służy nacięcie pod śrubokręt znajdujące się w górnej części trzpienia.
7. Wymienić pierścień uszczelniający (element 138) w korpusie (element 142).
8. **W przypadku napędu ręcznego do siłowników o wielkości od 30/30i do 60/60i**, zakończyć demontaż wybijając kolek blokujący (element 140, ilustracja 11) i zsunąć płytę popychacza (element 135, ilustracja 11) z trzpienia.

**W przypadku napędu ręcznego do siłowników o wielkości 70/70i lub 87**, zakończyć demontaż odkręcając śrubę mocującą (element 174, ilustracja 12) i zdejmując łożysko oporowe i płytę popychacza (elementy 175 i 135, ilustracja 12). Śruba mocująca (element 174) ma lewy gwint, więc w celu jej odkręcenia należy obracać ją zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

## Składanie napędu ręcznego montowanego od góry

1. **W przypadku napędu ręcznego do siłowników o wielkości od 30/30i do 60/60i**, pokryć końcówkę trzpienia napędu (element 133, ilustracja 11) smarem zapobiegającym zacieraniu (element 244). Nałożyć płytę popychacza (element 135, ilustracja 11) na trzpień i wbić kolek (element 140, ilustracja 11) łącząc razem te części.

**W przypadku napędu ręcznego do siłowników o wielkości 70/70i lub 87**, wypełnić łożysko oporowe (element 175, ilustracja 12) smarem zapobiegającym zacieraniu (element 244). Umieścić łożysko oporowe na płycie popychacza (element 135, ilustracja 12) i nasunąć obie części na trzpień napędu ręcznego (element 133). Gwint śruby mocującej pokryć smarem blokującym (element 242). Włożyć i dokręcić śrubę mocującą (element 174 na ilustracji 12).

2. Pokryć smarem litowym (element 241) pierścień uszczelniający (element 138) i umieścić go w korpusie (element 142).
3. Gwint trzpienia napędu ręcznego (element 133) pokryć smarem zapobiegającym zacieraniu (element 244). Wkręcić trzpień w korpus (element 142).
4. Nakręcić nakrętkę blokującą ogranicznik ruchu (element 137) na trzpień napędu ręcznego (element 133).

5. Umieścić koło napędu ręcznego (element 51) wraz z nakrętką ogranicznika (element 54) na trzpieniu napędu ręcznego (element 133). Dokręcić nakrętkę sześciokątną łącząc ze sobą wszystkie części. Zabezpieczyć nakrętkę przy użyciu zawleczeni (element 247).
6. Jeśli korpus (element 142) został oddzielony od górnej części obudowy membrany (element 1, ilustracje 6, 7, 8, 9 lub 10), pierścień uszczelniający (element 139) pokryć smarem litowym (element 241) i umieścić go w korpusie. Ustawić obudowę membrany tak, aby pokryły się otwory w obudowie i korpusie, włożyć śruby mocujące (element 141) i dokręcić je równomiernie w sposób krzyżowy zapewniając prawidłowe uszczelnienie połączenia.
7. Ustawić górną część obudowy membrany (element 1) na membranie (element 2) tak, aby doprowadzić do pokrycia się otworów w obudowie i membranie.

---

**Uwaga**

Przy wymianie membrany siłownika w warunkach polowych, zachować ostrożność upewniając się, że śruby obudowy dokręcone są właściwym momentem siły gwarantującym szczelność, a niepowodującym zniszczenia materiału. W przypadku siłowników o wielkości 30/30i - 70/70i i 87, procedurę dokręcenia śrub należy wykonać przy użyciu ręcznego klucza dynamometrycznego.

---

**UWAGA**

**Przekręcenie śrub i nakrętek mocujących obudowę membrany (elementy 22 i 23) może uszkodzić membranę. Nie wolno przekroczyć momentu siły 27 Nm.**

---

---

**Uwaga**

Śruby i nakrętki nie mogą być smarowane. Wszystkie elementy mocujące muszą być czyste i suche.

---

8. Włożyć śruby mocujące (element 22) i dokręć nakrętki sześciokątne (element 23) w następujący sposób. Pierwszymi czterema dokręcanymi śrubami powinny być cztery śruby rozstawione symetrycznie co 90 stopni od siebie. Śruby te dokręcić momentem siły równym 13 Nm.
9. Pozostałe śruby dokręcić naprzemiennie w kolejności zgodnej z ruchem wskazówek zegara momentem siły równym 13 Nm.
10. Powtórzyć tę procedurę dokręcając cztery śruby rozstawione naprzeciw siebie co 90 stopni momentem siły równym 27 Nm.
11. Pozostałe śruby dokręcić naprzemiennie w kolejności zgodnej z ruchem wskazówek zegara momentem siły równym 27 Nm.
12. Po dokręceniu ostatniej śruby momentem siły 27 Nm, należy kolejno dokręcić wszystkie pozostałe śruby momentem 27 Nm.
13. Po zakończeniu tej procedury, nie jest konieczne dalsze dokręcanie śrub.
14. Zamontować siłownik zgodnie z właściwą procedurą opisaną w rozdziale „Instalacja”.

## Napęd ręczny montowany z boku na siłownikach o wielkości od 34 do 60 oraz od 34i do 60i

Zespół napędu ręcznego montowany z boku standardowo wykorzystuje się jako przesterowanie ręczne do siłowników o wielkości od 34 do 60 (ilustracje 13 i 15) oraz od 34i do 60i (ilustracje 14 i 16). Obrót koła napędu przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara od pozycji neutralnej powoduje otwarcie zaworu. Dwie dźwignie (element 146, ilustracja 13, 14, 15 i 16) w zespole napędu ręcznego powodują przesunięcie trzpienia zaworu.

Poniżej opisano instrukcje całkowitego rozłożenia i złożenia zespołu napędu ręcznego. Procedurę rozłożenia należy wykonać w zakresie potrzebnym do wykonania zaplanowanych prac; procedurę składania należy rozpocząć od właściwego kroku.

## Rozłożenie napędu ręcznego montowanego z boku (wielkość 34 - 60 i 34i - 60i)

1. **Krok a.** odnosi się do siłowników o wielkości od 34 do 60, a **krok b.** do siłowników o wielkości od 34i do 60i.
  - a. **W przypadku siłowników o wielkości od 34 do 60:** W razie potrzeby zespół napędu ręcznego może być zdjęty z jarzma siłownika. W przypadku siłowników o wielkości 30 i 40 w tym celu należy odkręcić nakrętki sześciokątne (elementy 147 i 170) ze śrub typu U (elementy 166 i 143) mocujących zespół napędu do jarzma siłownika. W przypadku siłowników o wielkości od 45 do 60 należy odkręcić sześciokątne nakrętki (elementy 144 i 170) ze śrub typu U (elementy 166 i 143) mocujących zespół napędu do jarzma siłownika.
  - b. **W przypadku siłowników o wielkości od 34i do 60i:** W razie potrzeby zespół napędu ręcznego może być zdjęty z jarzma siłownika. W przypadku siłowników o wielkości od 30i do 60i w tym celu należy odkręcić śruby (elementy 256 i 257) oraz podkładki dystansowe (element 258) mocujące zespół napędu do jarzma siłownika.
2. Zdjąć pierścień mocujący (element 154) i wybić kołek obrotowy dźwigni (element 153).
3. Dwie śruby (element 156) mocują razem lewą i prawą dźwignię (element 146). Odkręcić śrubę z górnej części dźwigni, co spowoduje wypadnięcie ich z zespołu napędu ręcznego. Dźwignie mogą być dalej rozłożone na części po wykręceniu kolejnej śruby.
4. Odkręcić śrubę (element 161) i śrubę mocującą wskaźnik (element 159, niepokazany) znajdującą się za wskaźnikiem (element 160).
5. Odkręcić nakrętkę (element 54), zdjąć podkładkę blokującą (element 150) i podkładkę (element 149). Następnie zdjąć koło napędu (element 51), zwracając uwagę, by nie zgubić małej kulki (element 55) i sprężyny (element 56).
6. Poluzować śrubę blokującą (element 168, ilustracja 16). Następnie przy użyciu właściwego narzędzia odkręcić pierścień dociskowy łożyska (element 136).
7. Wyciągnąć zespół śruby napędu ręcznego (element 145) z korpusu napędu ręcznego. Nakrętka zakresu (element 132) wyjdzie razem ze śrubą. W siłownikach o wielkości 34 i 40 wyjąć również tuleję (element 151, ilustracja 13 lub 14).
8. Jeśli jest to konieczne, wyjąć dwa łożyska kulkowe (element 152), jedno z pierścienia dociskowego łożyska, a drugie z korpusu napędu.

## Montaż napędu ręcznego montowanego z boku (wielkości 34 - 60 i 34i - 60i)



[Kliknąć tutaj](#) lub zeskanować kod QR, aby przejść do filmu na temat montażu napędu ręcznego montowanego z boku na siłowniku 657.

1. Łożyska kulkowe (element 152) wypełnić smarem zapobiegającym zacieraniu (element 244). Umieścić jedno łożysko i tuleję (element 151, ilustracja 13 lub 14) w korpusie napędu (element 142). Tulei nie stosuje się w zespołach napędów ręcznych do siłowników o wielkości od 45/45i do 60/60i.
2. Gwint zespołu śruby napędu (element 145) pokryć smarem zapobiegającym zacieraniu (element 244) i nakręcić nakrętkę zakresu (element 132) na śrubę. Wsunąć drugie łożysko kulkowe (element 152) na śrubę i wprowadzić końcówkę śruby do tulei (element 151, ilustracja 13 lub 14), w przypadku siłowników o rozmiarach 34/34i i 40/40i, bądź też do łożyska, w przypadku siłowników o rozmiarach od 45/45i do 60/60i.
3. Wkręcić pierścień dociskowy łożyska (element 136) w korpus (element 142). Silnie dokręcić pierścień dociskowy łożyska, a następnie odkręcić o jedną czwartą obrotu. Dokręcić śrubę blokującą (element 168, ilustracja 13 lub 14) położenie pierścienia dociskowego łożyska.
4. Pokryć smarem litowym (element 241) wyżłobienie w korpusie napędu ręcznego (element 142). Wprowadzić sprężynę (element 56) i kulkę (element 55) do napędu ręcznego (element 51). Przytrzymując kulkę i sprężynę w napędzie ręcznym, przyłożyć napęd ręczny, podkładkę (element 149), podkładkę blokującą (element 150) oraz nakrętkę końcową (element 54) na końcówkę śruby napędu ręcznego (element 145). Dokręcić nakrętkę końcową.
5. Umieścić śrubę mocującą wskaźnik (element 159, niepokazany) i wskaźnik (element 160) w odpowiednim miejscu. Włożyć i dokręcić śrubę (element 161).
6. Zamontować dwie dźwignie (element 146) przy użyciu śrub (element 156), w przypadku zespołów napędów ręcznych siłowników o wielkości 45/45i, 50/50i i 60/60i, lub wkrętów do metalu (element 156), w przypadku zespołów napędów ręcznych siłowników o wielkości 34/34i i 40/40i.



7. Krok a. odnosi się do siłowników o wielkości od 34 do 60, a krok b. do siłowników o wielkości od 34i do 60i.
- a. **W przypadku siłowników o wielkości od 34 do 60:** Jeśli zespół napędu ręcznego był zdemontowany z jarzma (element 9, ilustracje 6, 8 lub 10), zamocować go ponownie, wykorzystując kołki obrotowe do właściwego ustawienia. W przypadku siłowników o wielkości 34 i 40 umieścić śruby typu U i J (elementy 166 i 143) na jarzmie i ręcznie dokręcić nakrętki sześciokątne (elementy 170 i 147) tak, aby zespół napędu ręcznego znalazł się we właściwym położeniu. W przypadku siłowników o wielkości od 45 do 60 umieścić śruby typu U (elementy 166 i 143) na jarzmie i ręcznie dokręcić nakrętki sześciokątne (elementy 170 i 144) tak, aby zespół napędu ręcznego znalazł się we właściwym położeniu. Śruby (element 163) powinny być dokręcone do podstawy jarzma, gwarantując jego stabilność. Dokręcić nakrętki (element 144 w przypadku siłowników o wielkości 30 i 40, element 158 w przypadku siłowników o wielkości od 45 do 60). W przypadku siłowników o wielkości 34 i 40 dokręcić śruby typu U momentem końcowym 81 N·m [60 funtów·stopy] (element 170) i 41 N·m [30 funtów·stopy] (element 147). W przypadku siłowników o wielkości od 45 do 60 dokręcić śruby typu U momentem końcowym 163 N·m [120 funtów·stopy] (element 170) i 41 N·m [30 funtów·stopy] (element 144). Sprawdzić, czy zespół napędu ręcznego jest równoległy do płaszczyzny płyty montażowej i prostopadły do jarzma.
- b. **W przypadku siłowników o wielkości od 34i do 60i:** Jeśli zespół napędu ręcznego był zdemontowany z jarzma (element 9, ilustracje 7, 9 lub 10), zamocować go ponownie, wykorzystując kołki obrotowe do właściwego ustawienia. Umieścić śruby górne (element 256) na zespole i ręcznie dokręcić, aby zamocować zespół napędu ręcznego na miejscu. Umieścić podkładki dystansowe (element 258) między jarzmem a zespołem napędu ręcznego, założyć śruby (element 257) i ręcznie je dokręcić. W przypadku siłowników o rozmiarach 34i i 40i dokręcić śruby momentem końcowym 81 N·m [60 funtów·stopy] (element 256) i 41 N·m [30 funtów·stopy] (element 257). W przypadku siłowników o rozmiarach od 45i do 60i dokręcić śruby mocujące momentem końcowym 163 N·m [120 funtów·stopy] (element 256) i 41 N·m [30 funtów·stopy] (element 257).
8. Umieścić dźwignie (element 146), jak pokazano na ilustracji 11 lub 12. Włożyć kołek obrotowy (element 153), a na jego zakończeniu założyć pierścień mocujący (element 154).

## Zespół napędu ręcznego montowany z boku na siłownikach o wielkości 70 i 87

Zespół napędu ręcznego montowany z boku (ilustracja 17) zazwyczaj spełnia rolę ręcznego przesterowania do siłowników o wielkości 70 i 87. Obrót koła napędu ręcznego przeciwnie do ruchu wskazówek zegara od pozycji neutralnej powoduje otwarcie zaworu. Para tulei (elementy 34 i 46, ilustracja 17) powoduje przesunięcie trzpienia zaworu.

Poniżej opisano instrukcje całkowitego rozłożenia i złożenia zespołu napędu ręcznego. Procedurę rozłożenia należy wykonać w zakresie potrzebnym do wykonania zaplanowanych prac; procedurę składania należy rozpocząć od właściwego kroku.

Numery elementów są zgodne z oznaczeniami na ilustracji 8 lub 10 i 13.

### Rozłożenie napędu ręcznego montowanego z boku (wielkość 70 i 87)

1. Podłączyć instalację obejścia zaworu regulacyjnego, obniżyć ciśnienie obciążenia siłownika do ciśnienia atmosferycznego i odłączyć przewody pneumatyczne sztywne lub giętkie z górnej części obudowy membrany (element 1).
2. Zdjąć osłonę (element 60) i zwolnić ściśnięcie sprężyny obracając regulator sprężyny (element 12) przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.
3. Wykręcić śruby mocujące i nakrętki (elementy 22 i 23), zdjąć górną część obudowy membrany (element 1) i membranę (element 2).
4. Zdjąć śrubę mocującą (element 3) i podkładkę (element 25), a następnie zdjąć płytę membrany (element 4).
5. Zdjąć sprężynę siłownika (element 6), górną tuleję (element 34) i gniazdo sprężyny (element 11) z cylindra kołnierza. Spowoduje to uzyskanie dostępu do łożyska igielkowego i bieżni (elementy 37 i 38).
6. Rozdzielić dwie połowy zespołu łącznika trzpienia (element 26) wykręcając dwie śruby mocujące. Wyjąć trzpień siłownika (element 10).
7. Zdjąć wskaźnik skoku (element 14).

### UWAGA

Aby nie doprowadzić do zniszczenia urządzenia, nie wolno przesuwać skali położenia neutralnego po zakończeniu następnego kroku.

8. Obrócić koło napędu tak, by dolna tuleja (element 46) uwolniła się z przekładni ślimakowej (element 44). Wyjąć dolną tuleję i kołek blokujący (element 47). Nie wolno przesuwać skali położenia neutralnego (element 59).
9. Odkręcić dwie śruby blokujące (element 40), wykręcić kołnierz dociskowy łożyska (element 39) i dołączony regulator sprężyny (element 12) przy użyciu właściwego narzędzia przez otwartą część kołnierza. Wyjąć przekładnię i dwa łożyska igiełkowe (element 42) z obu końców przekładni.
10. Wyjąć regulator sprężyny (element 12) z kołnierza dociskowego łożyska (element 39). Jeśli jest konieczne, wałek przekładni ślimakowej (element 45) wraz z dołączonymi elementami może zostać dalej rozłożony w celu naprawy lub smarowania. Aby to zrobić, należy zdjąć nakrętkę końcową (element 54) i koło napędu ręcznego (element 51). Zachować ostrożność, aby nie zgubić małej kulki (element 55) i sprężyny (element 56).
11. Odkręcić dwie śruby blokujące (element 41) i wykręcić przedni i tylny pierścień dociskowy (elementy 48 i 49). Wraz z pierścieniami dociskowymi zostaną wyjęte łożyska (element 50). Wyjąć wałek przekładni ślimakowej (element 45).

### **Składanie napędu ręcznego montowanego z boku (wielkość 70 i 87)**

1. Przedni i tylny pierścienie dociskowe (elementy 48 i 49) mają wycięcia w gwintach do wkręcenia śrub blokujących (element 41). Łożyska kulkowe (element 50) wypełnić smarem zapobiegającym zacieraniu (element 244) i włożyć jedno łożysko kulkowe do tylnego pierścienia dociskowego (element 49), w sposób pokazany na ilustracji 17.
2. Tylny pierścień dociskowy z łożyskiem kulkowym (elementy 49 i 50) wkręcić w jarzmo (element 9). Wycięcie w pierścieniu dociskowym powinno pokryć się z otworem w jarzmie, włożyć śrubę blokującą (element 41) i dokręcić.
3. Smarem zapobiegającym zacieraniu (element 244) pokryć gwint wałka przekładni ślimakowej (element 45) i wsunąć wałek do jarzma tak, by końcówka wałka weszła w tylny pierścień dociskowy (element 49).
4. Włożyć łożysko w przedni pierścień dociskowy (element 48) i wkręcić pierścień dociskowy z łożyskiem kulkowym w jarzmo (element 9). Wycięcie w pierścieniu dociskowym powinno pokryć się z otworem w jarzmie, włożyć śrubę blokującą (element 41) i dokręcić.
5. Włożyć sprężynę i kulkę (elementy 56 i 55) do koła napędu (element 51). Nałożyć koło na wałek przekładni ślimakowej (element 45). Nakręcić nakrętkę końcową (element 54) na wałek przekładni.
6. Dwa łożyska igiełkowe (element 42) i gwint przekładni ślimakowej (element 44) pokryć smarem zapobiegającym zacieraniu (element 244). Włożyć kołek blokujący (element 47), łożyska i koło przekładni ślimakowej w jarzmo (element 9) w sposób pokazany na ilustracji 17.
7. W gwincie kołnierza dociskowego łożyska (element 39) znajdują się wycięcia. Wkręcić kołnierz w jarzmo (element 9) tak, aby wycięcia i otwory pod śruby blokujące (element 40) pokryły się. Włożyć i dokręcić śruby blokujące.
8. Dolna tuleja (element 46) ma wyfrezowane wyżłobienie na jednym z końców. Pokryć gwint tulei smarem zapobiegającym zacieraniu (element 241), wsunąć dolną tuleję końcem z frezowanym wyżłobieniem w kierunku kołnierza dociskowego łożyska (element 39).
9. Obrócić koło napędu (element 51) i przesunąć tuleję przez przekładnię ślimakową, aż w wycięciu tulei (element 46) znajdzie się element blokujący (element 47) jarzma (element 9). Obracać pokrętko napędu dalej, aż tuleja wsunie się na głębokość 93,7 mm poniżej powierzchni jarzma. Kołek po stronie dolnej tulei powinien znaleźć się na poziomie przedłużenia wskaźnika pozycji neutralnej.
10. Wsunąć końcówkę o przekroju kwadratowym trzpienia siłownika (element 10) w dolną tuleję (element 46) do uzyskania kontaktu z trzpieniem zaworu. Zaciśnąć obie końcówki trzpieni przy użyciu dwóch połówek łącznika trzpienia (element 26). Łącznik trzpienia nie może znajdować się bliżej niż 3,2 mm od dolnej tulei, gdy trzpień siłownika jest całkowicie schowany. Takie ustawienie pozostawi około 3,2 mm swobodnego ruchu dla dolnej tulei w obu kierunkach przy ręcznym przesterowaniu zaworu. Zaciśnąć obie połówki łącznika przy użyciu śrub mocujących.
11. Wypełnić łożysko igiełkowe i bieżnię (elementy 37 i 38) smarem litowym (element 241) i nałożyć łożysko na regulator sprężyny (element 12).
12. Nałożyć gniazdo sprężyny i sprężynę siłownika (elementy 11 i 6) na jarzmo (element 9). Nasunąć górną tuleję (element 34) na trzpień siłownika (element 10).
13. Umieścić płytę membrany i podkładkę (elementy 4 i 25) na trzpieniu siłownika (element 10). Włożyć i dokręcić śruby mocujące (element 3) łącząc ze sobą części.
14. Umieścić membranę (element 2) stroną ze wzorem do góry na płycie membrany (element 4). Otwory w membranie i w dolnej części obudowy membrany (element 5) muszą się pokryć.

15. Umieścić górną część obudowy membrany (element 1) na membranie (element 2) tak, aby pokryły się otwory w obudowie i membranie.

---

**Uwaga**

Przy wymianie membrany siłownika w warunkach polowych, zachować ostrożność upewniając się, że śruby obudowy dokręcone są właściwym momentem siły gwarantującym szczelność, a niepowodującym zniszczenia materiału. Procedurę dokręcania przy użyciu ręcznego klucza dynamometrycznego należy wykonać dla siłowników o wielkości 30 - 70, 30i - 70i, i 87.

---

**UWAGA**

**Przekręcenie śrub i nakrętek mocujących membranę (elementy 22 i 23) może uszkodzić membranę. Nie wolno przekroczyć momentu siły 27 Nm.**

---

**Uwaga**

Śruby i nakrętki nie mogą być smarowane. Wszystkie elementy mocujące muszą być czyste i suche.

---

16. Włożyć śruby mocujące (element 22) i dokręcić nakrętki sześciokątne (elementy 23) w następujący sposób. Pierwszymi czterema dokręcanymi śrubami powinny być cztery śruby rozstawione symetrycznie co 90 stopni od siebie. Śruby te dokręcić momentem siły równym 13 Nm.
17. Pozostałe śruby dokręcić naprzemiennie w kolejności zgodnej z ruchem wskazówek zegara momentem siły równym 13 Nm.
18. Powtórzyć tę procedurę dokręcając cztery śruby rozstawione naprzeciw siebie co 90 stopni momentem siły równym 27 Nm.
19. Pozostałe śruby dokręcić naprzemiennie w kolejności zgodnej z ruchem wskazówek zegara momentem siły równym 27 Nm.
20. Po dokręceniu ostatniej śruby momentem siły 27 Nm, należy kolejno dokręcić wszystkie pozostałe śruby momentem 27 Nm.
21. Po zakończeniu tej procedury, nie jest konieczne dalsze dokręcanie śrub.
22. Zamontować siłownik zgodnie z właściwą procedurą opisaną w rozdziale „Instalacja”.
23. Siłownik może być przekazany do eksploatacji po zakończeniu procedury podłączenia ciśnienia obciążenia opisanej w rozdziale „Instalacja” i procedury regulacji opisanej w rozdziale „Regulacje”.

## Regulowane ograniczniki ruchu montowane w obudowie membrany

---

**Uwaga**

Jeśli przewidywane lub wymagane jest częste, codzienne ręczne przesterowanie zaworu, urządzenie należy wyposażyć w siłownik z napędem ręcznym montowanym od góry lub z boku. Patrz rozdziały „Napęd ręczny montowany od góry” i „Napęd ręczny montowany z boku” w niniejszej instrukcji obsługi.

---

Regulowany ogranicznik ruchu w górę montowany w obudowie membrany (ilustracja 18 lub 19) ogranicza zakres ruchu trzpienia siłownika w górę. W celu dokonania regulacji należy przed odkręceniem pokrywy ogranicznika ruchu (element 187, ilustracja 18 lub 19) uwolnić ciśnienie obciążenia siłownika. Poluzować nakrętkę ogranicznika ruchu (element 137). Obrócić trzpień ogranicznika ruchu (element 133) zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara do wnętrza obudowy membrany w celu przesunięcia trzpienia siłownika w dół (lub przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara w celu przesunięcia trzpienia siłownika w górę). Dokręcić nakrętkę końcową ogranicznika ruchu i założyć pokrywę ogranicznika ruchu.

Regulowany ogranicznik ruchu w dół (ilustracja 20) ogranicza zakres ruchu trzpienia siłownika w dół. Aby dokonać regulacji, w pierwszej kolejności przed zdjęciem pokrywy ogranicznika ruchu (element 187), należy uwolnić ciśnienie obciążenia siłownika. Następnie należy odkręcić przeciwnakrętkę i przesunąć nakrętkę ogranicznika (elementy 189 i 54) do dołu trzpienia, aby ograniczyć skok lub do góry trzpienia, aby wydłużyć skok. Po dokonaniu regulacji należy zablokować nakrętkę za pomocą przeciwnakrętki i założyć pokrywę ogranicznika.

Poniżej opisano instrukcje całkowitego rozłożenia i złożenia ogranicznika ruchu. Procedurę rozłożenia należy wykonać w zakresie potrzebnym do wykonania zaplanowanych prac; procedurę składania należy rozpocząć od właściwego kroku.

Numery elementów są zgodne z oznaczeniami na ilustracji 18, 19 i 20.

## Rozłożenie ogranicznika ruchu montowanego w obudowie membrany

Uruchomić układ obejścia zaworu regulacyjnego. Obniżyć ciśnienie obciążenia do atmosferycznego i odłączyć przewody rurowe giętkie lub sztywne od przyłącza w korpusie (element 142).

## Regulowane ograniczniki ruchu w górę montowane w obudowie membrany

### **▲ OSTRZEŻENIE**

**Dla uniknięcia obrażeń ciała w wyniku odrzucenia górnej obudowy membrany (element 1) od siłownika, spowodowanego ściśnięciem wstępnym sprężyny, należy zlikwidować ucisk sprężyny (kroki 1 i 2 poniżej) i ostrożnie zdjąć śruby pokrywy (element 22) (krok 3 poniżej).**

1. Wykręcić regulator śruby (element 12) z jarzma (element 9) do całkowitego zwolnienia ściśnięcia sprężyny.
2. Zdjąć pokrywę ogranicznika ruchu (element 187) i poluzować nakrętkę ogranicznika (element 137). Obrócić trzpień ogranicznika ruchu (element 133) w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara do momentu zwolnienia ściśnięcia sprężyny przez zespół ogranicznika ruchu.
3. Zdjąć górną część obudowy membrany (element 1, ilustracje 6, 7, 8, 9 lub 10) w sposób opisany w rozdziale „Obsługa”.
4. Wykręcić śruby mocujące (elementy 141) i oddzielić zespół ogranicznika ruchu od górnej części obudowy.
5. Zdjąć i skontrolować stan pierścieni uszczelniających (elementy 138 i 139), wymienić je w razie potrzeby.
6. W zależności od rozmiaru siłownika należy postępować zgodnie z poniższą procedurą:
  - **W przypadku siłowników o wielkości od 30/30i do 60/60i** wybić kołek blokujący (element 140) i zsunąć płytę popychacza (element 135) z trzpienia ogranicznika ruchu (element 133).
  - **W przypadku siłowników o wielkości 70/70i i 87** wykręcić śrubę mocującą (element 174) w celu zbadania stanu technicznego łożyska oporowego (element 175).

## Regulowane ograniczniki ruchu w dół montowane w obudowie membrany

### **▲ OSTRZEŻENIE**

**Dla uniknięcia obrażeń ciała w wyniku odrzucenia górnej obudowy membrany (element 1) od siłownika, spowodowanego ściśnięciem wstępnym sprężyny, należy zlikwidować ucisk sprężyny (kroki 1 i 2 poniżej) i ostrożnie zdjąć śruby pokrywy (element 22) (krok 3 poniżej).**

1. Wykręcić regulator śruby (element 12) z jarzma (element 9) do całkowitego zwolnienia ściśnięcia sprężyny.
2. Zdjąć pokrywę ogranicznika ruchu (element 187). Odkręcić nakrętkę zaciskową i nakrętkę ogranicznika (elementy 189 i 54) do momentu zwolnienia ściśnięcia sprężyny przez zespół ogranicznika ruchu. Zdjąć nakrętkę zaciskową i nakrętkę ogranicznika.
3. Zdjąć górną część obudowy membrany (element 1, ilustracje 6, 7, 8, 9 lub 10) w sposób opisany w rozdziale „Obsługa”.
4. Wykręcić śruby mocujące (elementy 141) i oddzielić zespół ogranicznika ruchu od górnej części obudowy.

5. Zdjąć i skontrolować stan pierścieni uszczelniających (elementy 139), wymienić je w razie potrzeby.
6. W przypadku siłowników o dowolnym rozmiarze: Poluzować nakrętkę ogranicznika (element 54), a następnie wykręcić trzpień ogranicznika ruchu (element 133) z trzpienia siłownika. W tym momencie możliwe jest zdjęcie płyty dolnej membrany.

### **Składanie ograniczników ruchu montowanych w obudowie membrany**

1. W celu złożenia ogranicznika ruchu do dołu lub do góry, należy wykonać procedurę rozkładania w odwrotnej kolejności, nakładając smar w miejscach wskazanych liczbą w ramce prostokątnej (element 241) na właściwych ilustracjach 6, 7, 8, 9, 10, 18, 19 lub 20.
2. Wyregulować ograniczniki ruchu dla uzyskania właściwego ograniczenia ruchu wykonując procedurę regulacji opisaną w części wstępnej rozdziału „Regulowane ograniczniki ruchu montowane w obudowie membrany”. Przekazać urządzenie do eksploatacji.

## Zamawianie części

Do każdego siłownika przypisany jest numer seryjny, który można znaleźć na tabliczce znamionowej. Należy go zawsze podawać przy kontaktach z [biurem firmy Emerson](#) lub lokalnym kontrahentem w sprawie części zamiennych lub informacji technicznych. Przy zamawianiu części zamiennych należy zawsze podawać pełny 11-znakowy numer katalogowy danej części z podanego poniżej wykazu części.

### ▲ OSTRZEŻENIE

Należy stosować tylko oryginalne części zamienne firmy Fisher. Części, które nie zostały dostarczone przez firmę Emerson Automation Solutions, nie powinny być w żadnych okolicznościach wykorzystywane jako części zamienne. Zastosowanie takich części powoduje utratę praw gwarancyjnych, może wpłynąć na jakość działania zaworu oraz być przyczyną zranienia pracowników lub powstania szkód majątkowych.

## Zestawy części

### Zestawy do napędu ręcznego montowanego z boku

Retrofit kit includes parts to add a side-mounted handwheel.

Opis	Numer katalogowy
Size 34 push down to close	30A8778X0A2
Size 34 push down to open	30A8778X0B2
Size 40 push down to close	30A8778X0C2
Size 40 push down to open	30A8778X0D2
Size 45 & 46 push down to close	40A8779X0A2
Size 45 & 46 push down to open	40A8779X0B2
Size 50 & 60 push down to close	40A8779X0C2
Size 50 & 60 push down to open	40A8779X0D2
Size 34i push down to close	GE71635X0A2
Size 34i push down to open	GE71635X0B2
Size 40i push down to close	GE71635X0C2
Size 40i push down to open	GE71635X0D2
Size 45i & 46i push down to close	GE71636X0A2
Size 40i & 60i push down to open	GE71636X0B2
Size 50i & 60i push down to close	GE71636X0C2
Size 50i & 60i push down to open	GE71636X0D2

### Zestawy przejściowe do napędu ręcznego montowanego z boku

Transition kits include fasteners necessary to remount an existing side-mounted handwheel to an actuator where the yoke has been changed to a size i yoke.

Contains key numbers 256, 257, and 258.

Opis	Numer katalogowy
Size 34i/40i push-down-to-close or push-down-to-open	GE71635X0J2
Size 45i - 60i push-down-to-close or push-down-to-open	GE71636X0E2

### Zestawy do napędu ręcznego montowanego od góry

Retrofit kit includes parts to add a top-mounted handwheel. Kit 1 includes the handwheel assembly only. Kit 2 includes kit 1 and a new diaphragm case that is required to mount the handwheel assembly.

Opis	Numer katalogowy
<b>KIT 1</b>	
Size 30/30i	28A1205X012
Sizes 34/34i & 40/40i	28A1205X022
Sizes 45/45i, 50/50i, & 60/60i	28A1205X032
Sizes 70/70i & 87	CV8010X0032
<b>KIT 2</b>	
Size 30/30i	28A1205X042
Sizes 34/34i & 40/40i	28A1205X052
Sizes 45/45i & 50/50i	28A1205X062
Sizes 46/46i & 60/60i	28A1205X072
Sizes 70/70i & 87	CV8010X0042

## Wykaz części

### Uwaga

Aby uzyskać numery części, należy skontaktować się z [biurem firmy Emerson](#) lub lokalnym kontrahentem.

## Zespół siłownika (ilustracje 6, 7, 8, 9 lub 10)

### Część Opis

1	Upper Diaphragm Casing
2*	Diaphragm
3	Cap Screw
4	Diaphragm Plate
5	Lower Diaphragm Casing
6	Actuator Spring
7	Travel Stop Cap Screw
8	Cap Screw
9	Yoke
10	Actuator Stem
11	Spring Seat
12	Spring Adjuster
13	Lower Diaphragm Plate
14	Travel Indicator Disk
15	Stem Nut
16	Stem Jam Nut
17	Self-Tapping Screw
18	Travel Indicator Scale
19	Nameplate
20	Drive Screw
22	Cap Screw
23	Hex Nut

### Część Opis

24	Twin Speed Nut
25 <sup>(1)</sup>	Washer
26	Stem Connector Assy
28	Screw
29	Yoke Extension
30	Indicator Adaptor
31	Machine Screw
32	Washer
33	Pipe Bushing
61	Nameplate
73	Cap Screw
238	Warning label
241	Lubricant, Lithium Grease (not furnished with the actuator)
249	Caution nameplate

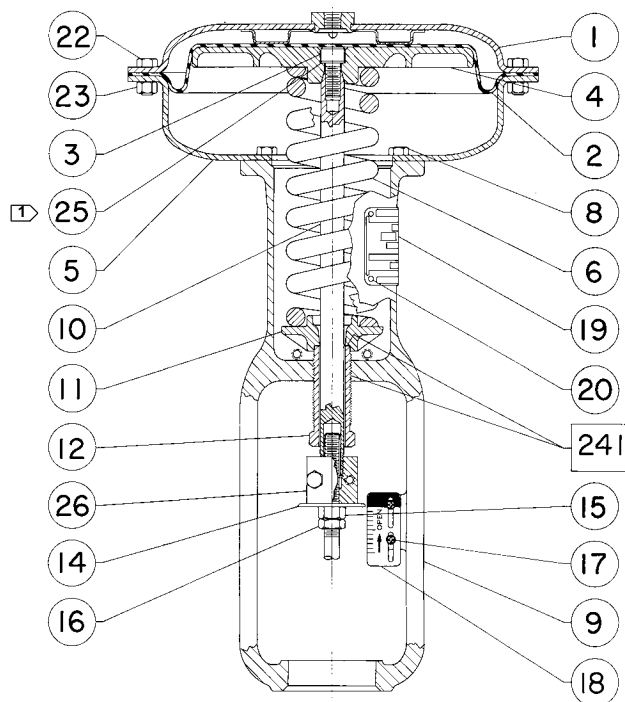
## Napęd ręczny montowany od góry (ilustracja 11 lub 12)

51	Handwheel
54	Stop Nut
133	Handwheel Stem
134	Washer
135	Pusher Plate
137	Casing-Mounted Travel Stop Locknut
138*	O-Ring
139*	O-Ring
140	Groove Pin
141	Cap Screw
142	Body
169	Grease Fitting
174	Retaining Screw
175	Thrust Bearing
176	Thrust Race
241	Lubricant, Lithium Grease (not furnished with actuator)
242	Sealant, Thread-Locking (not furnished with handwheel)
244	Lubricant, Anti-Seize (not furnished with handwheel)
246	Spacer
247	Cotter Pin

\*Zalecane części zapasowe

1. Element 25 nie jest częścią konstrukcji o wielkości 40 oraz 40i.

Ilustracja 6. Siłowniki Fisher 657 o wielkości od 30 do 60



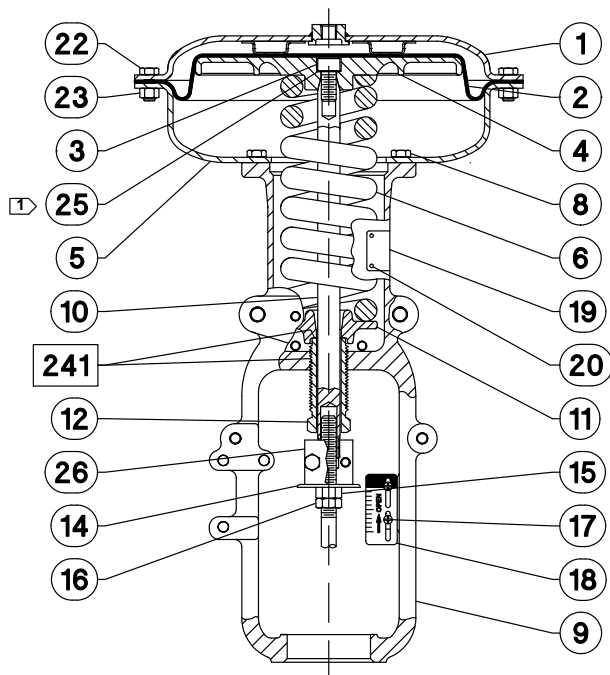
☐ POKRYĆ SMAREM

UWAGA:

1 ELEMENT 25 NIE JEST CZĘŚCIĄ KONSTRUKCJI O WIELKOŚCI 40.

40A8765-C

Ilustracja 7. Siłowniki Fisher 657 o wielkości od 30i do 60i



☐ POKRYĆ SMAREM

CZĘŚCI NIEPOKAZANE:  
ELEMENT 7, 24 i 249

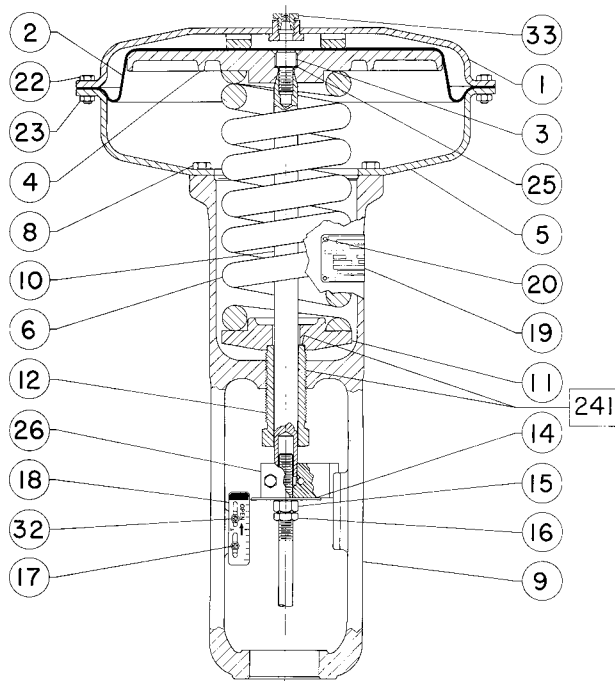
UWAGA:

1 ELEMENT 25 NIE JEST CZĘŚCIĄ KONSTRUKCJI O WIELKOŚCI 40.

GE71419-A



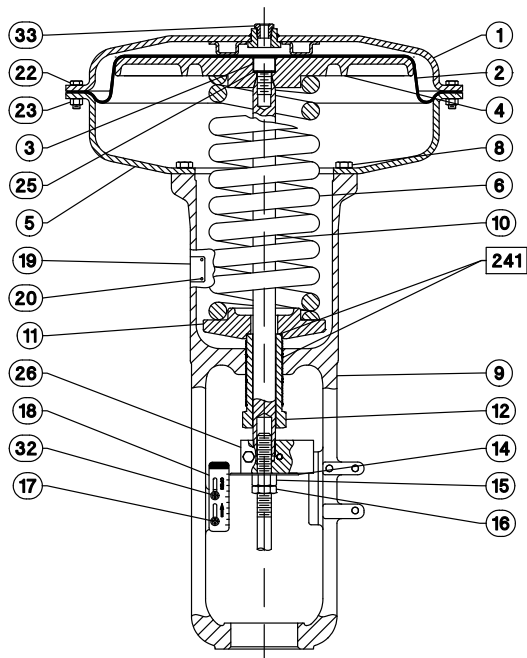
Ilustracja 8. Siłownik Fisher 657 o wielkości 70



POKRYĆ SMAREM

50A8768-C

Ilustracja 9. Siłownik Fisher 657 o wielkości 70i

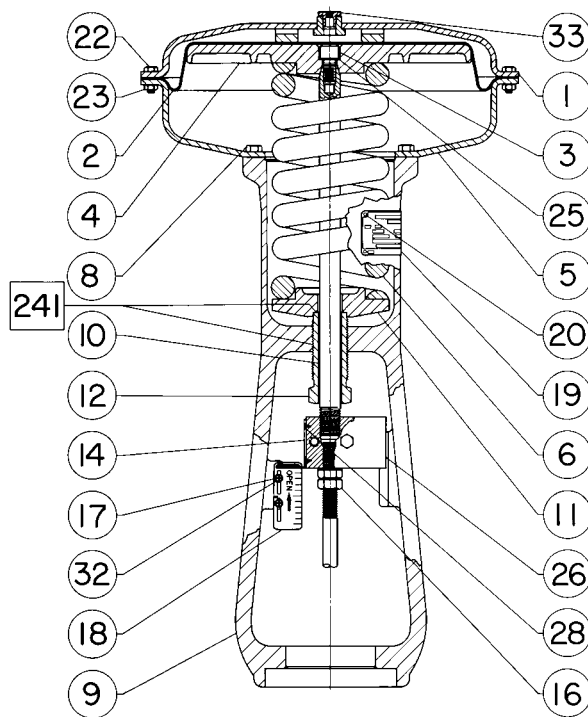


POKRYĆ SMAREM

CZĘŚCI NIEPOKAZANE: ELEMENT 7, 24 i 249

GE71634-A

Ilustracja 10. Siłownik Fisher 657 o wielkości 87



□ POKRYĆ SMAREM

50A8767-C

## Napęd ręczny montowany z boku (ilustracja 13 do 17)

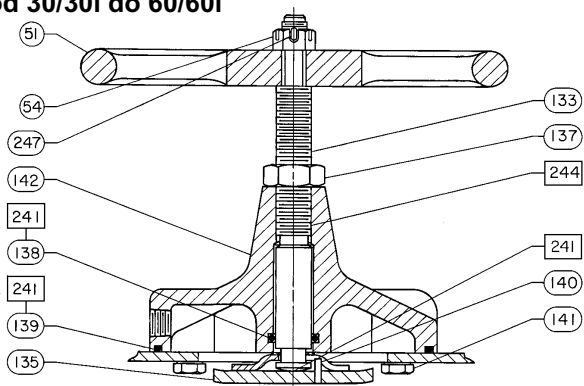
### Część Opis

34	Upper Sleeve
37	Needle Bearing
38	Needle Bearing Race
39	Bearing Retainer Flange
40	Set Screw
41	Set Screw
42	Needle Bearing
43	Needle Bearing Race
44	Worm Gear
45	Worm Shaft
46	Lower Sleeve
47	Key
48	Front Retainer
49	Back Retainer
50	Ball Bearing
51	Handwheel
52	Handgrip
53	Handgrip Bolt
54	Stop Nut
55	Ball
56	Spring
59	Handwheel Indicator
60	Cover Band Ass'y
61	Grease Fitting
132	Operating Nut
136	Bearing Retainer
142	Handwheel Body

### Część Opis

143	U-Bolt
144	Hex Nut
145	Handwheel Screw
146	Lever & Pin Ass'y
147	Hex Jam Nut
148	Dowel Pin
149	Washer
150	Lockwasher
151	Bushing
152	Ball Bearing
153	Lever Pivot Pin
154	Retaining Ring
155	Lever Spacer
156	Screw
157	Lockwasher
158	Hex Nut
159	Pointer Mounting Bolt
160	Pointer
161	Screw
162	Indicator Plate
163	Cap Screw
166	U-Bolt
167	Guide Bolt
168	Set Screw
169	Grease Fitting
170	Hex Nut
177	Spring Cap
178	Machine Screw
241	Lubricant, Lithium Grease (not furnished with handwheel)
244	Lubricant, Anti-Seize (not furnished with handwheel)
256	Capscrew
257	Capscrew
258	Spacer

**Ilustracja 11. Zespół napędu ręcznego montowany od góry na siłownikach o wielkości od 30/30i do 60/60i**

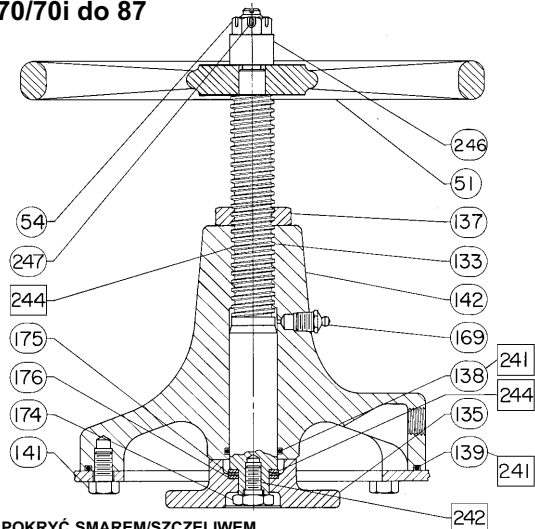


POKRYĆ SMAREM/SZCZELIWEM

**UWAGA:**  
 NAPĘD RĘCZNY MONTOWANY OD GÓRY NIE JEST ZAPROJEKTOWANY  
 DO PRACY POD DUŻYM OBCIĄŻENIEM LUB DO CZĘSTEGO STOSOWANIA.

28A1205-D

**Ilustracja 12. Zespół napędu ręcznego montowany od góry na siłownikach o wielkości od 70/70i do 87**

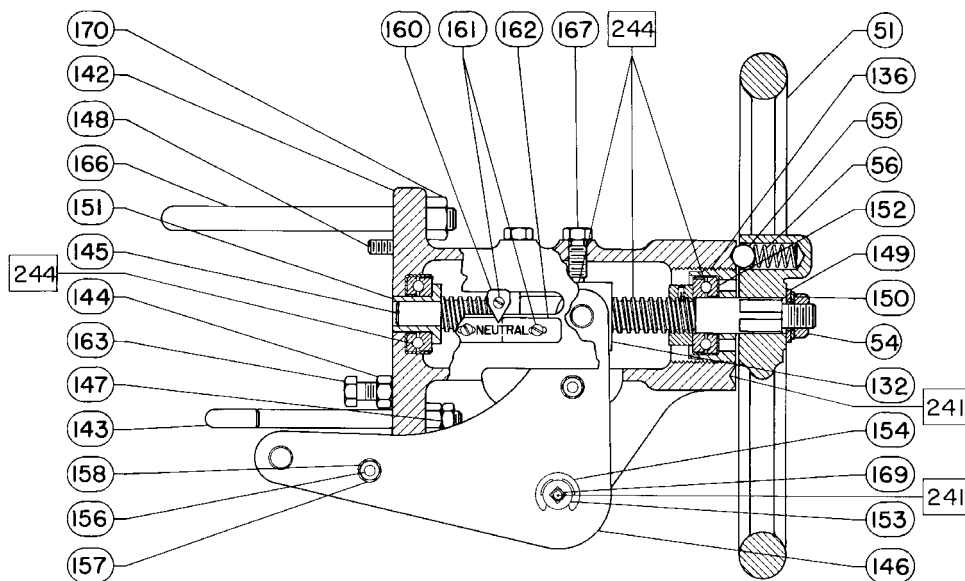


POKRYĆ SMAREM/SZCZELIWEM

**UWAGA:**  
 NAPĘD RĘCZNY MONTOWANY OD GÓRY NIE JEST ZAPROJEKTOWANY  
 DO PRACY POD DUŻYM OBCIĄŻENIEM LUB DO CZĘSTEGO STOSOWANIA.

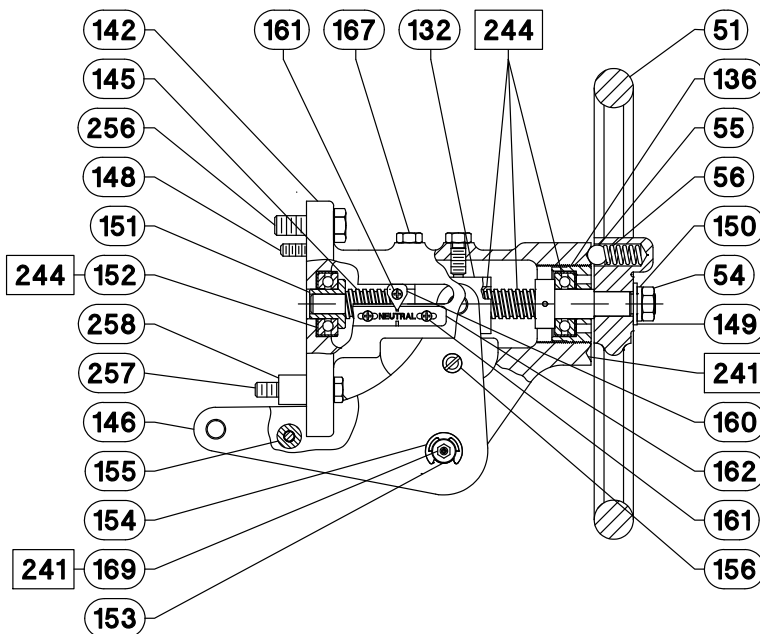
CV8010-G

Ilustracja 13. Zespół napędu ręcznego montowany z boku na siłownikach o wielkości 34 i 40



☐ POKRYĆ SMAREM  
30A8778-D

Ilustracja 14. Zespół napędu ręcznego montowany z boku na siłownikach o wielkości 34i i 40i

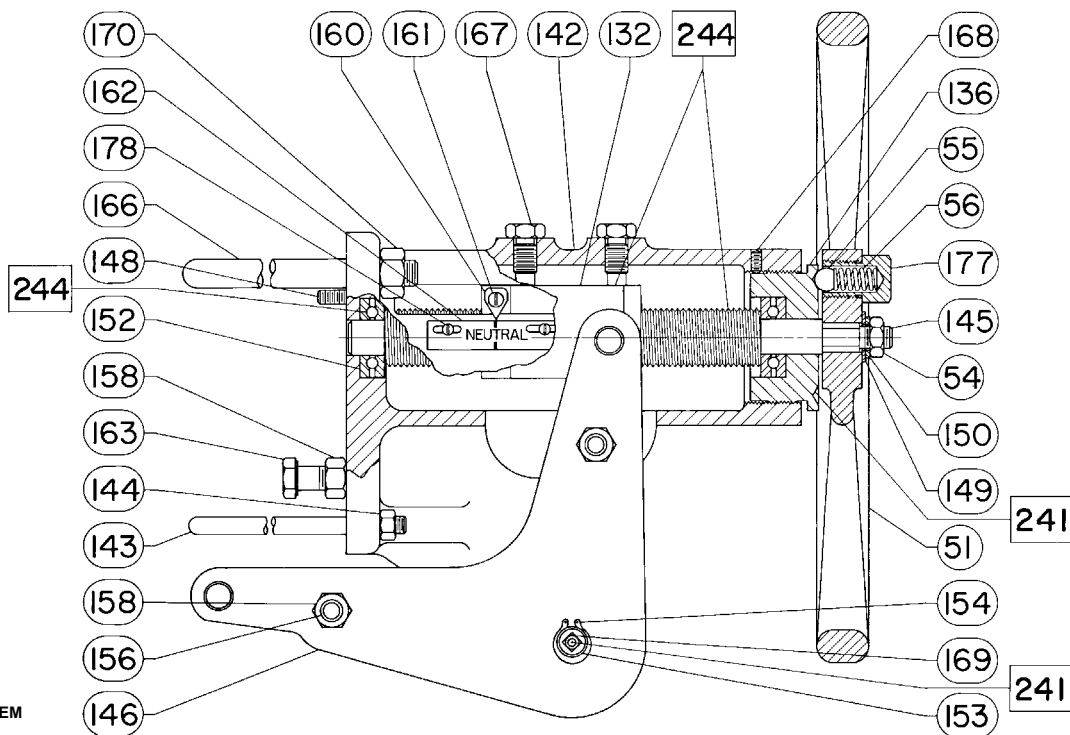


☐ POKRYĆ SMAREM

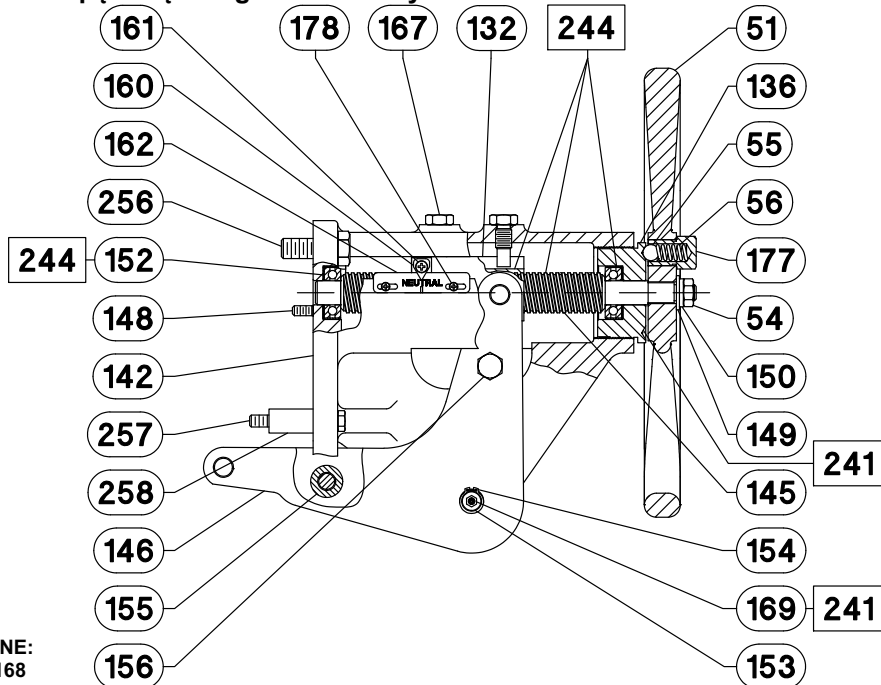
CZĘŚCI NIEPOKAZANE: ELEMENT 157, 158, 159 i 168

GE71635-A

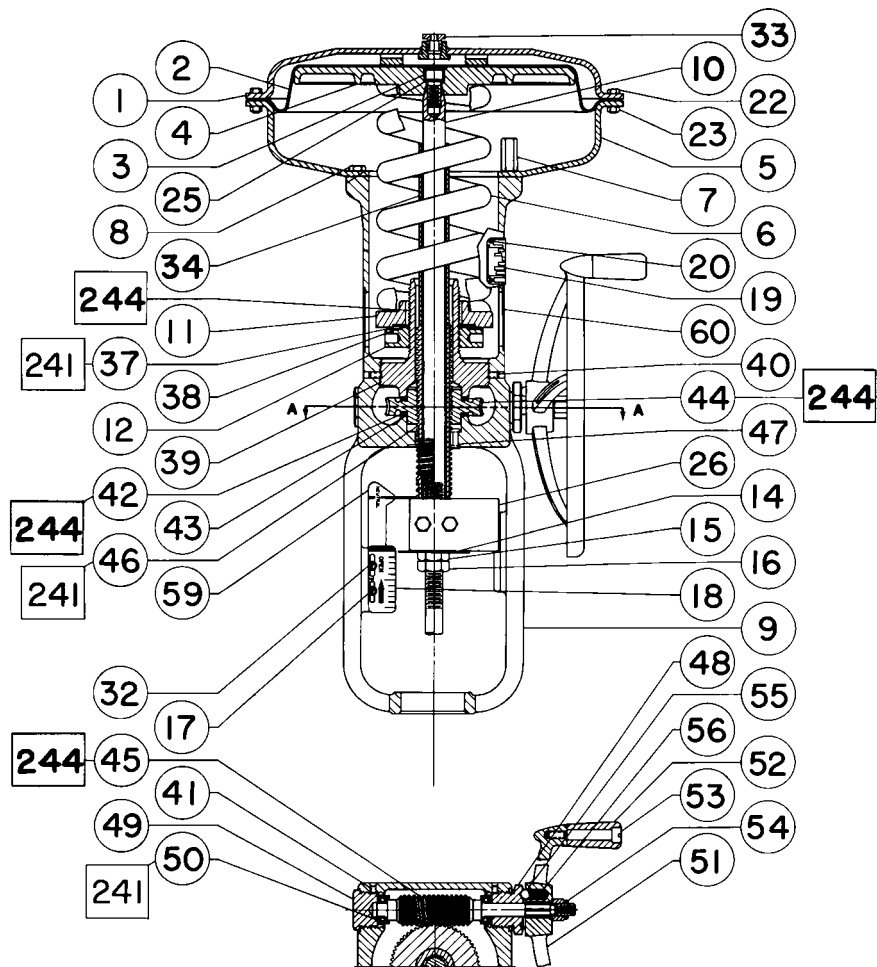
Ilustracja 15. Zespół napędu ręcznego montowany z boku na siłownikach o wielkości 45, 46, 50 i 60



Ilustracja 16. Zestaw napędu ręcznego montowany z boku na siłownikach o wielkości 45i, 46i, 50i i 60i



Ilustracja 17. Siłowniki Fisher 657 o wielkości 70 i 87 z napędem ręcznym montowanym z boku

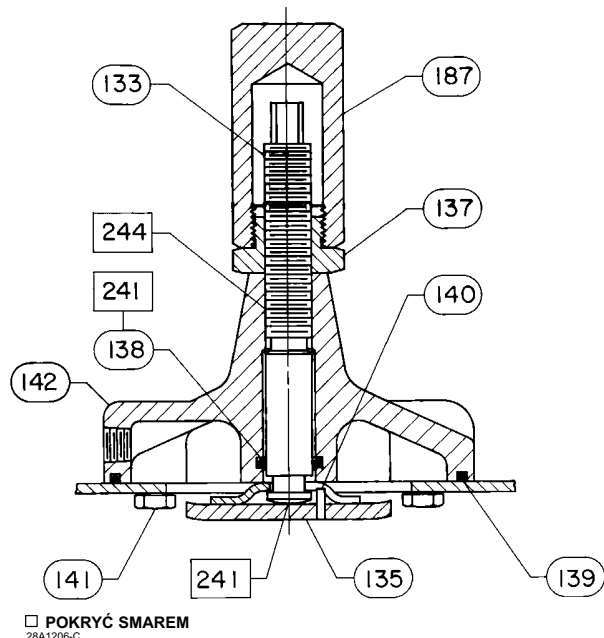


□ POKRYĆ SMAREM

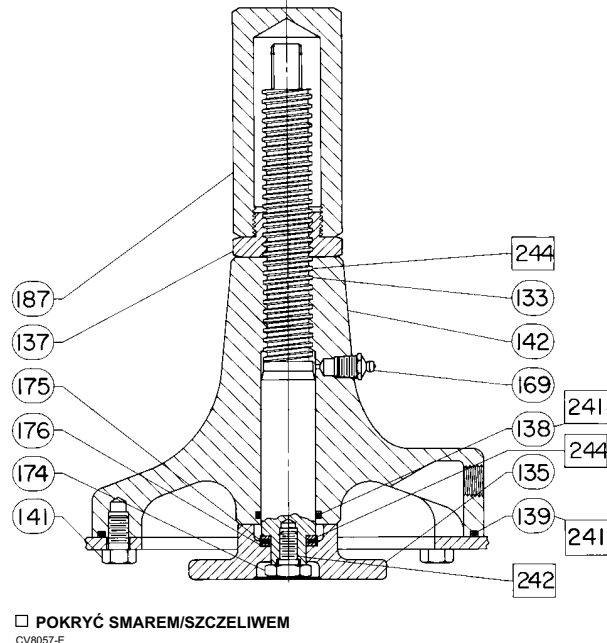
50A8769-D

WIDOK A-A

**Ilustracja 18. Regulowany ogranicznik ruchu w górę montowany w obudowie do siłowników o wielkości od 30/30i do 60/60i (styl 1)**



**Ilustracja 19. Regulowany ogranicznik ruchu w górę montowany w obudowie do siłowników o wielkości 70/70i i 87 (styl 1)**



## Regulowane ograniczniki ruchu w górę montowane w obudowie membrany (ilustracja 18 lub 19)

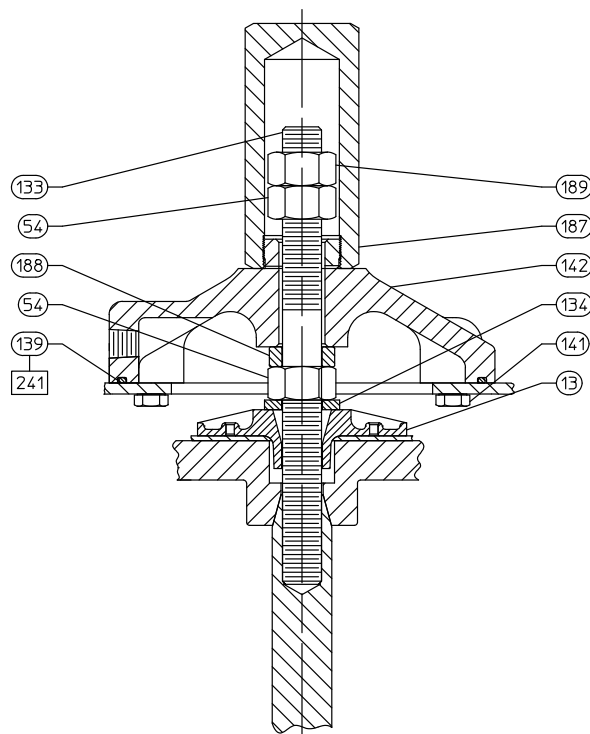
### Część Opis

133	Travel Stop Stem
135	Pusher Plate
137	Travel Stop Nut
138*	O-Ring
139*	O-Ring

### Część Opis

140	Groove Pin
141	Cap Screw
142	Body
169	Grease Fitting
174	Retaining Screw
175	Thrust Bearing
176	Thrust Bearing Race
187	Travel Stop Cap
241	Lubricant, Lithium Grease (not furnished with travel stop)
244	Lubricant, Anti-Seize (not furnished with handwheel)

## Ilustracja 20. Ogranicznik ruchu do dołu montowany w obudowie membrany do siłowników o wielkości 30/30i i 40/40i (styl 2)



□ POKRYĆ SMAREM

BV8054-E

## Regulowany ogranicznik ruchu w dół montowany na obudowie (ilustracja 20)

### Część Opis

54	Stop Nut
133	Travel Stop Stem
134	Washer
139*	O-Ring
141	Cap Screw
142	Body
187	Travel Stop Cap
189	Jam Nut
241	Lubricant, Lithium Grease (not furnished with travel stop)

\*Zalecane części zapasowe

**Firmy Emerson, Emerson Automation Solutions ani inne firmy będące ich autoryzowanymi przedstawicielami nie biorą odpowiedzialności za dobór, eksploatację oraz konserwację ich wyrobów. Całkowitą odpowiedzialność za dobór, eksploatację i konserwację produktów ponosi nabywca oraz użytkownik końcowy.**

Fisher, easy-e i FIELDVUE są znakami będącymi własnością jednej z firm Emerson Automation Solutions wchodzących w skład Emerson Electric Co. Emerson Automation Solutions, Emerson i logo Emerson są zastrzeżonymi znakami towarowymi i usługowymi Emerson Electric Co. Wszystkie inne znaki są własnością ich odpowiednich właścicieli.

Zawartość tej publikacji ma charakter wyłącznie informacyjny i została przedstawiona z przekonaniem, że jest prawdziwa. Żadne informacje umieszczone w niniejszej publikacji nie mogą stanowić podstawy dochodzenia praw gwarancyjnych ani praw wynikających z rękojmi, zarówno tych wyraźnych, jak i domniemanych, związanych z produktami lub usługami bez względu na to, czy zostały wykorzystane lub zastosowane. Transakcje sprzedaży są zawierane na ustalonych przez nas warunkach, które udostępniamy na żądanie. Zastrzega się prawo do zmian i ulepszeń konstrukcji urządzeń oraz do zmiany danych technicznych w każdej chwili i bez powiadomienia.

### Emerson Automation Solutions Sp. z o.o.

ul. Szturmowa 2a  
02-678 Warszawa  
tel. 22 45 89 200  
faks 22 45 89 231

