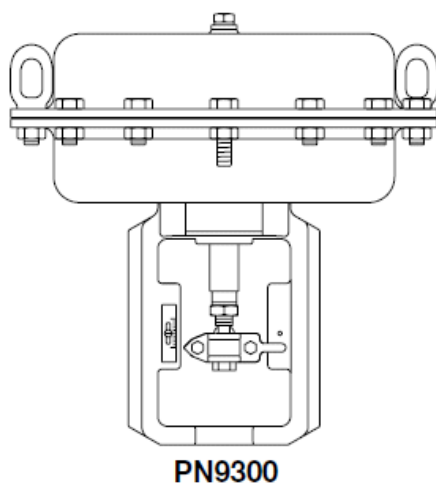
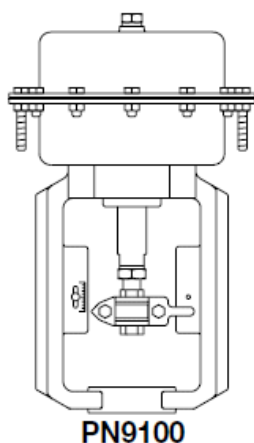


## Siłowniki pneumatyczne serii PN9000

### Instrukcja Obsługi



1. *Bezpieczeństwo pracy*
2. *Informacje o urządzeniu*
3. *Instalacja*
4. *Uruchomienie*
5. *Konserwacja*
6. *Części zamienne*

# 1 Bezpieczeństwo pracy

Bezpieczeństwo użytkowania produktów omawianych w niniejszej instrukcji może być zagwarantowane tylko pod warunkiem, że zostały one poprawnie zainstalowane i uruchomione oraz że są poprawnie eksploatowane i konserwowane przez wykwalifikowany personel (zob. sekcję 1.11) zgodnie z wytycznymi i instrukcjami. Muszą też być przestrzegane ogólne zasady bezpiecznego obchodzenia się z przemysłowymi rurociągami, użytkowania narzędzi i stosowania środków BHP.

## 1.1 Stosowanie urządzenia zgodnie z przeznaczeniem

W oparciu o informacje podane w niniejszym podręczniku, na tabliczce znamionowej i w karcie katalogowej sprawdzić czy produkt nadaje się do zamierzonego użycia/zastosowania. Opisane tu produkty spełniają wymogi Europejskiej Dyrektywy 97/23/EC (urządzenia ciśnieniowe) i są oznakowane znakiem wskazującym kategorię, do której zostały zaklasyfikowane zgodnie z w/w Dyrektywą.

Produkt	Gazy zaliczone do grupy 2	Ciecze zaliczone do grupy 2
Siłowniki PN9100	*SEP	–
Siłowniki PN9200	*SEP	–
Siłowniki PN9300	*SEP	–
Siłowniki PN9400	*SEP	–

\*SEP – zgodnie z §3.3 Dyrektywy 97/23/EC nie podlegają oznakowaniu CE  
*Sound Engineering Practice* = wg. zasad dobrej praktyki inżynierskiej

- Produkt został zaprojektowany do pracy w instalacjach sprężonego powietrza zaklasyfikowanych do 2 grupy wg w/w Dyrektywy. Niewykluczone, że produkt może też być stosowany w instalacjach cieczy, ale ewentualne zamierzenia w tym zakresie muszą być skonsultowane z firmą Spirax Sarco, która musi oficjalnie potwierdzić przydatność produktu w konkretnym rozważanym zastosowaniu.
- Sprawdzić czy specyfikacje materiałów dopuszczają ich użycie przy wchodzących w grę zakresach ciśnień i temperatur. Gdyby system, w którym rozważa się zastosowanie produktu dopuszczał ciśnienia lub temperatury powyżej limitów ustalonych dla produktu, bądź też gdyby niewłaściwe działanie produktu mogło spowodować wystąpienie niebezpiecznie wysokich ciśnień lub temperatur, system należy wyposażyć w zabezpieczenia zapobiegające takim sytuacjom.
- Określić prawidłowe miejsce zainstalowania i kierunek przepływu medium.
- Produkty firmy Spirax Sarco nie zostały zaprojektowane do przenoszenia zewnętrznych obciążeń (naprężeń) wywieranych przez system, w którym pracują. Jest obowiązkiem instalatora wziąć pod uwagę wszystkie takie potencjalne naprężenia i przedsięwziąć adekwatne środki w celu ich ograniczenia do minimum.
- Usunąć wszystkie pokrywy ochronne z przyłączy i końcówek.

## 1.2 Dostęp do urządzenia

Przed przystąpieniem do prac obsługowych przy zainstalowanym produkcie należy zapewnić bezpieczny dostęp do niego, w razie konieczności bezpieczny (odpowiednio zabezpieczony) podest obsługowy. W razie potrzeby zapewnić stosowny sprzęt dźwigowy.

## 1.3 Oświetlenie

Zapewnić wystarczające oświetlenie miejsca robót, zwłaszcza w razie konieczności wykonania jakichś skomplikowanych lub drobiazgowych prac.

## 1.4 Niebezpieczne ciecze/gazy w rurociągu

Przed przystąpieniem do robót przy produkcie zainstalowanym na rurociągu należy mieć na uwadze to, co w tym rurociągu się znajduje lub co się w nim mogło uprzednio znajdować. W szczególności należy zwrócić uwagę na materiały łatwopalne, substancje niebezpieczne dla zdrowia, ekstremalne temperatury.

## 1.5 Niebezpieczne otoczenie produktu

Rozważyć czy produkt nie jest zainstalowany w obszarze zagrożonym wybuchami, o ograniczonym dostępie tlenu (np. we wnętrzu jakiegoś zbiornika, w studni), zagrożonym niebezpiecznymi gazami, ekstremalnymi temperaturami, z gorącymi powierzchniami grożącymi poparzeniami, zagrożonym pożarowo (np. robotami spawalniczymi), nadmiernym hałasem, ruchomymi częściami maszyn.

## 1.6 Wpływ prac na instalację

Rozważyć efekty zamierzonych działań dla całego systemu. Czy któreś z nich (np. zamknięcie zaworu odcinającego, odcięcie dopływu prądu) nie spowoduje powstania jakichś zagrożeń dla innych części systemu bądź dla personelu? Niebezpieczne skutki może przykładowo przynieść zamknięcie zaworów bezpieczeństwa, czy wyłączenie urządzeń zabezpieczających lub sygnalizatorów sytuacji alarmowych. Zawory odcinające należy zamykać/otwierać stopniowo dla uniknięcia uderzeń hydraulicznych.

---

## 1.7 Instalacje pracujące pod ciśnieniem

Upewnij się, że fragment instalacji, w którym będą wykonywane prace został odcięty, a ciśnienie zostało obniżone do atmosferycznego. Rozważ zablokowanie zaworów odcinających, aby zapobiec przypadkowemu ich otwarciu.

Uwaga! Nie zakładaj, że manometr wskazujący "0" bar gwarantuje brak ciśnienia w instalacji - manometr może być uszkodzony.

## 1.8 Wysoka temperatura

Aby uniknąć poparzeń, odczekać aż system schłodzi się po odcięciu dopływu gorącego medium. Rozważyć czy nie będą potrzebne jakieś środki ochrony osobistej (np. okulary ochronne).

## 1.9 Narzędzia i materiały

Przed przystąpieniem do robót upewnij się, że zgromadzono wszystkie niezbędne narzędzia i materiały. Wymieniane części zastępować wyłącznie oryginalnymi produktami firmy Spirax Sarco.

## 1.10 Odzież ochronna i inne wyposażenie BHP

Przed przystąpieniem do robót rozważyć czy nie będzie wymagane jakaś wyposażenie BHP chroniące przed substancjami chemicznymi, wysokimi/niskimi temperaturami, promieniowaniem, hałasem, spadającymi obiektami, zabezpieczające wzrok/twarz.

## 1.11 Zezwolenia na roboty

Wszelkie roboty muszą być wykonywane pod nadzorem kompetentnych osób. Personel odpowiedzialny za instalację i eksploatację musi być przeszkolony w posługiwaniu się produktem zgodnie z wytycznymi zawartymi w Instrukcji Obsługi.

Jeśli roboty wymagały uzyskania formalnego zezwolenia, muszą być one prowadzone ściśle wg postanowień tego zezwolenia. W przeciwnym przypadku zaleca się powołanie asystenta kierownika robót, którego zakres obowiązków będzie przede wszystkim obejmował BHP.

W razie potrzeby teren robót oznakować znakami ostrzegawczymi.

## 1.12 Przenoszenie urządzenia

Podczas przenoszenia urządzenia zachowaj ostrożność, aby nie dopuścić do urazu lub zranienia. Korzystaj z wózków, podnośników, wielokrążków, itp., stosownie do masy urządzenia.

## 1.13 Inne zagrożenia

W niektórych przypadkach produkt jest dostarczany z napiętą sprężyną. Obudowy takich produktów można otwierać tylko postępując ściśle wg instrukcji podanych w niniejszym podręczniku.

## 1.14 Zamarzanie

Jeżeli temperatura otoczenia może spaść poniżej temperatury krzepnięcia czynnika roboczego, a konstrukcja / sposób zabudowy urządzenia nie gwarantuje samoczynnego odpływu czynnika po odcięciu instalacji, należy zabezpieczyć urządzenie przed uszkodzeniem na skutek zamarznięcia.

## 1.15 Złomowanie

Omawiany w tej instrukcji produkt może być poddany recyklingowi i nie stwarza zagrożeń ekologicznych pod warunkiem złomowania z należytą starannością. Specjalnej uwagi i indywidualnej utylizacji (zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami) mogą wymagać elementy siłowników wykonane z takich materiałów, jak:

- PTFE
- Viton
- Nitryl

## 1.16 Zwrot produktu do producenta

W przypadku zwrotu urządzenia do Spirax Sarco (np. do naprawy), firma zwracająca musi przekazać pisemnie informacje o wszystkich zagrożeniach i środkach zaradczych, jakie muszą być podjęte w wyniku działania szkodliwych substancji, z jakimi urządzenie miało kontakt i których pozostałości mogą stanowić zagrożenie dla ludzi lub środowiska naturalnego a także o innych mechanicznych uszkodzeniach mających wpływ na bezpieczeństwo.

## 2 Informacje o urządzeniu

### 2.1 Opis

Liniowe siłowniki pneumatyczne serii PN9000 są oferowane w czterech rozmiarach. Cztery dostępne rozmiary membran pozwalają spełnić wymagania zaworów pracujących przy różnych różnicach ciśnień. Każdy siłownik jest wyposażony w mechaniczny wskaźnik położenia. Membrany typu *fully-rolling* zapewniają dobrą liniowość w zakresie całego skoku.

#### Dostępne wykonania:

<b>PN</b> = wykonanie standardowe	oznaczenie <b>E</b> = sprężyna wysuwa wrzeciono siłownika z obudowy (zawór Spira-Trol normalnie zamknięty)
<b>PNP</b> = niklowana obudowa membrany	oznaczenie <b>R</b> = sprężyna cofa wrzeciono siłownika do obudowy (zawór Spira-Trol normalnie otwarty)

#### Opcja:

oznaczenie **H** = z napędem ręcznym

Uwaga Opisy w niniejszym podręczniku dotyczą standardowych wykonań PN.  
Z wyjątkiem niektórych użytych materiałów, siłowniki PNP są identyczne.

### 2.2 Dane techniczne

Zakres temperatur pracy		-20... +110°C
Maksymalne ciśnienie powietrza zasilającego	PN9100	6 bar m
	PN9200	6 bar m
	PN9300	4 bar m
	PN9400	6 bar m
Przyłącze sprężonego powietrza	PN9100 ... PN9300	1/4" NPT
	PN9400	3/4" NPT
Skok siłownika	PN9100	20 mm
	PN922_ i PN932_	20 mm
	PN923_ i PN933_	30 mm
	PN9482	80 mm

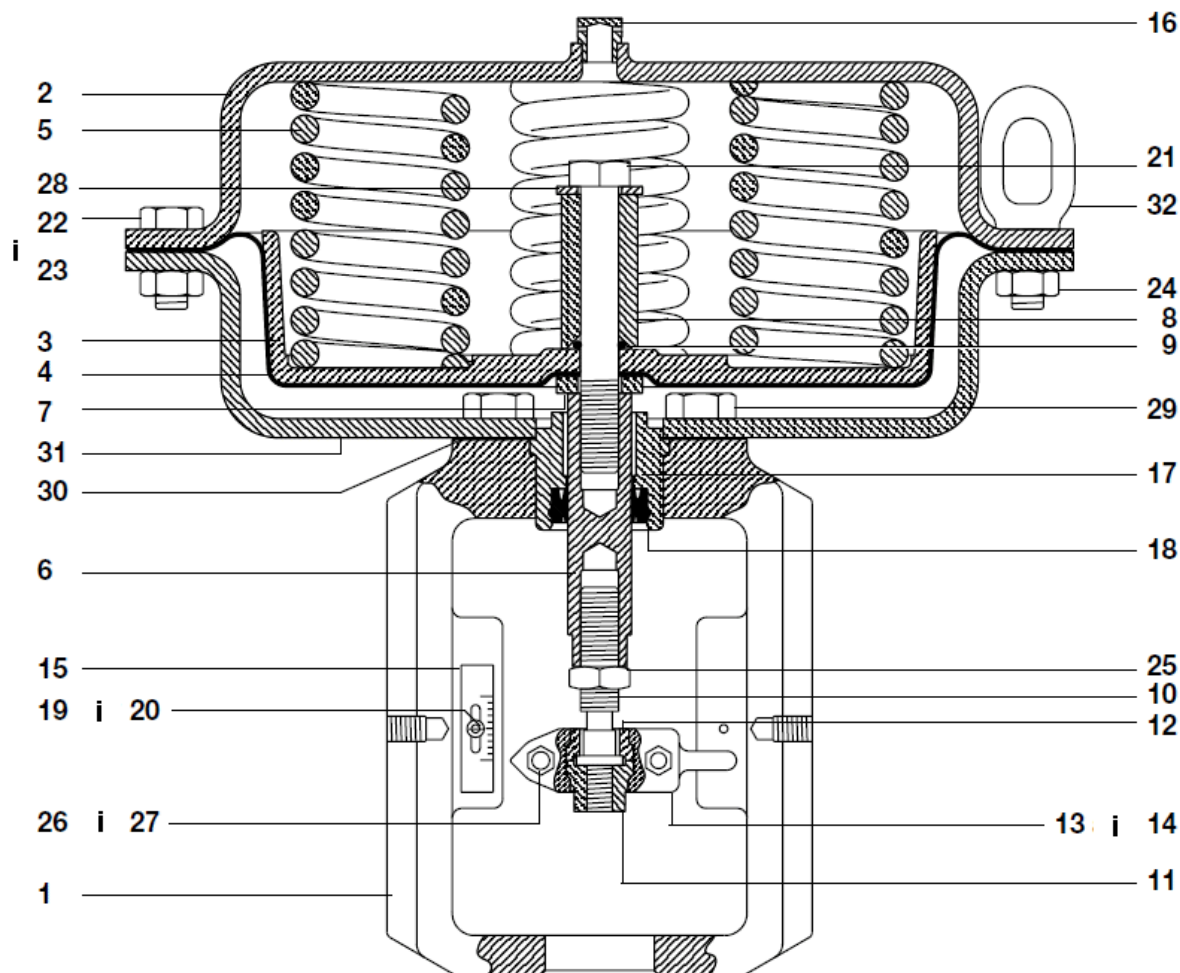
### 2.3 Zakresy sprężyn

Typ siłownika	Zakres sprężyn	Skok
PN9120	0,2...1,0 bar	20 mm
PN9120	0,4...1,2 bar	20 mm
PN9125	0,4...2,0 bar	20 mm
PN9126	1,0...2,0 bar	20 mm
PN9123	2,0...4,0 bar	20 mm
PN9220	0,2...1,0 bar	20 mm
PN9230	0,4...1,2 bar	30 mm
PN9220	0,4...1,2 bar	20 mm
PN9226	1,0...2,0 bar	20 mm
PN9223	2,0...4,0 bar	20 mm
PN9233	0,4...1,2 bar	30 mm
PN9236	1,0...2,0 bar	30 mm
PN9320	0,2...1,0 bar	20 mm
PN9320	0,4...1,2 bar	20 mm
PN9330	0,4...1,2 bar	30 mm
PN9336	1,0...2,0 bar	30 mm
PN9337	2,5...3,5 bar	30 mm
PN9482	1,5...2,7 bar	80 mm

## 2.4 Materiały siłowników serii PN9100, PN9200 i PN9300

Poz. część	materiał, norma	
1 jarzmo	żeliwo sferoidalne	
2 obudowa górna membrany	stal węglowa (platerowana)	
3 płyta membrany	aluminium	
4 membrana	guma nitrylowa, wzmocniona	
5 sprężyny	stal sprężynowa	
6 wrzeciono	stal nierdzewna	
7 podkładka	stal węglowa (platerowana)	
8 tuleja dystansowa	stal węglowa (platerowana)	
9 'O' ring	viton	
10 łącznik siłownika	stal nierdzewna	BS 970 431 S29
11 łącznik zaworu	stal nierdzewna	BS 970 431 S29
12 pierścień	stal węglowa (platerowana)	
13 zacisk wskaźnika położenia	stal nierdzewna	
14 zacisk wskaźnika położenia	stal nierdzewna	
15 skala wskaźnika	stal nierdzewna	
16 korek odpowietrzający	mosiądz	
17 tuleja ślizgowa	PTFE/stal	
18 uszczelka	poliuretan	
19 śruba mocująca	PN9000 stal węglowa (platerowana)	A2-70
	PNP9000 stal nierdzewna	

Poz. część	materiał, norma	
20 nakrętka samokontrująca	PN9000 stal węglowa (platerowana)	A2-70
	PNP9000 stal nierdzewna	
21 śruba	stal węglowa (platerowana)	Gr. 8.8
22 śruba komory krótka	PN9000 stal węglowa (platerowana)	Gr. 8.8
	PNP9000 stal nierdzewna	A2-70
23 śruba komory długa	PN9000 stal węglowa (platerowana)	Gr. 8.8
	PNP9000 stal nierdzewna	A2-70
24 nakrętka	PN9000 stal węglowa (platerowana)	Gr. 8.8
	PNP9000 stal nierdzewna	A2-70
25 nakrętka zabezpieczająca	PN9000 stal węglowa (platerowana)	Gr. 8.8
	PNP9000 stal nierdzewna	A2-70
26 śruba	PN9000 stal węglowa (platerowana)	Gr. 8.8
	PNP9000 stal nierdzewna	A2-70
27 nakrętka samokontrująca	PN9000 stal węglowa (platerowana)	Gr. 8.8
	PNP9000 stal nierdzewna	A2-70
28 podkładka	stal węglowa (platerowana)	
29 śruba	stal węglowa (platerowana)	Gr. 8.8
30 uszczelka	wzmocniony grafit	
31 obudowa dolna membrany	stal węglowa (platerowana)	
32 uchwyt transportowy	staliwo	

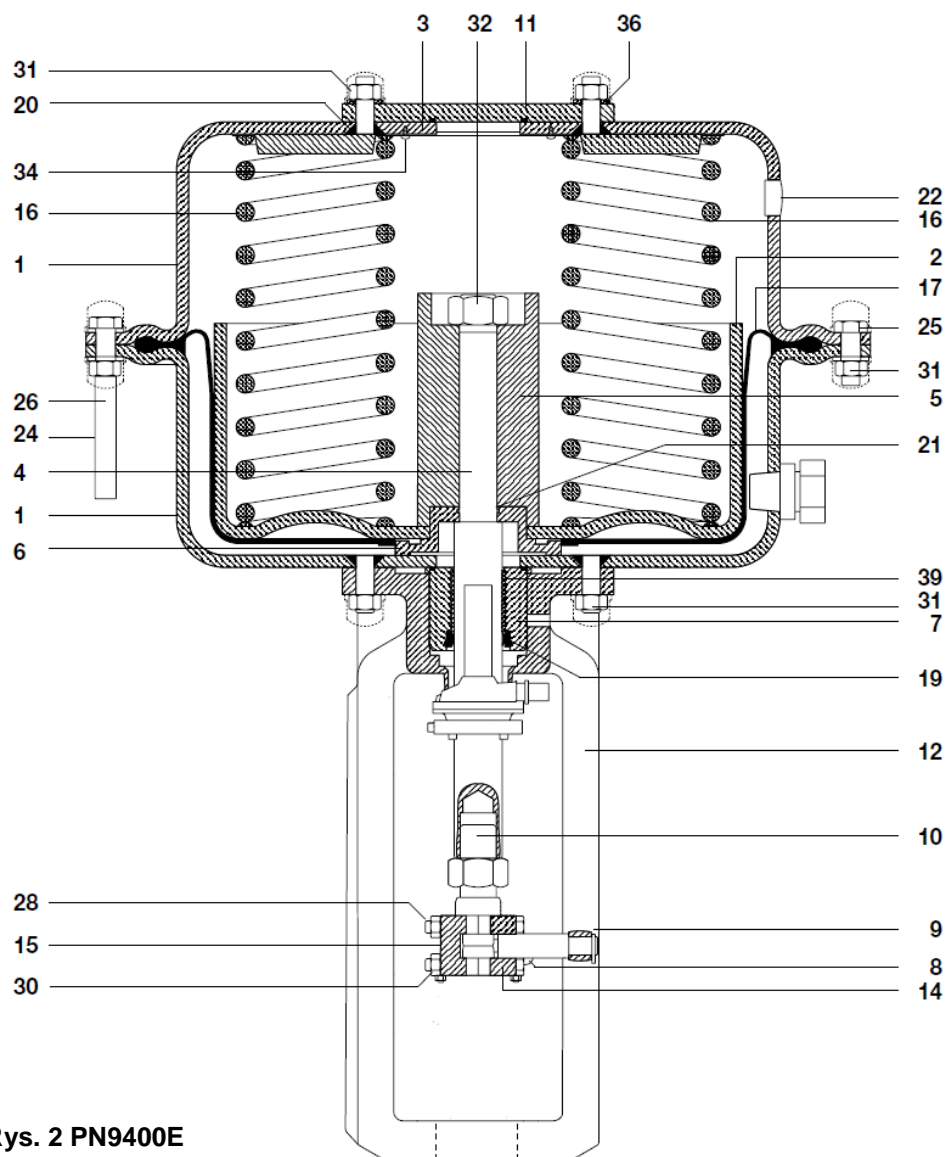


Rys.1 PN9200E

**Uwaga!** Uchwyt transportowy (32) może być wykorzystywany jedynie przy przenoszeniu samego siłownika. **Nie wolno wykorzystywać uchwytu do przenoszenia siłownika złączonego z zaworem !**

## 2.5 Materiały siłowników serii PN9400

Poz., część	Materiał, norma	Poz., część	Materiał, norma
1 obudowa górna / dolna membrany	Stal 1.0335 malowana proszkowo 60-80 µm	17 membrana	SONBR253
2 płyta membrany	Stal węglowa	19 uszczelka trzpienia	94AU925
3 płyta sprężyny	Stal węglowa	20 o-ring	EPDM 70 EPDM291
4 wrzeciono	Stal nierdzewna	21 o-ring	EPDM 70 EPDM291
5 tuleja dystansowa	Stal manganowa	22 korek odpowietrzający	Polyamid 6.6
6 tarcza wsporcza	Stal manganowa	24 osłona gwintu	PVC
7 tuleja prowadnicy	Stal nierdzewna	25 śruba obudowy krótka	
8 kołek prowadnicy	Stal nierdzewna	26 śruba obudowy długa	
9 rolka prowadnicy	Stal nierdzewna	28 śruba	
10 łącznik siłownika	Stal nierdzewna	30 nakrętka	
11 pokrywka	Stal manganowa	31 nakrętka	
12 jarzmo	Stal manganowa	32 nakrętka	
14 sprzęg	Stal manganowa	34 wkręt samogwintujący	
15 sprzęg	Stal manganowa	36 podkładka	
16 sprężyna	Stal sprężynowa	39 tuleja ślizgowa	TEF / B322D



Rys. 2 PN9400E

---

## 3 Instalacja

Instrukcje obsługi zaworów regulacyjnych można znaleźć w osobnym podręczniku. Szczegóły dotyczące ciśnienia różnicowego na zaworach KE, LE można znaleźć w odpowiednich kartach katalogowych siłowników (TI - oznaczenie kart katalogowych).

Siłowniki zaworów należy instalować w pozycji umożliwiającej swobodny dostęp do siłownika i zaworu w celu wykonania czynności konserwacyjnych. Najlepiej, gdy zawór z siłownikiem jest montowany trzpieniem ustawionym pionowo nad lub pod poziomym rurociągiem. Sprężone powietrze zasilające siłownik musi być suche i pozbawione cząstek oleju. W warunkach wysokich temperatur medium (pary) należy izolować zarówno rurociąg jak i zawór, aby chronić siłownik.

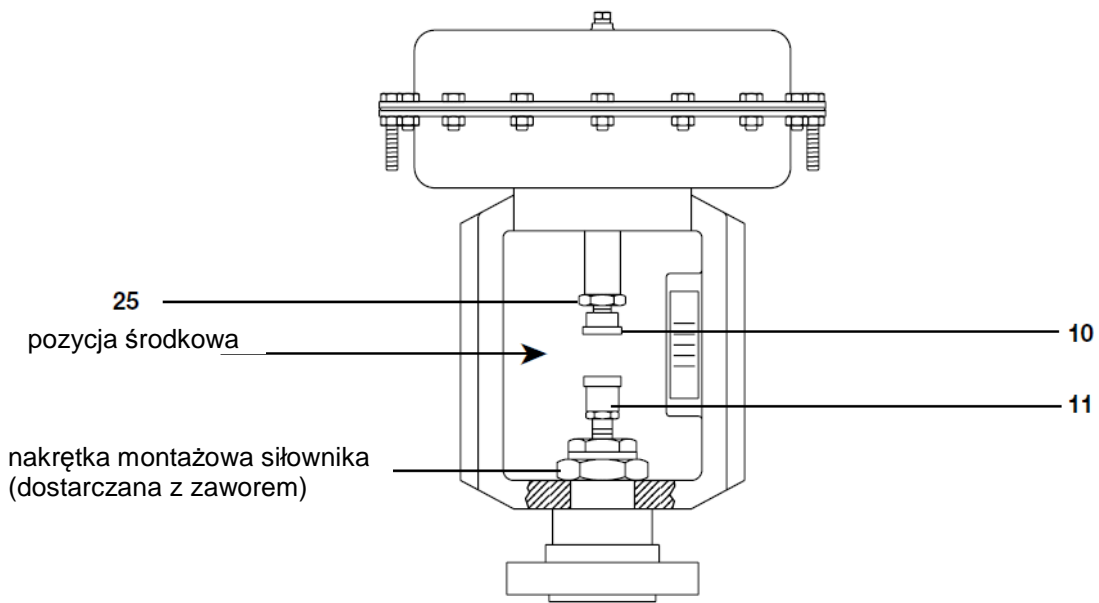
**UWAGA** Do zamontowania siłownika na zaworze starszego typu będzie potrzebny pierścień adaptacyjny. Więcej informacji można uzyskać w firmie Spirax Sarco.

**OSTRZEŻENIE** Ciśnienie do obudowy siłownika należy doprowadzić po przeciwnej stronie membrany niż są zamontowane sprężyny. Odpowietrzenie obudowy nie może w żadnym razie być zablokowane.

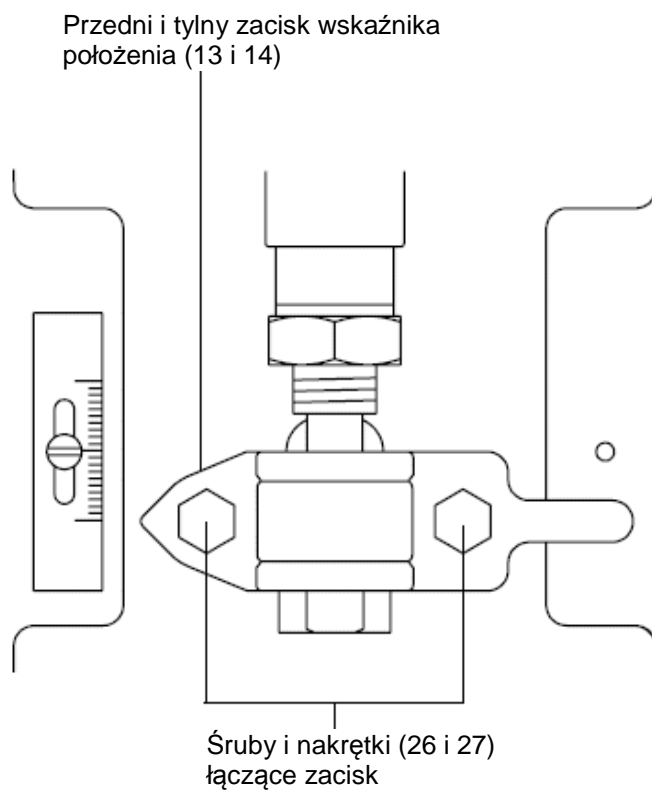
### 3.1 Montaż na zaworze siłownika PN9100E, PN9200E lub PN9300E

(zob. rys. 3 i 4)

- Odkręcić przedni i tylny zacisk wskaźnika położenia (13 i 14), po czym zdemontować łącznik zaworu (11).
- Odkręcić nakrętkę montażową siłownika z pokrywy zaworu.
- Nakręcić łącznik zaworu (11) na trzpień zaworu i ręcznie popychając zamknąć zawór.  
**UWAGA** W nakręconym łączniku muszą być widoczne dwa zwoje gwintu wewnętrznego.
- Podać na siłownik sprężone powietrze o ciśnieniu wymaganym do ustawienia wrzeczona siłownika w pozycji środkowej (rys.3). Umieścić siłownik na zaworze (otwór w jarzmie nasunąć przez trzpień zaworu na pokrywę) i ręcznie dokręcić nakrętkę montażową.
- Podać na siłownik sprężone powietrze o ciśnieniu minimalnego sygnału sterującego, powiększonym o max. 0,1 bar (ustawić siłownik w dolnym położeniu),  
*np. w przypadku siłownika o zakresie sprężyn 2,0 ... 4,0 bar podać sygnał 2,1 bar*  
wyregulować położenie łącznika (10) tak by dotknął łącznika zaworu (11), po czym dociągnąć nakrętkę zabezpieczającą (25).
- Odłączyć sprężone powietrze od siłownika i założyć przedni oraz tylny zacisk wskaźnika (13 i 14) jak na rys. 4.
- Luźno skręcić śruby mocujące zaciski wskaźnika (26 i 27) z ich nakrętkami.
- Podając na siłownik sprężone powietrze, cztery razy otworzyć i zamknąć zawór siłownikiem (pełny skok), aby wszystkie elementy dobrze się ułożyły.
- Dociągnąć nakrętkę montażową siłownika momentem 50 Nm i śruby mocujące (26 i 27) momentem 2 Nm.



**Rys. 3**



**Rys. 4**



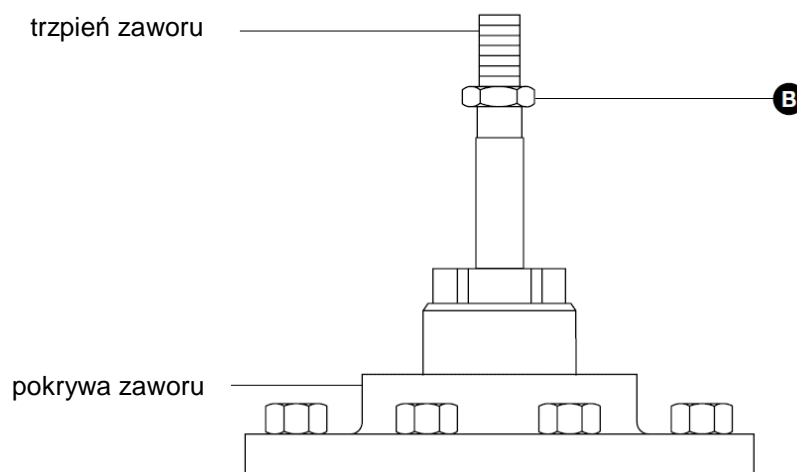
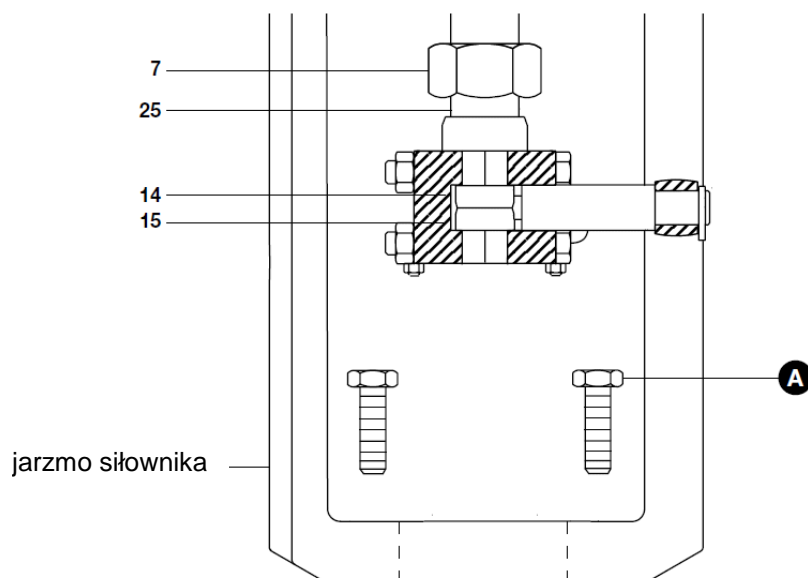
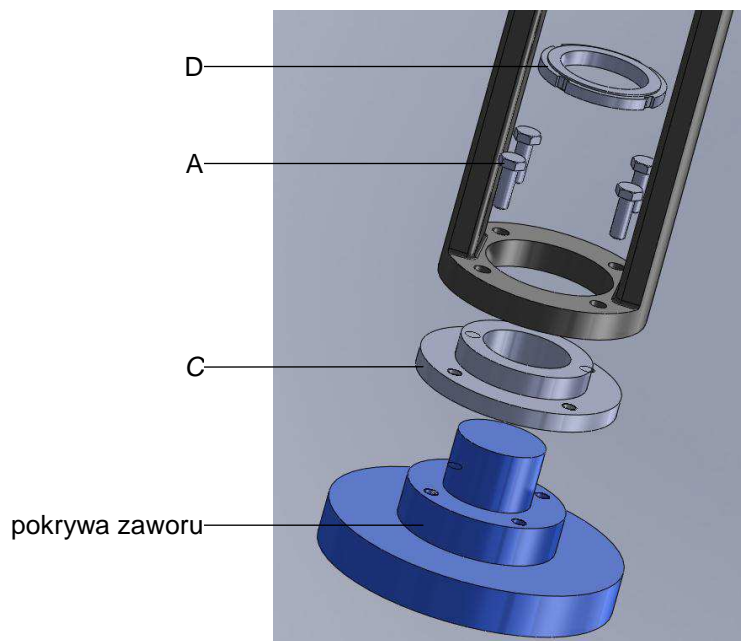
---

### 3.2 Montaż na zaworze siłownika PN9400E (rys. 5)

- Odkręcić obie części sprzęgu (14 i 15).
- Umieścić kołnierz montażowy (C) na pokrywie zaworu, ręcznie dokręcić nakrętkę montażową (D), dociągnąć nakrętkę montażową siłownika momentem 50 Nm.
- Podać na siłownik sprężone powietrze o ciśnieniu wymaganym do ustawienia wrzeciona siłownika w pozycji środkowej  
*np. w przypadku siłownika o zakresie sprężyn 1,5 ... 2,7 bar podać sygnał 2,1 bar.*
- Umieścić siłownik na kołnierzu montażowym i pokrywie zaworu (otwór w jarzmie nasunąć przez trzpień zaworu) i przykręcić za pomocą 4 śrub montażowych (A), dociągnąć śruby momentem 40 Nm.
- Ręcznie popchnąć trzpień zaworu w dół tak, aby grzybek osiadł w gnieździe.
- Przekręcić nakrętkę zabezpieczającą (B) trzpienia na sam dół.
- Nakręcić łącznik zaworu (nie pokazany na rysunku) na trzpień zaworu.
- Poluzować nakrętkę zabezpieczającą siłownika (7) i wkręcić łącznik siłownika (25) o 3 obroty do góry, po czym odłączyć sprężone powietrze od siłownika.
- Wyregulować położenie łącznika siłownika (25) i łącznika zaworu tak, aby się zetknęły.
- Podać na siłownik sprężone powietrze o ciśnieniu minimalnego sygnału sterującego, powiększonym o max. 0,1 bar (ustawić siłownik w dolnym położeniu),  
*np. w przypadku siłownika o zakresie sprężyn 1,5 ... 2,7 bar podać sygnał 1,6 bar*  
ponownie wyregulować położenie łącznika siłownika (25) i łącznika zaworu tak, aby się zetknęły, po czym dociągnąć nakrętkę zabezpieczającą (7).
- Odłączyć sprężone powietrze od siłownika (skutkuje to obciążeniem gniazda zaworu).
- Założyć obie części sprzęgu (14 i 15) i dokręcić je.
- Podać na siłownik sprężone powietrze o ciśnieniu wymaganym do ustawienia wrzeciona siłownika w pozycji środkowej i momentem 40 Nm dociągnąć nakrętkę zabezpieczającą (7).
- Zablokować łącznik zaworu, dokręcając dwa wkręty z sześciokątnym gniazdem.
- Dociągnąć nakrętkę zabezpieczającą (B) trzpienia momentem 40 Nm.
- Odłączyć sprężone powietrze od siłownika.

### 3.3 Montaż na zaworze siłownika PN9400R (rys. 5)

- Odkręcić obie części sprzęgu (14 i 15).
- Umieścić kołnierz montażowy (C) na pokrywie zaworu, ręcznie dokręcić nakrętkę montażową (D), dociągnąć nakrętkę montażową siłownika momentem 50 Nm.
- Umieścić siłownik na kołnierzu montażowym i pokrywie zaworu (otwór w jarzmie nasunąć przez trzpień zaworu) i przykręcić za pomocą 4 śrub montażowych (A), dociągnąć śruby momentem 40 Nm.
- Przekręcić nakrętkę zabezpieczającą (B) trzpienia zaworu na sam dół.
- Nakręcić łącznik zaworu (nie pokazany na rysunku) na trzpień zaworu.
- Ręcznie podnieść trzpień zaworu do położenia odpowiadającego katalogowemu skokowi zaworu  
*(np. dla zaworu Spira-Trol DN200: 70 mm)*
- Poluzować nakrętkę zabezpieczającą (7) i wkręcić łącznik siłownika (25) o 3 obroty do góry.
- Podać na siłownik sprężone powietrze o ciśnieniu minimalnego sygnału sterującego  
*np. w przypadku siłownika o zakresie sprężyn 1,5 ... 2,7 bar podać sygnał 1,5 bar.*
- Wyregulować położenie łącznika siłownika (25) i łącznika zaworu tak, aby się zetknęły.
- Założyć obie części sprzęgu (14 i 15) i dokręcić je.
- Podać na siłownik sprężone powietrze o ciśnieniu wymaganym do ustawienia wrzeciona siłownika w pozycji środkowej, *np. w przypadku siłownika o zakresie sprężyn 1,5... 2,7 bar podać sygnał 2,1 bar* i momentem 40 Nm dociągnąć nakrętkę zabezpieczającą (7).
- Zablokować łącznik zaworu, dokręcając dwa wkręty z sześciokątnym gniazdem.
- Dociągnąć nakrętkę zabezpieczającą (B) trzpienia momentem 40 Nm.
- Odłączyć sprężone powietrze od siłownika.



Rys 5.

## 4 Uruchomienie

Jeśli zestaw siłownik / zawór został dostarczony z pozycjonerem należy skorzystać z Instrukcji Obsługi dostarczonej z pozycjonerem.

### 4.1 Regulacja sprężyny

Zakres i ciśnienie otwierające (nastawa) sprężyny siłownika są oznaczone na tabliczce znamionowej. W celu zmiany zakresu lub nastawy patrz punkty 4.1.1 oraz 4.1.2 poniżej.

#### 4.1.1 Normalnie zamknięte siłowniki PN9100E, PN9200E i PN9300E

**UWAGA** Regulacja sprężyny ustawi tylko ciśnienie sprężonego powietrza przy którym zaczyna podnosić się grzybek z gniazda zaworu (nastawa sprężyny) nie wpływając na zakres sprężyny tj. zmianę ciśnienia wymaganą do całkowitego przesterowania zaworu. Przykładowo, jeśli nastawa 0,2 bar sprężyny o zakresie 0,8 bar zostanie zmieniona na 0,4 bar, zawór w pełni otworzy się przy ciśnieniu 1,2 bar (0,4 + 0,8).

**Regulacja nastawy sprężyny w PN9100E, PN9200E i PN9300E (użyto oznaczeń z rys. 6 i 7):**

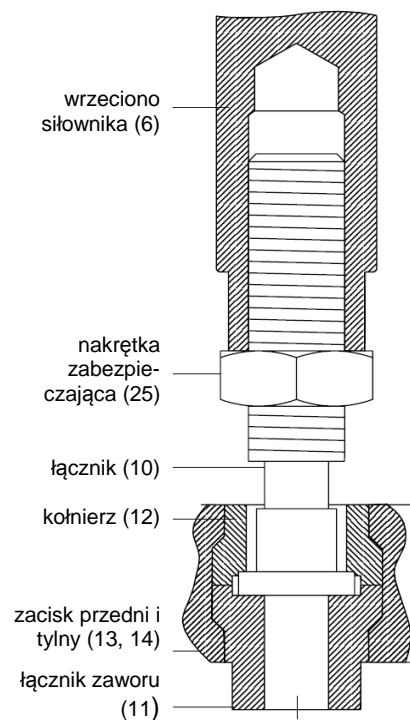
- Upewnić się, że zawór został odcięty od instalacji i że w obudowie siłownika nie ma nadciśnienia.
- Odkręcić śruby (26 i 27 na rys. 7) i zdemontować zaciski wskaźnika położenia i łącznik zaworu (11).
- Przytrzymując jednym kluczem wrzeciono siłownika (6) drugim odkręcić nakrętkę zabezpieczającą (25).
- Podać na siłownik sygnał sterujący wymagany do rozpoczęcia ruchu wrzeciona siłownika do góry.
- Upewniwszy się, że grzybek pozostaje w gnieździe zaworu odkręcić łącznik (10) aż mocno oprze się o łącznik zaworu (11) i dociągnąć nakrętkę zabezpieczającą (25). Zob. rys. 6.

**UWAGA** W założonym łączniku zaworu muszą być widoczne dwa zwoje gwintu wewnętrznego.

- Wyłączyć pneumatyczny sygnał sterujący siłownika i założyć przedni oraz tylny zacisk wskaźnika (13 i 14), luźno skręcić śruby mocujące zaciski wskaźnika (26 i 27) z ich nakrętkami.
- Cztery razy otworzyć i zamknąć zawór siłownikiem (pełny skok), aby wszystkie elementy dobrze się ułożyły.
- Dociągnąć śruby mocujące zaciski (26 i 27) momentem 2 Nm.
- Ponownie sprawdzić czy zawór rozpoczyna się otwierać przy pożądanym ciśnieniu początkowym i w pełni otwiera się przy pożądanym ciśnieniu maksymalnym.
- Ustawić wskaźnik poziomu względem strzałki.

**OSTRZEŻENIE** Aby zapobiec uszkodzeniu zaworu zadbać, aby podczas całej procedury grzybek zaworu nie obracał się w gnieździe.

**OSTRZEŻENIE** Aby zapobiec uszkodzeniu membrany siłownika zadbać, aby podczas całej procedury jego wrzeciono (6) nie obracało się.



**Rys. 6** Zespół łącznika siłownika i łącznika zaworu

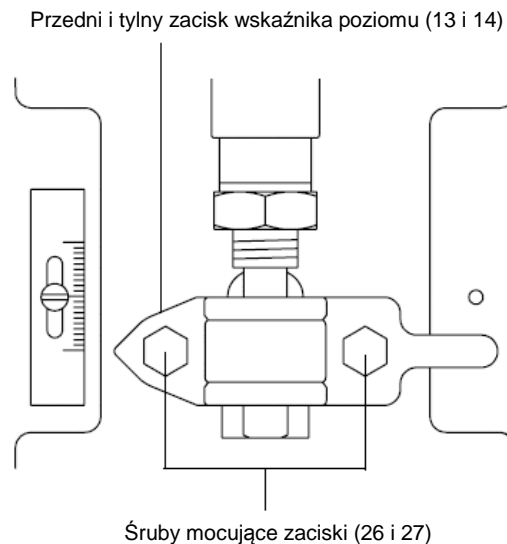
#### 4.1.2 Normalnie otwarte siłowniki PN9100R, PN9200R i PN9300R

**UWAGA** Regulacja sprężyny ustawi tylko ciśnienie sprężonego powietrza, przy którym zawór zaczyna zamykać się (nastawa sprężyny) nie wpływając na zakres sprężyny tj. zmianę ciśnienia wymaganą do całkowitego przesterowania zaworu. Przykładowo, jeśli nastawa 0,2 bar sprężyny o zakresie 0,8 bar zostanie zmieniona na 0,4 bar, zawór w pełni zamknie się przy ciśnieniu 1,2 bar (0,4 + 0,8).

**Regulacja nastawy sprężyny w PN9100R, PN9200R i PN9300R (użyto oznaczeń z rys. 3 i 7):**

- Sprawdzić, że zawór został odcięty od instalacji i że w obudowie siłownika nie ma nadciśnienia.
- Odkręcić śruby (26 i 27 na rys. 7) i zdemontować zaciski wskaźnika położenia oraz łącznik zaworu (11).
- Przytrzymując jednym kluczem wrzeciono siłownika (6) drugim odkręcić nakrętkę zabezpieczającą (25).
- Podać na siłownik sygnał sterujący wymagany do pełnego wysunięcia wrzeciona siłownika.
- Upewniwszy się że grzybek pozostaje w gnieździe zaworu dokręcić łącznik zaworu (11) aż mocno oprze się o łącznik (10) i dociągnąć nakrętkę zabezpieczającą (25). Zob. rys. 6.

**UWAGA** W założonym łączniku zaworu muszą być widoczne dwa zwoje gwintu wewnętrznego.



**Rys. 7**

- Założyć przedni oraz tylny zacisk wskaźnika (13 i 14) na kołnierz (12) i łącznik zaworu (11).
- Luźno skręcić śruby mocujące zaciski wskaźnika (26 i 27) z ich nakrętkami.
- Cztery razy otworzyć i zamknąć zawór siłownikiem (pełny skok) aby wszystkie elementy dobrze się ułożyły, po czym dociągnąć śruby mocujące momentem 2 Nm.
- Wyłączyć sygnał sterujący i ponownie sprawdzić czy zawór rozpoczyna się zamykać przy pożądanym ciśnieniu początkowym i w pełni zamyka się przy pożądanym ciśnieniu maksymalnym.
- Ustawić wskaźnik poziomym względem strzałki.

**OSTRZEŻENIE** Aby zapobiec uszkodzeniu zaworu zadbać, aby podczas całej procedury grzybek zaworu nie obracał się w gnieździe.

**OSTRZEŻENIE** Aby zapobiec uszkodzeniu membrany siłownika zadbać, aby podczas całej procedury jego wrzeciono (6) nie obracało się.

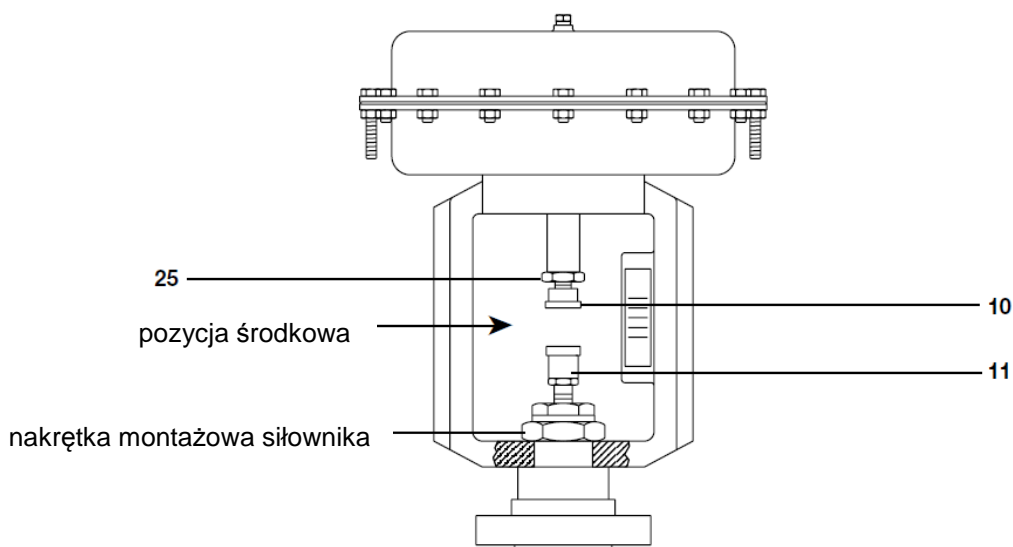
## 5 Konserwacja

Siłowniki pneumatyczne PN9100, PN9200 i PN9300 (i ich warianty) nie wymagają konserwacji. Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy zaleca się zasilać je sprężonym powietrzem przefiltrowanym, suchym i wolnym od śladów oleju. Podczas wymiany części zapasowych stosować niżej podane procedury.

**UWAGA** W obudowie membrany siłownika znajdują się silnie napięte sprężyny. Podczas demontażu zachować najwyższą uwagę. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek czynności przeczytać cały niniejszy rozdział.

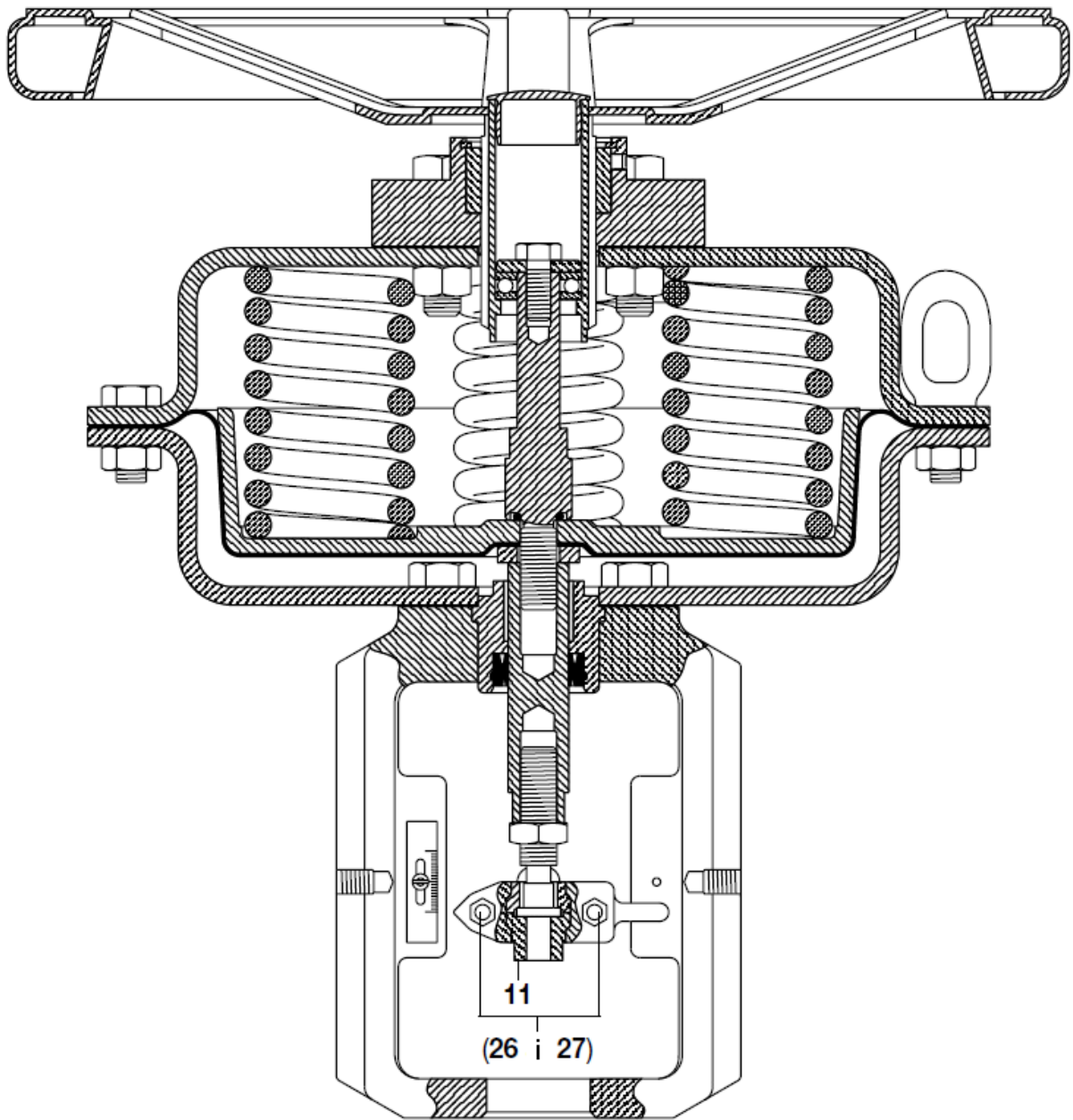
### 5.1 Demontaż siłownika z zaworu

- Podać na siłownik sygnał sterujący wymagany do ustawienia go w pozycji środkowej.
- Odkręcić śruby (26 i 27 na rys. 9) i zdemontować zaciski wskaźnika położenia oraz łącznik zaworu (11).
- Odkręcić nakrętkę montażową (zob. rys. 8) i zdjąć siłownik z zaworu.



**Rys. 8**

- Wyłączyć sygnał, całkowicie odprężyć obudowę siłownika i odłączyć go od instalacji sprężonego powietrza.



Rys. 9

---

## 5.2 Normalnie zamknięte siłowniki PN9000E

### 5.2.1 Wymiana membrany

**UWAGA** W siłownikach PN9400 nie występują elementy (9) i (28)

- Zdemontować siłownik z zaworu wg instrukcji podanych w sekcji 5.1.
  - UWAGA 1** Trzy długie śruby (23) obudowy umożliwiają bezpieczne zwolnienie napięcia sprężyn. Wykręca się je na końcu po wykręceniu wszystkich innych. Należy je luzować równomiernie, aby zapobiec odkształceniu obudowy. Procedurę obowiązującą w przypadkach siłowników wyposażonych w koło napędu ręcznego można znaleźć w sekcji 5.4.
- Przed rozpoczęciem zwalniania napięcia sprężyn przesmarować gwinty trzech długich śrub smarem teflonowym.
- Odkręcić i zdjąć krótkie śruby obudowy (22, 23 i 24).
- Przytrzymując nakrętkę kluczem odkręcić o kilka obrotów długą śrubę, przejść do następnej śruby i odkręcić ją o kilka obrotów, przejść do trzeciej śruby i odkręcić ją o kilka obrotów. Postępując tak sekwencyjnie doprowadzić do całkowitego wykręcenia śrub. Zdjąć pokrywę obudowy (2).
- Zdemontować sprężyny (5). Przytrzymując wrzeciono siłownika (6) kluczem odkręcić śrubę (21). Kolejno zdemontować tuleję dystansującą (8), o-ring (9), podkładkę (28), płytę membrany (3) i membranę (4).
- Założyć nową membranę (4) i w odwrotnej kolejności złożyć pozostałe wyżej zdemontowane elementy uważając, aby nie uszkodzić o-ringu. Przed dociągnięciem zaleca się przesmarować górną część gwintu wrzeciona (6) smarem Loctite 243. Przytrzymując wrzeciono (6) kluczem dociągnąć śrubę (21). Zalecane momenty dociągania śrub podano w Tabeli 1 poniżej.
- Ponownie założyć pokrywę obudowy (2) i wkręcić śruby (22, 23 i 24). Procedurę obowiązującą w przypadkach siłowników wyposażonych w koło napędu ręcznego można znaleźć w sekcji 5.4.

**UWAGA 2** Przytrzymać wrzeciono (6), aby pomóc membranie równo ułożyć się w dolnej części obudowy siłownika. Śruby obudowy dociągać równomiernie, aby uniknąć jej odkształcenia. W przypadku dłuższych sprężyn (o szerszym zakresie) siłownik jest dostarczany z trzema długimi śrubami (23) obudowy. Jeśli występują w dostawie, należy je rozmieścić na obwodzie, co 120° i równomiernie dociągnąć przed wkręceniem pozostałych śrub.

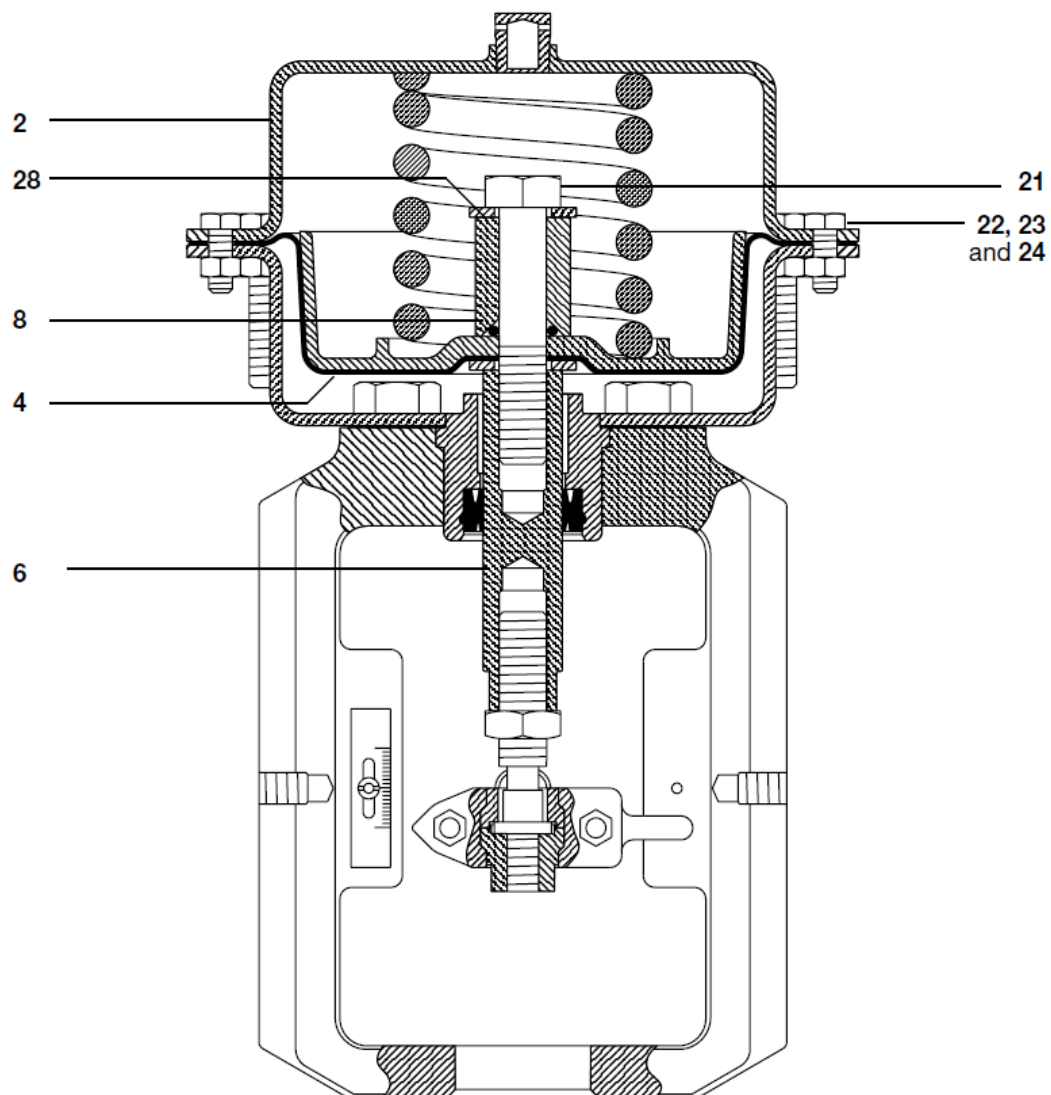
Aby uniknąć zniekształcenia membrany, śruby obudowy należy ostatecznie dociągnąć dopiero, gdy wszystkie są już wkręczone.

### 5.2.2 Wymiana sprężyn

**UWAGA** W siłownikach PN9400 nie występują elementy (9) i (28).  
**Zob. UWAGĘ 1 wyżej.**

- Zdemontować siłownik z zaworu wg instrukcji podanych w sekcji 5.1.
- Przed przystąpieniem do zwalniania napięcia sprężyn zaleca się przesmarować gwinty trzech długich śrub obudowy siłownika smarem teflonowym.
- Odkręcić i zdemontować krótkie śruby obudowy (22, 23 i 24).
- Przytrzymując nakrętkę kluczem odkręcić o kilka obrotów długą śrubę, przejść do następnej śruby i odkręcić ją o kilka obrotów, przejść do trzeciej śruby i odkręcić ją o kilka obrotów. Postępując tak sekwencyjnie doprowadzić do całkowitego wykręcenia śrub. Zdjąć pokrywę obudowy (2).
- Wymienić sprężyny na nowe.
- Przytrzymując kluczem wrzeciono siłownika (6) aby membrana pozostawała równo ułożona w dolnej części obudowy na powrót założyć pokrywę (2) i równomiernie dociągnąć jej śruby.

**UWAGA** Zob. UWAGĘ 2 wyżej.



Rys.10 Normalnie zamknięty siłownik PN9000E

Tabela 1 Zalecane momenty dociągania śrub

Siłowniki serii	Śruby i nakrętki (22, 23 i 24)		Śruba (21)	
	gwint	moment obrotowy (Nm)	gwint	moment obrotowy (Nm)
PN9100	M6	7	M12	40
PN9200	M10	35	M12	40
PN9300	M10	35	M12	40



---

## 5.3 Normalnie otwarty siłownik PN9000R

### 5.3.1 Wymiana membrany

**UWAGA** W siłownikach PN9400 nie występują elementy (9) i (28).

- Zdemontować siłownik z zaworu wg instrukcji podanych w sekcji 5.1.

**UWAGA 1** Trzy długie śruby (23) obudowy umożliwiają bezpieczne zwolnienie napięcia sprężyn. Wykręca się je na końcu po wykręceniu wszystkich innych. Należy je luzować równomiernie, aby zapobiec odkształceniu obudowy.

- Przed rozpoczęciem zwalniania napięcia sprężyn przesmarować gwinty trzech długich śrub smarem teflonowym.
- Odkręcić i zdemontować krótkie śruby obudowy (22, 23 i 24).
- Przytrzymując nakrętkę kluczem odkręcić o kilka obrotów długą śrubę, przejść do następnej śruby i odkręcić ją o kilka obrotów, przejść do trzeciej śruby i odkręcić ją o kilka obrotów. Postępując tak sekwencyjnie doprowadzić do całkowitego wykręcenia śrub. Zdjąć pokrywę obudowy (2).
- Przytrzymując wrzeciono siłownika (6) kluczem odkręcić śrubę (21).
- Bacząc, aby nie uszkodzić o-ringa (9) założonego między płytę membrany (3) i tuleję dystansową (8) zdemontować podkładkę (28) i membranę (4).
- Założyć nową membranę (4) i w odwrotnej kolejności złożyć pozostałe wyżej zdemontowane elementy. Przed dociągnięciem zaleca się przesmarować górną część gwintu wrzeciono (6) smarem Loctite 243. Upewnić się, że śruby dobrze się ułożyły. Przytrzymując wrzeciono (6) kluczem dociągnąć śrubę (21). Zalecane momenty dociągania śrub podano w Tabeli 1 poniżej.
- Ponownie założyć pokrywę obudowy (2) i wkręcić śruby (22, 23 i 24).

**UWAGA 2** Śruby obudowy dociągać równomiernie, aby uniknąć jej odkształcenia. W przypadku dłuższych sprężyn (o szerszym zakresie) siłownik jest dostarczany z trzema długimi śrubami (22) obudowy. Jeśli występują w dostawie, należy je rozmieścić na obwodzie, co 120° i równomiernie dociągnąć przed wkręceniem pozostałych śrub.

### 5.3.2 Wymiana sprężyn

**UWAGA** W siłownikach PN9400 nie występują elementy (9) i (28).

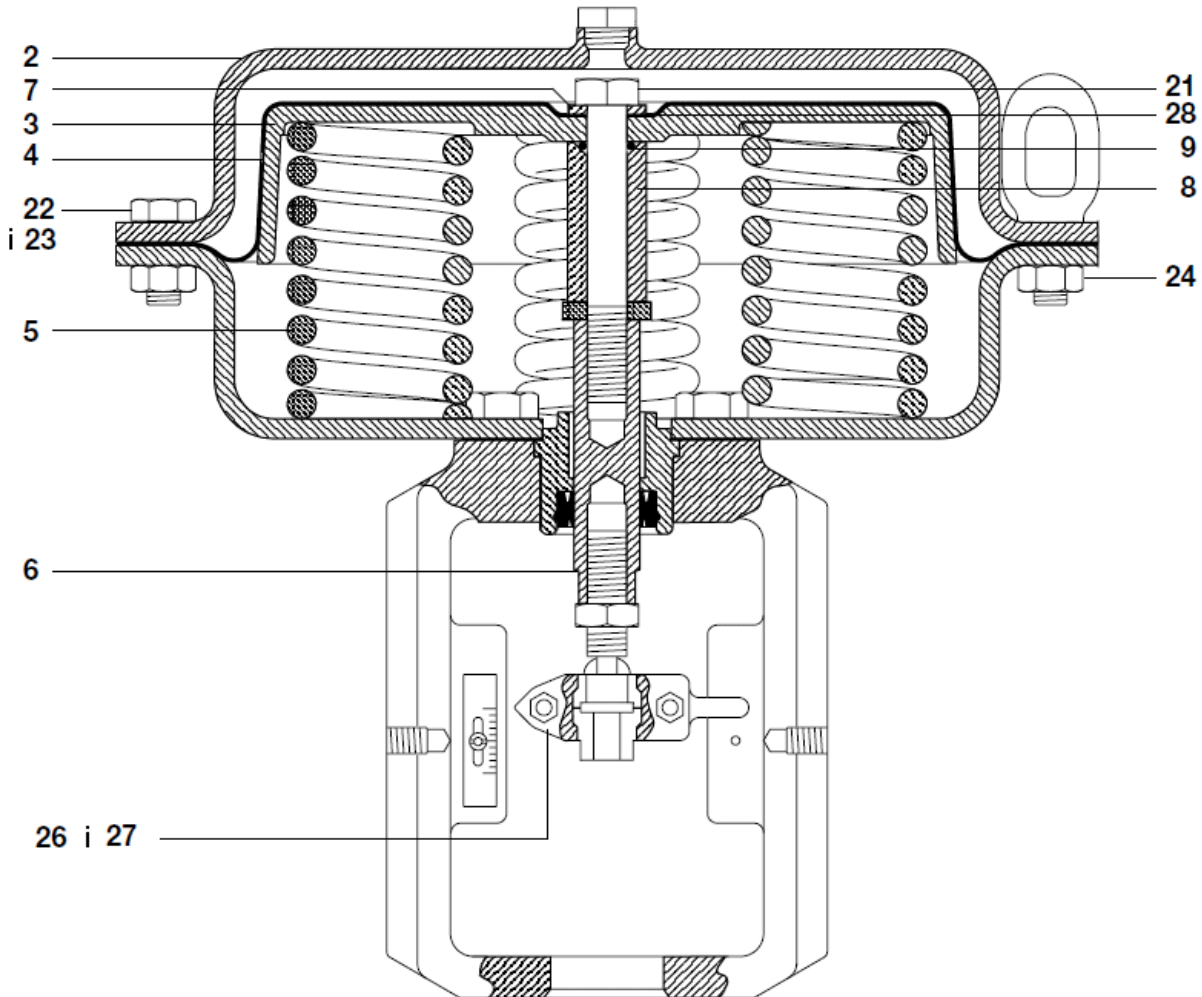
- Zdemontować siłownik z zaworu wg instrukcji podanych w sekcji 5.1.
- Przed przystąpienia do zwalniania napięcia sprężyn zaleca się przesmarować gwinty trzech długich śrub obudowy siłownika jakimś smarem teflonowym.
- Odkręcić i zdemontować krótkie śruby obudowy (22, 23 i 24).
- Przytrzymując nakrętkę kluczem odkręcić o kilka obrotów długą śrubę, przejść do następnej śruby i odkręcić ją o kilka obrotów, przejść do trzeciej śruby i odkręcić ją o kilka obrotów. Postępując tak sekwencyjnie doprowadzić do całkowitego wykręcenia śrub. Zdjąć pokrywę obudowy (2).

**UWAGA 1** Trzy długie śruby (23) obudowy (dostarczane w przypadku niektórych siłowników z długimi sprężynami) umożliwiają bezpieczne zwolnienie napięcia sprężyn. Wykręca się je na końcu po wykręceniu wszystkich innych. Należy je luzować równomiernie, aby zapobiec odkształceniu obudowy

- Bacząc, aby nie uszkodzić o-ringa (9) założonego między płytę membrany (3) i tuleję dystansową (8) zdemontować podkładkę (28) i membranę (4).
- Przytrzymując wrzeciono siłownika (6) kluczem odkręcić śrubę (21). Kolejno zdemontować podkładkę (7), membranę (4) i płytę membrany (3).
- Zdemontować sprężyny (5) notując ich położenie.
- W te same miejsca założyć nowe sprężyny (5).
- W odwrotnej kolejności złożyć pozostałe wyżej zdemontowane elementy. Przytrzymując wrzeciono (6) kluczem, aby membrana równo ułożyła się w dolnej części obudowy siłownika ponownie założyć pokrywę obudowy (2) i wkręcić krótkie śruby (22, 23 i 24).

**UWAGA 2** Śruby obudowy dociągać równomiernie, aby uniknąć jej odkształcenia. W przypadku dłuższych sprężyn (o szerszym zakresie) siłownik jest dostarczany z trzema długimi śrubami (23) obudowy. Jeśli występują w dostawie, należy je rozmieścić na obwodzie co 120° i równomiernie dociągnąć przed wkręceniem pozostałych śrub.

Zalecane momenty dociągania śrub podano w Tabeli 1.



Rys. 11 Normalnie otwarty siłownik PN9000R

#### 5.4 Konwersja typu PN9000E w PN9000R (za wyjątkiem PN9400)

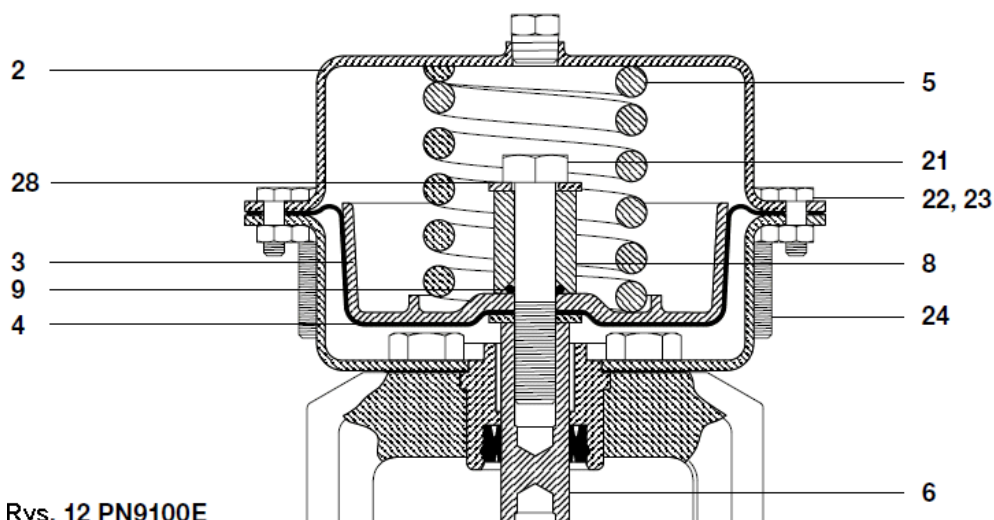
**UWAGA** Zdemontować siłownik z zaworu wg instrukcji podanych w sekcji 5.1.

- Przed przystąpienia do zwalniania napięcia sprężyn zaleca się przesmarować gwinty trzech długich śrub obudowy jakimś smarem teflonowym.
- Wykręcić wszystkie krótkie śruby obudowy (22 i 23)
- Przytrzymując nakrętkę kluczem odkręcić o kilka obrotów długą śrubę, przejść do następnej śruby i odkręcić ją o kilka obrotów, przejść do trzeciej śruby i odkręcić ją o kilka obrotów. Postępując tak sekwencyjnie doprowadzić do całkowitego wykręcenia śrub. Zdjąć pokrywę obudowy (2).
- Wyjąć sprężynę(y) (5)
- Przytrzymując wrzeciono siłownika (6) kluczem odkręcić śrubę (21) i zdemontować podkładkę (28).
- Zdemontować tuleję dystansującą (8) i o-ring (9).

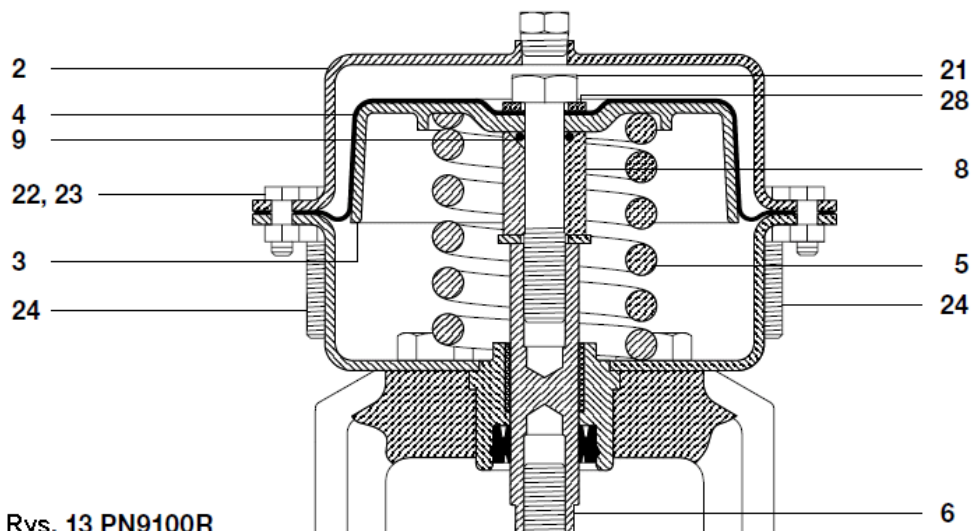
**UWAGA** Tuleja dystansująca i o-ring muszą być ułożone jak na rys. 12 i 13

- Założyć na sprężynę (5) płytę membrany (3) i membranę (4), założyć podkładkę (28) i wkręcić śrubę (21).

Zalecane momenty dociągania śrub podano w Tabeli 1 wyżej. Przed dociągnięciem zaleca się przesmarować górną część gwintu wrzeciona (6) smarem Loctite 243.



Rys. 12 PN9100E



Rys. 13 PN9100R

## 5.5 Siłowniki PN9000EH z napędem ręcznym (wszystkie modele za wyjątkiem PN9337EH i PN9482EH)

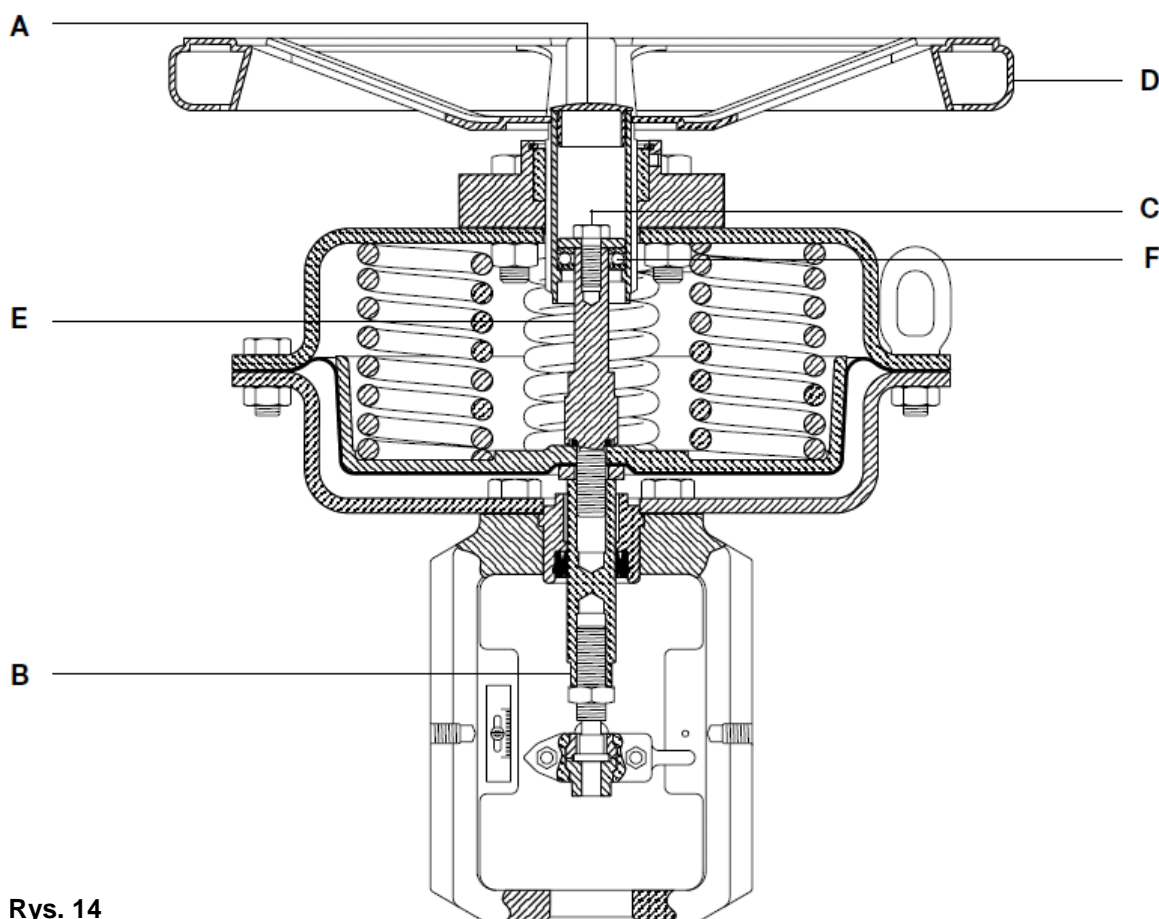
**UWAGA** Upewnić się, że koło napędu ręcznego nie ścisną sprężyn siłownika.

- Wyjąć plastikowy korek (A), przytrzymać wrzeciono siłownika kluczem w punkcie (B) i odkręcić śrubę (C).
- Zdjąć koło napędu ręcznego (D) uważając, aby nie przemieścić przy tym wewnętrznego łożyska (F).
- Dalej można zdemontować pokrywę obudowy zaworu wg instrukcji w sekcji 5.2.1.
- Jeśli trzeba wymienić membranę, zdemontować łącznik wrzeciona (E).
- Montaż koła napędu ręcznego wymaga wykonania powyższych kroków w odwrotnej kolejności. Zwracać uwagę na prawidłowe momenty dociągania śrub, zob. Tabelę 2 niżej.

**UWAGA** Zachować ostrożność, aby nie uszkodzić membrany. Zadbać, aby podczas dociągania łącznika wrzeciona siłownika nie obracało się. Koło napędu ręcznego nie może wywierać żadnego nacisku na sprężyny, aby nie zakłócać sterowania automatycznego.

**Tabela 2 Zalecane momenty dociągania śrub**

śruba (C)	łącznik wrzeciona (E)
moment obrotowy (Nm)	moment obrotowy (Nm)
20	40



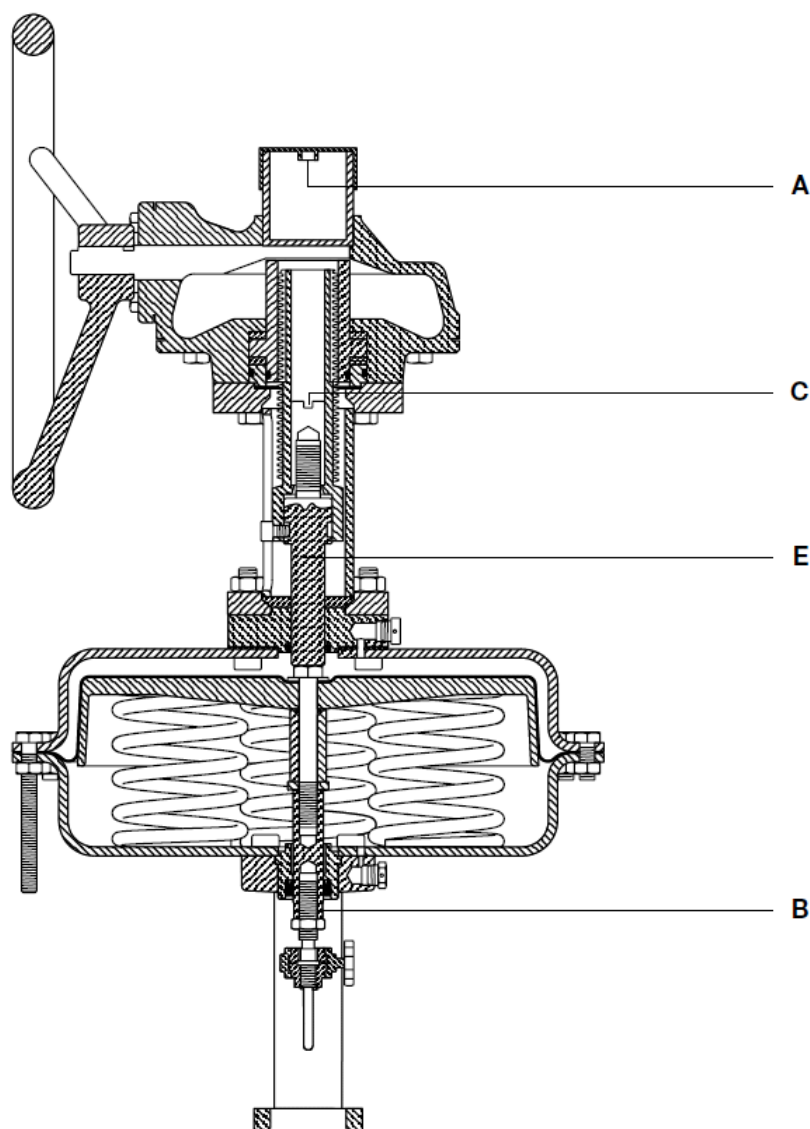
Rys. 14

## 5.6 Siłowniki PN9337EH z napędem ręcznym

**UWAGA** Upewnić się, że koło napędu ręcznego nie ściska sprężyn siłownika.

- Wyjąć plastikowy korek (A), przytrzymać wrzeciono siłownika kluczem w punkcie (B) i odkręcić gwintowaną wkładkę (C).
- Dalej można zdemontować pokrywę obudowy zaworu wg instrukcji w sekcji 5.2.1.
- Jeśli trzeba wymienić membranę, zdemontować łącznik wrzeciona (E).
- Montaż koła napędu ręcznego wymaga wykonania powyższych kroków w odwrotnej kolejności. Prawidłowe momenty dociągania śrub podano w Tabeli 2

**UWAGA** Zachować ostrożność, aby nie uszkodzić membrany. Zadbać, aby podczas dociągania łącznika wrzeciono siłownika nie obracało się. Koło napędu ręcznego nie może wywierać żadnego nacisku na sprężyny, aby nie zakłócać sterowania automatycznego.

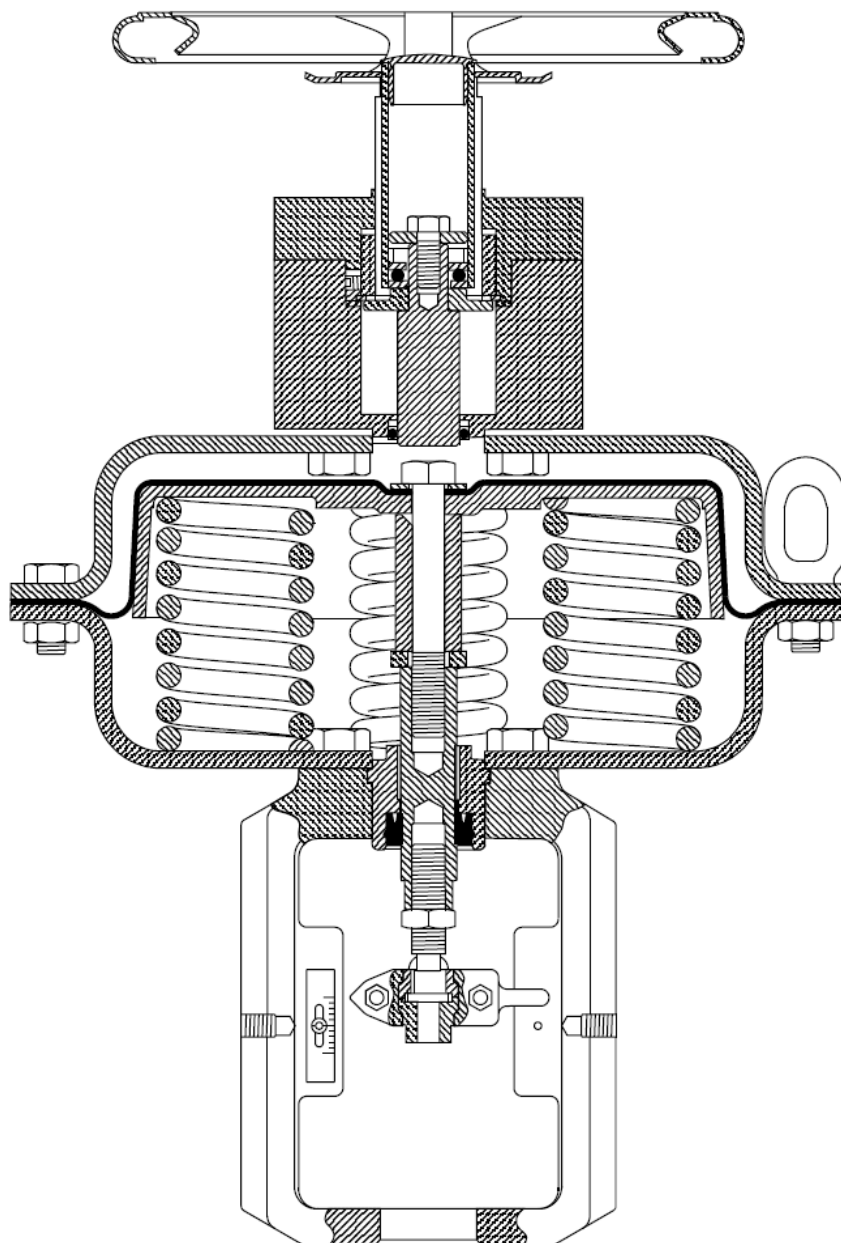


Rys. 15

## 5.7 Normalnie otwarte siłowniki PN9100RH, PN9200RH i PN9300RH z napędem ręcznym

**UWAGA** Upewnić się, że koło napędu ręcznego nie ścisną sprężyn siłownika.

- Za wyjątkiem kwestii związanych z dodatkową masą obsługiwanych elementów, serwisowanie nie odbiega od opisów podanych w sekcji 5.3. Zespół koła napędu ręcznego można pozostawić przymocowany do pokrywy siłownika.



Rys. 16

## 6 Części zamienne

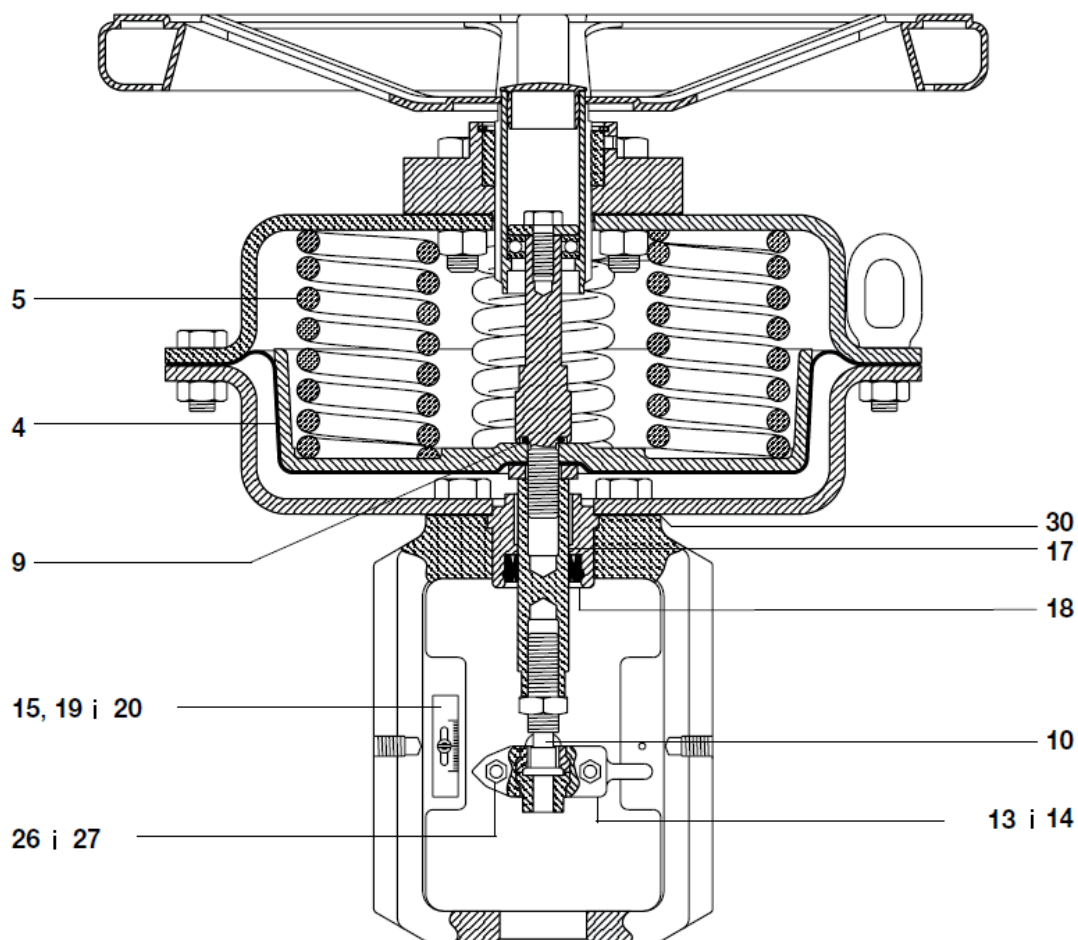
Dostępne są części zamienne oznaczone na rysunkach poniżej.  
Części są wspólne dla obu odmian siłownika, "E" i "R".

Dostępne części zamienne	do siłowników	Oznaczenie na rys.
zespół uszczelniający wrzeciona	PN9100, PN9200 i PN9300	17, 18, 30
zespół membrany	PN9100, PN9200 i PN9300 PN9400	4, 9 A
wskaźnik położenia	PN9100, PN9200 i PN9300	15, 19, 20
komplet sprężyn	PN9100, PN9200 i PN9300 PN9400	5 B
zespół łącznika (dla zaworów Mk1 i SPIRA-TROL)	PN9100, PN9200 i PN9300	10, 13, 14, 26, 27

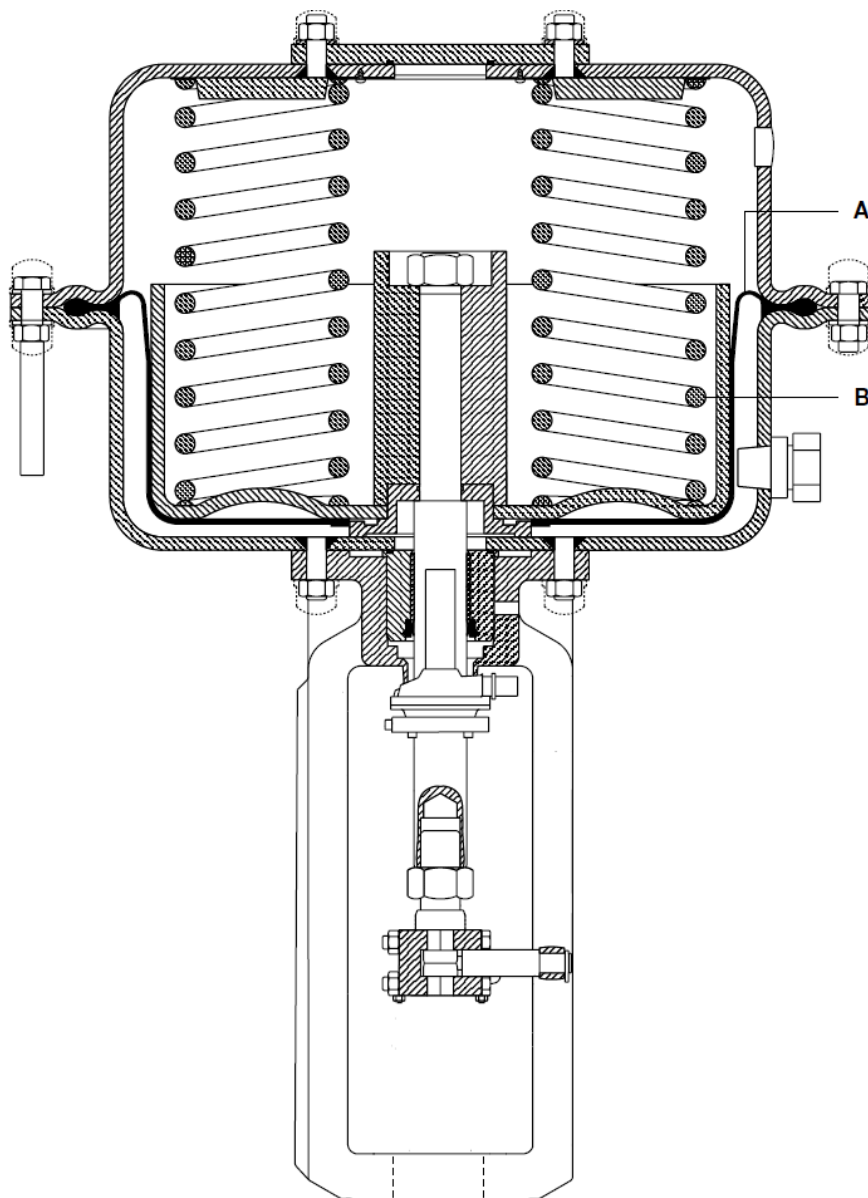
Przy zamawianiu części prosimy używać określeń podanych wyżej, a także podać typ i wielkość urządzenia.

### Przykład

Zespół membrany do siłownika PN9123E.



Rys.17 PN9100, PN9200 i PN9300



Rys. 18 PN9400

**Spirax Sarco Sp. z o.o.**

ul. Jutrzenki 98  
02-230 Warszawa

T (22) 853 35 88

F (22) 847 63 67

[biuro@pl.spiraxsarco.com](mailto:biuro@pl.spiraxsarco.com)

[serwis@pl.spiraxsarco.com](mailto:serwis@pl.spiraxsarco.com)

[www.spiraxsarco.com/global/pl](http://www.spiraxsarco.com/global/pl)