



SIŁOWNIK PNEUMATYCZNY TYP P/R

INSTRUKCJA MONTAŻU, OBSŁUGI I EKSPLOATACJI



Zakłady Automatyki „POLNA” S.A.
ul. Obozowa 23 37 - 700 Przemyśl
Tel. (16) 678-66-01; Fax (16) 678-65-24, 678-37-10
www.polna.com.pl e-mail: sales@polna.com.pl

SPIS TREŚCI:

- I. INSTRUKCJA SIŁOWNIKA PNEUMATYCZNEGO TYP P/R.
 - 1. OGÓLNE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA
 - 2. NORMALNE WARUNKI EKSPLOATACJI
 - 3. PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT
 - 4. INSTALOWANIE
 - 5. URUCHAMIANIE
 - 6. OPIS WYROBU
 - 6.1 Dane techniczne
 - 6.2 Budowa
 - 6.3 Wymiary przyłączeniowe
 - 6.4 Zasada działania
 - 7. OBSŁUGA, KONSERWACJA, NAPRAWA
 - 7.1 Wymiana membrany
 - 7.2 Wymiana uszczelek trzpienia siłownika, pneumatycznego R
 - 7.3 Zmiana działania zaworu i zakresu powietrza , sterującego
 - 8. WYKAZ MOŻLIWYCH USTEREK W PRACY SIŁOWNIKA ORAZ SPOSOBY ICH USUWANIA
 - 9. WYKAZ CZĘŚCI ZAMIENNYCH
 - 10. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA
 - 11. LIKWIDACJA (UTYLIZACJA) WYROBU
 - 12. WYMAGANIA DODATKOWE

NOTATKI:

OZNACZENIE
Zakres sprężyn
Sygnal sterujący
Skok siłownika
Nr fabr. / rok prod.
.....
Oznakowanie zgodności	Znak KJ

12.3. Warunki prowadzenia napraw i konserwacji

W trakcie dokonywania przeglądów, napraw i konserwacji w atmosferze wybuchowej muszą być zapewnione warunki bezpieczeństwa odnoszące się do stosowanych narzędzi i stref, w których mogą być użyte wg EN 1127-7, zał.A.

1. OGÓLNE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA.

Przedmiotem instrukcji są wymagania dotyczące montażu, obsługi i eksploatacji siłowników P/R oraz warunków bezpieczeństwa związanych z tymi pracami. W celu zapewnienia bezpiecznego użytkowania należy przestrzegać następujących zasad:

- siłowniki P/R przeznaczone są do montażu na zaworach,
- przed przystąpieniem do instalowania i użytkowania należy zapoznać się z niniejszą instrukcją,
- sprężyny siłownika znajdują się pod napięciem wstępnym i w czasie obsługi są zabezpieczone konstrukcyjnie przed całkowitym rozprężeniem. W przypadku demontażu obudów należy przestrzegać wskazówek zawartych na tabliczkach ostrzegawczych i w niniejszej instrukcji,
- instalacja wyrobu musi być przeprowadzona przez wykwalifikowany i uprawniony personel i zakończona udokumentowanym odbiorem,
- czynniki wpływające na bezpieczeństwo użytkowania oznaczono w tekście znakiem „!”.

2. NORMALNE WARUNKI EKSPLOATACJI.

Siłowniki powinny być eksploatowane w warunkach o parametrach zgodnych z projektem technicznym. Dla zapewnienia bezawaryjności pracy w całym okresie eksploatacji siłownik wraz z osprzętem należy chronić przed uderzeniami i uszkodzeniami oraz poddawać go systematycznej konserwacji i przeglądom okresowym.

Dodatkowe warunki pracy:

- temperatura otoczenia: od -40°C do $+80^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna atmosfery: do 98%
- dopuszczalne wahania ciśnienia powietrza zasilającego: $\pm 10\%$
- powietrze zasilające nie powinno zawierać zanieczyszczeń mechanicznych, oleju i substancji wywołujących korozję metali oraz osuszone tak, aby punkt rosy odpowiadał temperaturze niższej od minimalnej temperatury pracy, o co najmniej 10°C .

3. PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Siłowniki powinny być przechowywane w zamkniętych suchych i przewiewnych pomieszczeniach magazynowych o wilgotności względnej nieprzekraczającej 80%. Atmosfera pomieszczeń powinna być wolna od par i gazów agresywnych. Transport siłowników może odbywać się dowolnymi krytymi środkami transportu, w opakowaniach lub na paletach z zabezpieczeniem przed rzuceniem i nadmiernymi wstrząsami.

Przenoszenie siłowników podczas pakowania, załadowywania lub rozładunku powinno odbywać się przy pomocy elastycznych obejm lub pasów z zabezpieczeniem przed ich kontaktem z ustawnikiem.

4. INSTALOWANIE.

Siłowniki dostarczane są najczęściej w komplecie z zaworem.

W przypadku konieczności montażu siłownika na zaworze elementem montażowym jest nakrętka mocująca. Połączenie trzpieni siłownika i zaworu odbywa się za pomocą łącznika (36, 37, 38). Ważne jest takie wyregulowanie połączenia trzpieni, aby uzyskać wartość nominalną skoku siłownika przy zapewnieniu udoczyszczenia do gniazda zaworu w skrajnych położeniach trzpieni siłownika o wartości około 0,5mm.

Podłączyć do siłownika (z regulatora lub stacyjki operacyjnej) przewody doprowadzające pneumatyczny sygnał sterujący.

Doprowadzenie sygnału pneumatycznego należy wykonać rurką miedzianą, kwasoodporną lub z tworzywa sztucznego. Połączenia pneumatyczne muszą być całkowicie szczelne. Sprawdzenia szczelności należy dokonać za pomocą manometru kontrolnego po doprowadzeniu powietrza pod ciśnieniem równym wartości ciśnienia zasilania i po odcięciu połączenia za pomocą zaworu odcinającego.

ZAWORY Z SIŁOWNIKAMI PNEUMATYCZNYMI ZALECA SIĘ ZABUDOWYWAĆ SIŁOWNIKIEM DO GÓRY Z DOPUSZCZALNYM ODCHYLENIEM 30° OD PIONU.


W szczególnych przypadkach, inne położenie montażowe należy uzgodnić z producentem.

Dla linii doprowadzającej sygnał pneumatyczny o długości do 7,5 m należy stosować rurki $\varnothing 6 \times 1$ mm. W przypadku większych długości zaleca się stosowanie rurki $\varnothing 8 \times 1$ mm (dz x g). Przewody doprowadzające pneumatyczny sygnał sterujący należy podłączyć, w siłownikach prostych typu P do górnej obudowy membrany, a w siłownikach odwrotnych typu R do dolnej obudowy membrany. Podłączenie jest wykonywane przy użyciu łączników prostych lub kolankowych z gwintem StB 1/4" (1/4"NPT).

Przy montażu siłownika wyposażonego w pneumatyczny lub elektropneumatyczny ustawnik pozycyjny, przewody doprowadzające odpowiednio pneumatyczny lub prądowy sygnał sterujący z regulatora lub ze stacyjki operacyjnej (sterowniczej), należy podłączyć do końcówki oznaczonej napisem „SYGNAŁ”. Ponadto należy doprowadzić linię zasilającą sprężonego powietrza o ciśnieniu 140; 250; 400 lub 600 kPa (w zależności od potrzeby), i przez filtrreduktor podłączyć je do końcówki ustawnika pozycyjnego oznaczonego

- stosowania w przestrzeniach, w których jest prawdopodobne pojawienie się atmosfer wybuchowych spowodowanych przez mieszaniny powietrza z gazami, parami, mgłami lub mieszaniny pyłowo-powietrzne,
- stosowane środki zabezpieczenia przeciwybuchowego zapewniają wysoki stopień zabezpieczenia nawet w przypadku częstych zakłóceń lub uszkodzeń.

12.2 Warunki stosowania

Siłowniki pneumatyczne typ P/R wykonane z oznaczeniem  mogą być stosowane do pracy w następujących strefach wg PN-EN 1127-1; 1997 :

a) Strefa 1 dla gazów / par obejmująca miejsca, w których atmosfera wybuchowa może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania, mogąca obejmować między innymi :

- bezpośrednie otoczenie strefy „0”,
- bezpośrednie otoczenie miejsc zasilania surowcem, napełniania i opróżniania,
- bezpośrednie otoczenie urządzeń wrażliwych na uszkodzenia i nieodpowiednio zabezpieczonych uszczelnień.

b) Strefa 2 dla gazów / par obejmująca miejsca, w których atmosfera wybuchowa nie występuje w trakcie normalnego działania lub w przypadku wystąpienia trwa krótko. Strefa ta może obejmować między innymi otoczenia stref „0” i „1”.

c) Strefa 21 dla pyłów obejmująca miejsca, w których atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu może czasami wystąpić w czasie normalnego działania i może obejmować między innymi miejsca w bezpośrednim otoczeniu punktów nasypywania i wysypywania pyłu i gdzie występują warstwy pyłu zdolne, w trakcie normalnego działania tworzyć palną mieszaninę pyłu z powietrzem w zakresie stężeń wybuchowym.

d) Strefa 22 dla pyłów obejmująca miejsca, w których atmosfera w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu nie występuje w trakcie normalnego działania lub w przypadku wystąpienia trwa krótko. Strefa ta może obejmować między innymi miejsca w bezpośrednim otoczeniu urządzeń, w których może dojść do uwolnienia i gromadzenia się pyłu.

e) w przypadku, gdy atmosfera wybuchowa zawiera acetylen, disiarczek węgla, wodór, siarkowodór lub tlenek etylu komora bezciśnieniowa (sprężynowa) siłownika powinna być połączona za pomocą przewodu rurowego z atmosferą niewybuchową w celu wykluczenia ryzyka wybuchu, którego źródłem mogą być iskry wytwarzane mechaniczne, np.: w przypadku pęknięcia sprężyny.

f) w przypadku zastosowania siłownika do zasilania gazem ziemnym jako sygnał pneumatyczny należy połączyć komorę bezciśnieniową siłownika za pomocą przewodu rurowego z atmosferą niewybuchową w celu wykluczenia ryzyka wybuchu, którego źródłem mogą być iskry wytwarzane mechaniczne, np.: w przypadku pęknięcia sprężyny. .

10. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA UŻYTKOWANIA

W celu zapewnienia bezpiecznego użytkowania należy przestrzegać następujących zasad:

- demontaż zaworu z rurociągu lub demontaż części mających kontakt z czynnikiem może nastąpić po upewnieniu się, że elementy te nie znajdują się pod wpływem działania ciśnienia czynnika,
- sprężyny siłownika znajdują się pod napięciem wstępnym i w czasie obsługi są zabezpieczone konstrukcyjnie przed całkowitym rozprężeniem. W przypadku wymiany sprężyn, nakrętki naciągowe (z tabliczkami ostrzegawczymi) należy odkręcać na końcu.
- w czasie pracy w wysokiej temperaturze zwracać uwagę na możliwość po parzenia przez gorące części zaworu, a tam gdzie możliwe możliwe stosować osłony,
- montaż i demontaż zaworu powinien być przeprowadzany wyłącznie przez wykwalifikowany personel,
- pozostałe czynniki wpływające na bezpieczeństwo użytkowania urządzenia oznaczono w tekście instrukcji znakiem „!”,
- w zaworach z dławnicą mieszkową nie dopuszcza się obracania trzpienia zaworu w korpusie dławnicy ze względu na możliwość uszkodzenia mieszka.

11. LIKWIDACJA (UTYLIZACJA) WYROBU

Po zakończeniu życia eksploatacyjnego wyrobu należy przeprowadzić jego demontaż i pogrupować części pod względem wykonania materiałowego na części metalowe (metale kolorowe, stале kwasoodporne i węglowe), gumowe (membrany, uszczelki) i z tworzyw sztucznych (uszczelnienia płaskie i dławnicowe, elementy wyposażenia elektrycznego, zaślepki). Wykorzystanie materiałów wtórnych powinno odbywać się zgodnie z ogólnymi zasadami dotyczącymi tych grup materiałowych. W wyrobie nie są stosowane materiały, których utylizacja stwarza zagrożenie dla środowiska naturalnego.

12. WYMAGANIA DODATKOWE WYNIKAJĄCE Z ZASTOSOWANIA URZĄDZENIA W ATMOSFERZE ZAGROŻONEJ WYBUCEM WG DYREKTYWY 94/9/WE (ATEX)

12.1. Warunki wykonania

Siłowniki pneumatyczne typ P/R zostały zaprojektowane zgodnie z wymaganiami dla urządzeń pracujących w atmosferze zagrożonej wybuchem dla grupy II, kategorii 2 wg PN-EN 13463-1; 2002, ze szczególnym uwzględnieniem:

- zapewnienia funkcjonowania zgodnie z parametrami technicznymi ustalonymi przez producenta i wysokiego poziomu zabezpieczenia,

napisem „ZASILANIE”, uwzględniając przy tym zalecenia dotyczące długości i średnicy przewodów przedstawione poprzednio.

5. URUCHAMIANIE

Przemieszczanie trzpienia siłownika powinno odbywać się płynnie bez zacięć w całym zakresie skoku nominalnego.

6. OPIS WYROBU.

6.1 Dane techniczne:

Wykonywane są w następujących odmianach:

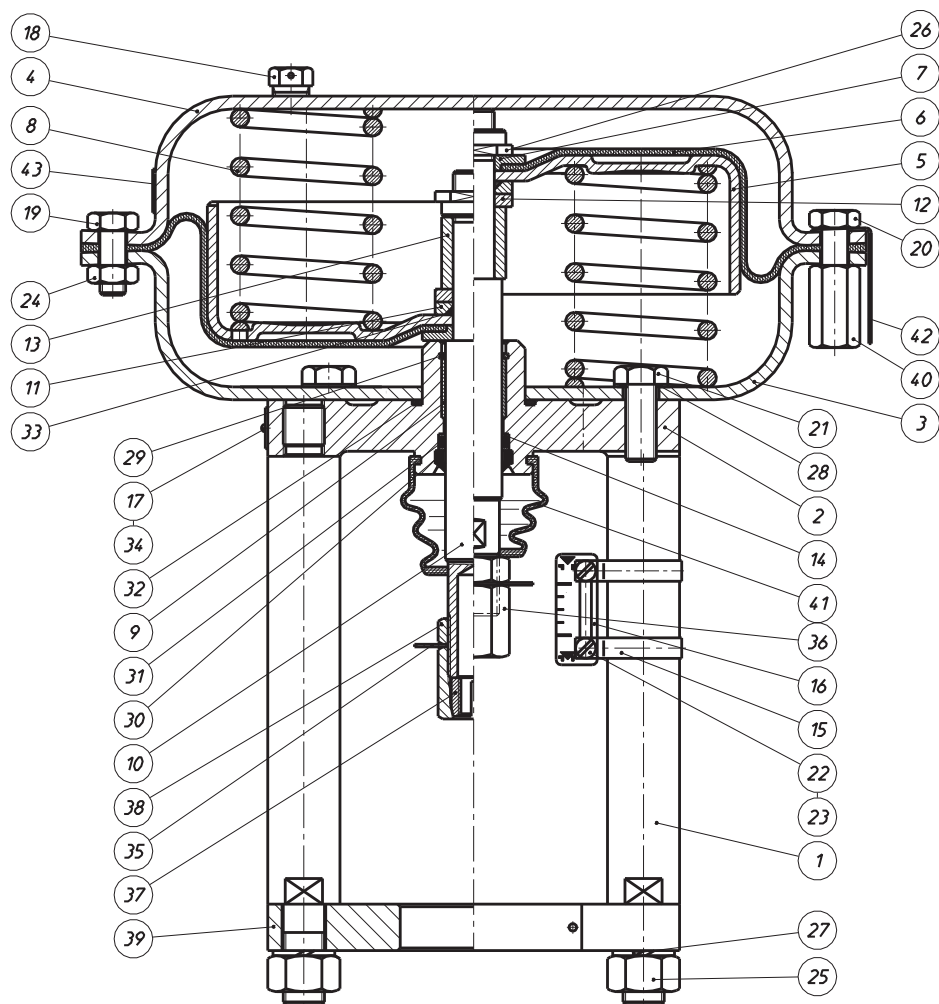
- o działaniu prostym (powietrze - wysuwa trzpień) - typ P,
- o działaniu odwrotnym (powietrze - cofa trzpień) - typ R,
- o działaniu prostym, z napędem ręcznym - typ PN,
- o działaniu odwrotnym, z napędem ręcznym - typ RN

Tablica 1. Powierzchnia czynna membrany, skok i zakres sprężyn siłownika.

Powierzchnia czynna membrany	Skok	Zakres sprężyn	Maksymalne ciśnienie zasilania
[cm ²]	[mm]	[kPa]	[kPa]
160	20	20...100 kPa; 40...120 kPa; 60...140 kPa - 3 sprężyny 40...200 kPa; 80...240 kPa; 120...280 kPa - 6 sprężyn	600
250			
400			
630	20; 38	20...100 kPa; 40...120 kPa; 60...140 kPa - 3 sprężyny 40...200 kPa; 80...240 kPa; 120...280 kPa - 6 sprężyn	500
630T			
1000	38; 50; 63	180...380 kPa - 12 sprężyn	
1500	38; 50; 63;		
1500T	80; 100		

- temperatura pracy: - 40...+80°C
- wilgotność względna: max. 98%

6.2 Budowa.



Rysunek 1. Siłownik pneumatyczny typ P/R.

Tablica 2. Wykaz części.

Poz.	Nazwa części	Poz.	Nazwa części
1	Kolumna	2	Wspornik
3	Obudowa dolna	4	Obudowa górna lub napęd ręczny
5	Płyta membrany	6	Membrana
7	Pierścień dystansowy	8	Sprężyna
9	Tuleja ślizgowa	10	Trzpień
11	Podkładka dystansowa	12	Podkładka dystansowa
13	Tuleja dystansowa	14	Pierścień oporowy
15	Obejma kolumny	16	Tabliczka skoku
17	Tabliczka firmowa	18	Korek odpowietrzający

8. WYKAZ MOŻLIWYCH USTEREK W PRACY SIŁOWNIKA ORAZ SPOSOBY ICH USUWANIA.

Tablica 7.

Lp	Objawy	Przyczyny	Sposób postępowania
1	Duża histereza	- nadmierne opory tarcia	- sprawdzić, oczyścić, posmarować elementy trące: powierzchnie prowadzące trzpienia (10) i tuleji ślizgowej (9), - w razie zużycia - wymienić
2	Brak właściwego skoku	- zanieczyszczenie lub uszkodzenie powierzchni trzpienia, - uszkodzenie membrany, - rozregulowanie połączenia trzpieni siłownika i zaworu	- sprawdzić stan trzpienia (10); naprawić lub wymienić, - sprawdzić membranę (6) w razie potrzeby wymienić, - sprawdzić połączenie trzpieni (35, 36, 37, 38), w razie potrzeby ustawić skok.
3	Brak szczelności zewnętrznej	- nieodpowiedni moment mocowanie obudów i membrany, - zużycie (uszkodzenie) elementów uszczelniających,	- zlokalizować miejsce przecieków, - dokręcić elementy gwintowe (19, 20, 24, 40), - wymienić membranę lub/i pierścienie podkładowe (28), wymienić uszczelki
4	Unieruchomienie siłownika	- zatarcie się trzpienia w tulei ślizgowej, - uszkodzenie membrany, - pęknięcie sprężyn	- wymienić tuleję ślizgową (9) oczyścić i wypolerować trzpień (10), - wymienić membranę (6), - wymienić uszkodzone sprężyny (8)

UWAGA!

Niedomagania pracy powodowane przez niesprawne działanie siłowników elektrycznych, ustawników pozycyjnych, filtrowreduktorów, zaworów elektromagnetycznych i innego osprzętu zainstalowanego na zaworze regulującym należy usuwać zgodnie z odnośnymi instrukcjami fabrycznymi producentów tych urządzeń

9. WYKAZ CZĘŚCI ZAMIENNYCH

Tablica 8

Poz.	Nazwa części	Poz.	Nazwa części
8	Sprężyna	6	Membrana
9	Tuleja ślizgowa	31	Pierścień uszczelniający
30	Pierścień zgarniający	32	Pierścień uszczelniający

UWAGA!

Zaleca się stosowanie oryginalnych części zamiennych producenta zaworu. Nie zachowanie tej zasady zwalnia producenta od odpowiedzialności za wyrób.

12,5 mm dla skoku 50 mm i 15,5 mm dla skoku 63 mm. Dla zakresów nominalnych elementy te montowane są na trzpieniu siłownika wewnątrz płyty membrany. Dodatkowo napięcie sprężyn uzyskuje się przez montaż 1 lub 2 elementów dystansowych po zewnętrznej stronie płyty membrany. Dla skoku 80 mm stosuje się dodatkowe płytki sprężyny o grubości 4,5 mm. Dla skoku 100 mm stosowana jest zasada wymiany sprężyn przy stałej wysokości tulei dystansowej.

Dobór części określa tablica 6, zaś sposób montażu rysunek zestawieniowy siłownika.

Tablica 6.

Wielkość siłownika	Skok [mm]	Zakres sprężyn [kPa]													
		1		2		3		4		5		6		7	
		ilość sprężyn	dotat. nap. [mm]	ilość sprężyn	dotat. nap. [mm]	ilość sprężyn	dotat. nap. [mm]	ilość sprężyn	dotat. nap. [mm]	ilość sprężyn	dotat. nap. [mm]	ilość sprężyn	dotat. nap. [mm]	ilość sprężyn	dotat. nap. [mm]
160	20	3	-	6	-	3	5	6	5	3	5+5	6	5+5	-	-
	250	3	-	6	-	3	5	6	5	3	5+5	6	5+5	-	-
400	20	3	-	6	-	3	5	6	5	3	5+5	6	5+5	-	-
	630	3	-	6	-	3	9,5	6	9,5	3	9,5+9,5	6	9,5+9,5	12	5+5
630T	20	6	-	12	-	6	5	12	5	6	5+5	12	5+5	24	5+5
	38	6	-	12	-	6	9,5	12	9,5	6	9,5+9,5	12	9,5+9,5	24	9,5+9,5
1000	38	3	-	6	-	3	9,5	6	9,5	3	9,5+9,5	6	9,5+9,5	12	9,5+9,5
	50	3	-	6	-	3	12,5	6	12,5	3	12,5+12,5	6	12,5+12,5	12	12,5+12,5
1500	63	3	-	6	-	3	15,5	6	15,5	3	15,5+15,5	6	15,5+15,5	12	15,5+15,5
	38	3	-	6	-	3	9,5	6	9,5	3	9,5+9,5	6	9,5+9,5	12	9,5+9,5
1500T	50	3	-	6	-	3	12,5	6	12,5	3	12,5+12,5	6	12,5+12,5	12	12,5+12,5
	63	3	-	6	-	3	15,5	6	15,5	3	15,5+15,5	6	15,5+15,5	12	15,5+15,5
1500T	38	6	-	12	-	6	9,5	12	9,5	6	9,5+9,5	12	9,5+9,5	24	9,5+9,5
	50	6	-	12	-	6	12,5	12	12,5	6	12,5+12,5	12	12,5+12,5	24	12,5+12,5
1500T	63	6	-	12	-	6	15,5	12	15,5	6	15,5+15,5	12	15,5+15,5	24	15,5+15,5
	80	6	-	12	-	6	9,5	12	9,5	6	9,5+9,5	12	9,5+9,5	24	9,5+9,5

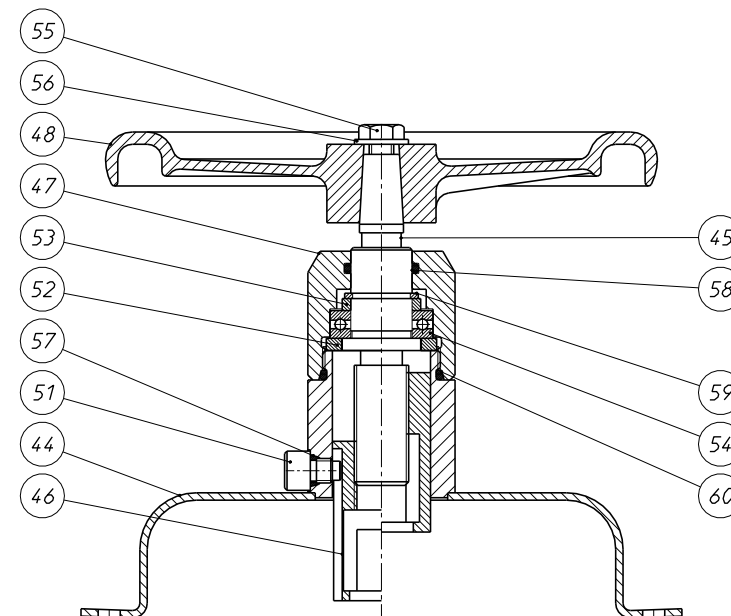
Wszystkie elementy dystansowe zawierają się w konstrukcji siłownika. Dodatkową ilość sprężyn należy zamawiać bezpośrednio u producenta.

Aby dokonać w/w zmian zakresu powietrza sterującego należy:

- wykonać czynności wg pkt 7.1 poz. a; b;
- odkręcić nakrętkę specjalną z trzpienia siłownika i zdjąć membranę wraz z płytą membrany, pierścieniem dystansowym, podkładką i tulejką dystansową, pamiętając o zabezpieczeniu trzpienia przed wypadnięciem z komory dławiącej wspornika
- przemontować (przestawić) odpowiednio elementy dystansowe oraz w miarę potrzeby dodać (lub odjąć) sprężyny zgodnie z tablicą 1,
- zakręcić nakrętkę specjalną, zamontować obudowę i wyregulować siłownik.

19	Śruba
21	Śruba
23	Nakrętka
25	Nakrętka
27	Podkładka sprężysta
29	Pierścień osadczy
31	Pierścień uszczelniający „O”
33	Pierścień uszczelniający „O”
35	Wskaźnik położenia
37	Nakrętka blokująca
39	Płyta łącząca
41	Ośłona
43	Znak POLNA

20	Śruba
22	Wkręt
24	Nakrętka
26	Nakrętka specjalna
28	Pierścień podkładowy
30	Pierścień zgarniający „Z”
32	Pierścień uszczelniający „O”
34	Nitokołek
36	Nakrętka łącząca
38	Nakrętka niska kontrująca
40	Nakrętka naciągowa
42	Tabliczka ostrzegawcza



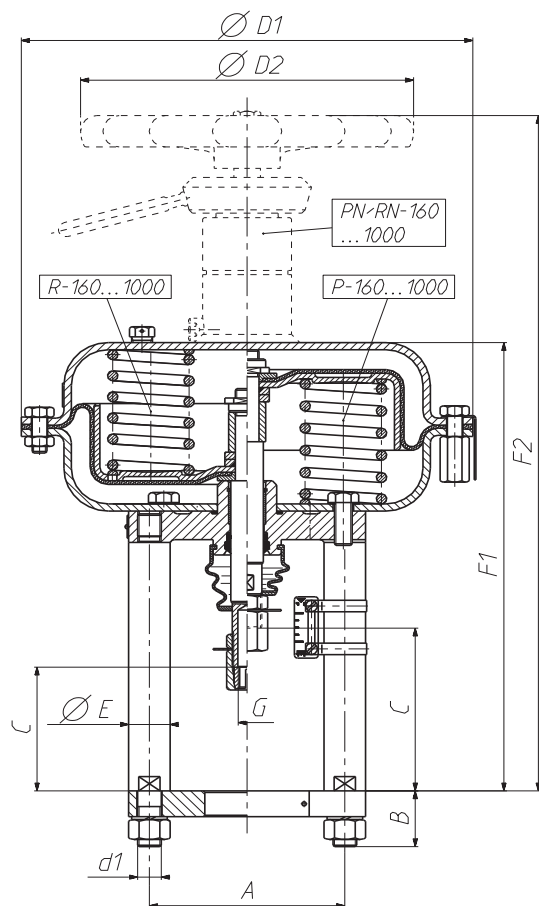
Rysunek 3. Napęd ręczny górny siłownika pneumatycznego typ P/R.

Tablica 3. Wykaz części.

Poz.	Nazwa części
44	Zespół obudowy górnej
46	Zabierak
48	Koło napędu
52	Podkładka
54	Łożysko wzdluzne
56	Podkładka
58	Pierścień uszczelniający
60	Pierścień uszczelniający

Poz.	Nazwa części
45	Śruba napędu
47	Obsada
51	Śruba specjalna
53	Pierścień oporowy
55	Śruba
57	Pierścień uszczelniający
59	Pierścień osadczy sprężysty

6.3 Wymiary przyłączeniowe



Rysunek 4. Wymiary przyłączeniowe siłownika pneumatycznego typ P/R.

Tablica 4. Wymiary o masy siłowników P/R-160...1000.

Wielkość siłownika	A	B	B ₁	C		D ₁	D ₂	d ₁	E	F ₁	F ₂	G	Masa	
				P, PN	R, RN								P, R	PN, RN
				[mm]										
160	110	31	18	110	84	210	225	M12	22	288	450	M12x1,25	9	13,5
250				112		240	225			306	468		10	14,5
400	132	39	20	116	86	305	305	M16	28	312	474		16	20,5
630				134		375	305			402	564		30	37
1000	216	50	22	210	127	477	450	M24	42	585	825	M16x1,5	74	100

Jeżeli zmieniane jest działanie siłownika z R na P należy:

- j) zdjąć sprężyny z płyty membrany,
- k) odkręcić nakrętkę specjalną z trzpienia siłownika,
- l) zdjąć membranę wraz z płytą membrany, pierścieniem dystansowym, podkładką, tuleją dystansową, pamiętając o zabezpieczeniu trzpienia przed wypadnięciem z komory dławiącej wspornika,
- m) położyć sprężyny w oznaczonych miejscach na obudowie dolnej,
- n) odwrócić membranę wraz z w/w zestawem części o 180° i założyć ją na trzpień siłownika w taki sposób, aby otwór $\varnothing 6$ na dnie oraz rowek na krawędzi płyty membrany znajdowały się w osi jednego z otworów na obwodzie membrany,
- o) położyć zespół membrany na sprężynach tak, aby wchodziły one na wytłoczenia prowadzące w płycie membrany. Aby sprawdzić czy sprężyny znajdują się we właściwych miejscach, należy odgiąć membranę (w miejscu nacięcia rowka na krawędzi płyty), aż do momentu odsłonięcia otworu $\varnothing 6$ w dnie płyty membrany i zaobserwować przez niego, czy pod spodem znajduje się sprężyna,
- p) zakręcić nakrętkę specjalną na trzpień siłownika, ściskając jednocześnie cały w/w zestaw części,
- r) położyć obudowę górną na płaszczyźnie czoła trzpienia i zakręcając w pierwszej kolejności nakrętki naciągowe, równomiernie ściskać sprężyny, aż do momentu zetknięcia obudowy górnej z dolną, następnie założyć pozostałe śruby i skręcić nakrętkami obydwie obudowy,

7.3.2 Zmiana zakresu powietrza sterującego (zakresu sprężyn) w siłownikach pneumatycznych.

Konstrukcja siłownika pozwala na uzyskanie różnych zakresów przez stosowanie odpowiednich ilości sprężyn lub zmianę ich napięcia wstępnego poprzez odpowiedni montaż elementów dystansowych:

- 5,0 mm - 2 szt. (dla skoku 20 mm),
- 9,5 mm - 2 szt. (dla skoku 38 i 80 mm),
- 12,5 mm - 2 szt. (dla skoku 50 mm),
- 15,5 mm - 2 szt. (dla skoku 63 mm) - w siłowniku 1000, 1500.

Dla zakresów nominalnych elementy te montowane są na trzpieniu siłownika wewnątrz płyty membrany. Dodatkowe napięcie sprężyn uzyskuje się przez montaż jednego lub dwóch elementów dystansowych po zewnętrznej stronie płyty membrany w zależności odżądanego zakresu.

Dobór części oraz ich montaż określa tablica 6.

Zmianę napięcia wstępnego przeprowadza się przez zmianę położenia tulei dystansowych o wysokości 5 mm dla skoku 20 mm; 9,5 mm dla skoku 38 i 80 mm;

- e) wyjąć z komory dławiącej wspornika trzpień wraz z membraną i płytą membrany,
- f) wymienić zużyte pierścienie: uszczelniający i zgarniający,
- g) zmontować elementy siłownika w kolejności odwrotnej do demontażu,
- h) nałożyć siłownik na zawór i dokonać montażu pozostałych elementów zaworu i siłownika.

7.3 Zmiana działania zaworu i zakresu powietrza sterującego

7.3.1 Zmiana działania siłownika pneumatycznego

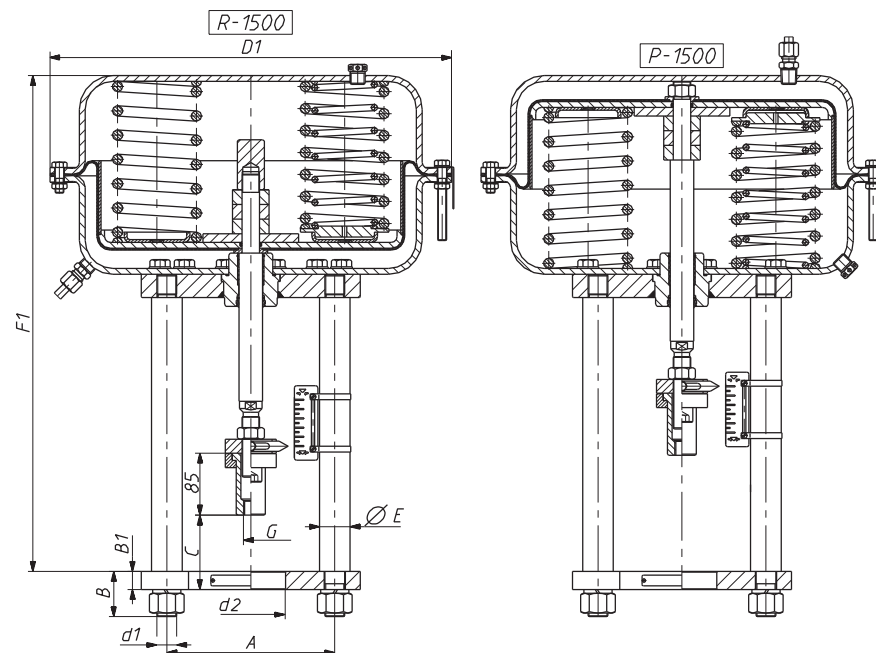
Odwracalna konstrukcja siłowników pneumatycznych membranowych typu P/R umożliwi zmianę działania zaworu zmontowanego z tym siłownikiem: z „wzrost ciśnienia powietrza sterującego ZAMYKA” na „wzrost ciśnienia powietrza sterującego OTWIERA” i odwrotnie.

Aby tego dokonać należy zmienić działanie siłownika. W tym celu należy:

- a) zdemontować połączenie trzpienia zaworu z trzpieniem siłownika,
 - b) zdemontować obudowę górną lub napęd siłownika pamiętając o tym, aby nakrętki naciągowe odkręcać na końcu - zgodnie z uwagą na tabliczkach ostrzegawczych.
- ! Dalsze czynności uzależnione są od działania siłownika przed zmianą.

Jeżeli zmieniane jest działanie siłownika z P na R należy:

- c) odkręcić nakrętkę specjalną trzpienia siłownika,
- d) zdjąć membranę wraz z płytą membrany, pierścieniem dystansowym, podkładką i tuleją dystansową, pamiętając o zabezpieczeniu trzpienia przed wypadnięciem z komory dławiącej wspornika,
- e) zdjąć sprężyny z obudowy dolnej,
- f) odwrócić membranę wraz z zestawem w/w części o 180° i założyć ją na trzpień siłownika,
- g) zakręcić nakrętkę specjalną na trzpień siłownika ściskając jednocześnie cały w/w zestaw części,
- h) położyć sprężyny na płycie membrany, tak aby wchodziły one na wytłoczenia prowadzące, a końce ich były jednakowo usytuowane w stosunku do osi trzpienia,
- i) położyć obudowę górną lub napęd ręczny na sprężynach i zakręcając w pierwszej kolejności nakrętki naciągowe, równomiernie ściskać sprężyny aż do momentu zetknięcia obudowy górnej z dolną, następnie założyć pozostałe śruby i skręcić nakrętkami obydwie obudowy,



Rysunek 5. Wymiary przyłączeniowe siłownika pneumatycznego typ P/R 1500.

Tablica 5. Wymiary i masy siłowników P/R-1500.

Wielkość siłownika	A	B	B ₁	d ₂	D ₁	d ₁	E	F ₁	G	Masa
										P,R
[mm]										[kg]
1500	230	62	18	57,15	550	M27	42	679	M16x1,5 M20x1,5 M24x1,5	95
			22	84,15						
			25	70 95,25						

Wielkość siłownika	Skok siłownika	C	
		P	R
[mm]			
1500	38	142	102
	50	154	
	63	167	
	80	184	
	100	204	

6.4 Zasada działania.

Działanie siłownika pneumatycznego polega na przetwarzaniu sygnału pneumatycznego wejściowego (sprężone powietrze o nominalnym zakresie ciśnienia sterującego 20...100 kPa; 40...200 kPa lub w przypadku stosowania ustawnika pozycyjnego innych zakresów) na ruch liniowy powodujący przemieszczenie elementów ruchowych siłownika.

Podstawowe części siłownika stanowią:

- odlewany wspornik (2), kolumny (1), obudowa dolna i górna (3, 4), skręcone za pomocą elementów łączących (19, 20, 24, 40),
- zespół ruchowy zamocowany wewnątrz siłownika zawierający membranę (6), płytę membrany (5), trzpień (10), tuleje dystansowe (11, 12), elementy mocowania trzpienia zaworu (36, 37, 38) oraz wskaźnik skoku, sprężyny (8).

Membrana dzieli przestrzeń między obudowami na dwie komory: ciśnieniową i bezciśnieniową (sprężynową). Doprowadzenie pneumatycznego sygnału sterującego do komory ciśnieniowej powoduje przemieszczenie trzpienia siłownika w kierunku zależnym od odmiany siłownika (P lub R).

7. OBSŁUGA, KONSERWACJA, NAPRAWA.

Uwaga:

Sprężyny siłownika znajdują się pod napięciem wstępnym. Z tego względu przy demontażu siłownika nakrętki naciągowe (40) powinny być odkręcane w ostatniej kolejności zgodnie z ostrzeżeniem zawartym na tabliczce (42).

Przy wszelkich pracach związanych z demontażem należy upewnić się czy odłączone są przewody doprowadzające powietrze oraz energię elektryczną.

Obsługa siłownika w czasie eksploatacji polega na utrzymaniu odpowiedniej szczelności na obudowach oraz trzpieniu siłownika dodatkowo powinna być kontrolowana wzrokowo płynność przesunięcia trzpienia siłownika.

Warunkiem prawidłowej, długotrwałej i bezpiecznej pracy siłownika jest obowiązkowe przeprowadzanie udokumentowanych przeglądów okresowych.

Dla siłowników pracujących w sposób ciągły przeglądy okresowe powinny być prowadzone conajmniej co 6 miesięcy, natomiast dla siłowników o pracy nieciągłej - conajmniej co 12 miesięcy.

W trakcie przeglądu dokonuje się konserwacji i ewentualnych napraw siłownika. W zakresie konserwacji i naprawy należy wykonać, w zależności od potrzeby, następujące czynności:

- wymiana membrany siłownika pneumatycznego,
- wymiana uszczelnień siłownika pneumatycznego (dla typu R).

7.1 Wymiana membrany

7.1.1 Siłownik pneumatyczny o działaniu:

wzrost ciśnienia powietrza - ZAMYKA (siłownik P)

- a) odłączyć linie doprowadzającą powietrze sterujące do siłownika,
- b) zdemontować obudowę górną (4) lub napęd ręczny siłownika, zwracając uwagę, aby nakrętki naciągowe (40) odkręcać na końcu - zgodnie z uwagą na tabliczkach ostrzegawczych (42),
- c) odkręcić nakrętkę specjalną (26) z trzpienia siłownika i zdjąć pierścień dystansowy (7),
- d) wymienić membranę (6) i zmontować siłownik w odwrotnej kolejności do demontażu,
- e) podłączyć do siłownika linie powietrza sterującego.

7.1.2 Siłownik pneumatyczny o działaniu:

wzrost ciśnienia powietrza - OTWIERA (siłownik R)

- a) odłączyć linie doprowadzającą powietrze sterujące do siłownika,
- b) zdemontować obudowę górną (4) lub napęd ręczny siłownika, zwracając uwagę, aby nakrętki naciągowe (40) odkręcać na końcu - zgodnie z uwagą na tabliczkach ostrzegawczych (42),
- c) zdjąć sprężyny (8),
- d) odkręcić nakrętkę specjalną (26) z trzpienia siłownika, zdjąć płytę membrany (5) wraz z tuleją dystansową (13) i podkładką (12),
- e) wymienić membranę i zmontować siłownik w odwrotnej kolejności do demontażu,
- f) podłączyć do siłownika linie powietrza sterującego.

7.2 Wymiana uszczelnień trzpienia siłownika pneumatycznego R

W celu dokonania wymiany uszczelnień trzpienia [pierścień uszczelniający „O” (31), pierścień zgarniający „Z” (30)] należy wykonać następujące czynności:

- a) rozłączyć połączenie trzpienia zaworu z trzpieniem siłownika poprzez odkręcenie nakrętki łączącej (36) (dotyczy siłowników P/R-160...1000), wykręcenie dwóch śrub z gniazdem sześciokątnym, łączące górny i dolny łącznik trzpienia siłownika i zaworu (dotyczy siłowników P/R-1500),
- b) odkręcić nakrętkę mocującą siłownik i zdjąć siłownik z urządzenia,
- c) odkręcić nakrętkę kontrolującą (38) oraz zdjąć pozostałe elementy z trzpienia siłownika
- d) zdemontować obudowę górnej lub napęd ręczny siłownika i zdjąć sprężyny - jak w pkt. 7.1.2 b,c,