

# Siłowniki pneumatyczne typ P5/R5 z integralnym inteligentnym ustawnikiem

**Stanisław Jamroz**  
główny specjalista  
ds. konstrukcji wyrobów,  
Zakłady Automatyki POLNA

## Opis i charakterystyka

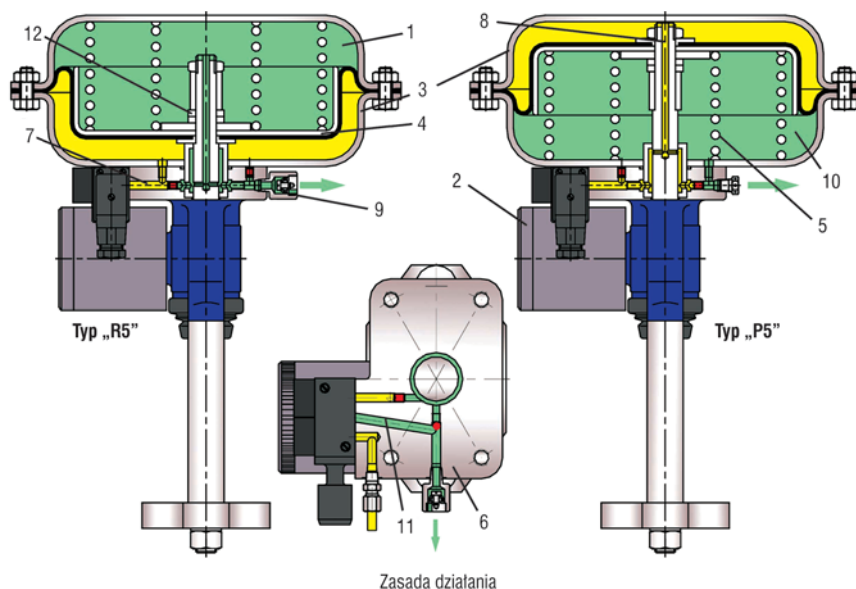
**Siłowniki typ P5/R5 przeznaczone są do sterowania pracą zaworów regulacyjnych. Stanowią integralnie połączone zespoły: zespół pneumatyczno-mechaniczny (1) i zespół inteligentnego cyfrowego ustawnika elektro-pneumatycznego (2).**

Integralność połączenia polega na trwałym, uzyskanym w montażu wyrobu połączeniu elementów ruchomych siłownika i ustawnika, zamocowaniu ich we wspólnej obudowie umożliwiającej ochronę przed wpływem czynników zewnętrznych, a także nieuprawnionej ingerencji. Zespoły przystosowane są wyłącznie do wzajemnej współpracy i nie mogą występować w innych konfiguracjach. Połączenie ruchowe obu zespołów uzyskuje się za pomocą przekładni zębatej. Połączenie zębate wyposażone jest w element kasowania luzu ząbienia.

### Zespół pneumatyczno-mechaniczny

Pomiędzy obudowami (3) znajduje się zespół membrany (4) oraz zestaw 3, 6 lub 12 sprężyn (5). W zależności od sposobu montażu siłownik może

zmieniać działanie przy wzroście sygnału pneumatycznego: wysuwa trzpień (typ P5) lub cofa trzpień (typ R5). Wartość siły dyspozycyjnej siłownika zależy od liczby sprężyn oraz od ich napięcia. Zasilanie powietrza doprowadzone jest do korpusu (6) siłownika. Dystrybucja powietrza sterującego pomiędzy ustawnikiem i komorą ciśnieniową siłownika odbywa się kanałami (7, 8) wewnątrz korpusu i trzpienia siłownika w sposób przedstawiony na rys. 1. Siłownik nie ma zewnętrznych przewodów powietrznych, co zapewnia szczelność połączeń pneumatycznych oraz zabezpiecza przed uszkodzeniem ich w czasie transportu i eksploatacji. Istnieje możliwość całkowitego wyeliminowania kontaktu wnętrza siłownika z atmosferą otoczenia w wyniku zastosowania zaworka zwrotnego (9) na odpowietrzeniu komory beczciśnieniowej (10)



**Rys. 1.** Zasada działania siłowników pneumatycznych typ P5/R5: 1 – zespół pneumatyczno-mechaniczny, 2 – zespół inteligentnego cyfrowego ustawnika elektro-pneumatycznego, 3 – obudowa siłownika, 4 – zespół membrany, 5 – sprężyny, 6 – korpus siłownika, 7 – kanał wewnątrz korpusu, 8 – kanał wewnątrz trzpienia, 9 – zaworek zwrotny, 10 – komora beczciśnieniowa siłownika, 11 – kanał łączący komorę z obudową ustawnika, 12 – elementy dystansowe



siłownika. Komora połączona jest z obudową ustawnika kanałem (11) i zasilana powietrzem używanym w ustawniku. Uniemożliwia to oddziaływanie czynników szkodliwych otoczenia (kurz, agresywne pary, wilgoć itp.) na elementy elastomerowe siłownika (membrana, uszczelnienia) i ma wpływ na zwiększenie trwałości i niezawodności wyrobu.

Siłownik przystosowany jest do pracy w środowisku korozyjnym i agresywnym chemicznie, elementy stalowe wykonane są ze stali kwasoodpornej lub chronione wysokiej jakości powłokami lakierniczymi.

Zwartą konstrukcję wyrobu uzyskano m.in. w wyniku bezdźwigniowego połączenia ustawnika z trzpieniem siłownika. Elementy te zabudowano w sposób uniemożliwiający uszkodzenie mechaniczne i zanieczyszczenie oraz niepowołany demontaż. Zwarta budowa oraz ograniczenie liczby elementów łączących i mocujących pozwala na zastosowanie produktu w warunkach wstrząsów i wibracji mechanicznych. Siłownik ma mechaniczny, obrotowy wskaźnik otwarcia zaworu.

Istotną cechą siłowników P5/R5, unikalną na rynku tych produktów, jest możliwość zmiany sposobu działania siłownika (z funkcji „P” na „R” lub odwrotnie) oraz zmiany siły dyspozycyjnej – bez użycia dodatkowych części, a jedynie przez zmianę położenia elementów dystansowych (12)

znajdujących się w siłowniku. Oczywiście nie dotyczy to przypadku, kiedy należy zwiększyć liczbę sprężyn.

### Inteligentny elektro-pneumatyczny ustawnik pozycyjny (pozycjoner)

Pozycjoner SPIROSTER 07B jest inteligentnym ustawnikiem elektro-pneumatycznym mającym wiele cech konstrukcyjnych wyróżniających go spośród innych produktów. Założeniem technicznym było skonstruowanie urządzenia wyposażonego w bezstykowy układ pomiaru położenia trzpienia, o wysokim stopniu precyzji, niezależnym od warunków termicznych i mechanicznych, odpornego na zakłócenia w zakresie wynikającym z najwyższych kryteriów oceny kompatybilności elektromagnetycznej. Wszystkie te wymagania spełnia ustawnik SPIROSTER wyposażony w resolverowy przetwornik położenia. Resolver jest to obrotowy element indukcyjny, który często spotyka się w awionice i przemyśle zbrojeniowym. Wynika to, z jednej strony, z precyzji i odporności na skrajne warunki środowiskowe tego czujnika, z drugiej strony, dość wysokiej ceny i skomplikowanego przetwarzania sygnału.

Resolver to miniaturowy obrotowy transformator, składający się ze stojana i wirnika. Na stojanie są nawinięte dwa uzwojenia przesunięte w fazie o 90°. Na wirniku jest nawinięte uzwojenie jednokierunkowe. Przetwarzanie odbywa

się bezstykowo, sygnały pomiędzy stojanem a wirnikiem przepływają przez transformator pierścieniowy.

W ustawniku zastosowano iteracyjną metodę przetwarzania sygnału, która jest autorskim rozwiązaniem. Pozwala ona, w wyniku zastosowania skomplikowanego algorytmu, na uzyskanie bardzo wysokiej dokładności przetwarzania niezależnej od zmian temperatury, częstotliwości i innych narażeń, jak wstrząsy i wibracje, zakłócenia środowiskowe przy niemal nieograniczonej trwałości.

Cechą wyróżniającą pozycjoner typu SPIROSTER są również jego bardzo małe wymiary. Miniaturyzacja była możliwa dzięki temu, że wysoka dokładność przetwornika położenia pozwoliła na uniknięcie montażu wewnętrznej przekładni mechanicznej. Dla osiągnięcia jeszcze większego efektu miniaturyzacji, zastosowano elektroniczny druk czterowarstwowy. Do pozostałych cech charakterystycznych ustawnika SPIROSTER należy zaliczyć:

- inteligentny algorytm pozycjonowania (FUZZY PID),
- sterowanie sygnałem 4...20 mA lub sygnałem transmisji obiektowej (HART, PROFIBUS),
- sygnał zwrotny 4...20 mA,
- sygnały binarne położenia krańcowych,
- sterowanie zdalne i lokalne,
- funkcję doszczelniania armatury przez docisk,
- funkcję automatycznego ustawiania położenia krańcowych,

- funkcję SPLIT RANGE,
- wewnętrzny regulator PID procesu regulacji,
- piezoelektryczny przetwornik elektropneumatyczny,
- swobodne kształtowanie charakterystyki regulacji.

### Certyfikaty i referencje

■ Siłowniki pneumatyczne typ P5/R5 są zgodne z wymaganiami dyrektyw: 98/37/WE (dyrektywa maszynowa) i 89/336/EWG (dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej) oraz normami zharmonizowanymi z wymienionymi dyrektywami.

■ Prowadzone są prace w Głównym Instytucie Górnictwa, Kopalnia Doświadczalna „Barbara” nad uzyskaniem certyfikatu do stosowania wyrobu w warunkach zagrożenia wybuchem zgodnie z wymaganiami dyrektywy przeciwwybuchowej 94/9/WE (ATEX100a).

■ Siłowniki P5/R5 uzyskały opinie wyrobu innowacyjnego znajdującego się w grupie nowoczesnych urządzeń sterujących zaworów regulacyjnych sporządzoną przez niezależny zespół Zakładu Mechaniki Płynów i Aerodynamiki Politechniki Rzeszowskiej.

■ Produkt uzyskał pozytywną opinię z aplikacji siłowników P5/R5 w warunkach eksploatacyjnych m.in. w Elektrowni Bełchatów. Walory tego produktu doceniła komisja konkursowa przyznając Złoty Medal Targów AUTOMATICON 2008.





WIĘCEJ NIŻ AUTOMATYKA  
MORE THAN AUTOMATION








Od 40 lat specjalizujemy się w produkcji automatyki przemysłowej. Produkujemy zawory regulacyjne, siłowniki, regulatory, filtry siatkowe, przepustnice urządzenia centralnego smarowania, destylatory i redestylatory. Zapewniamy serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

Posiadamy: Certyfikat zgodności Systemu Zarządzania Jakością z wymaganiami normy EN ISO 9001:2000. Certyfikat zgodności Systemu Zapewnienia Jakości wg wymagań dyrektywy 97/23/EC - Moduł H., Zał. I, p. 4.3. Aprobata Techniczna na zawory regulacyjne i odcinające wyposażone w układ szybkiego zamykania. Dla zaworów regulacyjnych i siłowników potwierdzamy zgodność z dyrektywą ATEX 94/9/EC. Certyfikat Badania Typu WE dla stanowiska smarowniczego SA1G.











[www.polna.com.pl](http://www.polna.com.pl)

Zakłady Automatyki POLNA S.A., ul. Obozowa 23, 37-700 Przemyśl, tel. 016-678-66-01, fax. 016-678-65-24, marketing@polna.com.pl