

# RESOLWERY POZYCJONER SIŁOWNIKÓW PNEUMATYCZNYCH RPW01N



INSTRUKCJA OBSŁUGI



Instrukcja oryginalna

wersja 1.18

sierpień 2018

**Zakres opracowania:** Instrukcja obsługi zawiera opis pozycjonera RPW01N z oprogramowaniem nr 2.04 lub nowszym, obejmujący parametry techniczne, sposób i warunki montażu, sposób uruchomienia i programowania oraz wskazówki dla użytkowników. Opis interfejsu HART znajduje się w załączniku nr 1.

## Spis treści

<b>* WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA.....</b>	<b>2</b>
➤ ZAKRES STOSOWANIA .....	2
➤ OSTRZEŻENIA .....	2
<b>* TRANSPORT PRZECHOWYWANIE .....</b>	<b>2</b>
<b>* OGÓLNY OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>2</b>
➤ DANE ZNAMIONOWE.....	2
➤ OBUDOWA I WYMIARY ZEWNĘTRZNE .....	3
➤ ZASADA DZIAŁANIA .....	4
➤ SCHEMAT BLOKOWY .....	5
➤ SCHEMAT ELEKTRYCZNY.....	5
➤ REALIZOWANE FUNKCJE.....	6
➤ SPOSÓB KODOWANIA - WYKONANIE .....	9
<b>* SPOSÓB MONTAŻU .....</b>	<b>9</b>
<b>* URUCHOMIENIE, TRYBY PRACY .....</b>	<b>10</b>
➤ URUCHOMIENIE .....	10
➤ ZACHOWANIE POZYCJONERA PO PODANIU SYGNAŁU STERUJĄCEGO .....	10
➤ TRYB PRACY ZDALNEJ .....	10
➤ TRYB PRACY LOKALNEJ.....	10
➤ AUTODIAGNOSTYKA.....	10
<b>* PROCEDURY OPROGRAMOWANIA .....</b>	<b>12</b>
➤ ARCHITEKTURA PROGRAMU .....	12
<b>SPIS NORM ZASTOSOWANYCH DO WYROBU.....</b>	<b>13</b>
<b>PRODUCENT - KONTAKT.....</b>	<b>13</b>

## \* Warunki bezpieczeństwa

- **Zakres stosowania** RPW01N jest przeznaczony do montażu na siłownikach pneumatycznych jednostronnego działania o ciśnieniu zasilania do 800 kPa. Narażenia środowiskowe w miejscu instalowania nie mogą być większe od określonych w danych znamionowych.

- **Ostrzeżenia**

Personel wykonujący czynności przy pozycjonerze musi być dobrze zaznajomiony z instrukcją obsługi. Nieprzestrzeganie instrukcji w zakresie montażu, uruchamiania, przechowywania i użytkowania pozycjonera powoduje utratę gwarancji jego bezpiecznej i prawidłowej pracy. Może również prowadzić do uszkodzenia urządzeń i zagrożenia BHP dla personelu. Punkty instrukcją obsługi, których nieprzestrzeganie może spowodować zagrożenie są oznaczone symbolem:

!!!

## \* Transport przechowywanie

- Transport do miejsca zainstalowania powinien odbywać się w opakowaniu.
- Opakowanie należy chronić przed wstrząsami, upadkami lub zgnieceniem.
- Przechowywać w suchym pomieszczeniu. Chronić przed zapyleniem.

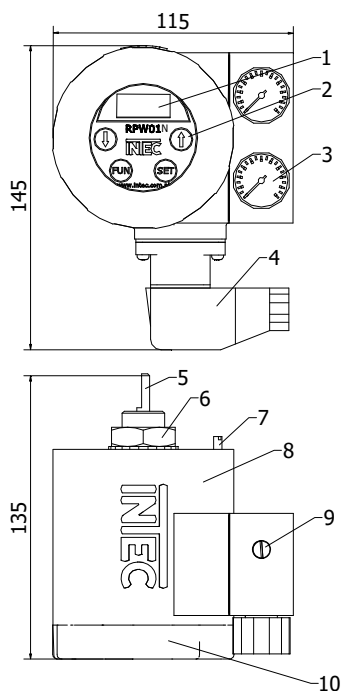
## \* Ogólny opis techniczny

- **Dane znamionowe**

Ciśnienie zasilania	140-800 kPa,	powietrze osuszone i filtrowane
Wydajność przepływowa	maks. 300 l/min	
Masa	<1300 g	
Sygnal sterujący	4-20 mA	odseparowany galwanicznie od obwodu sygnału zwrotnego i połączeń krańcowych
Max. spadek napięcia na wejściu	10V	
Sygnal zwrotny analogowy	4-20 mA	zasilanie zewnętrzne, sygnał odseparowany galwanicznie od obwodu sygnału zadanego i połączeń krańcowych
Napięcie zasilania sygnału zwrotnego	Od 12V do 36V DC	

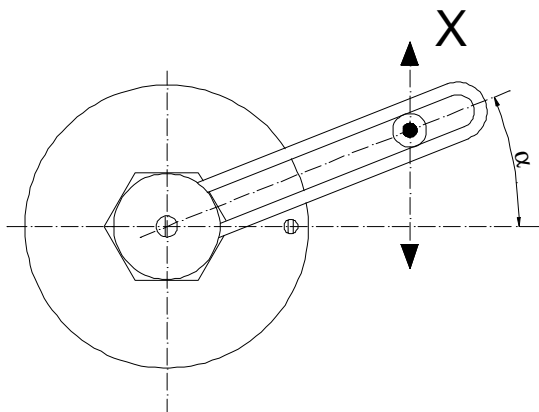
Sygnaly położenia krańcowych	24 do 48VDC, 12mA spadek napięcia w czasie przewodzenia max 2,5V	Układy typu otwarty kolektor, położenia odniesione są do stanu całkowitego napełnienia i opróżnienia siłownika powietrzem. Odseparowane galwanicznie od obwodu sygnału sterującego i zwrotnego
Dopuszczalny kąt obrotu osi pozycjonera	+/- 45°	dla siłowników liniowych o przetwarzaniu skoku za pomocą dźwigni
	+/- 120°	dla Siłowników obrotowych
Liniowość względna, odniesiona do krańców charakterystyki	+/- 0.5%	
Strefa nieczułości	0,1%	Do podanej strefy dodaje się nastawiona przez użytkownika strefa nieczułości.
Pozycja pracy	dowolna	Zaleca się aby tłumik wydechu nie był skierowany do góry, jeżeli na pozycjoner może spadać woda.
Stopień ochrony obudowy	Do IP 65	Standardowo bez zaworka zwrotnego w tłumiku wydechu IP54
Temperatura otoczenia	Od -25 do +70 °C	dotyczy również powietrza zasilającego
Żywotność mechaniczna	Praktycznie nieograniczona	Bezstykowy resolwerowy pomiar położenia siłownika, oś łożyskowana w łożyskach kulkowych, uszczelnienie osi z wulkanizatu fluorowego, smarowanie smarem silikonowym.

### ➤ Obudowa i wymiary zewnętrzne



- 1) wyświetlacz LCD
- 2) przyciski
- 3) manometry kontrolne (górny- ciśnienie powietrza do siłownika, dolny- ciśnienie powietrza zasilającego).
- 4) wtyk
- 5) oś
- 6) nakrętka mocująca
- 7) kołek pozycjonujący
- 8) obudowa
- 9) dławik ciśnienia
- 10) pokrywa panelu

### ➤ Zasada działania



$$X = k \times \operatorname{tg} \alpha$$

RPW01N składa się z bezstykowego układu pomiaru położenia kąтового, piezoelektrycznego przetwornika elektropneumatycznego, mikroprocesorowego układu sterowania, oraz panelu nastaw i sterowania lokalnego. Całość umieszczona jest w strugo i pyłoszczelnej obudowie. Opcjonalnie pozycjoner może być wyposażony w manometry kontrolne, mierzące ciśnienie zasilania i ciśnienie sterujące. W zależności od typu siłownika, stosuje się różne zestawy mocujące pozycjoner do jarzma napędu.

Sposób montażu jest podany w załączonej do urządzenia ulotce. Pomiar położenia oparty jest na resolwerze, czyli obrotowym transformatorze położenia kąowego. Resolwer jest elementem zapewniającym niezwykłą dokładność pomiaru i odporność na skrajne warunki środowiskowe. Ponieważ wirujące pole elektromagnetyczne resolwera jest zamknięte w jego permalloyowym rdzeniu, układ pomiarowy jest niezwykle odporny na zewnętrzne zakłócenia elektromagnetyczne. Żywotność mechanizmu układu pomiarowego jest praktycznie nie ograniczona.

W przypadku siłowników liniowych, wskazanie położenia siłownika oparte jest na pomiarze kąta wychylenia dźwigni. Mierzony kąt jest kątem bezwzględnym, odniesionym do poziomego jej położenia. Położenie siłownika jest obliczane przez układ elektroniczny, zgodnie z tangensem kąta wychylenia dźwigni. Taki sposób pomiaru jest bardzo wygodny dla użytkownika, ponieważ nie ma potrzeby dokładnego ustalania początkowego (lub środkowego) punktu pracy pozycjonera. Dla uzyskania maksymalnej dokładności, wystarczy jedynie zapewnić, aby w pełnym zakresie skoku siłownika, dźwignia pozycjonera przechodziła przez położenie poziome (najlepiej w pobliżu połowy zakresu).

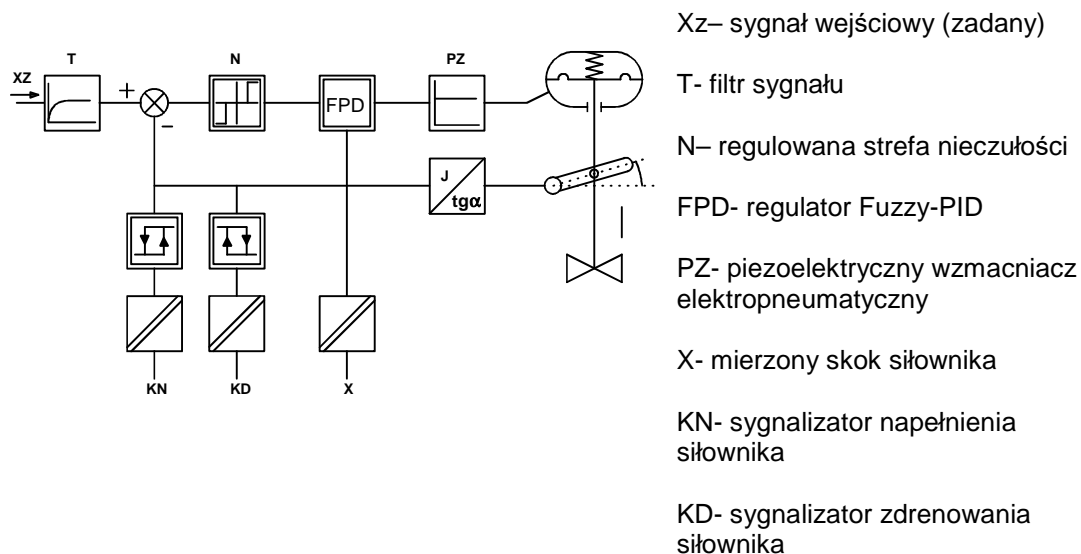
W przypadku siłowników obrotowych, pomiar położenia jest mierzony bezpośrednio, jako kąt wychylenia osi pozycjonera.

Układ sterowania porównuje położenie zadane siłownika z mierzonym i wytwarza sygnał sterujący piezoelektrycznym przetwornikiem elektropneumatycznym. Pozycjonowanie odbywa się zgodnie z algorytmem Fuzzy-PID (zmiennie nastawy regulatora PID w zależności od położenia i zmieniającej się dynamiki siłownika). Użytkownik może samodzielnie dobrać nastawy dynamiczne pozycjonera (w takim przypadku funkcja Fuzzy jest wyłączona), zastosować nastawy zalecane w DTR lub zezwolić na automatyczny dobór nastaw dynamicznych przez pozycjoner. W takim przypadku automatycznie dobrane nastawy zapewnią sterowanie według kryterium minimum całki kwadratu uchybu.

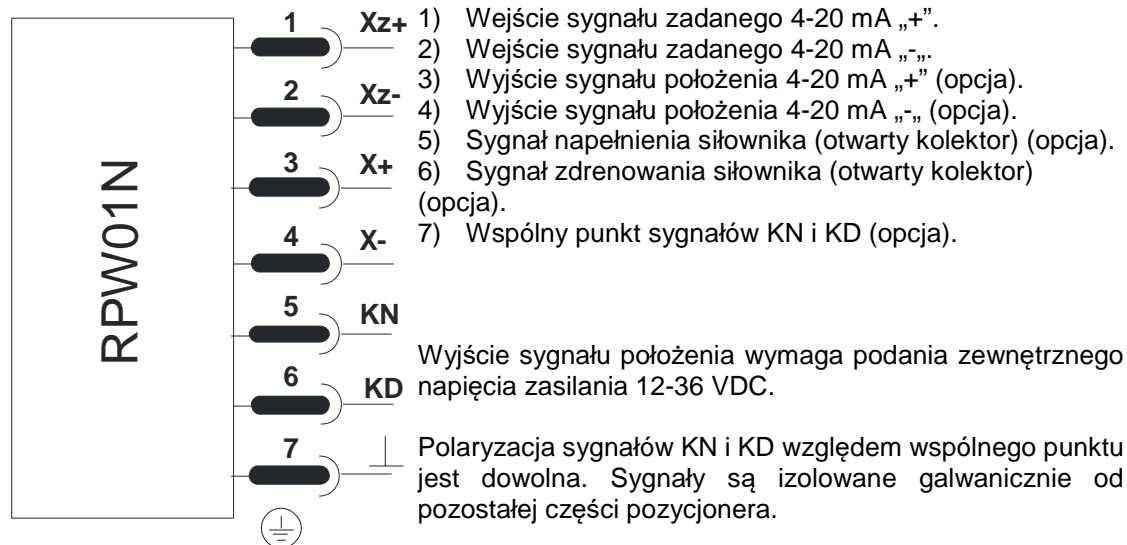
Panel nastaw i sterowania lokalnego pełni funkcję programatora oraz stacyjki sterowania lokalnego. Parametry pozycjonera są wyświetlane na ekranie LCD, odpornym na wysokie i niskie temperatury.

RPW01N steruje według zasady napełniania siłownika powietrzem gdy sygnał sterujący narasta. Świadomie i celowo wytwórca nie daje możliwości odwrotnego działania pozycjonera dla zachowania zgodności reakcji na sytuacje awaryjne. W ten sposób zapewniono, że w przypadku zaniku zarówno sygnału zadanego, jak i ciśnienia powietrza zasilającego, ruch siłownika nastąpi w jednym kierunku, określonym przez projektanta instalacji, jako położenie bezpieczne. Pozycjoner może być wyposażony w funkcję odwrotnego działania jedynie na życzenie odbiorcy (wykonanie specjalne).

### ➤ Schemat blokowy



### ➤ Schemat elektryczny



Wszystkie sygnały Xz i X są odseparowane galwanicznie od siebie i od sygnałów KN i KD.

➤ **Realizowane funkcje**

Położenie bezpieczne  !!!	Zasada napełniania siłownika ze wzrostem sygnału sterującego zapewnia jednakową reakcję siłownika zarówno na zanik powietrza zasilającego, jak i sygnału sterującego. Instalacja technologiczna i kierunek działania siłowników powinny być tak dobrane, aby awaria w postaci zaniku sygnału lub ciśnienia sprowadzała obiekt regulacji stan bezpieczny. Odpowiednio do warunków technologicznych należy stosować odpowiednio siłowniki o działaniu prostym P, odwrotnym R lub układy podtrzymania ciśnienia zasilania siłownika (zawór blokujący).
Zabezpieczenie hasłem	Procedury programowe pozycjonera są zabezpieczone odpowiednimi hasłami dostępu. Bez podania hasła można przeglądać parametry i nastawy oraz przełączać pozycjoner w sterowanie lokalne.
Sterowanie zdalne	RPW01N pozycjonuje siłownik zgodnie z sygnałem zadaniem o standardzie 4-20 mA, według zasady napełniania siłownika ze wzrostem sygnału zadanego.
Sterowanie lokalne  !!!	Możliwe jest sterowanie lokalne wolne i szybkie. Przełączanie w sterowanie lokalne, jak i sterownie odbywa się z pomocą przycisków na panelu.  Sterowanie lokalne jest możliwe wtedy, kiedy podany jest również sygnał sterujący (z którego pozycjoner czerpie energię dla własnych sygnałów elektronicznych). Jeżeli sygnał sterujący zaniknie, sterowanie lokalne nie będzie możliwe. W przypadku zaniku i powrotu sygnału sterującego w czasie, gdy pozycjoner był przełączony w sterowanie lokalne, nastąpi powrót pozycjonera do trybu sterowania lokalnego.
Ręczne nastawianie położeń krańcowych	Położenia krańcowe ustala się w wybranych przez użytkownika punktach pracy za pomocą ustawienia siłownika w określonym punkcie w trybie strojenia ręcznego i zatwierdzenie odpowiednim przyciskiem na panelu.
Automatyczne ustawienie położeń krańcowych. Funkcja AUTS  !!!	RPW01N może ustalić położenia krańcowe automatycznie, wykonując procedurę AUTOSTROJENIE S. W takim przypadku pozycjoner przyjmie jako położenia krańcowe skrajne punkty pracy, w których wystąpiło mechaniczne ograniczenie ruchu. Przed uruchomieniem funkcji AUTOSTROJENIE S, należy upewnić się, że punkty mechanicznego ograniczenia ruchu siłownika odpowiadają skokowi znamionowemu zaworu regulacyjnego.



Doszczelnianie armatury	RPW01N daje możliwość wyboru sposobu ograniczenia ruchu zarówno w kierunku napełniania, jak i drenowania siłownika pneumatycznego. Wybrana może być funkcja ograniczenia na położenie lub na siłę (z dociskiem). Funkcja ta jest bardzo ważna dla zapewnienia żywotności sterowanej armatury regulacyjnej.
!!!	W przypadku wykorzystania funkcji docisku, jest szczególnie ważne aby siłownik i ciśnienie jego zasilania były odpowiednio dobrane do zaworu. Nieprawidłowy dobór może prowadzić do awarii zaworu (np. zgięcie trzpienia).
Sterowanie z zamkniętym obiegiem powietrza	Opcja ta umożliwia takie wykonanie i pracę pozycjonera, że zawsze zachowane jest nadciśnienie wewnątrz pozycjonera i siłownika co umożliwia pracę w agresywnej atmosferze bez zasysania powietrza z otoczenia.
Ustawienie końców sygnału zadanego z przedziału 4-20 mA (spilt range)	Istnieje możliwość zadawanie początku i końca sygnału zadanego innego niż 4÷20 mA. Pozwala to sterować pozycjonerem np. W zakresie sygnału zadanego 4÷12 mA lub 12÷20 mA.
Strefy zabronione	Istnieje możliwość określenia stref sygnału zadanego, w których pozycjoner doprowadzi siłownik do odpowiedniego skrajnego położenia uniemożliwiając pracę w zabronionym zakresie (funkcja używana w sterowaniu armaturą na wysokie parametry, zapobiegająca pracy na niskimysterowaniu).
Przeglądanie parametrów	Zarówno w trybie sterowania zdalnego, jak i lokalnego, jest możliwe przeglądanie parametrów pracy pozycjonera na wyświetlaczu LCD. Dokładny opis zawarto w odpowiedniej procedurze programowania.
Sygnał zwrotny (opcja)	Odseparowany galwanicznie sygnał zwrotny odpowiada standardowi 4÷20 mA i wymaga zasilania z zewnątrz pozycjonera. Możliwe jest odwrócenie charakterystyki sygnału zwrotnego.
Sygnały krańcowe (opcja)	Odseparowane galwanicznie sygnały położenia krańcowych są zrealizowane są na układach typu otwarty kolektor i sygnalizują stan napełnienia lub zdrenowania siłownika. W przypadku zaniku sygnału sterującego, zanika napięcie do sterowania sygnałów krańcowych lecz jednocześnie następuje automatyczny drenaż siłownika. W takim przypadku włącza się więc domyślnie sygnalizator stanu zdrenowania siłownika. Poziom zadziałania krańcówek można ustawiać w zakresie 0,3÷5% od położenia końcowego.
!!!	
Regulator PID procesu (opcja)	RPW01N może pracować jako samodzielny regulator PID procesu. Aby zrealizować tę funkcję należy wykonać odpowiednią procedurę programową oraz podać sygnał z przetwornika pomiarowego wielkości regulowanej na wejście sygnału zadanego pozycjonera.

---

Samodzielne nastawianie parametrów dynamicznych	Z punktu widzenia teorii regulacji, pozycjoner stanowi regulator PID, realizujący sterowanie nadążne w warunkach zakłóceń, powodowanych przez zmiany siły oddziałującej na trzpień siłownika od strony zaworu regulacyjnego. Użytkownik może samodzielnie dobrać nastawy PID w oparciu o własną wiedzę i doświadczenie. W przypadku samodzielnego doboru nastaw przez użytkownika, wyłączana jest funkcja Fuzzy oddziałująca na nastawy regulatora PID.
Automatyczne nastawianie parametrów dynamicznych. Funkcja AUTd  !!!	AUTOSTROJENIE D pozwala na całkowicie automatyczne dobranie nastaw regulatora Fuzzy PID pozycjonera. Nastawy są zapamiętywane i możliwe jest ich wyświetlenie na LCD na panelu. Funkcja AUTOSTROJENIE D może zostać zakłócona przez oddziaływanie takich czynników, jak nadmierne opory na trzpieniu, nieszczelności, zmienne obciążenie zaworu itp. Przed uruchomieniem funkcji AUTOSTROJENIE D, należy upewnić się, że punkty mechanicznego ograniczenia ruchu siłownika odpowiadają skokowi znamionowemu zaworu regulacyjnego.
Regulowana strefa nieczułości pozycjonera	Użytkownik może nastawiać strefę nieczułości pozycjonera w zakresie od 0,1%÷5% sygnału zadanego.
Regulowany czas napełniania i drenowania siłownika	Pozycjoner posiada dwa dławiki ciśnienia powietrza sterującego (od strony zasilania i na wyjściu na siłownik). Umożliwiają one wyrównanie czasu napełniania i drenowania w przypadku siłowników pracujących niesymetrycznie.

## ➤ Sposób kodowania - wykonanie

RPW01N	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x
<b>Sygnal wejściowy</b>																									
4-20 mA	1																								
Profibus PA*	3																								
4-20mA+HART	4																								
<b>Sygnal zwrotny</b>																									
bez sygnału wyjściowego	0																								
4-20mA	1																								
<b>Sygnalizatory krańcowe</b>																									
bez sygnalizatorów	0																								
sygnalizatory OC	1																								
<b>Manometry lokalne</b>																									
bez manometrów	0																								
manometr 1MPa i 0,6MPa	1																								
z 2 manometrami 1MPa	2																								
inne	9																								
<b>Przylączy pneumatyczne</b>																									
otwór gwintowany G1/4"	0																								
do rurek metalowych Ø 6	1																								
do rurek metalowych Ø 6 nierdzewne	2																								
do rurek metalowych Ø 8	3																								
do rurek metalowych Ø 8 nierdzewne	4																								
do rurek polietylenowych Ø 6	5																								
do rurek polietylenowych Ø 8	6																								
inne	9																								
<b>Elementy mocujące</b>																									
bez elementów mocujących	0																								
Ø trzpienia 16-22mm Ø kolumny 18-28mm	1a																								
Ø trzpienia 22-32mm Ø kolumny 18-28mm	1b																								
Ø trzpienia 16-22mm Ø kolumny 28-32mm	1c																								
Ø trzpienia 22-32mm Ø kolumny 28-32mm	1d																								
Ø trzpienia 16-22mm Ø kolumny 32-44mm	1e																								
Ø trzpienia 22-32mm Ø kolumny 32-44mm	1f																								
Ø trzpienia 26-36mm Ø kolumny 32-44mm	1g																								
do siłowników P1/R1 – POLNA	2																								
do siłowników 37/38 – POLNA	3																								
do siłowników typ 99 – POLNA	4																								
do siłowników obrotowych w standardzie NAMUR	5																								
inne	9																								
<b>Elementy mocujące wykonanie materiałowe</b>																									
elementy mocujące ze stali nierdzewnej	1																								
elementy mocujące ze stali ocynkowanej	2																								
inne	9																								
<b>Wyposażenie diagnostyczne</b>																									
bez diagnostyki siłownika	0																								
z diagnostyką przyłączonego siłownika	1																								
<b>Wbudowany regulator PI</b>																									
bez regulatora PI	0																								
wbudowany regulator PI	1																								
<b>Klasa szczelności</b>																									
IP 54	0																								
IP 65	1																								
<b>Nadciśnieniowy obieg powietrza</b>																									
Klasyczny obieg powietrza	0																								
Nadciśnieniowy obieg powietrza*	1																								

\*) w opracowaniu

## ✳ Sposób montażu

Montaż należy przeprowadzić zgodnie z ulotką dołączoną do kompletu montażowego. Zaleca się aby w przypadku montażu na siłowniku liniowym, dźwignia pozycjonera przechodziła przez kąt 0° w trakcie ruchu siłownika około połowy skoku. Ustawienie mechaniczne początku i końca ruchu dźwigni nie jest istotne o ile nie przekracza się kąta +/-45° od osi symetrii wyznaczonej przez wzajemne położenie dźwigni i kołka ustalającego.

!!!UWAGA !!! Podczas montażu nakrętkę M20 dokręcać z momentem nie większym niż 40Nm.

## \* Uruchomienie, tryby pracy

- !!! Niniejsza instrukcja dotyczy wersji oprogramowania nr 2.04 lub nowszym. Przed programowaniem pozycjonera należy upewnić się, czy numer oprogramowania odpowiada podanemu w instrukcji. Sposób odczytu numeru oprogramowania podano w dalszej części DTR.
- **Uruchomienie** Uruchomienie pozycjonera odbywa się automatycznie, po podaniu sygnału sterującego i powietrza zasilającego.
- !!! W trakcie uruchamiania siłownik może wykonać ruch. Przed rozpoczęciem uruchamiania należy upewnić się, że przesterowanie zaworu nie spowoduje zakłóceń w pracy instalacji technologicznej.
- !!! Ciśnienie powietrza zasilającego musi być zgodne z wartością podaną przez producenta siłownika.
- **Zachowanie pozycjonera po podaniu sygnału sterującego** Zachowanie pozycjonera po podaniu sygnału sterującego zależy od tego w jakim stanie został on jego pozbawiony. Istnieją 2 możliwości:  
Jeżeli pozycjoner został pozbawiony sygnału w trybie pracy zdalnej, to po podaniu sygnału powróci do pracy zdalnej.  
Jeżeli pozycjoner został pozbawiony sygnału w trybie pracy lokalnej, to po podaniu sygnału włączy się tryb pracy lokalnej.
- **Tryb pracy zdalnej** W trybie pracy zdalnej pozycjoner reguluje położenie siłownika zgodnie z sygnałem zadany. W trybie pracy zdalnej można wykonać następujące procedury:  
Ustawienie na wyświetlaczu LCD wielkości wyświetlanej.  
Przejdźcie do procedury nastaw.  
Przełączenie w tryb pracy lokalnej.  
Przełączenie do procedury podglądu parametrów.
- **Tryb pracy lokalnej** W trybie pracy lokalnej można sterować siłownikiem za pomocą przycisków na stacyjce. Przycisk ↑ powoduje napełnianie siłownika powietrzem. Przycisk ↓ powoduje wypuszczanie powietrza (drenowanie). Przyciśnięcie drugiego przycisku w czasie, gdy jeden jest już wciśnięty powoduje zdwojenie prędkości ruchu w kierunku wyznaczonym przez przycisk wciśnięty, jako pierwszy. W trybie pracy lokalnej można wykonać następujące procedury:  
Przejdźcie do procedury nastaw.  
Przełączenie w tryb pracy zdalnej.  
Przełączenie do procedury podglądu parametrów
- **Autodiagnostyka** Pozycjoner w sposób ciągły analizuje swoje parametry pracy w zakresie ich spójności i ewentualnych sygnałów o nieprawidłowym działaniu układu pozycjoner-siłownik. Jeżeli jakieś zachowanie jest błędne z punktu widzenia autodiagnostyki, pozycjoner zgłasza błąd o określonym numerze. Polega to na okresowym pokazywaniu komunikatu ER xx, (gdzie xx - numer błędu), na przemian z aktualnym normalnym stanem wyświetlacza. Poniżej podano spis możliwych błędów, ich przyczynę, zachowanie pozycjonera i zalecaną reakcję użytkownika.

Er\_1

Sygnal wejściowy poza zakresem 4-20mA.

Sprawdzić zasilanie pozycjonera. Prąd wejściowy powinien się zawierać w zakresie 3,80 do 21,00mA. Napięcie zadajnika prądowego dla całego zakresu prądu 4,00 - 20,00mA nie powinno być niższe od 10V. Spadek napięcia na pozycjonerze wynosi max. 10V. Niższe napięcie zasilania może spowodować niepoprawny pomiar prądu zasilania.

**Zachowanie pozycjonera:** Pełne drenowanie powietrza.

Er\_2

Położenie (sygnal wyjściowy) poza zakresem -5% - 110%.

Sprawdzić ustawienie pozycjonera na siłowniku. Mechaniczne luzy, przemieszczenia. Sytuacja częsta w wstępnej fazie ustawiania pozycjonera na siłowniku.

**Zachowanie pozycjonera:** Normalna praca.

Er\_3

Błąd sumy kontrolnej kalibracji.

Indywidualne parametry kalibracyjne pozycjonera uzupełnione są o sumę kontrolną. Przy każdym włączeniu, oprócz odczytu danych kalibracyjnych sprawdzana jest ich suma kontrolna. Jeżeli nie jest zgodna z sumą kalibracyjną zapisaną w pozycjonerze zgłaszany jest w/w błąd. Pozycjoner ma uszkodzoną pamięć danych lub dane kalibracyjne uległy zamazaniu np. na skutek bliskich przepięć. Pozycjoner należy oddać do naprawy serwisowej.

**Zachowanie pozycjonera:** Pełne drenowanie powietrza.

Er\_4

Błąd sumy kontrolnej nastaw.

Dane nastaw uzupełnione są o sumę kontrolną. Po każdej zmianie nastaw oprócz zapisu danych zapisywana jest ich suma kontrolna. Przy każdym włączeniu i po każdej zmianie nastaw sprawdzana jest ich suma kontrolna. Jeżeli nie jest zgodna z sumą zapisaną w pozycjonerze zgłaszany jest w/w błąd. Oznacza to, że pozycjoner ma uszkodzoną pamięć danych lub dane nastaw uległy zamazaniu np. na skutek bliskich przepięć. W pierwszym przypadku pozycjoner należy oddać do naprawy serwisowej. W drugim po przeprowadzeniu procedury ustawiania pozycjonera na siłowniku pozycjoner może pracować dalej.

**Zachowanie pozycjonera:** Pełne drenowanie powietrza.

Er\_5

Uszkodzenie przetwornika położenia.

Przetwornik położenia pozycjonera jest stale monitorowany. Jeżeli sygnały z przetwornika wskazują na jego uszkodzenie pokazywany jest w/w błąd.

**Zachowanie pozycjonera:** Pełne drenowanie powietrza.

Er\_6

Przepełnienie wyświetlacza.

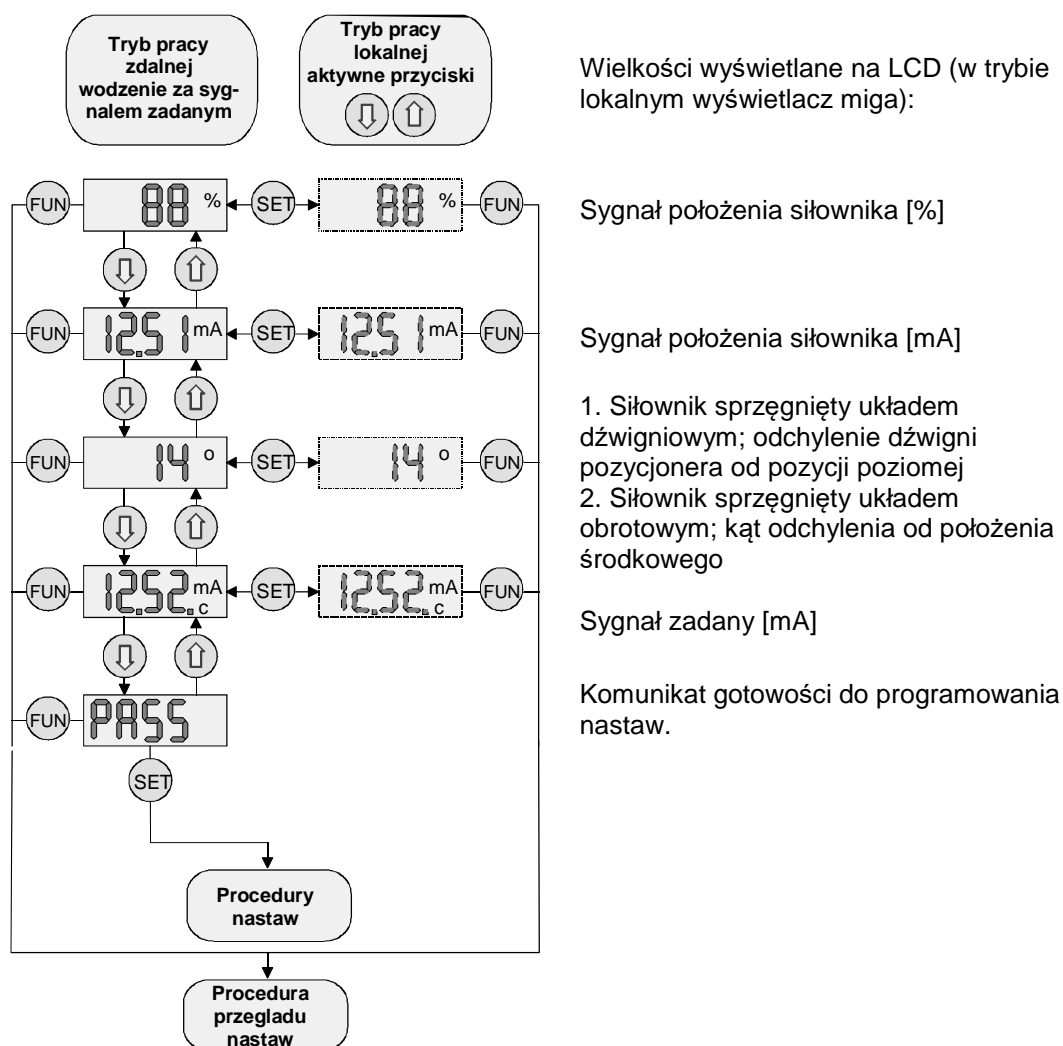
Wyświetlacz może pokazać wartości z zakresu -999 do 9999. Jeżeli w wyniku obliczeń do wyświetlenia zostaje podana wartość z poza tego zakresu, zgłaszany jest w/w błąd.

**Zachowanie pozycjonera:** Normalna praca.

## \* Procedury oprogramowania

### ➤ Architektura programu

#### Poziom podstawowy



Program działa według podanego diagramu. Przyciski  $\uparrow$  i  $\downarrow$  służą w trybie zdalnym do zmiany wyświetlanej wielkości. W trybie lokalnym są one aktywne i powodują sterowanie siłownikiem. Kiedy wyświetlana jest na LCD jedna z wielkości, przycisk SET służy do przełączania pozycjonera z trybu zdalnego na lokalny i na odwrót. Po przełączeniu, na LCD pozostaje wielkość wyświetlana w danej chwili. W trybie lokalnym LCD miga. Przyciśnięcie SET, gdy LCD pokazuje PASS, powoduje wejście do procedury nastaw. Przyciśnięcie FUN powoduje w każdym przypadku wejście do procedury podglądu parametrów.

Szczegółowe procedury nastaw i przeglądu nastaw znajdują się w **Opisie Oprogramowania**, który jest załącznikiem do niniejszej instrukcji i może ulegać zmianie wraz z rozwojem oprogramowania.

## Spis norm zastosowanych do wyrobu

Numer normy	Tytuł
PN-EN 61000-6-4:2008	Wymagania dotyczące emisyjności w środowisku przemysłowym
PN-EN 61000-6-2:2008	Wymagania dotyczące odporności w środowisku przemysłowym
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)

## Producent - kontakt



® ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI Sp. z o.o.  
Ul. Tęczowa 57, 50-950 Wrocław,  
Fax 71 342 89 20, e-mail: [zpu@zpu.com.pl](mailto:zpu@zpu.com.pl)  
[http:// www.zpu.com.pl](http://www.zpu.com.pl)  
Dział Marketingu tel. +48 502 180 558  
Dział Produkcji i Sprzedaży tel. 71 342 34 00  
lub 71 342 33 58  
Dział Rozwoju i informacje techniczne tel. 71 342 88 30 w.36





**RESOLWEROWY POZYCJONER SIŁOWNIKÓW PNEUMATYCZNYCH****RPW01N****OPIS OPROGRAMOWANIA**

**Zakres opracowania:** Niniejszy opis oprogramowania zawiera sposób posługiwania się pozycjonerem RPW01N wyposażonym w oprogramowanie nr 2.04 lub nowsze. Niniejsze opracowanie nie zawiera opisu technicznego pozycjonera w wersji z sygnałem sterującym typu HART.

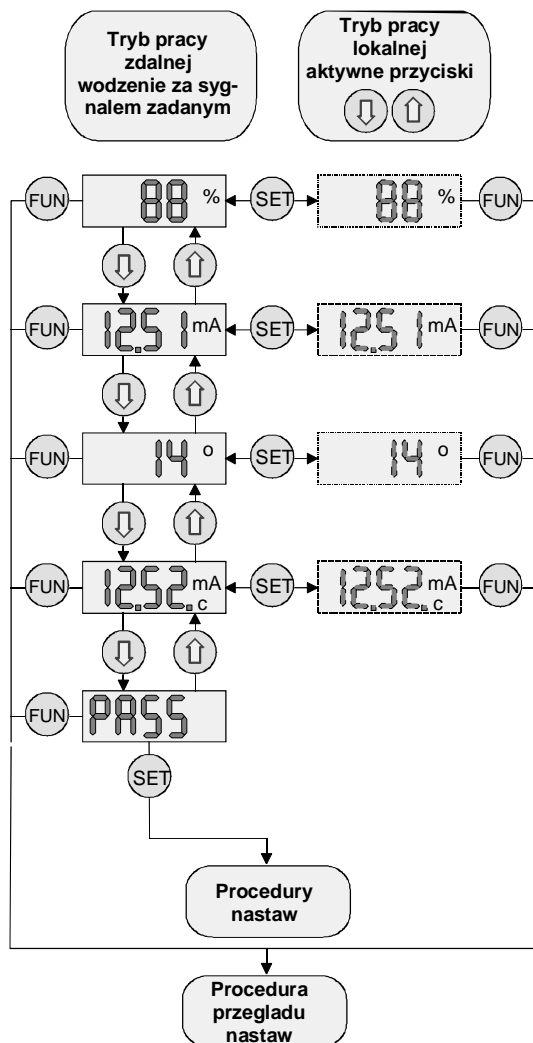
**Spis treści**

<b>* PROCEDURY OPROGRAMOWANIA .....</b>	<b>2</b>
➤ ARCHITEKTURA PROGRAMU .....	2
➤ PROCEDURA PRZEGLĄDU PARAMETRÓW .....	2
➤ PROCEDURY NASTAW .....	3
➤ PROCEDURA AUTOWYMUSZENIA .....	4
➤ PROCEDURA NASTAW STATYCZNYCH .....	5
➤ PODPROCEDURA OGRANICZENIA ZAKRESU .....	6
➤ PODPROCEDURA AUTOSTROJENIA POŁOŻEŃ KRAŃCOWYCH .....	7
➤ PODPROCEDURA STROJENIA RĘCZNEGO POŁOŻEŃ KRAŃCOWYCH .....	8
➤ PROCEDURA POZIOMU ZADZIAŁANIA WYŁĄCZNIKÓW KRAŃCOWYCH .....	9
➤ PROCEDURA NASTAW DYNAMICZNYCH .....	10
➤ PODPROCEDURA AUTOSTROJENIA NASTAW DYNAMICZNYCH .....	11
➤ PROCEDURA REGULATORA PID PROCESU (OPCJA) .....	12
➤ PROCEDURA MODYFIKACJI CHARAKTERYSTYKI ZAWORU .....	13
➤ PROCEDURA ODWRACANIA SYGNAŁU WYJŚCIOWEGO .....	14

## \* Procedury oprogramowania

### ➤ Architektura programu

#### Poziom podstawowy



Wielkości wyświetlane na LCD (w trybie lokalnym wyświetlacz miga):

Sygnal położenia siłownika [%]

Sygnal położenia siłownika [mA]

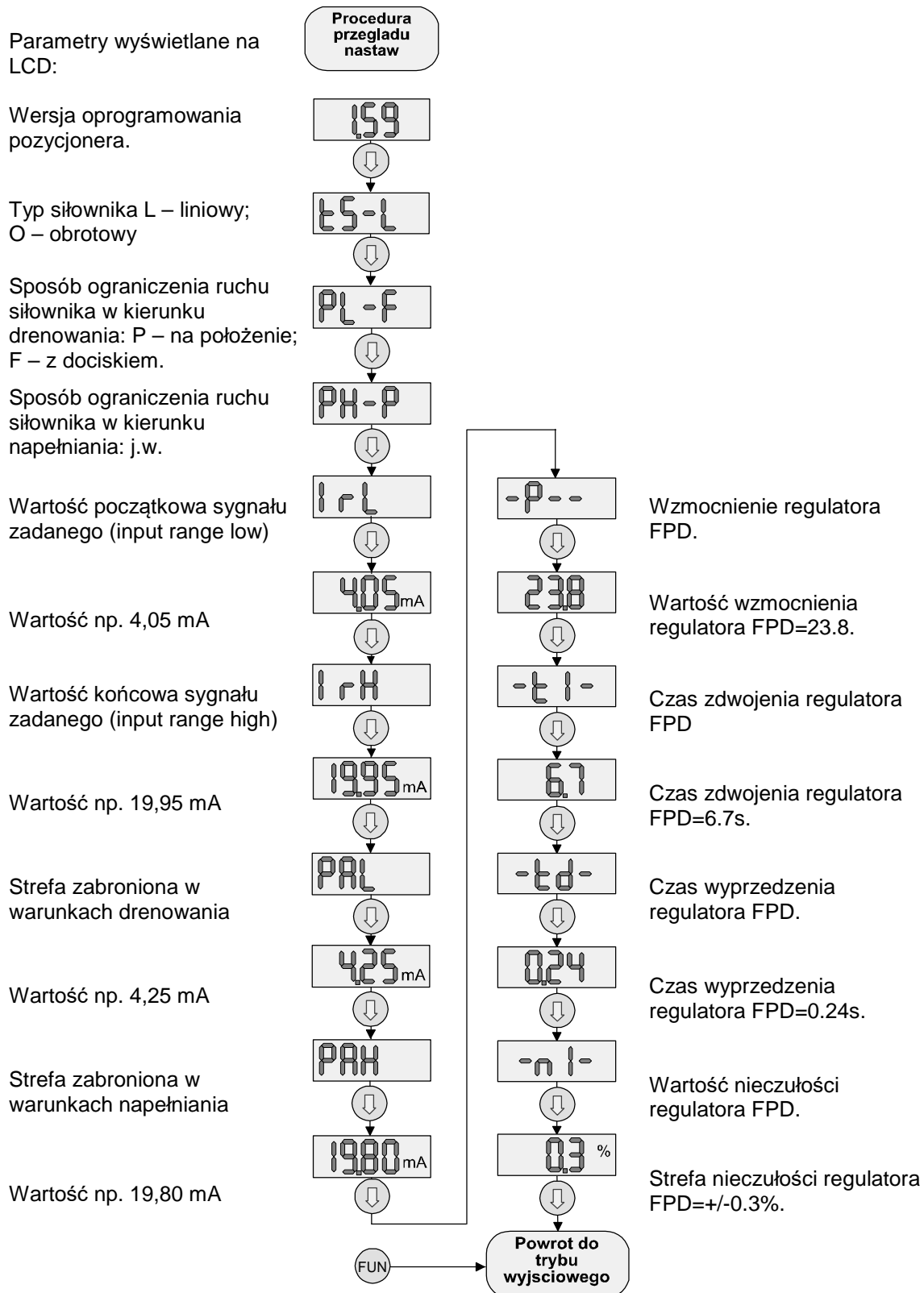
1. Odchylenie dźwigni pozycjonera od osi symetrii, wyznaczonej przez wzajemne położenie osi i kołka ustalającego
2. Siłowniki sprzęgnięte układem brotowym; kąt odchylenia od położenia środkowego

Sygnal zadany [mA]

Komunikat gotowości do programowania nastaw.

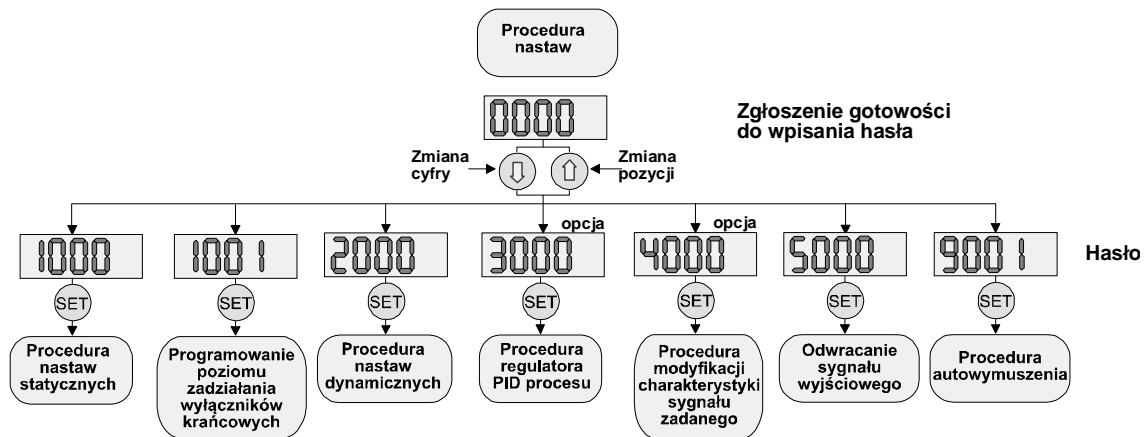
Program działa według podanego diagramu. Przyciski  $\uparrow$  i  $\downarrow$  służą w trybie zdalnym do zmiany wyświetlanej wielkości. W trybie lokalnym są one aktywne i powodują sterowanie siłownikiem. Kiedy wyświetlana jest na LCD jedna z wielkości, przycisk SET służy do przełączania pozycjonera z trybu zdalnego na lokalny i na odwrót. Po przełączeniu, na LCD pozostaje wielkość wyświetlana w danej chwili. W trybie lokalnym LCD miga. Przyciśnięcie SET, gdy LCD pokazuje PASS, powoduje wejście do procedury nastaw. Przyciśnięcie FUN powoduje w każdym przypadku wejście do procedury podglądu parametrów.

➤ **Procedura przeglądu parametrów**



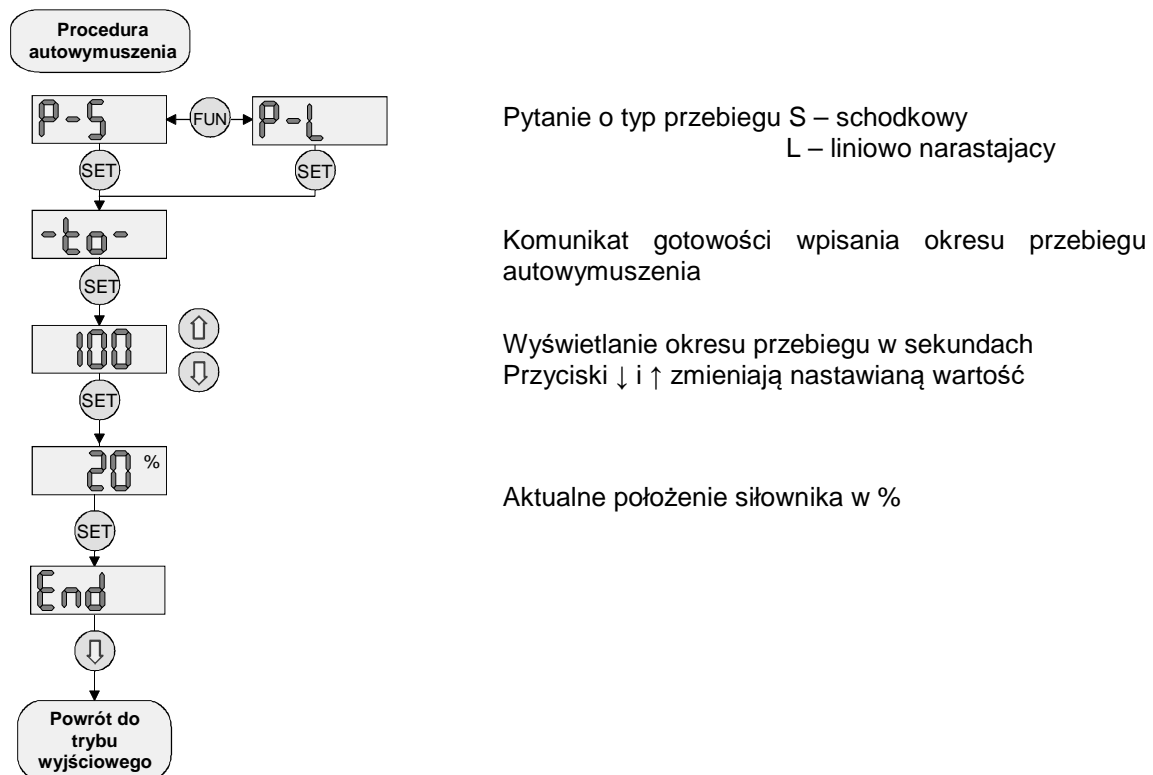
*Procedura przeglądu parametrów działa bezkolizyjnie z trybem sterowania zdalnego. W czasie wykonywania procedury, sterowanie zdalne odbywa się normalnie*

## ➤ Procedury nastaw



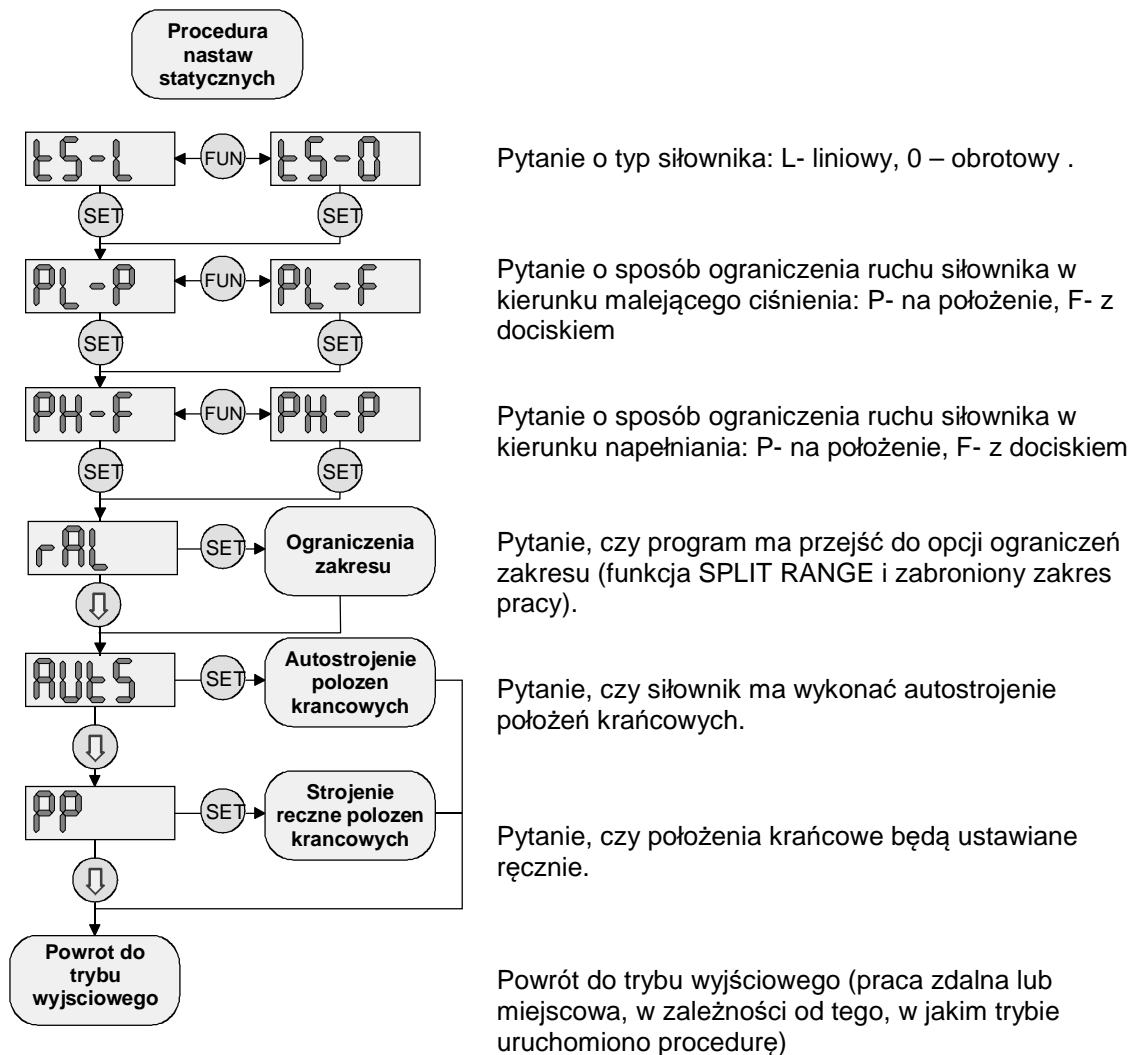
Procedura nastaw dzieli się na procedurę nastaw statycznych (położenia krańcowe) oraz procedurę nastaw dynamicznych (parametry regulatora FPD). Wejście do procedur odbywa się przez podanie hasła i przyciśnięcie SET. Przycisk ↓ zmienia wartość wyświetlanej cyfry, przycisk ↑ zmienia pozycję cyfry. Wykonania specjalne umożliwiają uruchomienie bloku regulatora PID procesu i bloku modyfikacji charakterystyki sygnału zadanego.

## ➤ Procedura autowymuszenia



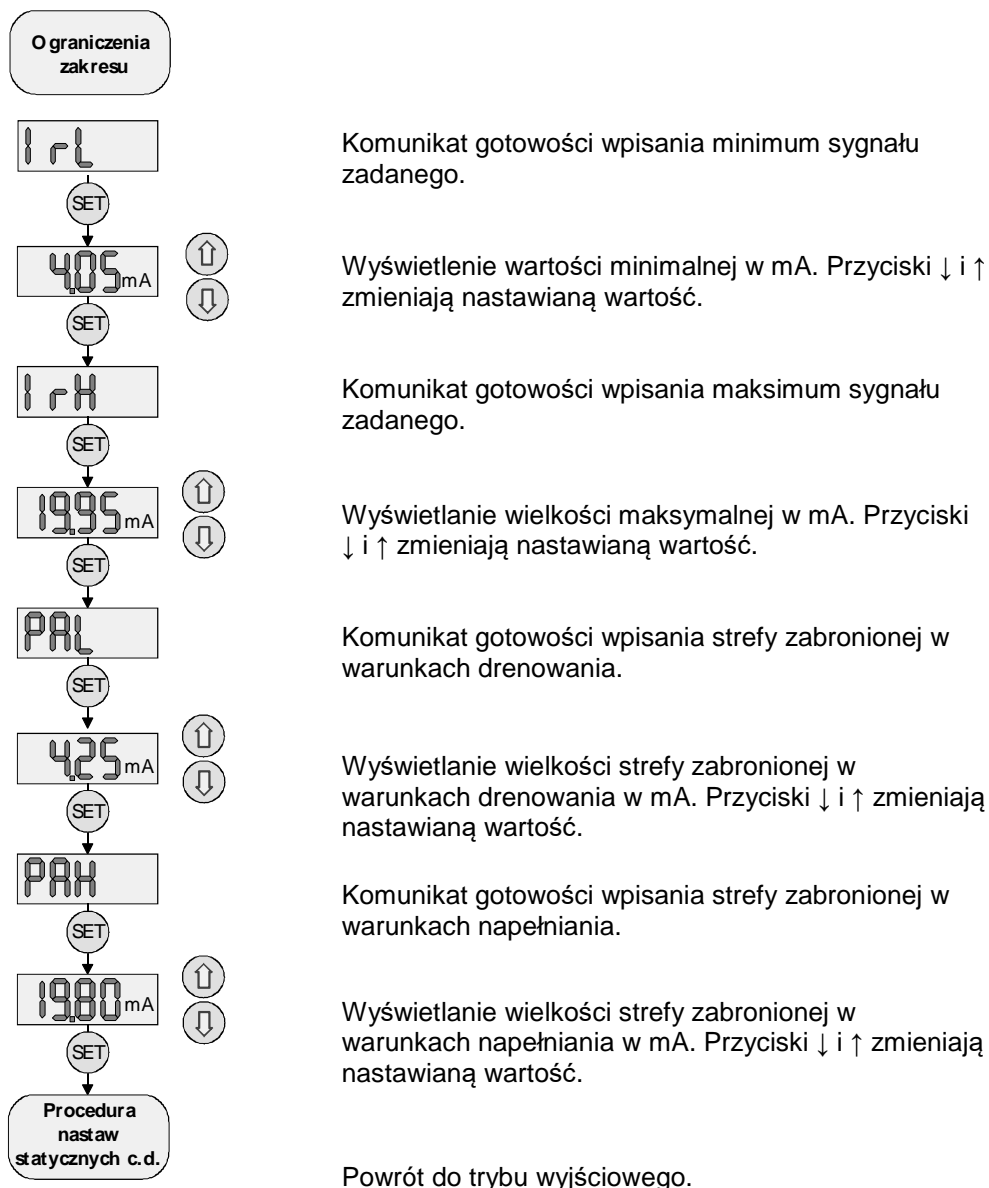
Procedura autowymuszenia wysterowuje wewnątrznie pozycjoner przebiegiem schodkowym 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100% lub trójkątnym o zadanym okresie  $t_0$ . Jest przydatna na etapie ustawiania siłownika.

### ➤ Procedura nastaw statycznych



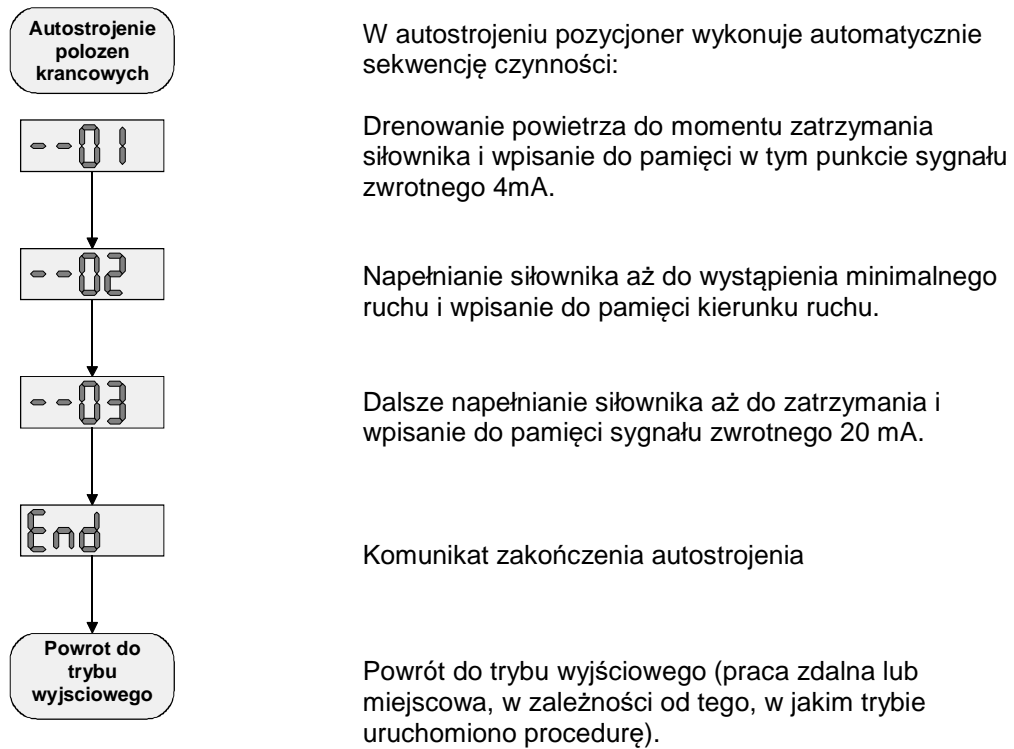
*Procedura służy do ustawienia położeń krańcowych i jest zbudowana w postaci serii pytań, wyświetlanych symbolami na LCD. Użytkownik musi określić typ siłownika i sposób ograniczenia ruchu siłownika w obu kierunkach. Jeżeli położenie siłownika liniowego jest przekazywane na pozycjoner przez zębatkę, to taki siłownik traktuje się, jak obrotowy. W przypadku zaworów regulacyjnych z gniazdem twardym zaleca się zamykanie z dociskiem i otwieranie na położenie.*

## ➤ Podprocedura ograniczenia zakresu



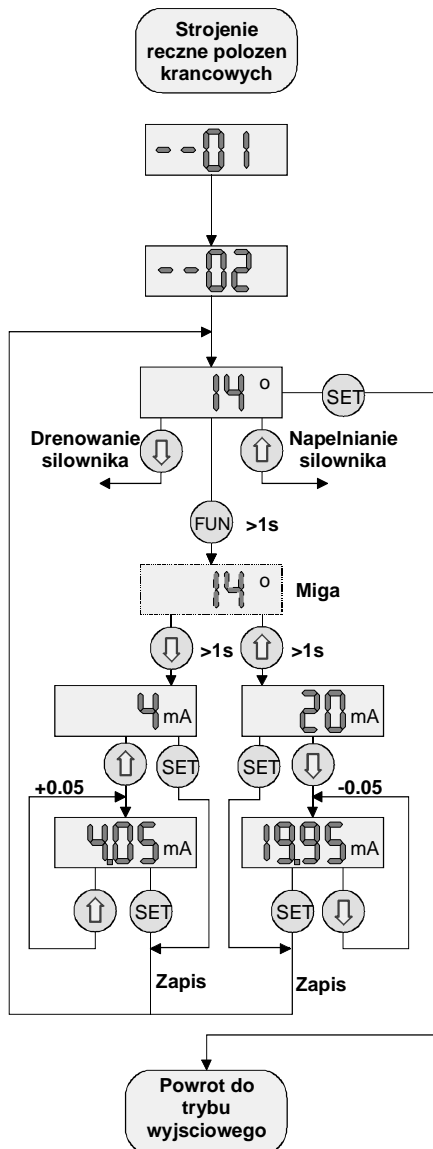
Podprocedura służy wprowadzeniu zmian zakresu sygnału zadanego oraz wprowadzeniu stref zabronionej pracy siłownika. Przykładowo, można zaprogramować pozycjoner w ten sposób, że otworzy on całkowicie siłownik w zakresie sygnału wejściowego 4-12 mA. Można również wprowadzić zabroniony obszar pracy zaworu np. w ten sposób, że jeżeli sygnał zadany spadnie poniżej 4,25 mA, pozycjoner zamknie zawór, zapobiegając jego pracy na niskichysterowaniach, co często skutkuje tzw. "wylizywaniem" siedziska zaworu. Strefę zabronioną można zdefiniować maksymalnie w zakresie 4-5mA oraz w zakresie 19-20mA sygnału wejściowego.

➤ **Podprocedura autostrojzenia położen krańcowych**



*Podprocedura autostrojzenia położen krańcowych powoduje automatyczne określenie kierunku ruchu oraz punktów 4 mA i 20 mA sygnału zwrotnego. **Autostrojzenie jest skuteczne tylko wtedy, jeżeli komplet zawór-siłownik jest tak zmontowany, że skok znamionowy zaworu odpowiada mechanicznemu ograniczeniu ruchu trzpienia zaworu. W położeniach krańcowych muszą zadziałać ograniczenia mechaniczne.***

### ➤ Podprocedura strojenia ręcznego położeń krańcowych



Zdrenowanie powietrza do zatrzymania ruchu siłownika (automatyczne)

Napełnianie powietrzem siłownika do wykonania minimalnego ruchu i zapisanie w pamięci kierunku ruchu (automatyczne).

Aktywne przyciski sterowania lokalnego. Na LCD wyświetlane jest wychylenie dźwigni od osi symetrii. **Za pomocą odpowiedniego przycisku należy sprowadzić siłownik do żądanego położenia.**

Przyciśnięcie FUN na czas 1 s powoduje miganie LCD.

Przyciśnięcie na czas 1 s odpowiedniego przycisku powoduje wyświetlenie jednego z położeń krańcowych.

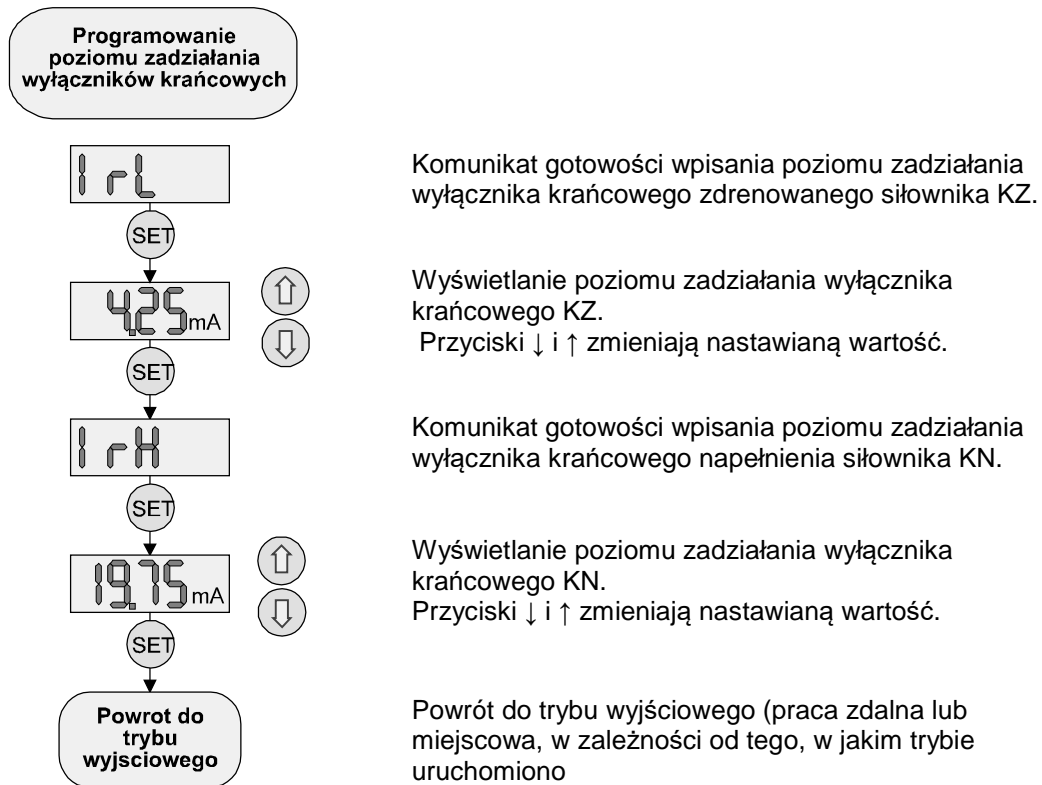
Położenie j.w. można zatwierdzić przyciskiem SET lub skorygować odpowiednim przyciskiem ze strzałką. LCD pokazuje wartość skorygowaną.

Powrót do trybu wyjściowego (praca zdalna lub miejscowa, w zależności od tego, w jakim trybie uruchomiono procedurę).

*Podprocedura ta umożliwi ręczne ustawienie położeń krańcowych pracy siłownika. Należy stosować ją, gdy zakres pracy siłownika nie pokrywa się ze znamionowym skokiem zaworu.*

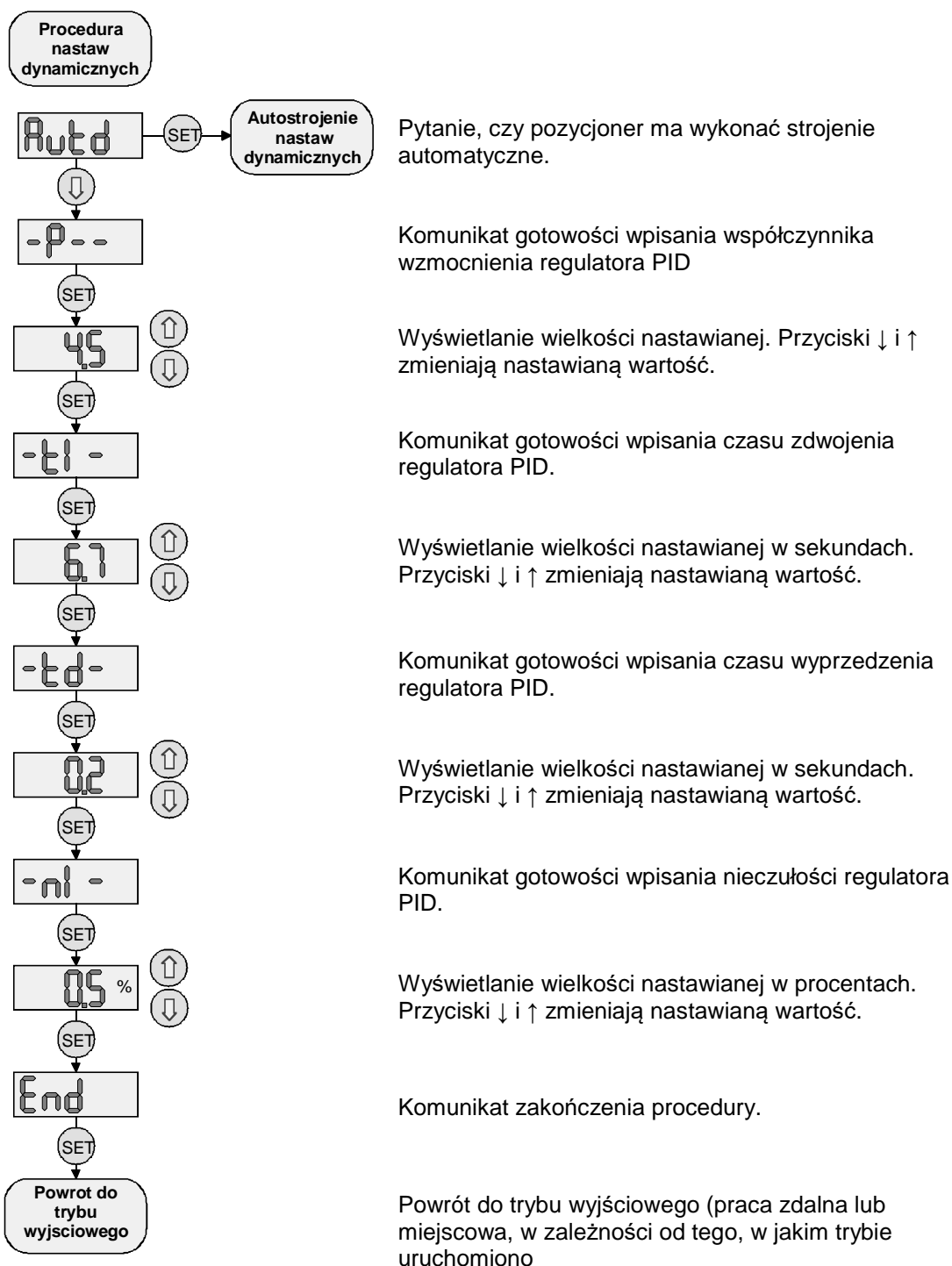


➤ **Procedura poziomu zadziałania wyłączników krańcowych**



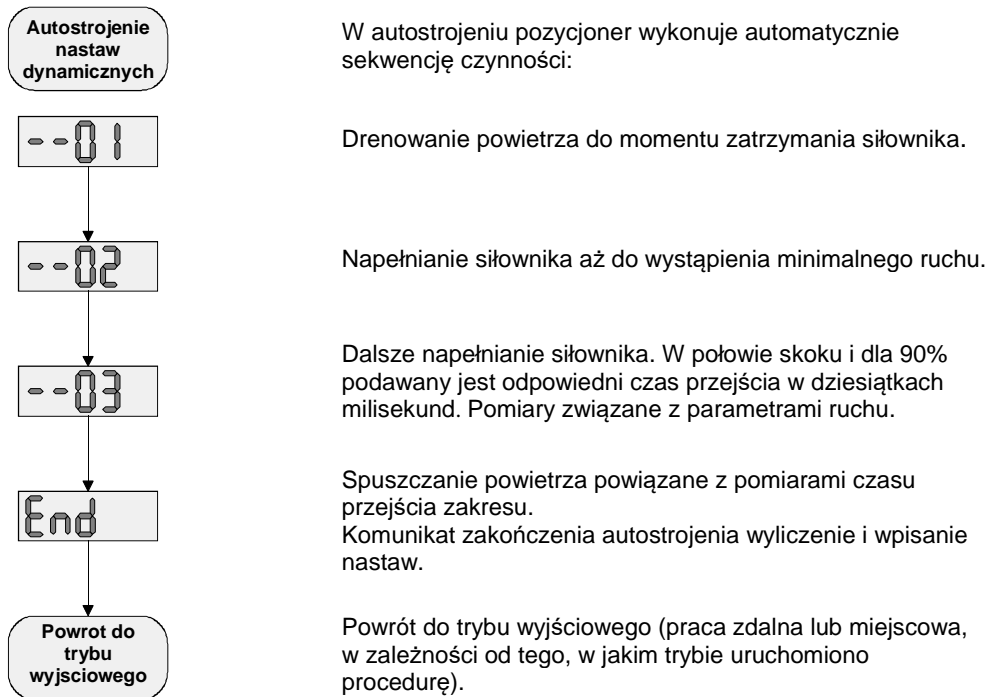
*Wyłączniki krańcowe zdrenowania i napełnienia siłownika spełniają swoje funkcje niezależnie od wybranego trybu pracy sygnału wejściowego. Oznacza to, że dla trybu odwróconej charakterystyki wyłącznik krańcowy zdrenowania KZ będzie przewodził nadal dla stanu spuszczonego powietrza, mimo, że sygnał wejściowy będzie wtedy miał wartość prawie 20mA.*

## ➤ Procedura nastaw dynamicznych



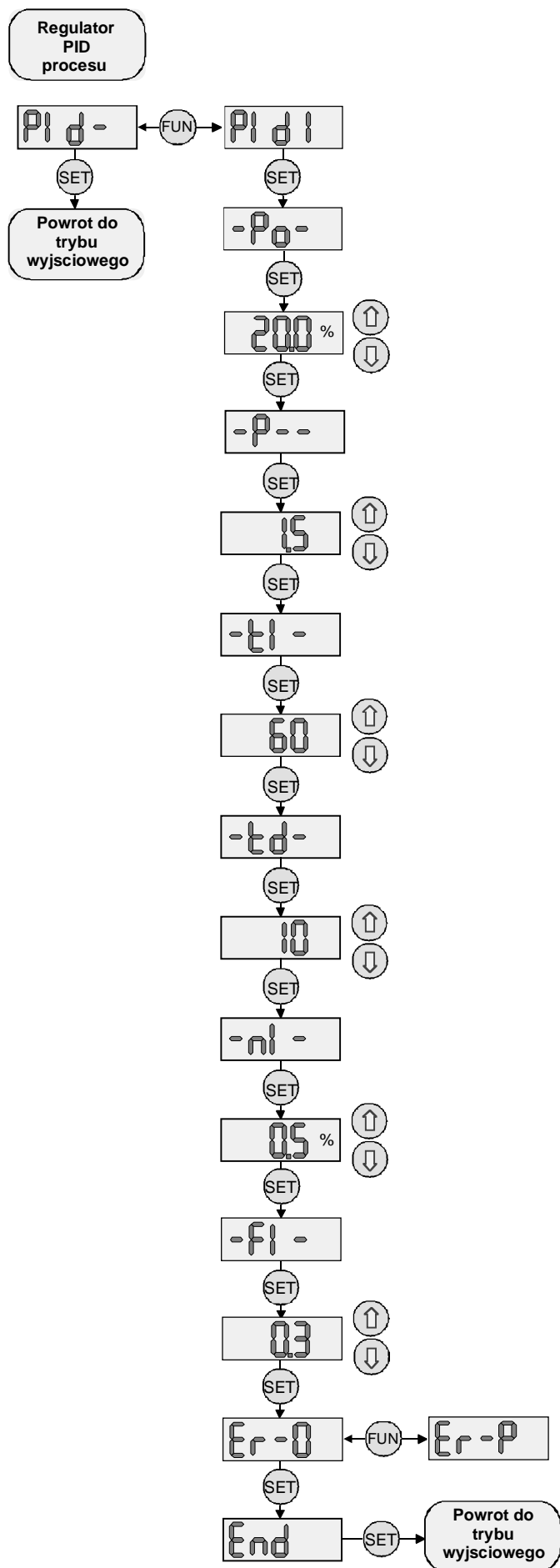
Zaprogramowanie parametrów regulatora FPD. W trybie nastaw ręcznych funkcja FUZZY regulatora jest wyłączona. Strojenie automatyczne dobiera parametry regulatora według kryterium jakościowego w postaci minimum całki kwadratu uchybu. Strojenie automatyczne może zostać zakłócone przez opory mechaniczne, nieszczelności lub oddziaływanie czynnika. W takich przypadkach zaleca się wprowadzenie ręcznie korekt. Jest to procedura prosta, ponieważ nastawy są zapamiętane przez procesor. Wchodząc po raz drugi do procedury nastaw dynamicznych z opcją nastaw ręcznych, dobrane w strojeniu automatycznym nastawy można edytować i korygować.

### ➤ Podprocedura autostrojenia nastaw dynamicznych



*Podprocedura autostrojenia nastaw dynamicznych, poprzez badanie parametrów ruchu siłownika, dobiera optymalne nastawy wewnętrznego regulatora FPD. Po zakończeniu procedury można je zarówno podejrzeć procedurą podglądu jak i edytować w procedurze ręcznego ustawiania parametrów dynamicznych.*

### ➤ Procedura regulatora PID procesu (opcja)



Włącz / Wyłącz tryb regulatora PID:

- PID -** - wyłączony
- PID I** - włączony

Wartość zadana procesowi.

Wyświetlanie wielkości nastawianej.  
Zmiana przyciskami ↓ i ↑.  
Zakres 0,1% ÷ 99,9%.

Komunikat gotowości wpisania współczynnika wzmacniacza Kp regulatora.

Wyświetlanie wielkości nastawianej.  
Zmiana przyciskami ↓ i ↑.  
Zakresie 0,1 ÷ 99,9.

Komunikat gotowości wpisania czasu zdwojenia regulatora PID.

Wyświetlanie wielkości nastawianej.  
Zmiana przyciskami ↓ i ↑.  
Zakres 0 ÷ 3600s  
0 – wyłączone.

Komunikat gotowości wpisania czasu wyprzedzenia regulatora PID.

Wyświetlanie wielkości nastawianej.  
Zmiana przyciskami ↓ i ↑.  
Zakres 0 ÷ 600s  
0 – wyłączone.

Komunikat gotowości wpisania nieczułości regulatora PID.

Wyświetlanie wielkości nastawianej.  
Zmiana przyciskami ↓ i ↑.  
Zakres 0,0% ÷ 5,0%

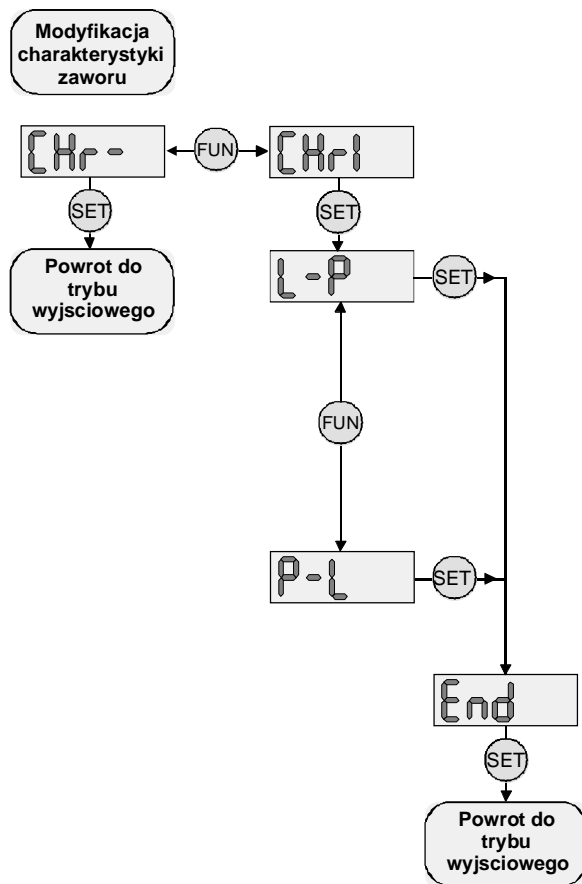
Komunikat gotowości wpisania filtra sygnału z czujnika procesy.

Wyświetlanie wielkości nastawianej.  
Zmiana przyciskami ↓ i ↑.  
Zakres 0,1 ÷ 10,0s.

Tryb pracy:  
P – prosty  
O – odwrotny.

Powrót do trybu wyjściowego.

➤ Procedura modyfikacji charakterystyki zaworu



Włącz / wyłącz:

**CHr-** - wyłączona

**CHr I** - włączona

Zmiana charakterystyki z liniowej na stałoprocentową w/g wzoru:

$$y = 102 * \{ \exp[\ln 50x((x-100)/100)] - 0,02 \};$$

gdzie: x - sygnał wejściowy [%]  
y - położenie [%]

Zmiana charakterystyki stałoprocentowej na liniową w/g wzoru:

$$y = 99,5 * \{ 1 + \ln(x/100 + 0,02) / \ln 50 \};$$

gdzie: x - sygnał wejściowy [%]  
dla  $x < -1,99\%$   $x = -2\%$   
y - położenie [%]

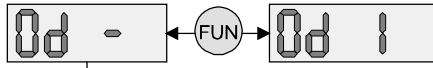
Komunikat zakończenia modyfikacji.

Powrót do trybu wyjściowego.

*Procedura umożliwia skorygowanie charakterystyki zaworu regulacyjnego. Możliwa jest zmiana charakterystyki liniowej zaworu na stałoprędkościową i odwrotnie. Modyfikacja polega na kompensacji rzeczywistej charakterystyki zaworu poprzez odpowiedni algorytm korygujący wielkość sygnału wejściowego. Procedura może być przydatna dla osiągnięcia linearyzacji układu, w którym pracuje zawór.*

➤ **Procedura odwracania sygnału wyjściowego**

Odwracanie  
sygnału  
wyjściowego



SET

Powrót do  
trybu  
wyjściowego

Włącz / wyłącz:

**Od -** - sygnał wyjściowy prosty

**Od 1** - sygnał wyjściowy odwrócony

Powrót do trybu wyjściowego (praca zdalna lub miejscowa, w zależności od tego, w jakim trybie uruchomiono

Po włączeniu odwracania charakterystyki dla 4mA sygnału wejściowego pozycjoner będzie utrzymywał siłownik w pozycji z niskim ciśnieniem powietrza i odpowiednio zwiększał go dla rosnącego sygnału wejściowego uzyskując położenie z dużym ciśnieniem dla 20mA sygnału wejściowego. Sygnał zadany kontroluje więc ciśnienie w siłowniku tak jak w domyślnym ustawieniu pozycjonera.

Sygnał zwrotny zostanie odwrócony. A więc dla małego ciśnienia w siłowniku przyjmie wartość 20mA a dla maksymalnego 4mA. Takie też będą wskazania na wyświetlaczu pozycjonera. Może więc prawidłowo wskazywać położenie armatury dla siłowników o działaniu odwrotnym.

## Komunikacja HART

Pozycjoner RPW01N może zostać wyposażony w interfejs kompatybilny z HART. Odpowiednie oznaczenie znajduje się w kodzie zamówieniowym. Do pozycjonera producent udostępnia sterownik DTM zgodny ze specyfikacją FDT 1.2.1.

### 1 Parametry Elektryczne

Komunikacja cyfrowa z systemem nadrzędnym lub komunikatorem możliwa jest w obwodzie prądu zadanego – zasilania pozycjonera, zaciski 1-2. Maksymalny spadek napięcia na zaciskach 1-2 nie przekracza 11V.

### 2. Podgląd nastaw

Ustawione w RPW01N następujące nastawy można odczytywać zdalnie za pomocą protokołu HART. Poszczególne nastawy przysyłane są w „Transmitter Specific Status” w kolejności jak w poniższej tabeli.

Parametr	Jednostka	Część całkowita (nr bajtu)	Część dziesiętna (numer bajtu)
Kp		24	25
Ti	sekunda	26	27
Td	sekunda	28	29
Nieczułość	%	30	31

### 3. Podgląd zdarzeń

Stan położenia krańcowych odwzorowany jest w „Transmitter Specific Status”, w bajcie nr 0.

bit 0 – napelnienie siłownika KN,

bit 1 - zdrenowanie siłownika KD.

Wystąpienie błędu w pozycjonerze jest sygnalizowane ustawieniem odpowiedniego bitu w bajcie nr 3 w „Transmitter Specific Status”. Możliwe jest wystąpienie kilku błędów jednocześnie.

Nr błędu	Er 1	Er 2	Er 3	Er 4	Er 5	Er 6	Er 7	Er 8
Nr bitu	0	1	2	3	4	5	6	7

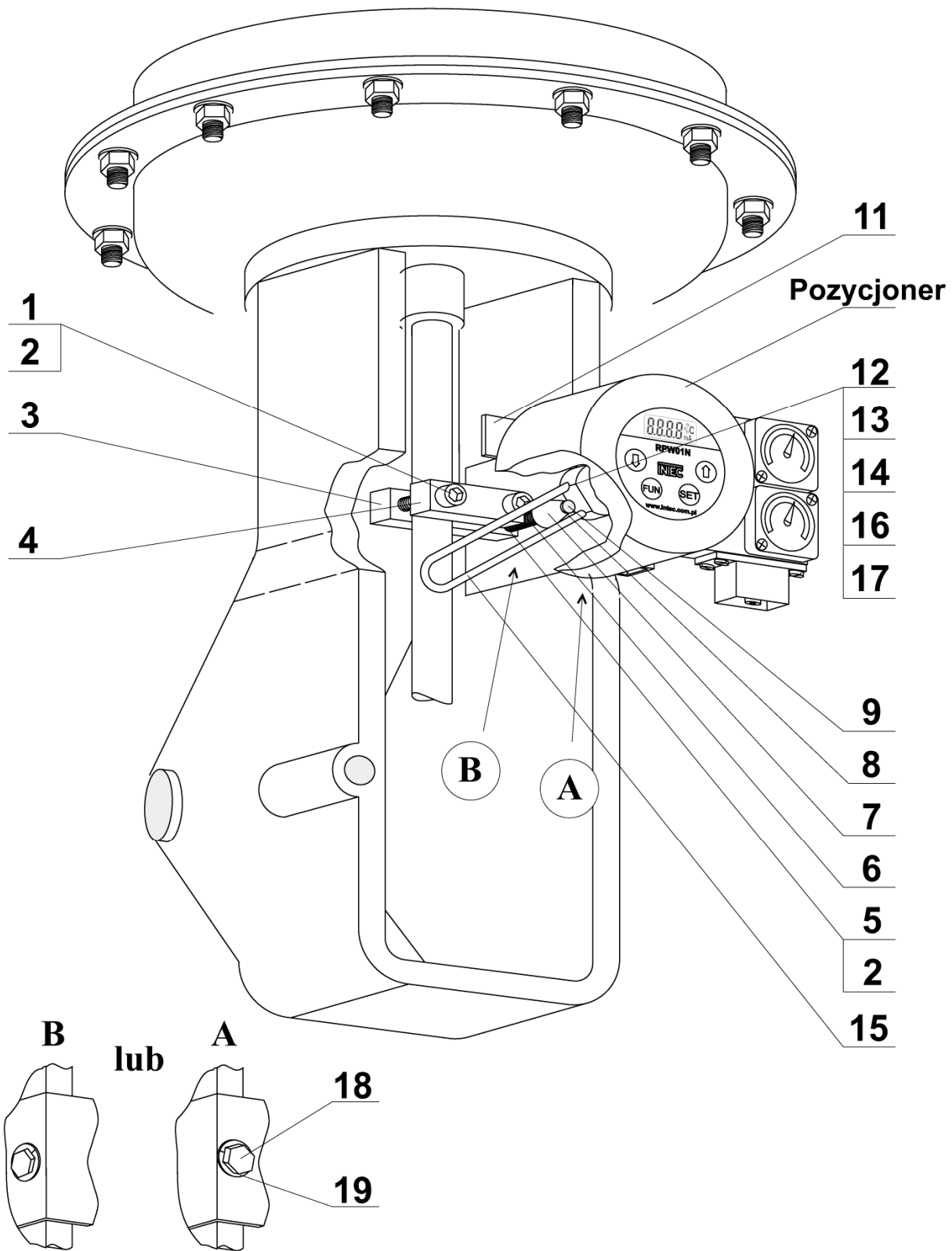
### 4. Podgląd wartości procesowych

PV – prąd zadany [mA]

SV – prąd zadany [%]

TV – zarezerwowane

FV – położenie zaworu [%]



Nazwa: **Pozycjoner RPW – zestaw montażowy do siłownika P1/R1**

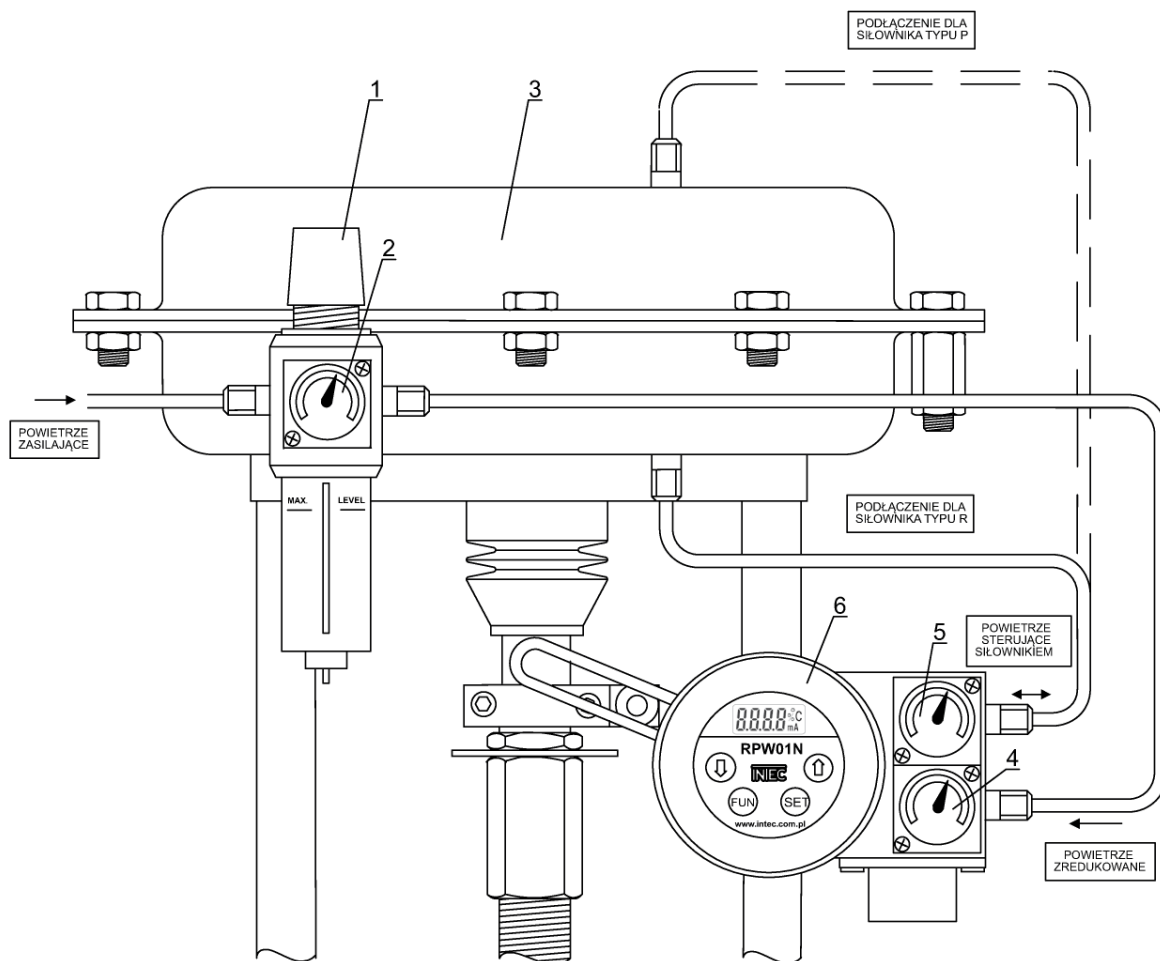
**Rys. 1**  
Ark.: 1 / 1

**zpu**  
ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ  
AUTOMATYKI Sp. z o.o.  
WROCLAW

Instrukcja obsługi RPW01N  
Wydanie rys.: 3      Data: 2018-08-08

Nr dok.: RPW  
01N-10.047.02





1. Filtroreduktor
2. Manometr ciśnienia powietrza zredukowanego
3. Siłownik pneumatyczny typu P lub R
4. Manometr ciśnienia powietrza zredukowanego
5. Manometr ciśnienia powietrza sterującego siłownikiem
6. Pozycjoner RPW01N

**UWAGA!** Ciśnienie powietrza zredukowanego należy ustalić pokrętkiem tak, aby zgadzało się z ciśnieniem zasilania siłownika, uwidocznionym na jego tabliczce znamionowej.

Nazwa: **Typowy montaż pneumatyczny pozycjonera RPW01N na siłowniku membranowym**

**Rys. 2**

Ark.: 1 / 1



ZAKŁAD PRODUKCJI URZĄDZEŃ  
AUTOMATYKI Sp. z o.o.  
WROCLAW

Instrukcja obsługi RPW01N

Wydanie rys.: 3

Data: 2018-08-08

Nr dok.: RPW  
01N-10.051.00