

Instrukcja obsługi



D3

Pozycjoner

Cyfrowy



Spis treści

1. Wprowadzenie.....	3
Zasady bezpieczeństwa.....	3
2. Zalecenia odnośnie przechowywania.....	4
Ogólne.....	4
Magazynowanie wewnątrz budynku.....	4
Magazynowanie na zewnątrz budynku przez długi okres.....	4
Przechowywanie w gorącym miejscu.....	4
3. Budowa.....	5
4. Wykonania.....	5
5. Zasada działania.....	6
Dwustronne działanie.....	6
Otwarcie zaworu.....	6
Zamknięcie zaworu.....	6
Jednostronne działanie.....	6
6. Instalacja.....	7
Wymagania co do powietrza zasilającego.....	7
Montaż.....	8
Przyłącza.....	9
Powietrze.....	9
Zaciski elektryczne.....	9
Wymiary.....	9
Praca w trybie jednostronnego działania.....	10
Napęd ze sprężyną zamykającą.....	10
Napęd ze sprężyną otwierającą.....	10
Praca w trybie dwustronnego działania.....	10
Napęd dwustronnego działania.....	10
Przyłącza elektryczne.....	12
7. Sterowanie.....	13
Menu i przyciski.....	13
Inne funkcje.....	13
Wskaźnik menu.....	14
Menu.....	14
Zmiana wartości parametrów.....	14
System menu.....	15
Pierwsze uruchomienie.....	16
8. Sprzężenie zwrotne.....	35
Nadajnik sprzężenia zwrotnego.....	35
Kalibracja nadajnika 4-20mA.....	37
9. Konserwacja i obsługa.....	38
Zdjęcie pokrywy zewnętrznej i wewnętrznej.....	38
Płytki elektroniczne.....	39
Blok pneumatyczny.....	40
Jednostronne/dwustronne działanie.....	40
Potencjometr.....	41
Trzpień.....	41
Wymiana filtra.....	41
10. Dane techniczne.....	42
11. Lista części zamiennych.....	45
12. Wykrywanie i usuwanie usterek.....	47



1. Wprowadzenie

PMV D3 jest cyfrowym ustawnikiem pozycyjnym, zaprojektowanym do sterowania zaworami regulacyjnymi.

Pozycjoner może być używany do napędów jedno i dwustronnego działania, obrotowych lub liniowych.

D3 może być wyposażony w moduły analogowego sprzężenia zwrotnego, wyłączniki krańcowe i manometry.

Moduły dodatkowe mogą być zamontowane fabrycznie lub we wła-

snym zakresie przez klienta. Moduł sprzężenia zwrotnego i wyłączników krańcowych może zawierać:

sprzężenie zwrotne 4-20mA i jedną z pozostałych funkcji:

- dwa wyłączniki mechaniczne
- dwa kontaktrony
- dwa czujniki indukcyjne.



Zasady bezpieczeństwa

Przed uruchomieniem tego produktu przeczytaj uważnie zasady bezpieczeństwa. Instalacja, użytkowanie i konserwacja tego produktu musi być wykonywana przez wyszkolony i doświadczony personel. Jeśli pojawią się jakieś pytania podczas instalacji, skontaktuj się z dostawcą przed dalszym kontynuowaniem pracy.

Ostrzeżenie

- Niewłaściwe użytkowanie zespołu zaworu może doprowadzić do utraty zdrowia lub uszkodzenia urządzenia.
- Po wyłączeniu lub zaniku zasilania elektrycznego, zawór wykonuje szybki ruch do pozycji końcowej.
- Po wyłączeniu lub zaniku sprężonego powietrza, możliwe są szybkie ruchy zaworu.
- Zawór nie jest sterowany sygnałem wejściowym 4-20mA, gdy pozycjoner jest w trybie „Out of service”. W przypadku nieszczelności, możliwe są ruchy otwarcia lub zamknięcia.
- W przypadku ustawienia dużej wartości dla parametru „Cut Off”, możliwe są szybkie ruchy otwarcia / zamknięcia.
- Jeżeli zawór jest sterowany w trybie ręcznym, możliwe są szybkie ruchy otwarcia / zamknięcia.
- Niewłaściwe ustawienia parametrów pracy pozycjonera mogą prowadzić do drgań oscylacyjnych, co może doprowadzić do uszkodzenia urządzenia.

Ważne informacje

Zawsze odcinaj zasilanie sprężonego powietrza przed odłączaniem lub przyłączaniem przewodów i złączy pneumatycznych oraz filtra pozycjonera. Podczas rozłączania należy zachować ostrożność, ponieważ przyłączy C- jest pod ciśnieniem nawet po odłączeniu sprężonego powietrza.



2. Zalecenia odnośnie przechowywania

Ogólne

Pozycjoner PMV jest precyzyjnym urządzeniem, dlatego istotne jest aby był przechowywany i obsługiwany w prawidłowych warunkach.

Zawsze postępuj zgodnie z poniższą instrukcją!

UWAGA! Po zamontowaniu i zasileniu pozycjoner będzie chroniony przed korozją i wnikaniem wilgoci dzięki wewnętrznym niewielkim nieszczelnościom bloku pneumatycznego. Zaleca się aby ciśnienie zasilające było zawsze włączone.

Magazynowanie wewnątrz budynku

Przechowywać pozycjoner w oryginalnym opakowaniu. Warunki magazynowania: czyste, suche i chłodne pomieszczenie o temperaturze 15-20°C.

Magazynowanie na zewnątrz budynku przez długi okres

Jeśli pozycjoner musi być przechowywany na zewnątrz budynku, bardzo ważne jest aby pokrywa była dobrze

skręcona oraz wszystkie przyłącza pneumatyczne i elektryczne były uszczelnione.

Pozycjoner należy dodatkowo zabezpieczyć środkiem higroskopijnym oraz szczelnym, plastikowym opakowaniem. Nie należy narażać urządzenia na działanie promieni słonecznych, deszczu oraz śniegu.

Zalecenia te dotyczą również długiego przechowywania (ponad miesiąc) oraz transportu morskiego.

Przechowywanie w gorącym miejscu

Gdy pozycjoner jest przechowywany w gorącym i wilgotnym pomieszczeniu z dużymi wahaniami dziennymi temperatury, powietrze wewnątrz jednostki zwiększa i zmniejsza swoją objętość. Oznacza to możliwość przenikania powietrza do urządzenia. W wyniku wahań temperatury, wilgotności lub innych czynników, wewnątrz pozycjonera może wystąpić kondensat oraz korozja. Może to spowodować niepoprawne działanie urządzenia.



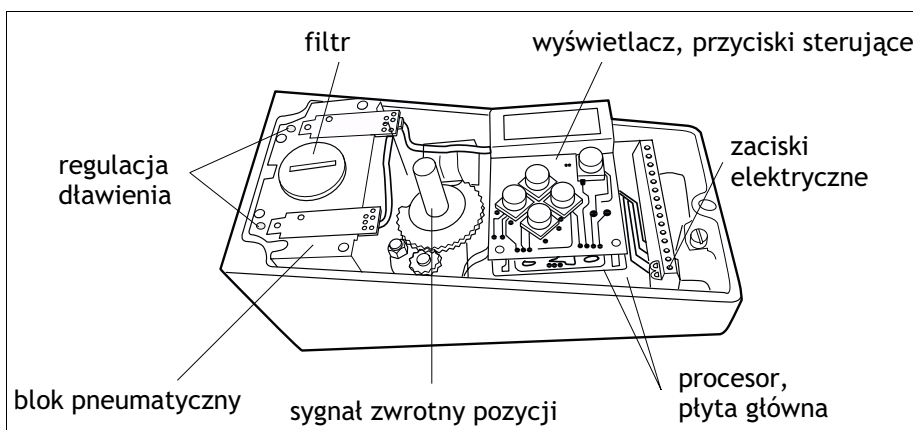
3. Budowa

Pozycjoner D3 składa się z następujących elementów :

- płytki elektronicznej z mikroprocesorem, modemem HART, wyświetlaczem, itp.,
- bloku pneumatycznego,
- modułu zwrotny aktualnej pozycji napędu z potencjometrem,
- uszczelnianego przedziału przyłączy elektrycznych.

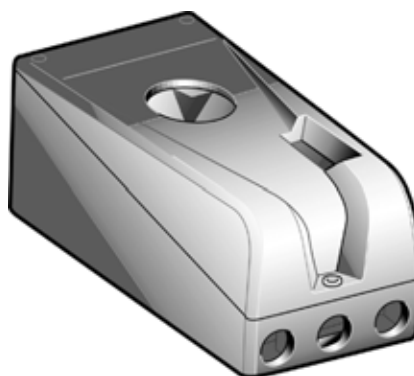
Przyciski i wyświetlacz są dostępne po zdjęciu aluminiowej pokrywy uszczelnionej uszczelką o przekroju okrągłym (o-ring).

Ilustracja przedstawia D3 ze zdjętą pokrywą.

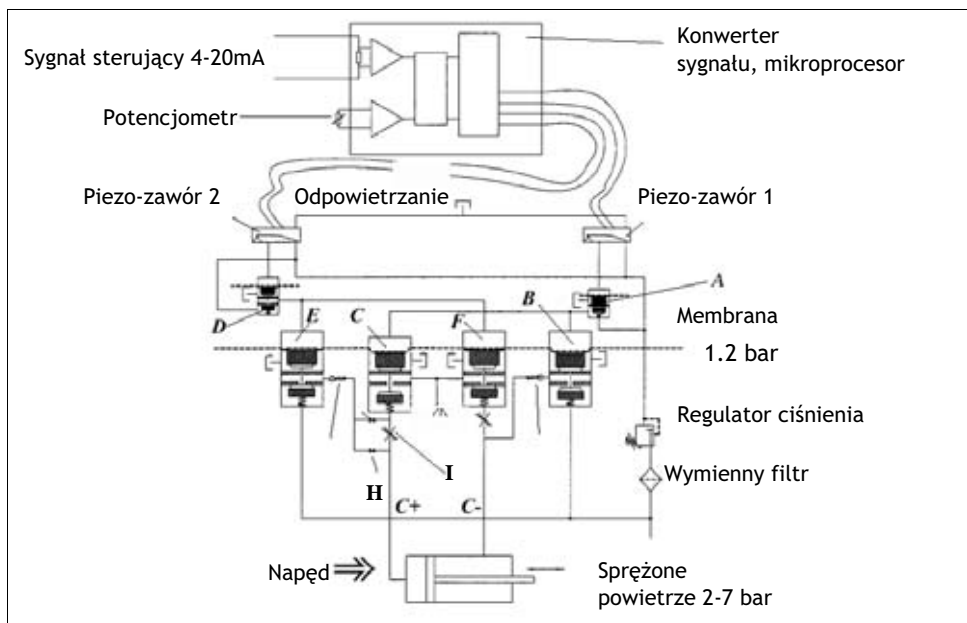


4. Wykonania

Standardowy pozycjoner D3 przeznaczony jest do sterowania napędów zarówno jedno jak i dwustronnego działania, obrotowych lub liniowych.



5. Zasada działania



Dwustronne działanie

Sygnal sterujący i sygnał zwrotny pozycji z potencjometru są zamieniane na sygnał cyfrowy i przetwarzane przez algorytm PID mikroprocesora. Sygnal z mikroprocesora steruje dwoma piezozaworami 1 i 2.

Otwarcie zaworu

Otwarcie piezozaworu 2 powoduje przepływ powietrza przez zawór D do zaworu E, powodując jego otwarcie. Powietrze przepływa przez zawór E oraz H. Napęd przemieszcza się zgodnie z kierunkiem strzałki. W tym samym czasie powietrze z zaworu D utrzymuje zawór F w pozycji otwartej i umożliwia odpowietrzenie napędu. Piezozawór 1 jest otwarty.

Zamknięcie zaworu

Zamknięcie piezozaworu 1 otwiera zawór A w wyniku czego otwierają się

zawory B i C. Napęd przemieszcza się w kierunku przeciwnym do strzałki. Piezozawór 2 jest zamknięty.

Stan ustalony

Piezozawór 1 jest otwarty a piezozawór 2 zamknięty.

Jednostronne działanie

Zawór E jest użyty do zasilania napędu powietrzem a zawór C do odpowietrzenia. Pozycjoner może być przebudowany z dwustronnego działania na jednostronne przez instalację śruby zamykającej zawór H i otwierającej G, opis na stronie 39.

Podczas zamiany na jednostronne działanie zawór dławiący jest włączony.

Zamiana na jednostronne działanie powoduje wyłączenie dławika I. Podczas dwustronnego działania śruba regulacyjna powinna zamknąć G, powodując obejście zaworu dławiącego I.



6. Instalacja

Wymagania co do powietrza zasilającego

Maksymalne ciśnienie powietrza zasilającego jest podane w danych technicznych na stronie 43.

Powietrze zasilające musi być wolne od wilgoci, wody, oleju i drobnych zanieczyszczeń.

Powietrze powinno być osuszone do punktu rosy przynajmniej o 10°C niższego od najniższej spodziewanej temperatury otoczenia. Medium zasilające musi być niepalnym gazem.

Aby uniknąć problemów związanych z zanieczyszczonym powietrzem, zalecamy używanie filtrów 5µm w możliwie bliskim położeniu pozycjonera.

Przed podłączeniem zasilania powietrza do pozycjonera, zaleca się przedmuchiwanie przewodów przez około 2-3 minuty w celu oczyszczenia ich od zanieczyszczeń.

Podczas przedmuchiwania, przewód należy włożyć do dużej papierowej torby i obserwować zatrzymujący się na niej olej, wodę lub inne zanieczyszczenia. Jeśli mimo przedmuchiwania w torbie nadal zatrzymują się zanieczyszczenia należy sprawdzić instalację i przygotowanie sprężonego powietrza.



UWAGA. Nie kierować wylotu powietrza w stronę ludzi lub przedmiotów ponieważ może to spowodować uszkodzenia ciała.



Montaż

Uwaga! Jeżeli pozycjoner pracuje w środowisku zagrożonym wybuchem, należy stosować model, o odpowiednich dopuszczeniach i certyfikatach (wersja EEx).

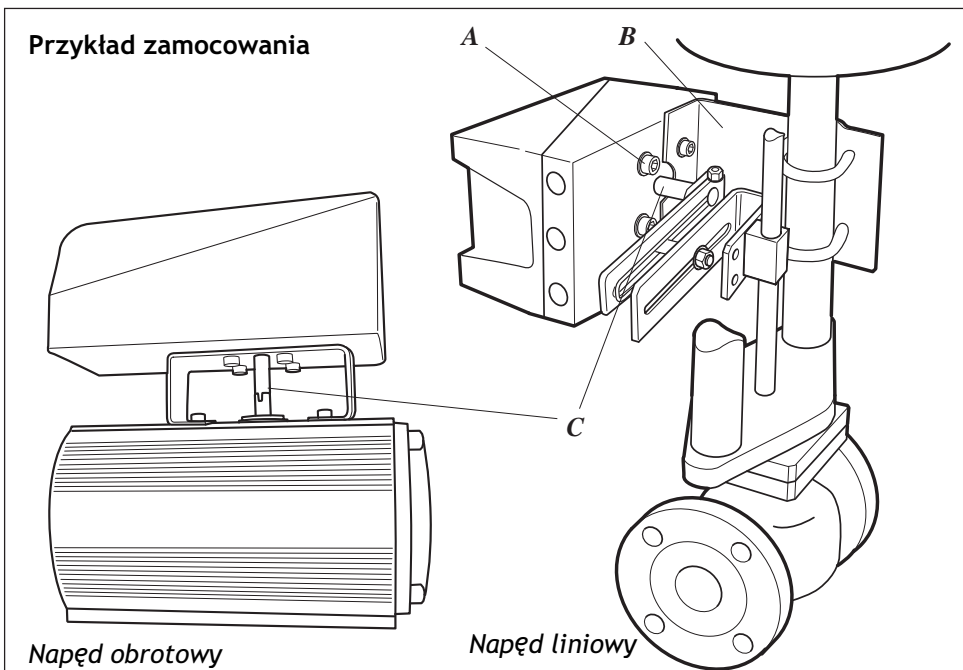
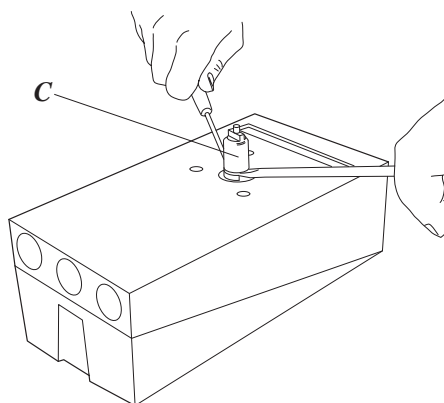
sprężysty nie jest uszkodzony.

Należy zwrócić uwagę, aby trzpień oraz wspornik były prawidłowo zamocowane. Każde dodatkowe naprężenia między tymi częściami mogą spowodować niepoprawne działanie i szybsze zużycie.

Pozycjoner ma otwory montażowe (A) zgodne z ISO, typ F05. Służą do zamocowania wspornika (B), pasującego do większości typów napędów liniowych.

Trzpień łączący (C) może być wymieniany w zależności od typu napędu.

W celu demontażu obecnego trzpienia, należy posłużyć się dwoma wkrętakami. Przed zamontowaniem nowego trzpienia, sprawdzić, czy pierścień



Montaż

Powietrze

Port S	Sprężone powietrze
Port C+	Przyłącze do napędu
Port C-	Przyłącze do napędu (tylko dla dwustronnego działania)

Zaciski elektryczne

Patrz strona 11.

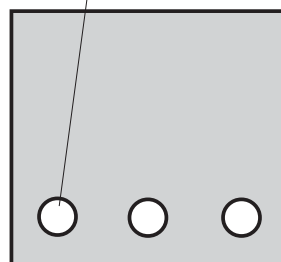
Wymiary

Przyłącza powietrza:
1/4'' NPT lub G 1/4'' BSP

Przyłącza elektryczne:
M20 x 1.5 lub NPT 1/2''

Do uszczelnienia jest zalecany Loctite 577
lub odpowiednik.

Podczas pracy w trybie jednostronnego działania, przyłącze musi być zaślepione.



C- S C+

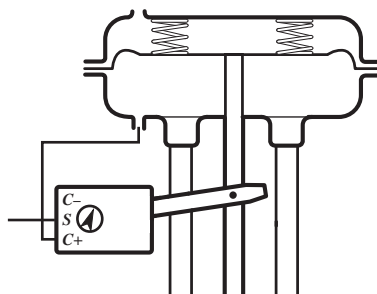
Dane przyłączy powietrza i złączy elektrycznych znajdują się w Danych Technicznych na stronie 41.



Praca w trybie jednostronnego działania (działanie bezpośrednie)

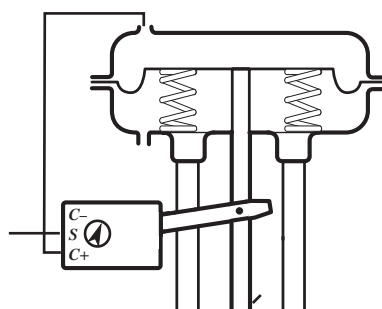
Napęd ze sprężyną zamykającą

Wraz ze wzrostem sygnału sterującego, wzrasta ciśnienie na przyłączy C+, zasilającym napęd. Ciężno zaworu porusza się do góry co powoduje obrót trzpienia pozycjonera w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Gdy wartość sygnału sterującego opadnie do zera, przyłączy C+ jest odpowietrzone, następuje powrót ciężna zaworu (zamykanie zaworu).



Napęd ze sprężyną otwierającą

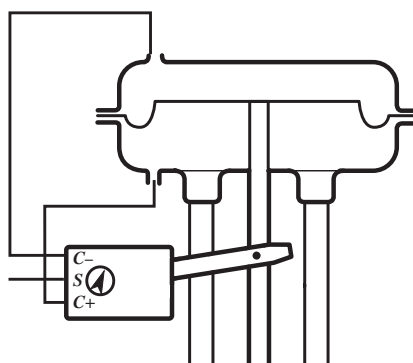
Wraz ze wzrostem sygnału sterującego, wzrasta ciśnienie na przyłączy C+, zasilającym napęd. Ciężno zaworu porusza się w dół, co powoduje obrót trzpienia pozycjonera w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Gdy wartość sygnału sterującego opadnie do zera, przyłączy C+ jest odpowietrzone, następuje powrót ciężna zaworu (otwieranie zaworu).



Praca w trybie dwustronnego działania (działanie bezpośrednie)

Napęd dwustronnego działania

Wraz ze wzrostem sygnału sterującego wzrasta ciśnienie na przyłączy C+ zasilającym napęd. Ciężno zaworu porusza się do góry co powoduje obrót trzpienia pozycjonera w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Gdy wartość sygnału sterującego zmniejsza się, następuje wzrost ciśnienia na przyłączy C-, zasilającym napęd, ciężno zaworu wykonuje ruch w dół. Po zaniku sygnału sterującego, ciśnienie przekazane jest na C+, odpowietrzone zostaje C-, zawór zamyka się.

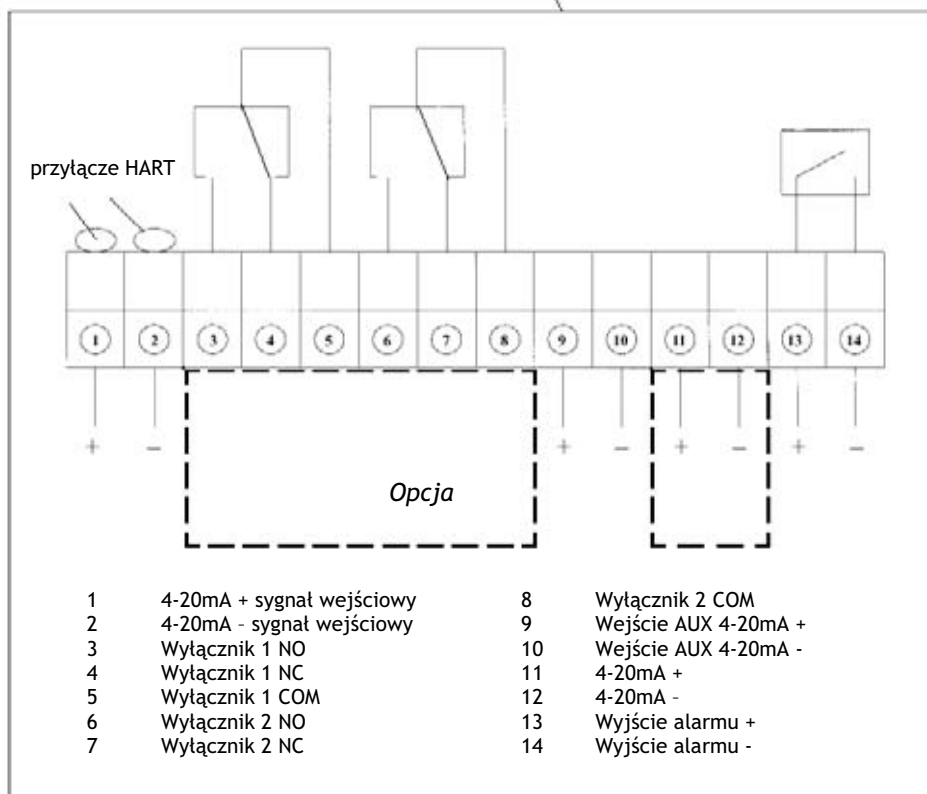


Przyłącza elektryczne

Zaciski elektryczne pozycjonera są dostępne po zdjęciu aluminiowej pokrywy.



UWAGA! W środowisku zagrożonym wybuchem, przyłącza elektryczne musi być zgodne z odpowiednimi przepisami.



7. Sterowanie

Menu i przyciski

Pozycjoner programuje się za pomocą pięciu przycisków i wyświetlacza LCD. Dostęp do klawiatury uzyskuje się po zdjęciu pokrywy.

Podczas normalnej pracy wyświetlacz pokazuje aktualne dane procesowe. Naciśnięcie przycisku ESC przez dwie sekundy spowoduje przejście do głównego menu. Przyciski / \ i \ / służą do poruszania się po głównym menu i po podrzędnych menu.

Główne menu dzieli się na BASIC MENU (menu skrócone) i na FULL MENU (menu pełne). Patrz strona 14.

Inne funkcje

ESC

Wyjście z menu bez wprowadzania zmian (pod warunkiem, że żadna zmiana nie została zatwierdzona przyciskiem OK).

FUNC

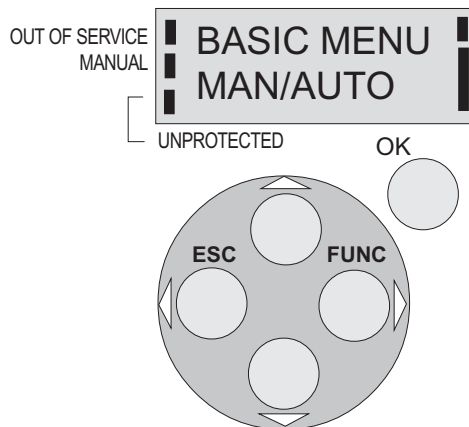
Wybór funkcji i zmiana parametrów.

OK

Potwierdzenie wyboru lub zmiana parametrów.

WSKAŹNIK MENU

Wskaźnik aktualnej pozycji w menu. Pionowy pasek po prawej stronie wyświetlacza.



IN SERVICE

Pozycjoner jest sterowany sygnałem wejściowym. Jest to normalny tryb pracy pozycjonera.

OUT OF SERVICE

Pozycjoner nie jest sterowany sygnałem wejściowym. Parametry krytyczne mogą być zmieniane.

MANUAL

Pozycjoner może być sterowany ręcznie przy użyciu przycisków. Zobacz „Man/Auto” na stronie 19.

UNPROTECTED

Większość parametrów może być zmieniana gdy pozycjoner jest w trybie pracy „Unprotected”. Jednakże krytyczne parametry są zablokowane gdy pozycjoner jest w trybie „In service”.



Wskaźnik menu

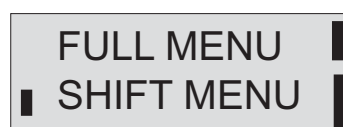
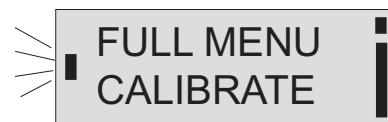
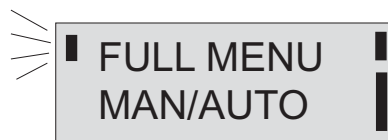
Wskaźnik znajduje się po obu stronach wyświetlacza i składa się z :

migającej kreski w trybie „Out of service”

migającej kreski w trybie „Manual”

zapalanej kreski w trybie „Unprotected”

Wskaźnik znajdujący się po prawej stronie wyświetlacza, pokazuje aktualną pozycję w menu.



Menu

Do wyboru są dwa rodzaje menu:

- Basic menu, z podstawowymi funkcjami, składa się z 4 głównych funkcji
- Full menu, z pełną listą, złożoną z 10 funkcji głównych.

Do zmiany rodzaju menu służy funkcja Shift Menu.

Full Menu może być zablokowane przy użyciu cyfrowego hasła.

Struktura głównego menu znajduje się na następnej stronie a podrzędne menu na dalszych stronach.

Zmiana wartości parametrów

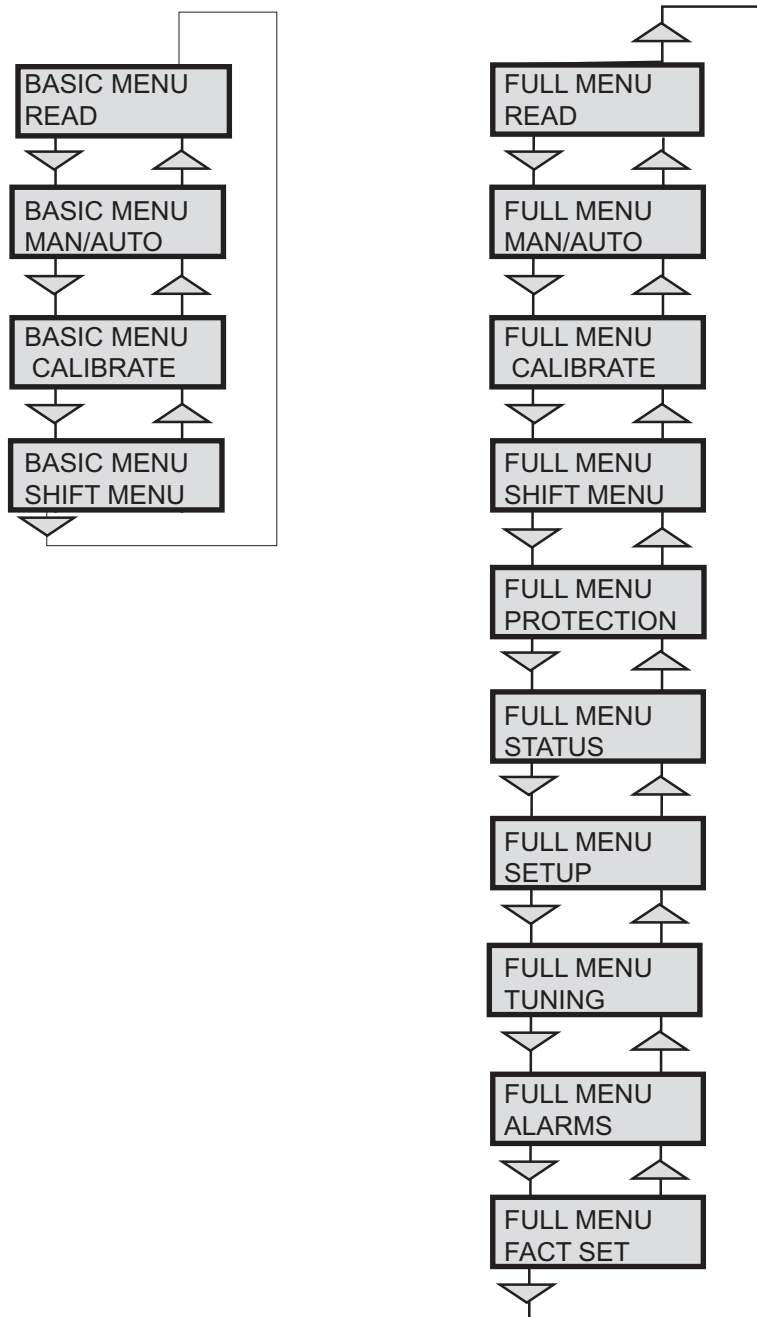
Przy użyciu klawiszy < > wybrać żądaną pozycję (miga na wyświetlaczu).

Naciśnięcie przycisków / \ i \ / powoduje zmianę wartości. Potwierdzić, przyciskając OK.

Zmiana parametru może być anulowana, przez przyciśnięcie ESC. Użytkownik wraca do poprzedniego menu, bez dokonania zmian.



System menu



BASIC MENU
CALIBRATE



Pierwsze uruchomienie

Podczas pierwszego włączenia pozycjonera, na wyświetlaczu pojawia się funkcja „Calibrate” z menu podstawowego. Funkcję tą można również wybrać w późniejszym czasie zarówno z menu podstawowego jak i petnego.

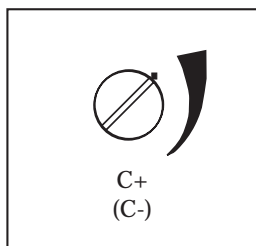
Kompletna kalibracja trwa około trzech minut i realizuje ustawienie pozycji końcowych, automatyczne dostrojenie, test szczelności pneumatycznej, test prędkości ruchu. Rozpoczęcie automatycznej kalibracji następuje po wybraniu funkcji „Auto-Cal” i udzieleniu odpowiedzi na pytania pojawiające się na wyświetlaczu. Menu kalibracji jest opisane na następnej stronie.

Jeżeli podczas kalibracji wystąpi błąd to na wyświetlaczu pojawi się jeden z poniższych komunikatów:

Invalid movement / press ESC to abort

(błąd ruchu/nacisnąć ESC aby anulować)

Możliwe przyczyny braku ruchu napędu to: nieprawidłowe podłączenie



Zgodnie z ruchem wskazówek zegara = wzrost tłumienia / mały przepływ
Przeciwnie do ruchu wskazówek zegara = zmniejszenie tłumienia / duży przepływ

powietrza, bardzo duży napęd, nieuszczelny układ pneumatyczny lub podobne. Po usunięciu usterki, należy powtórzyć kalibrację. Wielkość napędu można zmienić w menu SETUP/ACTUATOR/SIZE.

Pot unaligned / press ESC to abort

(potencjometr niewyregulowany / nacisnąć ESC)

Potencjometr jest nieprawidłowo ustawiony. Regulacja potencjometru odbywa się w menu TUNING / EXPERT / REF CAL / POT. Po usunięciu usterki, należy powtórzyć kalibrację. Jedną z przyczyn tego błędu jest również zbytne rozdławienie dławików. Należy je wówczas przykręcić i powtórzyć kalibrację.

Air leak detected / ESC=abort

OK=go on

(wykryto nieszczelności powietrza / ESC=anuluj, OK= kontynuuj)

Została wykryta nieszczelność powietrza. Jeśli zostanie wybrane ESC (anuluj) to po usunięciu awarii należy powtórzyć kalibrację.

Increase C- damper /ESC=abort OK = to retry

Increase C+ damper /ESC=abort OK = to retry

(zwiększyć dławienie C+- / ESC = anuluj, OK= powrót)

Jeśli prędkość ruchu napędu jest za duża to należy wyregulować śrubę dławika (patrz strona 5). Wybrać OK i jeżeli potrzeba, powtórzyć regulację dławienia. Jeśli zostanie wybrane ESC (anuluj) należy powtórzyć kalibrację.





Struktura menu jest pokazana na następnej stronie.
Komunikaty menu są przedstawione poniżej.

Auto-Cal

Automatyczne strojenie i kalibracja pozycji końcowych

Start tune	Rozpoczęcie kalibracji. Pytania i polecenia są wyświetlane podczas kalibracji. Wybierz typ ruchu napędu, funkcje itd. naciskając przycisk \ / i zatwierdzając OK jak pokazano na rysunku na następnej stronie.
Lose prev value? OK?	Ostrzeżenie o utracie poprzednich nastaw (nie występuje podczas pierwszej automatycznej kalibracji)
Actuator? rotating	Wybór napędu obrotowego.
Actuator? linear	Wybór napędu liniowego.
Direction? direct	Wybór kierunku obrotu przeciwny do wskazówek zegara
Direction? reverse	Wybór kierunku obrotu zgodny ze wskazówkami zegara
Lever cal	Kalibracja długości ramienia. Ustawić ręcznie ramię w max., min. i środkowej pozycji. Postępować zgodnie z poleceniami na wyświetlaczu (tylko dla napędów liniowych). Kalibracja następuje po wprowadzeniu powyższych danych i trwa około 3 minut. Stroke? Podać długość skoku napędu. Len=XX,Xmm Set lever at max Ustawić ramię w pozycji maksymalnej. Set lever at center Ustawić ramię w pozycji środkowej. Set lever at min Ustawić ramię w pozycji minimalnej.
In service? Press OK	Koniec kalibracji. Naciśnięcie OK rozpocznie działanie pozycjonera. Jeśli zostanie naciśnięte ESC pozycjoner przejdzie w tryb „Out of service”, nastawy kalibracji są zachowane).

TravelCal

Kalibracja pozycji końcowych

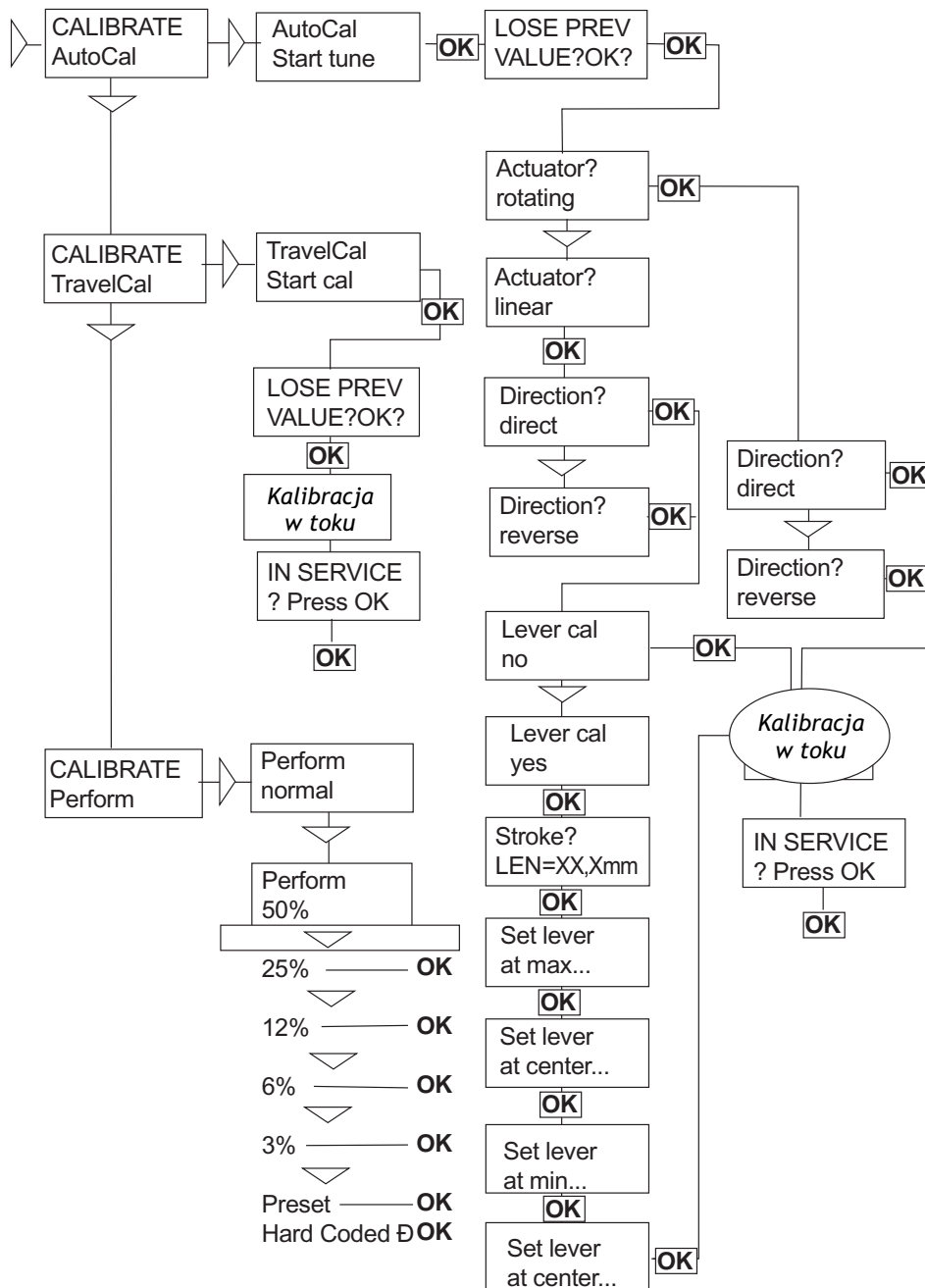
Start cal	Rozpoczęcie kalibracji pozycji końcowych.
Lose prev value? OK?	Ostrzeżenie o utracie poprzednich nastaw. Potwierdź przyciskiem OK. Rozpoczęcie kalibracji.
In service? Press OK	Koniec kalibracji. Naciśnięcie OK rozpocznie działanie pozycjonera (jeśli zostanie naciśnięte ESC pozycjoner przejdzie w tryb „Out of service”, nastawy kalibracji są zachowane).

Perform

Ustawienie wzmocnienia

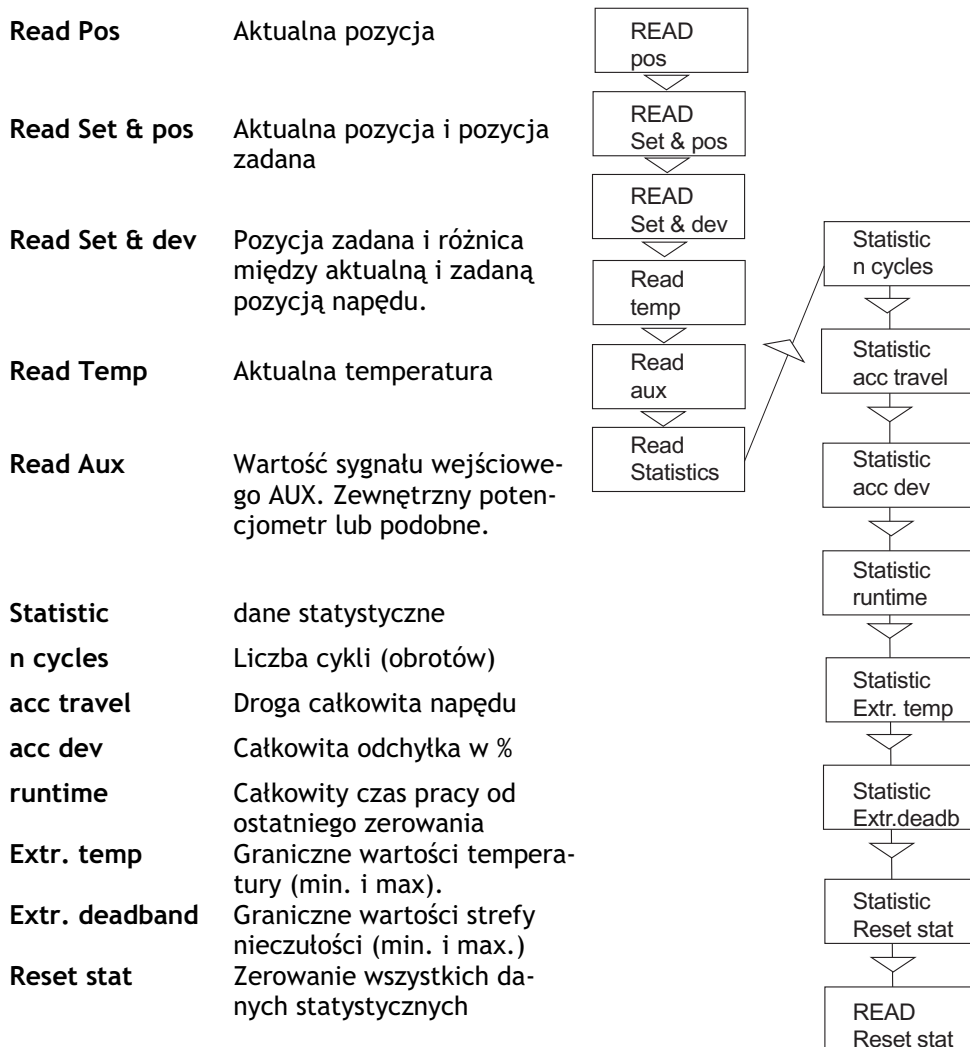
Normal	100% wzmocnienia
Perform 50% 25% itd..	Krokowa zmiana wzmocnienia
Preset	Powrót do poprzedniej wartości





BASIC MENU
READ

Opis funkcji menu jest pokazany po prawej stronie struktury menu. Aktualne wartości są dostępne w funkcji „Read”, część z nich może być również skasowana.



Kontrast wyświetlacza można nastawić w funkcji „Read”, za pomocą przycisków / \ i \ /.





Funkcja „Man/Aut” służy do wyboru trybu pracy automatyczny/ręczny. Struktura menu przedstawiona jest na rysunku po prawej. Opisy komunikatów poniżej.

AUT, OK=MAN

Pozycjoner znajduje się w automatycznym trybie pracy.



MAN, OK=AUT

Pozycjoner znajduje się w ręcznym trybie pracy.

Aby zaakceptować zmianę trybu pracy pomiędzy AUT i MAN należy przytrzymać przycisk **OK** przez 3 sekundy.

W trybie MAN aktualną pozycję napędu POS zmienia się za pomocą przycisków \wedge \vee . Zwiększenie lub zmniejszenie nastawy następuje krokowo.

Nastawę można również zmieniać w sposób analogiczny jak przedstawiony na stronie 13.

Inne funkcje

C+ można całkowicie otworzyć przez naciśnięcie przycisku \wedge i jednocześnie naciśnięcie **OK**.

C- można całkowicie otworzyć przez naciśnięcie przycisku \vee i jednocześnie naciśnięcie **OK**.



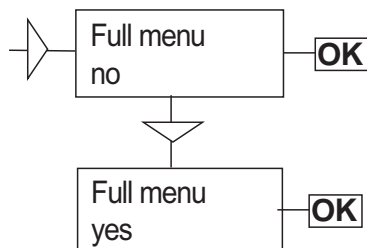
**BASIC MENU
SHIFT MENU**

Funkcja Shift Menu służy do przetaczania między menu podstawowym i pełnym.

Struktura menu pokazana jest na rysunku po prawej. Opisy komunikatów poniżej.

NO Wybrano pełne menu

YES Wybrano podstawowe menu



Menu pełne może zostać zabezpieczone hasłem, patrz strona 24.

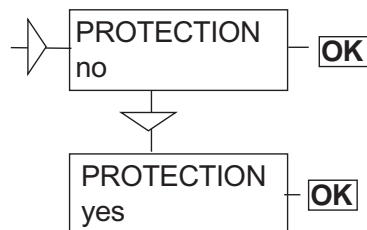
**FULL MENU
PROTECTION**

Funkcja PROTECTION służy do ustawienia ochrony dla istotnych parametrów pracy pozycjonera.

Struktura menu przedstawiona jest na rysunku po prawej. Opisy komunikatów poniżej.

NO Wprowadzone wartości nie są zabezpieczone przed zapisem. Znacznik „Unprotected” jest aktywny w dolnym, prawym rogu wyświetlacza.

YES Wprowadzone wartości są zabezpieczone przed zapisem. Aby zmienić nastawę (na NO), należy podać hasło (zmiana hasła w menu „SETUP”).



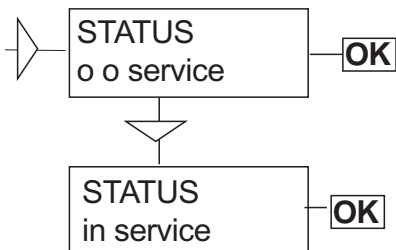
Aby zaakceptować zmianę nastawy pomiędzy YES i NO, należy przytrzymać przycisk **OK** przez 3 sekundy.





Funkcja STATUS MENU umożliwia wybór trybu pracy pozycjonera (sterowanie za pomocą sygnału 4-20mA lub ignorowanie sygnału wejściowego).

Struktura menu przedstawiona jest na rysunku po prawej. Opisy komunikatów poniżej.



- o o service** Sygnał sterujący jest ignorowany. Miga znacznik w prawym górnym rogu wyświetlacza.
- in service** Normalna praca; sterowanie sygnałem 4-20mA. Krytyczne nastawy nie mogą być modyfikowane.

Aby zaakceptować zmianę nastawy pomiędzy InService i Out of service, należy przytrzymać przycisk OK przez 3 sekundy.





Funkcja SETUP służy do ustawiania parametrów konfiguracyjnych. Struktura menu przedstawiona jest na następnej stronie. Opisy komunikatów poniżej.

<u>Actuator</u>	<u>Typ napędu</u>	<u>Wielkość</u>	<u>Time out</u>
Rotating	Napęd obrotowy	Small	10s
Linear	Napęd liniowy	Medium	25s
		Large	60s
		Texas	180s
		Size	

Lever Dźwignia napędu liniowego

Lever stroke Skok dźwigni (błędny wymiar powoduje wyświetlanie błędnych informacji o pozycji napędu)

Level cal Kalibracja pozycji dźwigni (błędna kalibracja powoduje wyświetlanie błędnych informacji o pozycji napędu)

Direction Kierunek obrotu

Direct Bezpośrednie działanie (narastający sygnał sterujący otwiera napęd). Obrót przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara

Reverse Odwrócone działanie (narastający sygnał sterujący zamyka napęd). Obrót zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.

Character Charakterystyka pracy pozycjonera (pozycja w funkcji sygnału wejściowego)

Linear

Equal %

Quick open

Sqr root

Custom

-Patrz rysunek

Określenie własnej charakterystyki na podstawie max. 33 punktów

Cust chr

of point

Liczba punktów krzywej (3, 5, 9, 17, lub 33)

Cust curve

Wprowadzanie wartości punktów we współrzędnych X i Y

Curr range

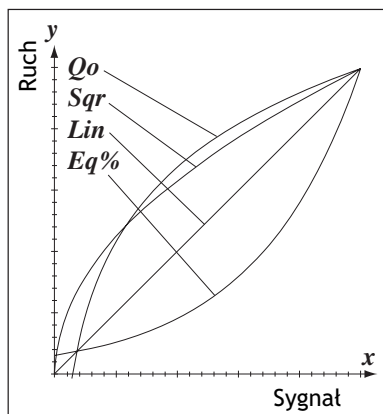
Ustawienie przedziału sygnału wejściowego

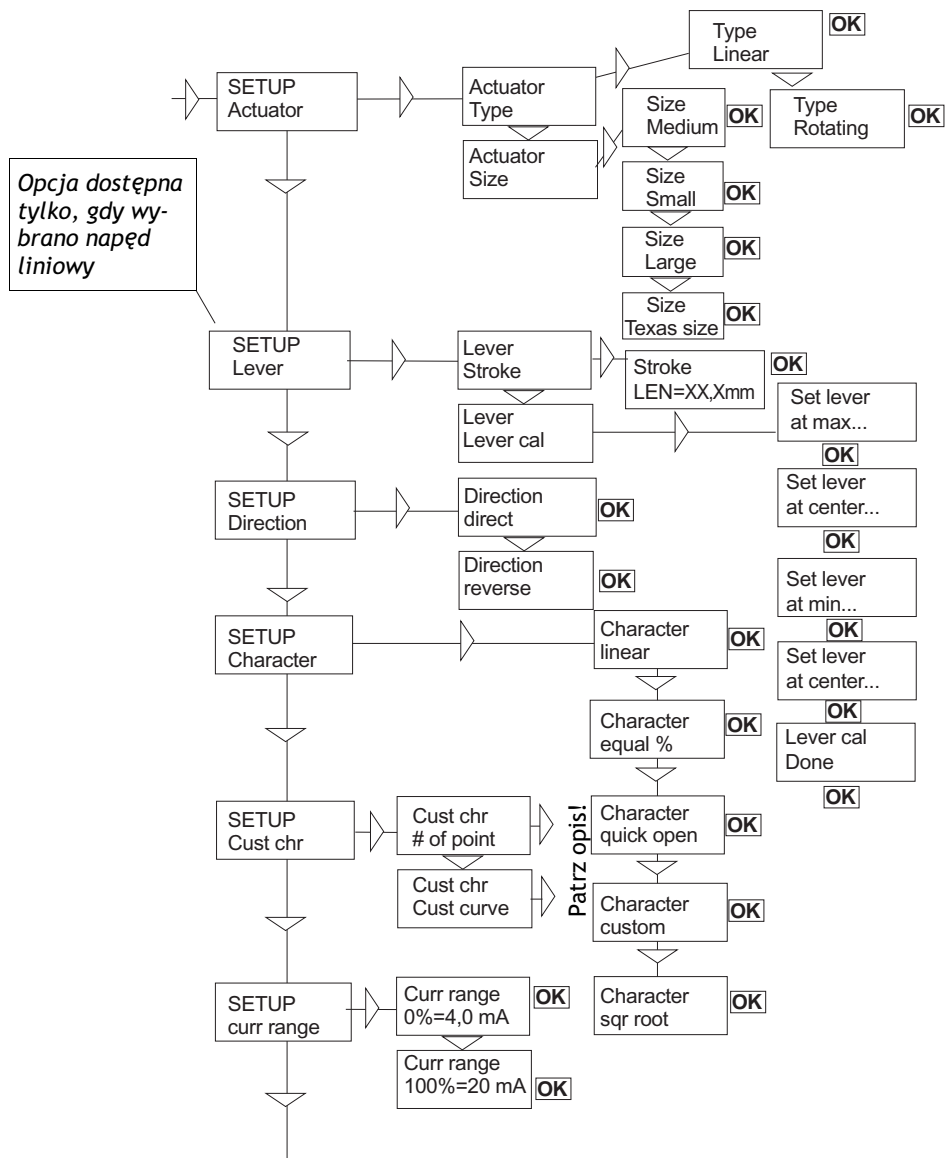
0%= 4.0mA

100%

=20.0mA

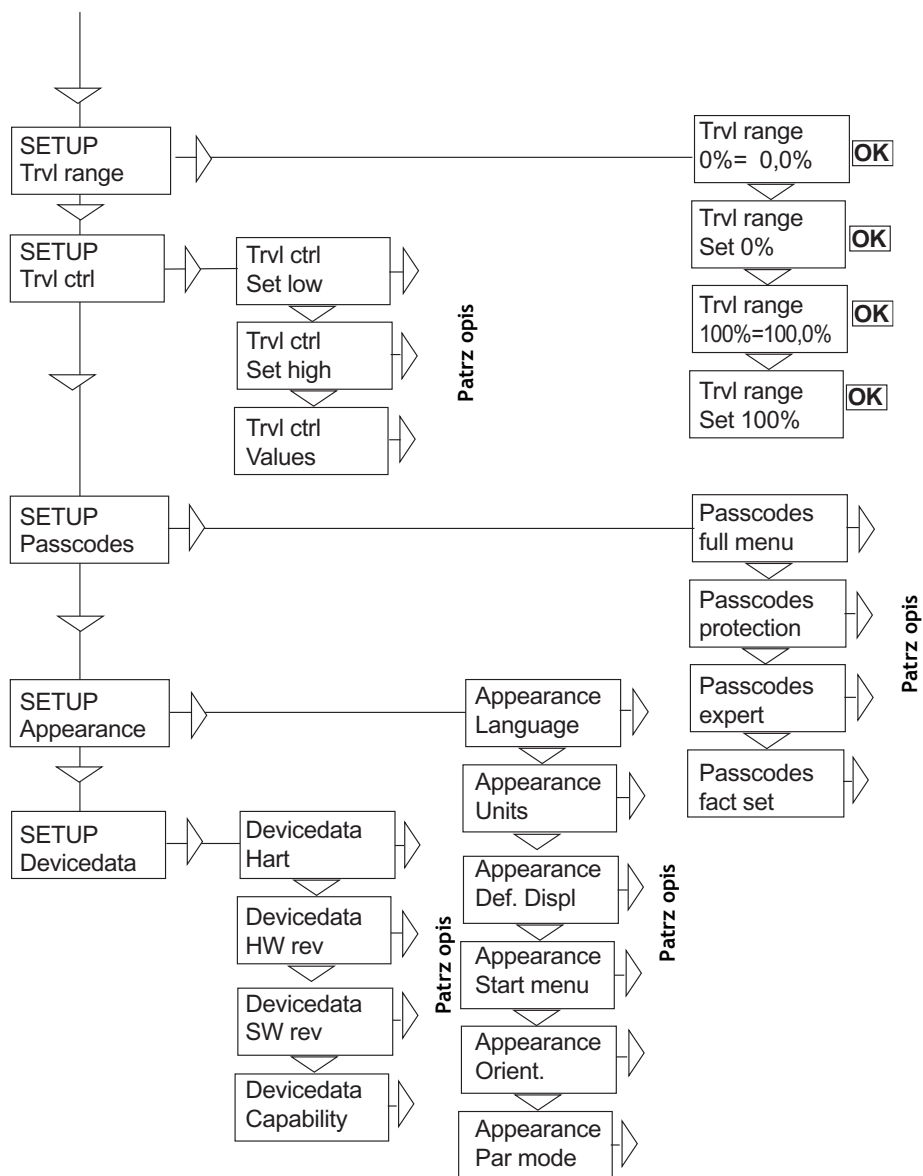
Przypisanie wartości sygnału wejściowego do kąta obrotu pozycjonera 0% i 100%. Przykładowe przypisania: 4mA=0%, 12mA=100%, 12mA=0%, 20mA=100% itp.





Trvl range	<u>Ustawienie pozycji końcowych</u>
0%=0.0%	Wybrać tryb „Out of Service”. Ustawić wartość w procentach dla dolnej pozycji krańcowej (np. 3%)
Set 0%	Wybrać tryb „In Service”. Podłączyć kalibrator. Ustawić napęd w pożądanej pozycji krańcowej (0%) i nacisnąć przycisk OK
100%=100.0%	Wybrać tryb „Out of Service”. Ustawić wartość w procentach dla górnej pozycji krańcowej (np. 97%)
Set 100%	Wybrać tryb „In Service”. Podłączyć kalibrator. Ustawić napęd w pożądanej pozycji krańcowej (100%) i nacisnąć przycisk OK
Trvl ctrl	<u>Zachowanie w ustawionych pozycjach krańcowych</u>
Set low	Wybierz pomiędzy „Free” (przejsście do mechanicznego zatrzymania), „Limit” (zatrzymanie w ustawionej krańcowej pozycji), „Cut off” (przemieszczenie w kierunku mechanicznego zatrzymania w ustawionej krańcowej pozycji)
Set high	Analogicznie jak „Set low”
Values	Wybranie pozycji dla „Cut off” i „Limit” w poszczególnych krańcowych pozycjach
Passcodes	<u>Ustawianie hasła dla wybranych funkcji</u>
Full menu	Hasło dostępu do „Full menu”
Protection	Hasło zniesienia zabezpieczenia przed zapisem
Expert	Hasło dostępu do „Expert menu” (TUNING)
Fact set	Hasło powrotu do ustawień fabrycznych
Appearance	<u>Ustawienia wyświetlacza</u>
Language	Język menu
Units	Wybór jednostek. Wersja o kącie obrotu 270 stp. umożliwia wybór tylko między % i mA. Informacje, które domyślnie znajdują się na wyświetlaczu w czasie pracy pozycjonera. W przypadku wprowadzania zmian nastaw, informacje te wyświetlane są po 10 min.
Def. Display	
Start menu	Ustawienie domyślnego menu: pełne lub podstawowe
Orient	Orientacja tekstu na wyświetlaczu (normalny lub odwrócony)
Par mode	Format parametrów regulatora: P, I, D lub K, Ti, Td
Devicedata	
HART	Menu z parametrami protokołu HART. Zmiany można dokonywać wyłącznie przy pomocy komunikatora HART. Odczyt nastaw na wyświetlaczu.
HW rew	
SW rew	-Parametry podstawowe
Capability	





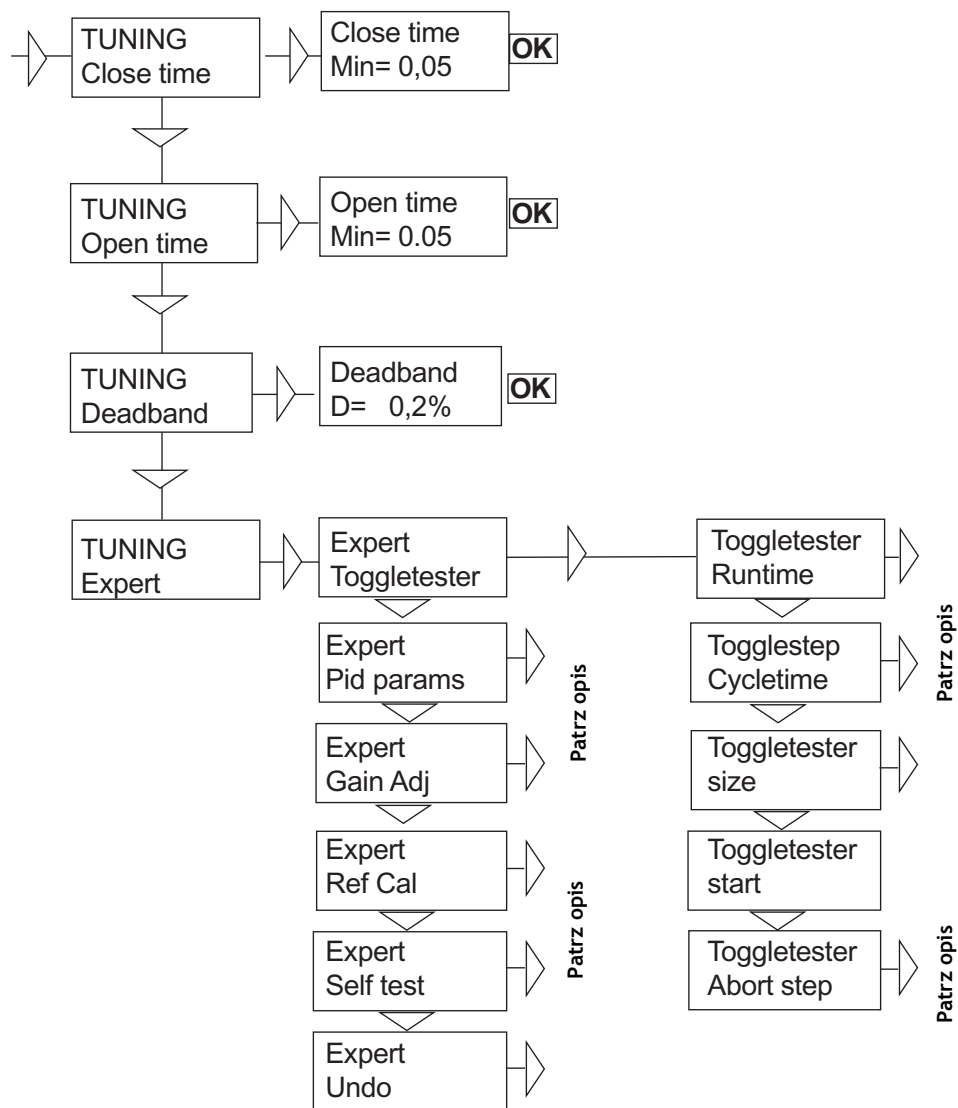


Struktura menu przedstawiona jest na następnej stronie. Opisy komunikatów poniżej.

<u>Close time</u>	<u>Minimalny czas od pełnego otwarcia do zamknięcia.</u>
<u>Open time</u>	<u>Minimalny czas od zamknięcia do pełnego otwarcia</u>
<u>Deadband</u>	<u>Strefa nieczułości. Min. 0.2%</u>
<u>Expert</u>	<u>Parametry dla użytkowników zaawansowanych</u>
Toggletester	Test sprawdzający. Podawany jest sygnał prostokątny jako wartość zadana.
Pid parameters	Ustawienie parametrów regulatora PID.
Gain Adj	Nastawa wzmocnienia.
Ref Cal	Kalibracja wartości odniesienia, opisanych poniżej: Set point LO: Ustawić kalibrator na wartość 4mA (lub usta- Set point HI: Ustawić kalibrator na wartość 20mA (lub usta- wić inną wartość na wyświetlaczu). Nacisnąć OK. Odczyt ciśnienia jest możliwy tylko w pozycjonerze wyposażonym w przetwornik ciśnieniowy. Pressure LO: Ustawić ciśnienie na wartość 2 bar (lub ustawić Pressure HI: Ustawić ciśnienie na wartość 7 bar (lub ustawić inną wartość na wyświetlaczu). Nacisnąć OK. Temp.: Kalibrować na podstawie znanej temperatury otoczenia. Aux input LO: Ustawić kalibrator na wartość 4mA (lub usta- Aux input HI: Ustawić kalibrator na wartość 20mA (lub usta- wić inną wartość na wyświetlaczu). Nacisnąć OK. Pot.: Ustawienia potencjometru. Ustawić, jeżeli zostało zmienione relatywne położenie potencjometru na przekładnii. Full reset: Kasowanie wszystkich wprowadzonych nastaw.
Self test	Test procesora, potencjometru, itp.
Undo	Odczyt 20 ostatnio wprowadzonych zmian.

Wszystkie poniższe nastawy są ustawione fabrycznie i nie należy ich zmieniać bez wyraźnego uzasadnienia

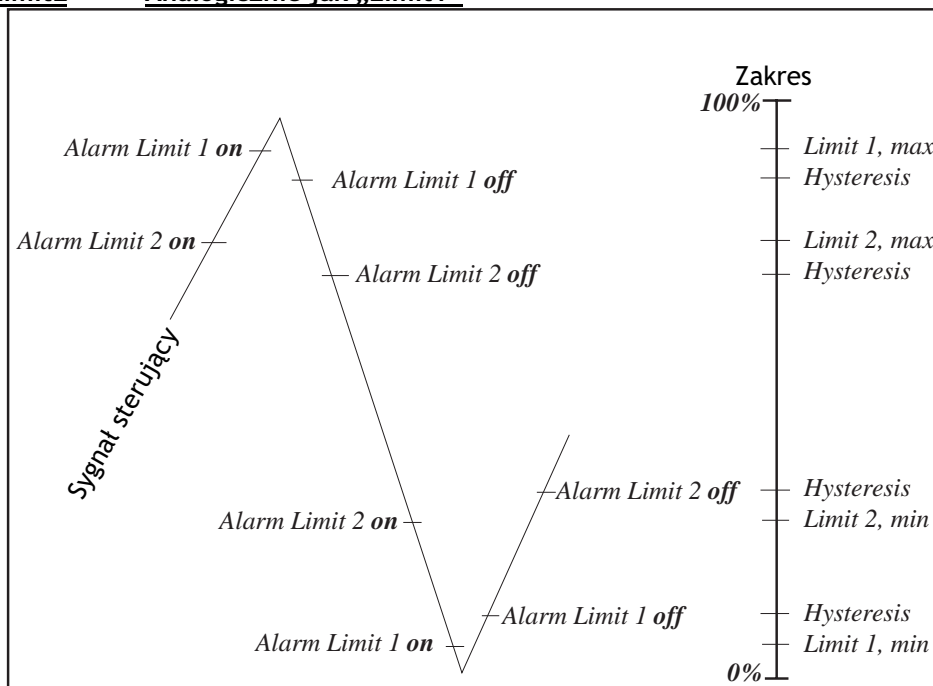


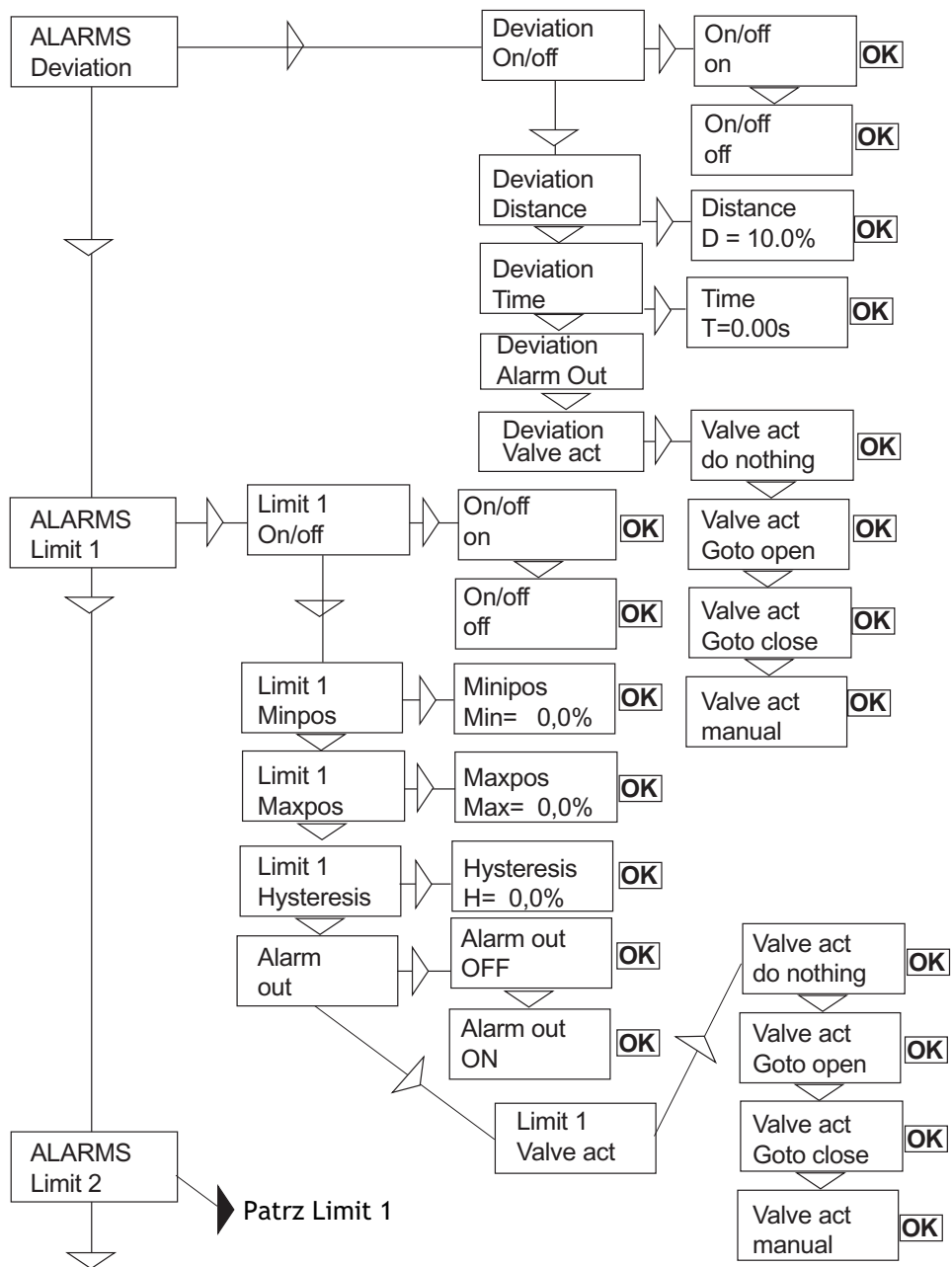




Struktura menu przedstawiona jest na następnej stronie. Opisy komunikatów poniżej

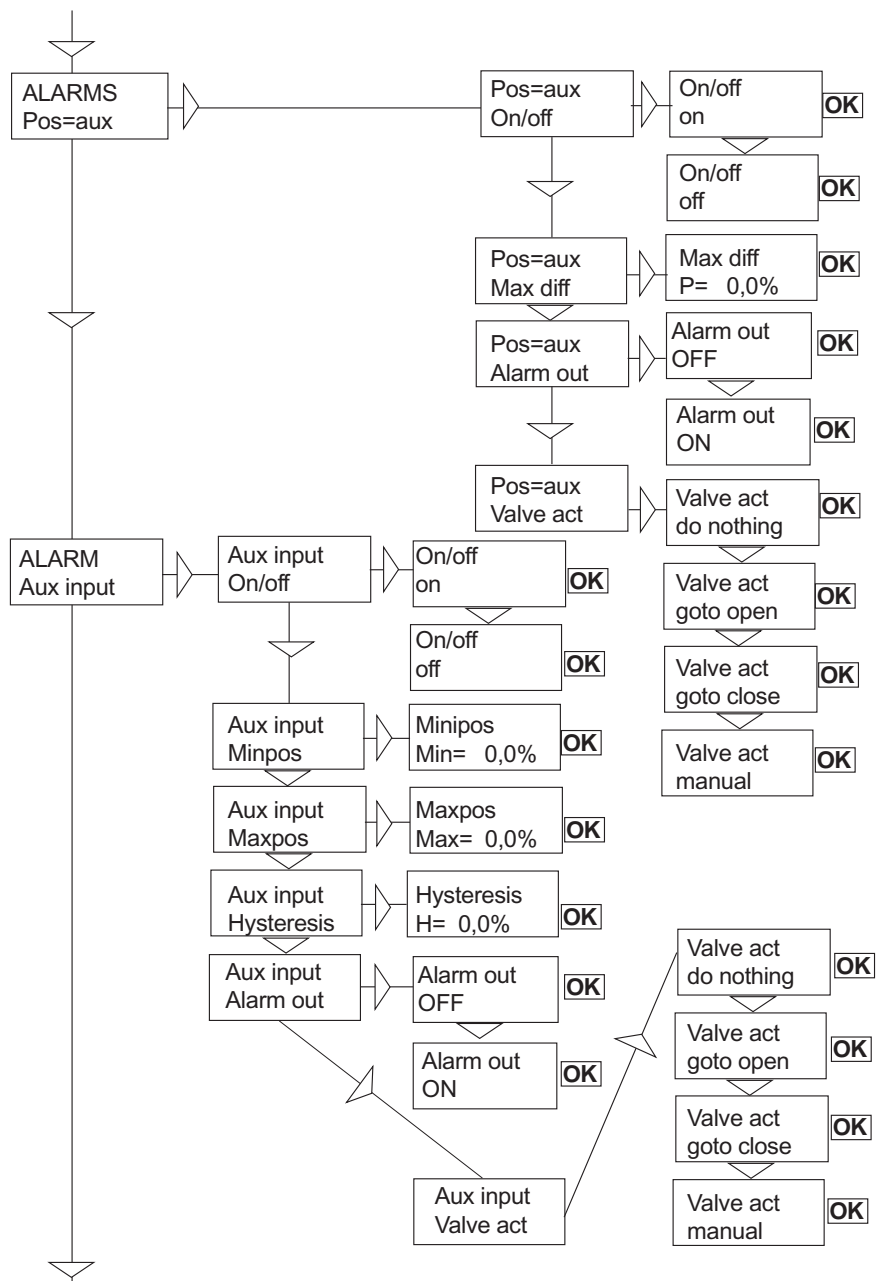
<u>Deviation</u>	<u>Alarm w przypadku różnicy między zadanym a aktualnym położeniem napędu</u>	
On/Off	Włączenie (On) / wyłączenie (Off) alarmu.	
Distance	Dopuszczalna odchyłka zadanego od aktualnego położenia.	
Time	Dopuszczalny czas wystąpienia odchyłki, który nie spowoduje wystąpienia alarmu.	
Alarm Out	Włączenie (On) lub wyłączenie (Off) sygnału alarmu na złączach elektrycznych 13 i 14.	
Valve act	Zachowanie się zaworu po wystąpieniu alarmu. Patrz strona 32.	
<u>Limit1</u>	<u>Alarm powyżej / poniżej określonej wartości.</u>	
On/Off	Włączenie (On) / wyłączenie (Off) alarmu.	 -Patrz diagram poniżej
Minipos	Dopuszczalna minimalna pozycja.	
Maxpos	Dopuszczalna maksymalna pozycja.	
Hysteresis	Wymagana histereza.	
Alarm on	Włączenie (On) lub wyłączenie (Off) alarmu na złączach 13 i 14.	
Valve act	Zachowanie się zaworu po wystąpieniu alarmu. Patrz strona 32.	
<u>Limit2</u>	<u>Analogicznie jak „Limit1”</u>	





<u>Pos=aux</u>	<u>Dodatkowy zewnętrzny potencjometr</u>
On/Off	Włączenie (On) / wyłączenie (Off) funkcji.
Max diff	Maksymalna dopuszczalna odchyłka pomiędzy wewnętrznym a zewnętrznym potencjometrem.
Alarm Out	Włączenie (On) lub wyłączenie (Off) alarmu na złączach 13 i 14.
Valve act	Zachowanie się zaworu po wystąpieniu alarmu. Patrz strona 32.
<u>Aux input</u>	<u>Dodatkowy sygnał wejściowy 4-20mA</u>
On/Off	Włączenie (On) / wyłączenie (Off) alarmu.
Minipos	Dopuszczalna minimalna pozycja.
Maxpos	Dopuszczalna maksymalna pozycja.
Hysteresis	Wymagana histereza.
Alarm Out	Włączenie (On) lub wyłączenie (Off) alarmu na złączach 13 i 14.
Valve act	Zachowanie się zaworu po wystąpieniu alarmu. Patrz strona 32.





Struktura menu przedstawiona jest na następnej stronie. Opisy komunikatów poniżej.

Temp	<u>Alarm przekroczenia dopuszczalnej temperatury.</u>
On/Off	Włączenie (On) / wyłączenie (Off) alarmu temperatury.
Low temp	Minimalna dopuszczalna temperatura.
High temp	Maksymalna dopuszczalna temperatura.
Hysteresis	Wymagana histereza.
Alarm Out	Włączenie (On) lub wyłączenie (Off) alarmu na złączach 13 i 14.
Valve act	Zachowanie się zaworu po wystąpieniu alarmu. Patrz poniżej.

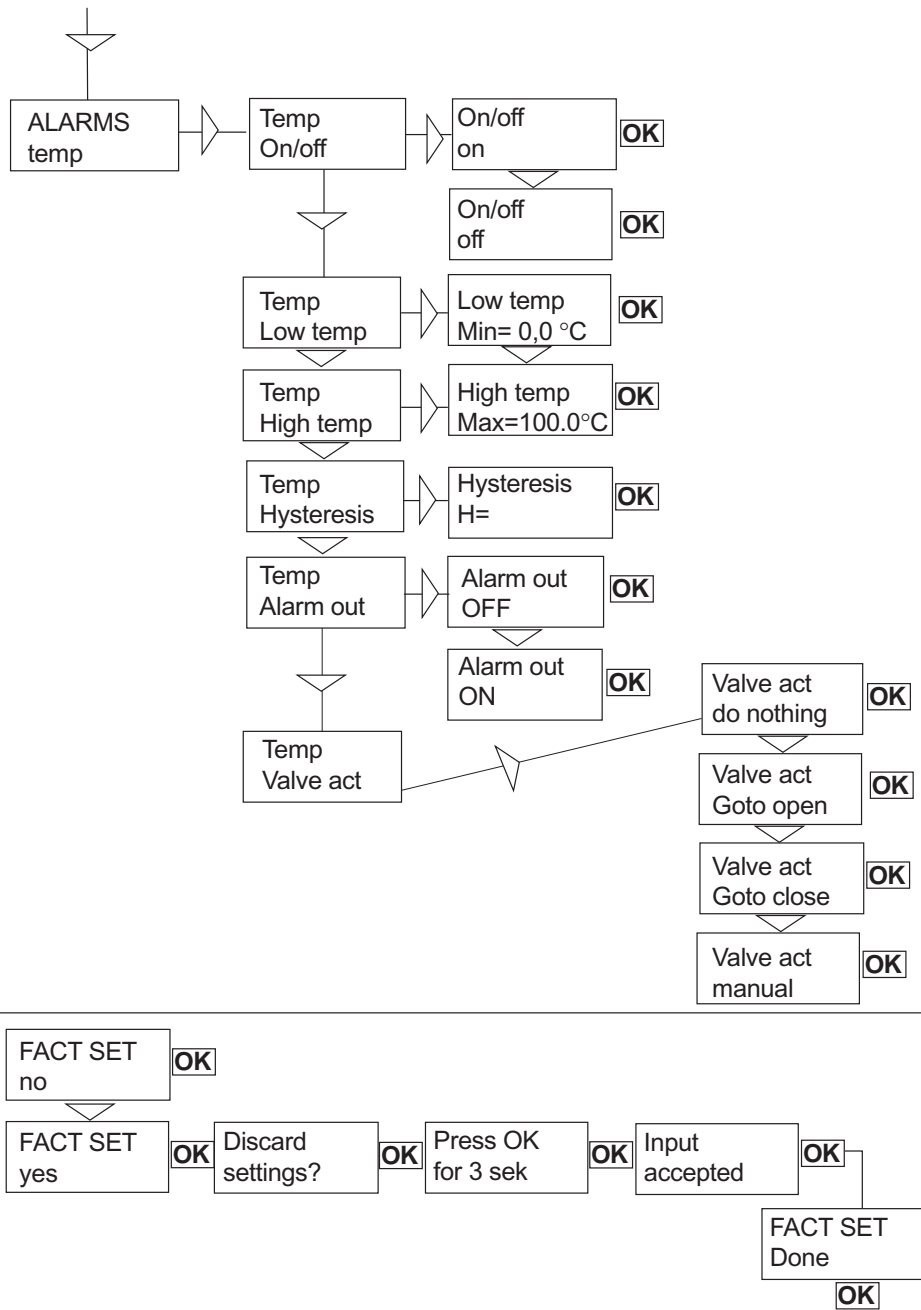
Funkcjonowanie zaworu po wystąpieniu alarmu	
Do nothing	Mimo wystąpienia alarmu, pozycjoner pracuje dalej bez zmian
Goto open	Podanie maksymalnego ciśnienia na przyłączy C+, pełne otwarcie zaworu. Pozycjoner przechodzi w tryb „Manual”.
Goto close	Podanie maksymalnego ciśnienia na przyłączy C-, pełne zamknięcie zaworu. Pozycjoner przechodzi w tryb „Manual”.
Manual	Zawór pozostaje w niezmienionej pozycji. Pozycjoner przechodzi w tryb „Manual”.



Struktura menu przedstawiona jest na następnej stronie. Opisy komunikatów poniżej.

Funkcja umożliwia przywrócenie fabrycznie ustawionych nastaw parametrów. Nastawy wprowadzone podczas kalibracji oraz późniejsze zmiany ustawień, zostaną skasowane i zastąpione ustawieniami fabrycznymi.





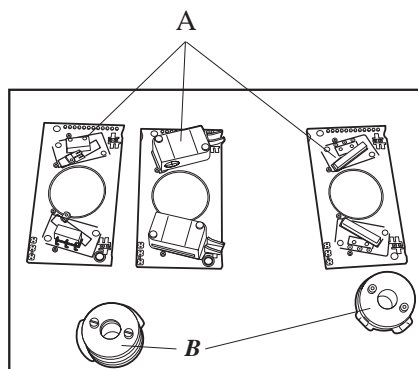
8. Sprzężenie zwrotne

Nadajnik sprzężenia zwrotnego

Wyposażenie nadajnika sprzężenia zwrotnego składa się z płytki A, zespołu krzywki B, i wkrętów.

Płytki A występuje w trzech wersjach:

- z wyłącznikami mechanicznymi, SPDT
- z czujnikami zbliżeniowymi typu NAMUR, DIN 19234
- z czujnikami zbliżeniowymi .

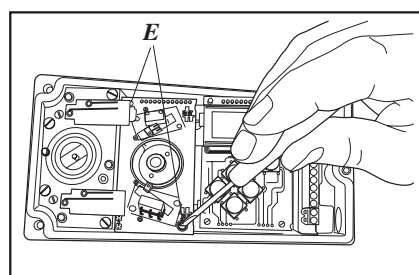
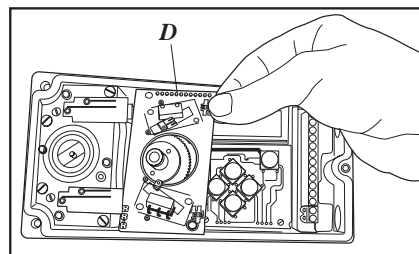
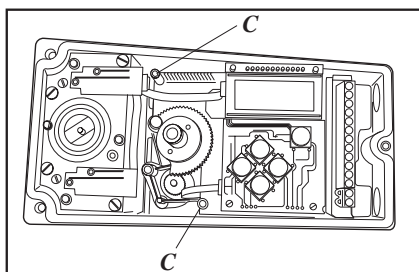


Instalacja

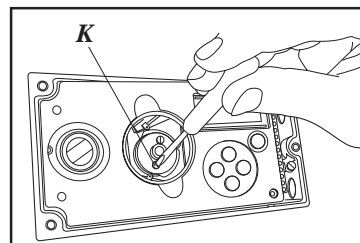
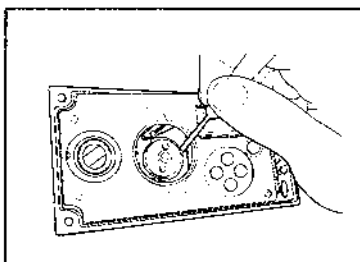
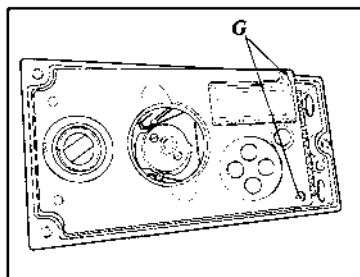
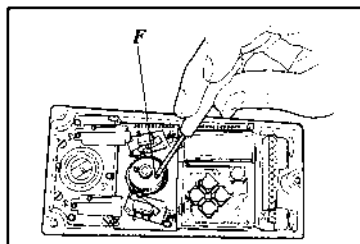
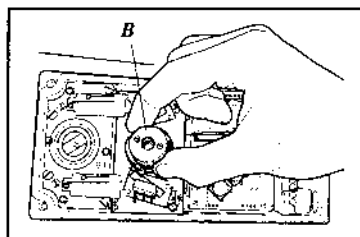
OSTRZEŻENIE ! Przed instalacją wyłączyć prąd i zasilanie powietrza.

- Zdjąć pokrywę, wskaźnik pozycji i pokrywę wewnętrzną, (patrz strona 37).
- Sprawdzić czy obie tulejki dystansowe C są prawidłowo zamontowane.
- Ostrożnie zamontować płytę. Wtyk D powinien wsunąć się w odpowiednie gniazdo na płycie głównej pozycjonera. Upewnić się czy płyta jest poprawnie zamontowana.

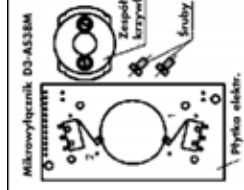
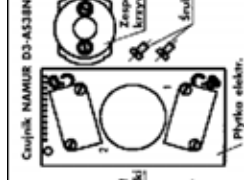
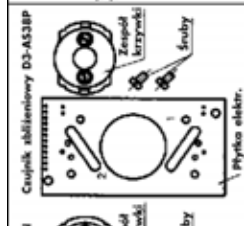
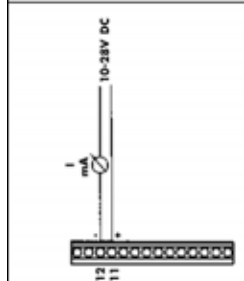
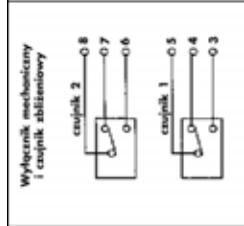
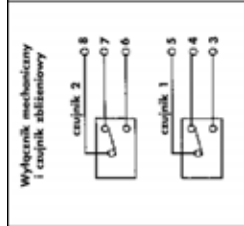
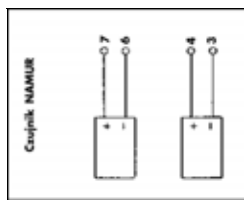
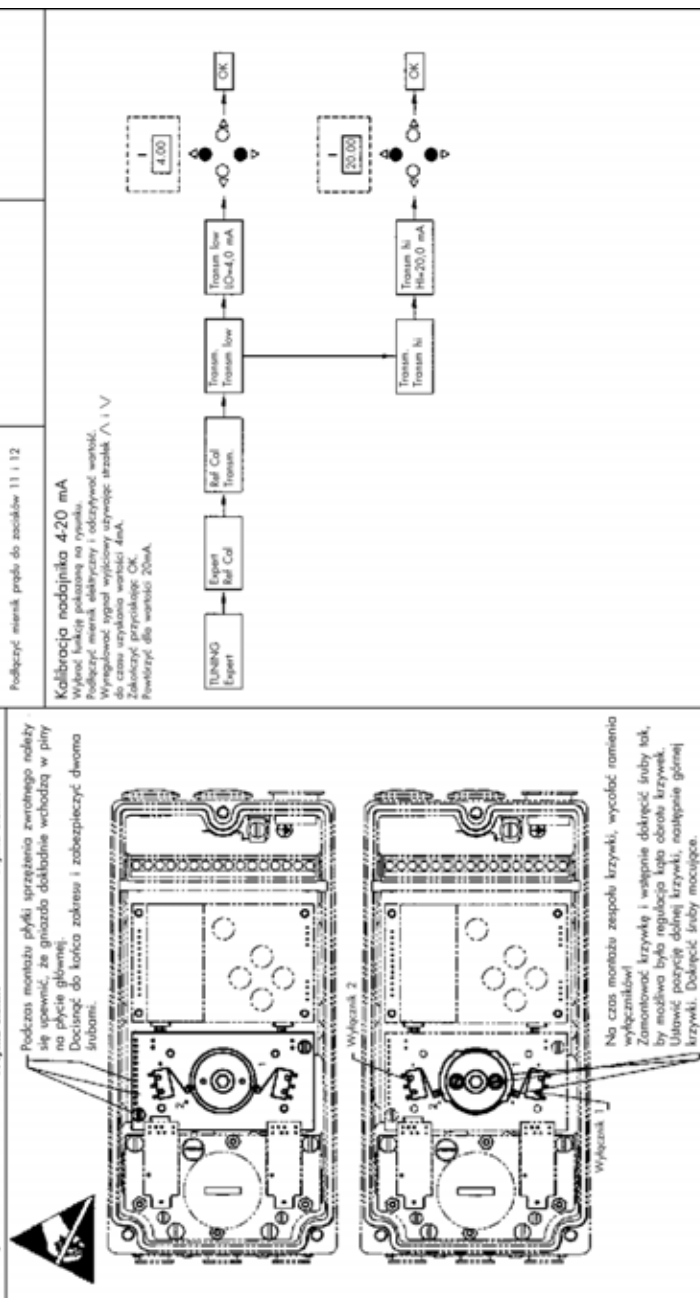
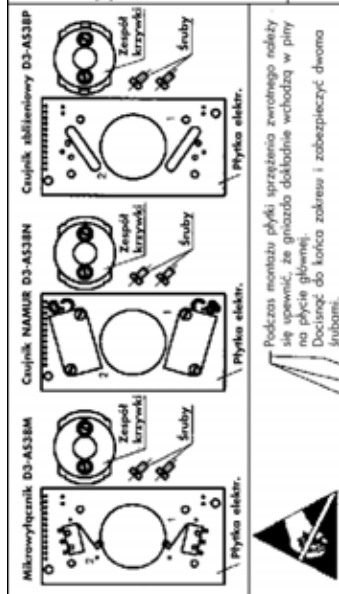
Przykręcić płytę wkrętami E.



- Umieścić zespół krzywki na wałku B i docisnąć do podstawy. Jeśli płytka sprzężenia zawiera mikrowyłączniki, należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić dźwigni wyłączników.
- Wstępnie dokręcić wkręty F tak, aby było możliwe obrócenie dwóch krzywek względem siebie.
- Zamocować pokrywę wewnętrzną, przykręcić dwoma wkrętami G.
- Podłączyć przewody elektryczne do listwy elektrycznej (patrz strona 11).
- Ustawić krzywki za pomocą wkrętaka, adekwatnie do pozycji w której będzie ona oddziaływać na wyłączniki / czujniki.
- Po ustawieniu krzywek , dokręcić wkręty K.
- Zamocować wskaźnik i pokrywę.
- Wykalibrować nadajnik sprzężenia zwrotnego 4-20mA (patrz rys. str. 36).



Kalibracja nadajnika 4-20mA

<p>Mikroczujnik D3-AS38M Płytko elektr.</p>  <p>Czujnik NAMUR D3-AS38N Płytko elektr.</p>  <p>Czujnik ablatowany D3-AS38P Zespół krzywek Śruby</p> 	<p>Podczas montażu płytki sprzężenia zwrotnego należy się upewnić, że gniazda dokładnie wchodzi w piny na płycie głównej. Docisnąć do końca zakresu i zabezpieczyć dwoma śrubami.</p>	 <p>Podłączyć mianik prądu do zacisków 11 i 12</p>	<p>Wyłazcznik mechaniczny i czujnik ablatowany</p> <p>czujnik 2</p>  <p>czujnik 1</p> 	<p>Czujnik NAMUR</p> 	<p>Kalibracja nadajnika 4-20 mA Wybrać funkcję pokazaną na rysunku. Podłączyć mianik elektryczny i odczytać wartość. Wynagłować sygnał wyliczony używając strzałki Δ i ∇ Zakończyć kalibrację OK. Powtórzyć dla wartości 20mA.</p> 
		<p>Na czas montażu zespołu krzywek, wycofać ramienia wyłazczników. Zamontować krzywek i następnie dokręcić śruby tak, by modułowa była regulacja kąta obrótu krzywek. Uławić pozycję dolnej krzywek, następnie górnej krzywek. Dokręcić śruby mocujące.</p>			

9. Konserwacja i obsługa

Przed rozpoczęciem obsługi, wymiany płytki lub innych napraw, może zaistnieć konieczność wymontowania i ponownego montażu różnych części pozycjonera. Procedura postępowania opisana jest na poniższych stronach.

Przed rozpoczęciem pracy przeczytać Instrukcję Bezpieczeństwa na stronie 3.

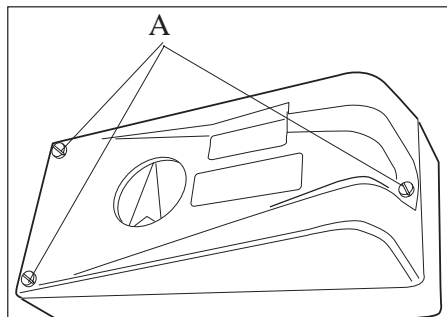
Poziom zanieczyszczeń jest krytycznym czynnikiem wpływającym na pracę pozycjonera. Zanieczyszczenia w przewodach powietrza mogą spowodować wadliwą pracę pozycjonera. Nie demontować podzespołów, jeżeli nie jest to opisane poniżej!

Nie należy rozmontowywać bloku pneumatycznego, może to spowodować wadliwe funkcjonowanie bloku!

Pracę z pozycjonerem D3 należy prowadzić w miejscu wyposażonym w ochronę przed wyładowaniami elektrostatycznymi. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac z pozycjonerem, należy wyłączyć zasilanie powietrza i zasilanie elektryczne.

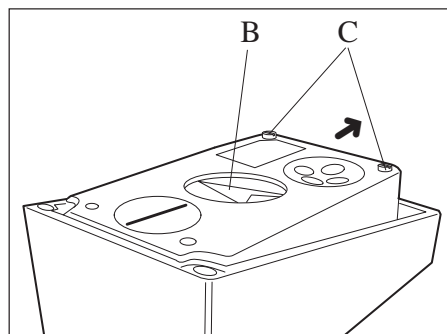
Zdjęcie pokrywy zewnętrznej i wewnętrznej

- Wykręcić wkręty A i zdjąć pokrywę.



- Wyciągnąć krążek ze strzałką, B.

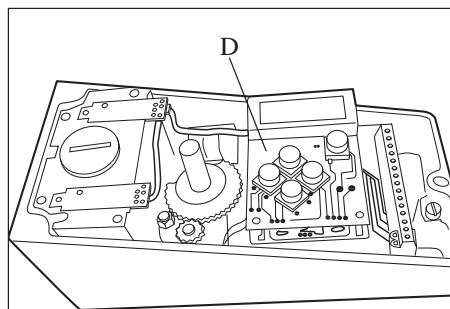
Wykręcić wkręty C i zdjąć wewnętrzną pokrywę zgodnie z kierunkiem strzałki.



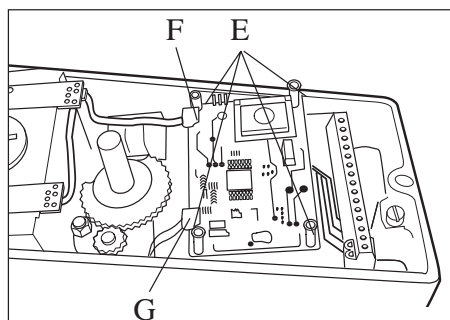
Płytki elektroniczne

Przed rozpoczęciem pracy wyłączyć zasilanie powietrza i prądu.

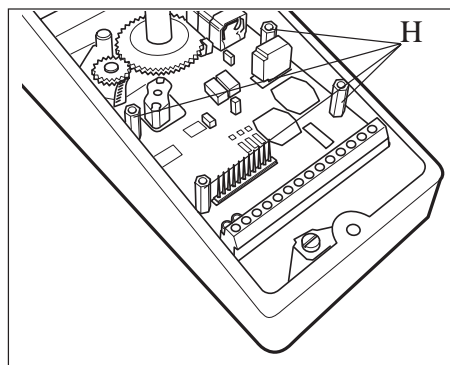
- Zdjąć płytkę wyświetlacza.



- Odkręcić tulejki dystansowe E, rozłączyć złącza F i G, zdjąć płytkę procesora.



- Odkręcić tulejki dystansowe H, zdjąć płytkę przyłączy elektrycznych.



Blok pneumatyczny

Przed rozpoczęciem pracy wyłączyć zasilanie powietrza i prądu.

- Rozłączyć złącze F z płytki procesora.
- Odkręcić cztery wkręty I.
- Wyciągnąć blok zaworów.

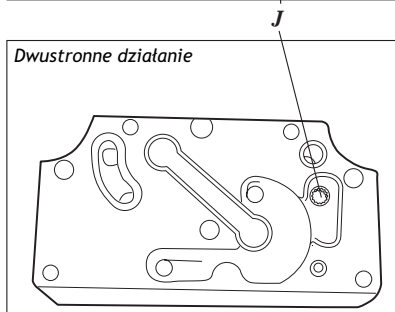
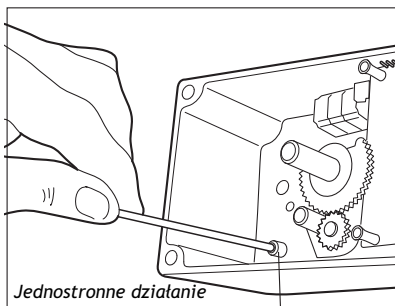
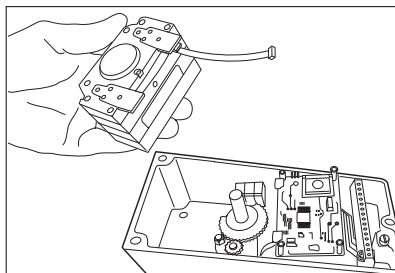
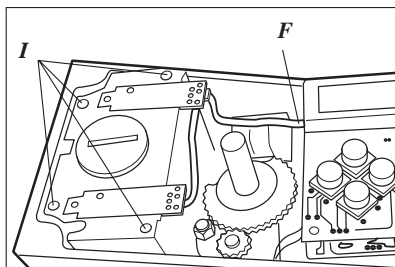
UWAGA! Nie rozbierać bloku zaworów. Po otwarciu nie będzie działać.

Jednostronne/dwustronne działanie

- Pozycjoner można łatwo przebudować z jednostronnego na dwustronne działanie, przez przemieszczenie wkręta J, jak pokazano na rysunku.

Podczas jednostronnej pracy, wkręt powinien być umieszczony w dnie obudowy.

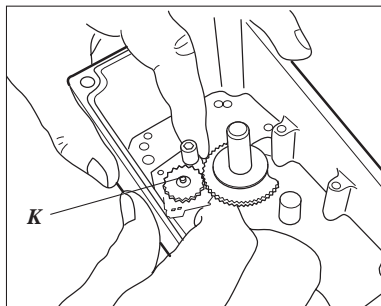
Podczas dwustronnego działania, wkręt powinien być umieszczony w dolnej części bloku pneumatycznego. Jest to ustawienie fabryczne.



Potencjometr

Potencjometr K (dociśnięty sprężyną) można zdjąć z koła zębatego w celu kalibracji lub wymiany.

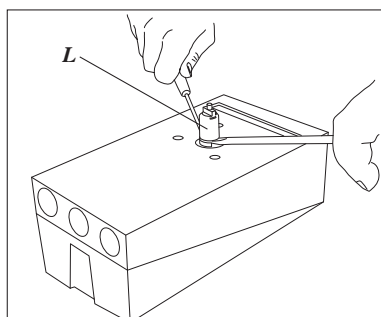
Jeśli potencjometr został wymieniony lub została zmieniona jego pozycja, należy dokonać kalibracji w menu: Tuning->Expert->Ref cal->pot.



Trzpień

Trzpień łączący można wymieniać, zależnie od potrzeb napędu.

- Podważyć trzpień łączący przy wykorzystaniu dwóch wkrętaków. Sprawdzić czy pierścień sprężysty na trzpieniu jest nieuszkodzony. Wcisnąć nowy trzpień.

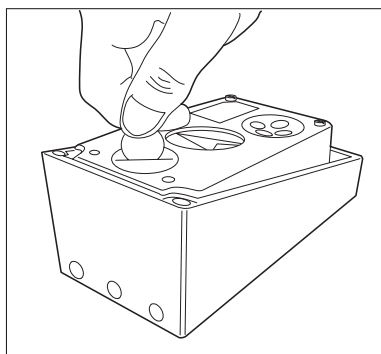


Wymiana filtra

Przed rozpoczęciem pracy wyłączyć zasilanie powietrza i prądu.

W innym przypadku, w czasie wykręcania, filtr może zostać w sposób niekontrolowany wyrzucony przez sprężone powietrze. Może to spowodować zagrożenia dla zdrowia.

- Odkręcić filtr za pomocą monety lub podobnego przedmiotu.

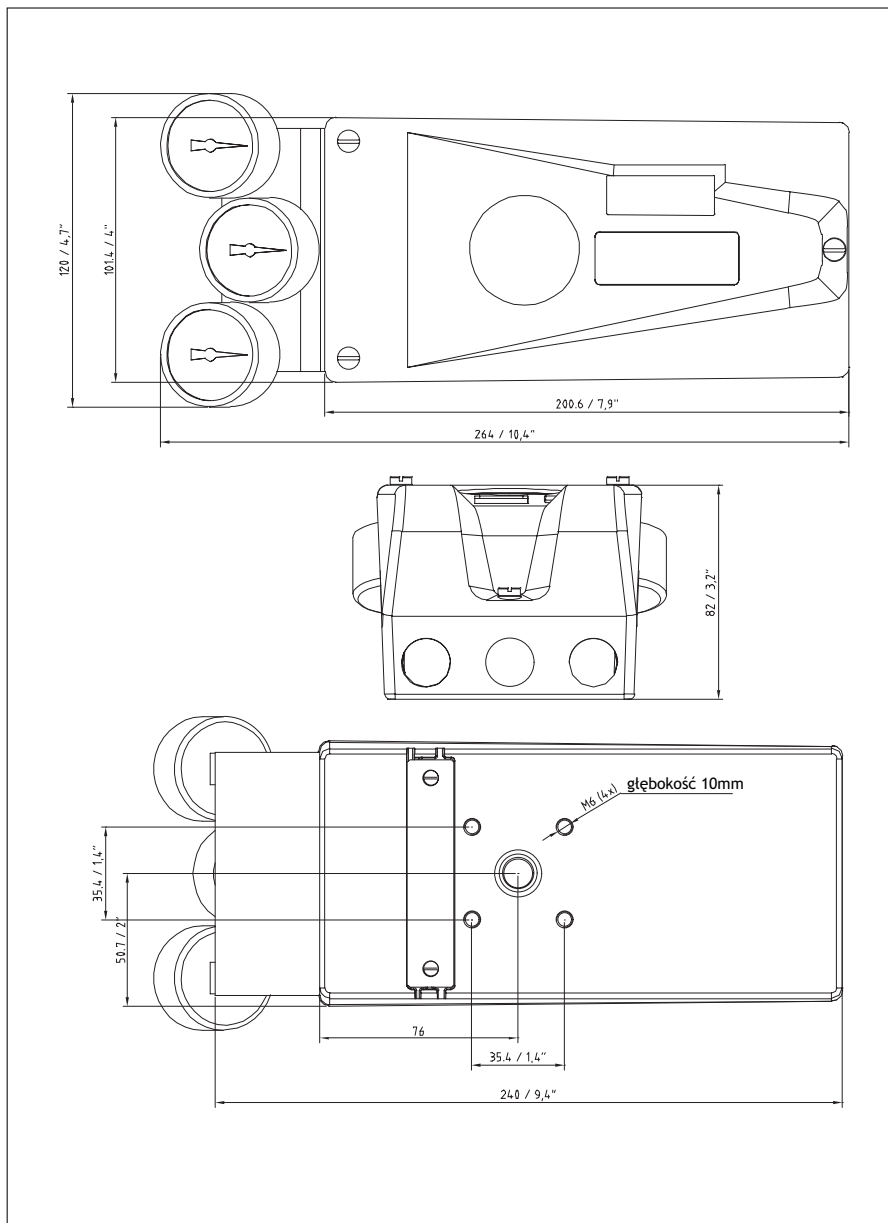


10. Dane techniczne

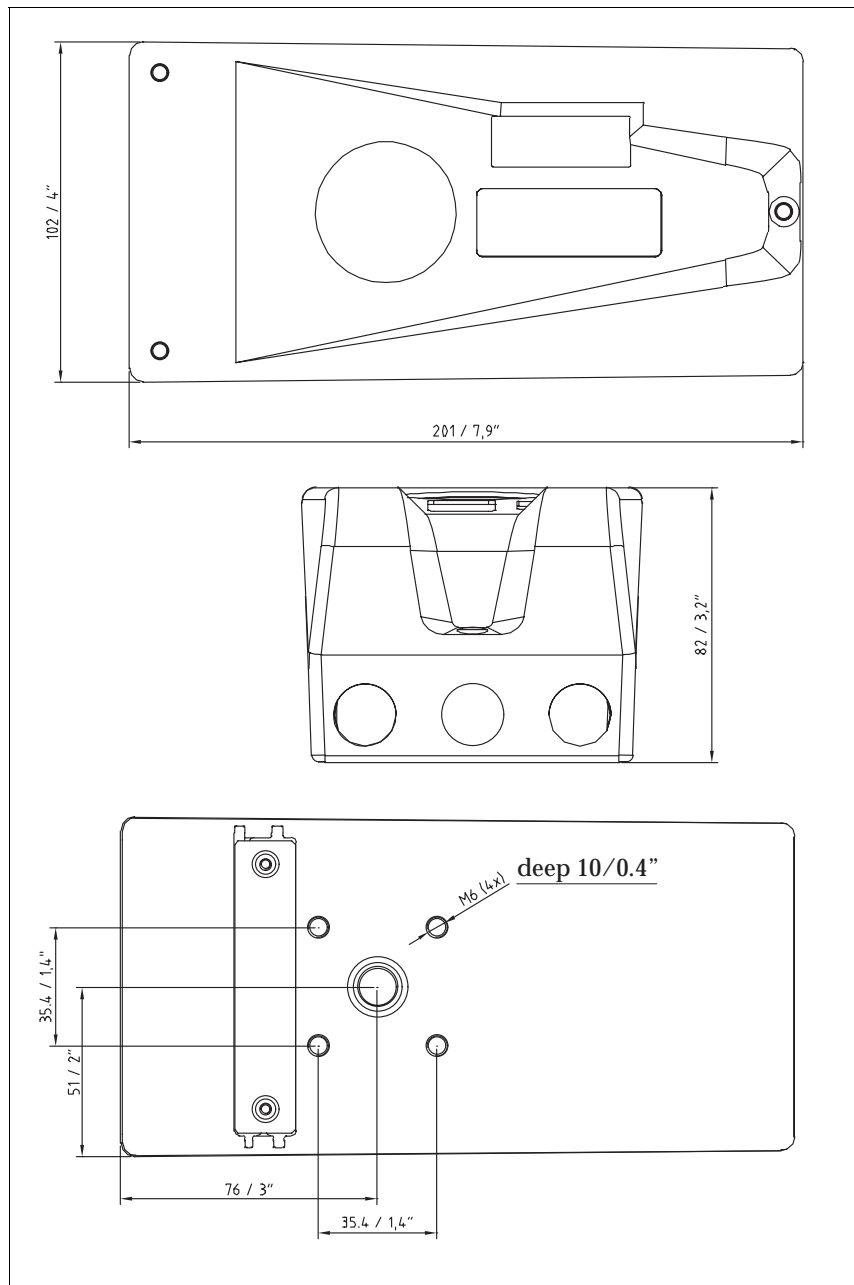
Kąt obrotu	min. 30° max. 270°
Skok	5-130mm (0.2" do 5.1")
Sygnal wejściowy	4-20 mA
Zasilanie powietrzem	2-7 bar wolne od oleju, wody i zanieczyszczeń, filtrowane do 5 mikronów
Ilość przekazywanego powietrza	400 nl/min (13.8 scfm)
Zużycie powietrza	< 0.3nl/min(0.01scfm)
Przyłącze powietrza	1/4" G lub NPT
Złącze elektryczne	złącze 2.5mm ² /AWG14
Liniowość	<1%
Powtarzalność	<0.5%
Histereza	<0.4%
Strefa nieczułości	0.2-10% regulowana
Wyświetlacz	graficzny o wymiarach 15 x 41mm
MMI	5 przycisków
Procesor	16 bit
Dyrektywy CE	93/68EEC, 89/336/EEC, 92/31/EEC
EMC	EN 50 081-2, EN 50 082-2
Spadek napięcia	<10,1 V
Obudowa	IP66/NEMA 4X
Materiał	Odlewane ciśnieniowo aluminium
Powierzchnia ochronna	Sproszkowana żywica
Zakres temperatur	-30 do +85°C
Masa	1.4kg
Wyjście alarmu	Tranzystor RI 1kW
Napięcie zasilania alarmu	8-28 V



Instrukcja obsługi pozycjonera D3



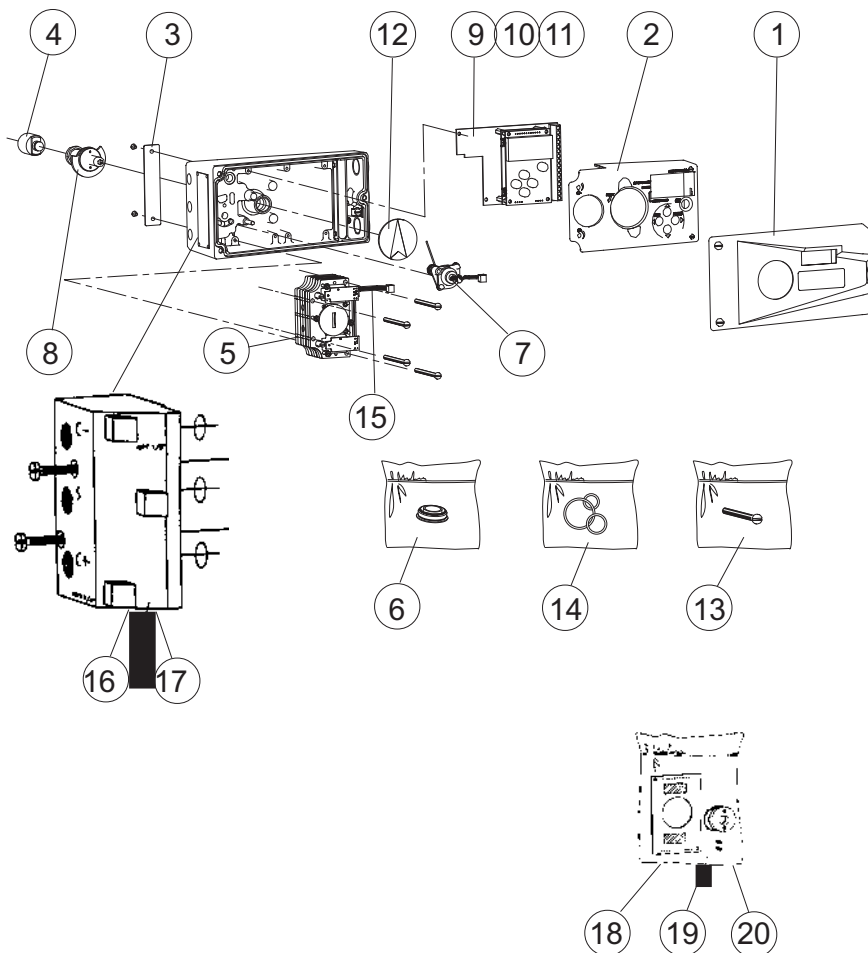
Instrukcja obsługi pozycjonera D3



Blok manometrów i manometry są opcjonalne.



11. Lista części zamiennych



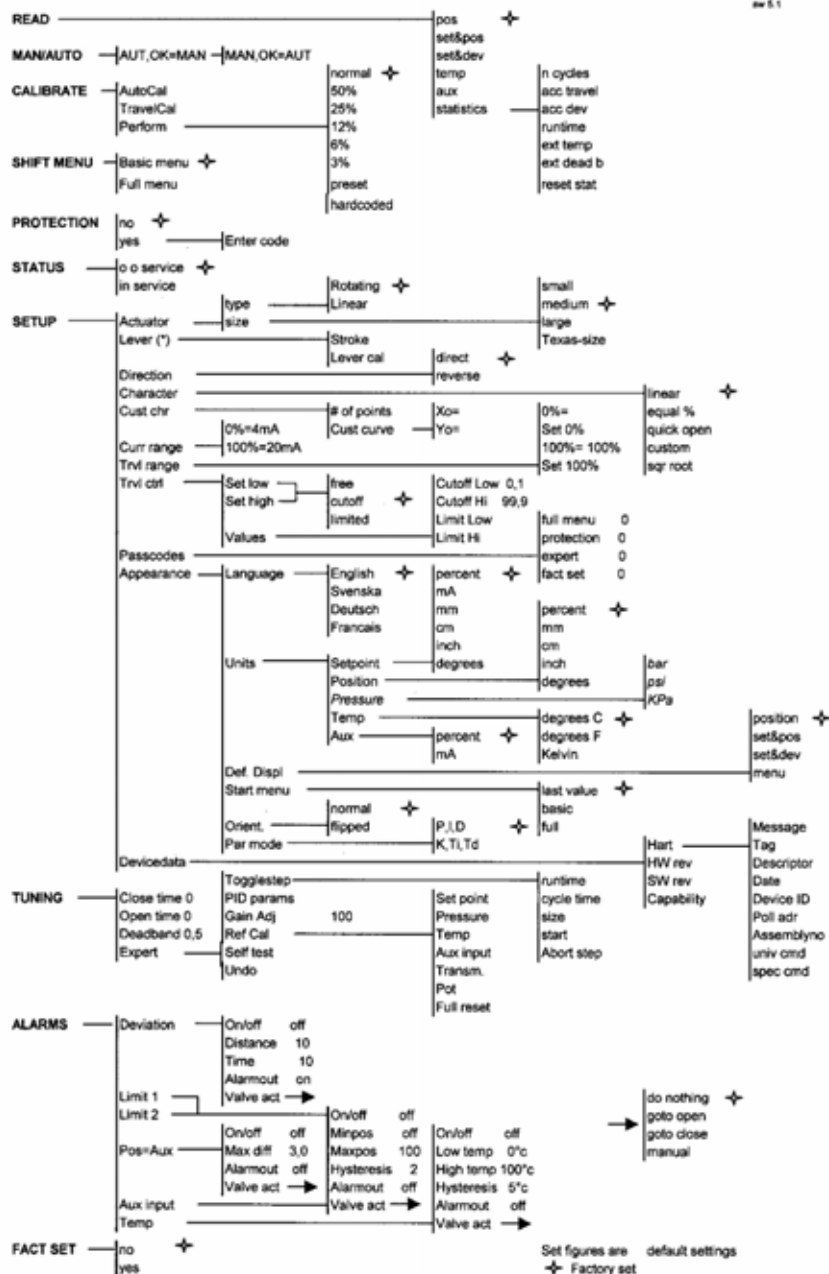
Poz.	Nr części	Opis
1	D3-SP6	Pokrywa, łącznie z wkrętami
2	D3-SP11	Wewnętrzna pokrywa, łącznie z wkrętami
3	P3-SP13	Płytki maskująca, łącznie z wkrętami
4	P5-Sxx	Trzpień łączący
5	D3-SP1	Blok pneumatyczny, łącznie z przewodem, uszczelką, korkiem filtra
6	D3-SP9	Korek filtra, łącznie z uszczelką i filtrem
7	D3-SP8	Potencjometr, komplet (sprężyną, uchwyt, przewód)
8	D3-SP20	Wątek, komplet (koło zębate, sprzęgło cierne)
9	D3-SP37	Płytki wyświetlacza
10	D3-SP35X	Komplet płytek (zaciski, procesor, wyświetlacz)
11	D3-SP35H	Komplet płytek z HART (zaciski, procesor, wyświetlacz)
12	P5-21A	Wskaźnik - strzałka
13	D3-SP / SCREW	Zestaw wkrętów
14	D3-SP / SEAL	Zestaw uszczelki
15	D3-39	Przewód bloku pneumatycznego
16	D3-SP34G	Blok manometrów, G
17	D3-SP34N	Blok manometrów, NPT
18	D3-AS38M	Nadajnik pozycji, czujniki mechaniczne
19	D3-AS38N	Nadajnik pozycji, czujniki typu NAMUR
20	D3-AS38P	Nadajnik pozycji, czujniki zbliżeniowe



12. Wykrywanie i usuwanie usterek

Objaw wadliwego działania	Postępowanie
Zmiana sygnału wejściowego pozycjonera nie wywiera wpływu na pozycję napędu.	<ul style="list-style-type: none">• Sprawdzić ciśnienie powietrza zasilającego, zanieczyszczenia powietrza, połączenie pomiędzy napędem a pozycjonerem.• Sprawdzić sygnał wejściowy pozycjonera.• Sprawdzić zamocowanie i podłączenia napędu i pozycjonera.
Zmiana sygnału wejściowego pozycjonera powoduje przemieszczenie napędu do pozycji krańcowej.	<ul style="list-style-type: none">• Sprawdzić sygnał wejściowy.• Sprawdzić zamocowanie i podłączenia napędu i pozycjonera.
Niedokładna regulacja.	<ul style="list-style-type: none">• Przeprowadzić kalibrację („Auto-Cal”).• Sprawdzić wszystkie nieszczelności.• Niestabilne ciśnienie powietrza zasilającego.• Niestabilny sygnał wejściowy.• Niewłaściwa wielkość napędu.• Duże opory ruchu napędu / zespołu zaworu.• Duży luz napędu / zespołu zaworu.• Duży luz mocowania pozycjonera na napędzie.• Brudne / zawilgocone powietrze.
Wolny ruch, niestabilna regulacja.	<ul style="list-style-type: none">• Przeprowadzić kalibrację („Auto-Cal”).• Sprawdzić ciśnienie i dławienie.• Zwiększyć strefę nieczułości (menu „Tuning”).• Zmniejszyć osiągi (menu „Calibrate”).







Palmstiernas Instrument AB
Korta Gatan 9
SE-171 54 Solna
SWEDEN
Tel: +46 (0) 8 555 106 00
Fax: +46 (0) 8 555 106 01
E-mail: info@pmv.nu
Internet: www.pmv.nu



Oznaczenia kodowe - sposób zamawiania

1. Model	D3X	pozycjoner cyfrowy z wyświetlaczem
	D3I	pozycjoner cyfrowy, wersja iskrobezpieczna
	D3E	pozycjoner cyfrowy, wersja przeciwwybuchowa
2. Przyłącze	G	1/4" G
	N	1/4" NPT
3. Powierzchnia ochronna	U	żywica proszkowa
4. Funkcja	S	jednostronnego działania
	D	dwustronnego działania
	C	jednostronnego działania, sterowanie zdalne
	R	dwustronnego działania, sterowanie zdalne
5. Trzpień	23	do napędów obrotowych, VDI/VDE 3845
	05	do napędów liniowych, NAMUR
	nn	trzpień inny, niestandardowy
6. Zakres obrotu	PVA	standardowy do 90°
	PVB	poszerzony zakres do 270°
7. Temp. / uszczelnienie	Z	-30° C do +85° C
8. Sygnały sterujące	4	4-20mA
	5	4-20mA + protokół HART
	P	Profibus PA
	F	Fieldbus Foundation
9. Sprzężenie zwrotne	X	brak
	S	wyłącznik mechaniczny SPDT + 4-20mA
	N	czujnik NAMUR DIN 19234 + 4-20mA
	P	wyłącznik zbliżeniowy PXY + 4-20mA
10. Akcesoria	X	brak
	M	przyłącze manometrów

Przykład oznaczenia: D3XGU-D23PVA-Z4XX

1 23 4 5 6 78910

ARA
P N E U M A T I K

ul. Wyścigowa 38, 53-012 Wrocław
tel. (071) 364 72 82, fax (071) 364 72 83
tel. GSM (0601) 58 68 61, -62, -63
e-mail: ara@arapneumatik.pl,
www.arapneumatik.pl