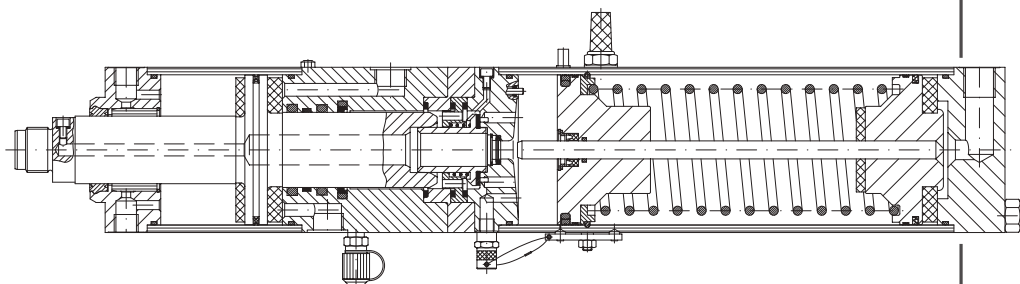


TOX®-Kraftpaket Instrukcja obsługi

- Typ S, BS i EL
- Typ K i EK
- Typ R, RP, O i T



Deklaracja przeszkolenia operatora urządzenia

TOX®-Kraftpaket

Osoba wyznaczona przez pracodawcę:

Pan / Pani _____

oświadcza, że zapoznał/a się ze zrozumieniem z instrukcją obsługi urządzenia oraz instrukcją obsługi siłownika Kraftpaket, jak również osprzętu zainstalowanego na siłowniku. Oświadcza również, że w szczególności zapoznał/a się z rozdziałem "Bezpieczeństwo".

Miejscowość, data

Podpis pracownika

Miejscowość, data

Instruktor / pracodawca

Potwierdzenie odbycia szkolenia

Właściciel maszyny z zainstalowanym siłownikiem Kraftpaket powinien uzyskać pisemne potwierdzenie odbycia szkolenia pracowników, dotyczącego bezpieczeństwa, obsługi, konserwacji oraz napraw siłownika.

- Zaleca się skopiować tą stronę i uzyskać podpis od każdego szkolonego pracownika.
- Każdą deklarację z podpisem pracownika, należy potwierdzić podpisem instruktora.
- Podpisane deklaracje przechowywać w bezpiecznym miejscu, najlepiej łącznie z instrukcjami, których szkolenie dotyczyło.

Spis treści

	Deklaracja operatora	2			
1	O instrukcji	4	11	Ciśnienie sprężonego powietrza, oleju, siła nacisku	24
1.1	Wprowadzenie	4	11.1	Tabela ciśnień oleju/siła nacisku, wersja 10bar siłownik S, K	24
1.2	Prawa autorskie, gwarancja	4	11.2	Tabela ciśnień oleju/siła nacisku, wersja 6bar siłownik S, K	27
1.3	Ilustracje, numeracja	4	11.3	Tabela ciśnień oleju/siła nacisku, wersja 6bar siłownik EL, EK	27
1.4	Wyjaśnienie symboli	5	11.4	Tabela ciśnień oleju/siła nacisku, wersja 10bar siłownik EL, EK	30
2	Bezpieczeństwo	5	11.5	Tabela ciśnień oleju/siła nacisku, siłownik BS	30
2.1	Bezpieczne użytkowanie siłownika	5	11.6	Tabele sił przy wysuwie/powrocie szybkim	30
2.2	Odpowiedzialność pracodawcy	5	12	Kontrola / Konserwacja	31
2.3	Transport, montaż i użytkowanie	6	12.1	Kontrola przed każdym uruchomieniem	31
2.4	Konserwacja i naprawy	6	12.2	Konserwacja	31
2.5	Bariery ochronne	7	13	Uzupełnianie oleju	31
2.6	Ochrona środowiska	8	13.1	Kraftpaket typ S, R, RP, T, O, BS, EL	32
2.7	Tabliczki ostrzegawcze na siłowniku	8	13.2	Kraftpaket typ K, EK	33
3	Opis siłownika Kraftpaket	9	14	Zamawianie części zamiennych/naprawa	34
3.1	Zakres zastosowań	9	14.1	Zamawianie części zamiennych	34
3.2	Zasada działania TOX®-Kraftpaket	9	14.2	Uwagi dotyczące napraw	34
3.3	Podsumowanie	9	14.3	Demontaż siłownika	34
4	Zasada działania	10	14.4	Tabele momentów dokręcania śrub	35
4.1	Kraftpaket typ S, K, BS, EL, EK	10	15	Rysunki / listy części	36
4.2	Kraftpaket typ R, RP	11	15.1	Zintegrowany zawór siłowy [602] Zewnętrzny zawór siłowy [53]	36
4.3	Kraftpaket typ T, O	12	15.2	Kraftpaket typ S, BS, sprężyną mechaniczną	37
4.4	Kraftpaket ze sprężyną pneumatyczną (LF)	12	15.3	Kraftpaket typ S, EL, ze sprężyną pneumatyczną	38
5	Montaż	13	15.4	Kraftpaket typ S, z powiększoną częścią wzmacniacza i sprężyną mechaniczną	39
5.1	Zalecenia montażowe	13	15.5	Kraftpaket typ S, EL, z powiększoną częścią wzmacniacza i sprężyną pneumatyczną	40
5.2	Ograniczenie skoku	14	15.6	Kraftpaket typ S, z regulacją skoku siłowego i sprężyną mechaniczną	41
5.3	Sterowanie skokiem siłowym	15	15.7	Kraftpaket typ S, EL, z regulacją skoku siłowego i sprężyną pneumatyczną	42
5.4	Przyłącza pomiarowe i zasilające	16	15.8	Kraftpaket typ S, z regulacją skoku siłowego i sprężyną mechaniczną (powiększ. wzmacniacz)	43
5.5	Sterowanie skokiem siłowym na podstawie drogi	16	15.9	Kraftpaket typ S, EL z regulacją skoku siłowego i sprężyną pneumatyczną (powiększ. wzmacniacz)	44
6	Transport	17	15.10	Kraftpaket typ K, sprężyną mechaniczną	45
6.1	Kontrola zawartości opakowania	17	15.11	Kraftpaket typ K, EK, ze sprężyną pneumatyczną	46
6.2	Transport siłownika	17	15.12	Kraftpaket typ K, z regulacją skoku całkowitego i sprężyną mechaniczną	47
7	Montaż	18	15.13	Kraftpaket typ K, EK z regulacją skoku całkowitego i sprężyną pneumatyczną	48
7.1	Montaż siłownika	18	15.14	Kraftpaket typ K75, K100, K170, ze sprężyną pneumatyczną i hydraulicznym tłumieniem odbicia	49
7.2	Podłączanie zasilania	18	15.15	Kraftpaket typ R, RP	50
7.3	Uruchomienie siłownika	18	15.16	Kraftpaket typ T	50
8	Użytkowanie	19	15.17	Kraftpaket typ O	51
8.1	Regulacja siłownika	19		Legenda do siłownika TOX®-Kraftpaket Typ S, K, R, RP, T, O, BS, EL i EK	Okladka
8.2	Użytkowanie	19			
8.3	Informacje ogólne dla urządzeń wyposażonych w siłownik Kraftpaket	20			
9	Siłownik z regulacją skoku	20			
9.1	Kraftpaket z regulacją skoku siłowego	20			
9.2	Kraftpaket z regulacją skoku całkowitego	21			
10	Zakłócenia: przyczyny i usuwanie	22			

1 O instrukcji

1.1 Wprowadzenie

Instrukcja obsługi ma na celu pomóc obsłudze w prawidłowym i zgodnym z przeznaczeniem użytkowaniu urządzenia. Instrukcja zawiera istotne informacje o bezpieczeństwie użytkowania oraz prawidłowej i ekonomicznej eksploatacji. Zapoznanie się z instrukcją pomaga zapobiec potencjalnym problemom, obniża koszty napraw, czasy przestoju i okresy międzyser-



Informacje obowiązkowe dla obsługi siłownika

Każda osoba przeznaczona do zadań transportu, mocowania, obsługi, konserwacji i napraw siłownika, musi ze zrozumieniem zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi a w szczególności z rozdziałem "Bezpieczeństwo".



Przechowywanie instrukcji

Instrukcję należy przechowywać w pobliżu urządzenia, w miejscu dostępnym dla obsługi.

wisowe siłownika.

Niezależnie od zaleceń instrukcji, dodatkowo należy zawsze przestrzegać lokalnych przepisów bezpieczeństwa pracy.

Obsługa maszyny zależy od zastosowania, konstrukcji całej linii produkcyjnej, systemu sterowania oraz zamontowanych narzędzi.

Instrukcja obsługi dotyczy następujących typów siłownika **TOX®-Kraftpaket**:

- TOX®-Kraftpaket typ **S, BS** i **EL**
- TOX®-Kraftpaket typ **K** i **EK**
- TOX®-Kraftpaket typ **R, RP, O** i **T**

Wszelkie różnice w budowie siłowników są oznaczone w opisach lub/i na ilustracjach. Nazwa handlowa "Kraftpaket", dotyczy wszystkich siłowników opisanych w instrukcji.



Informacje w Internecie

Informacje techniczne, np. tabele sily/ciśnienie oleju dostępne są również pod adresem www.tox-de.com oraz www.arapneumatik.pl.

1.2 Prawa autorskie, gwarancja

Instrukcja obsługi oraz dołączone dokumenty są chronione prawami autorskimi. Powierzana jest naszym klientom oraz użytkownikom naszych produktów.

Prawa autorskie:

TOX® PRESSOTECHNIK GmbH & Co. KG

Instrukcja obsługi opisuje stan techniczny na dzień edycji. Edycja: 19.05.2004.

Późniejsze zmiany techniczne nie są zawarte w tej instrukcji. Instrukcja wchodzi w skład zakresu dostawy siłownika i musi być przekazana kolejnym użytkownikom w przypadku odsprzedaży siłownika.

Gwarancja na siłownik opiera się o warunki sprzedaży i dostawy. Gwarancja nie obowiązuje w przypadku:

- uszkodzeń spowodowanych nieprawidłowym transportem,
- napraw przez nieautoryzowany personel,
- używania osprzętu nie przeznaczonego do użytkowania z siłownikiem,
- braku natychmiastowej naprawy uszkodzonych części, mogących spowodować poważniejsze uszkodzenie siłownika oraz obniżenie poziomu bezpieczeństwa użytkowania urządzenia.



Uszkodzenia siłownika

Uszkodzenia siłownika Kraftpaket należy zgłaszać do autoryzowanego serwisu:

ARA Pneumatik L.T.M. Kościelniak Sp. J.
ul. Wyścigowa 38 ● 53-012 Wrocław
Tel. (71) 364 72 82
Fax. (71) 364 72 83
E-mail: tox@arapneumatik.pl

Kraftpaket jest zaprojektowany i produkowany zgodnie z niemieckimi normami technicznymi.

Zastrzega się prawo do zmian, wpływających na parametry techniczne urządzenia.

1.3 Ilustracje, numeracja

Ilustracje opatrzone są opisem i numerem rysunku. Szczególnie ważne systemy lub części, przedstawione na ilustracjach, opatrzone są w opisy cyfrowe lub literowe.

Przykład: (5/9) znaczy: Ilustracja 5, podzespół 9

1.4 Wyjaśnienie symboli

- Ta strzałka na początku linii, nakazuje zwrócenie szczególnej uwagi na podane kroki postępowania.
- ✓ Znak na początku linii oznacza zwrócenie szczególnej uwagi na warunki, które muszą być spełnione przed podjęciem kolejnych kroków.

Ostrzeżenia o zagrożeniach:



Bezpieczeństwo

Na takim polu znajdują się instrukcje zapobiegające uszkodzeniom. Takie ostrzeżenia należy bezwzględnie przestrzegać.



Zagrożenie

Ostrzeżenia o zagrożeniach przez części mechaniczne, które mogą spowodować uszkodzenia ciał lub zagrożenie życia.

Informacje serwisowe:



Informacja

Informacja o krokach postępowania oraz metodach pomocnych przy obsłudze siłownika.



Zasada działania

Wyjaśnia zasadę działania siłownika oraz sekwencję kroków procesu.



Regulacja

Zwraca szczególną uwagę na informacje o nastawach parametrów pracy.



Montaż / Konserwacja

Instrukcje opisujące poszczególne kroki w czasie montażu lub konserwacji siłownika.

2 Bezpieczeństwo

2.1 Bezpieczne użytkowanie siłownika

Siłowniki TOX®-Kraftpaket są projektowane i produkowane zgodnie z obowiązującymi normami bezpieczeństwa i z punktu widzenia użytkownika są bezpieczne.

Niezależnie od powyższych informacji, ryzyko zagrożenia bezpieczeństwa może wzrosnąć, w przypadku, gdy:

- siłownik nie jest eksploatowany zgodnie z przeznaczeniem,
- napraw dokonuje personel nieprzeszkolony,
- siłownik został zmodyfikowany lub zabudowany niezgodnie z zastosowaniem,
- instrukcja bezpieczeństwa nie jest przestrzegana.

Po drobiazgowej kontroli, siłownik dostarczany jest w idealnym stanie technicznym i przeznaczony do zastosowania w równie idealnych warunkach technicznych. Należy przestrzegać instrukcji obsługi oraz etykiet ostrzegawczych na korpusie siłownika.

Niezależnie od informacji zawartych w instrukcji, należy zawsze przestrzegać lokalnych przepisów bezpieczeństwa pracy oraz szeroko rozumianych zasad zapobiegania wypadkom oraz medycyny pracy.

2.2 Odpowiedzialność pracodawcy

Pracodawca jest odpowiedzialny za:

- obserwację rozruchu oraz przestrzeganie zasad obsługi i konserwacji, opisanych w instrukcji,
- właściwe serwisowanie, kontrole i konserwacje siłownika oraz czytelne określenie kompetencji i zakresu odpowiedzialności,
- właściwe przeszkolenie pracowników w zakresie obsługi siłownika i zasad bezpieczeństwa,
- natychmiastową wymianę uszkodzonych części oraz uzupełnianie brakujących etykiet ostrzegawczych,
- zainstalowanie oraz poprawne funkcjonowanie urządzeń bezpieczeństwa.



Używanie jako komponent

Kraftpaket jest dostarczany jako komponent do produkcji. W związku z tym pracodawca lub projektant fabryki muszą zapewnić, że przewidziano odpowiednie zabezpieczenia w czasie projektowania, instalacji oraz uruchamiania fabryki.

Zaleca się napisać wewnętrzną instrukcję postępowania z siłownikiem, uwzględniając lokalne przepisy bezpieczeństwa oraz kwalifikacje personelu obsługi.



Instrukcja i przeszkolenie

Zaleca się uzyskanie od personelu obsługi pisemnego potwierdzenia odbycia szkolenia z zakresu bezpieczeństwa, konserwacji oraz naprawy siłownika Kraftpaket.

Dodatkowo, pracodawca może wykorzystać kopię deklaracji (ze strony 2 niniejszej instrukcji).



Kontrola bezpieczeństwa

Należy sprawdzić lokalne przepisy bezpieczeństwa oraz funkcjonowanie zabezpieczeń.

Systemy zabezpieczeń muszą być uruchomione przez ekspertów. Termin ekspert oznacza osobę zatrudnioną w profesjonalną organizację, mającą doświadczenie i odpowiednią wiedzę w konstruowaniu i wdrażaniu systemów zabezpieczeń dla siłowników Kraftpaket oraz posiadającą najnowszą wiedzę na temat przepisów i rodzajów zabezpieczeń.

Prawidłowe funkcjonowanie przewodów hydraulicznych musi być kontrolowane przynajmniej raz na 6 miesięcy przez odpowiedni personel.

2.3 Transport, montaż i użytkowanie

W czasie transportu i montażu siłownika, należy zwrócić uwagę na dane o wymiarach i masie siłownika oraz uwzględnić akcesoria zainstalowanie na urządzeniu.

Przed pierwszym uruchomieniem należy zwrócić uwagę na ewentualne uszkodzenia, powstałe w czasie transportu lub montażu. Uszkodzony siłownik nie wolno uruchamiać i należy go zdemontować lub oznaczyć w czytelny sposób.

Siłownik należy przekazać do naprawy do najbliższego serwisu TOX® Pressotechnik.

Przed uruchomieniem sprawdzić przewody zasilające. Jeżeli zostanie stwierdzone uszkodzenie, należy wyłączyć ciśnienie i wymienić uszkodzony przewód.



Sprawdzić dane techniczne

Należy przestrzegać danych i ustawień zalecanych w tej instrukcji.

Należy również przestrzegać tabliczek znamionowych oraz ostrzegawczych na siłowniku.



Zapobiegać zagrożeniom dla obsługi

W czasie obsługi siłownika należy się upewnić, że operatorom oraz innym osobom nie grozi uszkodzenie ciała w związku z niebezpiecznymi ruchami siłownika. Praca siłownika jest dozwolona wyłącznie pod warunkiem, że w obszarze roboczym nie ma żadnych osób.

2.4 Konserwacja i naprawy



Przepisy bezpieczeństwa

Przy pracy z siłownikiem Kraftpaket, należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa oraz warunków pracy.

Należy przestrzegać zalecanych okresów między przeglądami technicznymi oraz konserwacjami.

Wysoką jakość napraw urządzeń, oferowanych przez TOX® PRESSOTECHNIK, może zagwarantować jedynie odpowiednio przeszkolony personel. Należy zadbać o to, żeby napraw siłownika dokonywały jedynie osoby przeszkolone. Osoby naprawiające siłownik są samodzielnie odpowiedzialne za bezpieczeństwo takich robót.

Nie należy rozpoczynać robót, dopóki nie zostanie sprawdzone, że:

- siłownik jest odłączony od źródła sprężonego powietrza,
- potencjalne niebezpieczne ruchy zostały zatrzymane,
- nieautoryzowane, przypadkowe lub nieoczekiwane ruchy na skutek skumulowanej energii, zostały zabezpieczone.

Do napraw używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych TOX® PRESSOTECHNIK.



Montaż barier ochronnych

Po zakończeniu działań naprawczych lub konserwacyjnych, należy upewnić się, że wszystkie urządzenia bezpieczeństwa zostały ponownie zamontowane i są sprawne. Sprawdzić szczelność połączeń.



Nie zmieniać urządzenia!

Arbitralne modernizacje (mechaniczne, pneumatyczne lub hydrauliczne) zwiększają zagrożenie niebezpieczeństwa dla obsługi urządzenia lub innych urządzeń współpracujących.

2.5 Bariery ochronne

Urządzenia ochronne zamontowane na maszynie wyposażonej w siłownik Kraftpaket, muszą być zaprojektowane w taki sposób, aby maksymalnie wykluczyć zagrożenie dla obsługi oraz współgrać z innymi systemami bezpieczeństwa. Należy również zabezpieczyć maszynę przed niewłaściwym działaniem obsługi.

Jeżeli ze względu na proces produkcyjny, niektóre części maszyny nie mogą być właściwie zabezpieczone, bez uszczerbku na ich funkcjonalności, do rozważenia pozostają pewne typy zagrożeń:

- dla życia ludzkiego lub utraty kończyn,
- dla siłownika, urządzenia, fabryki lub innych sprzętów pozostających,
- dla właściwego i efektywnego użytkowania siłownika Kraftpaket.



Bariery ochronne

Siłownik wolno używać jedynie po zapewnieniu, że wszystkie bariery ochronne są zamontowane oraz funkcjonują prawidłowo.

Bariery takie nie można obejść lub wyłączyć bez wyłączenia maszyny.



Instrukcje bezpieczeństwa

Przestrzegać lokalne przepisy dotyczące układów pneumatycznych, zbiorników ciśnieniowych oraz przewodów i układów hydraulicznych.



Zagrożenia specjalne:

- Spowodowane **eksplozją przewodów pneumatycznych**.
- Spowodowane **ciśnieniem oleju**.

Nie dopuszczać do kontaktu oleju z oczami, ustami lub nosem. W przypadku kontaktu przemyć czystą wodą i jeżeli konieczne, skontaktować się z lekarzem.

2.6 Ochrona środowiska



Przepisy lokalne

Należy zapoznać się i przestrzegać lokalnych przepisów w zakresie emisji hałasu oraz ochrony środowiska.



Utylizacja

Przed utylizacją odpadów powstałych w czasie naprawy siłownika, oleju oraz innych akcesoriów należy sprawdzić lokalne przepisy regulujące te kwestie.



Olej hydrauliczny

W przypadku wycieku oleju, należy go natychmiast zatamować oraz usunąć rozlany olej, specjalną substancją do zbierania oleju.

2.7 Tabliczki ostrzegawcze na siłowniku

Maksymalne ciśnienie zasilania

(w zależności od linii produktów)



Przestrzegać ciśnienia pracy.

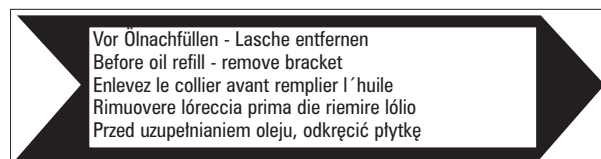
Ciśnienie podane na tej tabliczce nie może być przekraczane. W innym przypadku nie ma gwarancji poprawnego funkcjonowania siłownika.

Znak handlowy:



Uzupełnianie oleju:

Tabliczka informacyjna, obok złącza uzupełniania oleju.



Informacja o zaworze "X"

X obok zaworu "X"

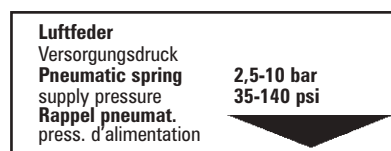
Przyłącze skoku powrotnego

2 obok przyłącza skoku powrotnego

Przyłącze wysuwu

4 obok złącza wysuwu

Ciśnienie zasilające sprężyny pneumatycznej obok przyłącza zasilania sprężyny pneumatycznej



Tabliczka typu:

Wszelkie zapytania prosimy uzupełniać poniższymi danymi:

Kraftpaket typ: _____

Numer seryjny: _____



Klucz do oznaczeń typów

S 15.00.050.06



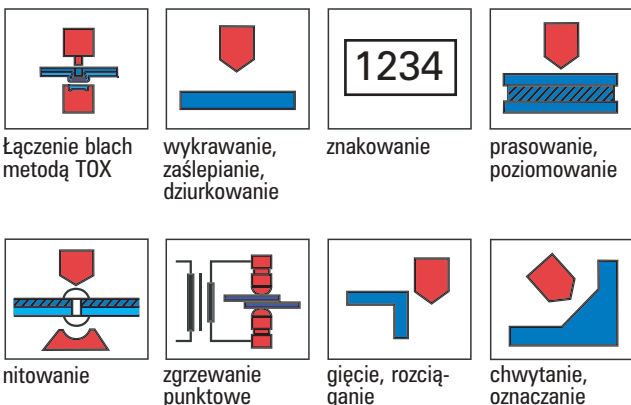
Numer seryjny składa się z 6 cyfr (oznaczenie typu), kropki oraz numeru identyfikacyjnego (dla danego typu). Instrukcja zamawiania części zamiennych znajduje się w rozdziale "Zamawianie części zamiennych/naprawa".

3 Opis siłownika Kraftpaket

3.1 Zakres zastosowań

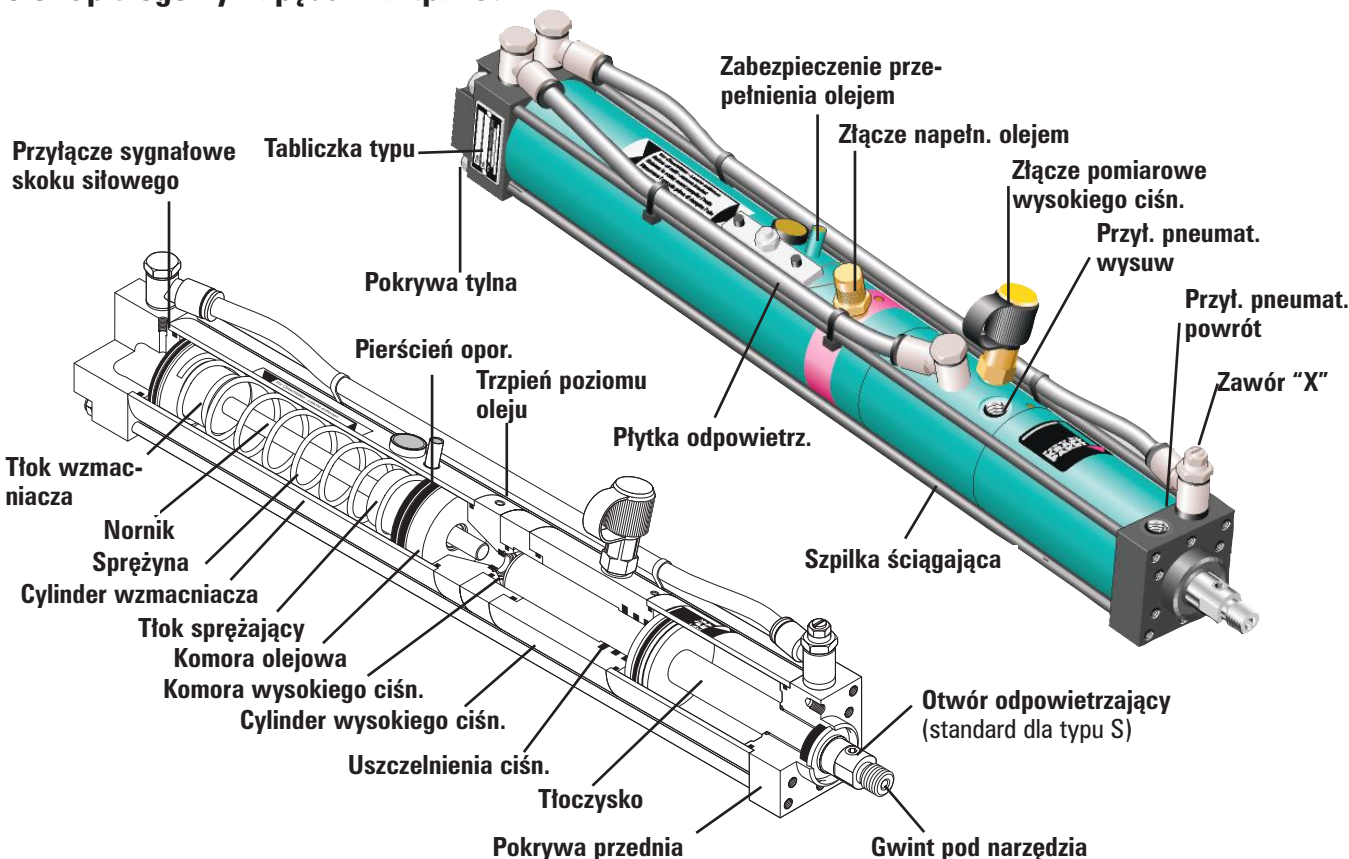
Siłownik Kraftpaket jest uniwersalnym napędem pneumohydraulicznym, do zastosowań określonych przez TOX Pressotechnik

Przykładowe zastosowania to:



Inne aplikacje nie są aktualnie określone jako zakres zastosowań siłownika Kraftpaket. Producent nie ponosi odpowiedzialności za wykorzystywanie napędu niezgodnie z przeznaczeniem.

3.3 Opis ogólny napędu Kraftpaket



Rys 1. Budowa ogólna napędu Kraftpaket, typ S

Zastosowanie napędu do aplikacji nie opisanej, jest możliwe po konsultacji z firmą TOX®Pressotechnik.

Siłownik jest konstrukcją specjalną, do zastosowań w przemyśle.

3.2 Zasada działania TOX® Kraftpaket

Kraftpaket jest całkowicie pneumatycznym napędem z automatycznie przełączaną przekładnią pneumohydrauliczną i skokiem siłowym.

Jeżeli tłoczek roboczy, w dowolnym miejscu skoku, natrafi na przeciwną siłę, tłoczek zatrzymuje się. Następuje automatyczna zmiana ze skoku szybkiego na skok siłowy. Poprzez regulację zaworem "X" proces przełączania można przyspieszyć lub opóźnić. Całkowite zamknięcie zaworu wyłącza skok siłowy lub powoduje bardzo duże opóźnienie załączenia.

W zależności od wykonania, Kraftpaket pracuje w zakresie ciśnień sprężonego powietrza 2-10bar. Siły uzyskane to od 2kN do 2000kN w zależności od typu i rozmiaru.

Wszystkie typy siłowników Kraftpaket mają budowę kanapkową.

4 Zasada działania

4.1 Kraftpaket typ S, K, BS, EL, EK

Położenie wyjściowe

W każdej wersji siłownika, sprężone powietrze należy podać na przyłącze "2" (patrz rys 2a).

W siłownikach ze sprężyną pneumatyczną należy dodatkowo, w sposób ciągły, zasilać przyłącze "8" (zasilanie sprężyny pneumatycznej). Szczegóły w rozdziale 4.4, rys 5.

Pozostałe przyłącza należy odpowietrzyć

Wysuw szybki

Po przełączeniu zaworu głównego "A", sprężone powietrze wypełnia komorę "4". Komora "2" jest odpowietrzana. Tłoczek "C" wysuwa się pneumatycznie z maksymalną prędkością (skok szybki). W czasie skoku szybkiego, tłok sprężający "G", poruszany sprężyną "H", przelewa olej ze zbiornika "F" do komory wysokiego ciśnienia "D".

Gdy tłoczek roboczy "C" natrafi na opór i zatrzyma się pod wpływem oporu, przełącza się współpracujący zawór skoku siłowego "B", zgodnie z nastawą zaworu sterującego "X".

Skok siłowy

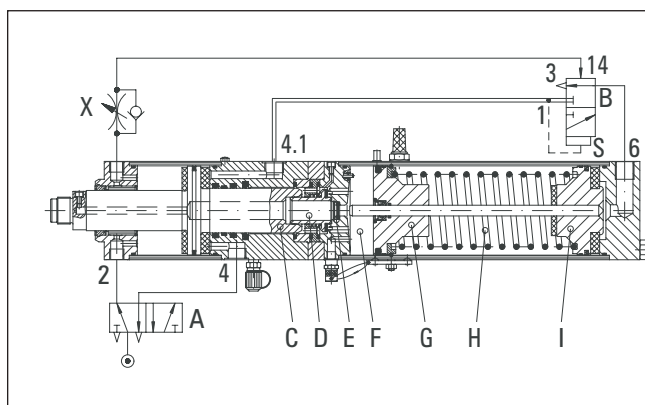
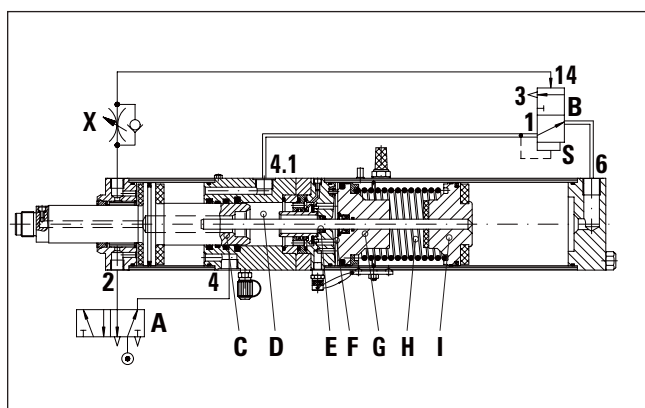
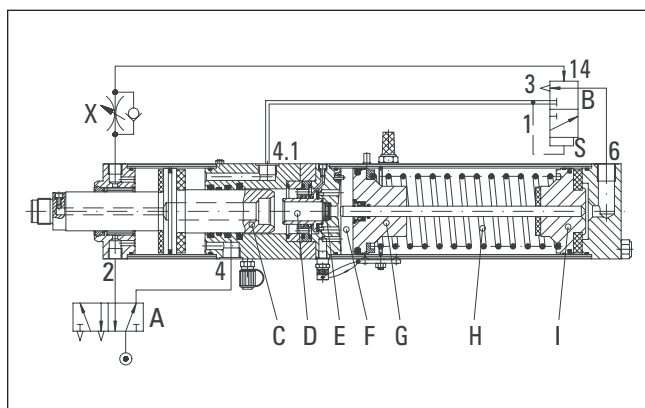
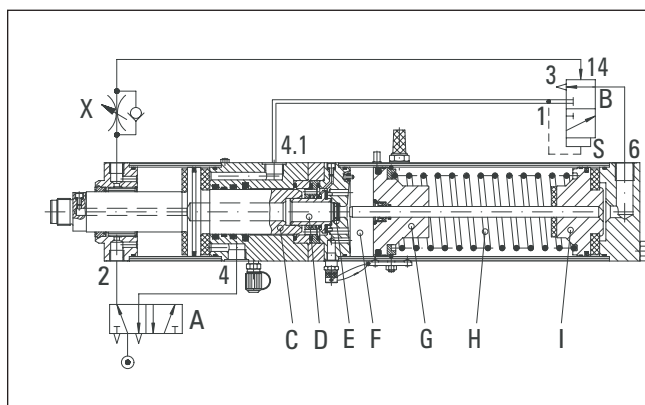
Sprężone powietrze wypełnia komorę tłoka wzmacniacza. Tłok wzmacniacza "I", za pomocą nornika, przechodzi przez uszczelnienie wysokociśnieniowe "E" i rozdziela komorę olejową na roboczą "D" (wysokiego ciśnienia) oraz uzupełniającą "F" (niskiego ciśnienia).

W komorze roboczej wytwarzane jest wysokie ciśnienie oleju. Posuw tłoka wzmacniacza "I" powoduje posuw z siłą nominalną tłoczyska roboczego "C".

Skok powrotny

Przełączenie powrotne zaworu głównego "A" powoduje przełączenie zaworu skoku siłowego "B" i odpowietrzenie komory tłoka wzmacniacza "6".

Tłok wzmacniacza "I" oraz tłoczek roboczy "C" wracają do położenia wyjściowego.



Rys 2a-d. Schemat działania siłownika typ S

4.2 Kraftpaket typ R, RP

Położenie wyjściowe

W każdej wersji siłownika, sprężone powietrze należy podać na przyłączy "2" (patrz rys 3a).

Wysuw szybki

Po przełączeniu zaworu głównego "A", komora "2" jest odpowietrzana. Tłoczyśko "C" wysuwa się pneumatycznie z maksymalną prędkością (skok szybki). W czasie skoku szybkiego, tłok sprężający "G", poruszany sprężyną "H", przelewa olej ze zbiornika "F" do komory wysokiego ciśnienia "D".

Gdy tłoczyśko robocze "C" natrafi na opór i zatrzyma się pod wpływem oporu, przełącza się współpracujący zawór skoku siłowego "B", zgodnie z nastawą zaworu sterującego "X".

Skok siłowy

Sprężone powietrze wypełnia komorę tłoka wzmacniacza. Tłok wzmacniacza "I", za pomocą nornika, przechodzi przez uszczelnienie wysokociśnieniowe "E" i rozdziela komorę olejową na roboczą "D" (wysokiego ciśnienia) oraz uzupełniającą "F" (niskiego ciśnienia).

W komorze roboczej wytwarzane jest wysokie ciśnienie oleju. Posuw tłoka wzmacniacza "I" powoduje posuw z siłą nominalną tłoczyśka roboczego "C".

Skok powrotny

Przełączenie powrotne zaworu głównego "A" powoduje przełączenie zaworu skoku siłowego "B" i odpowietrzenie komory tłoka wzmacniacza "6".

Tłok wzmacniacza "I" oraz tłoczyśko robocze "C" wracają do położenia wyjściowego.



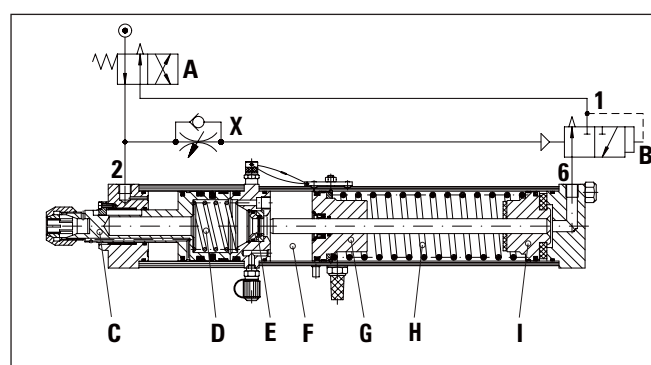
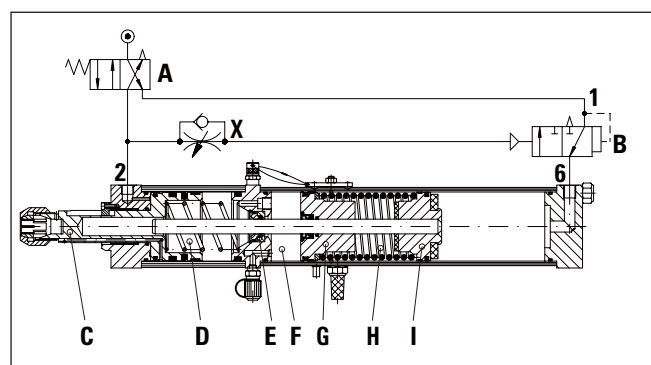
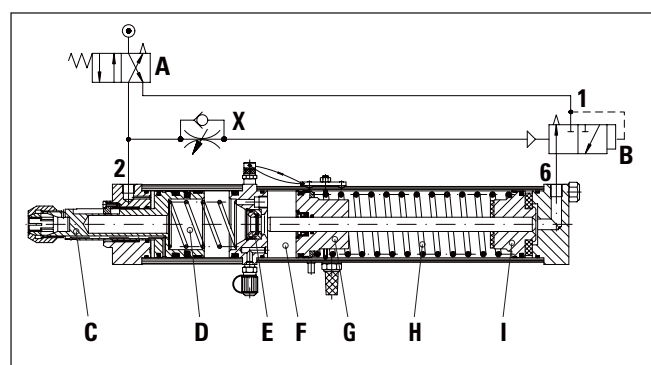
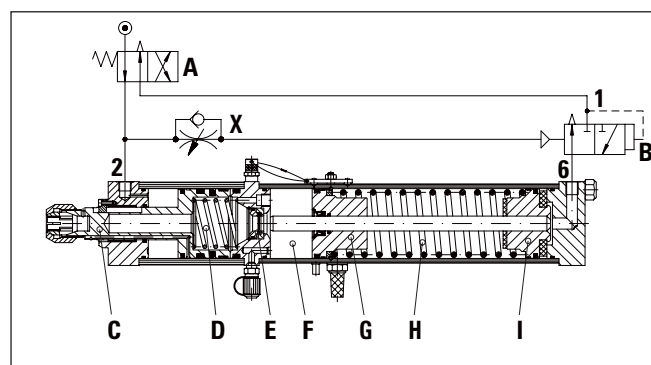
Niebezpieczeństwo zmiążdżenia

Przy braku sprężonego powietrze, siłownik wysuwa się samoczynnie pod wpływem sprężyny mechanicznej.



Ciężenie skoku powrotnego

Skok powrotny wymaga ciśnienia sprężonego powietrza min. 5bar.



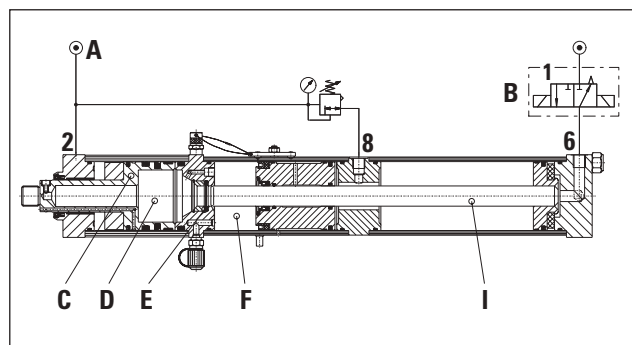
Rys 3a-d. Schemat działania siłownika typ RP

4.3 Kraftpaket typ T i O

Położenie wyjściowe

Typ T: Sprężone powietrze należy podać na przyłączy "2" oraz "8" (zasilanie sprężyny pneumatycznej). Pozostałe przyłącza odpowietrzone.

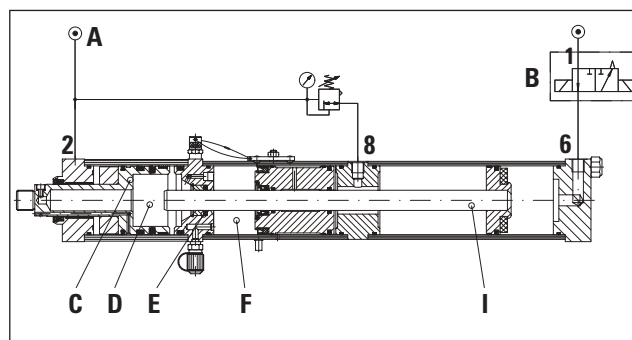
Typ O: Sprężone powietrze należy podać na przyłączy "2". Pozostałe przyłącza odpowietrzone.



Skok siłowy

Po przełączeniu zaworu skoku siłowego "B", sprężone powietrze wypełnia komorę tłoka wzmacniacza. Tłok wzmacniacza "I", za pomocą nornika, przechodzi przez uszczelnienie wysokociśnieniowe "E" i rozdziela komorę olejową na roboczą "D" (wysokiego ciśnienia) oraz uzupełniającą "F" (niskiego ciśnienia).

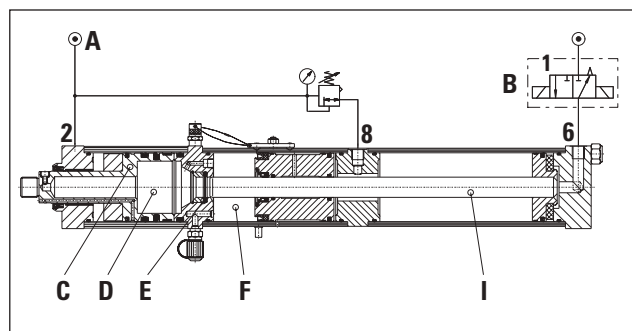
W komorze roboczej wytwarzane jest wysokie ciśnienie oleju. Posuw tłoka wzmacniacza "I" powoduje posuw z siłą nominalną tłoczyska roboczego "C".



Skok powrotny

Przełączenie powrotne zaworu skoku siłowego "B" powoduje odpowietrzenie komory tłoka wzmacniacza "6".

Tłok wzmacniacza "I" oraz tłoczek roboczy "C" wracają do położenia wyjściowego.

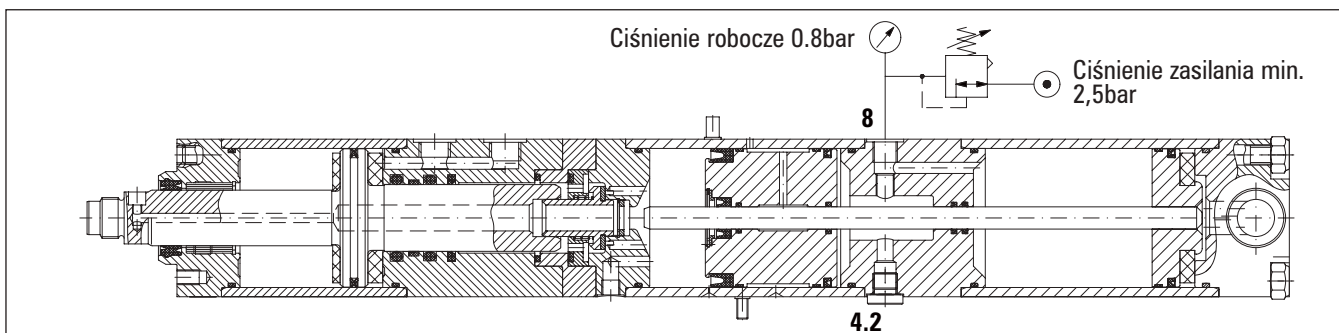


Rys 4a-c. Schemat działania siłownika typ T

4.4 Kraftpaket ze sprężyną pneumatyczną (LF)

W siłownikach ze sprężyną pneumatyczną, wstępne sprężenie oleju następuje poprzez sprężone powietrze, działające na powierzchnię tłoka sprężającego. Ciśnienie sprężyny pneumatycznej regulowane jest przez reduktor (fabrycznie ustawiony na 0.8bar).

Sprężyna jest zasilana przez przyłączy "8" (min. ciśnienie zasilania 2.5bar).



Rys 5. Zasada działania sprężyny pneumatycznej

5 Montaż

5.1 Zalecenia montażowe

Dobór siłownika zależy od wielu czynników, a w szczególności:

- rodzaju zastosowania,
- siły nacisku wymaganej przez aplikację,
- dostępności sprężonego powietrza (ciśnienia),
- wymaganego skoku całkowitego,
- wymaganego skoku siłowego.



Wymiary zabudowy

Wymiary zewnętrzne siłowników zawarte są w katalogu 10.00 "TOX Kraftpaket". Jeżeli w katalogu brakuje wybranego typu, dodatkowe materiały znajdują się na stronie internetowej www.tox-de.com oraz www.arapneumatik.pl.

Pozycja pracy

Siłownik może pracować w dowolnej pozycji, przy przestrzeganiu poniższych zaleceń:

- brak sił prostopadłych do tłoczyska,
- ze względu na konserwację, przyłącza serwisowe powinny być na górze (w przypadku montażu poziomego),
- siłownik należy mocować w taki sposób, aby przyłącza serwisowe były łatwo dostępne,
- jeżeli siłownik pracuje tłoczyskiem do góry, należy zapewnić dostęp do otworu odpowietrzającego w tłoczysku (dla typów S i EL),
- siłownik, typ BS, może pracować w pozycjach od poziomej do pionowej, zgodnie z rysunkiem:



- ✓ należy zwrócić uwagę na przestrzeń, niezbędą do montażu przewodów sprężonego powietrza,
- ✓ obszar roboczy siłownika należy zabezpieczyć, zgodnie z obowiązującymi przepisami.



Ciężar urządzenia

Maszyna przewidziana do instalowania siłownika, musi uwzględniać ciężar siłownika wraz z akcesoriami oraz wpływ dynamicznych sił od narzędzia zamontowanego na tłoczysku.



Przygotowanie sprężonego powietrza

Sprężone powietrze, używane do zasilania siłownika musi być przefiltrowane oraz osuszone. Maksymalna wielkość cząstek stałych to 40 µm (zgodnie z DIN ISO 8573-1).

Używanie powietrza niefiltrowanego może prowadzić do uszkodzenia uszczelnień.

Siłownik może być również zasilany powietrzem olejonym. W takim przypadku należy jednak zwrócić uwagę na ekonomiczną nastawę smarownicy.

Klasyfikacja czystości sprężonego powietrza (wg DIN ISO 8573-1)

Cząstki stałe		Punkt rosy		zawartość oleju	
Klasa	[µm]	Klasa	[°C]	Klasa	[mg/m ³]
5	40	4	3	3	1



Temperatura otoczenia

Dopuszczalne temperatury pracy siłownika to:

$$T_{\min} = 10^{\circ}\text{C} \text{ i } T_{\max} = 60^{\circ}\text{C}$$

Przy nieprzestrzeganiu tych zaleceń możliwe jest uszkodzenie uszczelnień oraz problemy z prawidłową pracą.



Zależność prędkości wysuwu szybkiego i powrotu

Nieprawidłowa regulacja prędkości posuwu może prowadzić do wycieków oleju.

Konieczne jest zwrócenie uwagi na tą nastawę i przestrzeganie zaleceń zawartych w rozdziale 8.1 "Regulacja siłownika".



Specjalne warunki pracy.

Jeżeli siłownik ma być zastosowany w trudnych warunkach pracy (np. na wolnym powietrzu, w zakurzonej lub wilgotnym pomieszczeniu, w przemyśle spożywczym lub chemicznym), prosimy o kontakt z działem technicznym i konsultację co do możliwości zastosowania.

Siła nacisku

Siła nacisku podana jest w kartach katalogowych, dla poszczególnych typów siłowników, o ciśnieniu zasilania 6 lub 10 bar. Siła nacisku zmienia się niemal liniowo ze zmianą ciśnienia zasilania.

Przykład: siłownik S8, wersja 10bar

Siła nacisku przy 10bar: 77kN

Siła nacisku przy 5bar: 36kN

(Tolerancja siły $\pm 5\%$; minimalne ciśnienie zasilania 2 bar; proszę również sprawdzić tabele ciśnień oleju/powietrza, rozdział 11).



Praca ekonomiczna

Poprzez zainstalowanie reduktora ciśnienia, można łatwo regulować siłę nacisku, niezbędną w procesie produkcyjnym i redukować koszty energii

5.2 Ograniczenie skoku

W przypadku osiągnięcia całego skoku siłowego, dalszy posuw siłownika musi zostać ograniczony. Metody zależą od rodzaju aplikacji.

Prasowanie / formowanie

W aplikacjach, takich jak łączenie blach, znakowanie, nitowanie itp. ograniczenie skoku następuje w sposób naturalny, przez materiał. Nie jest wymagane instalowanie dodatkowych urządzeń ograniczających.

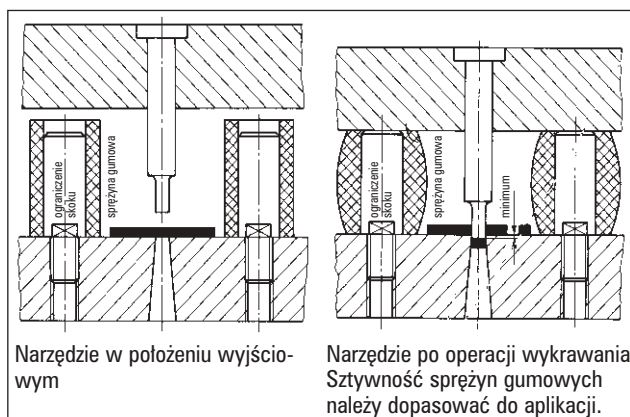
Ograniczenie skoku przy wykrawaniu

W aplikacjach wykrawania, tłoczyśko ma możliwość dalszego posuwu i przekroczenia skoku siłowego. Może to spowodować kolizję w obszarze wzmacniacza i przedwczesne zużycie siłownika. W takich zastosowaniach należy używać do 80% skoku siłowego.

Przykład: S8.32.6 = 6 mm skoku siłowego, użytkowy skok do wykrawania = 4.8mm

Możliwe są trzy wersje ograniczenia skoku:

- ograniczenie skoku w narzędziu



Narzędzie w położeniu wyjściowym

Narzędzie po operacji wykrawania. Szttywność sprężyn gumowych należy dopasować do aplikacji.

Rys 6. Ograniczenie skoku

- zastosowanie siłownika o dokładnie określonym skoku.

W takim przypadku konieczne jest dokładne obliczenie skoku szybkiego i siłowego, które muszą być równe skoku niezbędnemu do wykrojenia.

Przykład: S 8.32.6:

- wymagany skok siłowy: 4mm,
- skok całkowity siłownika: 32mm,
- wynikowy skok szybki: 28mm



Instalacja tulejki dystansowej

Wybór tego rozwiązania wiąże się z instalacją specjalnej tulejki, ustalającej dokładny skok siłownika. Niezbędny jest kontakt z działem technicznym.

- zastosowanie siłownika z regulacją skoku całkowitego

W czasie ustawiania skoku należy sprawdzić, czy adapter regulacyjny jest odpowiednio blisko pokrywy tylnej wzmacniacza.



Kraftpaket, typ EK z regulowanym tłumieniem

Siłownik EK (z regulowanym skokiem całkowitym) może być wyposażony w system tłumienia dobicia, typ ZSD.

Hydrauliczny system tłumienia jest specjalnie zaprojektowany do aplikacji wykrawania i tłumi skok tłoczyśka po operacji wykrawania. Można także zastosować do tłumienia operacji zamykania podzespołów w maszynie.

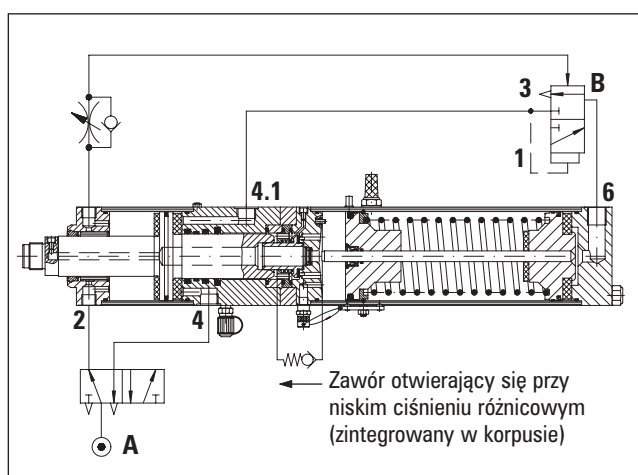


Zawór przelewowy

W aplikacjach wykrawania, zaleca się wyposażyć siłownik w specjalny zawór przelewowy i sprężynę pneumatyczną.

Ze względu na duże przyspieszenia tłoczyska po operacji wykrojenia, w komorze roboczej (wysokiego ciśnienia), wytwarza się podciśnienie. Efekt ten jest niwelowany przez zastosowanie zaworu przelewowego (patrz rys 7.).

Ze względu na konstrukcję hydraulicznego tłumienia powrotu w siłowniku "S", nie jest możliwe uzyskanie skoku siłowego, jeżeli dosuw pneumatyczny jest bardzo krótki (5-15mm, w zależności od typu). W takich przypadkach konieczne jest wydłużenie dosuwu (np. za pomocą płytek dystansowych) lub skonsultowanie z firmą TOX Pressotechnik.



Rys 7. Siłownik z zaworem przelewowym

5.3 Sterowanie skokiem siłowym wg. zasady dynamicznego ciśnienia

Podobnie jak typowy siłownik pneumatyczny, dwustronnego działania, siłownik Kraftpaket jest sterowany przez zawór 5/2 (lub 5/3). Siłownik zawsze musi być w położeniu neutralnym, przed rozpoczęciem skoku szybkiego.

Przyłącze zaworu musi odpowiadać przyłączu siłownika (dane zawarte w katalogu 10.00, wymiar "E"). Jeżeli ten warunek nie jest spełniony, prędkość posuwu siłownika będzie ograniczona.

Generalnie, sprężone powietrze musi być podawane za pośrednictwem jednostki przygotowania powietrza. Umożliwia to ekonomiczne ustawienie ciśnienia pracy.

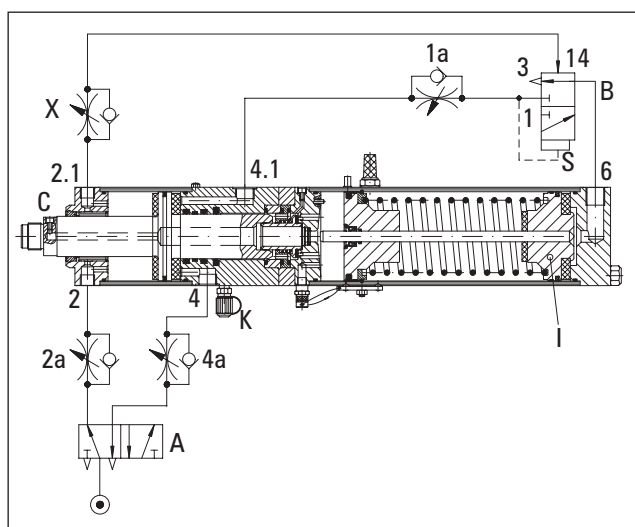
Przełączenie ze skoku szybkiego na siłowy

Siłownik automatycznie przełącza się na skok siłowy, za pomocą dołączonego lub zintegrowanego zaworu różnicowego "B" oraz zaworu sterującego "X". W czasie skoku szybkiego, sprężone powietrze jest podawane na przyłącze "1" zaworu "B" oraz powierzchnię tłoka "S".

W czasie wysuwu tłoczyska "C", komora "2" jest odpowietrzana. W tym samym czasie na powierzchni tłoka różnicowego "14", zaworu "B" obecne jest dynamiczne ciśnienie komory "2".

Jak tylko tłoczek natrafi na przeciwną siłę i zatrzyma się, ciśnienie dynamiczne na tłoku "14" zaczyna spadać. Różnica ciśnień na tłokach powoduje przełączenie zaworu "B" i przekazanie ciśnienia na tłok wzmacniacza "1".

Zawór sterujący "X" służy do regulacji czasu opóźnienia przełączenia na skok siłowy i niezbędna jest jego regulacja, przy pierwszym uruchomieniu urządzenia. Na efekt sterujący zaworu "X" ma wpływ nastawa zaworu dławiącego "2a" oraz ciśnienie zasilające siłownik.



Rys 8. Sterowanie siłownikiem

- | | |
|--|---|
| X Zawór sterujący "X" | 3 Odpowietrzenie skoku siłowego |
| B Zawór różnicowy do uruchomienia skoku siłowego | 4 Przyłącze wysuwu |
| A Główny zawór sterujący (poza zakresem dostawy) | 4a Zawór dławiąco-zwrotny (poza zakresem dostawy) |
| 1 Przyłącze zasilające zaworu skoku siłowego | 4.1 Zasilanie skoku siłowego |
| 1a Zawór dławiąco-zwrotny w linii skoku siłowego (poza zakresem dostawy) | 6 Przyłącze wzmacniacza |
| 2 Przyłącze skoku powrotnego | 14 Przyłącze tłoka zaworu (duża powierzchnia) |
| 2a Zawór dławiąco-zwrotny (poza zakresem dostawy) | K Złącze pomiarowe |
| 2.1 Przyłącze zaworu "X" | C Otwór odpowietrzający |
| | I Tłok wzmacniacza |
| | S Przyłącze tłoka zaworu (mała powierzchnia) |

Regulacja zaworu sterującego "X"

- w pierwszej kolejności ustawić zawór dławiący "2a" (jeżeli zainstalowany),
- zamknąć zawór "X" w neutralnym położeniu siłownika (zasilony sprężonym powietrzem),
- wysunąć tłoczek,
- otwierać powoli zawór "X", do momentu, kiedy nastąpi przełączenie na skok siłowy.

Dalsze otwieranie zaworu "X" spowoduje szybsze przełączanie na skok siłowy.



Przeregulowanie siłownika

Zbyt duże otwarcie zaworu "X" spowoduje przedwczesne przełączenie na skok siłowy (przed zatrzymaniem siłownika) i "przesterowanie" siłownika. Aby zapobiec takiej sytuacji, należy wyregulować zawór "X" w taki sposób, aby pomiędzy skokiem szybkim a siłowym była chwila przestoju tłoczkowego.



Montaż pionowy w górę

W przypadku montażu tłoczkowym do góry oraz używania ciężkiego narzędzia na tłoczku, istnieje zwiększone ryzyko przesterowania. Zaleca się stosować sterowanie przełączeniem skoku siłowego w oparciu o czujniki zewnętrzne.

5.4 Przyłącza pomiarowe i zasilające

W cylindrze wysokiego ciśnienia wykonany jest otwór gwintowany, z gwintem specjalnym S12x1.5. Do złącza można podłączyć:

- wyłącznik ciśnieniowy ZDO (patrz akcesoria)
- przewód ciśnieniowy i manometr do kontroli ciśnienia oleju.



Przyłącze pomiarowe

Przy podłączaniu osprzętu pomiarowego należy się upewnić, że przewody są napełnione olejem oraz są odpowiednio zabezpieczone. W innym przypadku powietrze z przewodów przedostanie się do komory olejowej i zakłóci działanie siłownika



Długość przewodów

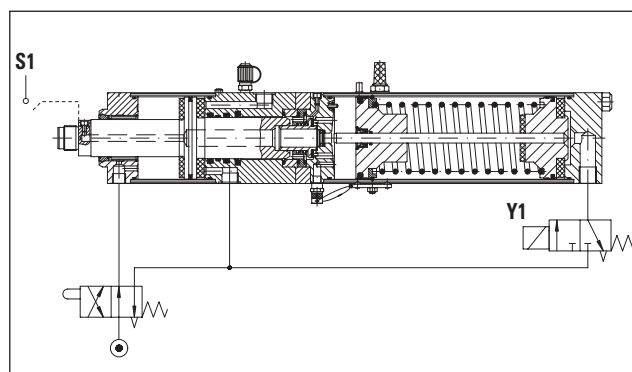
Podłączenie przewodów hydraulicznych (np. do czujnika) może spowodować skrócenie skoku siłowego. Prosimy skontaktować się z działem technicznym, przed instalowaniem długich przewodów hydraulicznych.

Wyłącznik ciśnieniowy może być wyposażony w wyjścia elektryczne. Sygnał można wykorzystać do kilku funkcji:

- przełączenia na skok powrotny po osiągnięciu założonego ciśnienia oleju (a tym samym siły nacisku),
- opóźnienia powrotu siłownika np. w aplikacjach znakowania lub nitowania,
- zatrzymania awaryjnego, jeżeli założone ciśnienie nie zostało osiągnięte,
- uruchomienie zewnętrznych urządzeń, współpracujących z siłownikiem.

5.5 Sterowanie skokiem siłowym na podstawie drogi

Sterowanie opiera się o sygnał z zewnętrznego czujnika, ustawionego na drodze pracy siłownika.



Rys 9. Sterowanie skokiem na podstawie drogi

Sterowanie skokiem siłowym na podstawie drogi powinno być zastosowane w przypadku:

- montażu siłownika tłoczkowym do góry (w połączeniu z ciężkim narzędziem),
- gdy siłownik jest zamontowany w miejscu uniemożliwiającym regulację zaworu "X" lub istnieje ryzyko nieautoryzowanych zmian nastaw.



Ryzyko przeregulowania

W celu uniknięcia ryzyka przeregulowania, zaleca się montaż czujnika drogi na końcu skoku szybkiego.



Odpowietrzanie

Przy włączaniu skoku powrotnego, należy pamiętać o odpowietrzeniu komory tłoka wzmacniacza. Odpowietrzenie może odbywać się równocześnie z powrotem lub przed sygnałem powrotu.

6 Transport

6.1 Kontrola zawartości opakowania

Kraftpaket jest całkowicie zmontowany i gotowy do pracy po wyjęciu z opakowania. Rozmontowanie siłownika na czas transportu nie jest konieczne.

Na czas transportu należy zabezpieczyć siłownik przed uszkodzeniami.

Kontrola dostawy

- sprawdzić zakres dostawy i porównać z dołączonym listem dostawy
- sprawdzić siłownik pod kątem uszkodzeń zewnętrznych (w czasie transportu)



Zgłaszanie uszkodzeń w transporcie

Jeżeli po dostawie zauważono uszkodzenia transportowe, należy to natychmiast zgłosić do dostawcy. Należy podać typ siłownika oraz numer listu przewozowego. Zgłoszenia proszę składać pod adresem:

ARA Pneumatik
ul. Wyścigowa 38
53-012 Wrocław
tel. (71) 364 72 82
fax (71) 364 72 83
e-mail: tox@arapneumatik.pl

Nie wolno uruchamiać uszkodzonego siłownika!

6.2 Transport siłownika

Transport siłownika wymaga właściwego opakowania.



Ryzyko uszkodzenia

Przygotowany transport musi uwzględniać ciężar siłownika wraz z osprzętem. Po każdym transporcie sprawdzić połączenia części mechanicznych.

Transport przy użyciu suwnicy lub dźwigu

Wiele siłowników wyposażonych jest w ucho transportowe i otwór gwintowany na pokrywie tylnej. Służą do transportu za pomocą urządzenia dźwigowego.



Gwintowany otwór

Gwintowany otwór w pokrywie jest przewidziany specjalnie do transportu siłownika. Nie wolno przy jego użyciu transportować dodatkowych elementów np. korpusu maszyny itp.

- wkręcić ucho transportowe do oporu,
- zamocować pasy transportowe lub kielich do ucha i połączyć z hakiem dźwignicy,
- powoli podnieść siłownik. W zależności od typu siłownika, może on się odchyłać i poruszać w czasie transportu.



Urządzenie wciągające

Urządzenie wciągające musi być przewidziane do podnoszenia ciężaru siłownika.

Osprzęt łączący może pęknąć, dlatego należy zachować bezpieczną odległość od siłownika w czasie transportu.

Transport przez ciężarówkę

Siłownik należy przewozić poziomo, na solidnej podstawie (np. paleta).



Bezpieczeństwo

Zabezpieczyć siłownik przed możliwością wyslizgnięcia.

W przypadku dużych i ciężkich siłowników, zwrócić uwagę na ładowność ciężarówki



Zabezpieczenia gwintów

Gwint na tłoczysku roboczym siłownika jest na czas transportu zabezpieczony plastikową osłoną. Jeżeli siłownik nie jest używany lub jest przewożony, należy zakładać osłonę na gwint.

Zaleca się przechować osłonę do późniejszego stosowania.

7 Montaż

7.1 Montaż siłownika

Instalowanie siłownika zależy od typu oraz przewidzianego zastosowania.



Instrukcja montażu

Należy zapoznać się z instrukcjami zawartymi w rozdziale 5.1 "Zalecenia montażowe".

W większości zastosowań, siłownik jest mocowany pokrywą dolną do płyty montażowej. Wymiary montażowe podane są w odpowiednich kartach katalogowych.

→ Do właściwego spozycjonowania siłownika na płycie montażowej, zaleca się korzystać z dźwignicy.



Zagrożenia w czasie podnoszenia

Do podnoszenia używać haków lub innego osprzętu pomocniczego.

Wciągnik musi mieć odpowiednią nośność, przewyższającą ciężar siłownika. W zależności od położenia środka ciężkości, siłownik w czasie podnoszenia, może się bujać.

→ Ustawić siłownik na podstawie montażowej. Zapewnić dostęp do przyłączy serwisowych i sterujących (zawór "X").

→ Przykręcić siłownik do podstawy.



Właściwe śruby

Do przykręcania siłownika należy używać wyłącznie śrub o klasie 12.9

Momenty dokręcania śrub klasy 12.9 do siłownika
(zgodnie z DIN 912)

Gwint	Moment dokręc. [Nm]	Gwint	Moment dokręc. [Nm]
M 6	17	M 16	340
M 8	40	M 20	660
M 10	80	M 24	1130

Gwinty oraz łby należy przed wkręcaniem nasmarować

7.2 Podłączanie zasilania

Informacje o podłączaniu zasilania, dostępne są na rys. 8, w rozdziale 5.3 "Sterowanie skokiem siłowym".



Przestrzegać danych eksploatacyjnych

Należy stosować się do danych eksploatacyjnych:

– dopuszczalne przepływy sprężonego powietrza

– jakość sprężonego powietrza (patrz rozdział 5 "Montaż")

Przestrzegać lokalnych przepisów bezpieczeństwa dla instalacji pneumatycznych i hydraulicznych.

Przestrzegać informacji zawartych na tabliczkach ostrzegawczych.

→ Jeżeli siłownik jest prawidłowo zamontowany, podłączyć sprężone powietrze



Siłownik ze sprężyną pneumatyczną (.LF)

Ciśnienie robocze sprężyny

$P_{EL} = 0,8 \text{ bar}$

Minimalne ciśnienie zasilania regulatora:

$P_{min} = 2,5 \text{ bar}$

Regulator ciśnienia ma własne zużycie powietrza, co powoduje stały, słyszalny upust powietrza. Wewnętrzne zużycie powietrza zależy od ciśnienia zasilającego, im większe tym większe zużycie. Zaleca się zasilac regulator ciśnieniem nieznacznie przekraczającym 2,5bar.

7.3 Uruchomienie siłownika

✓ Siłownik musi być kompletnie zamontowany oraz podłączony do przewodów zasilających

✓ Przestrzegać zaleceń montażowych (rozdział 5)



Przestrzegać instrukcji bezpieczeństwa

Zapoznać się z rozdziałem 2 "Bezpieczeństwo".

8 Użytkowanie

Obsługa siłownika zależy od przewidzianego zastosowania, konstrukcji maszyny, systemu sterowania oraz akcesoriów i narzędzi zamontowanych na urządzeniu.

Przed rozpoczęciem pracy należy zapoznać się z instrukcją obsługi oraz dokumentacją zakładową, zawierającą instrukcję obsługi maszyn i urządzeń w których siłownik jest zabudowany

8.1 Regulacja siłownika

Dynamiczny wyciek oleju jest oparty na zjawisku



Dynamiczny wyciek oleju

Nieprawidłowa regulacja zależności prędkości między wysuwem a wsuwem, może spowodować wycieki oleju. Taki wyciek nie jest skutkiem uszkodzonych uszczelnień.

fizycznym: im większa prędkość posuwu, tym grubszy film oleju wychodzący z uszczelnienia. W przypadku źle ustawionych prędkości, istnieje możliwość, że film olejowy przedostaje się do części pneumatycznej.

Należy się upewnić, że zależności prędkości są ustalone prawidłowo, zgodnie z poniższym opisem:

Regulacja prędkości posuwu (nominalnie):

- **Kraftpaket, typ S i K, AT, BS, EL, EK:**
Skok powrotny szybszy lub równy niż wysuw.
- **Kraftpaket z regulacją skoku całkowitego**
(Typ K 51/81, RZK):
Skok powrotny równy lub maksymalnie 20% szybszy niż wysuw.
- **Kraftpaket, typ T i O:**
Wysuw szybszy lub równy skokowi powrotnemu
- **Siłownik hydrauliczny, typ HZ, R, RP, RZH:**
Wysuw równy lub maksymalnie 20% szybszy niż skok powrotny.

W typowych aplikacjach, ocenę prędkości wystarczy wykonać wzrokowo.



Prędkość skoku siłowego

Jeżeli istnieje potrzeba ograniczenia prędkości skoku siłowego, w linię zasilającą należy wstawić zawór dławiący.

Należy unikać uderzeń siłownika w pokrywę w czasie wysuwu oraz powrotu. Jeżeli jest taka konieczność, należy zainstalować zewnętrzne amortyzatory. Na zapytanie możliwa jest rozbudowa siłownika o dodatkowe tłumienie.



Przestrzegać zaleceń montażowych

Przed instalacją zapoznać się z rozdziałem 5 - 'Montaż'.

8.2 Użytkowanie



Przestrzegać danych maszyny

Przestrzegać danych zawartych w instrukcji obsługi maszyny oraz tabliczek ostrzegawczych na maszynie.

Sprawdzić przed uruchomieniem

Przed pierwszym uruchomieniem, należy zawsze sprawdzić:

- linie zasilające sprężonym powietrzem,
- ciśnienie sprężonego powietrza i porównać z wartością zalecaną,
- obszar roboczy (obiekty znajdujące się w obrębie, uszkodzenia, zanieczyszczenia itp.)

Uwagi



Wahania ciśnienia

Wahania ciśnienia zasilającego mają wpływ na ciśnienie oleju a tym samym na siłę nacisku.



Czyszczenie siłownika

Do czyszczenia siłownika nie używać myjek wysokociśnieniowych lub środków agresywnych.

Żaden środek czyszczący nie może dostać się do otworów separacyjnych lub tłumików hałasu.

8.3 Informacje ogólne dla urządzeń wyposażonych w siłownik Kraftpaket



Użytkowanie w zakładzie

Siłownik dostarczany jest część do zabudowy z zakładzie. Użytkownik lub konstruktor jest odpowiedzialny za przestrzeganie opisanych środków bezpieczeństwa, w czasie planowania, instalacji i uruchamiania produkcji.

Zapoznać się z normami bezpieczeństwa w eksploatacji maszyn (w szczególności DIN EN 292 i DIN EN 294) oraz przestrzegać regulacji dotyczących konstrukcji maszyn i instalacji.



Bariery ochronne

Maszynę należy eksploatować dopiero po instalacji i sprawdzeniu funkcjonowania barier ochronnych.

Barier nie wolno w żaden sposób obchodzić lub wyłączać.

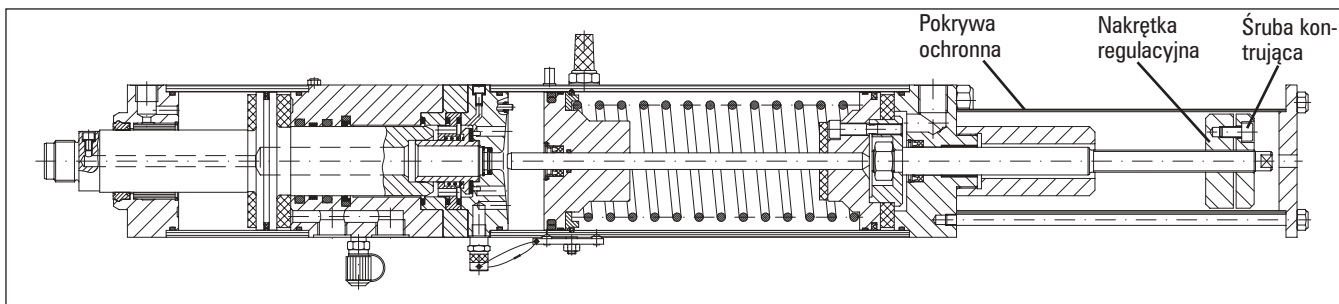


Bezpieczeństwo w czasie awarii

Zapoznać się z instalacją bezpieczeństwa, w obrębie której pracuje siłownik. Odnosi się to w szczególności do sytuacji awaryjnej (np. zanik ciśnienia w instalacji zasilającej) lub wciśnięcia przycisku bezpieczeństwa.

9 Siłownik z regulacją skoku

9.1 Siłownik z regulacją skoku siłowego



Rys 10. Siłownik z regulacją skoku siłowego.

Do tłoka wzmacniacza dołączone jest tłoczysko. Na tłoczysku jest gwint oraz nakrętka precyzyjna, ograniczająca skok tłoka wzmacniacza, a tym samym skoku siłowego.

Regulacja nie wpływa na dosuw szybki. Aby osiągnąć optymalne efekty pracy, należy zapobiegać wahaniom ciśnienia zasilającego.

Zakres zastosowań:

Znakowanie, krawędziowanie, wytłaczanie

Regulacja skoku siłowego

- Zdemontować pokrywę ochronną na tylnej części siłownika. Nakrętka jest dostępna.
- Poluzować śrubę kontruującą, zabezpieczając nakrętkę przed obracaniem.
- Nastawić nakrętkę, zgodnie z wymaganym skokiem siłowym. Właściwa nastawa wymaga prób.
- Przekręcić nakrętkę do skrajnej tylnej pozycji: cały

skok siłowy jest dostępny

- Przekręcić nakrętkę do skrajnej przedniej pozycji: skok siłowy jest ustawiony na zero.
- Wyregulować ustawienie nakrętki, tak aby osiągnąć pożądany skok siłowy. Ustawienie można zweryfikować jedynie na drodze testów. Zabezpieczyć ustawienie nakrętki śrubą kontruującą.



Moment dokręcania

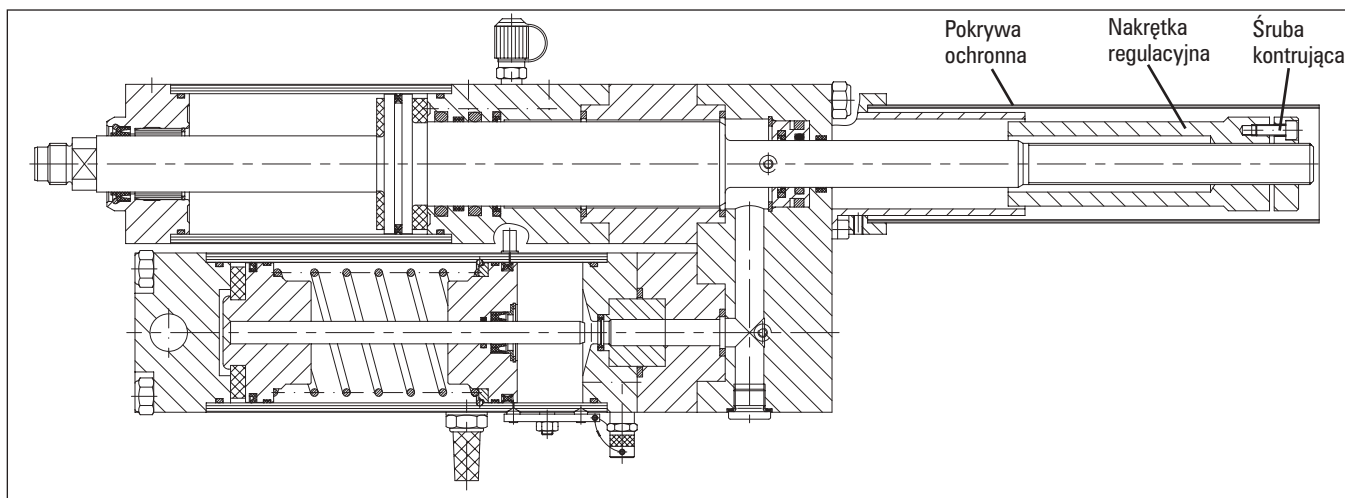
Śrubę kontruującą należy dokręcić z właściwym momentem, zabezpieczającą nakrętkę (tabela momentów - patrz rozdział 9.2).



Zamontować pokrywę ochronną Zagrożenie dla zdrowia!

Nie używać siłownika bez pokrywy ochronnej. Przed rozpoczęciem pracy należy zamontować pokrywę.

9.2 Siłownik z regulacją skoku całkowitego



Rys. 11. Siłownik z regulacją skoku całkowitego

Do tłoka roboczego dołączone jest tłoczysko. Na tłoczysku jest gwint oraz nakrętka precyzyjna, ograniczająca skok tłoka roboczego, a tym samym skok całkowity siłownika.

Zakres zastosowań:

Znakowanie, krawędziowanie, wytłaczanie, mocowanie, wytłaczanie

Regulacja skoku siłowego

- Zdemonstrować pokrywę ochronną na tylnej części siłownika. Nakrętka jest dostępna.
- Poluzować śrubę kontrującą, zabezpieczając nakrętkę przed obracaniem.
- Nastawić nakrętkę, zgodnie z wymaganym skokiem siłowym. Właściwa nastawa wymaga prób.
- Przekręcić nakrętkę do skrajnej tylnej pozycji: cały skok siłowy jest dostępny
- Przekręcić nakrętkę do skrajnej przedniej pozycji: skok siłowy jest ustawiony na zero.
- Wyregulować ustawienie nakrętki, tak aby osiągnąć pożądany skok siłowy. Ustawienie można zweryfikować jedynie na drodze testów. Zabezpieczyć ustawienie nakrętki śrubą kontrującą.



Moment dokręcania

Śrubę kontrującą należy dokręcić z właściwym momentem, zabezpieczając nakrętkę (tabela momentów - patrz niżej).

Momenty dokręcania śrub kontrujących Poz. 478, DIN 912-12.9

Gwint	Moment dokręcania [Nm]
M 4	5
M 5	10
M 6	17
M 8	40



Zamontować pokrywę ochronną Zagrożenie dla zdrowia!

Nie używać siłownika bez pokrywy ochronnej. Przed rozpoczęciem pracy należy zamontować pokrywę.

10 Zakłócenia: przyczyny i usuwanie



Bezpieczeństwo w czasie rozwiązywania problemów

Przestrzegać zasad bezpieczeństwa w czasie użytkowania siłownika.

Zapoznać się z rozdziałem 2 tej instrukcji, dotyczącym bezpieczeństwa użytkownika siłownika.

Problem	Przyczyna	Rozwiązanie	Bezpieczeństwo
tłoczyśko nie wysuwa się	– zbyt niskie ciśnienie zasilania	⇒ sprawdzić ciśnienie wymagane przez proces i w razie potrzeby zwiększyć	○ przestrzegać maksymalnego ciśnienia
	– zawór główny nie działa	⇒ sprawdzić zawór główny (wymienić)	○ odpowietrzyć układ i zabezpieczyć przed ruchami
	– uszkodzony przewód zasilający (sprawdzić również zasilanie sprężyny pneumatycznej, jeżeli zastosowana)	⇒ wymienić uszkodzone przewody	○ przestrzegać bezpieczeństwa pracy przy naprawach
siła nacisku nie jest osiągnięta, brak skoku siłowego	– zbyt niskie ciśnienie zasilania	⇒ zwiększyć ciśnienie zasilania	○ przestrzegać maksymalnego ciśnienia zasilania
	– niski poziom oleju	⇒ sprawdzić trzpień poziomu oleju. Jeżeli poziom jest niski, uzupełnić olej	○ odpowietrzyć układ i zabezpieczyć przed ruchami
	– zła nastawa zaworu "X" (siłownik przesterowany)	⇒ wyregulować zawór (patrz rozdz. 5.3 - sterowanie skokiem siłowym)	○ odpowietrzyć układ i zabezpieczyć przed ruchami
	– brak ciśnienia w pozycji neutralnej	⇒ przed przełączeniem na wysuw szybki, zasilać komorę powrotu	○ odpowietrzyć układ i zabezpieczyć przed ruchami
	– zapowietrzony układ olejowy	⇒ odpowietrzyć układ olejowy (patrz rozdz. 13)	○ przestrzegać instrukcji obsługi
	– uszkodzony zawór skoku siłowego	⇒ naprawić	○ odpowietrzyć układ i zabezpieczyć przed ruchami
	– maks. siła nacisku siłownika niewystarczająca do przeprowadzenia procesu	⇒ zamontować siłownik o większej sile nacisku	○ przestrzegać instrukcji obsługi w zakresie montażu

Problem	Przyczyna	Rozwiązanie	Bezpieczeństwo
tłoczysko nie wysuwa się	– sprawdzić wszystkie możliwości z problemu "tłoczysko nie wysuwa się"	⇒ sprawdzić wszystkie możliwości z problemu "tłoczysko nie wysuwa się"	○ patrz instrukcje z problemu "tłoczysko nie wysuwa się"
	– sygnał zwrotny nie istnieje	⇒ sprawdzić sygnał zwrotny	○ przestrzegać zasad bezpieczeństwa
	– uszkodzony zawór skoku siłowego	⇒ naprawić	○ odpowietrzyć układ i zabezpieczyć przed ruchami
	– uszkodzony regulator ciśnienia sprężyny pneumatycznej	⇒ naprawić	○ odpowietrzyć układ i zabezpieczyć przed ruchami

Ubytki oleju

Problem	Przyczyna	Rozwiązanie	Bezpieczeństwo
konieczne częste uzupełnianie oleju	– zła nastawa prędkości między wysuwem a powrotem	⇒ ustawić prędkość, zgodnie z informacjami z rozdziału 8.1	○ przestrzegać zasad bezpieczeństwa przy naprawach
	– uszkodzone złącze uzupełniania oleju, złącze pomiarowe lub nakrętka płytki odpowietrzenia	⇒ naprawić / wymienić	○ odpowietrzyć układ i zabezpieczyć przed ruchami
	– uszkodzone uszczelnienia	⇒ wymienić	○ odpowietrzyć układ i zabezpieczyć przed ruchami



Problem nie został rozwiązany ?

Prosimy o kontakt z naszym działem serwisu.

ARA Pneumatik • ul. Wyścigowa 38 • 53-012 Wrocław

Tel (071) 364 72 82 • Fax (071) 364 72 83 • E-Mail tox@arapneumatik.pl

11 Tabele ciśnień sprężonego powietrza, oleju oraz sił nacisku

W pierwszej kolejności znaleźć typ siłownika a następnie właściwy model (odczytać z tabliczki znamionowej).



Siłowniki specjalne

Siłowniki specjalne nie zostały uwzględnione w tabelach. Łącznie z tą instrukcją obsługi powinna być dostarczona dodatkowa karta z danymi siłownika specjalnego.



Tabele w sieci Internet

Tabele są również dostępne w internecie, pod adresem: www.tox-de.com

11.1 Tabele ciśnienia oleju/siły nacisku dla siłowników 10bar

Typ S, S z regulacją skoku siłowego, K

S1. 32. 6	S4. 32. 6	S15. 32. 6	S50. 50. 6	S100.300. 8	K2. 50. 4
S1.100. 6	S4.100. 6	S15.100. 6	S50.100. 6	S100.100.10	K2.100. 8
S1.150. 6	S4.150. 6	S15.150. 6	S50.150. 6	S100.200.10	K2.150.12
S1.200. 6	S4.200. 6	S15.200. 6	S50.200. 6	S100.100.18	K2.200.12
S1. 50.12	S4. 50.12	S15. 50.12	S50. 70.12	S100.300.18	
S1.100.12	S4.100.12	S15.100.12	S50.100.12	S100.200.24	K4.100. 6
S1.150.12	S4.150.12	S15.150.12	S50.150.12	S100.300.30	K4.150. 8
S1.200.12	S4.200.12	S15.200.12	S50.200.12	S170.200.10	K4.200.12
S2. 32. 6	S8. 32. 6	S30. 50. 6	S75.100.12		K8.100. 5
S2.100. 6	S8.100. 6	S30.100. 6	S75.200.12		K8.150. 5
S2.150. 6	S8.150. 6	S30.150. 6	S75.300.12	K1. 50. 5	K8.200.10
S2.200. 6	S8.200. 6	S30.200. 6	S75.300.20	K1.100.10	
S2. 50.12	S8. 50.12	S30. 70.12	S75.100.22	K1.150.10	K15.150.5
S2.100.12	S8.100.12	S30.100.12	S75.200.30	K1.200.10	K15.200.5
S2.150.12	S8.150.12	S30.150.12	S75.300.40		
S2.200.12	S8.200.12	S30.200.12			

Ciśn. pow. [bar]	S 1/K 1		S 2/K 2		S4/K 4		S 8/K 8		S 15/K 15		S 30/K 30		S 50/K 50		S 75/K 75		S100		S 170	
	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]
2	35	1.3	50	2.9	55	6.2	55	11.9	55	23	46	38	48	61	38	101	40	106	40	172
3	65	2.4	85	4.9	95	10.6	95	20.2	95	39	90	74	87	110	81	212	84	220	86	367
4	95	3.4	130	7.3	130	14.4	135	28.6	130	53	130	106	128	161	118	308	125	326	130	553
5	125	4.5	162	9.1	170	18.8	170	36.0	170	69	170	139	168	212	146	382	167	435	176	747
6	155	5.6	205	11.5	205	22.7	210	44.4	210	86	210	171	209	263	186	486	208	542	225	954
7	185	6.6	245	13.7	245	27.1	245	51.8	245	100	250	204	250	315	218	569	258	671	275	1165
8	210	7.5	285	15.9	285	31.4	285	60.2	285	116	290	236	291	366	254	663	296	770	327	1385
9	240	8.6	325	18.1	325	35.8	325	68.6	325	132	330	269	330	415	286	746	345	897	372	1575
10	275	9.8	365	20.2	360	39.7	365	77.0	365	150	365	297	369	464	320	835	385	1000	410	1736

S1.250.12	S2.250.12	S4.300.12	S8.300.12	S15.300.12	S30.300.12	S50.300.12	K1.100.15	K8.150.15
S1. 50.24	S2. 50.24	S4.400.12	S8.400.12	S15.400.12	S30.400.12	S50.400.12	K1.150.20	K8.200.20
S1.100.24	S2.100.24	S4. 50.24	S8. 50.24	S15. 50.24	S30. 70.20	S50. 70.20	K1.100.20	K8.300.20
S1.150.24	S2.150.24	S4.100.24	S8.100.24	S15.100.24	S30.100.20	S50.100.20		K8.400.20
S1.200.24	S2.200.24	S4.150.24	S8.150.24	S15.150.24	S30.150.20	S50.150.20	K2.100.12	
		S4.200.24	S8.200.24	S15.200.24	S30.200.20	S50.200.20	K2.150.20	
					S30.300.20	S50.300.20	K2.200.24	
					S30.400.20	S50.400.20	K2.300.20	
						S50.300.30		
						S50.400.40		

Ciśn. pow. [bar]	S 1/K 1		S 2/K 2		S 4/K 4		S 8/K 8		S 15/K 15		S 30/K 30		S 50/K 50		K 170	
	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]
2	50	1.8	55	3.2	55	6.2	55	11.9	46	19	48	39	40	51	40	173
3	85	3.0	95	5.4	95	10.6	95	20.2	90	36	87	71	84	106	89	380
4	130	4.5	130	7.3	135	15.0	130	27.6	130	53	128	104	125	158	133	566
5	165	5.8	170	9.5	170	18.8	170	36.0	170	69	168	137	167	210	180	765
6	205	7.1	205	11.5	210	23.2	210	44.4	210	85	209	170	208	262	224	951
7	245	8.5	245	13.7	245	27.1	245	51.8	250	101	250	204	258	324	271	1149
8	285	9.9	285	15.9	285	31.4	285	60.2	290	117	291	237	296	372	319	1352
9	325	11.2	325	18.1	325	35.8	325	68.6	330	133	330	269	345	434	365	1547
10	365	12.6	360	20.0	365	40.2	365	77.0	365	148	369	300	385	484	413	1749

Tolerancja danych technicznych ±5% P_{oil}=ciśnienie oleju F=siła nacisku

S1.100.48	S4.100.44	S8.100.48	S15.100.40	S30.150.28	K1.250.20	K15.100.10	K30.100.5	K50.100.10	K15.100.40 K15.200.40 K15.300.40 K15.400.40
S1.150.48	S4.150.44	S8.150.48	S15.150.40	S30.200.34	K1.250.40	K15.200.10	K30.150.5	K50.200.10	
S1.200.48	S4.200.44	S8.200.48	S15.200.40	S30.300.44		K15.300.10	K30.200.5	K50.300.10	
S1.150.60	S4.300.44	S8.300.48	S15.300.40	S30.400.44	K2.300.50	K15.400.10	K30.100.10	K50.100.20	
S1.200.60	S4.400.44	S8.400.48	S15.400.40			K15.100.20	K30.200.10	K50.200.20	
S1.250.60	S4.200.65	S8.200.80	S15.150.60		K4.300.50	K15.200.20	K30.300.10	K50.300.20	
	S4.300.65	S8.300.80	S15.200.80		K4.400.50	K15.300.20	K30.400.10	K50.100.40	
S2.100.44	S4.400.65	S8.400.80	S15.300.80			K15.400.20	K30.200.20	K50.200.40	
S2.150.44			S15.400.80		K8.300.50		K30.300.20	K50.300.40	
S2.200.44					K8.400.50		K30.400.20		
S2.150.65							K30.200.40	K75.200.10	
S2.200.65							K30.300.40		
S2.250.65							K30.400.40	K100.200.10	

Ciśn. pow. [bar]	S 1/K 1 P _{oil} [bar] F [kN]	S 2/K 2 P _{oil} [bar] F [kN]	S 4/K 4 P _{oil} [bar] F [kN]	S 8/K 8 P _{oil} [bar] F [kN]	S 15/K 15 P _{oil} [bar] F [kN]	S 30/K 30 P _{oil} [bar] F [kN]	K 50 P _{oil} [bar] F [kN]	K 75 P _{oil} [bar] F [kN]	K 100 P _{oil} [bar] F [kN]
2	55 2.0	55 3.2	55 6.2	46 10.1	48 20.0	40 33.6	40 51	35 93	40 106
3	95 3.3	95 5.4	95 10.6	90 19.3	87 35.8	84 69.3	85 105	66 174	89 233
4	130 4.5	135 7.6	130 14.4	130 27.7	128 52.3	125 102.6	130 165	99 260	133 347
5	170 5.9	170 9.5	170 18.8	170 36.0	168 68.4	167 136.7	175 220	132 347	180 469
6	205 7.1	210 11.7	210 23.2	210 44.4	209 85.0	208 170.0	225 280	166 435	224 583
7	245 8.5	245 13.7	245 27.1	250 52.8	250 101.5	258 210.4	275 345	200 524	271 705
8	285 9.9	285 15.9	285 31.4	290 61.2	291 118.0	296 241.3	325 410	232 607	319 829
9	325 11.2	325 18.1	325 35.8	330 69.6	330 133.8	345 280.9	370 465	265 694	365 948
10	360 12.5	365 20.2	365 40.2	365 77.0	369 149.6	385 313.4	410 515	300 785	413 1072

Ciśn. pow. [bar]	K 15 P _{oil} [bar] F [kN]
2	40 16.9
3	84 34.6
4	125 51.1
5	167 68.1
6	208 84.6
7	258 104.6
8	296 120.0
9	345 139.6
10	385 155.7

Typ K z regulacją skoku całkowitego

K1.51.50.5	K2.51.50.4	K4.51.100.6	K8.51.100.5	K15.51.150.5
K1.51.100.10	K2.51.100.8	K4.51.150.6	K8.51.150.5	K15.51.200.5
K1.51.150.10	K2.51.150.12	K4.51.200.12	K8.51.200.10	
K1.51.200.10	K2.51.200.12			

Ciśn. pow. [bar]	K 1.51 P _{oil} [bar] F [kN]	K 2.51 P _{oil} [bar] F [kN]	K 4.51 P _{oil} [bar] F [kN]	K 8.51 P _{oil} [bar] F [kN]	K 15.51 P _{oil} [bar] F [kN]
2	35 1.2	50 2.8	55 6.4	55 11.8	55 23.4
3	65 2.1	85 4.7	95 11.0	95 20.3	95 40.2
4	95 3.1	130 7.0	130 15.1	135 28.7	130 54.9
5	125 4.0	165 8.9	170 19.7	170 36.2	170 71.7
6	155 4.9	205 11.0	205 23.7	210 44.6	210 88.5
7	185 5.9	245 13.1	245 28.3	245 52.0	245 103.3
8	210 6.7	285 15.3	285 32.9	285 60.5	285 120.1
9	240 7.6	325 17.4	325 37.5	325 68.9	325 136.9
10	275 8.7	365 19.5	360 41.5	365 77.4	365 153.7

K1.51.100.15	K2.51.100.12	K4.51.100.10	K8.51.150.15
K1.51.150.20	K2.51.150.20	K4.51.150.20	K8.51.200.20
K1.51.200.20	K2.51.200.24	K4.51.200.20	K8.51.300.20
		K4.51.300.20	K8.51.400.20
		K4.51.400.20	

Ciśn. pow. [bar]	K 1.51 P _{oil} [bar] F [kN]	K 2.51 P _{oil} [bar] F [kN]	K 4.51 P _{oil} [bar] F [kN]	K 8.51 P _{oil} [bar] F [kN]
2	50 1.6	55 3.0	55 6.4	55 11.8
3	85 2.7	95 5.1	95 11.0	95 20.3
4	130 4.1	130 7.0	135 15.6	130 27.7
5	165 5.2	170 9.1	170 19.7	170 36.2
6	205 6.4	205 11.0	210 24.3	210 44.6
7	245 7.6	245 13.1	245 28.3	245 52.0
8	285 8.9	285 15.3	285 32.9	285 60.5
9	325 10.1	325 17.4	325 37.5	325 68.9
10	365 11.3	360 19.3	365 42.5	365 77.4

Tolerancja danych technicznych ±5% P_{oil}=ciśnienie oleju F=siła nacisku

K1.51.250.20 K1.51.250.40	K4.51.300.50 K4.51.400.50	K15.51.100.10 K15.51.400.10 K15.51.300.10	K30.51.100.5 K30.51.150.5 K30.51.200.5	K30.51.200.20 K30.51.300.20 K30.51.400.20	K50.51.100.10 K50.51.200.10 K50.51.300.10	K50.51.100.40 K50.51.200.40 K50.51.300.40	K15.51.100.40 K15.51.200.40 K15.51.300.40 K15.51.400.40			
K2.51.300.20 K2.51.300.50	K8.51.300.50 K8.51.400.50	K15.51.400.10 K15.51.100.20 K15.51.200.20 K15.51.300.20 K15.51.400.20	K30.51.100.10 K30.51.200.10 K30.51.300.10 K30.51.400.10	K30.51.200.40 K30.51.300.40 K30.51.400.40	K50.51.100.20 K50.51.200.20 K50.51.300.20					
Ciśn. pow [bar]	K 1.51 P _{oil} F [bar] [kN]	K 2.51 P _{oil} F [bar] [kN]	K 4.51 P _{oil} F [bar] [kN]	K 8.51 P _{oil} F [bar] [kN]	K 15.51 P _{oil} F [bar] [kN]	K 30.51 P _{oil} F [bar] [kN]	K 50.51 P _{oil} F [bar] [kN]			
2	55 1.7	55 3.0	55 6.4	46 10.2	48 20.8	40 32.1	40 50.1			
3	95 3.0	95 5.1	95 11.0	90 19.6	87 37.3	84 66.2	86 106.6			
4	130 4.1	135 7.3	130 15.1	130 28.1	128 54.7	125 98.1	130 160.6			
5	170 5.3	170 9.1	170 19.7	170 36.7	168 71.6	167 130.7	176 217.0			
6	205 6.4	210 11.3	210 24.3	210 45.2	209 88.9	208 162.6	225 277.1			
7	245 7.6	245 13.1	245 28.3	250 53.7	250 106.3	258 201.2	275 338.4			
8	285 8.9	285 15.3	285 32.9	290 62.3	291 123.6	296 230.8	327 402.1			
9	325 10.1	325 17.4	325 37.5	330 70.8	330 140.1	345 268.7	372 457.3			
10	360 11.2	365 19.5	365 42.1	365 78.4	369 156.6	385 299.8	410 504.1			
Ciśn. pow [bar]	K 15.51 P _{oil} F [bar] [kN]									
2	40 17.5									
3	84 36.1									
4	125 53.4									
5	167 71.2									
6	208 88.5									
7	258 109.5									
8	296 125.6									
9	345 146.2									
10	385 163.2									

Typ T

Ciśn. pow [bar]	T 1.12 P _{oil} F [bar] [kN]		T 2.06 P _{oil} F [bar] [kN]		T 2.12 P _{oil} F [bar] [kN]		T 4.6 P _{oil} F [bar] [kN]		T 4.12 P _{oil} F [bar] [kN]		T 8.6 P _{oil} F [bar] [kN]		T 8.12 P _{oil} F [bar] [kN]		T 15.6 P _{oil} F [bar] [kN]	
3	14	1.9	40	6.0	16	4.3	30	8.7	20	7.7	46	19.2	23	14.6	43	28.8
4	18	2.5	55	8.3	22	5.9	46	13.4	32	12.7	68	28.6	34	21.9	63	42.4
5	36	5.2	72	11.0	30	8.2	62	18.2	44	17.7	90	38.0	45	29.1	84	56.7
6	45	6.6	89	13.6	38	10.5	79	23.3	57	23.1	112	47.4	56	36.3	105	71.1
7	54	7.9	103	15.7	44	12.2	94	27.7	69	28.0	134	56.7	66	42.9	125	84.7
8	64	9.4	120	18.3	53	14.7	109	32.2	81	33.0	156	66.1	78	50.8	145	98.3
9	75	11.1	137	20.9	62	17.6	125	37.0	94	38.4	178	75.5	89	58.1	165	112.0
10	85	12.5	154	23.6	70	19.6	141	41.7	107	43.8	200	84.9	99	64.6	186	126.3

Typ RP

Ciśn. pow [bar]	RP 8.32.3 P _{oil} F [bar] [kN]		RP 15.32.3 P _{oil} F [bar] [kN]	
2	35	11.0	55	25.0
3	59	18.0	95	42.0
4	90	28.0	130	58.0
5	114	36.0	170	75.0
6	142	44.0	205	91.0
7	170	53.0	245	109.0
8	198	62.0	285	126.0
9	225	70.0	325	144.0
10	253	79.0	360	159.0

Typ O

Ciśn. pow [bar]	O 4.6 P _{oil} F [bar] [kN]		O 4.12 P _{oil} F [bar] [kN]		O 8.6 P _{oil} F [bar] [kN]		O 8.12 P _{oil} F [bar] [kN]		O 15.6 P _{oil} F [bar] [kN]	
2	20	5.8	16	6.4	30	12.0	15	9.0	29	19.0
3	33	9.7	28	11.0	53	22.0	27	17.0	50	33.0
4	50	14.8	38	15.0	73	31.0	38	24.0	71	48.0
5	64	18.9	50	20.0	95	40.0	48	31.0	90	61.0
6	80	23.7	61	25.0	115	48.0	60	39.0	111	75.0
7	95	28.0	73	30.5	138	58.0	69	45.0	130	88.0
8	111	33.0	85	35.0	160	68.0	81	53.0	150	102.0
9	127	38.0	96	39.0	183	78.0	92	60.0	172	117.0
10	142	42.0	107	44.0	202	86.0	103	68.0	193	131.0

 Tolerancja danych technicznych $\pm 5\%$ P_{oil}=ciśnienie oleju F=siła nacisku

11.2 Tabele ciśnienia oleju/siły nacisku dla siłowników 6bar

Typ S, S, K

S 2.30. 50.6 S 2.30.100.6		S 4.30. 50.6 S 4.30.100.6		S 8.30. 50.6 S 8.30.100.6		S 15.30. 50.6 S 15.30.100.6 S 15.30.200.6		S 30.30.70.6 S 50.30.70.6		S 75.30.200.13 S 100.30.200.10		S 170.30.200.10		
Ciśn. pow. [bar]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]
2	90	4.9	75	8.2	100	20.7	95	38.1	77	62.7	56	71.1	72	187
3	145	7.8	135	14.6	165	34.0	155	61.9	141	114.0	130	163.1	134	347
4	200	10.7	190	20.5	235	48.3	215	85.8	201	162.3	195	244.0	190	492
5	260	13.9	240	25.9	300	61.5	275	109.6	264	212.9	255	318.8	251	649
6	320	17.1	290	31.3	360	73.8	335	133.5	328	264.2	325	405.9	312	806

S1.30. 50.12 S1.30.100.12 S1.30.150.12 S1.30.200.12		S2.30. 50.12 S2.30.100.12 S2.30.150.12 S2.30.200.12		S4.30. 50.12 S4.30.100.12 S4.30.150.12 S4.30.200.12		S8.30. 50.12 S8.30.100.12 S8.30.150.12 S8.30.200.12		S15.30. 50.12 S15.30.100.12 S15.30.150.12 S15.30.200.12		S30.30. 70.12 S30.30.150.12 S30.30.200.12 S50.30.150.10		K1.30.100. 6 K1.30.200.10 K2.30.100. 5 K2.30.200.12		K4.30.100. 5 K4.30.200.10 K8.30.200.10		K170.30.200.10	
Ciśn. pow. [bar]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	
2	90	3.0	75	4.1	100	10.8	95	19.7	77	31.1	70	57.2	48	61	98	413	
3	145	4.9	135	7.3	165	17.7	155	32.0	141	56.5	130	105.4	172	215	162	683	
4	200	6.7	190	10.3	235	25.1	215	44.3	201	80.4	195	157.5	246	307	240	1010	
5	260	8.7	240	12.9	300	32.0	275	56.6	264	105.4	255	205.8	325	405	312	1313	
6	320	10.7	290	15.6	360	38.4	335	68.9	328	130.8	325	261.8	400	498	388	1632	

K 15.30.100.10 K 15.30.200.10		K 30.30.200.10		K 50.30.100.10 K 50.30.200.10		K 75.30.200.10		K 100.30.200.10						
Ciśn. pow. [bar]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]
2	100	5.4	95	10.3	85	17.7	70	28.5	48	39.9	53	67.4	63	165
3	165	8.8	155	16.7	145	30.1	130	52.3	172	138.4	123	154.5	119	309
4	235	12.5	215	23.1	210	43.3	195	78.1	246	197.6	194	242.8	178	462
5	300	15.9	275	29.5	275	56.6	255	101.9	325	260.8	254	317.6	236	611
6	360	19.1	335	35.9	340	69.9	325	129.6	400	320.8	316	394.9	301	779

11.3 Tabele ciśnienia oleju/siły nacisku dla siłowników 6bar, typ EL, EK

EL 02.30.050.06 EL 02.30.100.06		EL 08.30.050.06 EL 08.30.100.06		EL 15.30.050.06 EL 15.30.100.06 EL 15.30.200.06		EL 30.30.070.06 EL 30.30.150.06		EL 50.30.070.06		EL 75.30.200.13 EL 75.30.300.20		EL100.30.200.10 EL100.30.300.12		
Ciśn. pow. [bar]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]
2	80	4.0	30	4	100	20	63	25	77	62	56	71	72	187
3	124	6.8	115	12	165	34	117	47	141	114	130	163	134	347
4	167	9.0	175	19	235	48	174	70	201	162	195	244	190	492
5	246	13.0	203	22	300	61	235	94	264	212	255	318	251	649
6	316	16.9	275	29	360	73	298	119	328	264	325	406	312	806

Tolerancja danych technicznych ±5% P_{oil}=ciśnienie oleju F=siła nacisku

EL 02.30.050.12 EL 02.30.100.12 EL 02.30.150.12 EL 02.30.200.12	EL 08.30.050.12 EL 08.30.100.12 EL 08.30.150.12 EL 08.30.200.12	EL 30.30.070.12 EL 30.30.150.12 EL 30.30.200.12	EK 02.30.100.08 EK 02.30.200.18
EL 04.30.050.12 EL 04.30.100.12 EL 04.30.150.12 EL 04.30.200.12	EL 15.30.050.12 EL 15.30.100.12 EL 15.30.150.12 EL 15.30.200.12	EL 50.30.150.10	EK 04.30.100.08 EK 04.30.200.12 EK 08.30.200.14

Ciśn. pow. [bar]	E L2/EK 2		EL 4/EK 4		EL 8/EK 8		EL 15/EK 15		EL 30/EK 30		EL 50/EK 50	
	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]
2	30	1.9	100	10.8	63	13.0	77	31	56	46	48	61
3	115	6.4	165	17.7	117	24.6	141	56	130	105	172	214
4	175	9.5	235	25.0	174	36.0	201	80	195	157	246	306
5	203	12.2	300	32.0	235	48.0	264	105	255	205	325	404
6	275	14.9	360	38.6	298	61.0	328	130	325	261	400	498

EL 50.30.300.15	EK 30.30.200.10	EK 50.30.100.10 EK 50.30.200.10
-----------------	-----------------	------------------------------------

Ciśn. pow. [bar]	EL 30/EK 30		EL 50/EK 50	
	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]
2	48	39	53	67
3	172	138	123	154
4	246	197	194	242
5	325	260	254	317
6	400	320	316	394

11.4 Tabele ciśnienia oleju/siły nacisku dla siłowników 10bar, typ EL, EK

EL 02.00.050.06 EL 02.00.100.06 EL 02.00.150.06 EL 02.00.200.06 EL 02.00.050.12 EL 02.00.100.12 EL 02.00.150.12 EL 02.00.200.12	EL 08.00.050.06 EL 08.00.100.06 EL 08.00.150.06 EL 08.00.200.06 EL 08.00.050.12 EL 08.00.100.12 EL 08.00.150.12 EL 08.00.200.12	EL 30.00.050.06 EL 30.00.100.06 EL 30.00.150.06 EL 30.00.200.06 EL 30.00.070.12 EL 30.00.100.12 EL 30.00.150.12 EL 30.00.200.12	EL 75.00.100.12 EL 75.00.200.12 EL 75.00.300.12 EL 75.00.300.20 EL 75.00.100.22 EL 75.00.200.30 EL 75.00.300.40	EK 02.00.100.06 EK 02.00.100.12 EK 02.00.150.06 EK 02.00.150.12 EK 02.00.200.06 EK 02.00.200.12	EK 08.00.100.06 EK 08.00.100.12 EK 08.00.150.06 EK 08.00.150.12 EK 08.00.200.06 EK 08.00.200.12
EL 04.00.050.06 EL 04.00.100.06 EL 04.00.150.06 EL 04.00.200.06 EL 04.00.050.12 EL 04.00.100.12 EL 04.00.150.12 EL 04.00.200.12	EL 15.00.050.06 EL 15.00.100.06 EL 15.00.150.06 EL 15.00.200.06 EL 15.00.050.12 EL 15.00.100.12 EL 15.00.150.12 EL 15.00.200.12	EL 50.00.050.06 EL 50.00.100.06 EL 50.00.150.06 EL 50.00.200.06 EL 50.00.070.12 EL 50.00.100.12 EL 50.00.150.12 EL 50.00.200.12	EL100.00.300.08 EL100.00.100.10 EL100.00.200.10 EL100.00.100.18 EL100.00.300.18 EL100.00.200.24 EL100.00.300.30	EK 04.00.100.06 EK 04.00.100.12 EK 04.00.150.06 EK 04.00.150.12 EK 04.00.200.06 EK 04.00.200.12	EK 15.00.100.06 EK 15.00.150.06 EK 15.00.200.06

Ciśn. pow. [bar]	EL 2/EK 2		EL 4/EK 4		EL 8/EK 8		EL15/EK15		EL30/EK30		EL50/EK50		EL75/EK75		EL100/EK100	
	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]
2	40	2.4	30	3.7	35	7.9	40	17	46	38	48	61	38	101	40	106
3	80	4.6	72	8.2	56	12.6	75	31	90	74	87	110	81	212	84	220
4	119	6.8	112	12.6	120	25.7	120	49	130	106	128	161	118	308	125	326
5	156	8.8	152	17.0	165	35.1	162	66	170	139	168	212	146	382	167	435
6	194	10.9	188	21.0	204	43.2	198	80	210	171	209	263	186	486	208	542
7	231	13.0	235	26.1	239	50.7	236	96	250	204	250	315	218	569	258	671
8	268	15.0	272	30.1	278	58.8	275	111	290	236	291	366	254	663	296	770
9	305	17.1	311	34.4	316	66.8	315	128	330	269	330	415	286	746	345	897
10	343	19.2	349	38.6	355	75.0	355	144	365	297	369	464	320	835	385	1000

Tolerancja danych technicznych ±5% P_{oil}=ciśnienie oleju F=siła nacisku

EL 02.00.050.24 EL 02.00.100.24 EL 02.00.150.24 EL 02.00.200.24	EL 04.00.050.24 EL 04.00.100.24 EL 04.00.150.24 EL 04.00.200.24	EL 08.00.050.24 EL 08.00.100.24 EL 08.00.150.24 EL 08.00.200.24	EL 15.00.050.24 EL 15.00.100.24 EL 15.00.150.24 EL 15.00.200.24 EL 15.00.300.12 EL 15.00.400.12	EL 30.00.300.12 EL 30.00.400.12 EL 30.00.070.20 EL 30.00.100.20 EL 30.00.150.20 EL 30.00.200.20 EL 30.00.300.20 EL 30.00.400.20	EL 50.00.300.12 EL 50.00.400.12 EL 50.00.070.20 EL 50.00.100.20 EL 50.00.150.20 EL 50.00.200.20 EL 50.00.300.20 EL 50.00.400.20	EK 02.00.100.24 EK 02.00.150.24 EK 02.00.200.24	EK 08.00.100.24 EK 08.00.150.24 EK 08.00.200.24	EK 04.00.100.24 EK 04.00.150.24 EK 04.00.200.24						
Ciśn. pow. [bar]	EL 2/EK 2		EL 4/EK 4		EL 8/EK 8		EL15/EK15		EL30/EK30		EL50/EK50			
	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]		
2	30	1.9	35	4.2	40	8.9	46	19	48	39	40	51		
3	72	4.2	56	6.6	75	16.3	90	36	87	71	84	106		
4	112	6.4	120	13.4	120	25.7	130	53	128	104	125	158		
5	152	8.6	165	18.3	162	34.5	170	69	168	137	167	210		
6	188	10.6	204	22.6	198	42.1	210	85	209	170	208	262		
7	235	13.2	239	26.5	236	50.1	250	101	250	204	258	324		
8	272	15.2	278	30.7	275	58.3	290	117	291	237	296	372		
9	311	17.4	316	34.9	315	66.6	330	133	330	269	345	434		
10	349	19.5	355	39.2	355	75.0	365	148	369	300	385	484		

EL 02.00.100.48 EL 02.00.150.48 EL 02.00.200.48	EL 15.00.100.40 EL 15.00.150.40 EL 15.00.200.40 EL 15.00.300.40 EL 15.00.400.40	EL 30.00.150.28 EL 30.00.200.28 EL 30.00.300.44 EL 30.00.400.44	EK 04.00.100.48 EK 04.00.150.48 EK 04.00.200.48	EK 30.00.100.05 EK 30.00.150.05 EK 30.00.200.05 EK 30.00.100.10 EK 30.00.200.10 EK 30.00.300.10 EK 30.00.400.10 EK 30.00.200.20 EK 30.00.300.20 EK 30.00.400.20 EK 30.00.200.40 EK 30.00.300.40 EK 30.00.400.40	EK 50.00.100.10 EK 50.00.200.10 EK 50.00.300.10 EK 50.00.400.10 EK 50.00.100.20 EK 50.00.200.20 EK 50.00.300.20 EK 50.00.400.20 EK 50.00.200.40 EK 50.00.300.40	EL 04.00.100.48 EL 04.00.150.48 EL 04.00.200.48 EL 04.00.300.48 EL 04.00.400.48	EL 15.00.150.60 EL 15.00.200.80 EL 15.00.300.80 EL 15.00.400.80	EL 50.00.300.30 EL 50.00.400.40	EK 02.00.100.48 EK 02.00.150.48 EK 02.00.200.48	EK 15.00.100.10 EK 15.00.200.10 EK 15.00.300.10 EK 15.00.400.10 EK 15.00.100.20 EK 15.00.200.20 EK 15.00.300.20 EK 15.00.400.20	EL 08.00.100.48 EL 08.00.150.48 EL 08.00.200.48 EL 08.00.300.48 EL 08.00.400.48	EL 08.00.200.80 EL 08.00.300.80 EL 08.00.400.80		
Ciśn. pow. [bar]	EL 2/EK 2		EL 4/EK 4		EL 8/EK 8		EL15/EK15		EL30/EK30		EL50/EK50		Ciśn. pow. [bar]	EL 8/EK 8 P _{oil} [bar] F [kN]
	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]		
2	35	2.2	40	4.7	46	10.1	48	20	40	33	40	51	2	40 17.5
3	56	3.5	75	8.6	90	19.3	87	35	84	69	86	109	3	84 36.1
4	120	6.8	120	13.4	130	27.7	128	52	125	102	130	164	4	125 53.4
5	165	9.3	162	18.0	170	36.0	168	68	167	136	176	221	5	167 71.2
6	204	11.4	198	22.0	210	44.4	209	85	208	170	225	283	6	208 88.5
7	239	13.4	236	26.2	250	52.8	250	101	258	210	375	345	7	258 109.5
8	278	15.5	275	30.4	290	61.2	291	118	296	241	327	410	8	296 125.6
9	316	17.6	315	34.8	330	69.6	330	133	345	280	372	467	9	345 146.2
10	355	19.8	355	39.2	365	77.0	369	149	385	313	410	515	10	385 163.2

11.5 Tabele ciśnienia oleju/siły nacisku dla siłowników typ BS

BS 01.00.050.12 BS 01.00.100.12	BS 02.30.050.06 BS 02.30.100.06 BS 02.30.050.12 BS 02.30.100.12	BS 04.30.050.06 BS 04.30.100.06 BS 04.30.050.12 BS 04.30.100.12	BS 08.30.050.06 BS 08.30.100.06 BS 08.30.050.12 BS 08.30.100.12 BS 08.30.200.12	BS 15.30.050.06 BS 15.30.100.06 BS 15.30.050.10 BS 15.30.100.12 BS 15.30.200.12	BS 30.30.070.06 BS 30.30.150.06 BS 30.30.070.10 BS 30.30.150.12 BS 30.30.200.12									
Ciśn. pow. [bar]	BS 1		BS 2		BS 4		BS 8		BS 15		BS 30			
	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]	P _{oil} [bar]	F [kN]		
2	35	1.3	90	4.9	75	8.2	100	20.7	95	38	87	70		
3	65	2.4	145	7.8	135	14.7	165	34.0	155	61	148	119		
4	95	3.4	200	10.8	190	20.6	235	48.0	215	85	212	170		
5	125	4.5	260	13.9	240	26.0	300	61.6	275	109	279	224		
6	155	5.6	320	17.1	290	31.4	360	73.9	335	133	344	276		

Tolerancja danych technicznych ±5% P_{oil}=ciśnienie oleju F=siła nacisku

11.6 Tabele siły nacisku przy wysuwie i powrocie pneumatycznym

Typ S, S z regulacją skoku siłowego, K

Ciśn. pow [bar]	S 1/K 1		S 2/K 2		S 4/K 4		S 8/K 8		S 15/K 15		S 30/K 30		S 50/K 50		S 75/S 100		S 170/K 170	
	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN
2	23	24	47	50	60	66	108	112	152	184	220	310	240	400	420	740	667	655
3	34	36	70	75	90	100	162	168	228	276	330	465	360	600	630	1110	100	1130
4	46	48	94	100	120	132	216	224	304	368	440	620	480	800	840	1480	1330	1600
5	57	60	117	125	150	165	270	280	380	460	550	775	600	1000	1050	1850	1660	2080
6	69	72	140	150	180	195	320	330	450	550	660	930	720	1200	1260	2200	2000	2560
7	80	84	164	175	210	231	378	392	532	644	770	1085	840	1400	1470	2590	2330	3040
8	92	96	188	200	240	264	432	448	608	736	880	1240	960	1600	1680	2960	2670	3510
9	103	108	211	225	270	297	486	504	684	828	990	1355	1080	1800	1890	3330	3000	3990
10	115	120	235	250	300	330	540	560	760	920	1100	1550	1200	2000	2100	3700	3330	4470

Typ K z regulacją skoku całkowitego

Ciśn. pow [bar]	K 1.51		K 2.51		K 4.51		K 8.51		K 15.51		K 30.51		K 50.51	
	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN
2	21	24	44	50	59	66	95	112	125	184	201	310	191	400
3	31	36	66	75	80	100	143	168	188	276	302	465	286	600
4	41	48	88	100	107	132	191	224	250	368	403	620	382	800
5	52	60	110	125	134	165	238	280	313	460	503	775	477	1000
6	62	72	132	150	161	195	286	330	376	550	604	930	573	1200
7	73	84	154	175	188	231	334	392	438	644	705	1085	686	1400
8	83	96	176	200	214	264	382	448	501	736	805	1240	764	1600
9	94	108	208	225	241	297	430	504	564	828	906	1355	859	1800
10	104	120	220	250	268	330	477	560	626	920	1007	1550	955	2000

Typ RP, T, O

Ciśn. pow [bar]	Typ RP				Typ T								Typ O				
	8.32.3		15.32.3		1.12	2.06	2.12	4.06	4.12	8.06	8.12	15.06	4.6	4.12	8.6	8.12	15.6
	E** daN	R** daN	E** daN	R** daN	R** daN	R** daN	R** daN	R** daN	R** daN	R** daN	R** daN	R** daN	R** daN	R** daN	R** daN	R** daN	R** daN
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	175	300	300	580	580
3	...	...	...	...	93	93	280	280	510	510	800	800	390	640	640	1130	1130
4	...	...	...	...	182	182	500	500	850	850	1350	1350	600	990	990	1680	1680
5	400	290	500	575	270	270	720	720	1200	1200	1900	1900	820	1330	1330	2330	2330
6	400	510	500	920	358	358	930	930	1540	1540	2450	2450	1030	1680	1680	2780	2780
7	400	720	500	1260	440	440	1150	1150	1890	1890	3000	3000	1250	2020	2020	3330	3330
8	400	940	500	1610	530	530	1360	1360	2230	2230	3550	3550	1460	2370	2370	3880	3880
9	400	1100	500	1950	620	620	1580	1580	2580	2580	4100	4100	1680	2710	2710	4430	4430
10	400	1300	500	2300	710	710	1790	1790	2920	2920	4650	4650	1900	3060	3060	4980	4980

Tolerancja danych technicznych ±5% P_{Oil} = ciśnienie oleju F = siła nacisku

E = siła wysuwu R = siła powrotu

12 Kontrola / Konserwacja

12.1 Kontrola przed każdym uruchomieniem



Przed rozpoczęciem pracy, sprawdzić:

- pozycję wskaźnika oleju, przy wsuniętym siłowniku (wskaźnik powinien być wsunięty równo z powierzchnią cylindra)
- ciśnienie zasilania
- obszar roboczy (uszkodzenia, obiekty w obszarze roboczym, zanieczyszczenia)

12.2 Konserwacja

Siłownik nie wymaga okresowych przeglądów konserwacyjnych.

Zalecenie: odpowietrzyć siłownik po przekroczeniu miliona cykli (patrz rozdział 13).



Natychmiast usuwać usterki

Zaraz po stwierdzeniu usterki należy przedsięwziąć kroki zmierzające do jej usunięcia. W razie trudności należy wezwać specjalistę.

13 Uzupelnianie oleju

Siłownik dostarczany jest ze złączem do uzupełniania oleju, płytką odpowietrzenia oraz wskaźnikiem poziomu oleju.

Jeżeli siłownik napełniony jest odpowiednią ilością oleju, wskaźnik poziomu oleju znajduje się równo z powierzchnią cylindra.



Uzupelnianie oleju

W przypadku ubytków oleju, wskaźnik poziomu wysuwa się na zewnątrz.

Do uzupełniania używać olej zgodny z DIN 51524 – HLP32, filtrowany $5\mu\text{m}$; klasy (wg Brugger) > 30 N/mm² lub olej specjalny, zgodnie z informacją podaną na siłowniku.

Zastosowanie specjalnej klasy uszczelnień powoduje, że nie jest wymagana okresowa wymiana oleju. Zaleca się jednak odpowietrzenie siłownika co 1 milion skoków.



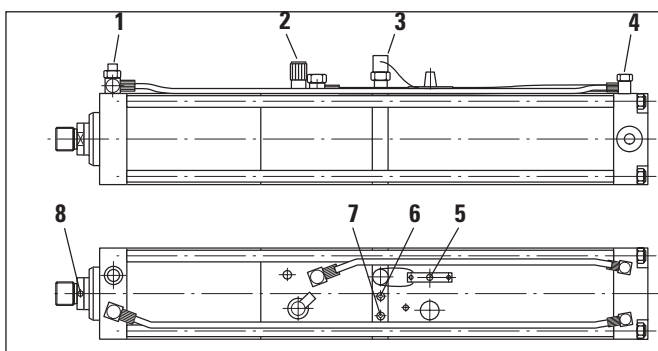
Przestrzegać instrukcji napełniania

Uzupelnianie oleju zależy od:

- pozycji pracy siłownika,
- typu siłownika.

Przestrzegać opisu napełniania olejem, dla poszczególnego typu siłownika.

Do napełniania siłowników, firma TOX Pressotechnik dostarcza dedykowane pompki. Oferta znajduje się w katalogu 10.00 "Tox Kraftpaket).



- 1 Zawór sterujący
- 2 Złącze pomiarowe ciśnienia oleju
- 3 Złącze napełniania olejem
- 4 Zawór sekwencyjny skoku siłowego
- 5 Płytką odpowietrzenia (z otworem pod płytką)
- 6 Śruba odpowietrzenia (wybrane typy)
- 7 Wskaźnik poziomu oleju
- 8 Śruba odpowietrzenia

Rys 12. Kraftpaket typ S

13.1 Uzupelnianie oleju, typy S, R, RP, O, T, BS, EL



Warunki

- ✓ Siłownik w pozycji wyjściowej (tłoczysko wsunięte)
- ✓ Sprężone powietrze zasila komorę powrotu (oraz sprężynę pneumatyczną, jeżeli występuje)



Śruba odpowietrzenia (8)

Wybrane typy siłowników S, BS i EL nie są wyposażone w śrubę odpowietrzenia na tłoczysku roboczym. W przypadku montażu pionowego, tłoczyskiem w górę, siłownika nie można odpowietrzyć.

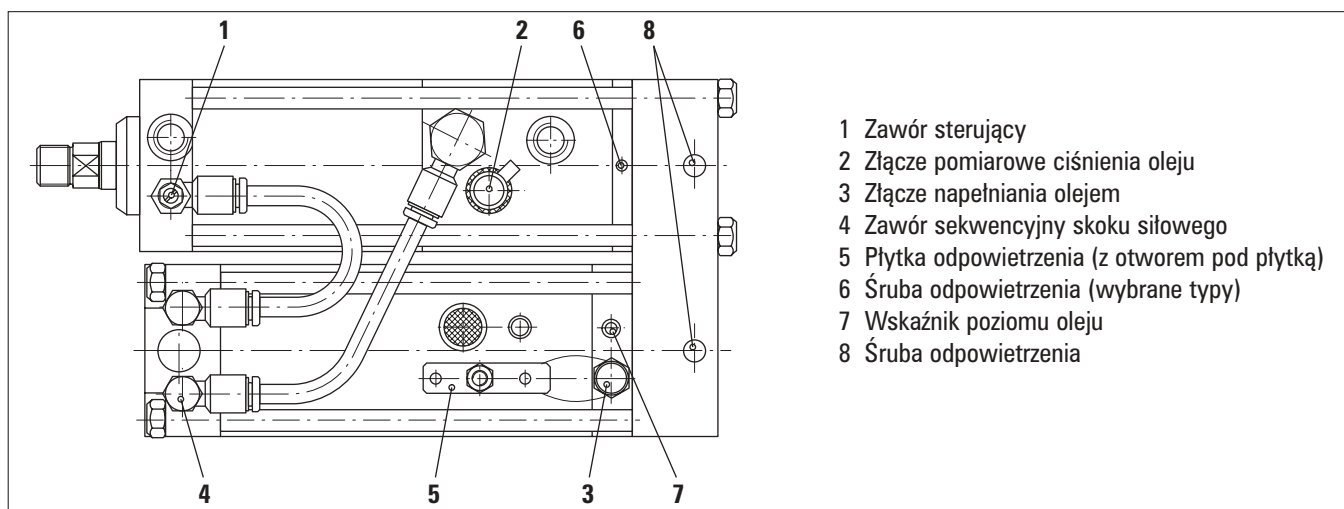
Siłownik zamontowany pionowo, tłoczyskiem w dół

- 1 Zdemontować płytkę odpowietrzenia (12/5) oraz zaślepkę złącza do uzupełniania oleju (12/3). Otwór odpowietrzenia (\varnothing 0,6 mm) jest widoczny.
- 2 Odpowietrzyć przewód olejowy, połączony z pompką.
- 3 Podłączyć przewód olejowy do złącza napełniania olejem i ręcznie dokręcić.
- 4 Pompować olej do momentu, gdy zacznie się wylewać z otworu odpowietrzenia.
- 5 Wcisnąć pręt średnicy 2mm (np. klucz imbusowy) w złącze pomiarowe oleju (12/2) i odczekać aż ze złącza będzie się wylewać olej wolny od powietrza. Wyjąć pręt.
- 6 Poluzować śrubę odpowietrzenia (12/6) i odczekać aż ze złącza będzie się wylewać olej wolny od powietrza. Dokręcić.
- 7 Po około 10 minutach, powtórzyć proces napełniania.

- 8 Po odpowietrzeniu i jeżeli z otworu odpowietrzenia nie wylewa się olej, zamontować płytkę oraz zaślepkę złącza napełniania olejem.
- 9 Wcisnąć wskaźnik poziomu oleju (12/7).

Siłownik zamontowany poziomo. Siłownik zamontowany pionowo z tłoczyskiem w górę.

- 1 Zdemontować płytkę odpowietrzenia (12/5) oraz zaślepkę złącza do uzupełniania oleju (12/3). Otwór odpowietrzenia (\varnothing 0,6 mm) jest widoczny.
- 2 Odpowietrzyć przewód olejowy, połączony z pompką.
- 3 Podłączyć przewód olejowy do złącza napełniania olejem i ręcznie dokręcić.
- 4 Pompować olej do momentu, gdy zacznie się wylewać z otworu odpowietrzenia.
- 5 Wcisnąć pręt średnicy 2mm (np. klucz imbusowy) w złącze pomiarowe oleju (12/2) i odczekać aż ze złącza będzie się wylewać olej wolny od powietrza. Wyjąć pręt.
- 6 Poluzować śrubę odpowietrzenia (12/8) i odczekać aż ze złącza będzie się wylewać olej wolny od powietrza. Dokręcić.
- 7 Pompować olej do momentu, gdy zacznie się wylewać z otworu odpowietrzenia.
- 8 Po około 10 minutach, powtórzyć proces napełniania.
- 9 Po odpowietrzeniu i jeżeli z otworu odpowietrzenia nie wylewa się olej, zamontować płytkę oraz zaślepkę złącza napełniania olejem.
- 10 Wcisnąć wskaźnik poziomu oleju (12/7).



Rys 13. Kraftpaket, typ K

13.2 Uzupelnianie oleju, typy K, EK



Warunki

- ✓ Siłownik w pozycji wyjściowej (tłoczek wsunięty)
- ✓ Sprężone powietrze zasila komorę powrotu (oraz sprężynę pneumatyczną, jeżeli występuje)

Siłownik zamontowany pionowo, tłoczyskiem w dół

- 1 Zdemontować płytkę odpowietrzenia (13/5) oraz zaślepkę złącza do uzupełniania oleju (13/3). Otwór odpowietrzenia (\varnothing 0,6 mm) jest widoczny.
- 2 Odpowietrzyć przewód olejowy, połączony z pompką.
- 3 Podłączyć przewód olejowy do złącza napełniania olejem i ręcznie dokręcić.
- 4 Pompować olej do momentu, gdy zacznie się wylewać z otworu odpowietrzenia.
- 5 Poluzować śruby odpowietrzenia (13/6 oraz 13/8) i odczekać aż ze złącza będzie się wylewać olej wolny od powietrza. Dokręcić.
- 6 Po około 10 minutach, powtórzyć proces napełniania.
- 7 Po odpowietrzeniu i jeżeli z otworu odpowietrzenia nie wylewa się olej, zamontować płytkę oraz zaślepkę złącza napełniania olejem.
- 8 Wcisnąć wskaźnik poziomu oleju.

Siłownik zamontowany poziomo oraz pionowo, z tłoczyskiem pracującym w górę

- 1 Zdemontować płytkę odpowietrzenia (13/5) oraz zaślepkę złącza do uzupełniania oleju (13/3). Otwór odpowietrzenia (\varnothing 0,6 mm) jest widoczny.
- 2 Odpowietrzyć przewód olejowy, połączony z pompką.
- 3 Podłączyć przewód olejowy do złącza napełniania olejem i ręcznie dokręcić.
- 4 Pompować olej do momentu, gdy zacznie się wylewać z otworu odpowietrzenia.
- 5 Poluzować śrubę odpowietrzenia (13/6) i odczekać aż ze złącza będzie się wylewać olej wolny od powietrza. Dokręcić.
- 6 Wcisnąć pręt średnicy 2mm (np. klucz imbusowy) w złącze pomiarowe oleju (13/2) i odczekać aż ze złącza będzie się wylewać olej wolny od powietrza. Wyjąć pręt.
- 7 Po około 10 minutach, powtórzyć proces napełniania.
- 8 Po odpowietrzeniu i jeżeli z otworu odpowietrzenia nie wylewa się olej, zamontować płytkę oraz zaślepkę złącza napełniania olejem.
- 9 Wcisnąć wskaźnik poziomu oleju.

14 Zamawianie części zamiennych / naprawa

14.1 Zamawianie części zamiennych



Informacje na zamówieniu

Aby skrócić czas realizacji zamówienia na części zamienne, prosimy zawsze podawać:

- typ siłownika (pełne oznaczenie, np. S 8.00.100.12),
- numer seryjny,
- numer części oraz kod zamówieniowy lub zestawu naprawczego,
- ilość sztuk

Uszczelnienia są oferowane wyłącznie w zestawach.



Używać części oryginalnych

Należy używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych TOX Pressotechnik.

14.2 Uwagi dotyczące napraw



Serwis siłowników

W ofercie dostawy części serwisowych, znajduje się również usługa naprawy napędu w serwisie firmowym.

Na żądanie i jeżeli możliwe, dostępny jest siłownik awaryjny, udostępniany na czas naprawy. Warunki wypożyczenia do ustalenia.



Prace naprawcze

Podczas pracy z siłownikiem należy zawsze przestrzegać zasad bezpieczeństwa oraz lokalnych przepisów.

Przestrzegać zaleceń zawartych w rozdziale 2 "Bezpieczeństwo".



Szkolenia dla użytkowników

Oferujemy szkolenia dla użytkowników oraz działów utrzymania ruchu z zakresu obsługi, eksploatacji oraz napraw siłowników Kraftpaket. Aby uzyskać szczegółowe informacje, prosimy o kontakt z biurem ARA Pneumatik.

14.3 Demontaż siłownika (wymiana uszczelnień)



Specjaliści

Poniższa skrócona instrukcja nie jest szczegółowym opisem naprawy siłownika, a jedynie stanowi zbiór wskazówek dla personelu fachowego, dokonującego napraw.

W przypadku problemów z naprawą, prosimy o kontakt z naszym działem serwisu.



Ryzyko uszkodzeń ciała

Prze rozpoczęciem demontażu siłownika, odłączyć go od zasilania sprężonym powietrzem oraz odpowietrzyć.

Uwaga: zachować ostrożność przy demontażu tłoka wzmacniacza. Sprężyna mechaniczna, jest wstępnie napięta co powoduje gwałtowne wyrzucenie tłoka wzmacniacza.

→ Odciąć linie sprężonego powietrza i odpowietrzyć układ.

→ Olej z siłownika spuścić, wciskając pręt o średnicy 2mm w złącze pomiarowe oleju (30). Gdy olej przestanie płynąć, odkręcić złącze napełniania olejem (62) oraz złącze pomiarowe.

Uwaga! w siłowniku ze sprężyną mechaniczną, olej jest wstępnie sprężony do ciśnienia około 0,5bar.

→ Po demontażu śrub ściągających, możliwy jest dostęp do wszystkich elementów.

→ Wyczyścić części i wymienić uszczelnienia, zachowując ostrożność. Upewnić się, że uszczelnienia są zamontowane we właściwy sposób.

→ Złożyć siłownik.

→ Skręcić śruby ściągające (momenty dokręcające są w odpowiednich tabelach).

→ Napełnić olejem (patrz rozdz. 13).

→ Sprawdzić poprawność funkcjonowania napędu.



Narzędzia pomocnicze

Aby ułatwić wymianę uszczelnień, oferujemy specjalny zestaw narzędzi pomocniczych.

14.4 Tabele momentów dokręcania

Momenty dokręcania dla siłowników typu S

Siłownik Typ S	Średnica zewnętrzna cyindra wzm. (poz. 7) [mm]	Moment dokręcania śrub ściągając. [Nm] dla nakrętek DIN 980				Przykładowy typ
		Tłok rob. (poz. 16)	Gwint	Wzmaczn. (poz. 29)	Gwint	
S 1	50	13	M6	—	—	S 1. 50.24
S 1	70	13	M6	18	M8	S 1. 50.24
S 1	85	13	M6	18	M10	S 1.100.48
S 2	70	27	M8	—	—	S 2. 32. 6
S 2	85	27	M8	13	M10	S 2. 50.24
S 2	110	27	M8	35	M12	S 2.100.48
S 4	85	60	M10	—	—	S 4. 32. 6
S 4	110	60	M10	35	M12	S 4. 50. 24
S 4	135	60	M10	75	M16	S 4.100.44
S 8	110	110	M12	—	—	S 8. 32. 6
S 8	135	110	M12	75	M16	S 8. 50.24
S 8	170	110	M12	125	M22x1,5	S 8.100.48
S 8	190	110	M12	150	M30x2	S 8.200.80
S 15	135	240	M16	—	—	S 15. 32. 6
S 15	170	240	M16	125	M22x1,5	S 15. 50.24
S 15	190	240	M16	150	M30x2	S 15.100.40
S 30	170	600	M22x1,5	—	—	S 30. 50. 6 LF
S 30	190	600	M30x2	—	—	S 30. 70.20
S 30	267	600	M22	125	M16	S 30.150.28
S 50	190	1100	M30x2	—	—	S 50. 50. 6
S 50	267	600	M22	125	M16	S 50. 70.20
S 50	324	600	M22	265	M22x1,5	S 50.300.30
S 75/S 100	267	1100	M30x2	—	—	S 75.100.12
S 170	324	1100	M30x2	—	—	S170.200.10

Gwinty oraz nakrętki przed skręceniem należy lekko przesmarować.

Momenty dokręcające dotyczą wyłącznie śrub siłownika a nie mocujących na maszynie

Momenty dokręcania dla siłowników typu K (wzmacniacz ES oraz siłownik hydrauliczny HZ)

Siłownik Typ K	Średnica zewnętrzna cyindra wzm. (poz. 7) [mm]	Moment dokręcania śrub ściągając. [Nm] dla nakrętek DIN 980				Przykładowy typ
		Tłok rob. (poz. 16)	Gwint	Wzmaczn. (poz. 29)	Gwint	
K 1	50	13	M6	13	M6	K 1. 50. 5
K 1	70	13	M6	27	M8	K 1.100.15
K 1	85	13	M6	60	M10	K 1.150.40
K 2	70	27	M8	27	M8	K 2. 50. 4
K 2	85	27	M8	60	M10	K 2.100.12
K 2	110	27	M8	110	M12	K 2.300.50
K 4	85	60	M10	60	M10	K 4.100. 6
K 4	110	60	M10	110	M12	K 4.100.10
K 4	135	60	M10	240	M16	K 4.300.50
K 8	110	110	M12	110	M12	K 8. 32. 6
K 8	135	110	M12	240	M16	K 8. 50.24
K 8	170	110	M12	400	M22x1,5	K 8.100.48
K 15	135	240	M16	240	M16	K 15.150. 6
K 15	170	240	M16	400	M30x2	K 15. 91.200.12
K 15	190	240	M16	400	M30x2	K 15.100.10
K 15	267	240	M16	240	M16	K 15.100.40
K 30	267	600	M22x1,5	240	M16	K 30.150.28
K 50	324	1100	M30x2	600	M30x2	K 50.300.30
K 75/ K100	368	1100	M30x2	600	M30x2	K 75.100.12
K 170	368	1100	M30x2	600	M22x1,5	K 75. 30.300.6
K 170	368	1100	M30x2	600	M22x1,5	K170.200.10

Gwinty oraz nakrętki przed skręceniem należy lekko przesmarować.

Momenty dokręcające dotyczą wyłącznie śrub siłownika a nie mocujących na maszynie

Momenty dokręcania dla siłowników typ T, RP, O oraz dla szpilek ściągają- cych ze śrubami DIN 912-12.0

Gwint	Moment dokr. [Nm]
M 6	13
M 8	27
M 10	60
M 12	110

Gwinty oraz nakrętki przed skręceniem należy lekko przesmarować.

Momenty dokręcania dla zaworu by-pass (poz. 409)

Wielkość	Moment dokr. [Nm]
M8 x 0,75	4
G 1/8	6
G 1/4	10
G 3/8	15

Zabezpieczyć zawory przed luzowaniem klejem Loctite.

Momenty dokręć. złączy hydraulicz- nych (poz. 31)

Wkręcane uszczelnienie z elastyczną

Gwint	Moment dokr. [Nm]
G 1/8	10
G 1/4	30
G 3/8	35
G 1/2	60
G 3/4	90
G 1	140
G 1 1/4	240
G 1 1/2	300

Moment dokręcania śrub poz.106, 373 (typ ES) i poz. 134, 376 (typ K), DIN 912-12.9

Gwint	Moment dokr. [Nm]
M 4	5
M 5	10
M 6	17
M 8	40
M 10	80
M 12	135
M 16	340
M 20	660
M 22	890
M 24	1130

Moment dokręć. złącza napełniania olejem G1/8" = 15 Nm, zabezpieczyć Loctitem

Moment dokręcania złącza pomiarowego oleju, poz. 30.

Gwint	Moment [Nm]
M 8x1 (*)	10 Nm
M10x1 (*)	15 Nm
G 1/4 (*) 1/4NPTF**	50 Nm

(*) zabezpieczyć Loctitem

(**) uszczelnić wkładką teflonową

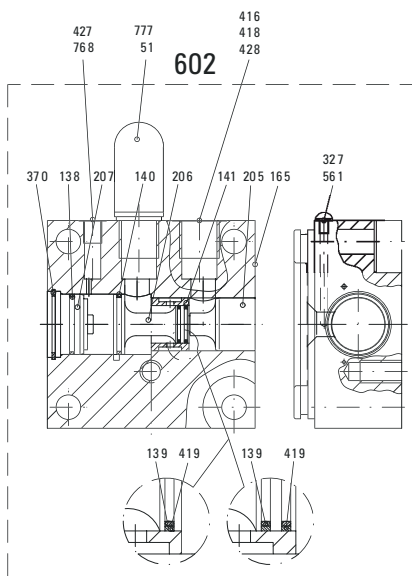
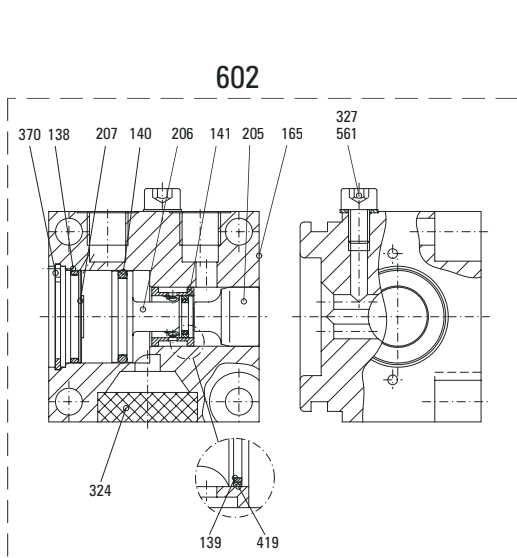
15 Rysunki / listy części



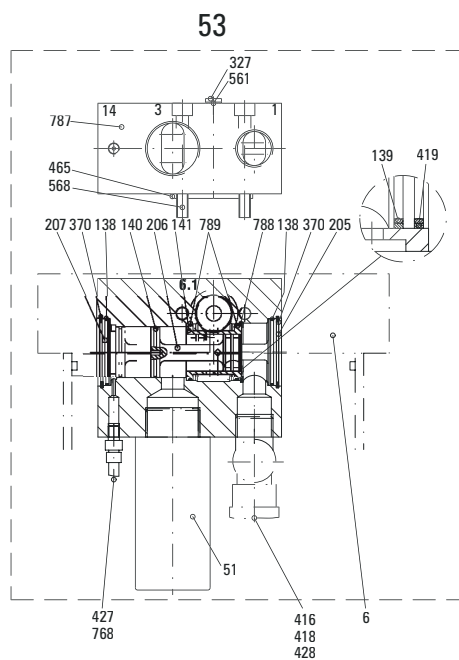
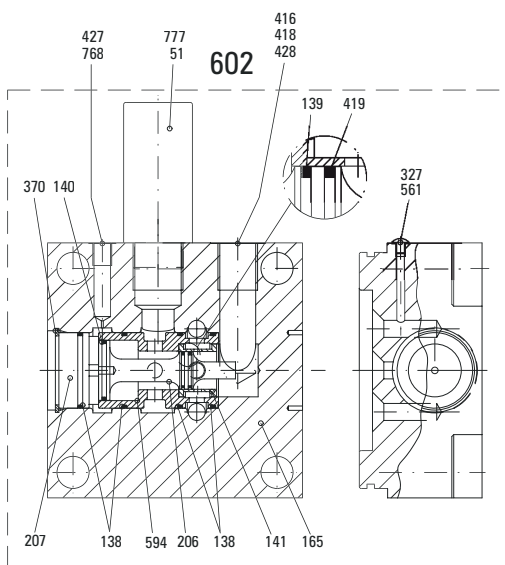
Opis siłownika

Opis części oznaczonych na rysunkach, znajduje się na wewnętrznej stronie okładki.

15.1 Zintegrowany zawór skoku siłowego [602] / Zewnętrzny zawór siłowy [53]



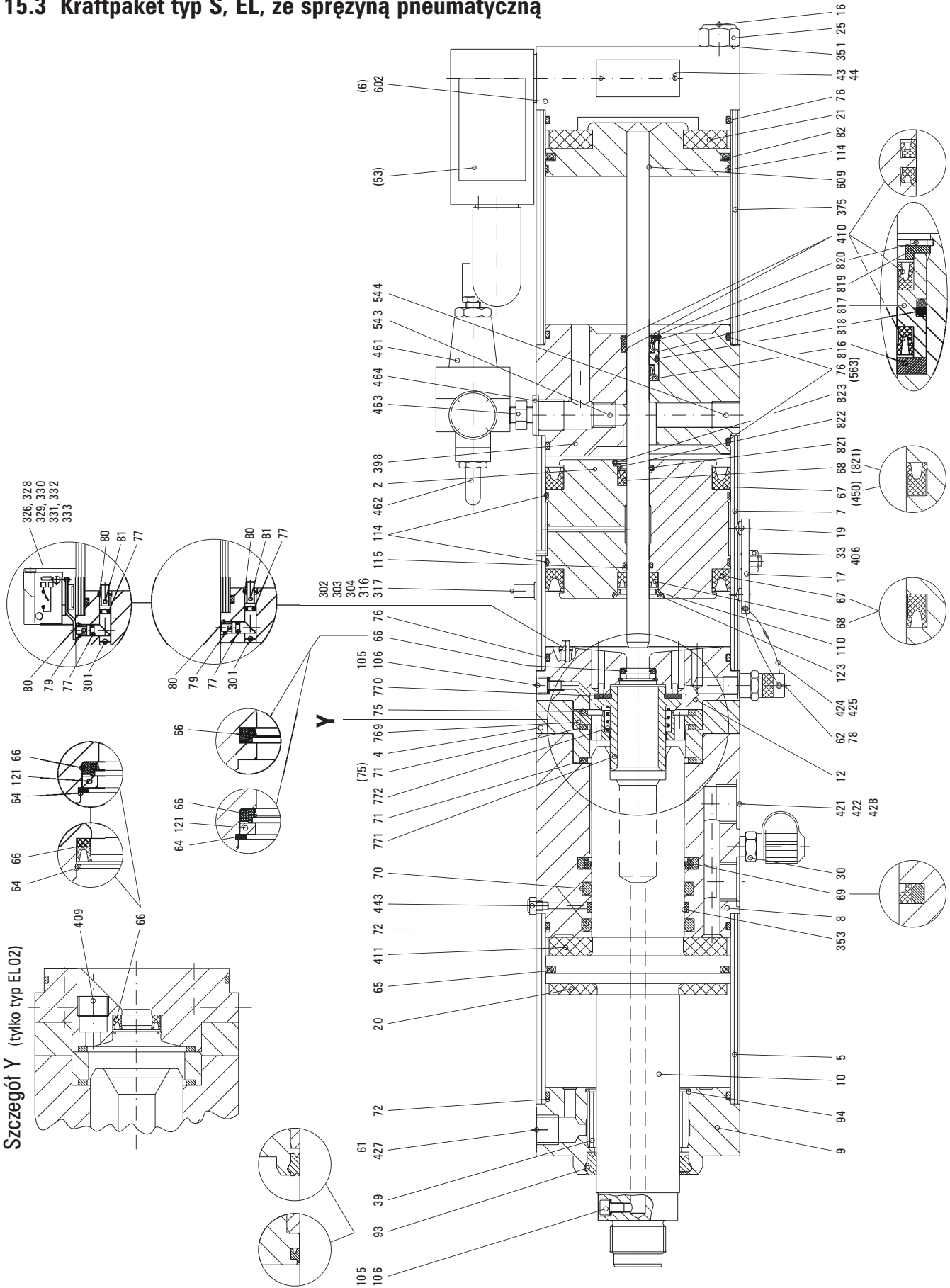
Poz.*	Opis
602	Zawór siłowy zintegrowany
138	Uszczelnienie
139	Uszczelnienie
140	Uszczelnienie
141	Tuleja
165	Pokrywa tylna
205	Zatyczka
206	Tłok
207	Korek
324	Tłumik spiekany
327	Śruba
370	Pierścień zabezpiecz.
419	Uszczelnienie
561	Uszczelnienie
594	Wkładka zaworu



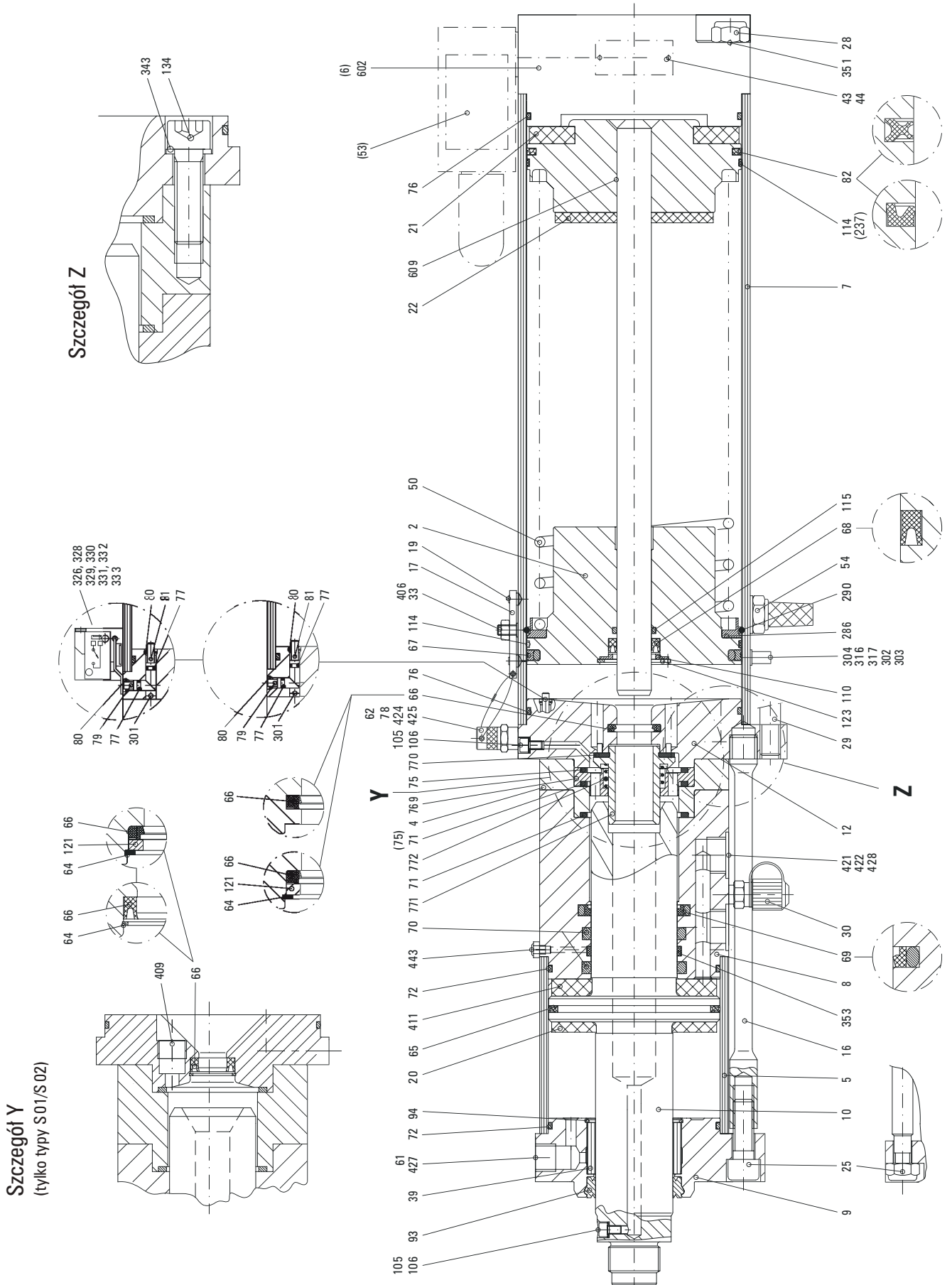
Poz.*	Opis
53	Zawór siłowy zewnętrzny
51	Tłumik hałasu
138	Uszczelnienie
139	Uszczelnienie
140	Uszczelnienie
141	Tuleja
205	Zatyczka
206	Tłok
207	Korek
327	Śruba
370	Pierścień zabezpiecz.
419	Uszczelnienie
465	Pierścień uszczeln.
561	Uszczelnienie
568	Śruba
787	Korpus zaworu
788	Pierścień zabezpiecz.
789	Uszczelnienie

* Pozycje oznaczone poza przerywanymi liniami, opisane są w legendzie ogólnej siłownika, na okładce wewn.

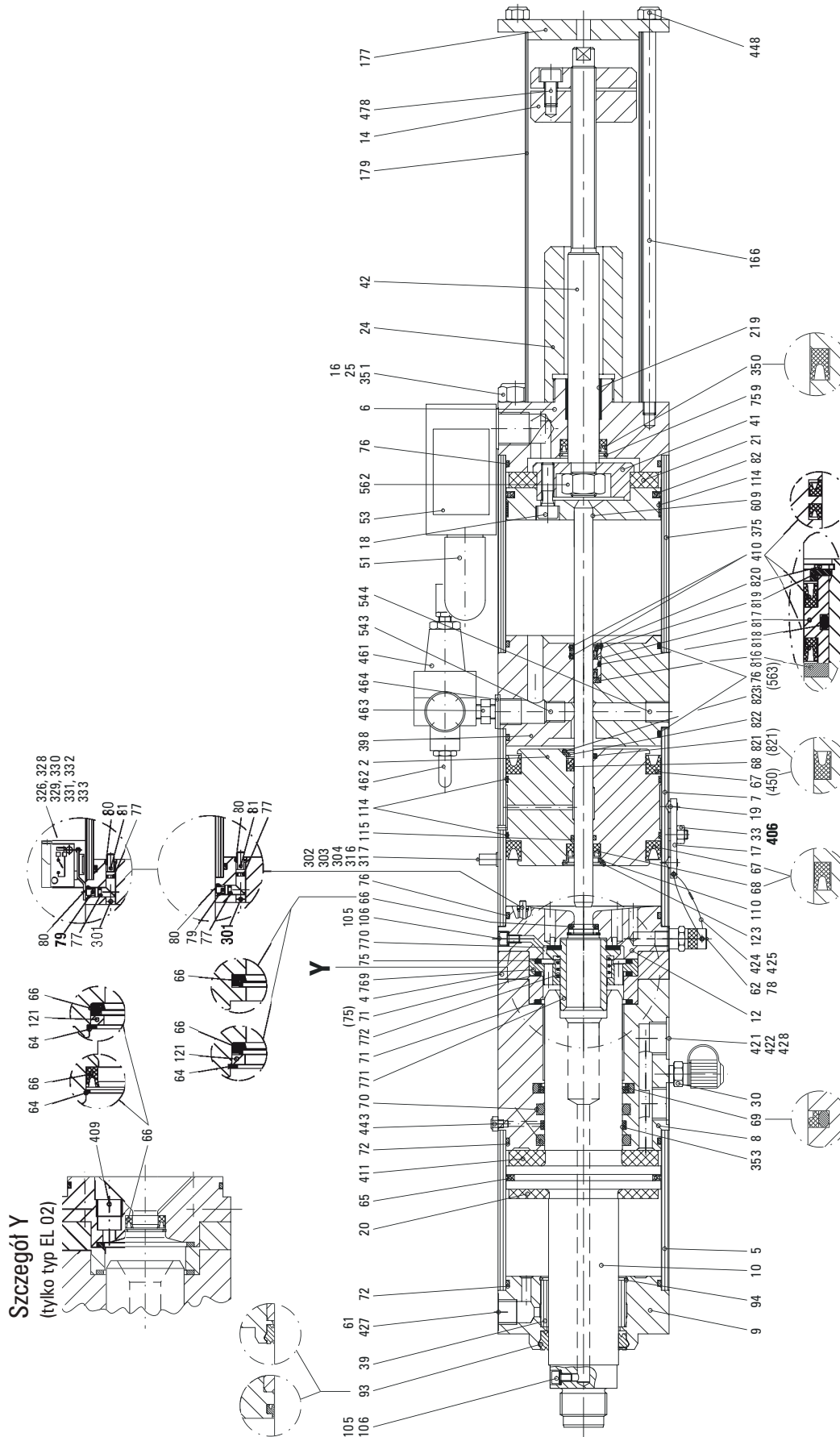
15.3 Kraftpaket typ S, EL, ze sprężyną pneumatyczną



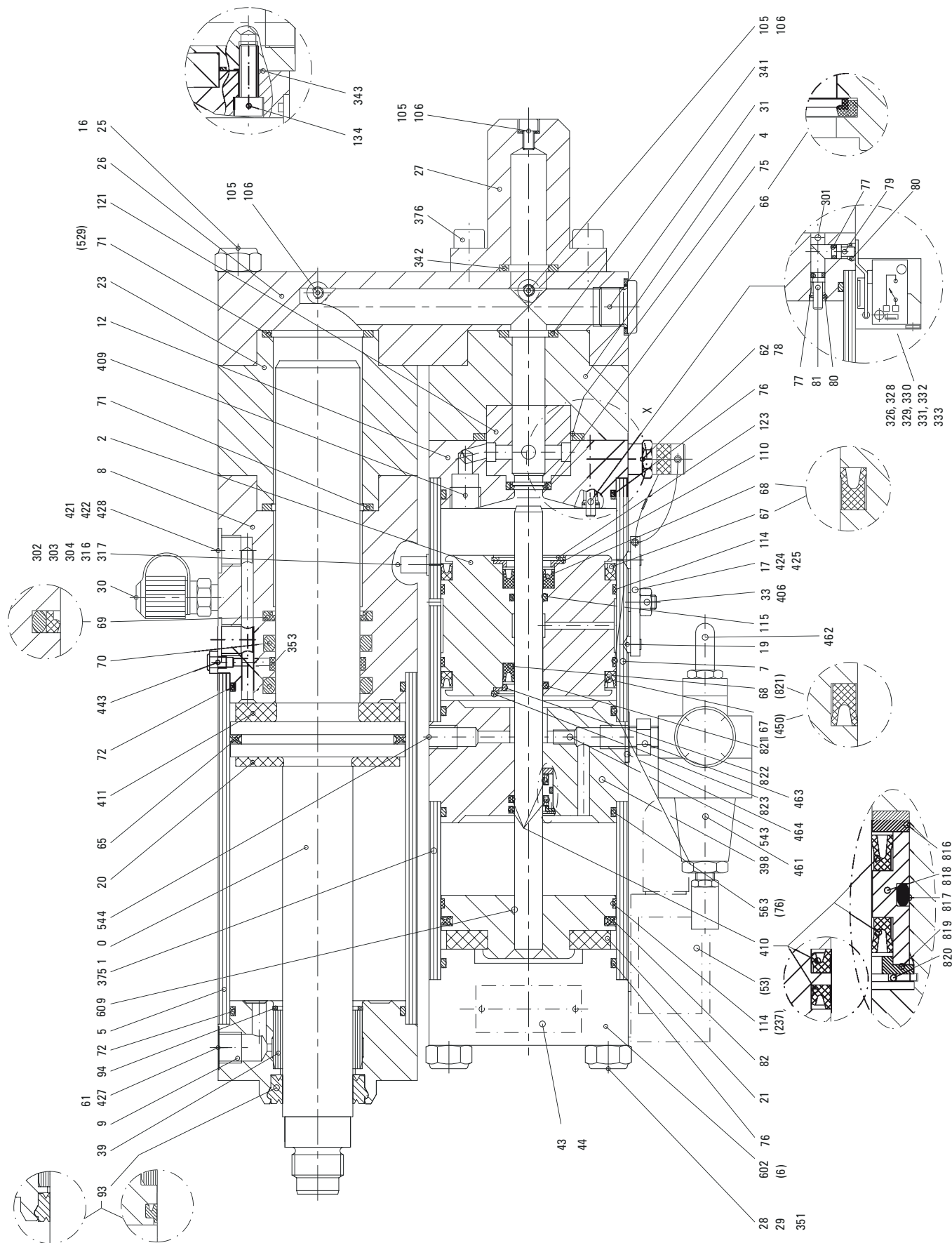
15.4 Kraftpaket typ S z powiększoną częścią wzmacniacza i sprężyną mechaniczną



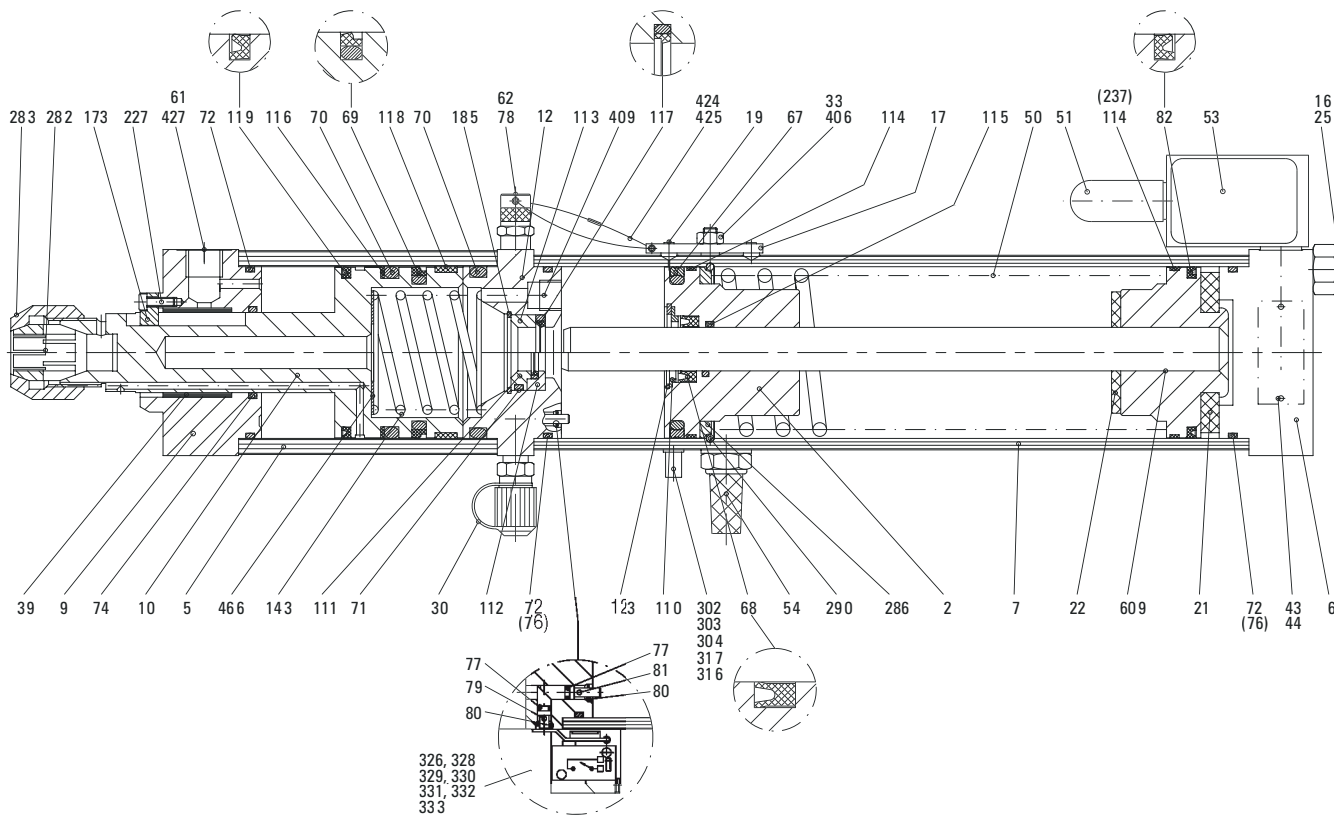
15.7 Kraftpaket typ S, EL z regulacją skoku siłowego i sprężyną pneumatyczną



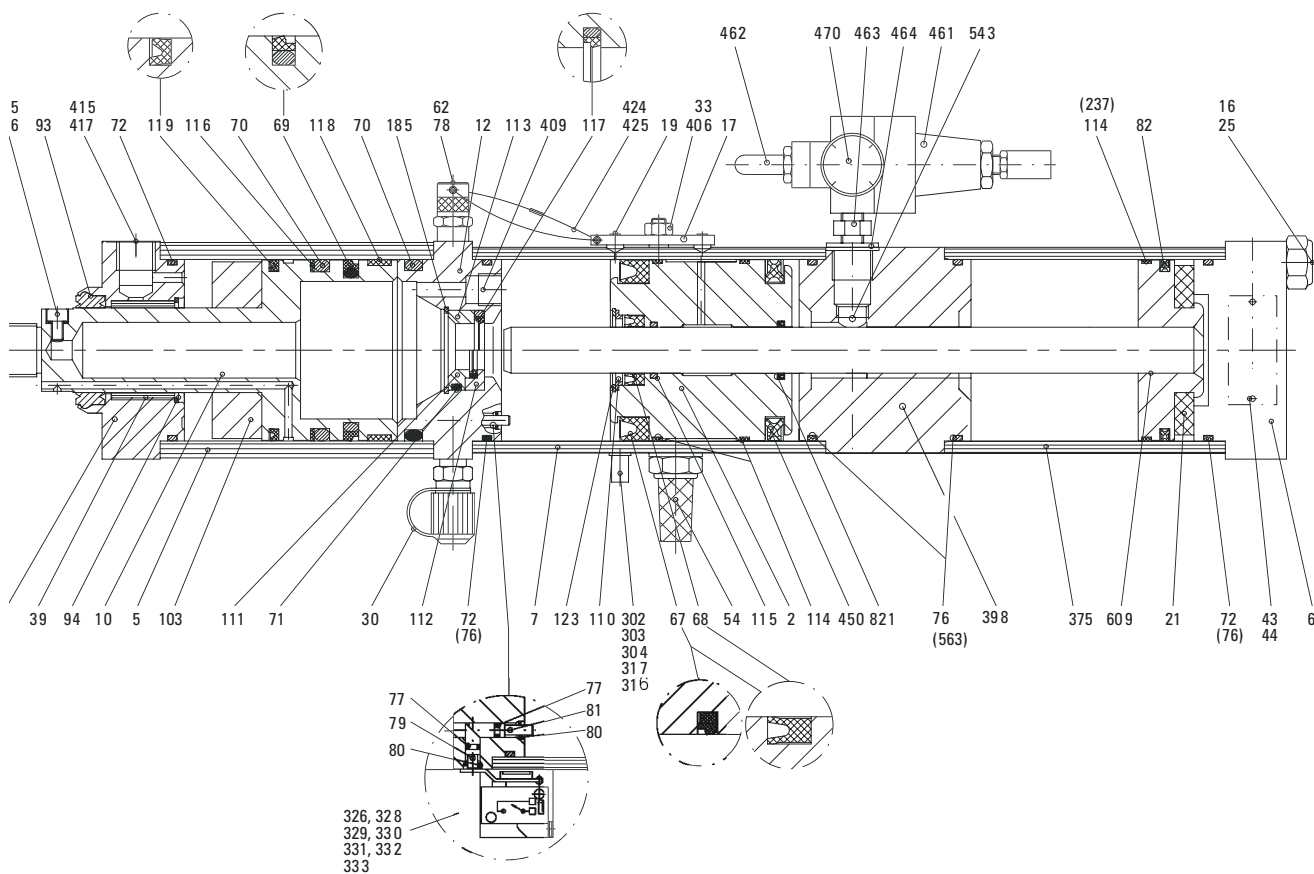
15.11 Kraftpaket, typ K, EK ze sprężyną pneumatyczną



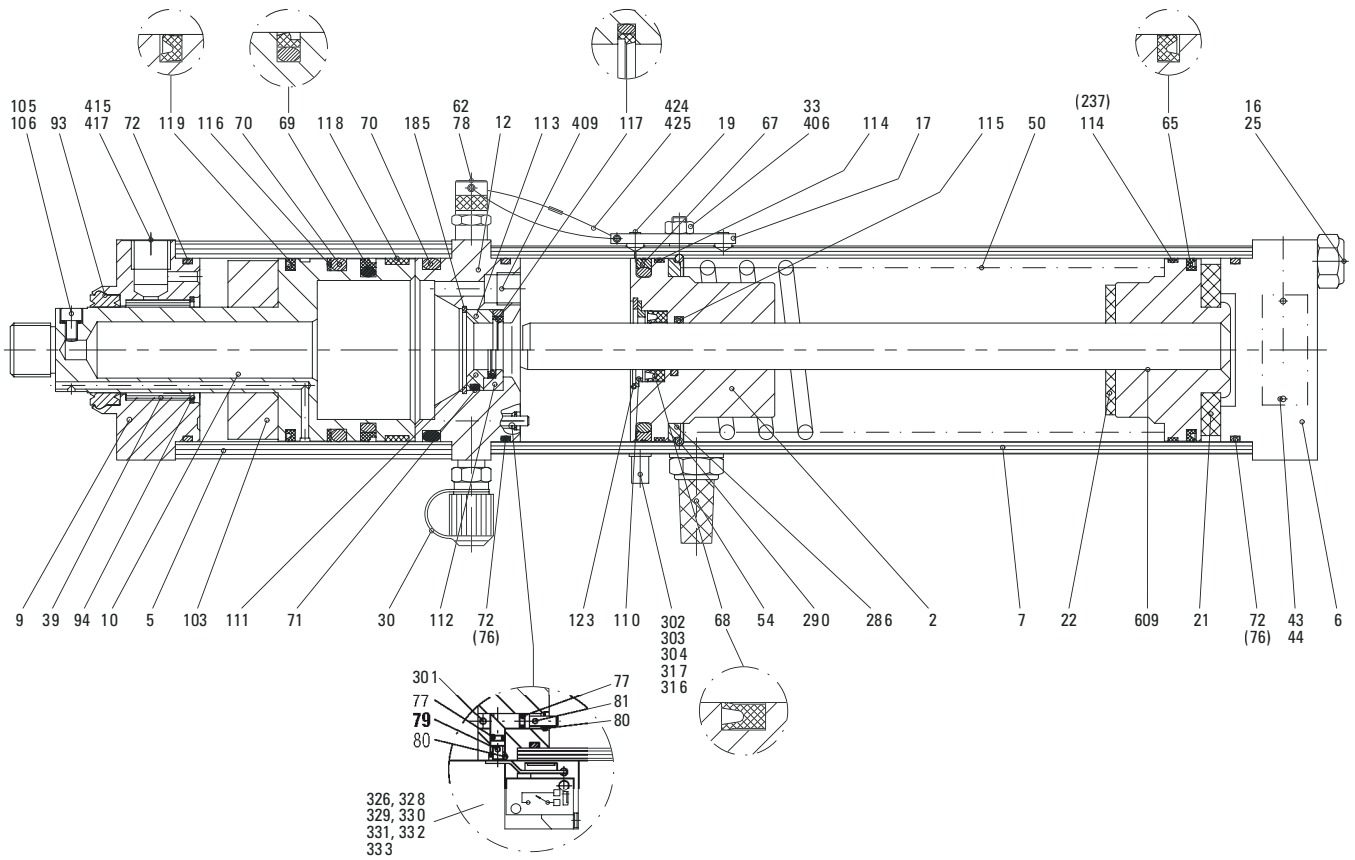
15.15 Kraftpaket typ R, RP



15.16 Kraftpaket typ T



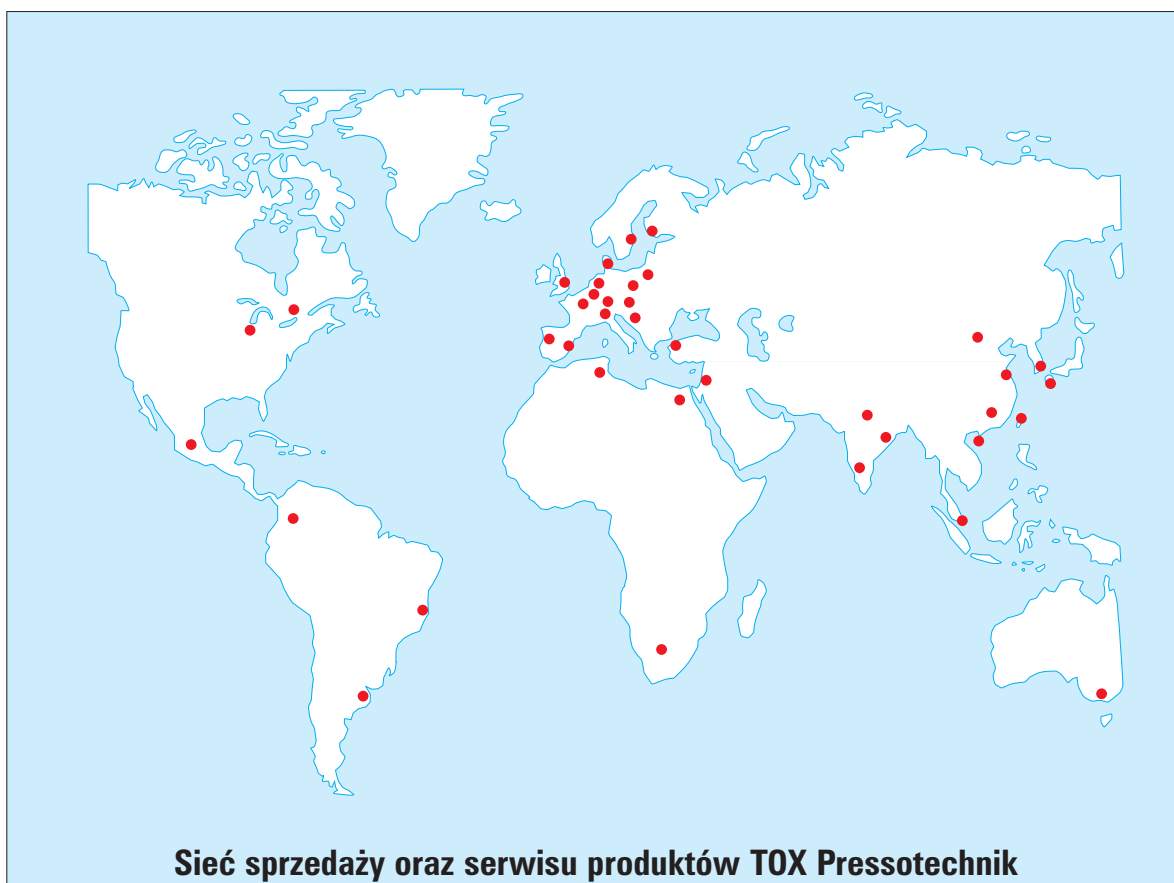
15.17 Kraftpaket typ 0



Opis części, siłowniki S, K, R, RP, T, O, BS, EL, EK

Poz.	Opis	Poz.	Opis	Poz.	Opis	Poz.	Opis
2	Tłok sprężający	67	Uszczelnienie	302	Prowadzenie	428	Linia skoku siłowego
3	Pierścień	68	Uszczelnienie	303	Ślizgacz zaworu	443	Złącze wkręcane
4	Adapter	69	Uszczelnienie	304	Tłumik spiekany	448	Nakrętka
5	Cylinder	70	Uszczelnienie	314	Pierścień	450	Uszczelnienie
6	Pokrywa końca	71	Uszczelnienie	316	Uszczelnienie	461	Regulator ciśnienia
7	Cylinder	72	Uszczelnienie	317	Sprężyna	462	Tłumik
8	Cylinder ciśnieniowy	75	Uszczelnienie	326	Wspornik	463	Nypel podwójny
9	Pokrywa końca	76	Uszczelnienie	328	Łącznik	464	Redukcja
10	Tłoczysko robocze	77	Uszczelnienie	329	Pasek trzymający	465	Uszczelnienie
12	Pokrywa cylindra ciśn.	78	Uszczelnienie	330	Śruba	470	Manometr
14	Adapter regulowany	79	Wskaźnik poziomu oleju	331	Nakrętka	478	Śruba
16	Śruba ściągająca	80	Pierścień ustalający	332	Wyłącznik elektryczny	480	Śruba
17	Płytką odpowietrzenia	81	Trzpień poziomu oleju	333	Wyłącznik pneumatyczny	529	Uszczelnienie
19	Uszczelnienie	82	Uszczelnienie	336	Uszczelnienie	543	Zatyczka
20	Tłumienie	93	Uszczelnienie	337	Uszczelnienie	544	Zatyczka wkręcana
21	Tłumienie	94	Pierścień ustalający	338	Uszczelnienie	561	Uszczelnienie
22	Tłumienie	105	Uszczelnienie	339	Pierścień prowadzący	562	Nakrętka
23	Adapter	106	Śruba	340	Pierścień ustalający	563	Uszczelnienie
24	Tuleja	110	Pierścień	341	Uszczelnienie	565	Ostona
25	Nakrętka / śruba	111	Pierścień	342	Uszczelnienie	602	Zawór siłowy, zintegrow.
26	Kołnierz wzmacniacza	112	Pierścień	343	Uszczelnienie	609	Tłok normika
27	Tuleja	113	Pierścień	350	Uszczelnienie	759	Pierścień ustalający
29	Śruba ściągająca	114	Pierścień prowadzący	351	Krażek	768	Złącze wkręcane
30	Przyłącze pomiarowe	115	Uszczelnienie	353	Pierścień prowadzący	769	Pierścień pośredni
31	Zatyczka śruby	116	Pierścień cofający	375	Rura	770	Uszczelnienie
33	Nakrętka	117	Uszczelnienie	376	Śruba	771	Tłoczek
39	Tuleja prowadząca	118	Pierścień prowadzący	377	Śruba	772	Sprężyna mechaniczna
41	Detal centrujący	119	Uszczelnienie	394	Adapter	777	Złącze wkręcane, kątowe
42	Przedłużenie normika	120	Pierścień pośredni	398	Pierścień pośredni	786	Pierścień ustalający
43	Tabliczka typu	121	Pierścień	406	Trzpień gwintowany	816	Pierścień pośredni
44	Nit	122	Rura ochronna	409	Zawór by-pass	817	Wkładka
50	Sprężyna mechaniczna	123	Pierścień ustalający	410	Uszczelnienie	818	Uszczelnienie
51	Tłumik	134	Śruba	411	Tłumienie	819	Pierścień
53	Zawór siłowy, zewn.	166	Śruba ściągająca	416	Złącze wkręcane	820	Pierścień ustalający
54	Tłumik	177	Zatyczka / pierścień	418	Uszczelnienie	821	Uszczelnienie
61	Zawór "X"	179	Rura ochronna	421	Złącze wkręcane	822	Pierścień
62	Złącze uzupełn. oleju	237	Pierścień prowadzący	422	Uszczelnienie	823	Pierścień ustalający
64	Pierścień ustalający	286	Pierścień oporowy	424	Przewód blokujący		
65	Uszczelnienie	290	Pierścień oporowy	425	Uszczelnienie		
66	Uszczelnienie	301	Zatyczka	427	Linia sterująca		

Notatki



Dystrybutor w Polsce

ARA
PNEUMATIK

ul. Wyścigowa 38, 53-012 Wrocław
tel. (71) 364 72 82
fax (71) 364 72 83
e-mail: ara@arapneumatik.pl
www.arapneumatik.pl

Producent:

TOX® PRESSOTECHNIK EMBH & CO. KG
Riedstraße 4
D - 88250 Weingarten
Tel. +49 (0) 751/5007-0
Fax +49 (0) 751/52391
www.tox-de.com

TOX BA 10.0606.02
ARA 01.08/07.1.001

Zastrzega się prawo do zmian