

Symbole graficzne elementów napędów i sterowań hydraulicznych

Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
1. Symbole podstawowe		
1		Przewód: - roboczy - zasilania sterowania - powrotny - elektryczny
2		Przewód: - sygnału sterowania (wewnętrzny i zewnętrzny) - odprowadzenia przecieków wewnętrznych (spustowy albo odpowietrzający) Filtr Położenie chwilowe
3		Obrysowanie dwóch lub więcej symboli elementów funkcjonalnych stanowiących zespół w obrębie jednego urządzenia
4		Elementy mechaniczne (wał, dźwignia, tłoczysko)
2. Symbole funkcyjne		
1		Trójkąt równoboczny wskazuje kierunek przepływu czynnika hydraulicznego
2		Strzałka prosta lub ukośna wskazuje: - ruch prostoliniowy - kierunek przepływu płynu przez zawory - kierunek przepływu ciepła
3		Ruch obrotowy w określonym kierunku
4		Strzałka ukośna (długa) wskazuje możliwą zmienność albo nastawialność pompy, sprężyny, elektromagnesu itd.
5		Element elektryczny lub przewód elektryczny
6		Zamknięcie kanału lub odcięcie drogi przepływu
7		Oddziaływanie elektryczne liniowe w przeciwnych kierunkach
8		Wskaźnik temperatury lub kontrola temperatury

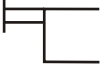
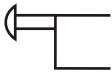
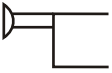
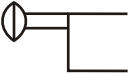
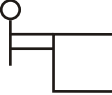
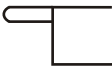
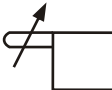
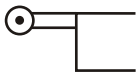
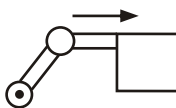
Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
9		Napęd główny
10		Sprężyna
11		Dławienie czynnika roboczego
12		Miejsce dla uproszczonego symbolu zaworu zwrotnego

3. Przewody

1		Przykłady połączenia przewodów lub kanałów
2		Skrzyżowanie przewodów lub kanałów bez połączenia
3		Przewód giętki, elastyczny (zwykle łączący części ruchome)

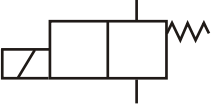
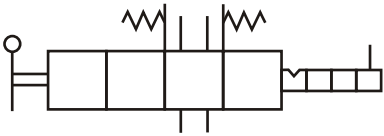
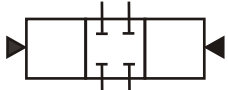
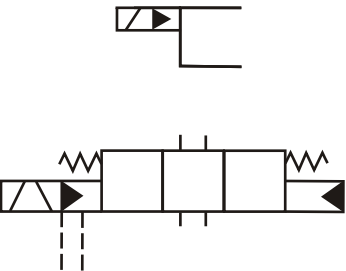
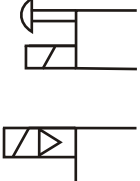
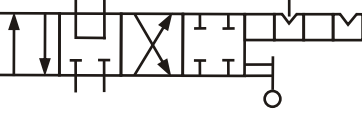
4. Mechanizmy i sposoby sterowania

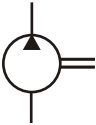
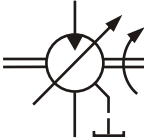
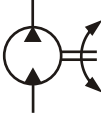
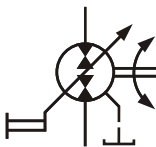
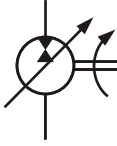
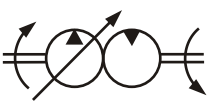
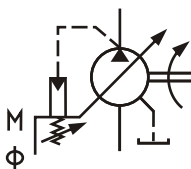
1		Symbole sposobów sterowania zaworem mogą być rysowane w dowolnym dogodnym położeniu, prostopadle do skrajnej ścianki prostokąta symbolu zaworu
		Części mechaniczne
2		Tłoczek - ruch liniowy w dwóch kierunkach (strzałka nie jest obowiązująca)
3		Wał - ruch obrotowy o dwóch kierunkach (strzałka nie jest obowiązująca)
4		Zapadka o dwóch kierunkach działania - mechanizm do ręcznego utrzymywania określonego położenia, stałego do granicznej wartości siły
5		Blokada o jednym kierunku działania - mechanizm do blokowania urządzenia. Odblokowanie dokonuje się za pomocą niezależnego sposobu sterowania. Symbol sposobu sterowania jest umieszczony w prostokącie
6		Przerzutka o dwóch kierunkach działania - mechanizm zabezpieczający przed zatrzymaniem w środkowym martwym położeniu

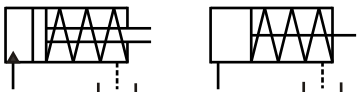
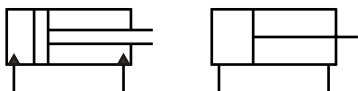
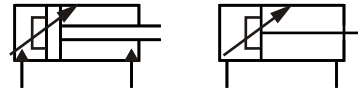
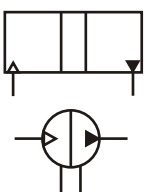
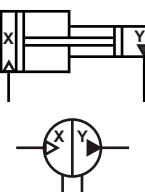
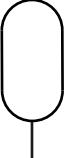
Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
5. Sposoby sterowania		
		Sterowanie siłą mięśni
1		Symbol ogólny, bez wskazania sposobu sterowania Nieokreślona liczba kierunków działania
2		Przycisk wciskany (jeden kierunek działania)
3		Przycisk wyciągany (jeden kierunek działania)
4		Przycisk wciskany i wyciągany (dwa kierunki działania)
5		Dźwignia
6		Pedał (jeden kierunek działania)
7		Pedał dwukierunkowy (dwa kierunki działania)
		Sterowanie mechaniczne
8		Popychacz lub trzpień (jeden kierunek działania)
9		Popychacz z nastawną długością (jeden kierunek działania)
10		Sprężyna (dwa kierunki działania)
11		Rolka (dwa kierunki działania)
12		Rolka (jeden kierunek działania)

Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
		Sterowanie elektryczne
13		Element elektryczny liniowy, (np. elektromagnes) z jedną cewką (jeden kierunek działania)
14		Element elektryczny liniowy, (np. elektromagnes) z dwoma cewkami w jednym zespole, działającymi w kierunkach przeciwnych
15		Element elektryczny liniowy, (np. silnik momentowy) z dwoma cewkami o zmiennych charakterystykach w jednym zespole (dwa kierunki działania) działającymi w kierunkach przeciwnych
16		Silnik elektryczny
17		Element piezoelektryczny
		Sterowanie przez wzrost lub spadek ciśnienia (jeden kierunek działania)
		Sterowanie bezpośrednie
18		Sterowanie za pomocą ciśnienia - ogólnie - przez wzrost ciśnienia - przez spadek ciśnienia
19		Sterowanie ze wspomaganie przez wzrost ciśnienia Sterowanie ze wspomaganie przez spadek ciśnienia
20		Sterowanie różnicowe (z wykorzystaniem różnicy powierzchni przeciwległych)
21		Wewnętrzna droga sygnału sterującego (sterowanie zaworu ciśnieniem własnym czynnika przepływającego przez zawór)
22		Zewnętrzna droga sygnału sterującego

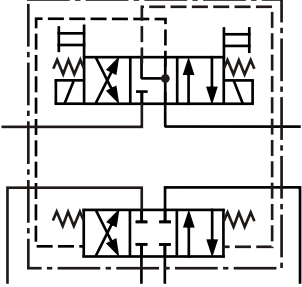
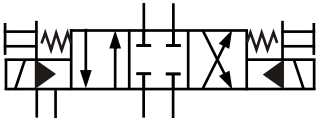
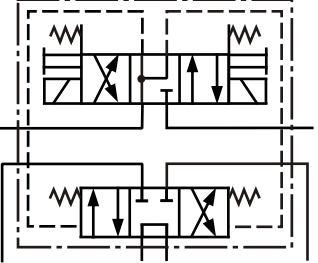
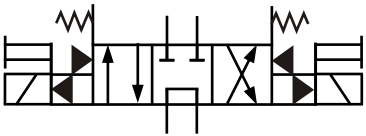
Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
		Sterowanie pośrednie (zaworem pomocniczym)
23		Sterowanie z wykorzystaniem wzrostu ciśnienia w sterowaniu jednostopniowym (z wewnętrznym zasilaniem sterowania, bez sterowania wstępnego)
24		Sterowanie z wykorzystaniem spadku ciśnienia w sterowaniu jednostopniowym (z wewnętrznym zasilaniem sterowania, bez sterowania wstępnego)
25		Sterowanie z wykorzystaniem ciśnienia hydraulicznego w sterowaniu dwustopniowym (z wewnętrznym zasilaniem sterowania i odprowadzeniem cieczy sterującej, bez sterowania wstępnego)
26		Sterowanie dwustopniowe (np.: elektromagnes i ciśnienie hydrauliczne), zewnętrzne zasilanie sterowania
27		Sterowanie dwustopniowe (np.: elektromagnes i ciśnienie hydrauliczne), wewnętrzne zasilanie sterowania
28		Sterowanie dwustopniowe (np.: kolejno ciśnienie pneumatyczne i ciśnienie hydrauliczne), wewnętrzne zasilanie sterowania, zewnętrzne odprowadzenie cieczy sterującej, uprzednie sterowanie wstępne
29		Sterowanie dwustopniowe (np.: elektromagnesy i ciśnienia hydrauliczne), zawór główny ustalany w położeniu środkowym sprężynami, zewnętrzne zasilanie sterowania
30		Sterowanie dwustopniowe (np.: elektromagnesy i ciśnienia hydrauliczne), zawór główny ustalany w położeniu środkowym za pomocą ciśnień, zewnętrzne zasilanie sterowania, zewnętrzne odprowadzenie cieczy sterującej, zewnętrzne odprowadzenie przecieków
		Sprzężenie zwrotne
31		Sprzężenie zwrotne zewnętrzne (symbol ogólny) Wartość zadana i wartość mierzona wielkości regulowanej są sprawdzane poza zaworem
32		Sprzężenie zwrotne wewnętrzne Zastosowano połączenie mechaniczne między ruchomą częścią konstrukcji a ruchomą częścią elementu sterującego (sterującej przetwarzaniem energii). Wartość zadana i wartość mierzona wielkości regulowanej są sprawdzane wewnątrz zaworu

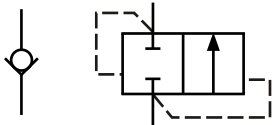
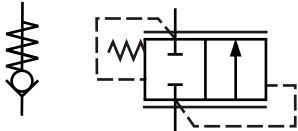
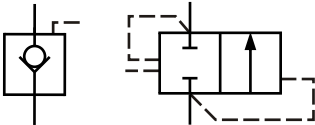
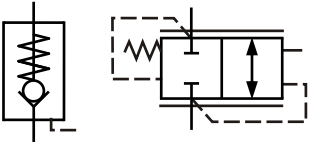
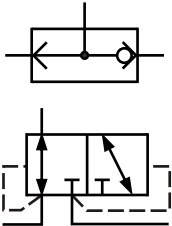
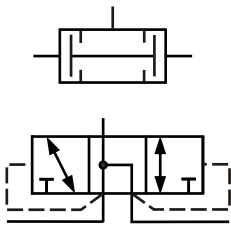
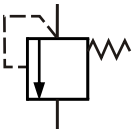
Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
		Zastosowanie symboli mechanizmów i sposobów sterowania złożonych, w symbolach urządzeń kompletnych
33		Symbole sposobów sterowania o jednym kierunku działania są rysowane obok symbolu graficznego elementu, którym sterują, w taki sposób, jakby urojone siły na symbolu graficznym elementu przesuwaly go w inne położenie
34		Dla zaworów o trzech lub więcej położeniach sterowanie położeniami wewnątrz symbolu może być wyraźnie pokazane poprzez przeciągnięcie wewnętrznych linii granicznych symbolu graficznego zaworu w górę lub w dół i przez dodanie do tych linii odpowiednich symboli sterowania
35		Jeżeli objaśnienie nie jest wystarczające, to dla zaworów o trzech położeniach symbole mechanizmów sterujących dla położenia środkowego można umieszczać na skrajnych ściankach prostokątów symboli
36		Jeżeli element sterowany jest ustalany w położeniu środkowym, neutralnym za pomocą ciśnienia, to należy dorysować dwa odrębne trójkąty na obu skrajnych ściankach symbolu
37		Na symbolach uproszczonych elementów sterowanych pośrednio pomija się zazwyczaj wewnętrzne drogi przepływu zasilania sterowania wspomagającego i odprowadzenia płynu sterowania. Jeżeli w takich elementach występują pojedyncze, zewnętrznie zasilane zawory sterujące lub przewody odprowadzania cieczy sterującej, wówczas należy je pokazać tylko po jednej stronie symbolu uproszczonego. Każdy dodatkowy symbol mechanizmu sterującego lub sposobu sterowania albo przewodu odprowadzenia przecieków wewnętrznych zaleca się rysować po drugiej stronie symbolu. Na symbolach, które są umieszczane na elementach, należy przedstawić wszystkie połączenia zewnętrzne
38		Przy sterowaniu równoległym (OR) symbole mechanizmów i sposobów sterowania powinny być rysowane jeden obok drugiego, np.: elektromagnes albo przycisk będą uruchamiały zawór główny niezależnie od siebie Przy sterowaniu szeregowym (AND) symbole kolejnych stopni sterowania są przedstawiane w jednej linii np.: elektromagnes uruchamia zawór sterujący, który następnie uruchamia zawór główny
39		Listwy mechanizmu zapadkowego powinny być tak rysowane, aby były podzielone na taką samą liczbę segmentów i umieszczone w tej samej kolejności jak w elemencie sterowanym. Wycięcia powinny być zaznaczone tylko w tych położeniach, w których następuje ustalanie. Linia obrazująca zapadkę powinna być rysowana na segmencie listwy odpowiednim do przedstawionego na symbolu graficznym położenia zaworu sterującego

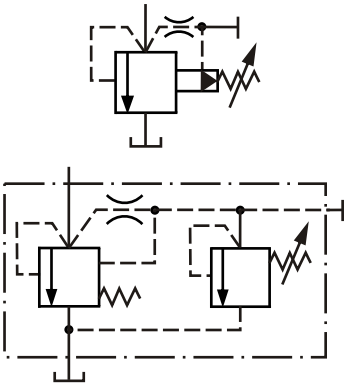
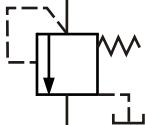
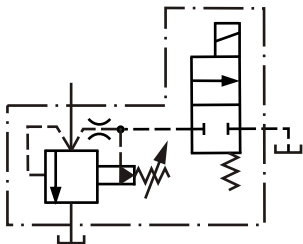
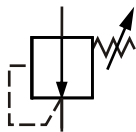
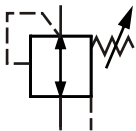
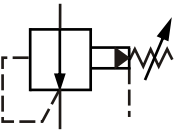
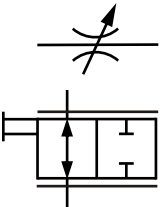
Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
6. Przetwarzanie i gromadzenie energii		
		Obrotowe przetworniki energii
1		Pompa hydrauliczna
2		Pompa hydrauliczna o jednym kierunku przepływu, o stałej objętości roboczej i o jednym kierunku obrotów
3		Silnik hydrauliczny o zmiennym kierunku przepływu, o stałej objętości roboczej, o dwóch kierunkach obrotów
4		Silnik hydrauliczny o jednym kierunku przepływu, o zmiennej objętości roboczej, nieokreślonym mechanizmie i sposobie sterowania, z odprowadzeniem (na zewnątrz) przecieków wewnętrznych, o jednym kierunku obrotów, z dwustronnym wałem końcowym
5		Silnik hydrauliczny o zmiennym kierunku przepływu, o zmiennej objętości roboczej, o dwóch kierunkach obrotów
6		Pompa-silnik hydrauliczny o jednym kierunku przepływu, o stałej objętości roboczej, o jednym kierunku obrotów
7		Pompa-silnik hydrauliczny o zmiennym kierunku przepływu, o zmiennej objętości roboczej, sterowany siłą mięśni, z odprowadzeniem na zewnątrz przecieków wewnętrznych, o dwóch kierunkach obrotów
8		Pompa-silnik hydrauliczny o zmiennej objętości roboczej, o jednym kierunku obrotów
9		Przekładnia hydrauliczna zwarta, o zmiennej prędkości, o jednym kierunku obrotów, z pompą o zmiennej objętości roboczej
10		Pompa o zmiennej objętości roboczej, z wyrównaniem ciśnienia, o jednym kierunku obrotów, nastawiana sprężyną, z odprowadzeniem na zewnątrz przecieków wewnętrznych

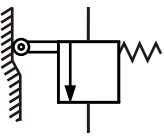
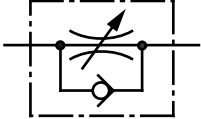
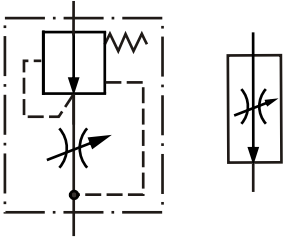
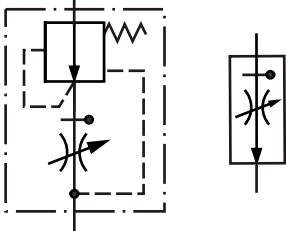
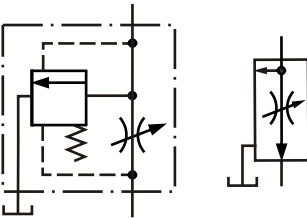
Nr	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
7. Liniowe przetworniki energii		
1	Szczegółowy Uproszczony 	Cylinder (siłownik) hydrauliczny jednostronnego działania pchający ze sprężyną
2		Cylinder (siłownik) hydrauliczny dwustronnego działania
3		Cylinder (siłownik) teleskopowy hydrauliczny dwustronnego działania
4		Siłownik hydrauliczny dwustronnego działania, nastawialny z hamowaniem jednostronnym
8. Specjalne przetworniki energii		
1		Przemiennik pneumatyczno-hydrauliczny przetwarzający ciśnienie pneumatyczne na równe co do wartości ciśnienie hydrauliczne lub na odwrót - jednostronnego działania - ciągłego działania
2		Wzmacniacz ciśnienia, manipulator. Element przetwarzający ciśnienie X na ciśnienie Y, dla dwóch rodzajów płynów - jednostronnego działania - ciągłego działania
9. Gromadzenie energii		
1		Akumulator (tylko w położeniu pionowym), bez wskazania rodzaju obciążenia
2		Akumulator hydrauliczny gazowy, ciecz jest utrzymywana pod ciśnieniem za pomocą sprężonego gazu

Nr	Symbol graficzny	Zastosowanie i objaśnienie symbolu
10. Sterowanie i regulacja energii		
		Zawory sterujące kierunkiem przepływu (zawory rozdzielające)
1		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 2/2 (dwie drogi przepływu, dwa niezależne położenia) sterowany dźwignią Zawór odcinający
2		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 2/2 (dwie drogi przepływu, dwa niezależne położenia) sterowany dźwignią, powrót wymuszony sprężyną
3		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 3/2 (trzy drogi przepływu, dwa niezależne położenia) sterowany mechanicznie za pomocą rolki, powrót wymuszony sprężyną
4		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 4/2 (cztery drogi przepływu, dwa niezależne położenia) sterowany ręcznie za pomocą przycisku, powrót wymuszony sprężyną
5		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 5/2 (pięć dróg przepływu, dwa niezależne położenia) sterowany za pomocą ciśnienia w obu kierunkach
6		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 3/3 (trzy drogi przepływu, trzy niezależne położenia) sterowany za pomocą elektromagnesów, ustalany w położeniu środkowym sprężynami
7		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 4/3 (cztery drogi przepływu, trzy niezależne położenia) sterowany ręcznie za pomocą przycisku, ustalany w położeniu środkowym sprężynami
8		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 5/3 (pięć dróg przepływu, trzy niezależne położenia) dwustopniowe sterowanie za pomocą elektromagnesów oraz wzrostu ciśnienia, ustalany w położeniu środkowym sprężynami
9		Serwowawór z przekryciem dodatnim w położeniu środkowym, ustalany w położeniu środkowym sprężynami, sterowany elektromagnesem z dwoma cewkami
10		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 4/3 zamknięty w położeniu środkowym, z przekryciem dodatnim (w położeniu środkowym wszystkie drogi przepływu odcięte), z nieskończoną liczbą położeń pośrednich
11		Zawór sterujący kierunkiem przepływu 4/3 zamknięty w położeniu środkowym, z przekryciem ujemnym (w położeniu środkowym wszystkie drogi przepływu połączone wewnętrznie), z nieskończoną liczbą położeń pośrednich

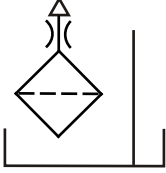
	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
12	Szczegółowy  Uproszczony 	Zawór sterujący kierunkiem przepływu 4/3 ze sterowaniem wstępnym Stopień sterowania wstępnego: cztery drogi przepływu, trzy niezależne położenia, ustalany w położeniu środkowym sprężynami, sterowany dwoma przeciwstawnymi elektromagnesami, z przesuwem ręcznym, zewnętrzne doprowadzenie i odprowadzenie cieczy sterującej Stopień główny: cztery drogi przepływu, trzy niezależne położenia, ustalany w położeniu środkowym sprężynami, sterowany za pomocą wewnętrznego ciśnienia w obu kierunkach. Przewody sterowania nie są pod ciśnieniem w położeniu neutralnym (sprężyny ustalające w położeniu środkowym nie są rysowane na symbolu uproszczonym)
13	Szczegółowy  Uproszczony 	Zawór sterujący kierunkiem przepływu 4/3 ze sterowaniem wstępnym Stopień sterowania wstępnego: cztery drogi przepływu, trzy niezależne położenia, ustalany w położeniu środkowym sprężynami, sterowany dwoma przeciwstawnymi elektromagnesami, z przesuwem ręcznym, zewnętrzne doprowadzenie i odprowadzenie cieczy sterującej Stopień główny: cztery drogi przepływu, trzy niezależne położenia, ustalany w położeniu środkowym sprężynami i ciśnieniem, sterowany ciśnieniem. Przewody sterowania są pod ciśnieniem w położeniu neutralnym (oddzielne trójkąty w symbolu uproszczonym oznaczają ustalenie w położeniu środkowym ciśnieniem)
11. Źródła energii		
1		Źródło energii hydraulicznej, symbol ogólny uproszczony
2		Napęd główny nonelektryczny
3		Silnik elektryczny

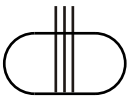
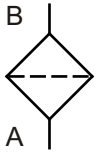
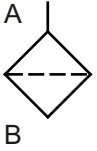
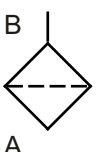
	Symbol graficzny	Objaśnienie symbolu
12. Zawory zwrotne, przełączniki obiegu (zawory logiczne)		
1		Zawór zwrotny nie obciążony, otwiera się wówczas, gdy ciśnienie wejściowe jest wyższe niż ciśnienie wyjściowe
2		Zawór zwrotny obciążony sprężyną, otwiera się wówczas, gdy ciśnienie wejściowe jest wyższe od sumy ciśnienia wyjściowego i ciśnienia wynikającego z siły sprężyny
3		Zawór zwrotny sterowany zamykany ciśnieniem, otwiera się wówczas, gdy ciśnienie wejściowe jest wyższe niż ciśnienie wyjściowe, przy sterowaniu wstępnym może następować sterowanie zamykaniem zaworu bez sprężyny powodującej powrót
4		Zawór zwrotny sterowany otwierany ciśnieniem, obciążony sprężyną, sterowanie otwieraniem zaworu ze sprężyną wymuszającą powrót
5		Przełącznik obiegu (zawór logiczny LUB). Droga wejściowa połączona z wyższym ciśnieniem jest automatycznie łączona z drogą wyjściową w chwili, gdy druga droga wejściowa jest zamykana
6		Zawór podwójnego sygnału (zawór logiczny I). Droga wyjściowa jest otwarta tylko wówczas, gdy obydwie drogi wejściowe są pod ciśnieniem.
13. Zawory sterujące ciśnieniem		
1		Zawór ograniczający ciśnienie, maksymalny jednostopniowy. Ciśnienie wejściowe jest regulowane przez otwarcie drogi obiegu powrotnego albo drogi wylotowej, położonej naprzeciwko przyłożonej siły (np. sprężyny)

Nr	Symbol graficzny	Zastosowanie i objaśnienie symbolu
2		Zawór ograniczający ciśnienie, maksymalny dwustopniowy, z dodatkowym wyposażeniem do sterowania zdalnego.
3		Zawór kolejności działania, jednostopniowy, obciążony sprężyną, droga wyjściowa pozwala na podtrzymanie ciśnienia, z zewnętrznym odprowadzeniem przecieków wewnętrznych
4		Zawór ograniczający ciśnienie, sterowany elektrycznie
5		Regulator ciśnienia (zawór redukcyjny) dwudrogowy jednostopniowy, nastawiany sprężyną
6		Regulator ciśnienia (zawór redukcyjny) trójdrogowy jednostopniowy, nastawiany sprężyną
7		Zawór redukcyjny dwustopniowy, nastawiany sprężyną, z odprowadzeniem cieczy sterującej
14. Zawory sterujące natężeniem przepływu		
1		Zawór dławiący nastawialny, bez wskazania sposobu sterowania albo stanu zaworu, normalnie bez położenia całkowicie zamkniętego

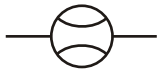
Nr	Symbol graficzny	Zastosowanie i objaśnienie symbolu
2		Zawór zasuwowy odcinający, normalnie z jednym położeniem całkowicie zamkniętym
3		Zawór dławiący nastawialny, sterowany mechanicznie za pomocą rolki, obciążony sprężyną
4		Zawór dławiąco-zwrotny jednokierunkowy, z nastawialnym dławieniem, ze swobodnym przepływem w jednym kierunku i dławionym przepływem w przeciwnym kierunku
5		Regulator przepływu dwudrogowy ze zmiennym wyjściowym natężeniem przepływu, strzałka na drodze przepływu w symbolu uproszczonym oznacza wyrównanie ciśnień bez wyrównywania temperatury
6		Regulator przepływu dwudrogowy z wyrównaniem temperatury ze zmiennym wyjściowym natężeniem przepływu, strzałka na drodze przepływu w symbolu uproszczonym oznacza wyrównanie ciśnień z wyrównaniem temperatury
7		Regulator przepływu trójdrogowy, ze zmiennym wyjściowym natężeniem przepływu, z drogą obejściową do zbiornika, bez wyrównywania temperatury

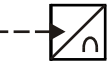
15. Gromadzenie, przygotowanie i utrzymanie właściwości płynu

		Zbiorniki hydrauliczne
1		Zbiornik otwarty do atmosfery, z przewodem obiegu powrotnego poniżej poziomu płynu, z filtrem powietrza
2		Zbiornik otwarty do atmosfery, miejscowe odprowadzenie przecieków wewnętrznych albo powrót

Nr	Symbol graficzny	Zastosowanie i objaśnienie symbolu
3		Zbiornik zamknięty pod normalnym ciśnieniem albo zamknięty z przewodami poniżej poziomu płynu, bez połączenia z atmosferą
		Elementy przygotowujące i utrzymujące właściwości płynu
4		Filtr symbol ogólny. A-B kierunek przepływu cieczy przez filtr (kierunek filtracji)
5		Filtr wlewowy. A-B kierunek przepływu cieczy przez filtr (kierunek filtracji)
6		Filtr ssawny. A-B kierunek przepływu cieczy przez filtr (kierunek filtracji)

16. Przyrządy pomiarowe i czujniki

1		Wskaźnik ciśnienia
2		Manometr
3		Manometr różnicowy
4		Termometr
5		Wskaźnik poziomu cieczy
6		Wskaźnik przepływu
7		Przepływomierz

Nr	Symbol graficzny	Zastosowanie i objaśnienie symbolu
8		Przepływomierz całkujący
9		Obrotomierz do pomiaru częstości obrotów
10		Miernik momentu obrotowego
11		Przetwornik analogowo ciśnieniowy, generujący sygnał elektryczny odpowiednio do wartości ciśnienia wejściowego
12		Przetwornik ciśnienia, generujący sygnał elektryczny po przekroczeniu uprzednio nastawionego ciśnienia (o stałej wartości lub nastawialny)