

Spis treści	Str.
Wstęp	3 - 26
Automatyczne zawory równoważące ASV	27 - 46
Wielofunkcyjne automatyczne zawory równoważące AB-QM	47 - 66
Siłowniki	67 - 90
Zawory z nastawą ręczną LENO™ MSV-BD	91 -108
Zawory z nastawą ręczną LENO™ MSV-B	109 -116
Zawór współpracujący / wysokiej jakości zawór kulowy LENO™ MSV-S	117 -134
Ręczne zawory równoważące MSV-F2 PN 16/25	135 -150
Kryzy pomiarowe PN 16/25/40	151 -152
Ręczne zawory równoważące USV z możliwością rozbudowy do wersji automatycznej PN 16	153 -164
Urządzenie do pomiaru różnicy ciśnienia i przepływu PFM 4000	165 -168
Instrukcje	169 -171
Algorytm doboru zaworów	172 -174

Szanowni Państwo

Danfoss od lat uczestniczy w wielu projektach budując swoją wiedzę i doświadczenie w dziedzinie regulacji systemów ogrzewania i chłodzenia. Codziennością stała się potrzeba odczuwania komfortu przez osoby przebywające wewnątrz budynków. Niezależnie od tego, czy są to biura czy obiekty produkcyjne, poczucie komfortu cieplnego wpływa na samopoczucie ludzi i ich wydajność. Danfoss znajduje satysfakcjonujące rozwiązania projektowe, oferując Państwu wiedzę i wysokiej jakości produkty. Nasza oferta obejmuje urządzenia do instalacji ze stałym lub zmiennym przepływem.

W przypadku instalacji ze **stałym przepływem** wody do regulacji wydajności klimakonwektorów lub belek sufitowych wykorzystywane są zawory 3-drogowe. W takich systemach konieczny jest prawidłowy rozdział strumienia wody chłodzącej i grzewczej dopływającej do poszczególnych urządzeń końcowych. Do tego celu można zastosować **ręczne zawory równoważące z serii MSV**. Jednak rozwiązaniem przynoszącym największe oszczędności zarówno od strony kosztów montażu jak i kosztów eksploatacyjnych są **automatyczne zawory równoważące niezależne od ciśnienia AB-QM**.

W nowoczesnych instalacjach do regulacji wydajności klimakonwektorów lub belek sufitowych wykorzystywane są zawory 2-drogowe, które powodują **zmienny przepływ** wody. W takich systemach oprócz prawidłowego rozdziału strumienia wody chłodzącej i grzewczej dopływającej do poszczególnych klimakonwektorów, konieczna jest automatyczna stabilizacja spadków ciśnień na tych zaworach. Do tego celu można zastosować **automatyczne zawory równoważące z serii ASV**. Jednak istnieje możliwość połączenia powyższych funkcji w jeden produkt. Jest nim stosowany już w instalacjach ze stałym przepływem zawór **AB-QM**, który w tym przypadku pracuje jako **automatyczny wielofunkcyjny zawór równoważący**.

Niniejszy katalog zawiera dane techniczne i wytyczne do projektowania omawianych zaworów, sposoby ich stosowania oraz dodatkowo teoretyczne wprowadzenie, opisujące pracę instalacji ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk zachodzących w systemach ze zmiennym przepływem. Przykłady innych zastosowań, schematy i zestawienia poszczególnych urządzeń znajdują Państwo w Poradniku: Regulacja wodnych systemów klimatyzacji i ogrzewania.

Wszelkie materiały do projektowania dostępne są w internecie na stronie: **www.heating.danfoss.pl**.
Pytania i uwagi, dotyczące zasad doboru naszych urządzeń prosimy kierować na adres: **info@danfoss.com**

Wprowadzenie

Straty ciepła^{*)}, obliczeniowe przepływy, spadki ciśnienia - oto niektóre parametry instalacji, określane przez projektanta.

Obliczane są one na podstawie teoretycznych założeń, dla warunków najbardziej niekorzystnych. W trakcie normalnej pracy instalacji są one zwykle łagodniejsze. Jednocześnie użytkownik ustala swoje preferencje dotyczące komfortu przy minimalnych kosztach.

W efekcie warunki w instalacji odbiegają od założeń projektowych.

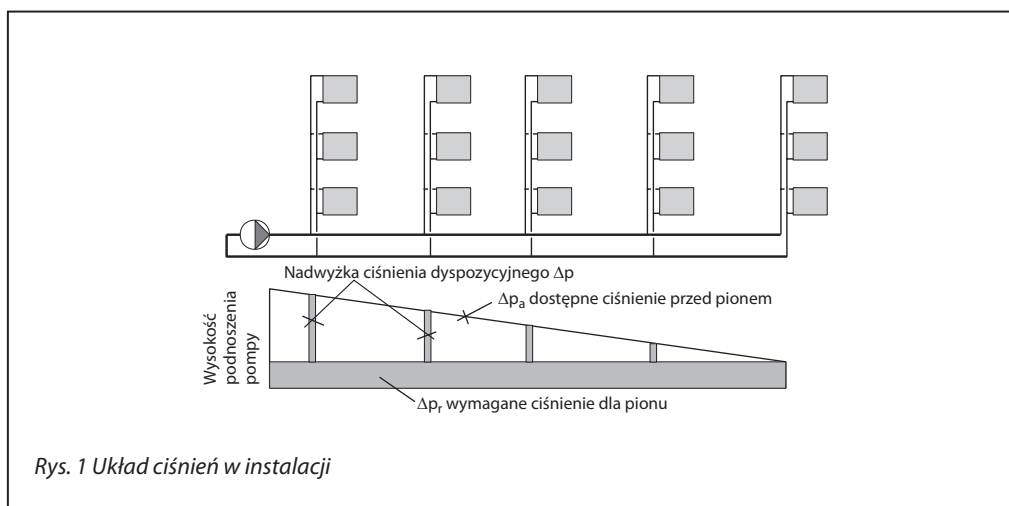
Płynąca przez rurociąg woda napotyka na jego hydrauliczny opór. Pokonywany jest on przez odpowiednio dobraną pompę cyrkulacyjną. Jednocześnie ciśnienie dyspozycyjne wytwarzane przez pompę Δp_{pomp} powinno być równe oporowi hydraulicznemu instalacji w celu utrzymania wymaganego przepływu.

Ciśnienie dyspozycyjne obniża się ze wzrostem odległości od pompy. Ciśnienie dyspozycyjne Δp_{dysp} jest mierzone jako różnica ciśnień odpowiednio między przewodem zasilającym a powrotnym.

Zgodnie z powyższym Δp_{dysp} jest najwyższe najbliżej pompy, a następnie spada. Istnieją metody aby dławić jego nadwyżki, z których najstarsza oparta jest na krzyżach dławiących. Polega ona na wprowadzaniu dodatkowego elementu dławiącego w gałęziach lub pionach, gdzie ciśnienie dyspozycyjne jest za wysokie.

W przypadku nowoczesnych instalacji, gdzie występują zmienne przepływy, wywołane przez zawory regulacyjne np. zawory termostatyczne, równoważenie powinno odbywać się automatycznie. Ten sposób zapewnienia stałe ciśnienie dyspozycyjne niezależnie od przepływu.

W przypadku użycia regulowanych pomp możliwa jest kontrola ciśnienia dyspozycyjnego na pompie, jednak w obrębie poszczególnych pionów (gałęzi) oraz dla występujących w nich zmiennych przepływów konieczne jest stosowanie oddzielnych regulatorów.



Rys. 1 Układ ciśnień w instalacji

^{*)} Ze względów praktycznych w tekście skupiono się na grzejnikach, ale poruszane problemy dotyczą wszelkich instalacji, gdzie czynnikiem transportującym energię w postaci ciepła jest woda.

Przepływ w instalacjach

$$Q = \frac{P}{\Delta t \times 4190} ;$$

$$Q_{20} = \frac{2000}{20 \times 4190} ; Q_{20} = 0.02 \text{ m}^3/\text{s};$$

$$Q_{10} = \frac{2000}{10 \times 4190} ; Q_{10} = 0.04 \text{ m}^3/\text{s};$$

Rys. 2
Przepływ Q jest obliczany jako iloraz zapotrzebowania ciepła przez spadek temperatury i ciepło właściwe.

Jego wartość obliczeniowa uzyskiwana jest na podstawie obliczeniowego zapotrzebowania na ciepło, założonego spadku temperatury czynnika Δt oraz ciepła właściwego wody c_w . Jeśli spadek temperatury zostanie zmniejszony o połowę, spowoduje to dwukrotne zwiększenie przepływu przy nie zmienionej ilości przekazywanego ciepła. Zatem ta sama ilość ciepła może być dostarczona przez grzejniki różnej wielkości i odpowiednio zmienione przepływy.

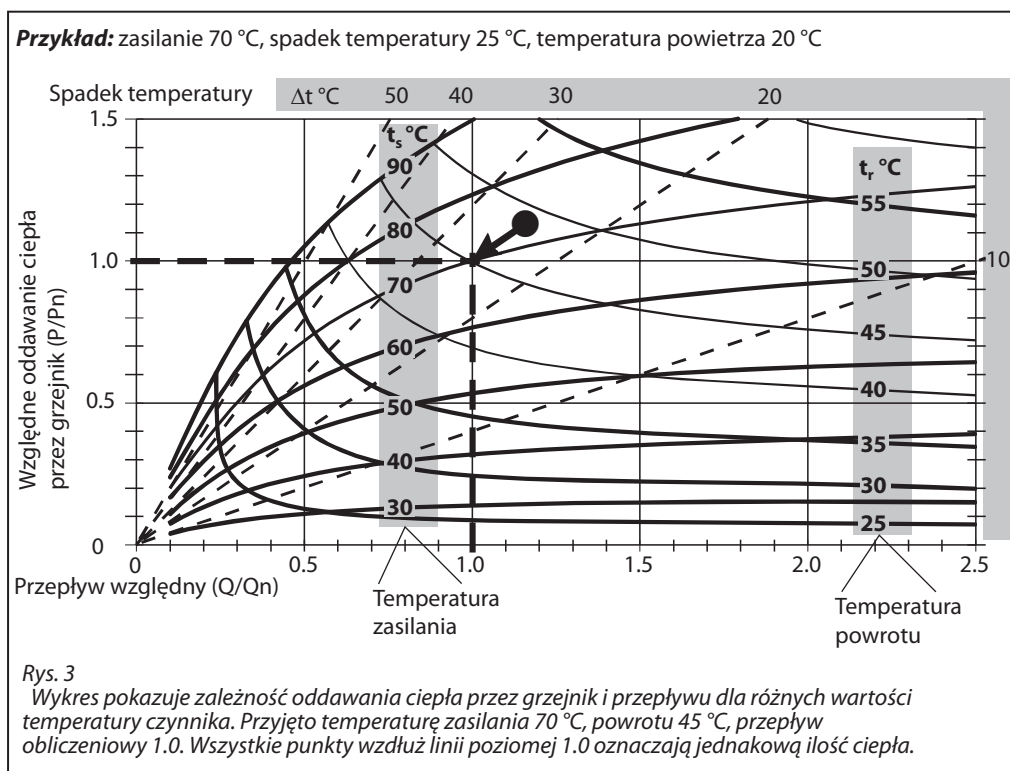
Niestety mogą w ten sposób powstawać efekty niekorzystne dla pracy instalacji: nadmierne spadki ciśnienia na termostatach grzejnikowych, niewłaściwe autorytety, nadprzepływy, czy wreszcie zbyt wysokie temperatury powrotu..

Na przepływ w instalacjach grzewczych ma wpływ wiele czynników.

Oddawanie ciepła przez grzejniki

Ilość ciepła przekazanego przez grzejnik zależy od różnicy temperatur ścianki grzejnika (średnia wartość) i powietrza.

Wzrost tej wartości zwiększa intensywność wymiany ciepła.


Temperatura czynnika

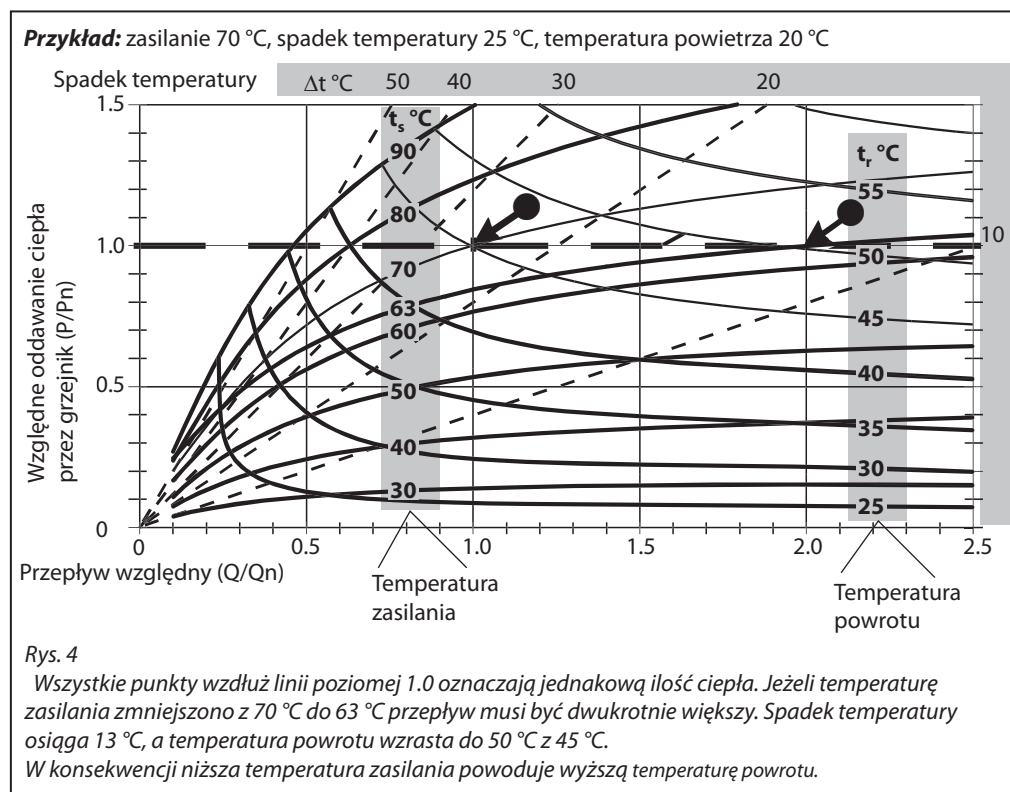
Dobór grzejników odbywa się na podstawie teoretycznych obliczeń zapotrzebowania ciepła dla obliczeniowych temperatur powietrza zewnętrznego. Dlatego przez większość czasu pracy instalacji jest ona przewymiarowana. Rzeczywiste zapotrzebowanie na ciepło może zatem być pokryte przez czynnik o niższej temperaturze niż obliczeniowa.

Jednocześnie może to się odbyć przez odpowiednio niższy jego przepływ przez grzejnik. W rezultacie podwyższenie temperatury czynnika oznacza obniżenie jego przepływu i zwiększanie spadku temperatury.

Prawidłowe określenie temperatury zasilania jest dość skomplikowane. Sposobów postępowania może być kilka. Zakładając zbyt wysoką temperaturę zasilania należy się liczyć ze zbyt małym przepływem i dużym spadkiem temperatury. Przyjęta jej wartość wynika z teoretycznego spadku temperatury i przepływu, a również użytego źródła ciepła.

Dla pompy ciepła zakładana jest temperatura czynnika nie wyższa niż 55 °C i dla tych parametrów powinny być wymiarowane pozostałe elementy takiej instalacji. Dla kotła jeśli założona będzie temperatura 65 °C to nie wystąpi przypiekanie kurzu na grzejnikach, wysuszenie skóry i śluzówki i dlatego jest zalecana.

Najwyższa dopuszczalna temperatura zasilania powinna być stosowana w instalacjach zasilanych z sieci miejskiej. Uzyskiwany jest wówczas przy niskim przepływie duży spadek temperatury.



Spadek temperatury

Wysoki strumień uniemożliwia schłodzenie przepływającej przez grzejnik wody. Jeśli przepływ jest zmniejszany rośnie spadek temperatury.

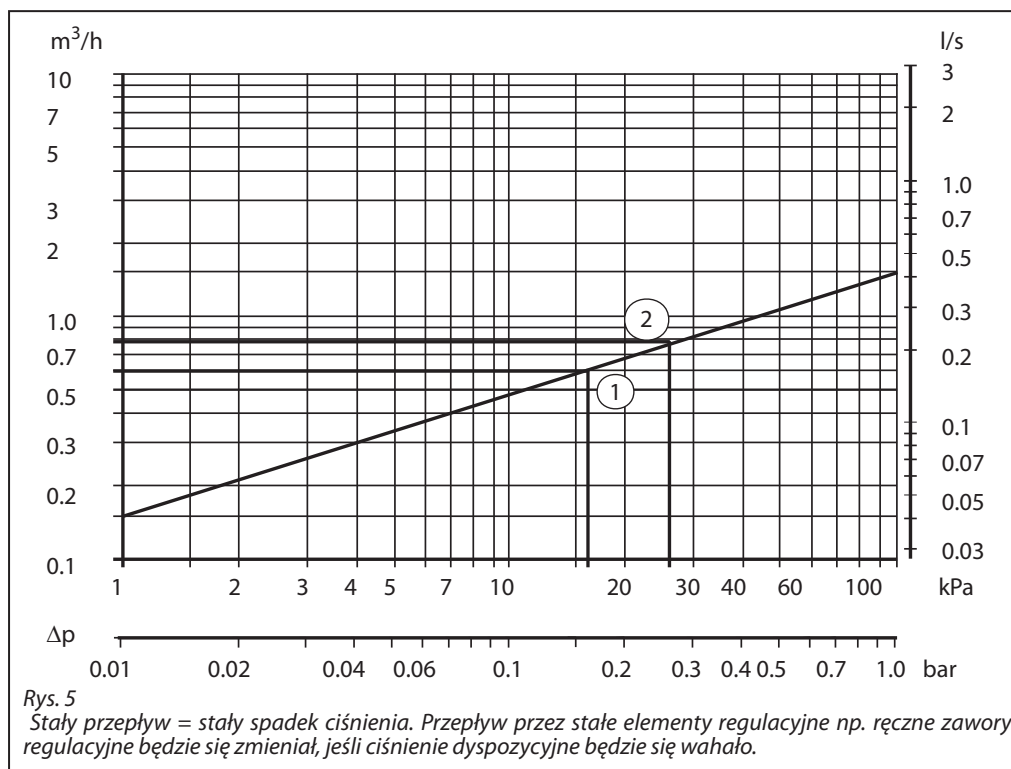
Na ilość oddanego ciepła wpływa temperatura powietrza w pomieszczeniu i średnia temperatura grzejnika.

Podczas niskich przepływów tylko górna część grzejnika jest gorąca. Spadek temperatury jest powiązany z ilością dostarczanego ciepła. Jeśli spadek temperatury zmniejszył się o połowę przy stałym przepływie i temperaturze zasilania, to ilość dostarczonego ciepła również zmniejszyła się o połowę.

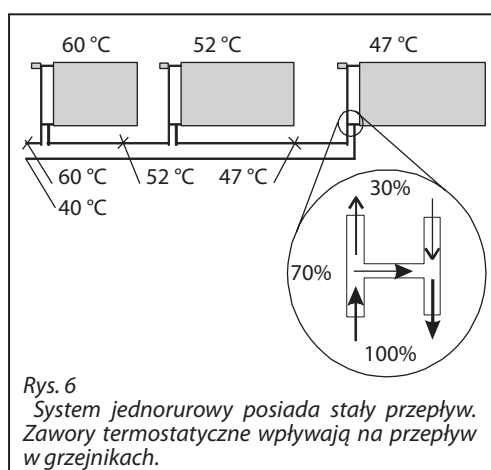
Rodzaj przepływu

Wartość przepływu występująca w instalacji wpływa na opór hydrauliczny. Przepływ może być stały lub zmienny. W instalacjach, gdzie przepływ jest stały stosuje się stałe elementy regulacyjne takie jak: kryzy dławiące, ręczne zawory równoważące. Usuwają one nadwyżkę ciśnienia dyspozycyjnego.

Jeśli przepływ zmienia się, to na powyższych elementach również zmienia się spadek ciśnienia i to w kwadracie zmian przepływu. Przepływ zmniejszony o połowę powoduje zmniejszenie dławienia o $0.5^2 = 0.25$. Nie zdławiony nadmiar ciśnienia dyspozycyjnego trafia na zawory termostatyczne, gdzie wywołuje szумы oraz zmiany w charakterystyce regulacyjnej.



Stały przepływ



Przyjęto, że stały przepływ występuje w instalacji jednorurowej, w której woda płynie przez grzejnik lub jego obejście.

Nawet jeśli we wszystkich grzejnikach zawory są zamknięte, to przepływ przez obieg jest zachowany przy założeniu, że całkowity opór pionu pozostanie nie zmieniony.

Regulując taki układ wykorzystać można zawory termostatyczne i ręczne. System dwururowy z ręcznymi zaworami grzejnikowymi wywołuje również stały przepływ.

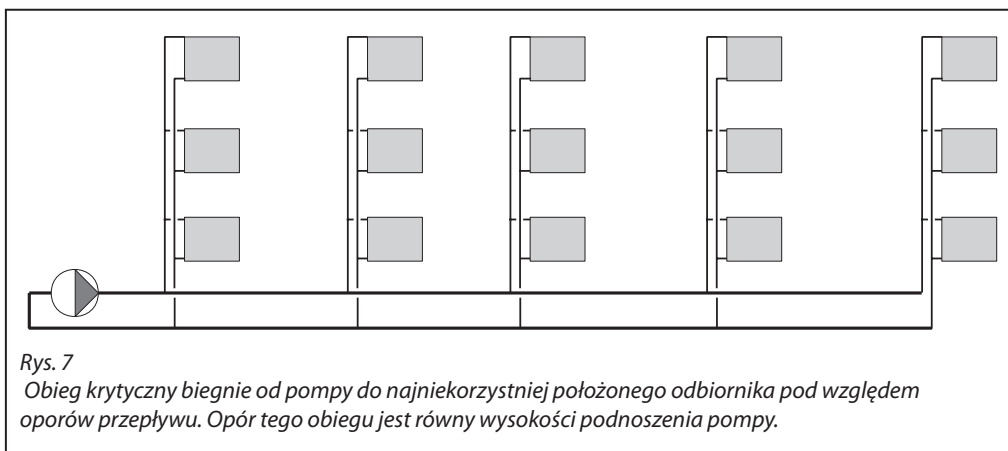
Zmienny przepływ

W instalacjach dwururowych z zaworami termostatycznymi przepływ się zmienia. Czujnik zaworu termostatycznego mierzy temperaturę i jeśli ona wzrasta, to zmniejszany jest strumień czynnika.

Warunki ciśnieniowe w systemach z grzejnikami

Obieg, dla którego określa się wysokość podnoszenia pompy nazywa się obiegiem krytycznym.

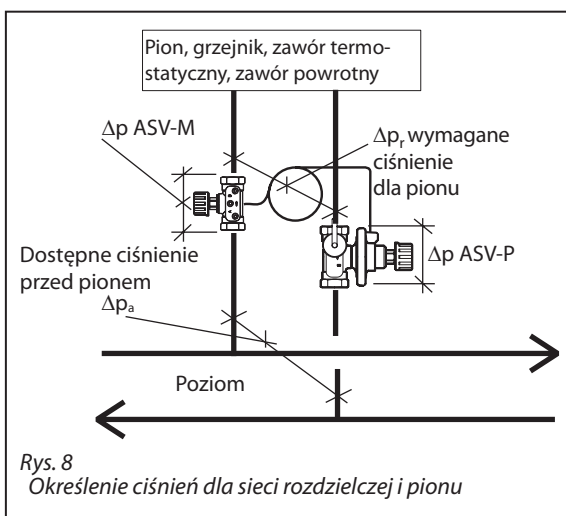
Zawiera on poziom, biegnący od pompy do najniekorzystniej położonego pionu wraz z nim i grzejnikiem, licząc powrót i zasilanie.



Opór obiegu krytycznego jest równy wysokości podnoszenia pompy.

Opór hydrauliczny pionu jest równy różnicy ciśnień Δp_r wymaganej przy przepływie wody do najniekorzystniej położonego grzejnika i z powrotem. Opór zaworów pod pionem nie jest wliczany do Δp_r .

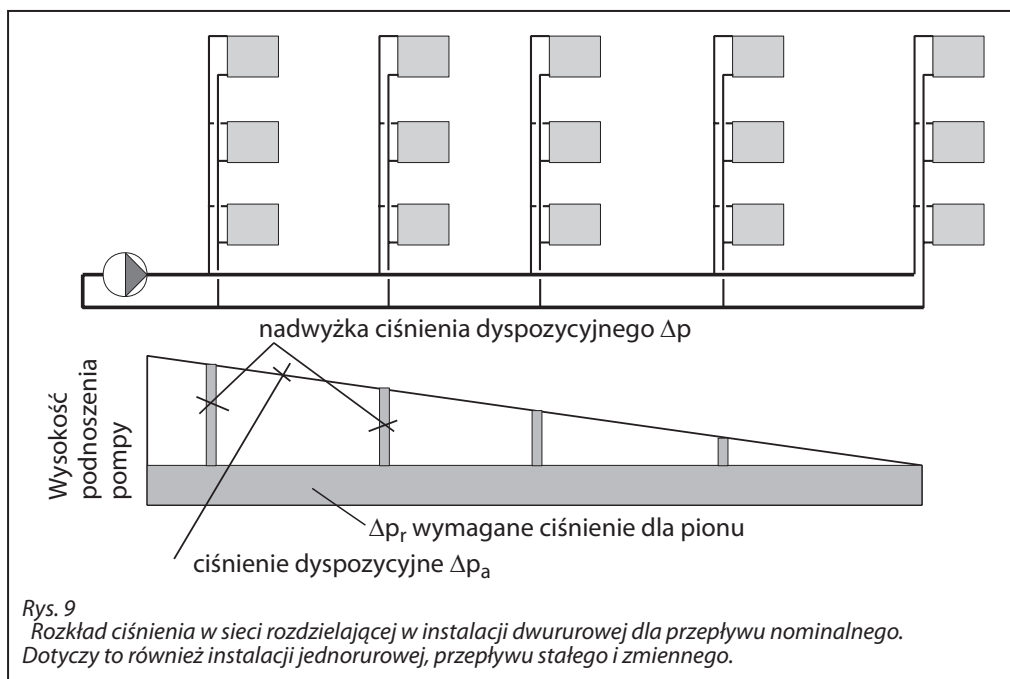
Dostępne ciśnienie przed pionem Δp_a jest równe wysokości podnoszenia pompy pomniejszonej o opór hydrauliczny poziomy od pompy do tego pionu. Δp_a jest mierzone między przewodem zasilającym a powrotnym.



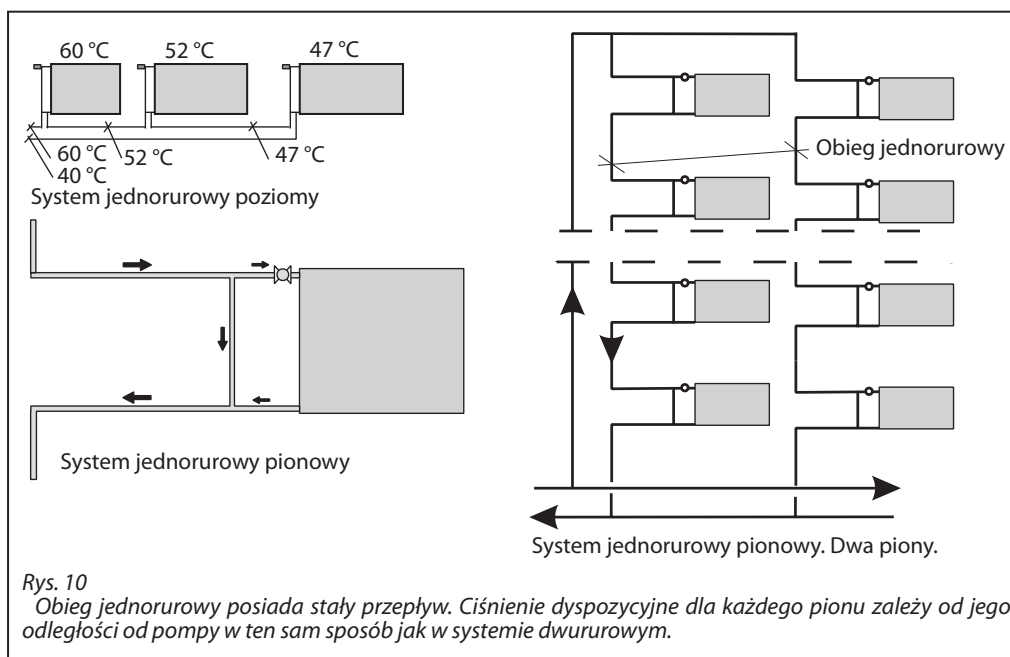
System dwururowy z ręcznymi zaworami grzejnikowymi

Opór pionu powiązany jest z ciśnieniem dyspozycyjnym, które zawsze jest większe dla pionów położonych najbliżej pompy.

Dla tych położonych dalej ciśnienie dyspozycyjne jest wytracane na dłuższym odcinku poziomym. Dla danego pionu nadwyżkę dławią kryzy lub ręczne zawory równoważące. Powinny jedynie pozostać wartość równa ciśnieniu wymaganemu dla pionu.

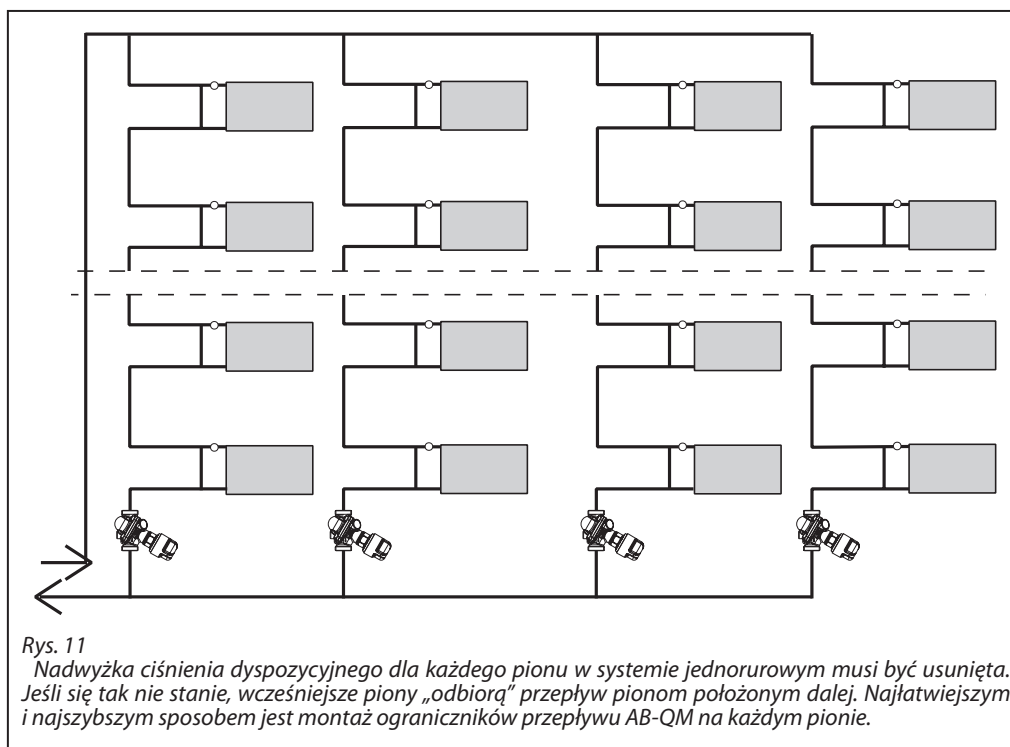

**Przepływ stały
 Instalacja jednorurowa**

W pionie instalacji jednorurowej powstają różnice w ciśnieniu dyspozycyjnym między poszczególnymi pionami.



Sieć rozdzielcza i piony w instalacji jednorurowej tworzą system dwururowy. Obiegi położone blisko pompy mają dostęp do wyższego ciśnienia dyspozycyjnego niż te dalej.

Nadwyżka ciśnienia musi zostać usunięta, aby uzyskać wymagany przepływ dla każdego obiegu. Jeśli się tego nie uczyni, to w położonych dalej pionach będzie on za niski, a w położonych bliżej za wysoki.

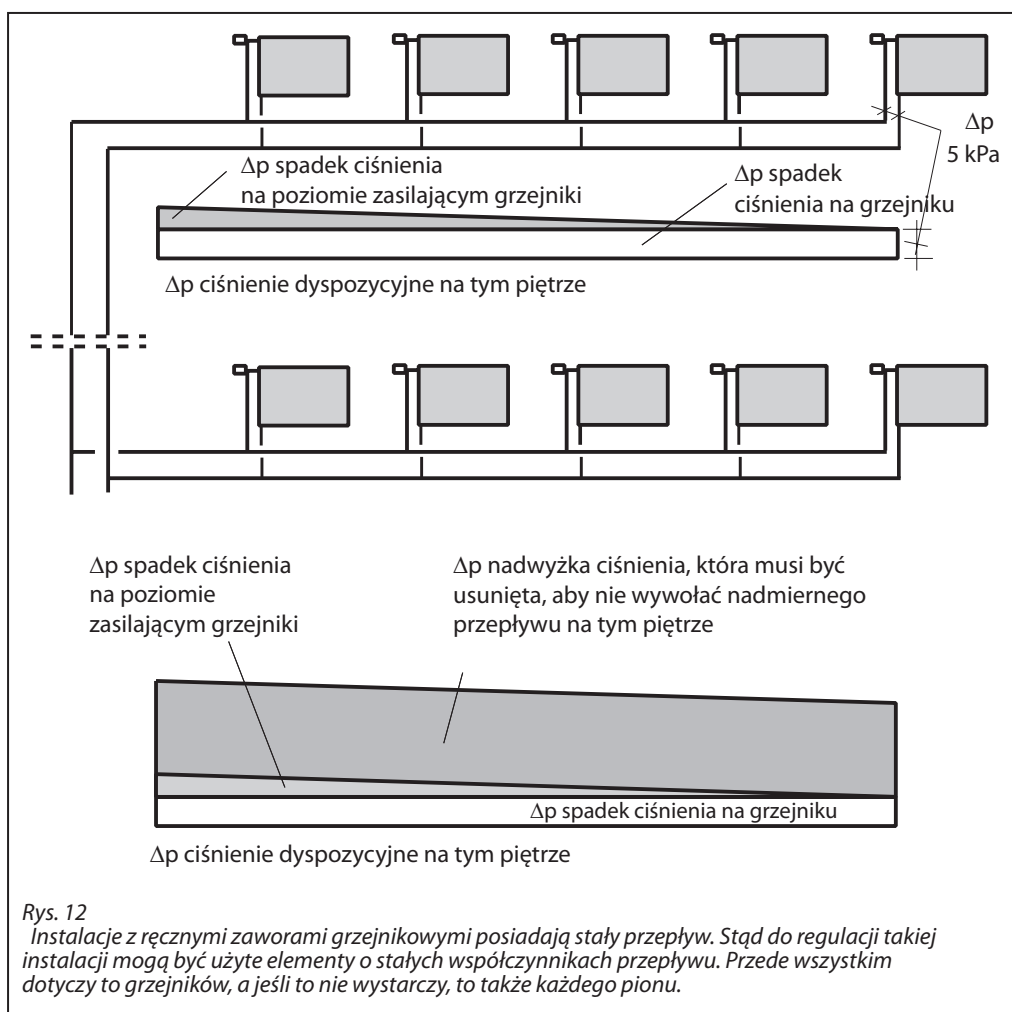


Nadwyżka ciśnienia dyspozycyjnego może być usuwana za pomocą ręcznych zaworów z nastawą wstępną, ale wymaga to żmudnych obliczeń, ustawiń i pomiarów. Łatwiejszym sposobem jest montaż automatycznych ograniczników przepływu AB-QM w każdym pionie. Na zaworze dokonywana jest nastawa wymaganego przepływu co wystarczy do usunięcia tej nadwyżki.

Instalacja dwururowa z ręcznymi zaworami grzejnikowymi

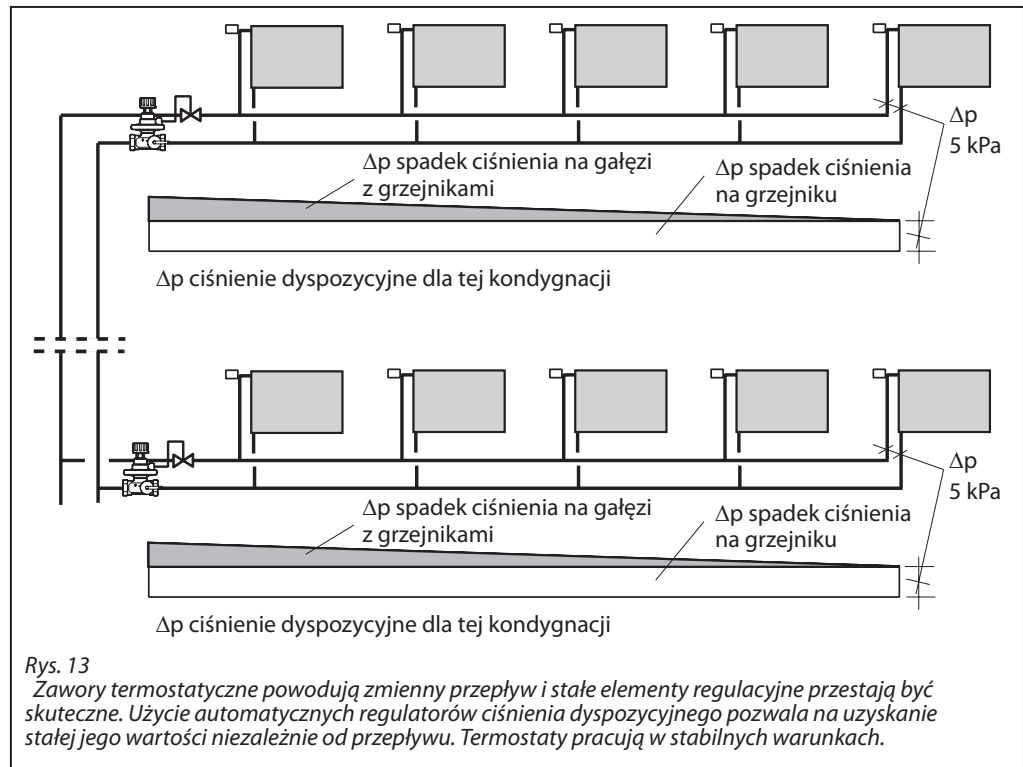
Każdy grzejnik w instalacji dwururowej jest poddawany określonemu ciśnieniu dyspozycyjnemu. Nadwyżka tego ciśnienia powinna być usunięta przez kryzę lub nastawę wstępną, aby przepływ, a przez to ilość ciepła, był na wymaganym poziomie.

Powyższe równoważenie należy prowadzić przy grzejniku - ale także na pionie.


Przepływ zmienny
Instalacje dwururowe z termostaticznymi zaworami grzejnikowymi

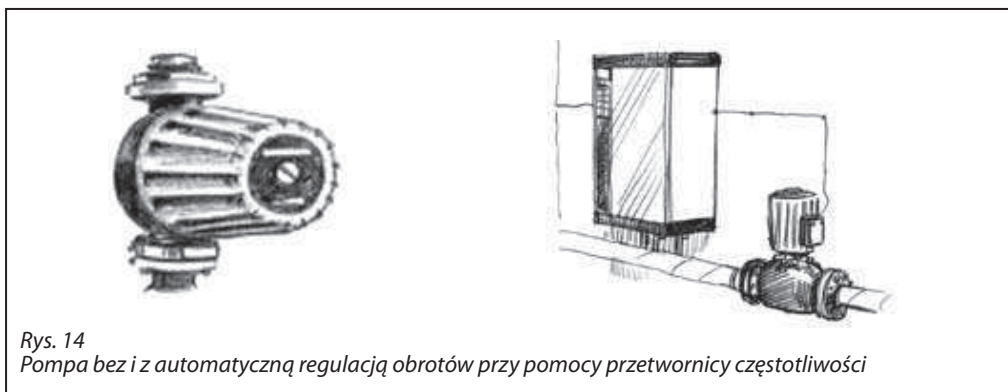
Rozkład ciśnienia w instalacjach dwururowych z termostaticznymi zaworami grzejnikowymi przy nominalnym obciążeniu jest taki sam jak z ręcznymi zaworami grzejnikowymi. Jednak, gdy zmniejsza się zapotrzebowanie na ciepło spada przepływ.

Jeśli użyte zostały stałe elementy regulacyjne, to przy zmiennym przepływie zmniejsza się ich skuteczność. Jedynym rozwiązaniem w tej sytuacji jest użycie automatycznych regulatorów ciśnienia dyspozycyjnego, które utrzymują stałą jego wartość dla pionu lub gałęzi.


Pompa obiegowa

Pompy w instalacji c.o. utrzymują przepływ wytwarzając odpowiednie ciśnienie dyspozycyjne. Powszechnie stosowane zaczynają być pompy o regulowanej i automatycznie stabilizowanej wysokości podnoszenia, jednak nie zawsze rozwiązują one problem zmiennych przepływów oraz zmiennych ciśnień dyspozycyjnych.

Pompa z automatyczną regulacją obrotów zapewnia w instalacjach o stałym strumieniu odpowiednie ciśnienie dyspozycyjne. W systemach dwururowych z zaworami termostaticznymi jest to bardziej skomplikowane.

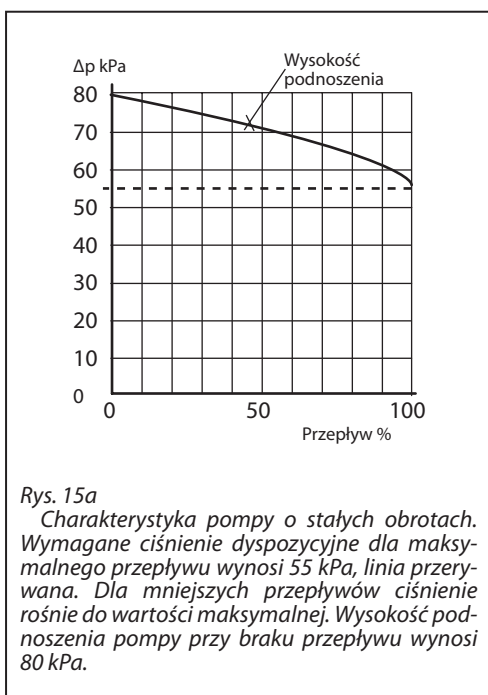


Rys. 14
Pompa bez i z automatyczną regulacją obrotów przy pomocy przetwornicy częstotliwości

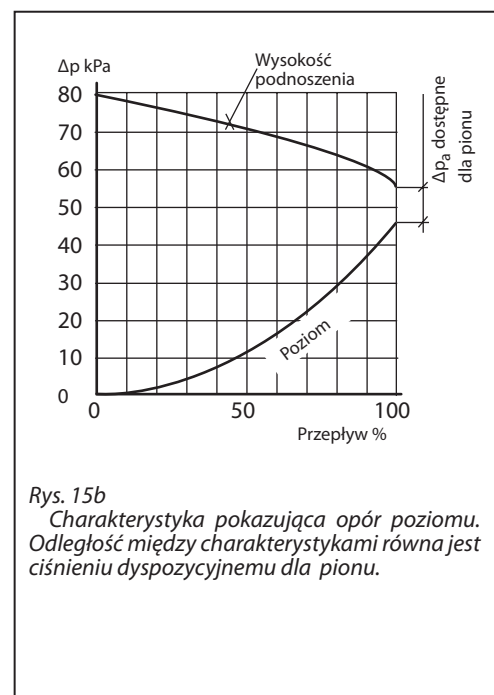
Pompy bez automatycznej regulacji obrotów i wysokości podnoszenia

Wysokość podnoszenia pompy określa ciśnienie dyspozycyjne i strumień. Dla danej instalacji, wymaganego ciśnienia dyspozycyjnego oraz strumienia dobierana jest określona pompa. Dane wyjściowe do doboru wynikają z maksymalnego zapotrzebowania na ciepło. Rzadko sprawdza się pracę instalacji dla niższych przepływów.

Dla sprawdzenia zmian ciśnienia dyspozycyjnego można wprowadzić charakterystykę obiegu najniekorzystniejszego obok charakterystyki pompy. Opór instalacji zmienia się w kwadracie przepływu. Z powodu pracy zaworów termostatycznych i zmniejszanej przepływu wartość ciśnienia dyspozycyjnego jest odpowiednio wyższa.



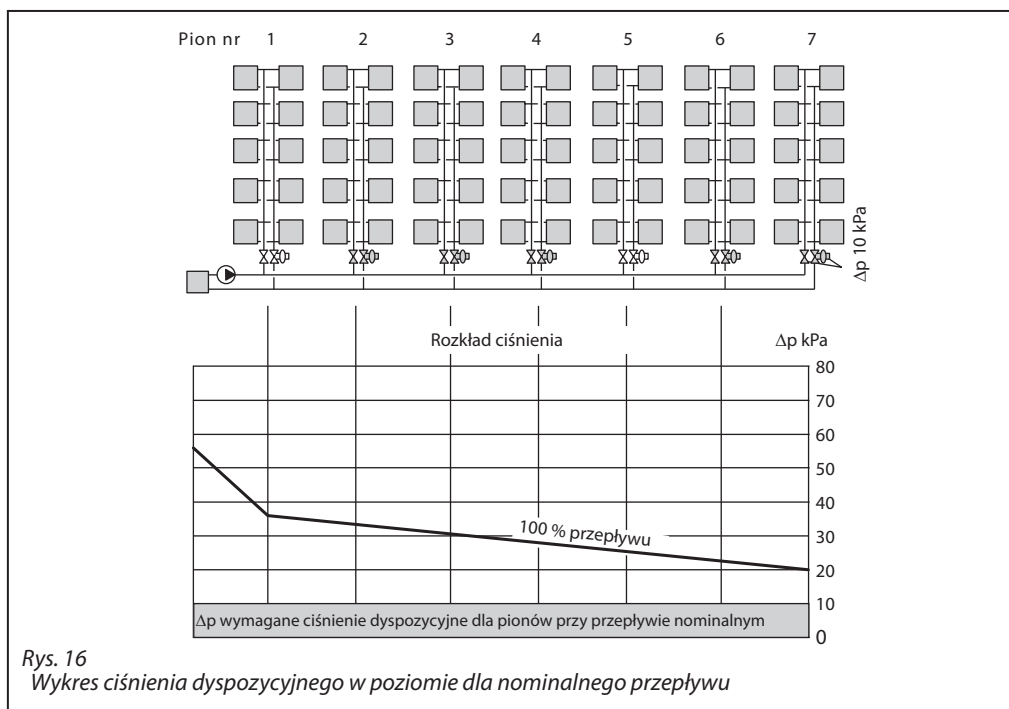
Rys. 15a
Charakterystyka pompy o stałych obrotach. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla maksymalnego przepływu wynosi 55 kPa, linia przerywana. Dla mniejszych przepływów ciśnienie rośnie do wartości maksymalnej. Wysokość podnoszenia pompy przy braku przepływu wynosi 80 kPa.



Rys. 15b
Charakterystyka pokazująca opór poziomy. Odległość między charakterystykami równa jest ciśnieniu dyspozycyjnemu dla pionu.

Jeśli chcemy pokazać jak wygląda przebieg ciśnienia dla pozostałych pionów, charakterystyka pompy wzbogacona jest o wykres przebiegu ciśnienia dyspozycyjnego dla różnych przepływów. Krzywa pokazuje opór hydrauliczny poziomy.

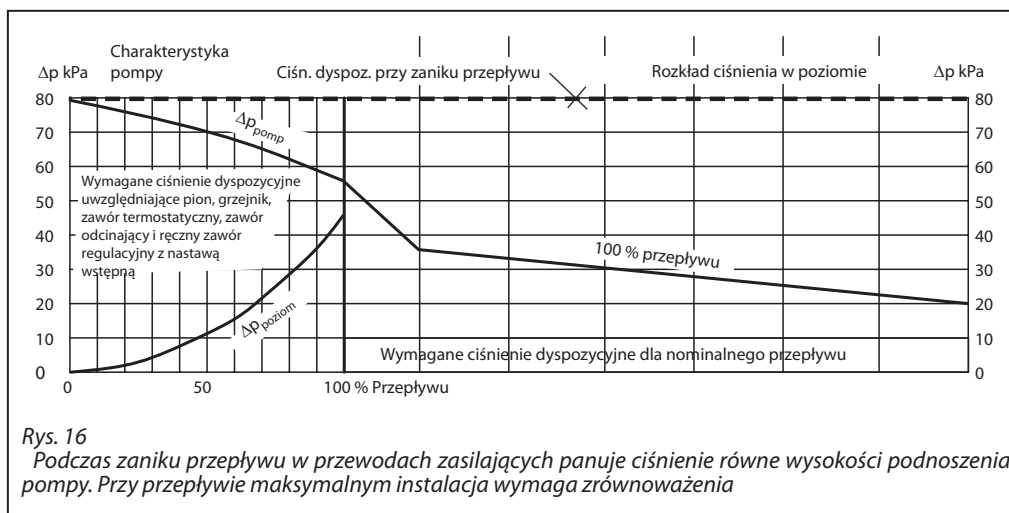
Szary pasek pod wykresem obrazuje wymagane ciśnienie dyspozycyjne do pokrycia oporu hydraulicznego każdego z pionów do najwyższej położonego grzejnika.



Rys. 16
Wykres ciśnienia dyspozycyjnego w poziomie dla nominalnego przepływu

Nie jest możliwe aby przewidzieć, w którym pionie lub pionach nastąpi zmniejszenie przepływu w wyniku pracy zaworów termostatycznych. Powstała różnica może być rozdzielana między pozostałe piony.

To powoduje, że ciśnienie dyspozycyjne powinno zapewnić w każdej chwili przepływ maksymalny, który jest możliwy w tym samym czasie w innych pionach.



Rys. 16
Podczas zaniku przepływu w przewodach zasilających panuje ciśnienie równe wysokości podnoszenia pompy. Przy przepływie maksymalnym instalacja wymaga zrównoważenia

Jeśli używana jest pompa bez automatycznej regulacji ciśnienia, ciśnienie dyspozycyjne pod pionami wzrośnie gdy przepływ będzie mały. Gdy przepływ zaniknie, w przewodach zasilających będzie panowało ciśnienie równe wysokości podnoszenia pompy.

Zawory termostatyczne, jeżeli nie zostały zamontowane automatyczne zawory regulacyjne, zostaną poddane również większej różnicy ciśnień równej nawet wysokości podnoszenia pompy.

Arkusz informacyjny

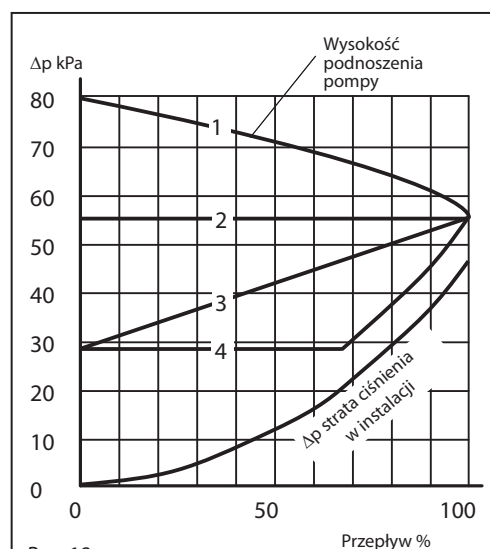
Pompy z automatyczną regulacją

Pompy automatyczne, umożliwiające ustawienie ciśnienia dyspozycyjnego i przepływ są powszechnie znane. Po ustawieniu powyższych parametrów ich stabilizacja odbywa się na drodze elektronicznej.

Istnieją trzy typy pomp, które pracują według:

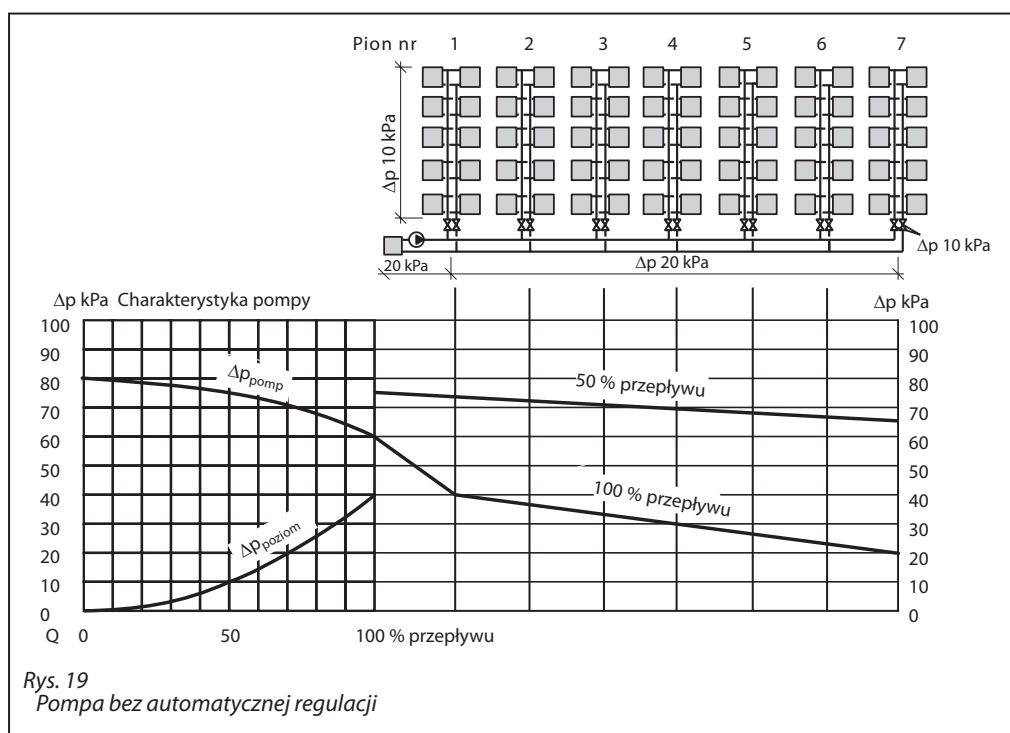
- Stałej wysokości podnoszenia
- Proporcjonalnej do przepływu wysokości podnoszenia
- Charakterystyki instalacji

Proporcjonalne ciśnienie różnicowe jest używane najczęściej.



Rys. 18
Charakterystyka pomp:
1. Bez automatyki
2. Stała wysokość podnoszenia
3. Proporcjonalna do przepływu wysokości podnoszenia
4. Charakterystyka zgodna z charakterystyką instalacji

Pompa bez automatycznej regulacji



Rys. 19
Pompa bez automatycznej regulacji

Przykład:

$\Delta p_{pomp} = 60 \text{ kPa}$ dla $Q = 100\%$

$\Delta p_a = 20 \text{ kPa}$ dostępne ciśnienie przed pionem

$\Delta p_{pomp} = 75 \text{ kPa}$ dla $Q = 50\%$

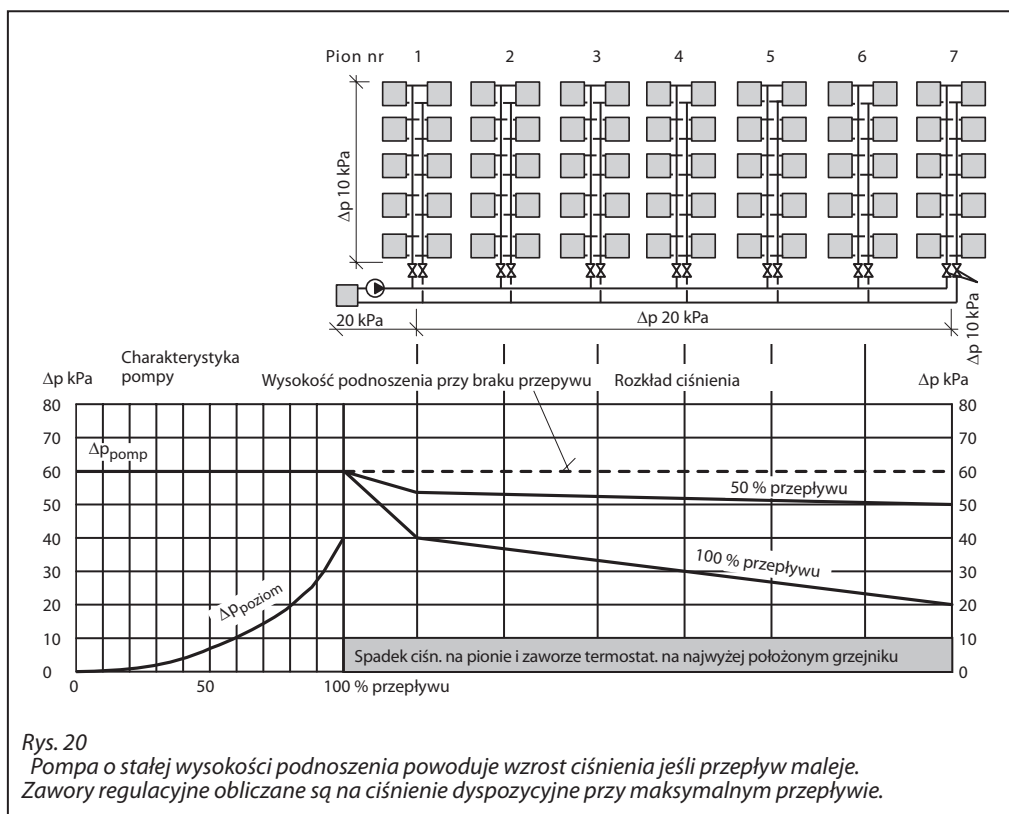
$\Delta p_a = 65 \text{ kPa}$ dostępne ciśnienie przed pionem

Pompa ze stałą wysokością podnoszenia

Pompa utrzymuje stałą wysokość podnoszenia, niezależnie od wahań przepływu. Różnica między tym rozwiązaniem, a pompą bez automatyki polega, na nie zwiększaniu wysokości podnoszenia przy malejącym przepływie. Jednak również powoduje to takie same rezultaty jak dla pompy bez automatycznej regulacji.

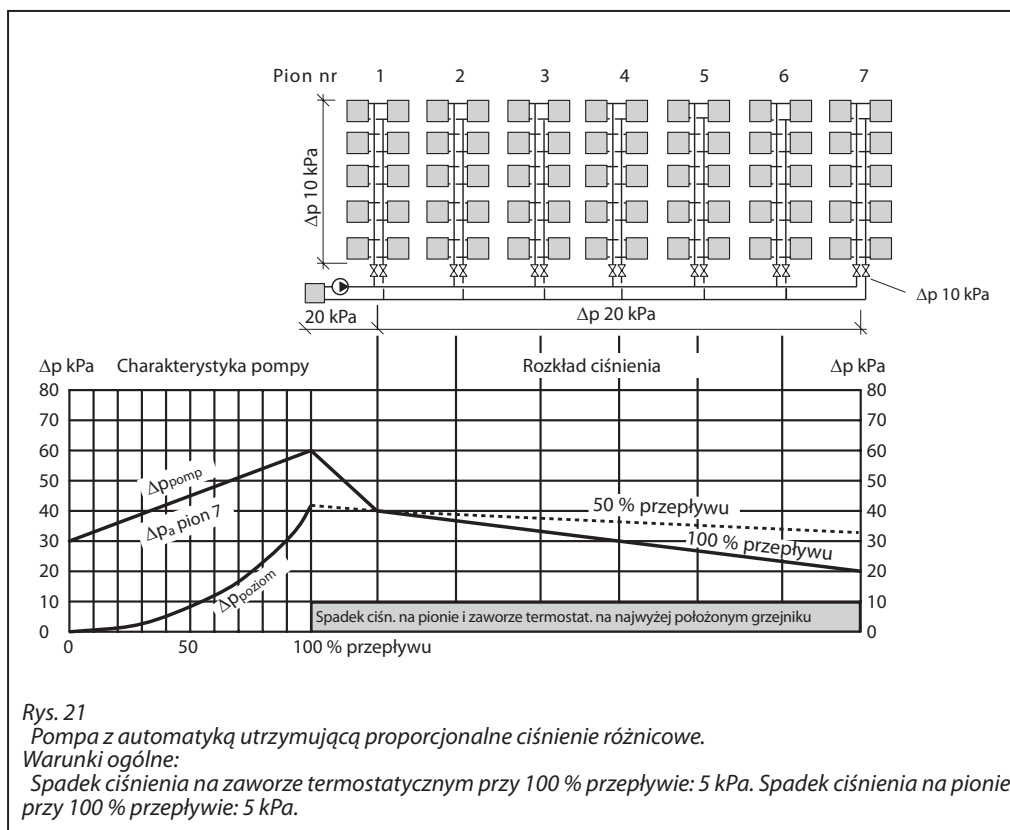
Piony położone bliżej pompy poddane są temu samemu ciśnieniu dyspozycyjnemu przy różnych przepływach w instalacji.

Nie może ono być utrzymywane z wykorzystaniem ręcznych zaworów równoważących lub kryz, ponieważ przepływ w tych pionach może być zmniejszany przez zawory termostacyjne które zostaną poddane wyższemu (zbyt wysokiemu) ciśnieniu różnicowemu.


Przykład:

- $\Delta p_{pomp} = 60 \text{ kPa}$ dla $Q = 100\%$
- $\Delta p_a = 20 \text{ kPa}$ dostępne ciśnienie przed pionem
- $\Delta p_{pomp} = 60 \text{ kPa}$ dla $Q = 50\%$
- $\Delta p_a = 50 \text{ kPa}$ dostępne ciśnienie przed pionem

Pompa z wysokością podnoszenia proporcjonalną do przepływu

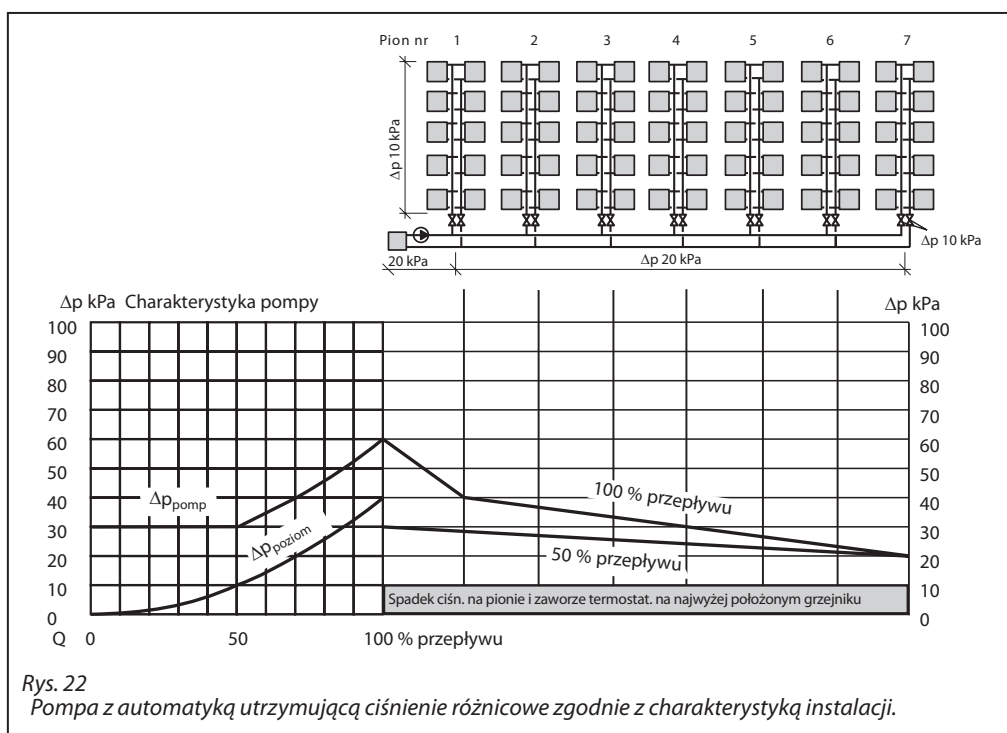


Rozważmy przykład:

$\Delta p_{pomp} = 60 \text{ kPa}$ dla $Q = 100\%$
 $\Delta p_a = 20 \text{ kPa}$ dostępne ciśnienie przed pionem

Nadwyżka ciśnienia dla ostatniego pionu
 $\Delta p_{pomp} = 42 \text{ kPa}$ dla $Q = 50\%$
 $\Delta p_a = 32 \text{ kPa}$ dostępne ciśnienie przed pionem

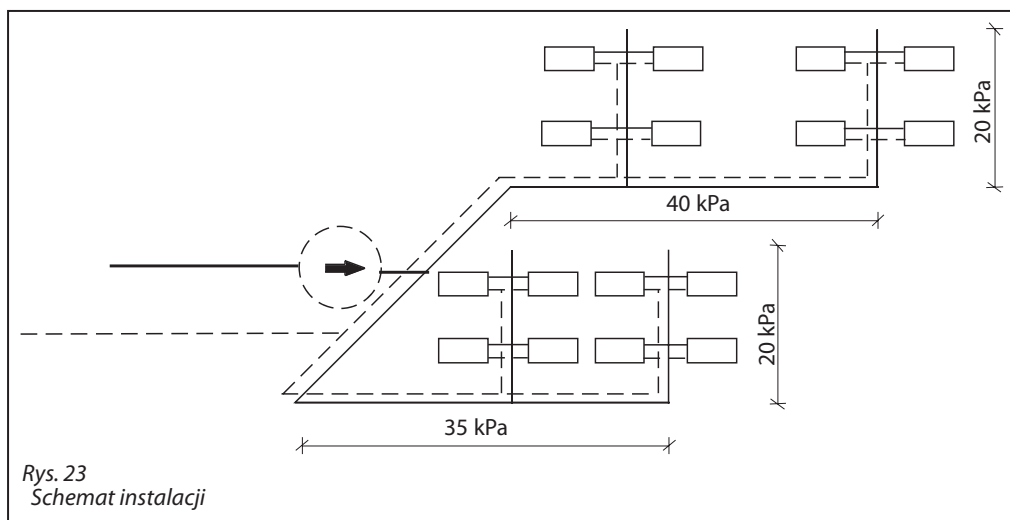
Nadwyżka ciśnienia dla ostatniego pionu
 $32 - 10 = 22 \text{ kPa}$

Pompa pracująca zgodnie z charakterystyką instalacji

Rozważmy przykład:
 $\Delta p_{pomp} = 60 \text{ kPa}$ dla $Q = 100\%$
 $\Delta p_a = 20 \text{ kPa}$ dostępne ciśnienie przed pionem

 $\Delta p_{pomp} = 30 \text{ kPa}$ dla $Q = 50\%$
 $\Delta p_a = 20 \text{ kPa}$ dostępne ciśnienie przed pionem

Obliczając instalację, ciśnienie dyspozycyjne ma mieć taką wartość, aby mogło ono wytworzyć przepływ. Ręczne zawory równoważące przy spadku tego przepływu np. do 50% tracą możliwość usuwania nadwyżek ciśnienia. Podczas przepływu obliczeniowego jedynie ostatni pion pracuje bez dodatkowej obsługi dzięki temu, że system jest tak obliczony, aby zapewnić dokładnie ciśnienie dyspozycyjne w tym szczególnym pionie przy przepływie obliczeniowym.

Pion pierwszy otrzymuje przy przepływie obliczeniowym, ciśnienie dyspozycyjne równe 40 kPa zamiast 20 kPa. Zatem połączenie regulacji proporcjonalnej pompy z ręcznymi zaworami regulacyjnymi nie zapewnia odpowiednich warunków pracy zaworów termostatycznych.

Wnioski


Automatyczne zawory równoważące, które utrzymują ciśnienie dyspozycyjne u podstawy pionu na stałym poziomie, a jednocześnie zapewniają odpowiednie warunki pracy dla zaworów termostatycznych. Całkowite koszty poniesione na to rozwiązanie są w ostatecznym rozrachunku niższe od kosztów zaworów ręcznych oraz niedogodności towarzyszących ich zastosowaniu. Niezależnie od tego automatyczne zawory są jedynym sposobem w przypadku zmiennych przepływów.

Instalacja poprzez montaż automatycznych zaworów stałej różnicy ciśnień może zostać podzielona na mniejsze gałęzie np. pion, obiegi podłogowe lub grzejnikowe. Zawory termostatyczne mogą wtedy pracować w stabilnych warunkach. Żadna pompa z automatyczną stabilizacją ciśnienia nie jest w stanie tego uczynić, jeśli nie odbywa się to w funkcji pracy zaworu termostatycznego. Poza tym zawory znacząco ułatwiają obliczanie instalacji, uruchomienie i obsługę.

Zestawienie wyników
Przykład:
Przy przepływie

Rodzaj pompy	Przy przepływie			
	Q = 100%		Q = 50%	
	Δp_{pomp}	Δp_a	Δp_{pomp}	Δp_a
1 bez regulacji	60	20	75	65
2 ze stałym ciśnieniem różnicowym	60	20	60	50
3 z proporcjonalnym ciśnieniem różnicowym	60	20	42	32
4 ze zmiennym ciśnieniem różnicowym zgodnym z charakterystyką instalacji	60	20	30	20

Zastosowanie pomp ze zmienną regulowaną wydajnością oraz ze zmiennym ciśnieniem dyspozycyjnym poprawia warunki pracy w instalacji, jednak nie rozwiązuje do końca problemów z nadwyżką ciśnień w poszczególnych pionach. W układach złożonych, gdzie pompa pracuje na potrzeby np.:

dwu gałęzi (przykład str. 19). Może również zaistnieć sytuacja, że zmniejszony przepływ (np.: w wyniku mniejszego zapotrzebowania na ciepło w jednej z gałęzi) spowoduje niebezpieczne obniżenie ciśnienia dyspozycyjnego, które nie będzie w stanie zapewnić przepływu dla gałęzi, gdzie wymagany jest przepływ nominalny.

Równoważenie z wykorzystaniem ręcznych zaworów równoważących

Równoważenie ręcznymi zaworami jest kosztowne i długotrwałe. Celem jest znalezienie takiej nastawy ciśnień, która odpowiada różnicy między ciśnieniem dostępnym pod pionem a ciśnieniem wymaganym dla pionu dla przepływu nominalnego.

Ustalona nastawa wstępna spełnia swoje zadanie w przypadku stałego przepływu. Taki przepływ występuje w instalacji jednorurowej, dwururowej z ręcznymi zaworami grzejnikowymi.

Instalacja jednorurowa

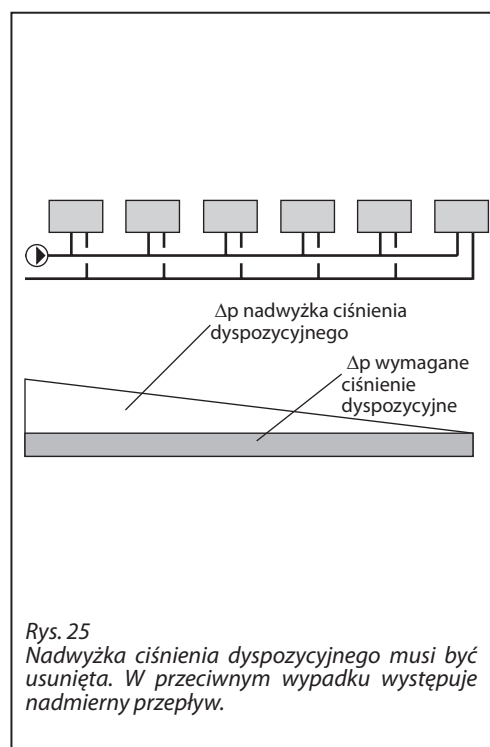
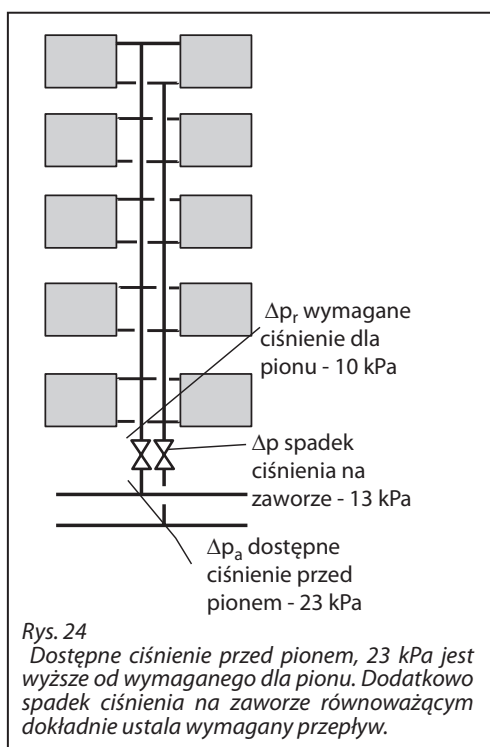
Dostępne ciśnienie dyspozycyjne dla różnych obiegów zależy od odległości od pompy. Obiegi położone bliżej uzyskałyby wyższy przepływ, a dalsze niższy jeśli nie byłoby żadnej regulacji. Służą temu automatyczne ograniczniki przepływu montowane na każdym obiegu.

W celu wyregulowania poszczególnych obiegów musi być znany ich opór a także ciśnienie dyspozycyjne. Nastawa powinna spowodować powstanie dodatkowego oporu równego różnicy między ciśnieniem dyspozycyjnym a ciśnieniem wymaganym dla danego obiegu.

Instalacja dwururowa z ręcznymi zaworami grzejnikowymi

W instalacji z ręcznymi zaworami grzejnikowymi ciśnienie dyspozycyjne dla poszczególnych grzejników zmienia się w zależności od odległości od pompy. Wprowadzając dodatkowy opór przez nastawę wstępną na zaworze grzejnikowym, wynikający z różnicy między ciśnieniem dostępnym a wymaganym, uzyskiwany jest przepływ obliczeniowy.

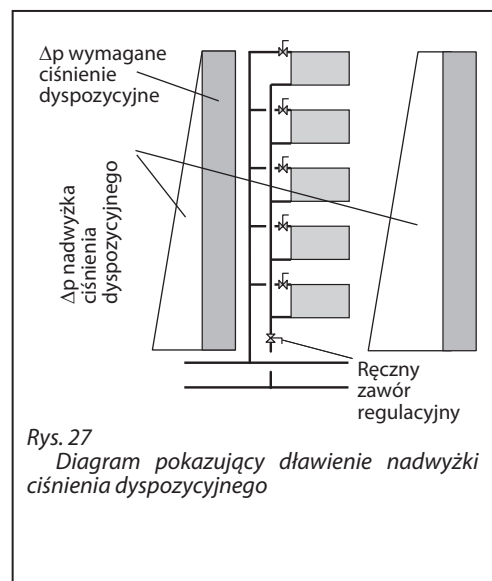
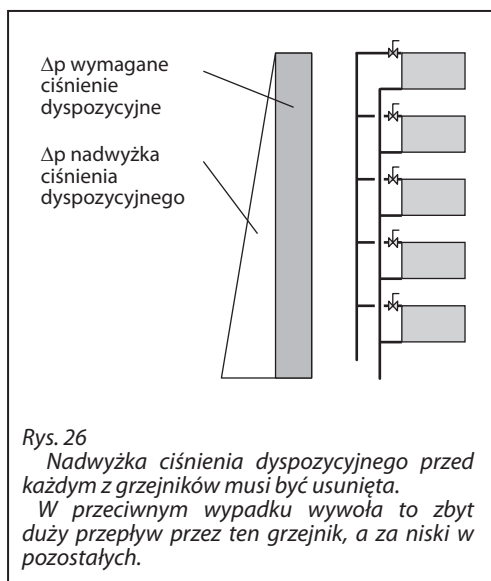
Obliczenia powinny być przeprowadzone tak, aby określić dostępne i wymagane ciśnienie dla każdego grzejnika. Po regulacji wskazane jest przeprowadzenie pomiarów kontrolnych i ponowna regulacja.



Nie zawsze jest możliwe usunięcie nadwyżki ciśnienia przed grzejnikiem. Wywołuje to zbyt duży spadek ciśnienia na zaworze termostatycznym, a również głośną jego pracę. Dlatego powinien być użyty element dławiący poza grzejnikiem - u podstawy pionu. Ciśnienie dyspozycyjne zostanie zdławione do odpowiedniego poziomu.

Opór pod pionem obliczany jest na podstawie straty ciśnienia na pionie i grzejniku z zaworem.

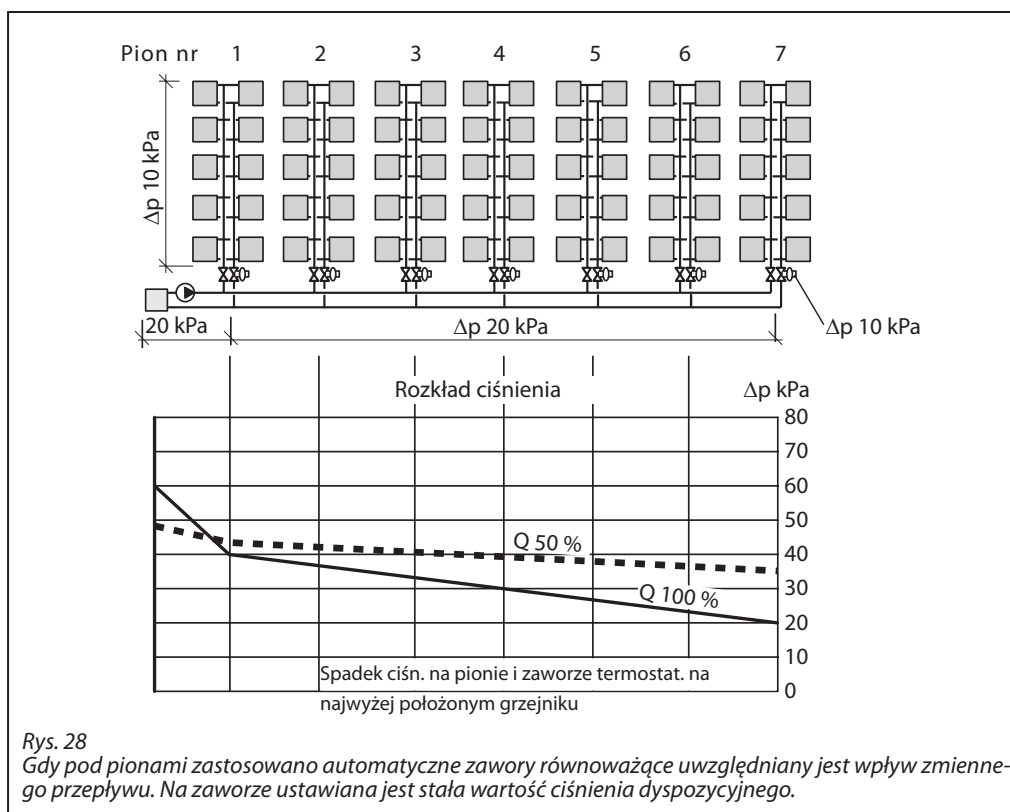
Najwyżej położony zawór powinien stawiać najmniejszy opór 3 - 4 kPa. Niższy opór czyni system niestabilnym, a w konsekwencji podatny na rozregulowanie. Ciśnienie dyspozycyjne spada teraz ze wzrostem wysokości usytuowania grzejnika na pionie. Wynika to ze spadku ciśnienia na rurociągu. Dostępne ciśnienie pomniejszone o wymagane ciśnienie dla pionu równe jest oporowi hydraulicznemu zaworu pod pionem.



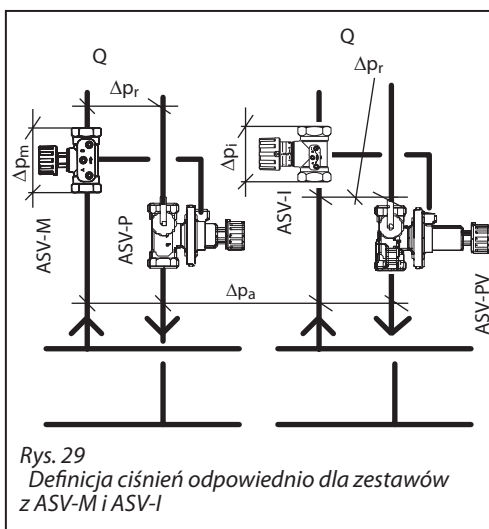
Automagiczna regulacja ciśnienia

Instalacja dwururowa z zaworami termostycznymi powoduje zmienny przepływ.

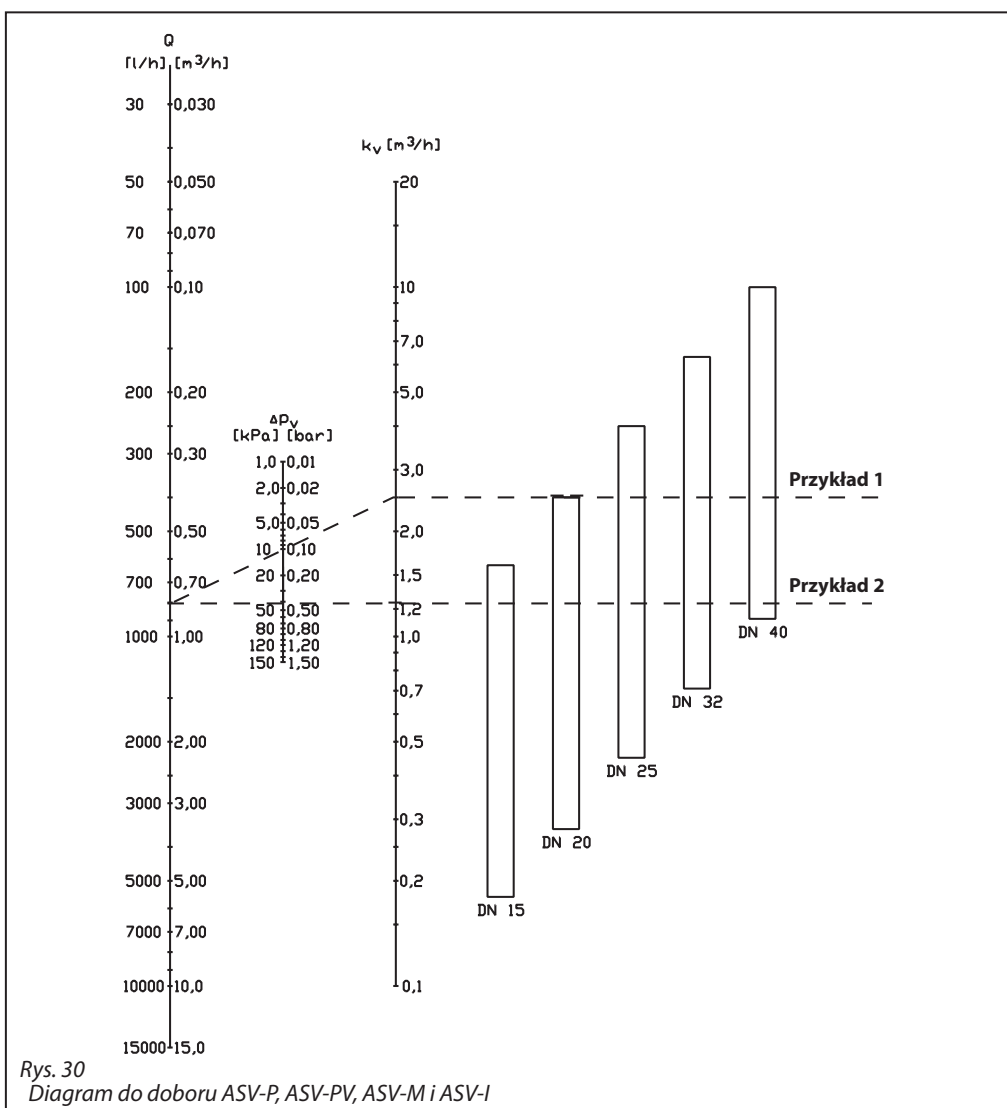
Jedynym sposobem redukowania zbyt wysokiego ciśnienia dyspozycyjnego jest zastosowanie automatycznych regulatorów - zaworów regulacji podpiowej ASV.



Wymiarowanie zaworów równoważących



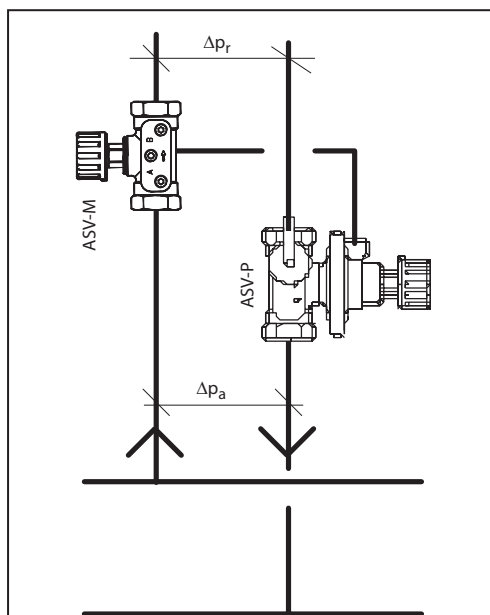
- Poniższe dane są konieczne do doboru zaworów serii ASV:
- Δp_r Wymagane ciśnienie dla pionu
 - $\Delta p_M / \Delta p_I$ Spadek ciśnienia na zaworze odcinającym
 - Δp_a Dostępne ciśnienie przed pionem
 - Q Przepływ obliczeniowy



Różnica między dostępnym ciśnieniem przed pionem a wymaganym ciśnieniem dla pionu i zaworu odcinającego ASV-I równa jest ciśnieniu do zdławienia przez automatyczny zawór równoważący ASV-PV. Jego średnica jest odczytywana z powyższego diagramu na podstawie przepływu.

Zakładany spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym wynosi 10 kPa, nawet jeśli dla przepływu obliczeniowego jest niższy.

Jeśli użyty został ASV-P (stała nastawa ciśnienia 10 kPa) należy dokładnie sprawdzić opór zaworu odcinającego ASV-M, czy jest zabezpieczone wymagane ciśnienie przed pionem. Przewód impulsowy może być również zamontowany za zaworem odcinającym, którego opór nie jest wtedy wliczany w opór pionu. Dotyczy to ASV-M.



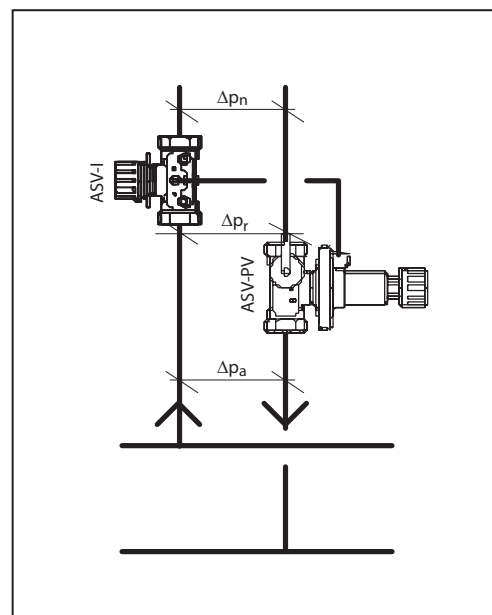
Rys. 31

Przykład 1:

$Q = 600 \text{ l/h}$
 $\Delta p_a = 40 \text{ kPa}$
 $\Delta p_r = 8 \text{ kPa}$ (ASV-P utrzymuje 10 kPa)
 $\Delta p_M = 5.7 \text{ kPa DN20}$ punkt 2, rys. 33
 $\Delta p_P = 40 - 10 - 5.7 = 24.3 \text{ kPa}$
 $\Delta p_p = 14 \text{ kPa DN15}$ punkt 1, rys. 33

Zalecenia

Należy sprawdzić czy wystarczające jest ciśnienie dyspozycyjne dla obiegu krytycznego. Pozostałe gałęzie będą miały wyższe ciśnienie dyspozycyjne i dlatego jest możliwość doboru zaworu zgodnie ze średnicą rurociągu.

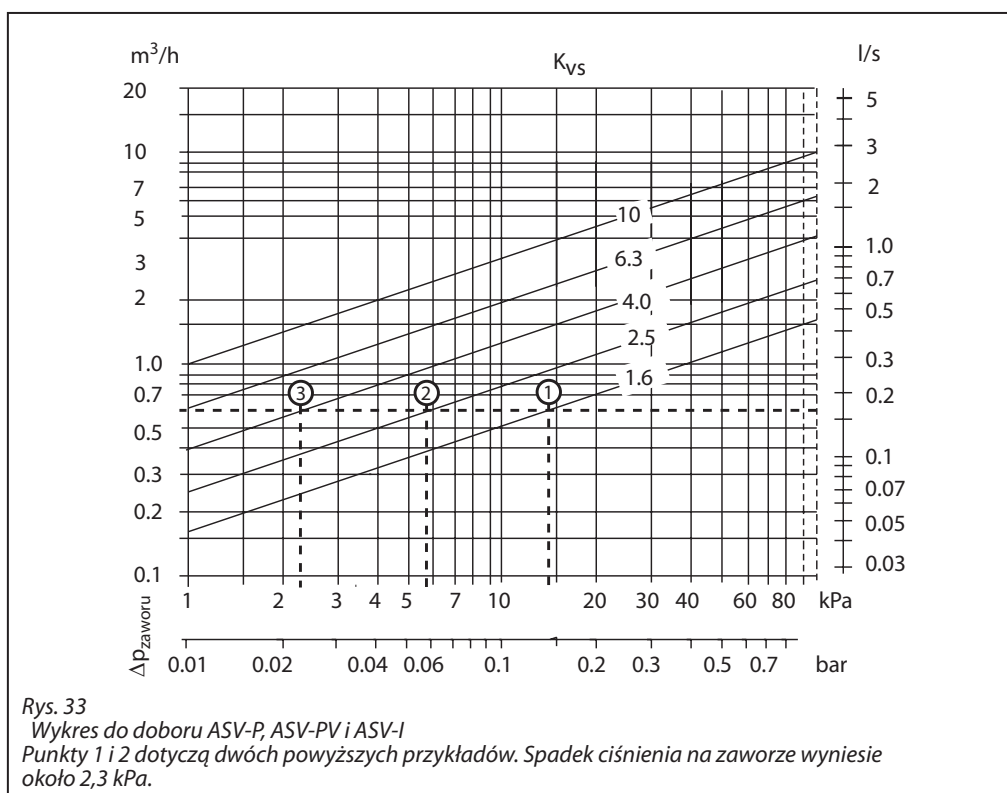


Rys. 32

Przykład:

$Q = 600 \text{ l/h}$
 Δp_a dostępne ciśnienie przed pionem: 40 kPa
 Δp_n spadek ciśnienia w pionie: 8 kPa
 Δp_i spadek ciśnienia na zaworze ASV-I: 5.7 kPa, pełne otwarcie, DN20, punkt 2, rys. 33
 Δp_r spadek ciśnienia w pionie i na zaworze ASV-I: $8 + 5.7 = 13.7 \text{ kPa}$
 Δp_{PV} spadek ciśnienia na zaworze ASV-PV: $40 - 13.7 = 26.3 \text{ kPa}$
 Δp_P spadek ciśnienia na zaworze ASV-P: 14 kPa, DN15, punkt 1, rys. 33
 Nastawa ciśnienia na zaworze ASV-PV: 13.7 kPa

Opór hydrauliczny obiegu krytycznego powinien być możliwie niski. Dlatego zawór ASV-I powinien być o jeden wymiar większy, punkt 3, rys. 33. Jednak może to utrudnić montaż lub zwiększyć koszty rozwiązania - wtedy pozostajemy przy DN20.



Ręczne zawory równoważące

W uzasadnionych przypadkach użyte mogą być zawory ręczne. Umożliwiają utrzymanie wymaganej różnicy ciśnień między rurociągiem powrotnym i zasilającym instalacji dwururowej dla stałego przepływu, a więc tam, gdzie jest regulacja jakościowa. Konieczność stałych przepływów wynika z tego, że omawiane zawory nie mają możliwości ograniczania przepływu maksymalnego oraz stabilizacji ciśnienia dyspozycyjnego. Zawór w wyniku wykonanej nastawy wstępnej dławi wymaganą nadwyżkę ciśnienia, ale tylko wtedy, gdy występuje obliczeniowy przepływ. Inne wartości przepływu wywołują inne zdławienie ciśnienia. W katalogu omówione zostały następujące ręczne zawory równoważące:

LENO™ MSV-BD, LENO™ MSV-B, LENO™ MSV-S z połączeniami gwintowanymi (DN 15-50 mm) oraz zawory kołnierzone MSV-F2 (DN 15-400 mm).

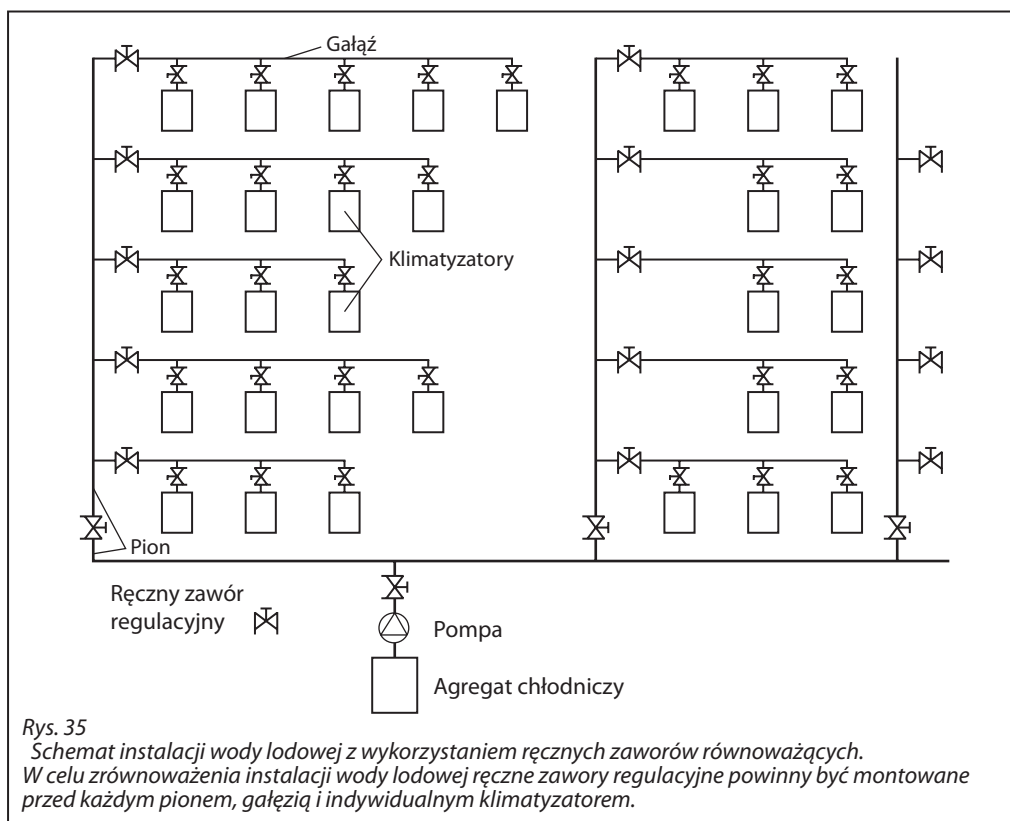
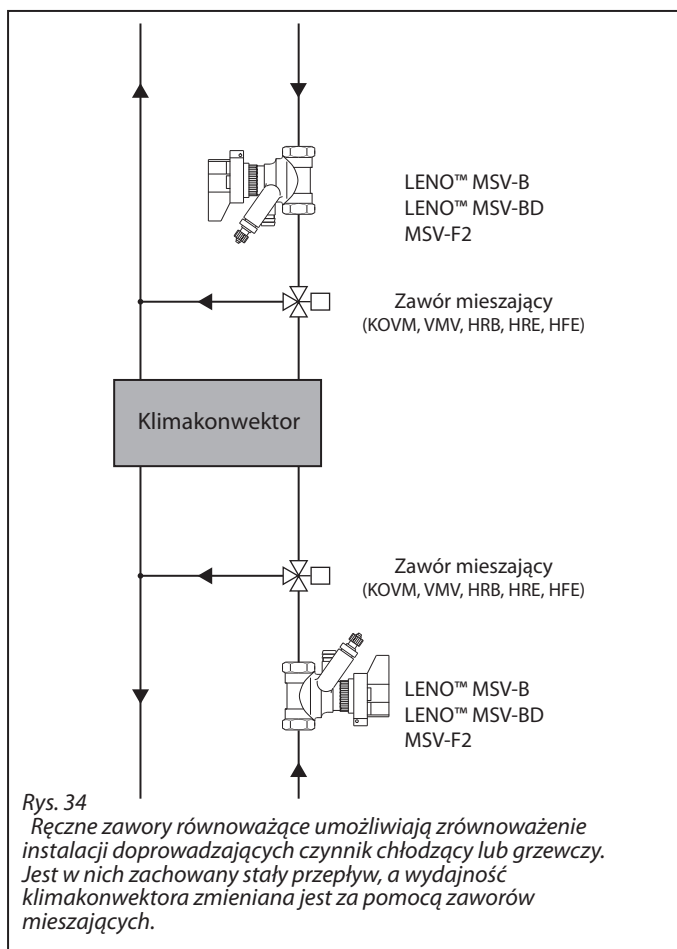
Zawory umożliwiają nie tylko hydrauliczne zrównoważenie obiegów czy ich indywidualne odcięcie lecz także monitorowanie instalacji i odwodnienie poprzez specjalne kurki odwadniające. Mogą być używane w systemach grzewczych i chłodniczych z klimakonwektorami.

Stosowanie zaworów ręcznych upraszcza wykonanie instalacji. Jeżeli w trakcie użytkowania instalacja wymaga zmiany rozpyłów, nowa nastawa pozwala szybko to osiągnąć. Wymagane dane do wymiarowania zaworów to:

- Q - przepływ obliczeniowy przez pion
- Δp_r - wymagane ciśnienie dla pionu (spadek ciśnienia na pionie)
- Δp_a - dostępne ciśnienie przed pionem (ciśnienie dyspozycyjne)

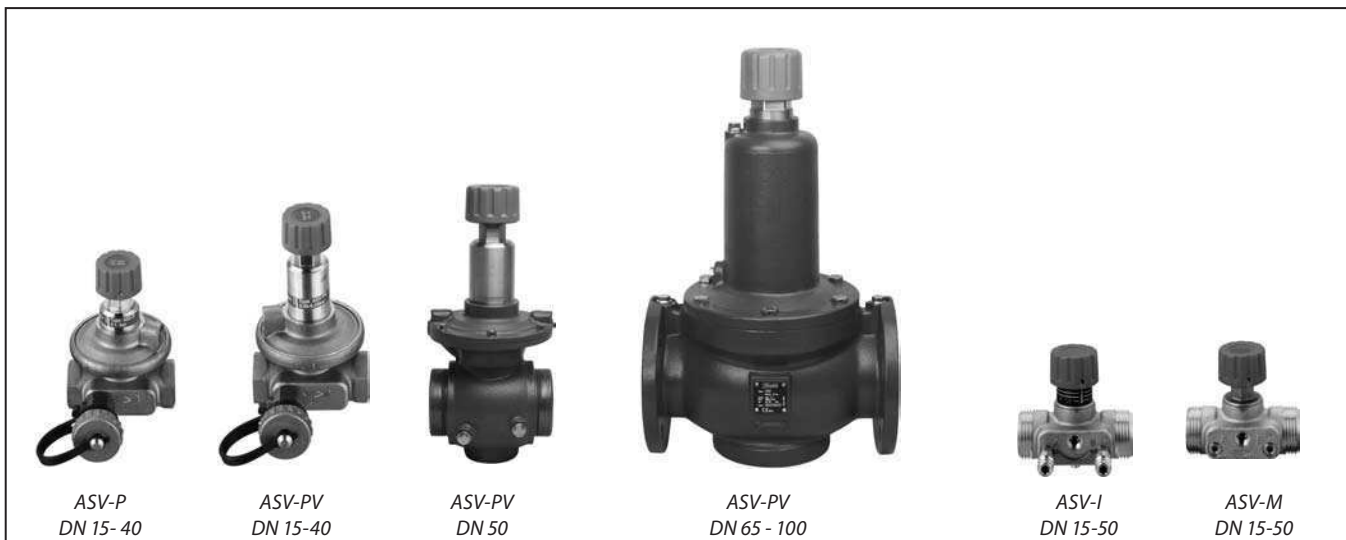
Diagnostyka pracy instalacji

Bieżący stan pracy instalacji, a więc pomiar ciśnienia i przepływu prowadzony może być za pomocą urządzenia PFM 3000. Miernik przeznaczony jest do sprawdzania i dokumentowania przepływów w instalacjach chłodniczych i grzewczych. Pomiar dokonywany jest na zaworach wyposażonych w odpowiednie złącza.



Zastosowanie płynów niezamarzających

W celu obniżenia temperatury krzepnięcia czynnika w wodnych systemach klimatyzacji zamiast wody mogą być stosowane płyny niezamarzające, które produkowane są na bazie glikoli: etylenowego lub propylenowego. Posiadają one różne od wody właściwości fizykochemiczne, co powinno być uwzględnione przy doborze i użytkowaniu zaworów równoważących. Warunki pracy zaworów zależą od użytego płynu oraz zawartości tlenu i wartości pH. Możliwość stosowania danego płynu należy potwierdzić u jego producenta.



Zastosowanie

Zawory ASV przeznaczone są do automatycznego równoważenia instalacji grzewczych i klimatyzacyjnych.

Automatyczne równoważenie oznacza: ciągłe równoważenie przy zmiennym obciążeniu (od 0 do 100%) poprzez kontrolę ciśnienia dyspozycyjnego w systemach ze zmiennym przepływem. Przy częściowym obciążeniu, gdy przepływ jest ograniczony poprzez zawór regulacyjny, zawór równoważący ASV kontynuuje automatyczne równoważenie zachowując stałe ciśnienie dyspozycyjne w pionie. Używając zaworów ASV eliminujemy konieczność wykonywania czasochłonnych pomiarów w celu zrównoważenia instalacji podczas uruchamiania. Automatyczne równoważenie instalacji pozwala nam także oszczędzać energię poprzez poprawę warunków pracy zaworów regulacyjnych (np. termostatycznych zaworów regulacyjnych).

Ograniczenie przepływu

Ograniczenie przepływu osiągamy używając kombinacji automatycznego ogranicznika ciśnienia ASV i zaworu regulacyjnego urządzenia końcowego.

Ograniczenie przepływu dla każdego urządzenia końcowego zapobiega nadprzepływowi i umożliwia efektywną pracę pompy.

Mniejszy hałas

Ograniczenie ciśnienia dyspozycyjnego zapobiega wzrostowi ciśnienia na zaworze regulacyjnym przy częściowych obciążeniach, co z kolei zapobiega zwiększeniu emisji hałasu. (To jest przyczyna, dla której norma DIN 18380 wymaga kontroli ciśnienia dyspozycyjnego przy częściowych obciążeniach).

Tradycyjne równoważenie przy uruchomieniu instalacji nie jest wymagane

Przez podział instalacji na niezależne od siebie obiegi możemy oszczędzić wiele czasu i pieniędzy. Nie potrzeba żadnych specjalnych metod równoważenia.

Autorytet zaworu regulacyjnego

Kontrolowane ciśnienie różnicowe na zaworze regulacyjnym oznacza wysoki autorytet tego zaworu - co pozwala nam na dokładną i stabilną kontrolę temperatury i oszczędność energii.

Podział na obiegi

Instalując zestawy zaworów ASV możemy podzielić instalację na obiegi - niemające na siebie wpływu. Pozwala nam to na przebudowę instalacji bez kolejnego jej równoważenia. Nie ma potrzeby wykonywania ręcznego równoważenia za każdym razem, gdy wprowadzamy zmiany w naszej instalacji, ponieważ system jest równoważony automatycznie.

Zawory **ASV-P** posiadają stałą nastawę ciśnienia dyspozycyjnego (10 kPa).

Zawory **ASV-PV** posiadają możliwość zmiany ciśnienia dyspozycyjnego w zależności od zastosowania:

- 5-25 kPa najczęściej dla grzejników.
- 20-40 kPa dla grzejników, klimakonwektorów, belek chłodzących i stacji mieszkaniowych.
- 35-75 kPa dla stacji mieszkaniowych, klimakonwektorów, belek chłodzących.
- 60-100 kPa dla dużych jednostek końcowych (centrale wentylacyjne, klimakonwektory, itp.).

Dzięki regulatorom różnicy ciśnienia możemy uzyskać wysoki autorytet zaworu regulacyjnego przy jednoczesnej optymalizacji wysokości podnoszenia pompy.

Algorytm doboru zaworów na str. 172/173.

Zastosowanie

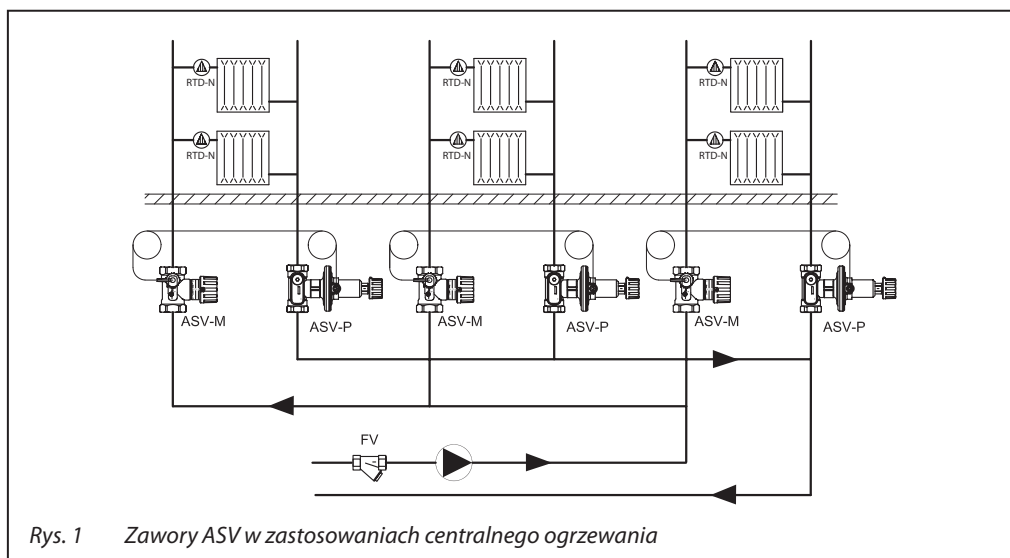
Ciąg dalszy

Zawory równoważące ASV są zaprojektowane, aby zapewnić wysoką jakość równoważenia poprzez:

- uruchomiane impulsem ciśnienia wrzeciono z grzybkiem
- odpowiedni dla danej średnicy zespół membrany

Wspomniane powyżej cechy i funkcje są realizowane w urządzeniu o małych wymiarach, więc jego montaż nie wymaga dużej przestrzeni instalacyjnej.

Zawory ASV pakowane są w styropian (EPS), który może służyć jako izolacja przy temperaturach do 80 °C. Dostępne są także łupki izolacyjne do instalacji pracujących z wyższymi temperaturami (do 120 °C). Zawory ASV są dostępne z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym. W przypadku, gdy zostanie wybrany gwint zewnętrzny, są dostępne jako akcesoria złączki (z gwintem lub do spawania).



Zawory ASV są stosowane w systemach grzewczych do kontroli ciśnienia różnicowego w pionach. Aby ograniczyć przepływ wody przez poszczególne grzejniki należy stosować zawory termostaticzne z nastawami wstępnymi i stabilizację ciśnienia za pomocą zaworów ASV. Jeśli użyto zawory termostaticzne bez nastawy wstępnej ograniczenie przepływu można wykonać za pomocą zaworów ASV-I montowanych na zasilaniu pionu/gałęzi.

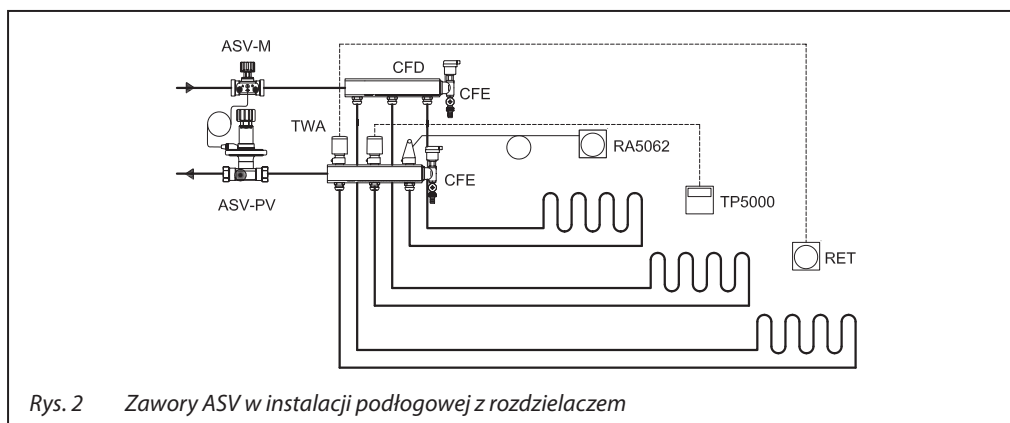
Zawory ASV aby spełnić wymagania normy DIN 18380 kontrolują ciśnienie nie tylko przy całkowitym, ale także przy częściowym obciążeniu. Poprzez kontrolowanie ciśnienia przy częściowym obciążeniu można zapobiec występowaniu hałasów w termostaticznych zaworach regulacyjnych (często występujących w niewłaściwie zrównoważonych instalacjach), jak również ograniczyć zjawisko nadprzepływów występujące w instalacjach bez regulatorów różnicy ciśnienia.

Instalując zestawy ASV dzielimy instalację na niezależne od siebie obiegi. Pozwala nam to na wprowadzenie zmian w instalacji (przebudowa, rozbudowa) bez konieczności przeprowadzania kolejnego równoważenia.

Kontrolowanie ciśnienia w pionie oznacza zachowanie wysokiego autorytetu zaworów regulacyjnych, co pozwala na dokładną i stabilną kontrolę temperatury i w konsekwencji oszczędza energię.

Zastosowanie

Ciąg dalszy



Rys. 2 Zawory ASV w instalacji podłogowej z rozdzielaczem

Zawory ASV mogą być używane w systemach ogrzewania podłogowego. Aby ograniczyć przepływ każda pętla powinna posiadać zawór z nastawą wstępną, natomiast ciśnienie dyspozycyjne utrzymywane powinno być na stałym poziomie za pomocą zaworów ASV-PV.

W przypadku braku nastaw wstępnych dla poszczególnych pętli należy stosować zawory ASV-I.

Zawór ASV-PV może utrzymywać stałe ciśnienie różnicowe pomiędzy 0,05 bara a 0,25 bara (5 - 25 kPa). Jeśli wymagane jest wyższe ciśnienie można zastosować ASV-PV, który zapewnia ciśnienia z przedziału 0,2 - 0,4 bara (20 - 40 kPa).

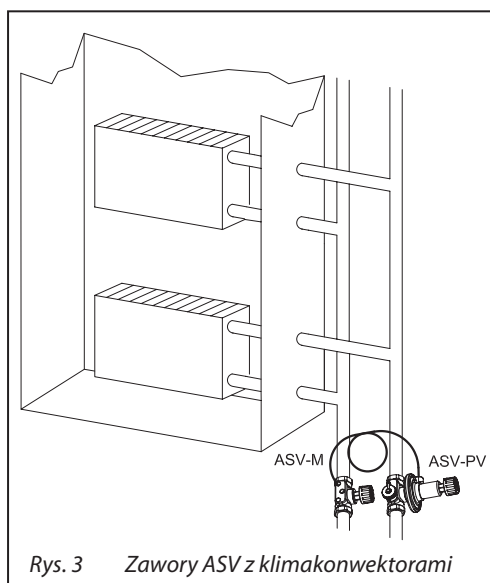
Zawory ze średnicami DN 50 - 100 posiadają zmienną nastawę ciśnienia różnicowego w zakresach:

- 0,2 - 0,4 bara (20 - 40 kPa),

- 0,35 - 0,7 bara (35 - 70 kPa),

- 0,6 - 1 bar (60 - 100 kPa).

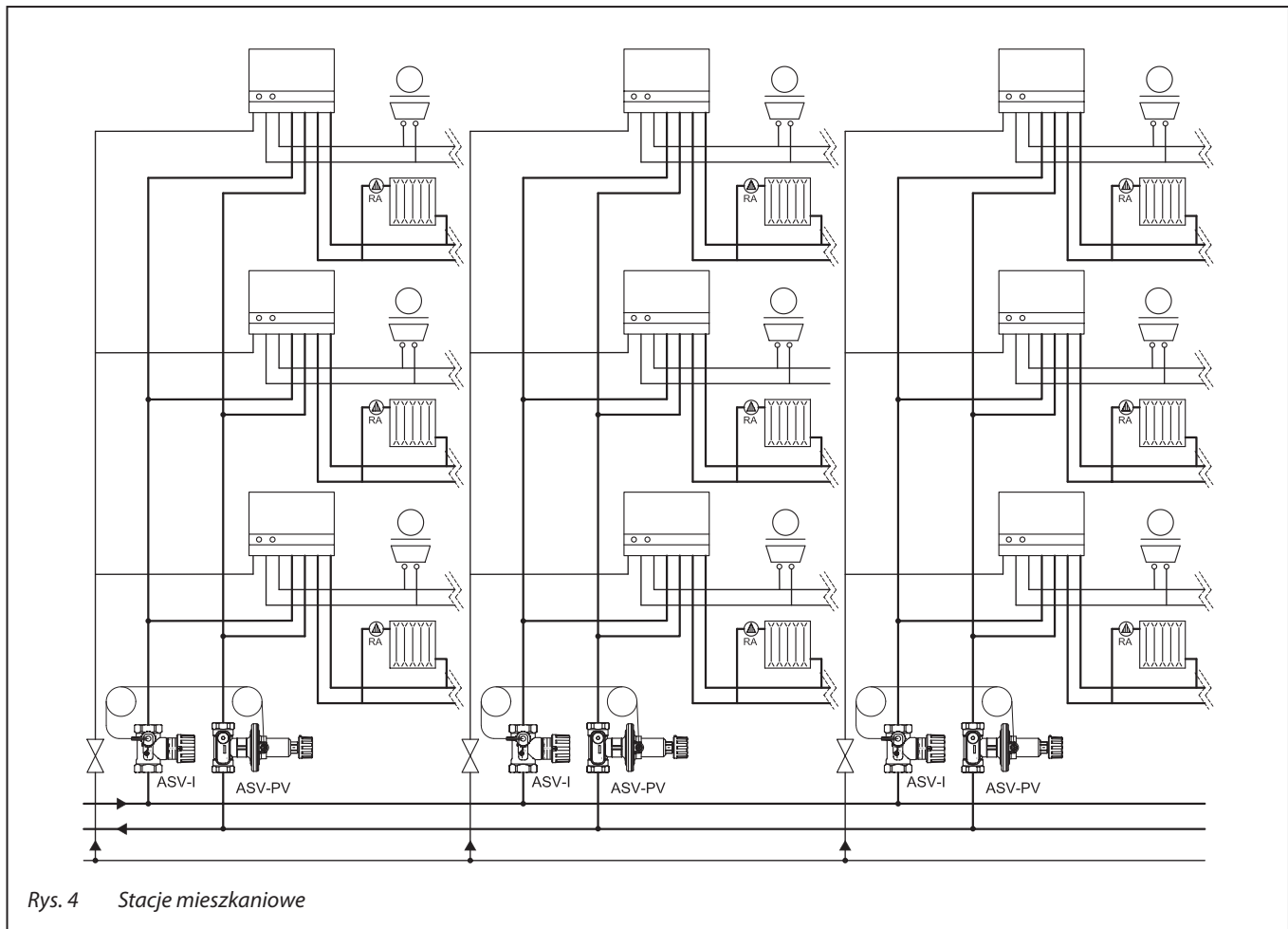
Zawory ASV ze względu na wymiary montowane mogą być także w szafkach rozdzielaczy.



Rys. 3 Zawory ASV z klimakonwektorami

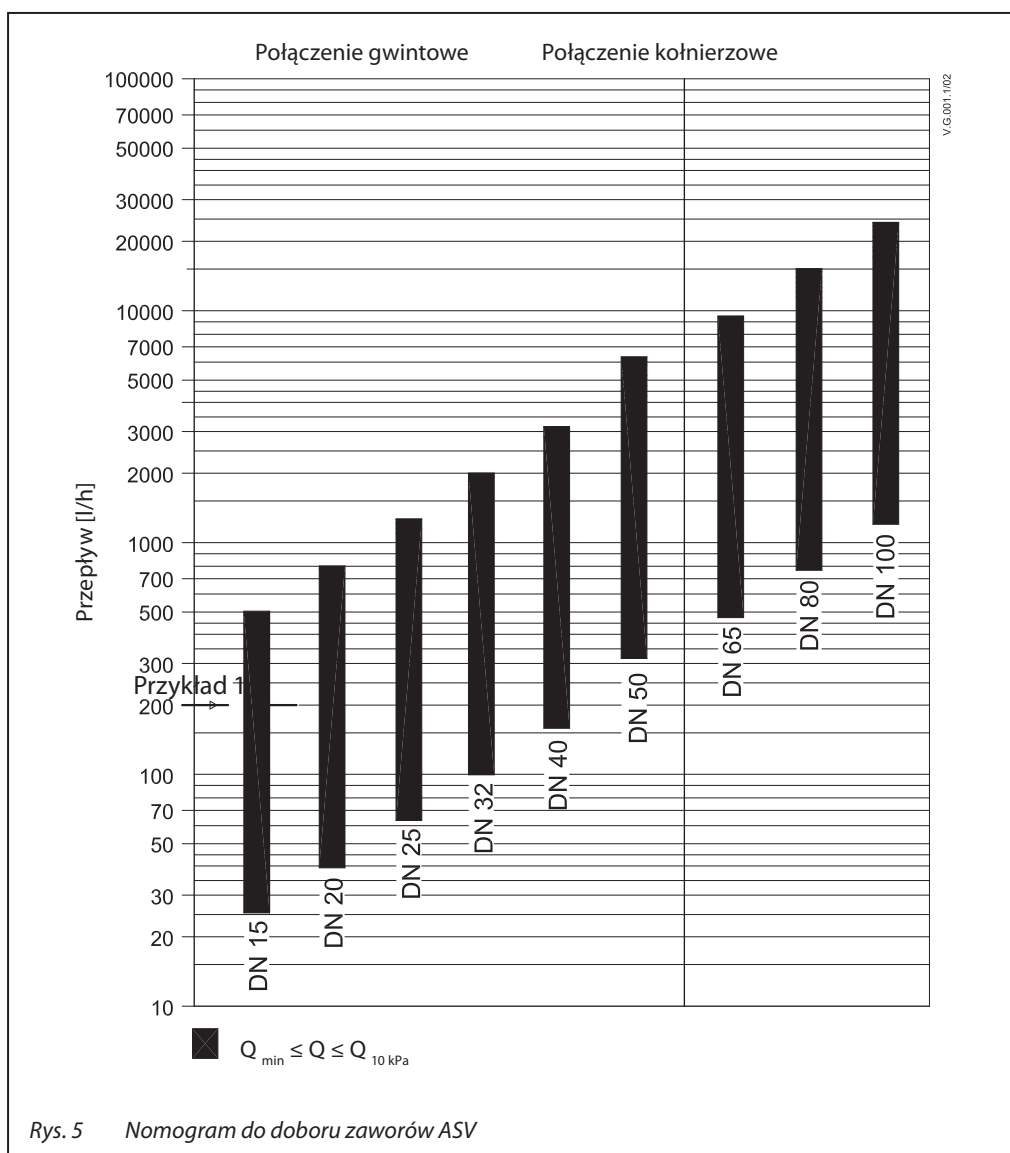
Zawory ASV mogą być użyte w instalacjach grzewczych i klimatyzacyjnych opartych na klimakonwektorach, aparatach grzewczo-wentylacyjnych, belkach chłodzących. Stabilizacja ciśnienia dyspozycyjnego może być prowadzona na początku gałęzi lub przed poszczególnymi urządzeniami. Ograniczenie przepływu uzyskiwane jest po zastosowaniu zaworów ASV-I.

Zastosowanie *Ciąg dalszy*



Rys. 4 Stacje mieszkaniowe

Automatyczne zawory równoważące ASV znajdują zastosowanie także w innych aplikacjach. Na przykład zawory ASV mogą zapobiegać problemom z hałasem w instalacjach z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi, poprzez kontrolowanie ciśnienia różnicowego. Zawory ASV mogą znaleźć zastosowanie w każdej aplikacji, gdzie potrzebny jest ogranicznik ciśnienia różnicowego. Np. stacje mieszkaniowe, rozbudowane instalacje ogrzewania podłogowego.

Wymiarowanie


Zalecane jest wymiarowanie zaworów ASV-P/PV z zachowaniem minimalnego spadku ciśnienia 10 kPa. Zawory ASV-I i ASV-M powinny być dobierane do zaworów ASV-P/PV DN15-DN50, odpowiednio o tej samej średnicy. Dla średnic DN65-100 jako partner dobiera się zawór MSV-F2..

Przykład:
Dane:

Przepływ: 200 l/h, średnice: DN 15

Rozwiązanie:

Pozioma linia przecina kolumnę z zaworem DN 15, więc może on zostać wybrany jako odpowiedni rozmiar.

Zależność pomiędzy średnicą zaworu i rury.

Dopóki prędkość wody zawiera się w przedziale 0,3 - 0,6 m/s średnica zaworu powinna być równa średnicy rury.

Wynika to z faktu, że współczynniki K_v dla poszczególnych średnic dotyczą zakresu przepływów dla prędkości do 0,6 m/s i spadku ciśnienia 10 kPa.

Zawory ASV-PV posiadają funkcję odcięcia, więc $Q_{min} = 0$.

Arkusz informacyjny Automagiczne zawory równoważące ASV

Zamawianie

Zawór równoważący **ASV-P** z rurką impulsową o długości 1,5 m z gwintem G 1/16 A, kurkiem odwadniającym z gwintem G 3/4 A. Stała nastawa ciśnienia dyspozycyjnego 0,1 bar (10 kPa).

Typ	DN mm	k _{vs} m ³ /h	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	Numer katalogowy	Typ	Gwint zewewnętrzny ISO 228/1	Numer katalogowy
	15	1.6	R _p 1/2	003L7621		G 3/4 A	003L7626
	20	2.5	R _p 3/4	003L7622		G 1 A	003L7627
	25	4.0	R _p 1	003L7623		G 1 1/4 A	003L7628
	32	6.3	R _p 1 1/4	003L7624		G 1 1/2 A	003L7629
	40	10.0	R _p 1 1/2	003L7625		G 1 3/4 A	003L7630

Zawór równoważący **ASV-PV** z rurką impulsową o długości 1,5 m z gwintem G 1/16 A, kurkiem odwadniającym z gwintem G 3/4 A. Zmienna nastawa ciśnienia dyspozycyjnego.

Typ	DN mm	k _{vs} m ³ /h	Połączenie	Δp - zakres nastawy bar	Numer katalogowy		
	15	1.6	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	0.05 - 0.25	R _p 1/2	003L7601	
	20	2.5			R _p 3/4	003L7602	
	25	4.0			R _p 1	003L7603	
	32	6.3			R _p 1 1/4	003L7604	
	40	10.0			R _p 1 1/2	003L7605	
	15	1.6		0.20 - 0.40	R _p 1/2	003L7611	
	20	2.5			R _p 3/4	003L7612	
	25	4.0			R _p 1	003L7613	
	32	6.3			R _p 1 1/4	003L7614	
	40	10.0			R _p 1 1/2	003L7615	
	32	6.3	0.35 - 0.75	R _p 1 1/4	003L7616		
	40	10.0		R _p 1 1/2	003L7617		
	15	1.6		Gwint zewewnętrzny ISO 228/1	0.05 - 0.25	G 3/4 A	003L7606
	20	2.5				G 1 A	003L7607
25	4.0	G 1 1/4 A	003L7608				
32	6.3	G 1 1/2 A	003L7609				
40	10.0	G 1 3/4 A	003L7610				

Zawór równoważący **ASV-PV** z rurką impulsową o długości 2,5m z gwintem G 1/16 A, końcówką spustową G 3/4 A i złączką 003L8151. Zmienna nastawa ciśnienia dyspozycyjnego.

Typ	DN mm	k _{vs} m ³ /h	Połączenie	Δp - zakres nastawy bar	Numer katalogowy	
	50	20	Gwint zewewnętrzny ISO 228/1	G 2 1/2 A	0.05 - 0.25	003Z0611
					0.20 - 0.40	003Z0621
					0.35 - 0.75	003Z0631
					0.60 - 1.00	003Z0641

Zawór równoważący **ASV-PV** z rurką impulsową o długości 2,5m z gwintem G 1/16 A, końcówką spustową G 3/4 A i adapterem 003Z0691 do dużych średnic oraz złączką 003L8151. Zmienna nastawa ciśnienia dyspozycyjnego.

Typ	DN mm	k _{vs} m ³ /h	Połączenie	Δp - zakres nastawy bar	Numer katalogowy	
	65	30	Kołnierzone EN 1092-2	PN 16	0.20 - 0.40	003Z0623
	80	48				003Z0624
	100	76.0				003Z0625
	65	30			0.35 - 0.75	003Z0633
	80	48				003Z0634
	100	76.0				003Z0635
	65	30			0.60 - 1.00	003Z0643
	80	48				003Z0644
	100	76.0				003Z0645

Arkusz informacyjny Automatische zawory równoważące ASV

Zamawianie *Ciąg dalszy*

Zawór odcinający ASV-M.

Typ	DN mm	k_{vs} m ³ /h	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	Numer katalogowy	Typ	Gwint zewewnętrzny ISO 228/1	Numer katalogowy
	15	1.6	R _p 1/2	003L7691		G 3/4 A	003L7696
	20	2.5	R _p 3/4	003L7692		G 1 A	003L7697
	25	4.0	R _p 1	003L7693		G 1 1/4 A	003L7698
	32	6.3	R _p 1 1/4	003L7694		G 1 1/2 A	003L7699
	40	10.0	R _p 1 1/2	003L7695		G 1 3/4 A	003L7700
	50	16.0				G 2 1/4 A	003L7702

Zawór odcinający ASV-I z nastawą wstępną i dwiema złączkami pomiarowymi

Typ	DN mm	k_{vs} m ³ /h	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	Numer katalogowy	Typ	Gwint zewewnętrzny ISO 228/1	Numer katalogowy
	15	1.6	R _p 1/2	003L7641		G 3/4 A	003L7646
	20	2.5	R _p 3/4	003L7642		G 1 A	003L7647
	25	4.0	R _p 1	003L7643		G 1 1/4 A	003L7648
	32	6.3	R _p 1 1/4	003L7644		G 1 1/2 A	003L7649
	40	10.0	R _p 1 1/2	003L7645		G 1 3/4 A	003L7650
	50	16.0				G 2 1/4 A	003L7652

Akcesoria

Opis	Komentarz/Połączenie	Numer katalogowy	
Pokrętko odcinające do zaworów ASV (czarne)		DN 15	003L8146
		DN 20	003L8147
		DN 25	003L8148
		DN 32/40/50	003L8149
Pokrętko odcinające do zaworów ASV-I (czarne)		DN 15	003L8155
		DN 20	003L8156
		DN 25	003L8157
		DN 32/40/50	003L8148
Złącze pomiarowe ciśnienia różnicowego		Do kurka spustowego	003L8143
Kurek spustowy		Dla ASV-PV	003L8141
Dwie złączki pomiarowe i jedna płytki zamykająca		Dla ASV-I i ASV-M	003L8145
Rurka impulsowa		1.5 m	003L8152
		2.5 m	003Z0690
		5 m	003L8153
Adapter dla dużych średnic ASV ¹⁾		G 1/4 - G 1/4	003Z0691
Złączka do połączenia rurki impulsowej do innych zaworów ²⁾		G 1/16 - R 1/4	003L8151
Złączka do połączenia rurki impulsowej do innych zaworów		G 1/16 - 4/16 - 20 UNF - 2B	003L8176
O-ring do rurki impulsowej ³⁾		2.98 x 1.78	003L8175
Zaślepka dla połączenia rurki impulsowej		G 1/16	003L8174

¹⁾ adapter do zaworów MSV-F2 montowany w miejsce złączki pomiarowej. Umożliwia podłączenie rurki impulsowej i urządzenia pomiarowego PFM 4000 jednocześnie.

²⁾ adapter do zaworów MSV-F2 montowany w miejsce złączki pomiarowej. Może być również montowany bezpośrednio na rurze. Umożliwia podłączenie rurki impulsowej i urządzenia pomiarowego PFM.

³⁾ pakowane po 10szt.

Arkusz informacyjny Automatyczne zawory równoważące ASV

Dane techniczne

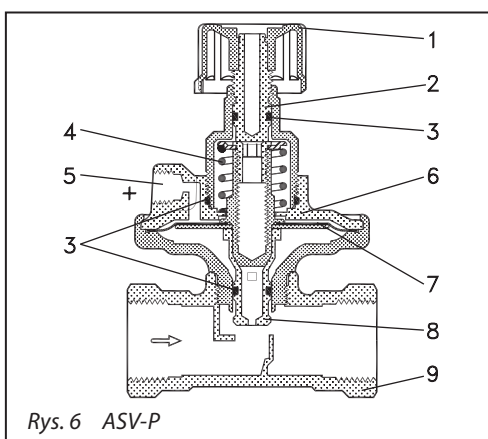
Typ	DN	15 - 40	50 - 100
Maksymalne ciśnienie robocze	bar	16 (PN 16)	
Ciśnienie próbne		25 bar	
Maksymalne ciśnienie różnicowe na zaworze		0.1 - 1.5 (10 - 150 kPa) ¹⁾	0.1 - 2.5 (10 - 250 kPa) ¹⁾
Zakres temperatury	°C	-20 ... 120	-10 ... 120
Materiał, z którego wykonane są części mające kontakt z wodą:			
Korpus zaworu		Mosiądz	GG 25
Grzybek zaworu (ASV-P/PV)		Mosiądz DZR	Stal nierdzewna
Membrana		EPDM	
Sprężyna		Stal nierdzewna	

¹⁾ Proszę zwrócić uwagę, że maksymalne dopuszczalne ciśnienie różnicowe dla zaworu -1,5 bara (150 kPa (odpowiednio 2,5 bar (250 kPa)) nie powinno być przekraczane także przy częściowym obciążeniu.

Budowa

(ciąg dalszy)

1. Pokrętko odcinające
2. Wrzeciono odcinające
3. O-ring
4. Sprężyna
5. Połączenie rurki impulsowej
6. Obudowa przepony
7. Przepona regulacyjna
8. Grzybek zaworu
9. Korpus zaworu



Rys. 6 ASV-P

Zawór ASV-P został tak skonstruowany, aby zapewnić stałe ciśnienie różnicowe w pionie.

Za pośrednictwem wewnętrznego połączenia ciśnienie z przewodu powrotnego działa na dolną stronę przepony regulacyjnej, podczas gdy poprzez rurkę impulsową ciśnienie z przewodu zasilającego działa na przeponę od góry. Na przeponę dodatkowo oddziałuje sprężyna o naciągu odpowiadającym nastawionemu ciśnieniu dyspozycyjnemu. Powstały stan równowagi wywołuje określone położenie grzybka i utrzymuje stałe ciśnienie dyspozycyjne równe 0,1 bara (10 kPa).

Budowa

1. Pokrętko odcinające
2. Wrzeciono do nastawy różnicy ciśnień
3. O-ring
4. Sprężyna
5. Połączenie rurki impulsowej
6. Obudowa przepony
7. Przepona regulacyjna
8. Grzybek zaworu
9. Korpus zaworu
10. Gniazdo

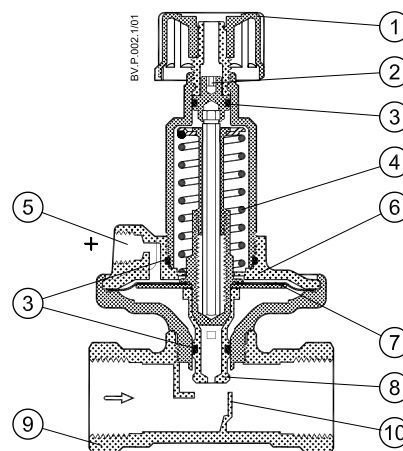
n	0.05 - 0.25 (bar)	0.20 - 0.40 (bar)	0.35 - 0.75 (bar)
0	0.25	0.40	0.75
1	0.24	0.39	0.73
2	0.23	0.38	0.71
3	0.22	0.37	0.69
4	0.21	0.36	0.67
5	0.20	0.35	0.65
6	0.19	0.34	0.63
7	0.18	0.33	0.61
8	0.17	0.32	0.59
9	0.16	0.31	0.57
10	0.15	0.30	0.55
11	0.14	0.29	0.53
12	0.13	0.28	0.51
13	0.12	0.27	0.49
14	0.11	0.26	0.47
15	0.10	0.25	0.45
16	0.09	0.24	0.43
17	0.08	0.23	0.41
18	0.07	0.22	0.39
19	0.06	0.21	0.37
20	0.05	0.20	0.35

Rys. 7 ASV-PV (DN 15 - 40)

DN	15 2.5	
	20	3
25	4	
32	5	
40	5	

Fabryczna nastawa wstępna

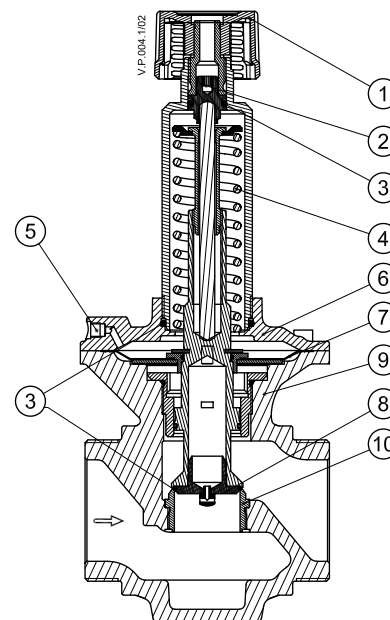
Δp - zakres nastawy (bar)	bar
0.05 - 0.25	0.10
0.2 - 0.4	0.30
0.35 - 0.75	0.60



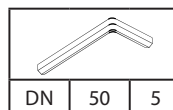
Budowa

1. Pokrętło odcinające
2. Wrzeciono do nastawy różnicy ciśnień
3. O-ring
4. Sprężyna
5. Połączenie rurki impulsowej
6. Obudowa przepony
7. Przepona regulacyjna
8. Grzybek zaworu
9. Korpus zaworu
10. Gniazdo

n	0.05 - 0.25	0.20 - 0.40	0.35 - 0.75	0.60 - 1.00
	(bar)	(bar)	(bar)	(bar)
0	0.25	0.40	0.75	1.00
1	0.24	0.39	0.73	0.98
2	0.23	0.38	0.71	0.96
3	0.22	0.37	0.69	0.94
4	0.21	0.36	0.67	0.92
5	0.20	0.35	0.65	0.90
6	0.19	0.34	0.63	0.88
7	0.18	0.33	0.61	0.86
8	0.17	0.32	0.59	0.84
9	0.16	0.31	0.57	0.82
10	0.15	0.30	0.55	0.80
11	0.14	0.29	0.53	0.78
12	0.13	0.28	0.51	0.76
13	0.12	0.27	0.49	0.74
14	0.11	0.26	0.47	0.72
15	0.10	0.25	0.45	0.70
16	0.09	0.24	0.43	0.68
17	0.08	0.23	0.41	0.66
18	0.07	0.22	0.39	0.64
19	0.06	0.21	0.37	0.62
20	0.05	0.20	0.35	0.60


Fabryczna nastawa wstępna

Δp - zakres nastawy (bar)	bar
0.05 - 0.25	0.10
0.20 - 0.40	0.30
0.35 - 0.75	0.60
0.60 - 1.00	0.80



Rys. 8 ASV-PV (DN 50)

Zawory ASV-PV/ASV-P przeznaczone są do utrzymania stałego ciśnienia dyspozycyjnego. Za pośrednictwem wewnętrznego połączenia ciśnienie z przewodu powrotnego działa na dolną stronę przepony regulacyjnej, podczas gdy poprzez rurkę impulsową ciśnienie z przewodu zasilającego działa na przeponę od góry. Na przeponę dodatkowo oddziałują sprężyna o naciągu odpowiadającym nastawionemu ciśnieniu dyspozycyjnemu. Powstały stan równowagi wywołuje określone położenie grzybka i utrzymuje stałe ciśnienie dyspozycyjne.

ASV-PV dla zakresu ciśnienia dyspozycyjnego w przedziale 0,05 bara do 0,25 bara (od 5 kPa do 25 kPa) posiada nastawę fabryczną 0,1 bara (10 kPa).

ASV-PV dla zakresu ciśnienia dyspozycyjnego 0,2 bara do 0,4 bara (od 20 kPa do 40 kPa) nastawa fabryczna wynosi 0,3 bara (30 kPa).

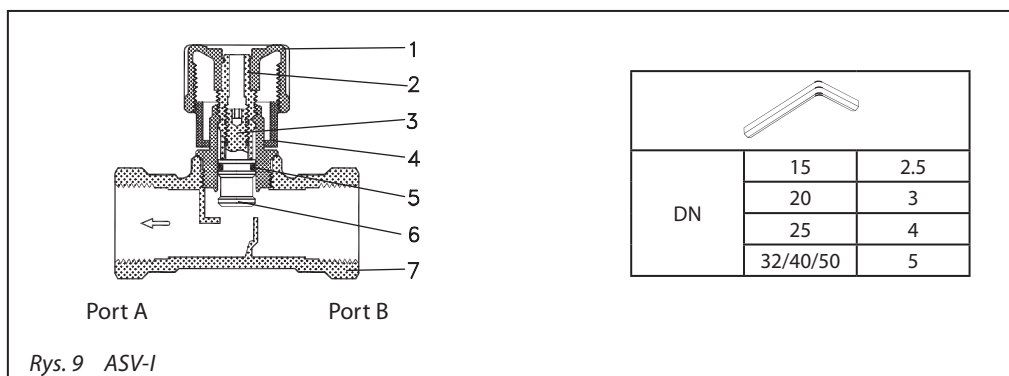
Nastawa na zaworze ASV-PV wykonywana jest co 0,01 bar (1 kPa) co odpowiada pełnemu obrotowi wrzeciono. Dla średnicy DN 50 mm i zakresu regulacji 0,35-0,75 bar i 0,6-1,0 bar nastawa wykonywana jest co 0,02 bar (2 kPa). Obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara zwiększa nastawę ciśnienia, a przeciwnie do ruchu wskazówek zmniejsza ją.

Aby ustawić żądaną nastawę należy przekręcić wrzeciono zaworu maksymalnie (zgodnie z ruchem wskazówek zegara) i wykonać „n” obrotów w przeciwnym kierunku.

Budowa

(ciąg dalszy)

1. Pokrętło odcinające
2. Wrzeciono odcinające
3. Wrzeciono nastawy wstępnej
4. Skala nastawy wstępnej
5. O-ring
6. Grzybek zaworu
7. Korpus zaworu



Zawór ASV-I posiada podwójne wrzeciono, które umożliwia ograniczenie skoku grzybka i wykonanie nastawy wstępnej. Zawór posiada złączki pomiarowe oraz gniazdo rurki impulsowej do ASV-PV/P.

Przed wykonaniem nastawy należy otworzyć zawór poprzez obrót pokrętła do oporu odwrotnie do ruchu wskazówek zegara. Wskaźnik na pokrętle znajdzie się naprzeciwko „0” na skali. Następnie obrócić pokrętło zgodnie z ruchem wskazówek zegara do żądanej nastawy. Blokując pokrętło na wybranej nastawie należy kluczem imbusowym

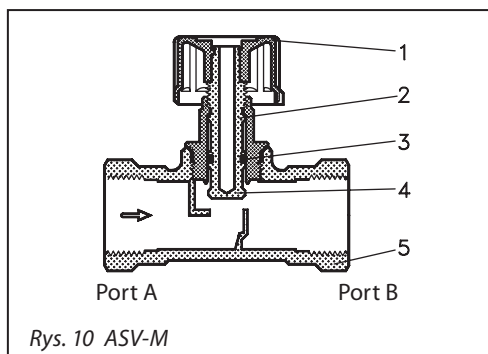
obrócić wrzeciono nastawy wstępnej do oporu odwrotnie do ruchu wskazówek zegara.

Następnie obrócić pokrętło do oporu odwrotnie do ruchu wskazówek zegara. Wskaźnik znajdzie się naprzeciwko „0” na skali. Zawór jest otwarty o taką ilość obrotów, jaka wynikała z wymaganej nastawy. Odczyt nastawy wstępnej możliwy jest po zamknięciu zaworu. Aby usunąć nastawę należy kluczem imbusowym obrócić wrzeciono nastawy wstępnej do oporu zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Pokrętło powinno pozostawać zablokowane.

Budowa

(ciąg dalszy)

1. Pokrętło odcinające
2. Wrzeciono odcinające
3. O-ring
4. Grzybek zaworu
5. Korpus zaworu



Zawór ASM-M umożliwia odcięcie przepływu. Zawór posiada gniazdo rurki impulsowej do ASV-PV/P i może być wyposażony w złączki do pomiaru przepływu.

Wymiarowanie - przykłady

Przykład 1:

Dane:

Instalacja posiada termostaticzne zawory grzejnikowe z nastawą wstępną.
 Wymagany przepływ w pionie (Q): 1500 l/h
 Minimalne dostępne ciśnienie przed pionem (Δp_a) 70 kPa
 Wymagane ciśnienie dla pionu (Δp_r) 20 kPa

Szukane:

- Typ zaworu
 - Rozmiar zaworu
 Ponieważ zainstalowano zawory grzejnikowe z nastawami wstępnymi, na przewodzie zasilającym wybieramy zawór ASV-M.
 Wymagane ciśnienie dla pionu wynosi 20 kPa, a więc należy użyć ASV-PV.
 Z dostępnego ciśnienia 70 kPa przed pionem 50 kPa będzie zdławione przez dobrane zawory ASV-PV i ASV-M.

$$\Delta p_p + \Delta p_m = \Delta p_a - \Delta p_r = 70 - 20 = 50 \text{ kPa}$$

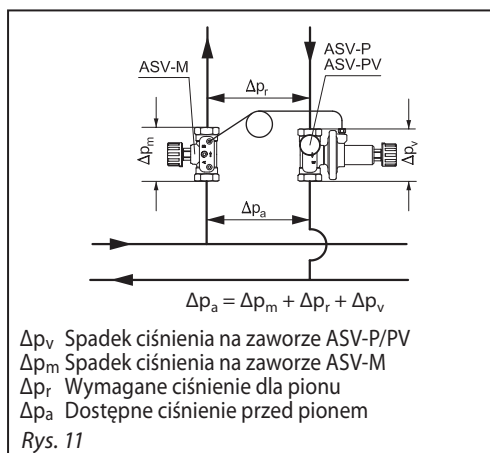
Dla określenia spadku ciśnienia na ASV-M wstępnie dobierany jest ASV-PV DN25 (należy pamiętać, że oba zawory powinny mieć te same średnice). Jeśli ASV-M pracuje przy pełnym otwarciu to spadek ciśnienia obliczany jest w następujący sposób:

$$\Delta p_m = \left(\frac{Q}{K_v} \right)^2 = \left(\frac{1.5}{4.0} \right)^2 = 0.14 \text{ bar} = 14 \text{ kPa}$$

Powwyższy spadek ciśnienia może być także odczytany z diagramu (rys.13). Na przecięciu linii biegnących od wartości przepływu i charakterystyki zaworu DN 25 uzyskiwany spadek ciśnienia 14 kPa.

Spadek ciśnienia na zaworze ASV-PV wyniesie zatem:

$$\Delta p_p = \Delta p_a - \Delta p_r - \Delta p_m = 50 \text{ kPa} - 14 \text{ kPa} = 36 \text{ kPa}$$



Przykład 2:

Korygowanie przepływu poprzez nastawę ciśnienia dyspozycyjnego.

Dane:

Pomierzony przepływ dla pionu Q₁ 1500 l/h
 Nastawa na ASV-PV dyspozycyjnego ciśnienia dla pionu Δp_r 20 kPa

Szukane:

Nowa nastawa na ASV-PV w celu zwiększenia przepływu o 10% do 1650 l/h.

Nastawa na zaworach ASV-PV:

W razie potrzeby nastawa ciśnienia dyspozycyjnego może być zmieniona (dla zaworu ASV-PV od 5 do 25 kPa lub od 20 do 40 kPa dla PSV-PV). Zwiększając lub zmniejszając nastawę ciśnienia dyspozycyjnego jest możliwe dopasowanie przepływu dla pionu (wzrost ciśnienia dyspozycyjnego o 100% spowoduje wzrost przepływu o 41%).

$$p_2 = p_1 \times \left(\frac{Q_2}{Q_1} \right)^2 = 0.20 \times \left(\frac{1650}{1500} \right)^2 = 24 \text{ kPa}$$

Jeśli zwiększymy nastawę do 24 kPa to przepływ wzrośnie o 10% do 1650 l/h.

Przykład 3:

Ograniczanie przepływu za pomocą zaworu ASV-I

Dane:

Wymagany przepływ dla gałęzi (Q): 880 l/h
 Nastawa na zaworze ASV-PV (Δp_o) 10 kPa
 Ciśnienie dyspozycyjne dla pionu dla wymaganego przepływu (Δp_r) 4 kPa

Szukane:

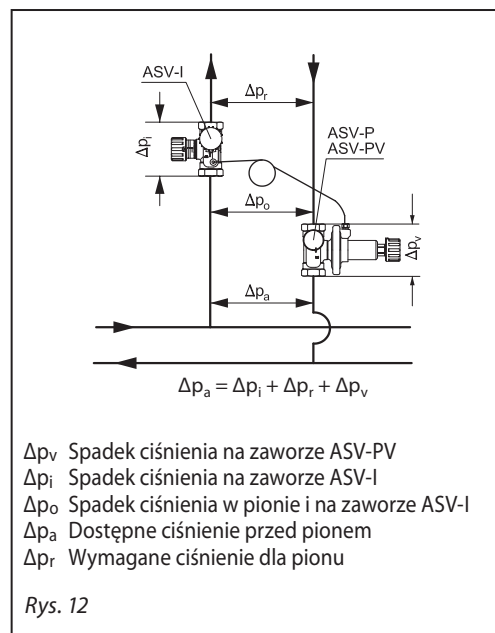
Nastawa na ASV-I, aby uzyskać wymagany przepływ.

Rozwiązanie:

Zawór ASV-I znajduje się w pętli regulacyjnej i dlatego wykonana na nim nastawa wywołuje ograniczenie przepływu (spadek ciśnienia na zaworze ASV-I jest wliczany do dyspozycyjnego ciśnienia utrzymywanego przez regulator ASV - Δp_o). Dla wymaganego przepływu spadek ciśnienia w pionie wynosi 4 kPa. Jeśli nie używany byłby ASV-I przepływ przy w pełni otwartym byłby 58% wyższy, powodując nadprzepływ (ciśnienie dyspozycyjne 4 kPa wywołuje 880 l/h, podczas gdy 10 kPa - 1390 l/h. Ustawiając ASV-I DN25 na 90% K_v 3,6 m³/h ograniczany jest przepływ do wymaganej wartości 880 l/h.

$$\Delta p_i = \Delta p_o - \Delta p_r = 10 \text{ kPa} - 4 \text{ kPa} = 6 \text{ kPa}$$

$$k_v = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p_{pi}}} = \frac{0.880}{\sqrt{0.06}} = 3.6 \text{ m}^3/\text{h}$$



Wymiarowanie - przykłady
 (ciąg dalszy)

Przykład 4:

Zastosowanie w węźle mieszkaniowym

Dane:

Liczba węzłów mieszkaniowych podłączonych do
 jednego pionu 5
 Moc grzewcza każdego węzła 15 kW
 Moc grzewcza dla c.w.u. w każdym węźle ... 35 kW
 Współczynnik jednoczesności (źródło:
 Uniwersytet Techniczny w Dreźnie) 0,407
 Wymagany przepływ w gałęzi (Q): 6400 l/h
 Minimalne ciśnienie dostępne
 w pionie (Δp_a) 80 kPa
 Szacowany spadek ciśnienia w pionie
 przy wymaganym przepływie (Δp_o) 50 kPa

Szukane:

- Typ zaworu
- Wielkość zaworu

W obliczeniach maksymalnego przepływu w pionie został użyty współczynnik jednoczesności, ponieważ pobór wody użytkowej występuje tymczasowo i nie występuje jednocześnie we wszystkich mieszkaniach. Z uwagi na to, że przepływ wody przez wymiennik ciepła podczas ogrzewania wody użytkowej nie jest regulowany, konieczne jest też ograniczenie przepływu maksymalnego.

Ponieważ wymagany spadek ciśnienia w pionie wynosi 50 kPa, dlatego został wybrany zawór ASV-PV z zakresem od 0,35 do 0,75 bar (od 35 do 75 kPa).

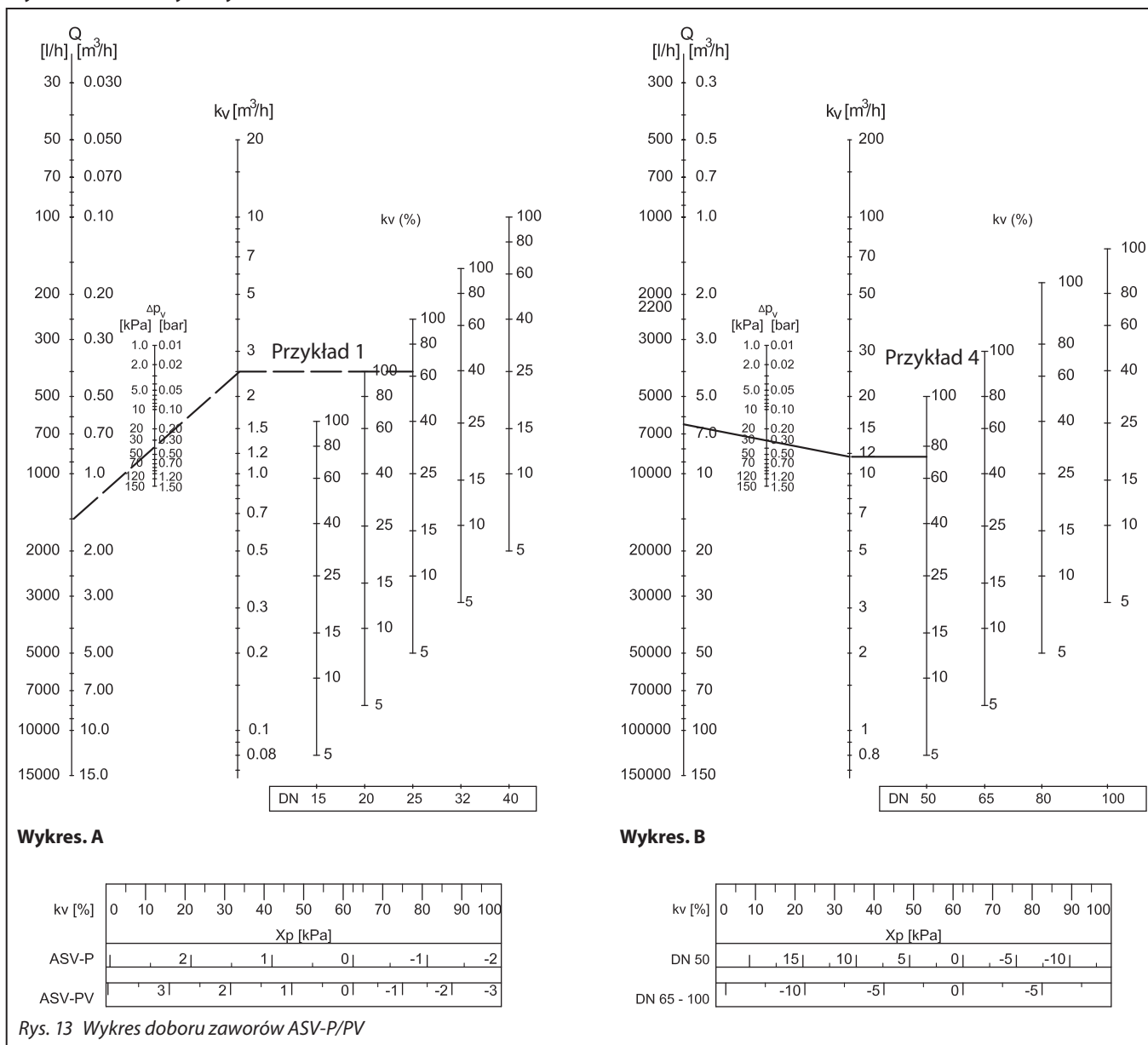
W pionie jest dostępne ciśnienie 80 kPa, dlatego wartość Δp_v wyniesie 30 kPa.

$$\Delta p_v = \Delta p_a - \Delta p_o = 80 - 50 = 30 \text{ kPa/h}$$

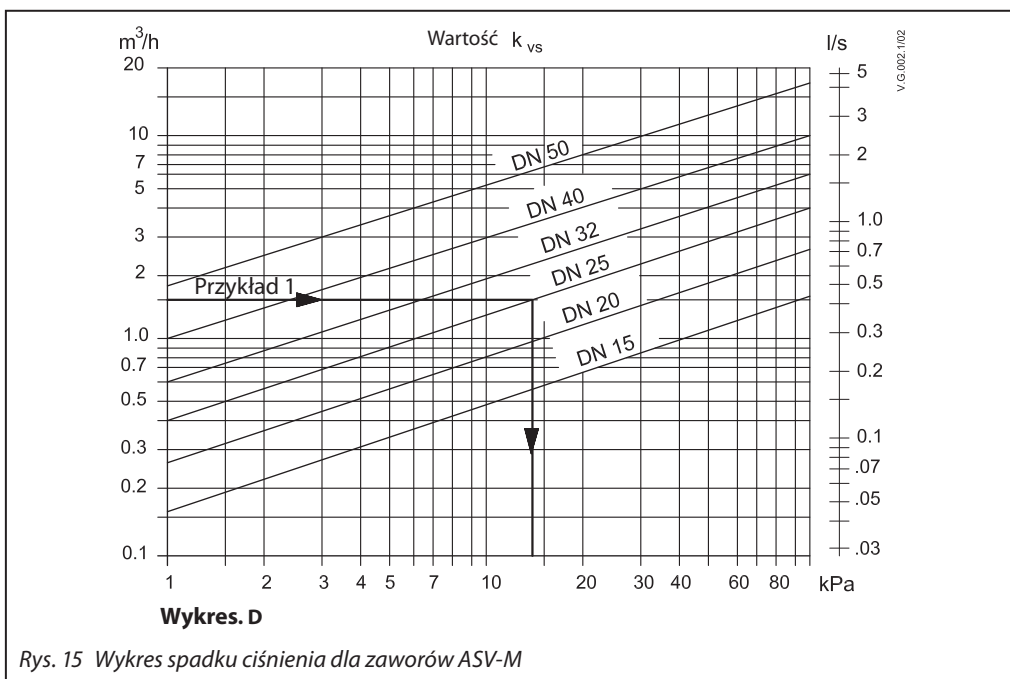
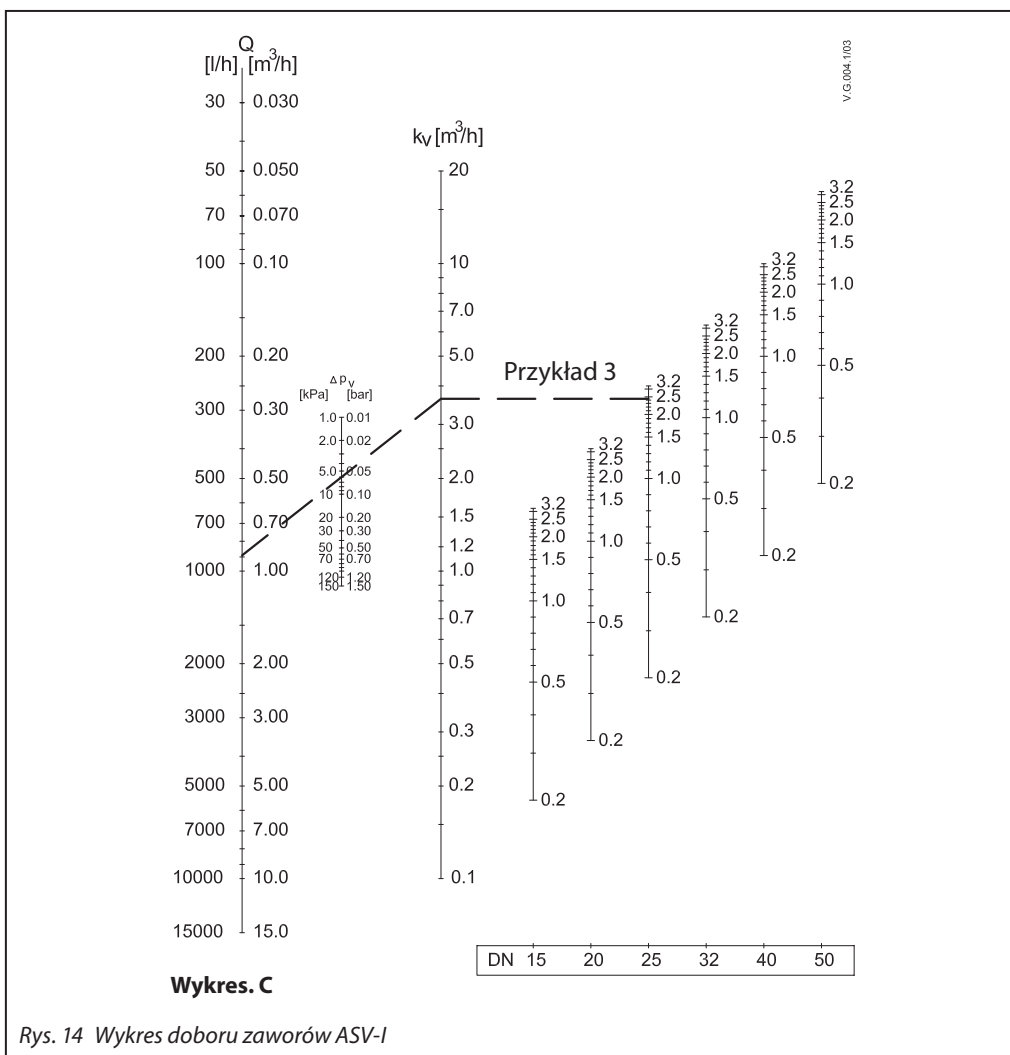
$$k_v = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p_v}} = \frac{6.4}{\sqrt{0.3}} = 11.7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ 6400 l/h wymaga zastosowania zaworu DN 50 zgodnie z powyższymi obliczeniami lub na podstawie odczytu z wykresu rys. 15 B . W razie konieczności ograniczenia przepływu przez pion można zastosować zawór ASV-I.

Wymiarowanie - wykresy



Wymiarowanie - wykresy
(ciąg dalszy)



Arkusz informacyjny Automatische zawory równoważące ASV

Pomiary przepływu i spadku ciśnienia

Zawór ASV-I fabrycznie wyposażony jest w złączki pomiarowe. Możliwy jest na nim pomiar spadku ciśnienia, używając np. PFM 4000.

Po podłączeniu urządzenia pomiarowego do złązek zaworu ich otwarcie następuje przez wykonanie kluczem 8 mm pół obrotu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Używając nomogram na rys. 13 na podstawie spadku ciśnienia określany jest przepływ. Po wykonaniu pomiaru złącki należy zamknąć.

Podczas pomiarów instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowe zawory termostatyczne muszą pracować z głowicami całkowicie otwartymi.

W przypadku pomiaru spadku ciśnienia na pionie wykorzystywane są: złączka pomiarowa w porcie B zaworu ASV-I/M oraz kurek spustowy zaworu ASV-P/PV. Na kurek spustowy nakręca się złącze pomiarowe (**003L8143**).

Montaż

Zawory ASV-P/PV montowane są na przewodzie powrotnym zgodnie z oznaczonym na korpusie kierunkiem przepływu (strzałka).

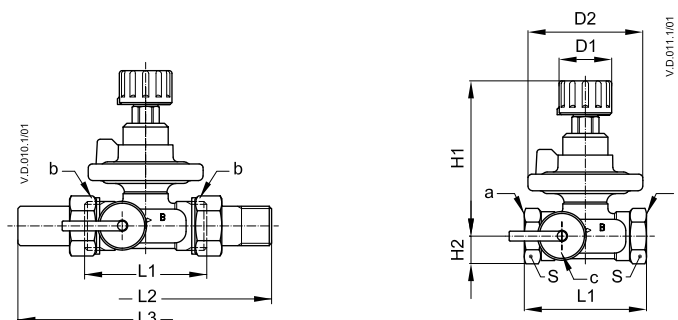
Zawory ASV-M/I montowane są na przewodzie zasilającym zgodnie z oznaczonym na korpusie kierunkiem przepływu.

Rurka impulsowa przed montażem jest odpowietrzana. Poza powyższymi zaleceniami obowiązują ogólne zasady montażu armatury kontrolno-pomiarowej.

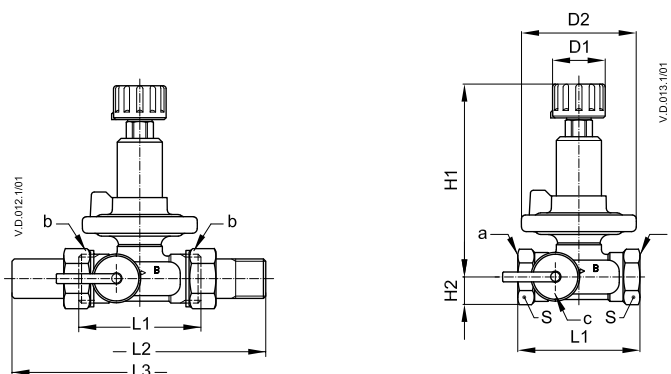
Próba ciśnieniowa

Maksymalne ciśnienie próbne 25 bar

Podczas próby ciśnieniowej, aby uniknąć zniszczenia membrany ciśnienie po obydwu jej stronach jest wyrównywane. Uzyskiwane to jest przez otwarcie wszystkich zaworów ASV.

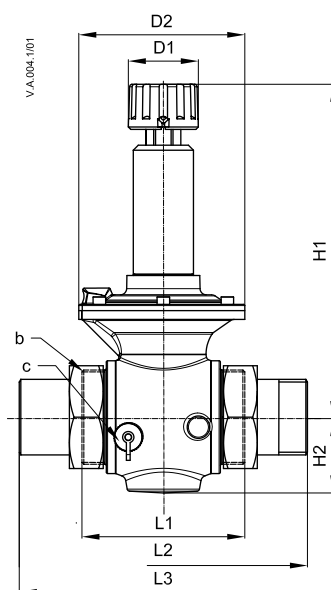
Wymiary

ASV-P

DN	L1 mm	L2 mm	L3 mm	H1 mm	H2 mm	D1 mm	D2 mm	S mm	a ISO 7/1	b ISO 228/1	c ISO 228/1
15	65	120	139	82	15	28	61	27	Rp 1/2	G 3/4 A	G 3/4 A
20	75	136	159	103	18	35	76	32	Rp 3/4	G 1 A	
25	85	155	169	132	23	45	98	41	Rp 1	G 1 1/4 A	
32	95	172	179	165	29	55	122	50	Rp 1 1/4	G 1 1/2 A	
40	100	206	184	170	31	55	122	55	Rp 1 1/2	G 1 3/4 A	

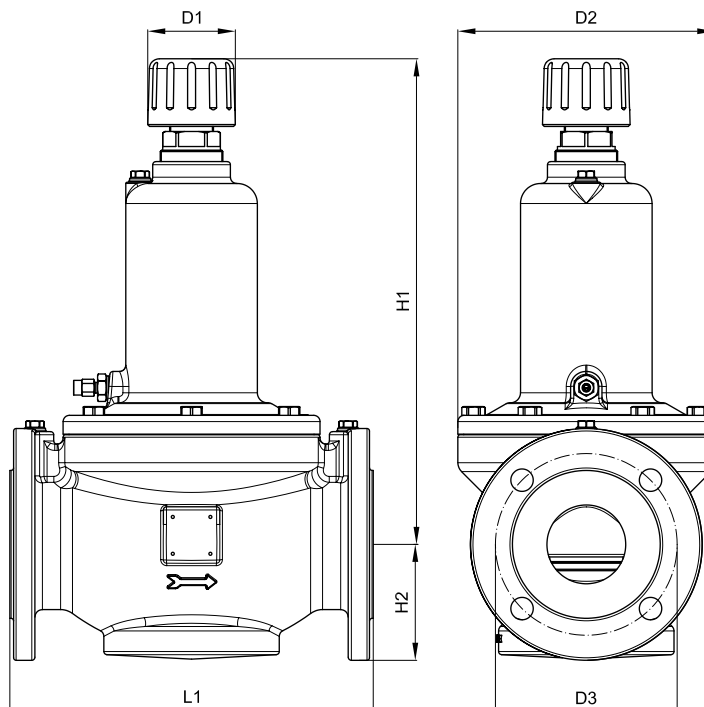

ASV-PV

DN	L1 mm	L2 mm	L3 mm	H1 mm	H2 mm	D1 mm	D2 mm	S mm	a ISO 7/1	b ISO 228/1	c ISO 228/1
15	65	120	139	102	15	28	61	27	Rp 1/2	G 3/4 A	G 3/4 A
20	75	136	159	128	18	35	76	32	Rp 3/4	G 1 A	
25	85	155	169	163	23	45	98	41	Rp 1	G 1 1/4 A	
32	95	172	179	204	29	55	122	50	Rp 1 1/4	G 1 1/2 A	
40	100	206	184	209	31	55	122	55	Rp 1 1/2	G 1 3/4 A	

Rys. 16

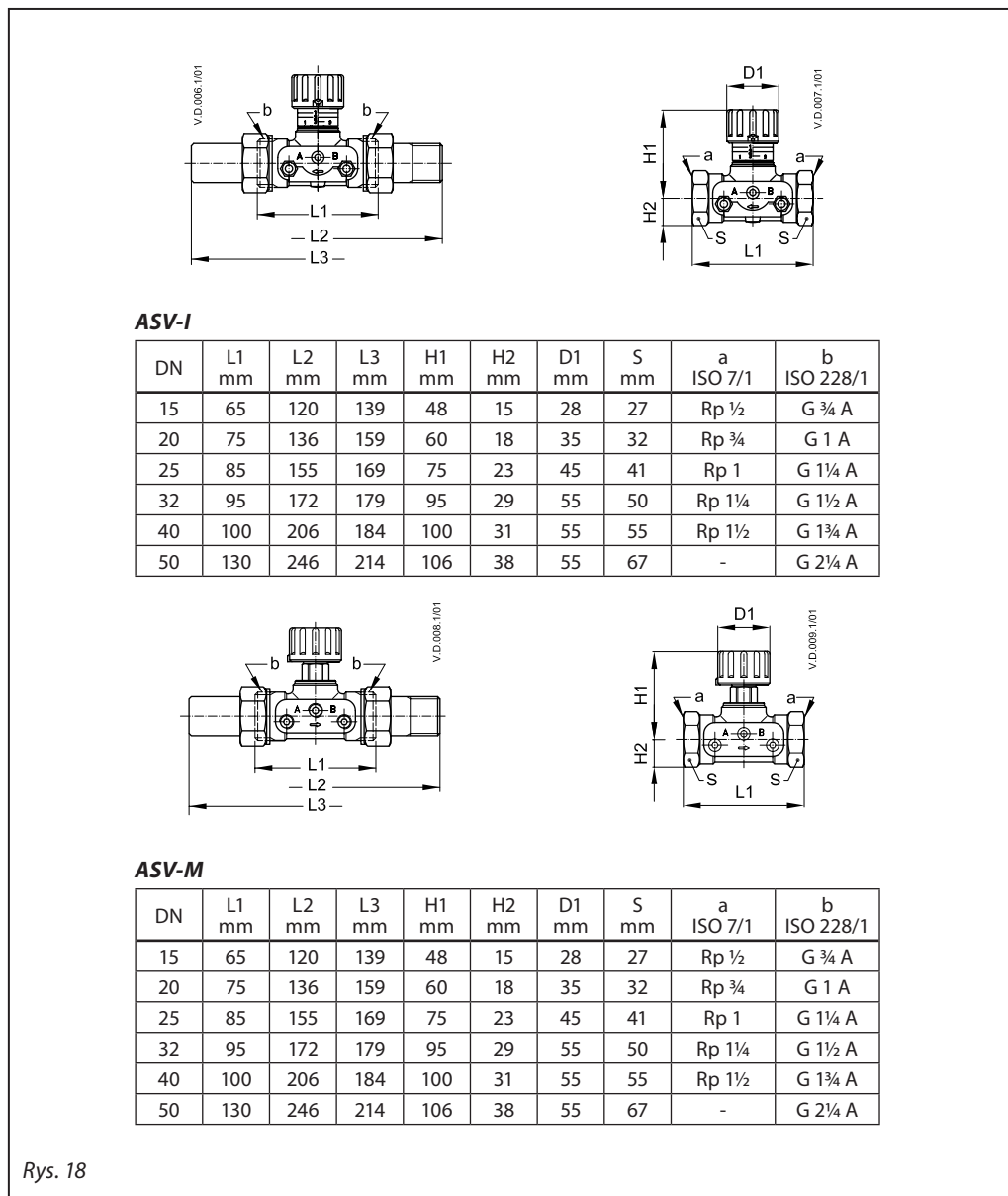
Wymiary (ciąg dalszy)

ASV-PV

DN	Δp - zakres nastaw bar	L1 mm	L2 mm	L3 mm	H1 mm	H2 mm	D1 mm	D2 mm	b ISO 228/1	c ISO 228/1
50	0.05 - 0.25	130	244	234	232	61	55	133	G 2½	G ¾ A
	0.20 - 0.40									
	0.35 - 0.75									
	0.60 - 1.0									


ASV-PV

DN	L1 mm	H1 mm	H2 mm	D1 mm	D2 mm	D3 mm
65	290	385	93	68	205	145
80	310	390	100	68	218	160
100	347	446	112	68	248	180

Rys. 17

Wymiary (ciąg dalszy)


Rys. 18

Arkusz informacyjny Automatyczne zawory równoważące ASV - Izolacja

Opis



Opakowanie zaworów wykonane jest ze styropianu EPS. Może być użyte jako izolacja w instalacji gdzie temperatura nie przekracza 80 °C podczas pracy w ustalonych warunkach.

Łupek izolacyjny EPP jest oferowany przy wyższych temperaturach do 120 °C.

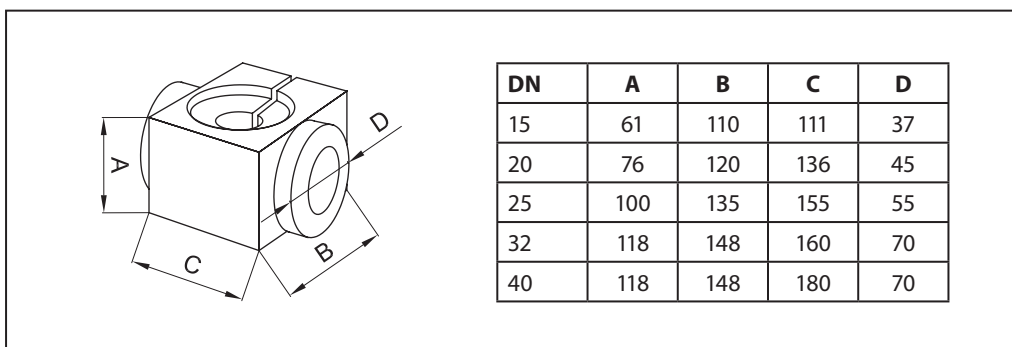
Oba materiały (EPS i EPP) wg. klasyfikacji pożarowej DIN 4102 należą do grupy B2.

Zamawianie

Łupek izolacyjny EPP (120 °C)

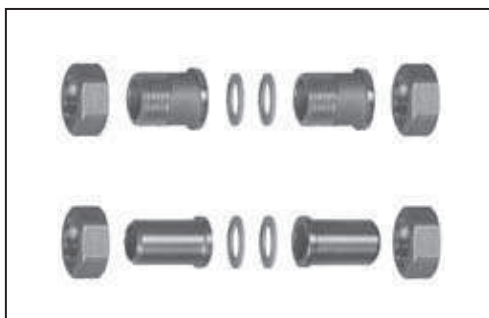
Gwint	Numer katalogowy
DN 15	003L8170
DN 20	003L8171
DN 25	003L8172
DN 32	003L8173
DN 40	003L8139

Wymiary (EPP i EPS)



Arkusz informacyjny Automatyczne zawory równoważące ASV - Łączenie

Opis



Dla zaworów z gwintem zewnętrznym Danfoss przygotował złączki (z gwintem zewnętrznym lub do spawania) jako akcesoria.

Materiał:

Nakrętka mosiądz

Złączka do spawania stal

Złączka z gwintem mosiądz

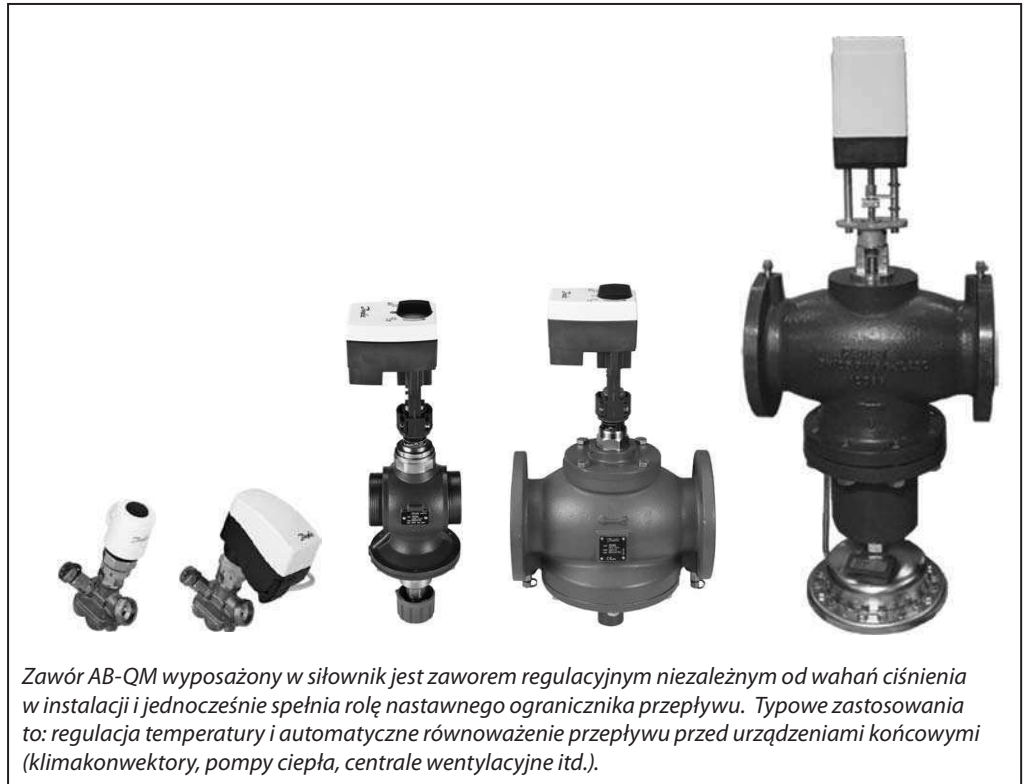
Zamawianie

Typ	Opis	Rura	Zawór	Numer katalogowy
	Złączka z gwintem (1 szt.)	R 1/2	DN 15	003Z0232
		R 3/4	DN 20	003Z0233
		R 1	DN 25	003Z0234
		R 1 1/4	DN 32	003Z0235
		R 1 1/2	DN 40	003Z0273
		R 2	DN 50 (2 1/4")	003Z0274²⁾
			DN 50 (2 1/2")	003Z0278¹⁾
	Złączka do spawania (1 szt.)	DN 15	DN 15	003Z0226
		DN 20	DN 20	003Z0227
		DN 25	DN 25	003Z0228
		DN 32	DN 32	003Z0229
		DN 40	DN 40	003Z0271
		DN 50	DN 50 (2 1/4")	003Z0272²⁾
			DN 50 (2 1/2")	003Z0276¹⁾

Uwaga: Zawory ASV-PV DN50 (2 1/2") oraz ASV-M/I DN50 (2 1/4") mają różne rozmiary połączeń.

¹⁾ Dla zaworów ASV-PV DN50 (2 1/2").

²⁾ Dla zaworów ASV-M/I DN50 (2 1/4").



Zastosowanie

AB-QM to automatyczne zawory równoważące z nastawną funkcją ograniczenia przepływu. Najczęściej stosowane są do automatycznego ograniczania przepływu przed urządzeniami instalacji (centralami klimatyzacyjnymi, klimakonwektorami itp.) lub na jej odgałęzieniach. Zaleca się stosowanie ich w instalacjach zmiennoprzepływowych, stałoprzepływowych (instalacje klimatyzacyjne) lub na pionach świecowych (instalacje grzewcze). Wielofunkcyjne automatyczne zawory równoważące są połączeniem zaworu regulacyjnego z membranowym regulatorem stałej różnicy ciśnienia. Zawory umożliwiają płynną regulację przepływu od 100% do 0% (odcięcie przepływu).

Zawór AB-QM wyposażony w siłownik jest zaworem regulacyjnym niezależnym od wahań ciśnienia w instalacji i jednocześnie spełnia rolę nastawnego ogranicznika przepływu. Typowe zastosowania to: regulacja temperatury i automatyczne równoważenie przepływu przed urządzeniami końcowymi (klimakonwektory, pompy ciepła, centrale wentylacyjne itd.).

Korzyści:

- AB-QM może regulować temperaturę zarówno przy niewielkim, jak i dużym obciążeniu, przy zachowaniu jednakowej stabilności. Wszelkie wahania dyspozycyjnej różnicy ciśnień są równoważone przez wbudowany regulator ciśnienia. Dzięki temu występują mniejsze zakłócenia w regulacji temperatury, a przez to zmniejsza się ilość włączeń siłownika.
- AB-QM zapewnia pełną elastyczność regulacji przepływu - może być precyzyjnie ustawiony na obliczeniową wartość nawet podczas pracy in-

stalacji, tak więc nie ma potrzeby spuszczenia wody z instalacji czy stosowania wykresów przepływu i obliczeń.

- Dokładne i niezależne od spadku ciśnienia ograniczanie przepływu pozwala na uniknięcie nadmiernych przepływów przy częściowym obciążeniu a przez to zapewnia zmniejszenie kosztów pompowania.
- Dzięki membranowej konstrukcji zawory są bardziej niezawodne.
- Przy zapewnieniu wymaganego minimalnego ciśnienia dyspozycyjnego jest gwarantowany nastawiony przepływ.
- Precyzyjne ograniczanie przepływu przy dowolnym obciążeniu zabezpiecza przed nadmiernym zużyciem energii, które występuje w przypadku stosowania równoważenia statycznego do instalacji zmiennoprzepływowych.
- Ograniczenie kosztów uruchomienia oraz czynności regulacyjno-kontrolnych podczas rozruchu i przebudowy instalacji do pomijalnie niskiego poziomu.
- Złączki pomiarowe (opcjonalnie) pozwalają na optymalizację punktu pracy pompy, a przez to obniżenie zużycia energii.
- Wysoki autorytet zaworu regulacyjnego osiągnany przy niskim wymaganym ciśnieniu dyspozycyjnym zmniejsza wymaganą wysokość podnoszenia pompy, minimalizując w ten sposób zużycie energii.
- Funkcja automatycznego ograniczania przepływu pozwala na uniknięcie kosztów rozruchu instalacji. Łatwe nastawianie zaworu umożliwia zmianę przepływu obliczeniowego przy niewielkich kosztach.

Algorytm doboru zaworów na str. 172

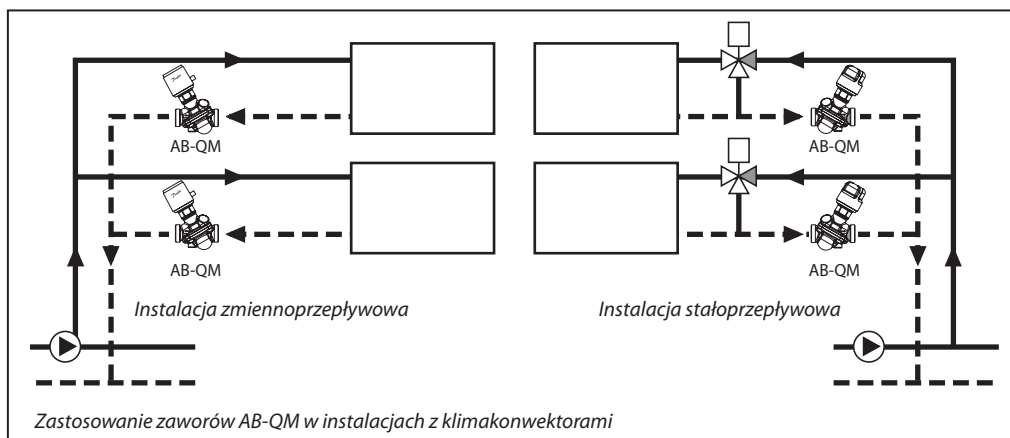
Zastosowanie cd.

- Zgodnie z hasłem „Plug and Play” zawór spełnia swoje zadanie nawet wtedy, kiedy instalacja nie jest jeszcze w pełni dokończona. Jest to bardzo przydatne w przypadku, gdy część pięter budynku może być oddana do użytku przy jednocześnie trwających pracach na innych piętrach. Wtedy gotowe do użytkowania kondygnacje są już w pełni funkcjonalne i zrównoważone hydraulicznie.
- Dla zawór o średnicy DN 10-32 nie wymagane są dodatkowe narzędzia, a do większych średnic wystarcza standardowy klucz oczkowy.
- Dla zaworów o średnicy DN 10-32 nastawa przepływu jest widoczna na pierścieniu nastawczym umieszczonym w górnej części zaworu, dla zaworów większych do DN 100 z boku zaworu.
- Autorytet zaworu regulacyjnego wynosi 1, dzięki wbudowanemu regulatorowi różnicy ciśnienia.
- Ponieważ zawór regulacyjny posiada charakterystykę liniową, według standardu IEC 534 zakres regulacji zbliża się do nieskończoności (np. większy niż 1:200).
- Maksymalny przepływ dla wszystkich średnic zaworów powinien być zgodny z normą VDI 2073 (kompromis między zużyciem energii na pracę pompy - a maksymalną prędkością przepływu, emisją hałasu, a ekonomią projektu).
- Minimalna różnica ciśnień (ciśnienie początkowe) wynosi :

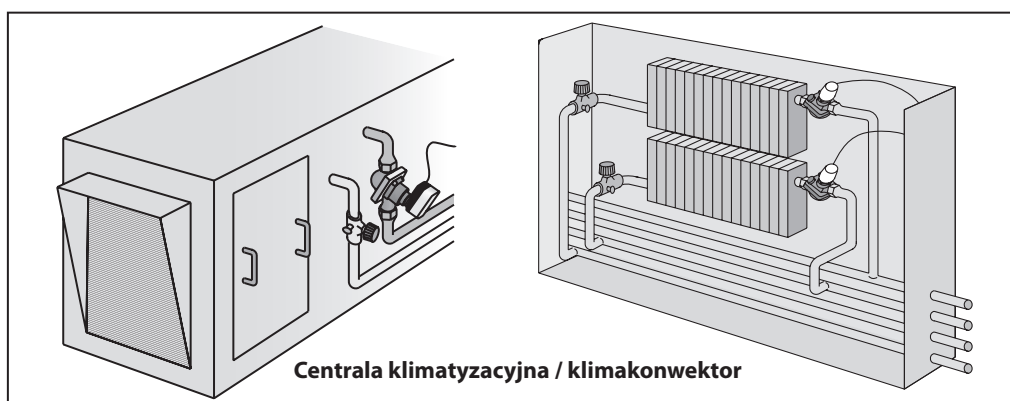
- dla zaworów DN 10,15,20 - 16 kPa
- dla zaworów DN 25,32 - 20 kPa
- dla zaworów DN 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150 - 30 kPa
- Nominalne ciśnienie pracy zaworu wynosi 16 bar.

Ułatwienia:

- Ograniczenie przepływu osiągane jest poprzez nastawienie na zaworze żądanej wartości przepływu - Set & Forget.
- Jako że przepływ jest jedynym parametrem rozpatrywanym przy projektowaniu instalacji, dobór odpowiedniego zaworu staje się łatwy i szybki.
- Maksymalny przepływ dla zaworu AB-QM odpowiada maksymalnej prędkości przepływu dla przewodu zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami (VDI 2073).
- Stały niezmienny zakres regulacji w całym zakresie pracy zaworu (od 0 do 100 % przepływu).
- Nie trzeba obliczać autorytetu zaworu. Uruchomienie instalacji sprowadza się do ustawienia zaworu bez użycia specjalistycznego sprzętu czy wysoko wykwalifikowanej kadry.
- Zwarta konstrukcja pozwalająca na zainstalowanie zaworu wszędzie tam, gdzie dostępna przestrzeń jest ograniczona, np. wewnątrz wolnostojących klimakonwektorów.



Zastosowania - instalacje zmiennoprzepływowe



AB-QM wyposażony w napęd elektryczny stosowany jest jako zawór regulacyjny o stałym autorytecie do central klimatyzacyjnych i klimakonwektorów. Rozwiązanie pozwala na kontrolę przepływu czynnika w zależności od sygnału sterowania napędem.

Wbudowany regulator różnicy ciśnienia utrzymuje stały spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym, co oznacza, że zmniejszenie zapotrzebowania na grzanie lub chłodzenie nie ma wpływu na jakość regulacji czego nie uzyskiwano w tradycyjnych zaworach regulacyjnych (zjawisko pod i nadprzepływu).

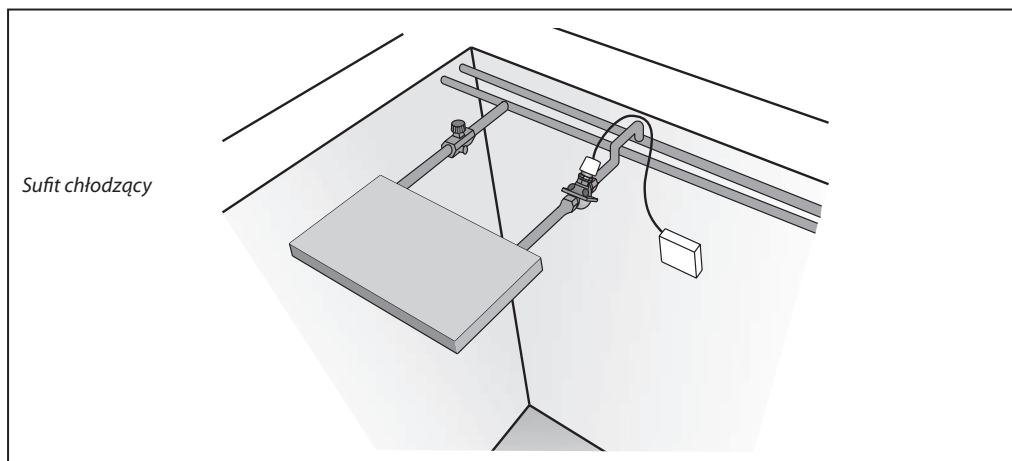
Zastosowanie

- Instalacje zmiennoprzepływowe

Montaż zaworów AB-QM dzieli instalację na szereg części, nie mających na siebie wpływu. Wymagany dla centrali lub klimakonwektora przepływ ustawiany jest bezpośrednio na zaworze. Oznacza to przyspieszenie uruchomienia, a więc wymierne oszczędności w kosztach montażu takiej instalacji.

Źródłem oszczędności jest także połączenie wielu funkcji w jednym zaworze (funkcje odcięcia, pomiarowe). Sprowadza się to do zmniejszenia kosztów inwestycyjnych.

W celu regulacji przepływu koniecznej do regulacji temperatury zawór AB-QM może współpracować z napędami sterowanymi sygnałem zamknij / otwórz, trzypunktowym lub ciągłym 0 - 10 V.

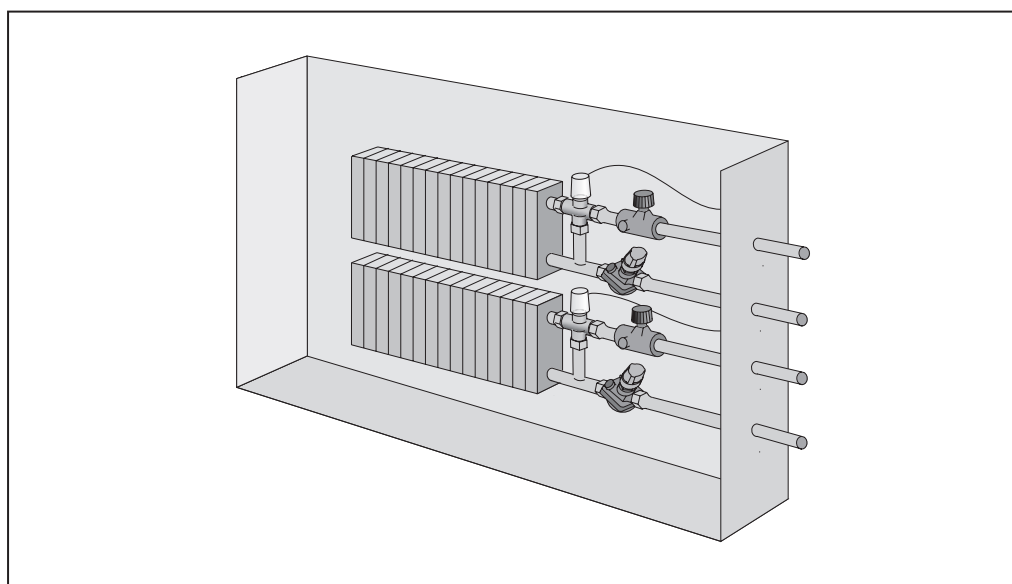


Innym zastosowaniem zaworów AB-QM są sufit chłodzące. Zawór z napędem montowany jest przed każdą belką chłodzącą.

Ogranicza on, a także reguluje przepływ, w celu uzyskania wymaganej temperatury.

Zastosowanie

- Instalacje stałoprzepływowe



AB-QM może być użyty jako automatyczny, nastawny ogranicznik przepływu, jeśli przepływ przez centralę klimatyzacyjną / klimakonwektor regulowany jest zaworem trójdrogowym, tzw. instalacje stałoprzepływowe. Na zaworze AB-QM nastawiany jest wymagany przepływ dla danego urządzenia końcowego. Alternatywnie instalacja

może być zmieniona na zmiennoprzepływową, ponieważ AB-QM może także spełniać rolę zaworu regulacyjnego z autorytetem wynoszącym 1, co oznacza brak problemów przy częściowym obciążeniu (stała niezmienna charakterystyka zaworu).

Istnieje wiele innych zastosowań zaworu AB-QM. Jednak w każdym przypadku przede wszystkim pracuje on jako automatyczny nastawny ogranicznik przepływu lub zawór regulacyjny ze stałym autorytetem 1.

Dotyczy to wszelkich instalacji z centralnym źródłem ciepła lub chłodu.

Zamawianie
Zawory AB-QM

AB-QM	DN	Q _{max.} (l/h)	Gwint zewnętrzny ISO 228/1	Nr katalogowy	AB-QM	Gwint zewnętrzny ISO 228/1	Nr katalogowy
	10 LF	150	G ½	003Z0261		G ½	003Z0251
	10	275		003Z0211			003Z0201
	15 LF	275	G ¾	003Z0262		003Z0252	
	15	450		003Z0212		003Z0202	
	20	900	G 1	003Z0213		G 1	003Z0203
	25	1.700	G 1 ¼	003Z0214		G 1 ¼	003Z0204
	32	3.200	G 1 ½	003Z0215		G 1 ½	003Z0205
	40	7.500	G 2	003Z0700		<i>Nie ma możliwości rozbudowy do wersji ze złączkami</i>	
50	12.500	G 2 ½	003Z0710	<i>Nie ma możliwości rozbudowy do wersji ze złączkami</i>			

AB-QM kołnierzowe

	DN	Q _{max.} (l/h)	Połączenie kołnierzowe	Nr katalogowy
	50	12.500	PN 16	003Z0711
	65	20.000		003Z0702
	80	28.000		003Z0703
	100	38.000		003Z0704
	125	90.000		003Z0705
	150	145.000		003Z0706

Zestaw AB-QM (bez złączek) + MSV-M)**

Typ	DN	Q _{max.} (l/h)	Gwint zewnętrzny ISO 228/1	Nr katalogowy
	10	275	G ½ A	003Z0241^{*)}
	15	450	G ¾ A	003Z0242
	20	900	G 1 A	003Z0243
	25	1.700	G 1 ¼ A	003Z0244
	32	3.200	G 1 ½ A	003Z0245



^{*)} MSV-M gwint G ¾A

^{**)} umożliwia odcięcie pioniu (gałęzi) oraz spuszczenie wody

Arkusz informacyjny Wielofunkcyjne automatyczne zawory równoważące AB-QM DN 10 - 150

Zamawianie cd.

Akcesoria i części zapasowe

Typ	Uwagi		Nr katalogowy
	Do przewodu (rury)	Do zaworu	
Złączka (1 szt.) 	R 3/8	DN 10	003Z0231
	R 1/2	DN 15	003Z0232
	R 3/4	DN 20	003Z0233
	R 1	DN 25	003Z0234
	R 1 1/4	DN 32	003Z0235
	R 1 1/2	DN 40	003Z0279
	R 2	DN 50	003Z0278
Złączka do spawania (1 szt.) 	Połączenie spawane	DN 15	003Z0226
		DN 20	003Z0227
		DN 25	003Z0228
		DN 32	003Z0229
		DN 40	003Z0270
Złączki do lutowania (2 nakrętki, 2 uszczelki, 2 złączki do lutowania)	12x1 mm	DN 10	065Z7016
	15x1 mm	DN 15	065Z7017
Pierścień blokujący nastawę		DN 10 - 32	003Z0236
Kołpak zamykający mosiężny (do 16 bar)			003Z0230
Kołpak zamykający plastikowy (do 1 bar)			003Z0240
Pokrętło AB-QM (szczegóły dostępne w instrukcji VI.BP.A1.00)		DN 40 - 100	003Z0695
		DN 125 - 150	003Z0696

Zestawienie zaworów i napędów elektrycznych

Typ zaworu	Skok (mm)	TWA-Z ²⁾	ABNM-Z	AMV 110 NL AMV 120 NL AME 110 NL ³⁾ AME 120 NL ³⁾	AMI 140	AME 15 QM	AME 55 QM
		Zaleca się zamawianie poprzez numery katalogowe (szczegóły dostępne w arkuszach informacyjnych napędów elektrycznych)					
		082F1220 NO, 24V 082F1222 NC, 24V 082F1224 NO, 230V 082F1226 NC, 230V	082F1094 siłownik termiczny 24 V (0 - 10 V) 082F1072 adapter do AB-QM (M30 x 1.5)	082H8056 AMV 110 NL/24 V, 24 s/mm, 3-punktowa 082H8057 AME 110 NL/24 V, 24 s/mm, 0 - 10 V 082H8058 AMV 120 NL/24 V, 12 s/mm, 3-punktowa 082H8059 AME 120 NL/24 V, 12 s/mm, 0 - 10 V	082H8048 AMI 140 24 V, 12 s/mm, 2-punktowa	082H3075 AME 15 QM 24 V, 11 s/mm, 0 - 10 V	082H3078 AME 55 QM 24 V, 8 s/mm, 0 - 10 V
DN 10 - 20	2.25	✓	✓	✓	✓	-	-
DN 25 - 32	4.50	✓ ¹⁾	✓ ¹⁾	✓	✓	-	-
DN 40/50	10	-	-	-	-	✓	-
DN 65 - 100	15	-	-	-	-	✓	-
DN 125	25	-	-	-	-	-	✓
DN 150	25	-	-	-	-	-	✓

¹⁾ maksymalna nastawa przepływu do 60 % Q_{max}

²⁾ Uwaga: Tylko powyższy typ napędu TWA może być użyty z zaworami AB-QM

³⁾ Minimalna zalecana nastawa wynosi 20 %

Maksymalne ciśnienie różnicowe, dla którego realizowana jest funkcja odciążenia dla wszystkich typów siłowników: 6 bar.

Arkusz informacyjny Wielofunkcyjne automatyczne zawory równoważące AB-QM DN 10 - 150

Dane techniczne

AB-QM (połączenie gwintowe)

Średnica nominalna		DN	10 Low Flow	10	15 Low Flow	15	20	25	32	40	50
Przedziały	Q_{min} (20%) ³⁾	l/h	30	55	55	90	180	340	640	1.500	-
	Q_{min} (40%) ³⁾		-	-	-	-	-	-	-	-	5.000
	Q_{max} (100%)		150	275	275	450	900	1.700	3.200	7.500	12.500
Ciśnienie różnicowe ¹⁾		kPa	16 - 400				20 - 400			30 - 400	
Maksymalne ciśnienie robocze		PN	16								
Zakres regulacji		Wg standardu IEC 534 zasięg regulacji jest nieskończony, jako że c_v ma charakterystykę liniową									
Charakterystyka regulacyjna zaworu		Liniowa, przetwarzana przez siłownik na logarytmiczną									
Nieszczelność przy 100N		Brak widocznej nieszczelności									max. 0,05% z k_v przy sile 500N.
Funkcja odciążenia		Wg standardu ISO5208 klasa A - brak widocznej nieszczelności									
Rodzaj czynnika		Woda i jej mieszaniny z czynnikami chłodzącymi (np. glikolami) ²⁾ w zamkniętych instalacjach ogrzewania i chłodzenia									
Temperatura czynnika		°C	-10 ... +120								
Skok		mm	2.25				4.5			10	
Połączenie	gwint zewnętrzny (ISO 228/1)		G 1/2"	G 1/2"	G 3/4"	G 3/4"	G 1"	G 1 1/4"	G 1 1/2"	G 2"	G 2 1/2"
	siłownik		M30 x 1.5							standard Danfoss	
Materiał części mających kontakt z wodą											
Korpus zaworu		Mosiądz (CuZn40Pb2 - CW 617N)								szare żelazo EN-GJL-250GG25)	
Membrany i O-ringi		EPDM.									
Sprężyny		W.Nr. 1.4568, W.Nr. 1.4310									
Grzybek (Pc)		W.Nr. 1.4305								CuZn40Pb3-CW 614N, W.Nr 1.4305	
Gniazdo (Pc)		EPDM								W.Nr 1.4305	
Grzybek (Cv)		CuZn40Pb3 - CW 614N									
Gniazdo (Cv)		CuZn40Pb2 - CW 617N								W.Nr 1.4305	
Śruba		Stal nierdzewna (A2)									
Płaska uszczelka		NBR									
Środek uszczelniający (tylko dla zaworów ze złączkami pomiarowymi)		Dimethacrylate Ester									
Materiał części nie mających kontaktu z wodą											
Części plastikowe		POM									
Wkładka zaworu i elementy zewnętrzne		CuZn39Pb3 - CW 614N; W.Nr. 1.4310; W.Nr. 1.4401									

¹⁾ $\Delta p = (P1-P3)_{min-max}$

²⁾ Możliwość stosowania danego medium należy potwierdzić u innego producenta.

³⁾ Zalecana minimalna nastawa przepływu, dla mniejszych nastaw zawór pracuje normalnie, lecz zaleca się weryfikację wartości przepływu przez pomiar.

P_c - zawór stałej różnicy ciśnień

C_v - zawór regulacyjny

Arkusz informacyjny Wielofunkcyjne automatyczne zawory równoważące AB-QM DN 10 - 150

Dane techniczne c.d.

AB-QM (połączenie kołnierzowe)

Średnica nominalna		DN	50	65	80	100	125	150
	Q_{min} (40%) ²⁾	l/h	5.000	8.000	11.200	15.200	36.000	58.000
	Q_{max} (100%)		12.500	20.000	28.000	38.000	90.000	145.000
Ciśnienie różnicowe ¹⁾		kPa	30 - 400					
Maksymalne ciśnienie robocze		PN	16					
Zakres regulacji		Wg standardu IEC 534 zasięg regulacji jest nieskończony, jako że c_v ma charakterystykę liniową						
Charakterystyka regulacyjna zaworu		Liniowa, przetwarzana przez siłownik na logarytmiczną						
Nieszczelność przy 100N		maks. 0.05 % na k_v przy 500 N					maks. 0.05 % na k_v przy 2000 N	
Funkcja odcięcia		Wg standardu ISO5208 klasa A - brak widocznej nieszczelności					-	
Rodzaj czynnika		Woda i jej mieszaniny w szczelnych instalacjach						
Temperatura czynnika		°C	-10 ... +120					
Skok		mm	10	15		22		18
		kołnierz	PN 16					
		siłownik	Standard Danfossa					
Materiał części mających kontakt z wodą								
Korpus zaworu		GG25						
Membrany		EPDM						
O-ringi		EPDM				W.Nr.1.4310		
Sprężyny		W.Nr. 1.4568, W.Nr. 1.4310				W.Nr.1.4404NC		W.Nr.1.4021
Grzybek (Pc)		CuZn40Pb3 - CW 614N, W.Nr. 1.4305				W.Nr.1.4021		
Gniazdo (Pc)		W.Nr. 1.4305						
Grzybek (Cv)		CuZn40Pb3 - CW 614N				W.Nr.1.4571		
Gniazdo (Cv)		W.Nr. 1.4305						
Śruba		Stal nierdzewna (A2)				W.Nr.1.4571		
Uszczelka płaska		NBR				uszczelka grafitowa bez zawartości azbestu		

¹⁾ $\Delta p = (P1 - P3)_{min \sim max}$

²⁾ Możliwość stosowania danego medium należy potwierdzić u innego producenta.

³⁾ Zalecana minimalna nastawa przepływu, dla mniejszych nastaw zawór pracuje normalnie, lecz zaleca się weryfikację wartości przepływu przez pomiar.

P_C - zawór stałej różnicy ciśnienia

C_v - zawór regulacyjny

Zasada pracy

Autorytet zewnętrzny

Zewnętrzny autorytet zaworu regulacyjnego określany jest jako: stosunek spadku ciśnienia na zaworze maksymalnie otwartym do ciśnienia dyspozycyjnego w danym obiegu. Określa on zniekształcenie idealnej charakterystyki przepływowej.

$$A = \frac{R_{\text{zawór otwarty}}}{R_{\text{zawór}} + R_{\text{instalacja}}}$$

Zwykle zaleca się taki dobór zaworu regulacyjnego aby osiągnąć autorytet możliwie jak najwyższy, ponieważ gwarantuje to poprawną regulację. Spadek ciśnienia w instalacji jest zmienny, gdyż zależy od przepływu. Jeśli przepływ maleje, również maleje spadek ciśnienia. Zawór regulacyjny musiałby to kompensować poprzez dodatkowe domknięcie, powodując jednak zniekształcenie charakterystyki. Zawór AB-QM posiada wbudowany regulator ciśnienia w dolnej części zaworu, który zapewnia utrzymanie stałego spadku ciśnienia w członie regulacyjnym, tj. górnej części zaworu. W takim przypadku straty ciśnienia w obwodzie regulowanym ($R_{\text{zawór}} + R_{\text{instalacja}}$) są równe stratom ciśnienia w zaworze $R_{\text{zawór}}$ i rozwiązanie równania wygląda następująco:

$$A = \frac{R_{\text{zawór}}}{R_{\text{zawór}}} = 1 \text{ (100\%)}$$

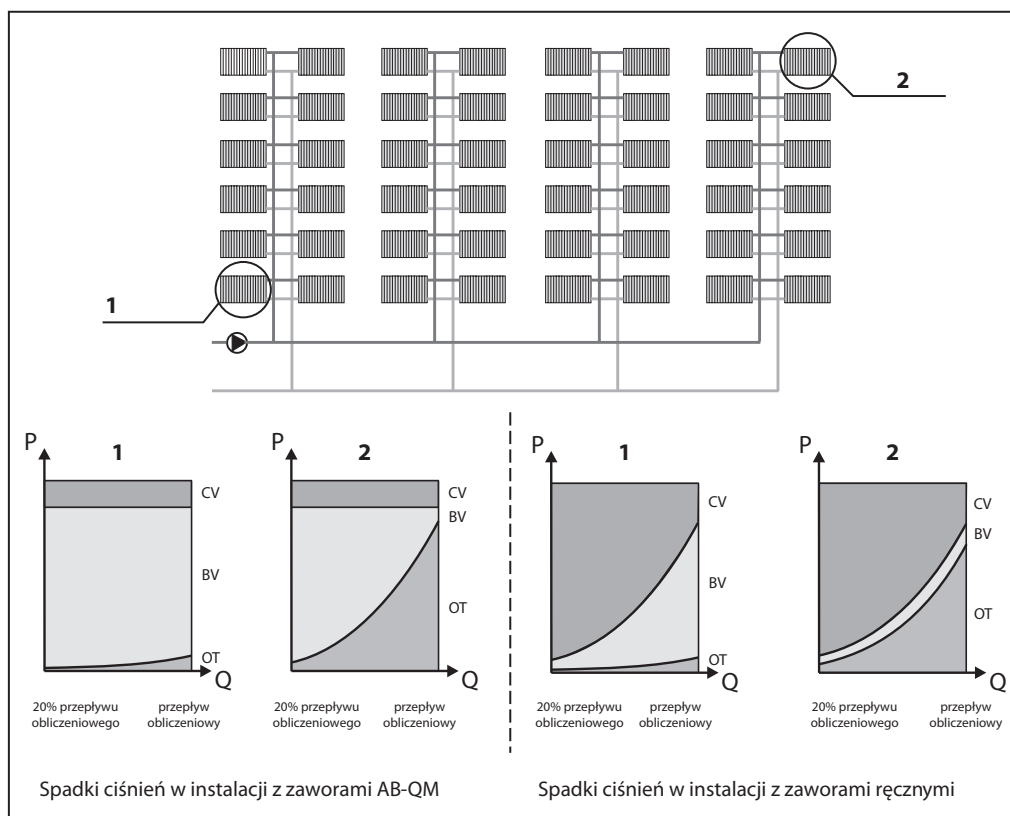
Autorytet zaworu AB-QM automatycznie dąży do 1, co zapewnia stabilną regulację, a w efekcie skrócenie obliczeń i komfort użytkownika.

Można porównać dwa zawory zamontowane w różnych miejscach w instalacji centralnego ogrzewania lub wody lodowej - jeden znajduje się w najbliższym pionie od pompy (1), drugi w najdalszym pionie od niej (2). Wysokość podnoszenia pompy jest jednakowa, lecz różnie rozkładają się spadki ciśnienia między:

- zaworem regulacyjnym (CV)
- zaworem równoważącym (BV)
- innymi elementami (OT) takimi jak rurociągi, odbiorniki.

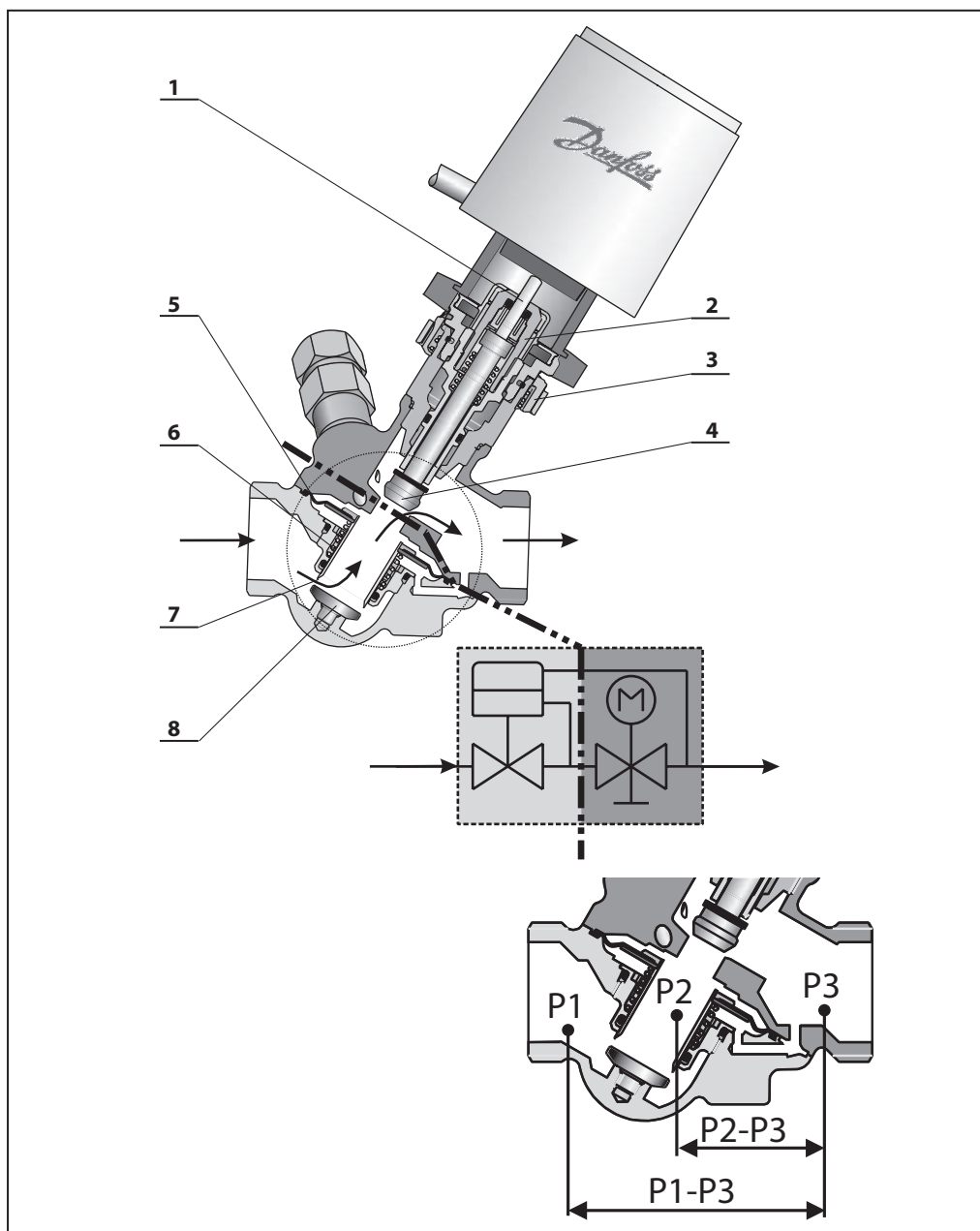
Dla zaworu położonego bliżej spadek ciśnienia na rurociągu (OT) jest mniejszy. Zastosowanie zaworu AB-QM wyrównuje warunki pracy obu zaworów regulacyjnych. Spadki ciśnienia (CV) na rozpatrywanych zaworach są identyczne, ponieważ następuje dławienie nadwyżek ciśnienia dyspozycyjnego na zaworach równoważących (BV - regulator ciśnienia).

Jeśli przepływ zostanie zmniejszony do 20 % przepływu obliczeniowego, zmniejszy się spadek ciśnienia na rurociągu (OT). Zjawisko to bardziej widoczne dla najdalej położonego pionu, ponieważ wiąże się z nim dłuższy odcinek rurociągu, na którym występowała strata ciśnienia przy przepływie nominalnym. Automatyczne zawory równoważące kompensują te różnice i zapewniają identyczne warunki pracy dla obydwóch zaworów regulacyjnych. Jeśli użyte zostały ręczne zawory równoważące (rys. 3) wzrastają spadki ciśnienia na zaworach regulacyjnych (CV) powodując zniekształcenia ich charakterystyk.



Budowa

1. Wrzeciono
2. Dławica zaworu
3. Pierścień nastawy przepływu
4. Grzybek zaworu regulacyjnego
5. Membrana
6. Sprężyna
7. Tuleja (grzybek) automatycznego zaworu równoważającego
8. Gniazdo


Automatyczny zawór równoważący (regulator ciśnienia)

Zawór AB-QM zawiera w jednej obudowie automatyczny zawór równoważący, który utrzymuje stały spadek ciśnienia na grzybku zaworu regulacyjnego. Różnica ciśnień P2-P3 równoważona jest przez sprężynę niezależnie od wahań ciśnienia dyspozycyjnego. Jeśli na grzybku zaworu regulacyjnego (4) zmienia się spadek ciśnienia (z powodu zmiany jego położenia lub zmiany ciśnienia dyspozycyjnego) zespół membrany (5) przemieszcza tuleję (6) w nowe miejsce doprowadzając ponownie do równowagi i dotychczasowego spadku ciśnienia.

Zawór regulacyjny

Zawór regulacyjny posiada charakterystykę liniową. Poprzez ograniczanie skoku jego grzybka, czyli zmianę wartości K_v , realizowana jest nastawa przepływu. Ograniczenie jego wartości jest jednocześnie efektem utrzymywania stałego spadku ciśnienia na grzybku (4), uzyskanego przez działanie zaworu równoważającego w AB-QM.

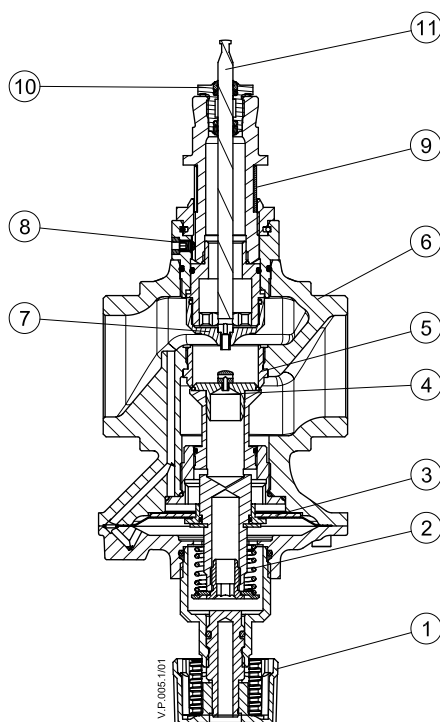
Wartość przepływu jest opisana na skali nastawy wstępnej jako procent przepływu nominalnego. Nastawa jest wykonywana po odciążeniu pierścienia nastawy (3), a następnie blokowana.

Poprzez utrzymanie stałego spadku ciśnienia na grzybku (4) autorytet wewnętrzny zaworu AB-QM wynosi 1.

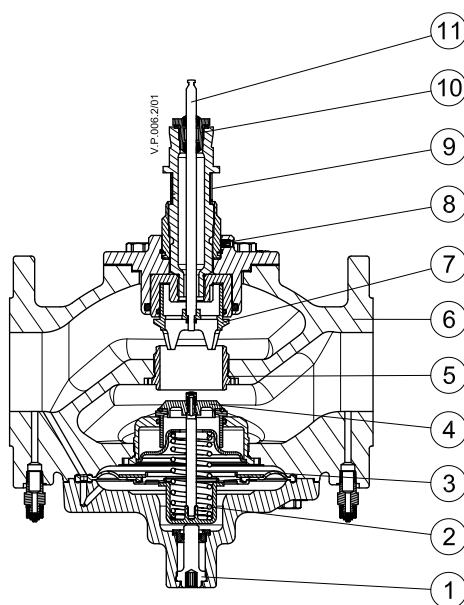
Umożliwia to stosowanie napędów o niskich wartościach siły.

Budowa c.d.

1. Śruba odcinająca
2. Sprężyna
3. Membrana
4. Grzybek regulatora różnicy ciśnienia
5. Gniazdo
6. Korpus zaworu
7. Grzybek regulacyjny
8. Śruba blokująca
9. Podziałka
10. Dławica zaworu
11. Wrzeciono



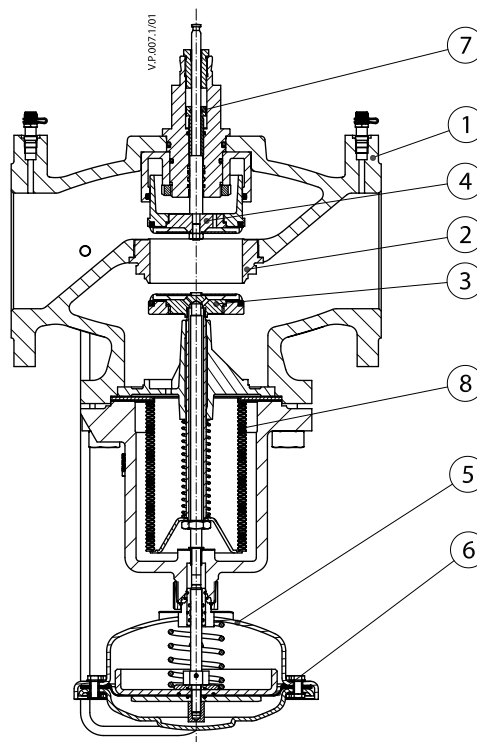
AB-QM DN 40, 50



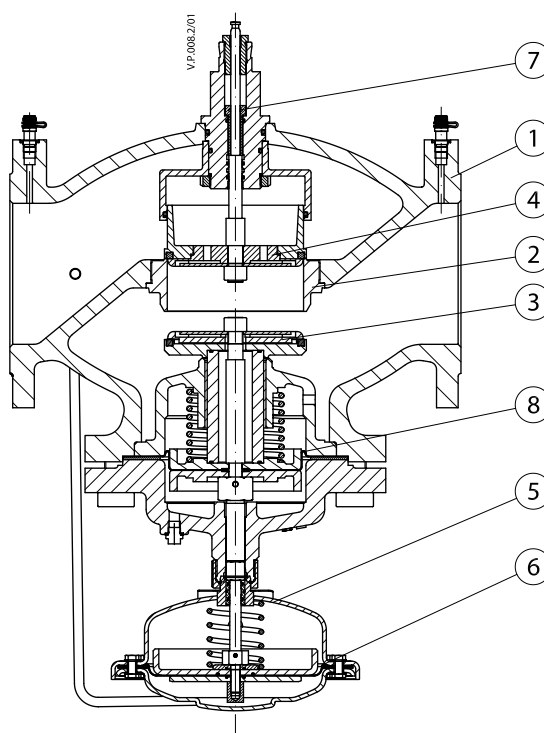
AB-QM DN 50 - 100

Budowa c.d.

1. Korpus zaworu
2. Gniazdo zaworu
3. Grzybek regulatora różnicy ciśnienia
4. Grzybek regulacyjny
5. Mieszek kontrolny
6. Wskaźnik obrotów
7. Śruba nastawcza
8. Trim

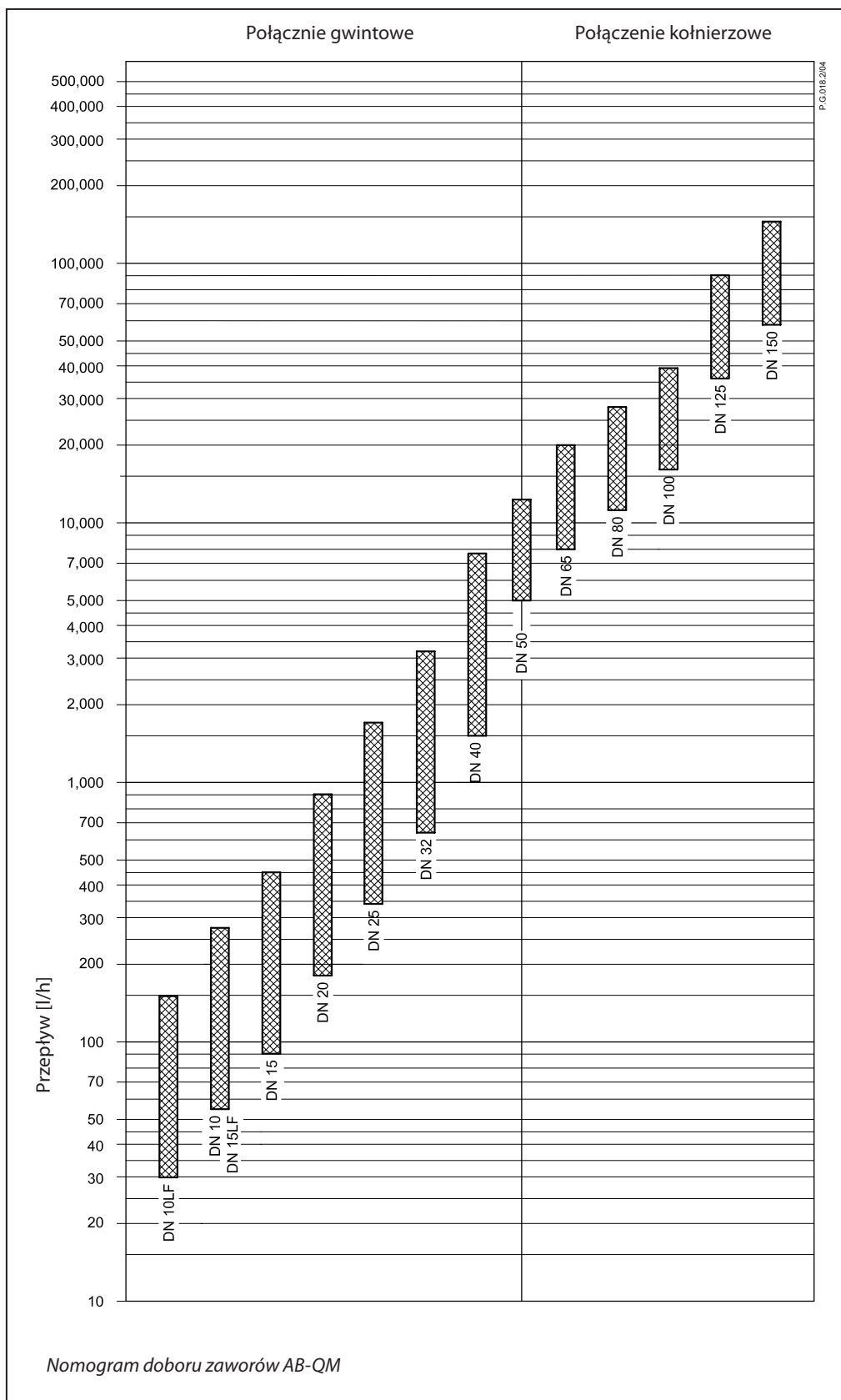


AB-QM DN 125



AB-QM DN 150

Wymiarowanie

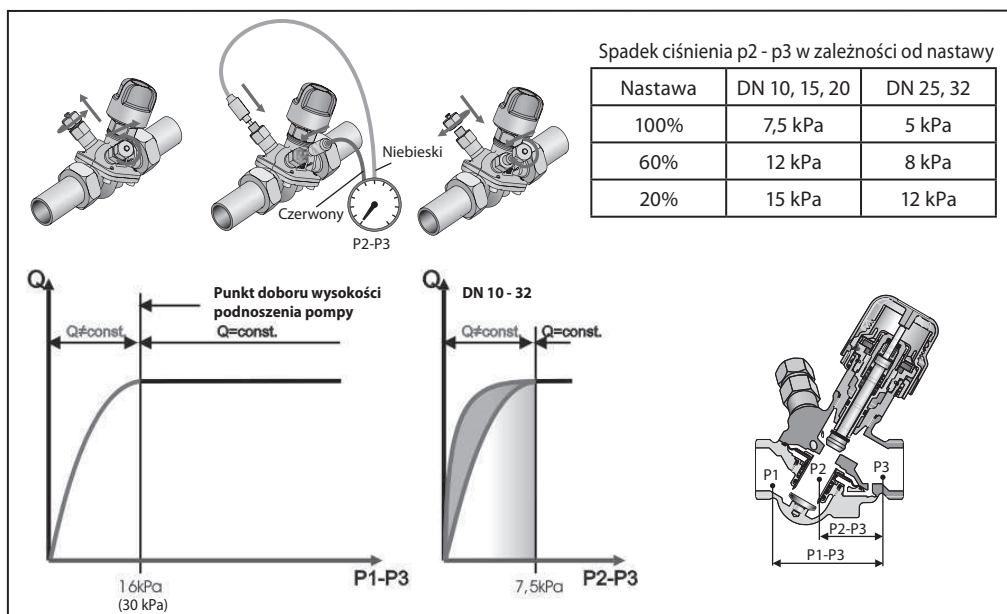


Arkusz informacyjny Wielofunkcyjne automatyczne zawory równoważące AB-QM DN 10 - 150

Wymiarowanie c.d.

	Przykład 1 - Układ zmiennoprzepływowy	Przykład 2 - Układ stałoprzepływowy
Dane:	Moc chłodnicza klimakonwektora: 1000 W Temperatura zasilania: 6 °C Temperatura powrotu: 12 °C	Moc chłodnicza klimakonwektora: 4000 W Temperatura zasilania: 6 °C Temperatura powrotu: 12 °C
Szukane:	Zawór regulacyjny z automatycznym ograniczeniem przepływu: AB-QM z napędem do systemu BMS	Automatyczny ogranicznik przepływu AB-QM i jego nastawa
Rozwiązanie:	Przepływ: Q l/h $Q = 0,86 \times 1000 / (12-6) = 143 \text{ l/h}$ Dobrano: AB-QM DN 10 mm z $Q_{\max} = 275 \text{ l/h}$ Nastawa : $143/275 = 0,52 = 52 \%$ przepływu nominalnego Napędy: AMV 01 - 24 V	Przepływ: Q l/h $Q = 0,86 \times 4000 / (12-6) = 573 \text{ l/h}$ Dobrano: AB-QM DN 20 mm z $Q_{\max} = 900 \text{ l/h}$ Nastawa : $573/900 = 0,64 = 64 \%$ przepływu nominalnego
Uwagi:	Wymagany spadek ciśnienia na zaworze AB-QM - 16 kPa	Wymagany spadek ciśnienia na zaworze AB-QM - 16 kPa
	Przykład 3 - Wymiarowanie AB-QM według średnicy rurociągu	
Dane:	Przepływ: 1,4 m ³ /h (1400 l/h = 0,38l/s) Średnica rurociągu: DN 25 mm	
Szukane:	Automatyczny ogranicznik przepływu AB-QM i jego nastawa	
Rozwiązanie:	Należy sprawdzić czy prędkość przepływu w rurociągu jest poniżej 1 m/s. Dobrano: AB-QM DN 25 mm z $Q_{\max} = 1700 \text{ l/h}$ Nastawa : $1400/1700 = 0,82 = 82 \%$ przepływu nominalnego	

Dobór pompy / sprawdzanie poprawności pracy zaworu AB-QM



Zawór AB-QM występuje również w wersji ze złączkami pomiarowymi, które umożliwiają pomiar spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym (p2 - p3). Jeśli ten spadek przekracza 7,5 kPa (100%), oznacza to poprawną pracę zaworu równoważącego oraz osiągnięcie ograniczenia przepływu do wartości nastawy. Pomiar pozwala weryfikować funkcję ograniczania przepływu po nastawieniu żądanej jego wartości.

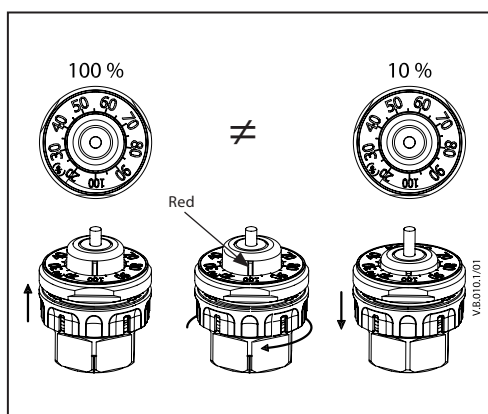
Istnieje także możliwość optymalizacji doboru wysokości podnoszenia pompy. Jej wartość nie może być niższa niż strata ciśnienia w obiegu najbardziej niekorzystnym plus minimalne wymagane ciśnienie różnicowe dla zaworu ABQM. Można to sprawdzić mierząc spadek ciśnienia na zaworze AB-QM położonym w tym obiegu. Podwyższanie wysokości podnoszenia pompy należy przerwać, gdy pomierzony spadek ciśnienia przestanie rosnąć proporcjonalnie do zwiększanej wysokości podnoszenia pompy. Oznacza to, że zawór wszedł w obszar ograniczania przepływu, a dalsze podwyższanie podnoszenia wysokości pompy nie będzie wywoływało wzrostu przepływu, a jedynie wzrost całkowitego spadku ciśnienia na zaworze AB-QM.

Optimalizacja pracy pompy - postępowanie:

1. Pełne otwarcie zaworów regulacyjnych przy urządzeniach końcowych
2. Ustawienie maksymalnej wysokości podnoszenia pompy
3. Znalezienie zaworu AB-QM położonego w najbardziej niekorzystnym obiegu i pomiar na nim spadku ciśnienia z wykorzystaniem złązek pomiarowych
4. Stopniowe obniżenie wysokości podnoszenia pompy do 30% oraz dalszy pomiar; zestawienie wyników na wykresie
5. Wykonanie wykresu - znalezienie punktu jego przebiegu, który oznacza optymalną wysokość podnoszenia pompy.

Sprawdzanie tego ciśnienia może się odbywać za pomocą np. urządzenia pomiarowego PFM 4000. Urządzenie pomiarowe PFM 4000 przystosowane jest również do wskazań wartości przepływu jako wielkości wynikowej z mierzonego spadku ciśnienia na zaworze ABQM oraz wartości nastawy (K_v) na zaworze.

Wykonywanie nastaw DN 10 - 32



Obliczony przepływ nastawiany jest bezpośrednio pierścieniem ze skalą.

Aby zmienić nastawę, należy:

- zdjąć niebieski kołpak ochronny lub zamontowany siłownik
- odciągnąć szary plastikowy pierścień i obrócić go na nową nastawę względem czerwonej linii referencyjnej
- zwolnić pierścień, co jednocześnie blokuje nową nastawę.

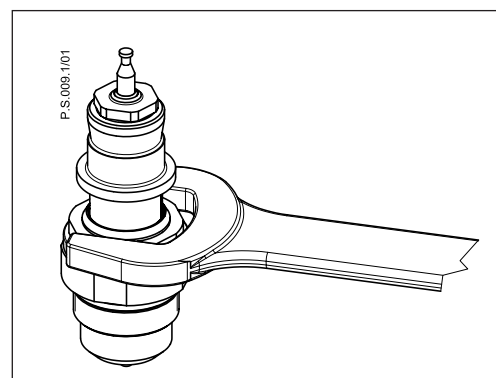
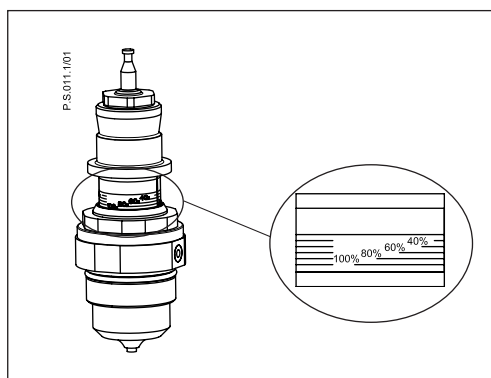
Wartości nastaw są od 100% do 0% przepływu nominalnego dla danej wielkości zaworu.

Jeśli zawór jest DN 15 o przepływie nominalnym 450 l/h (100 %), to 270 l/h będzie przy nastawie $270/450 = 60\%$

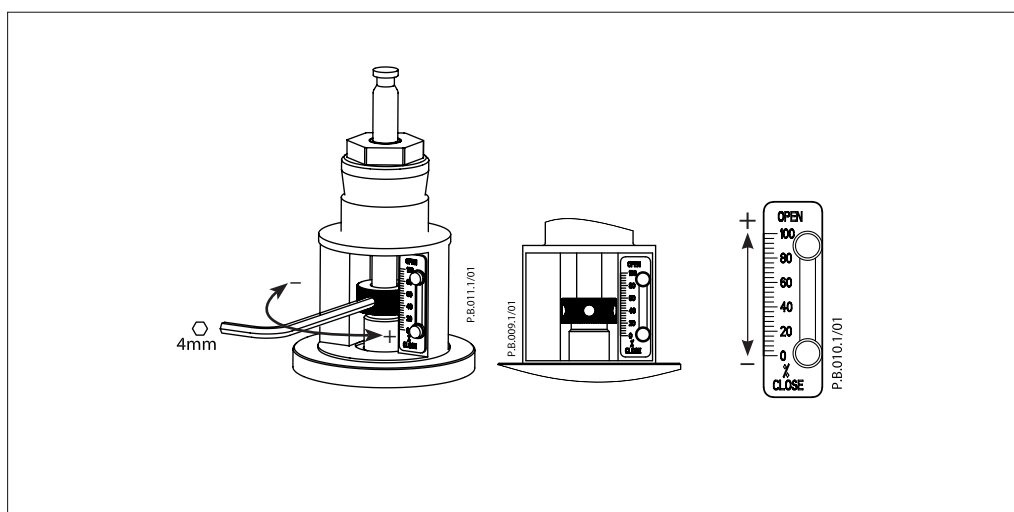
Zalecane nastawy znajdują się między 20% a 100% dla zaworów do DN 32 oraz między 40% a 100% dla większych średnic zaworów.

Arkusz informacyjny Wielofunkcyjne automatyczne zawory równoważące AB-QM DN 10 - 150

Wykonywanie nastaw c.d. DN 40 - 100



DN 125 - 150



Obsługa

Ewentualna obsługa zaworu może dotyczyć wymiany dławicy, którą można wykonywać pod ciśnieniem wody.

Zawory wyposażone są w zespół odcinający (plastyczny niebieski kołpak) do maksymalnego spaku ciśnienia 1 bar. W przypadku zamykania zaworu przy wyższych spadkach ciśnienia należy użyć elementu 003Z0230 lub ustawić nastawę 0% (na pierścieniu nastawczym).

Zabezpieczenie przed niezamierzoną zmianą nastawy może wykonać poprzez pierścień blokujący 003Z0236 wciskany w wyżłobienie poniżej skali. Pierścień uniemożliwia odciążenie skali, a więc i zmianę nastawy.

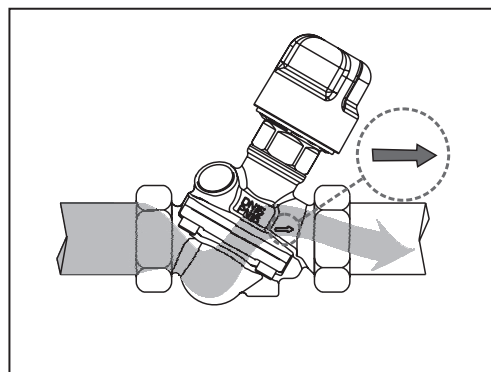
Montaż

AB-QM powinien być zamontowany tak, aby kierunek przepływu był zgodny z oznaczeniem na korpusie zaworu. W przeciwnym wypadku w instalacji mogą powstać uderzenia hydrauliczne. W instalacjach, w których występuje zagrożenie przepływami zwrotnymi zalecany jest montaż zaworów zwrotnych.

Montaż może odbywać się bez skomplikowanych i pracochłonnych czynności regulacyjno-kontrolnych związanych z rozruchem instalacji.

Po ustawieniu wymaganego przepływu zrównoważenie hydrauliczne instalacji odbywa się automatycznie.

Nastawianie przepływu wykonywane jest pierścieniem (wykonywanie nastaw) na zaworze AB-QM. Zawór dzięki zwartej budowie może być montowany przy ograniczonej przestrzeni np. przy podwieszanych przy suficie klimakonwektorach.


Specyfikacja oferty

Wielofunkcyjny automatyczny zawór równoważący powinien być połączeniem zaworu regulacyjnego (z liniową charakterystyką) z membranowym regulatorem stałej różnicy ciśnienia. Ponadto powinien posiadać możliwość pracy, jako nastawny automatyczny ogranicznik przepływu.

Zawór powinien posiadać możliwość liniowego ograniczania przepływu od 100% do 0% (odcięcie) maksymalnej wartości. Nastawa powinna być wykonywana bez użycia narzędzi dla średnic do DN 32 lub standardowym kluczem oczkowym dla zaworów większych, niż DN 32. Dla zaworów o średnicy DN 10-32 nastawa przepływu powinna być widoczna na pierścieniu nastawczym umieszczonym w górnej części zaworu, dla zaworów większych, niż DN 32 z boku zaworu.

Obsługa zaworu dotycząca wymiany dławicy, powinna być wykonywana pod ciśnieniem. Zawory DN 40-100 posiadają funkcję odciążenia, niezależną od mechanizmu nastawy, możliwą do zrealizowania bez konieczności demontażu siłownika.

Stopień nieszczelności: brak widocznej nieszczelności dla zaworów do DN 32 (przy 100N), dla zaworów do DN 100 dopuszczalny przeciek (wg. Normy IEC543) maks. 0.05% kv (przy 500N), dla zaworów do DN 150 dopuszczalny przeciek maks. 0.05% kv (przy 2000N).

Autorytet zaworu regulacyjnego (niezależny od wahań ciśnienia w instalacji) wynosi 1, dzięki wbudowanemu regulatorowi różnicy ciśnienia. Ponieważ zawór regulacyjny posiada charakterystykę liniową, według standardu IEC 534 zakres regulacji przepływu jest w granicach od 100% do wartości zerowego przepływu - zatem zakres regulacji zbliżony jest do nieskończoności.

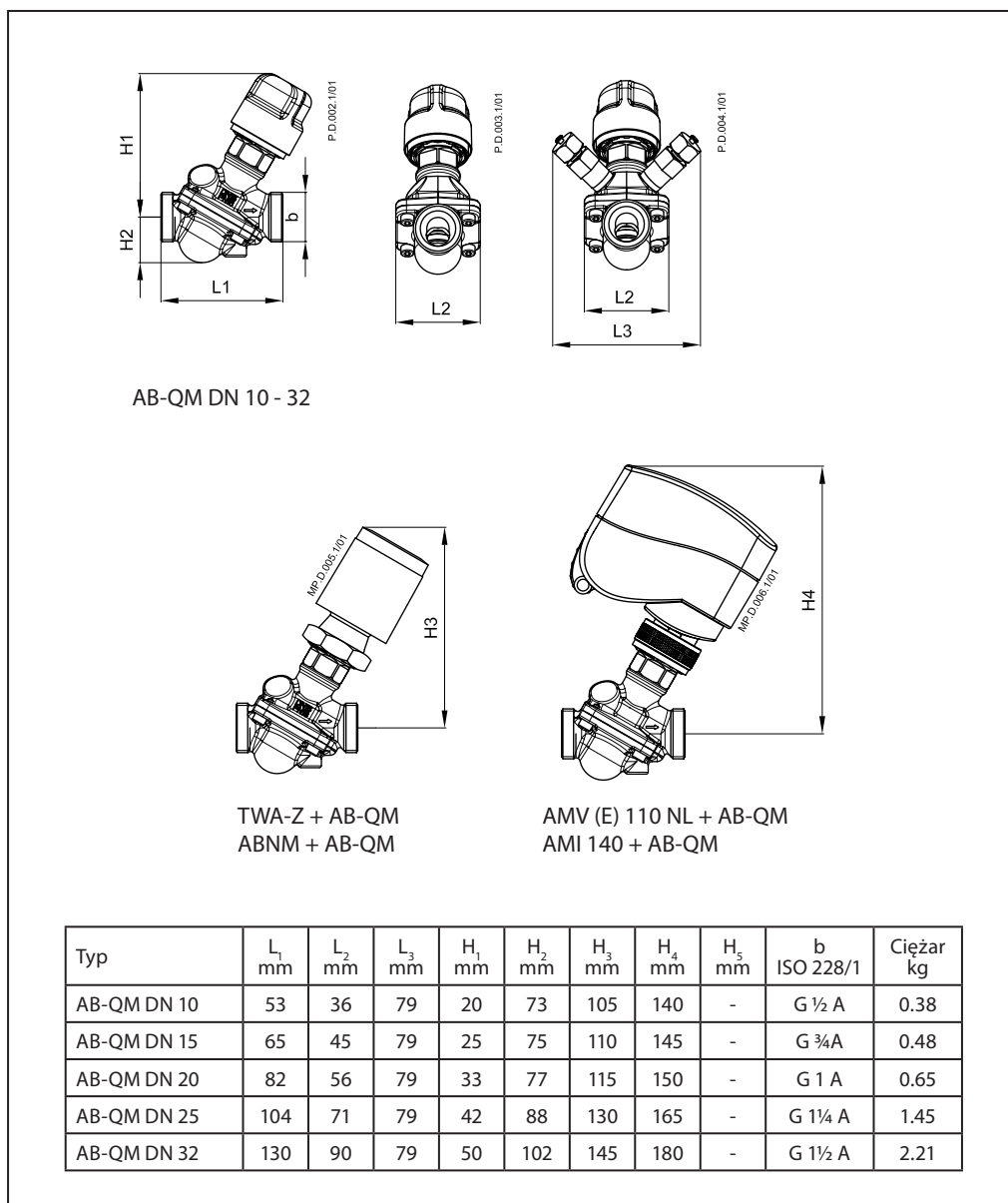
Maksymalny przepływ dla każdej średnicy zaworu powinien odpowiadać zaleceniom normy VDI 2073 (kompromis pomiędzy zużyciem energii na pracę pompy, hałasem i ekonomiką projektu).

Minimalne wymagane (aby rozpocząć ograniczanie przepływu) ciśnienie różnicowe wynosi 16 kPa dla zaworów do DN 20, 20 kPa dla zaworów do DN 32 i 30 kPa dla zaworów do DN 150.

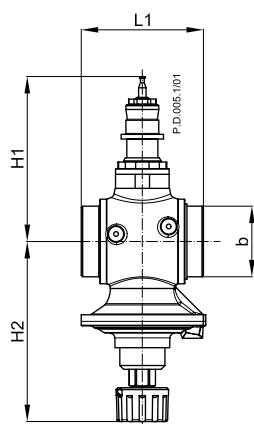
Ciśnienie normalne 16 bar, a maksymalne ciśnienie testowe 25 bar.

Króćce pomiarowe służące do weryfikacji wartości przepływu i optymalizacji punktu pracy pompy są dostępne dla DN 10-32 jako opcja i jako standard dla DN 40-150.

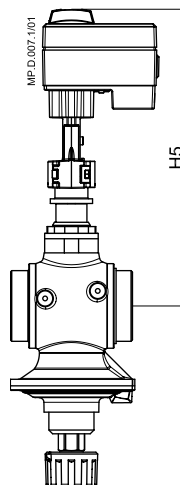
Średnica nominalna:mm
Połączenie:
Zakres przepływu od - do:m ³ /h
Producent:	Danfoss
Typ zaworu:	AB-QM
Numer katalogowy:	003Z02_

Wymiary


Wymiary cd.

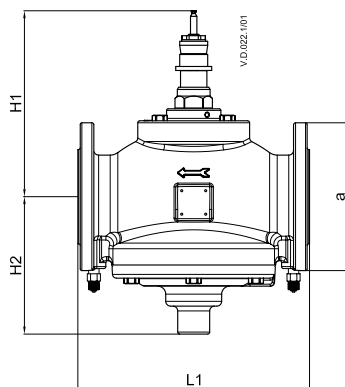


AB-QM DN 40, DN 50

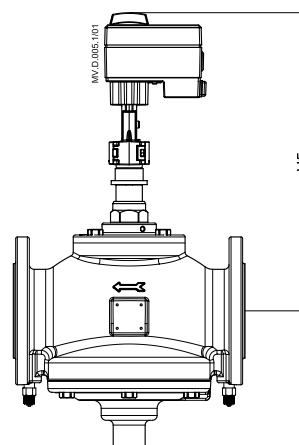


AME 15 QM + AB-QM

Typ	L1 mm	H1 mm	H2 mm	H5 mm	b ISO 228/1	Ciężar kg
AB-QM DN 40	110	192	174	315	G 2	6.9
AB-QM DN 50	130	192	174	315	G 2 ½	7.8



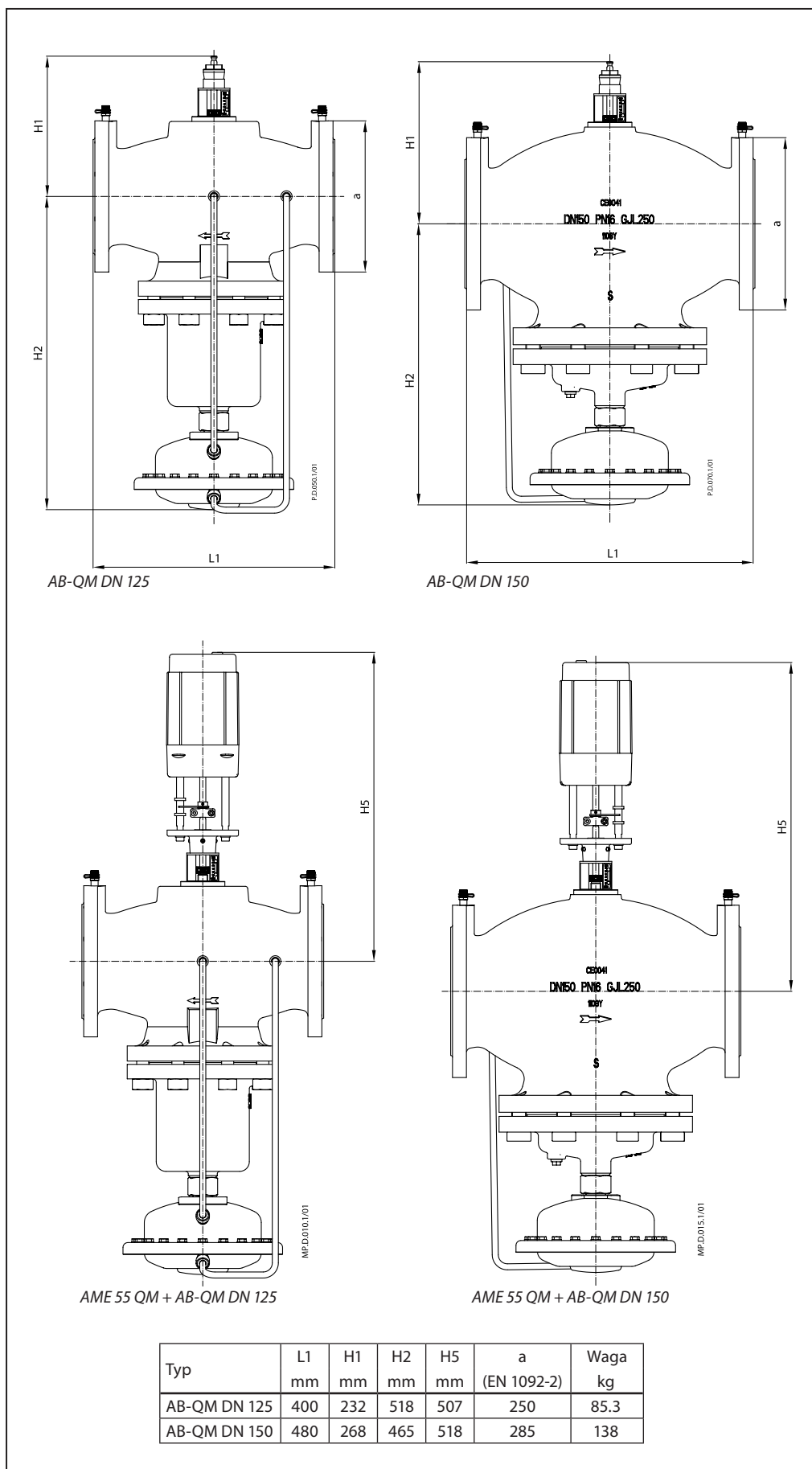
AB-QM DN 50-100



AME 15 QM + AB-QM

Typ	L1 mm	H1 mm	H2 mm	H5 mm	a (EN 1092-2)	Ciężar kg
AB-QM DN 50	230	192	174	315	165	14.2
AB-QM DN 65	290	233	172	373	185	38.0
AB-QM DN 80	310	236	177	376	200	45.0
AB-QM DN 100	350	249	187	389	220	57.0

Wymiary cd.



Zastosowanie



Napędy termiczne TWA-Z przeznaczone są zaworów typu AB-QM. Napędy mogą być sterowane za pomocą regulatorów typu włącz / wyłącz; umożliwiają zmianę wydajności urządzeń końcowych np. klimakonwektorów, sufitów chłodzących.

Napędy występują w wersji na napięcie 24 V lub 230 V, normalnie otwartej (NO) lub zamkniętej (NC) oraz posiadają wskaźnik położenia.

Zamawianie

Typ	Zasilanie	Numer katalogowy
TWA-Z NO	24 V~	082F1220
TWA-Z NC	24 V~	082F1222
TWA-Z NO	230 V~	082F1224
TWA-Z NC	230 V~	082F1226

Dane techniczne

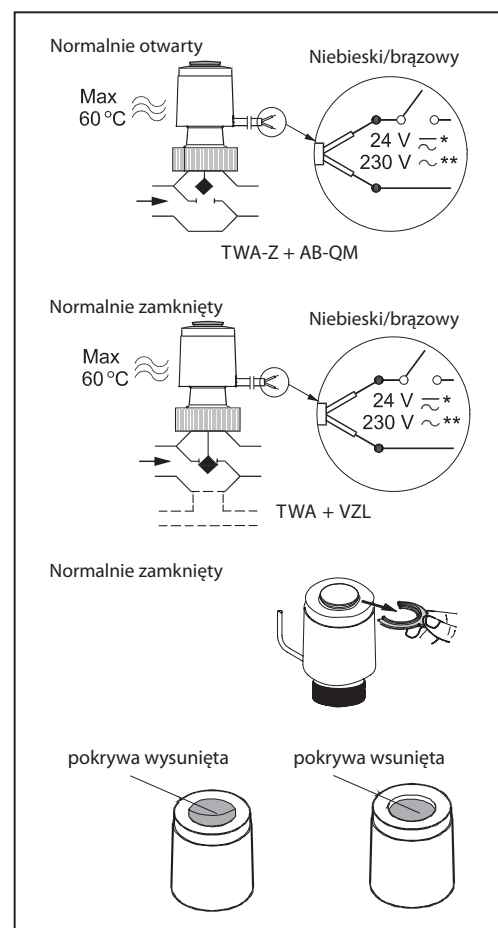
Zasilanie	24 V (klasa II SELV); 230 V (3A)
Moc	2 W
Częstotliwość	50 Hz / 60 Hz
Siła	90 N
Maks. skok	2.8 mm
Czas przejścia	około 3 minut
Temperatura otoczenia	2 ... 60 °C
Klasa bezpieczeństwa	IP 41
Materiał	PBT
Dł. kabla	1,2 m
Ciężar	0.15 kg

Zasada pracy

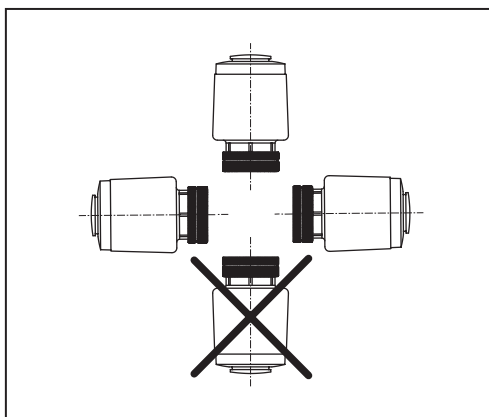
Praca napędu termicznego opiera się na rozszerzalności termicznej ogrzewanego czynnika w jego wnętrzu. Wywołuje to zwrotne przesunięcie rdzenia. Napęd wyposażony jest we wskaźnik pozycji otwartej lub zamkniętej zaworu. Napęd wykonany jest w wersji zasilanej napięciem 24V lub 230V normalnie zamknięty(NC) lub normalnie otwarty (NO). Po zamontowaniu na zawór AB-QM napęd NO posiada wysunięty wskaźnik pozycji. Zasilenie napędu powoduje przesunięcie rdzenia, zamknięcie zaworu i wsunięcie wskaźnika pozycji zaworu. Napęd TWA-Z NC posiada wewnętrzną sprężynę oraz blokującą ją, fabrycznie montowany półpręścień. Przesławia on napęd w pozycję umożliwiającą montaż. Po zamontowaniu na zawór półpręścień jest usuwany a sprężyna przesuwa rdzeń i zamyka zawór. Zasilenie napędu powoduje przesunięcie rdzenia w przeciwną stronę, otwarcie zaworu i wysunięcie wskaźnika pozycji zaworu. Dla nastawy 100% zaworu AB-QM napęd zapewnia jego pełne otwarcie lub zamknięcie dla wielkości DN10, 15 i 25. Dla zaworu AB-QM DN 32 i 40 napęd umożliwia jego otwarcie lub zamknięcie dla nastawy nie większej niż 60%.

Wskaźnik pozycji

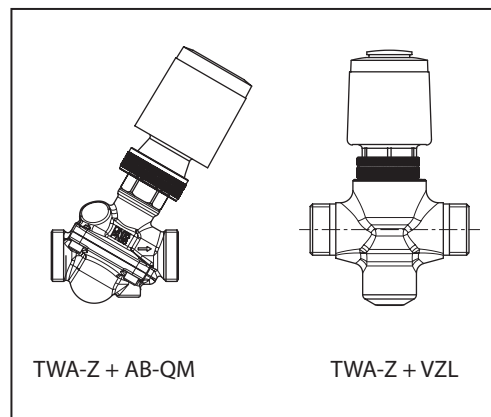
Pozycja zaworu może być określona na podstawie położenia czarnej pokrywy wewnątrz białej obudowy napędu. Jeśli pokrywa wystaje ponad obudowę, rdzeń napędu jest wysunięty. Jeśli pokrywa jest poniżej obudowy, rdzeń jest wsunięty, co oznacza, że zawór jest zamknięty.



Montaż

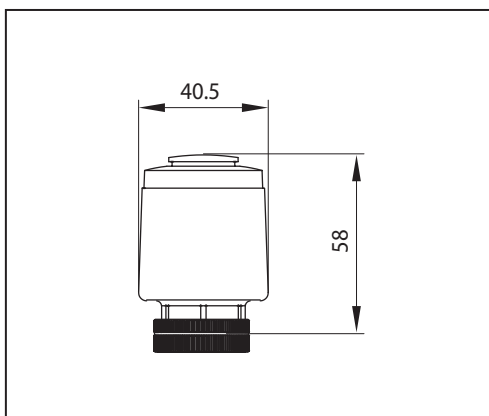


Napęd powinien być montowany do zaworu pionowo nad zaworem lub poziomo.



Adapter napędu powinien być blokowany kluczem imbusowym o rozmiarze 2, a napęd dokręcany ręcznie.

Wymiary



Zastosowanie



Napędy termiczne ABNM przeznaczone są do zaworów stosowanych w układach utrzymania komfortu cieplnego w pomieszczeniach np. typu AB-QM, RA-C. Napędy mogą być sterowane sygnałem ciągłym 0-10 V. Napędy umożliwiają zmianę wydajności urządzeń końcowych np. klimakonwektorów, sufitów chłodzących. Wartość napięcia sterującego wpływa na położenie rdzenia napędu.

Napędy występują w wersji na napięcie 24 V, normalnie zamkniętej (NC) oraz posiadają wskaźnik położenia.

Zasada pracy

Praca napędu termicznego opiera się na rozszerzalności termicznej ogrzewanego wewnątrz czynnika przez rezystancyjne elementy grzewcze PTC. Zmiana objętości czynnika powoduje zwrotne przesunięcie rdzenia.

Napęd ABNM posiada wewnętrzną sprężynę, której siła 90 N jest odpowiednia do zamknięcia zaworu oraz utrzymania w tej pozycji bez zasilania.

Pierwsze zasilenie napędu powoduje jednorazowy cykl zamknięcia / otwarcia. To pierwsze przejście czyli kalibracja umożliwia automatyczne dostosowanie napędu do rzeczywistego skoku zaworu. Zależność między napięciem sterującym a położeniem rdzenia napędu jest uzyskiwana

przez wewnętrzny układ optyczny, gwarantujący dokładne pozycjonowanie. Zasilenie napędu napięciem sterującym powoduje kontrolowane podgrzanie czynnika w jego wnętrzu. W celu pominięcia możliwej składowej zmiennej napięcia tętniącego indukowanego w kablach przyłączeniowych roboczy zakres napięcia sterującego rozpoczyna się od 2V, a poniżej tej wartości rdzeń jest w spoczynku.

Zamawianie

Napęd bez adaptera

Długość kabla przyłączeniowego	Numer katalogowy
1 m	082F1094
5 m	082F1095
8 m	082F1096

Adaptory

Połączenie	Numer katalogowy
Danfoss RA 2000	082F1071
Danfoss AB-QM	082F1072
M30x1.5 Heimer, MNG, Oventrop	082F1073
Danfoss RAV	082F1074

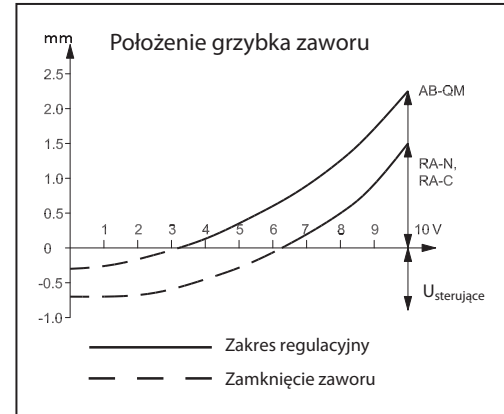
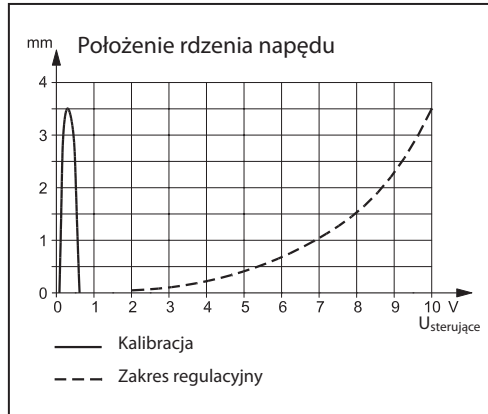
Napęd z adapterem z połączeniem RA

Typ	Zasilanie	Numer katalogowy
ABNM	24 V AC	082F1091

Dane techniczne

Zasilanie	24 VAC 50/60 Hz (+20% do -10%)
Prąd rozruchowy	250 mA podczas około 2 min.
Prąd pracy	63 mA
Moc	1.5 W
Napięcie sterujące	0-10 V DC.
Roboczy zakres napięcia	2-10 V DC.
Impedancja wejściowa	100 k (10 k dla 082F1091)
Skok	3.5 mm
Prędkość przesuwu rdzenia	30 s/mm
Siła	90 N
Temperatura otoczenia	0-50 °C
Temperatura czynnika	0-100 °C
Temperatura przechowywania	-25 do +60 °C
Wilgotność względna	80% max.
Klasa bezpieczeństwa	IP 40
Wymagania CE	EN 55014/60730/60335
Materiał	Poliamid / biały
Ciężar	75 g bez adaptera i kabla
Kabel przyłączeniowy / dł.	3 x 0.22 mm ² PVC, biały, 1.5 lub 8 m

Krzywe charakterystyczne



Napięcie sterujące 2-10 V odpowiada położeniu rdzenia w zakresie 0-3,5 mm.

Wymiary Połączenia

Dobór transformatora

$P_{\text{transformator}} = 6 \text{ W} \times \text{ilość napędów ABNM}$

Dobór kabla

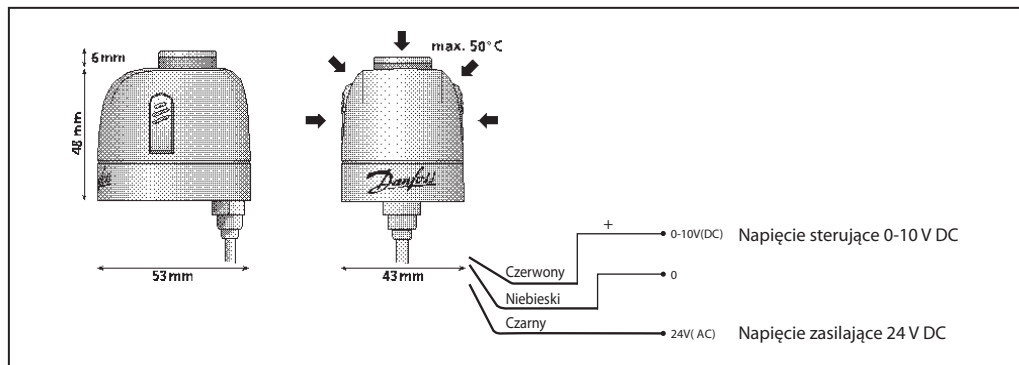
$L_{\text{max.}} = K \times A / n$

A - pole przekroju [mm²]

n - ilość napędów ABNM

K - współczynnik przeliczeniowy (269 m/mm²)

$L_{\text{max.}}$ - maksymalna długość kabla [m]



Montaż

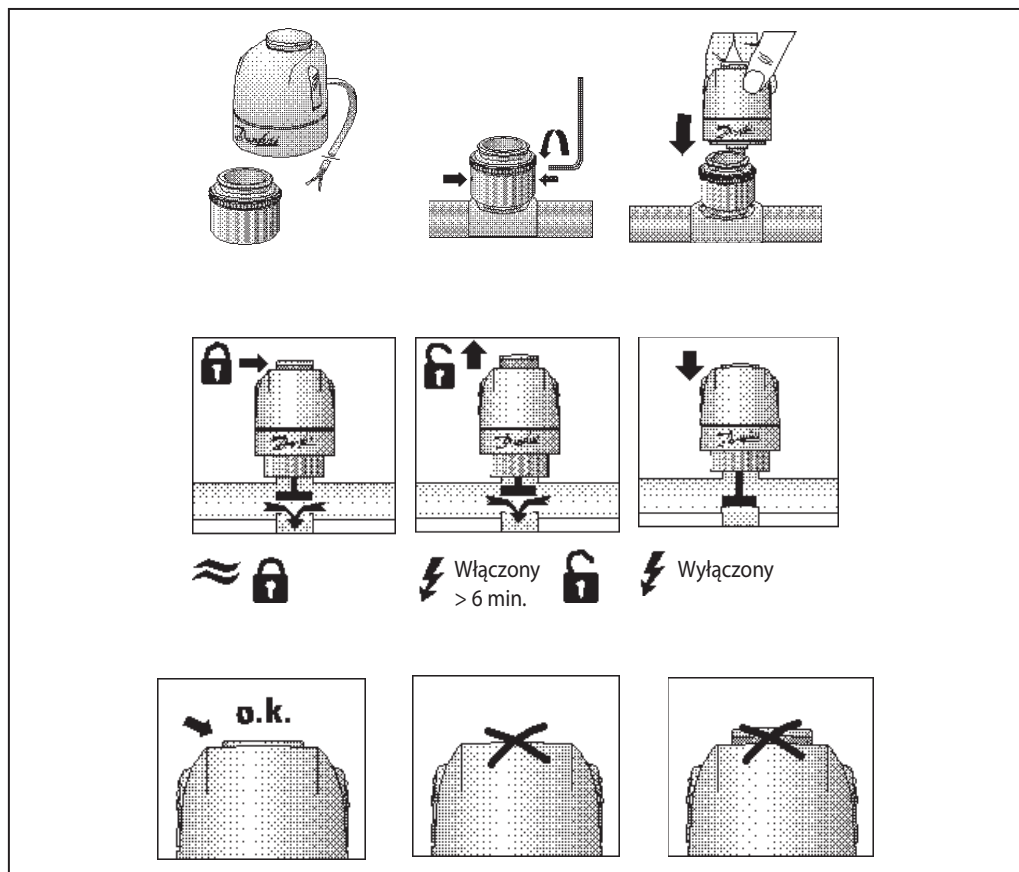
Napęd powinien być montowany do zaworu pionowo nad zaworem lub poziomo.

Adapter napędu powinien być blokowany kluczem imbusowym 2, a napęd dokręcany ręcznie.

Napęd dostarczany jako zablokowany w pozycji otwartej, co umożliwia jego montaż oraz pozostawienie zaworu również w pozycji otwartej bez zasilania podczas próby i rozruchu instalacji. Pierwsze zasilenie, na co najmniej 6 min powoduje odblokowanie napędu i kalibrację napędu na danym zaworze.

Wskaźnik pozycji

Pozycja zaworu może być określona na podstawie położenia czarnej pokrywy wewnątrz białej obudowy napędu. Jeśli pokrywa wystaje ponad obudowę, rdzeń napędu jest wysunięty. Jeśli pokrywa jest poniżej obudowy, rdzeń jest wsunięty, co oznacza, że zawór jest zamknięty.



Zastosowanie



Siłowniki AMI 140 są stosowane z wielofunkcyjnymi automatycznymi zaworami równoważącymi AB-QM (DN 10-32) oraz z zaworami VZ, VZL, VRBZ. Mogą być używane w klimakonwektorach, nawiewnikach indukcyjnych, małych układach ogrzewania i chłodzenia oraz w systemach regulacji strefowej, w których medium regulowanym jest ciepła/zimna woda.

- NO, dla zaworów AB-QM
- NC, dla zaworów VZ, VZL, VRBZ.

Podstawowe dane:

- Sterowanie sygnałem 2-punktowym.
- Przeciężeniowy wyłącznik krańcowy dla dolnego położenia trzpienia zabezpiecza zawór i napęd przed uszkodzeniem.
- Montaż nie wymaga żadnych narzędzi.
- Napęd nie wymaga okresowej konserwacji.
- Cicha praca.
- Dostarczany z kablem długości 1,5m.

Zamawianie

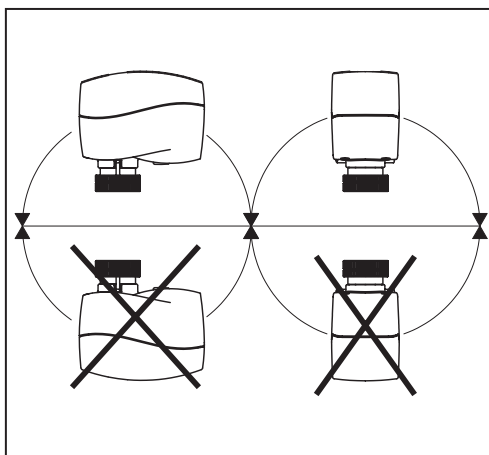
Typ	Zasilanie	Szybkość	Nr katalogowy
AMI 140	24 V~	12 s/mm	082H8048
AMI 140	230 V~		082H8049

Akcesoria

Typ	Nr katalogowy
Kabel (5m) - 24 V	082H8052
Kabel (5m) - 230 V	082H8053

Dane techniczne

Zasilanie	24 Vac, 230 Vac; +10 to -15%
Zużycie energii	1 VA - 24 Vac; 8 VA - 230 Vac
Częstotliwość	50 Hz/60 Hz
Siła	200 N
Skok	5.5 mm
Szybkość	12 s/mm
Maks. temperatura czujnika	130 °C
Temp. otoczenia	0 do 55 °C
Temp. przechowywania i transportu	-40 do +70 °C
Stopień ochrony	IP 42
Ciężar	0.3 kg
CE - znak zgodności z normami	EMC- Wytyczne 2006/95/EEC-EN60730-1 Dyrektywa Niskich Napięć 73/23/EEC

Montaż

Mechaniczny

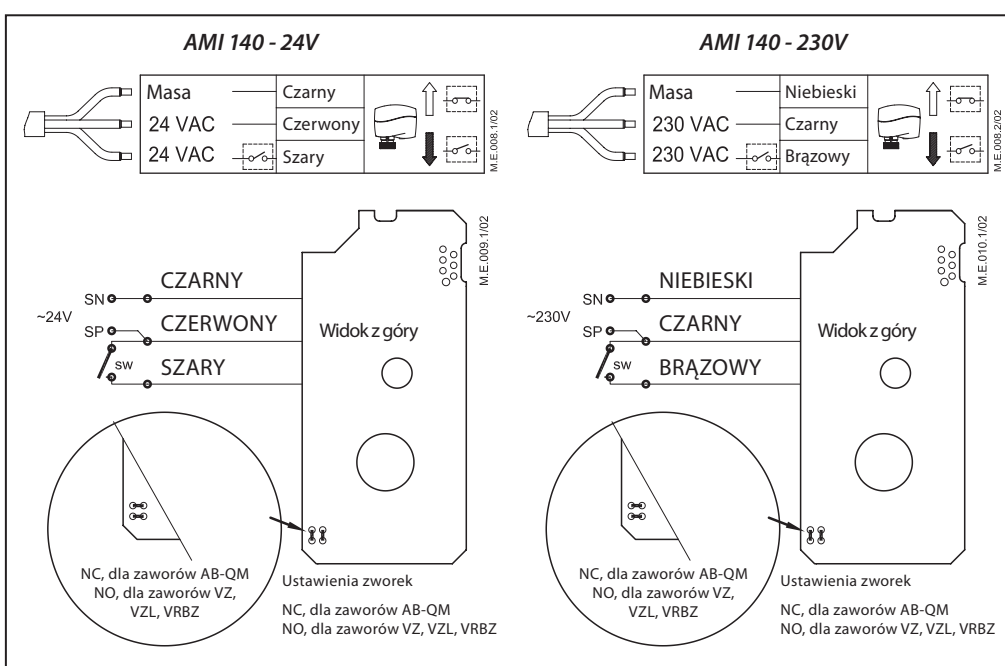
Siłownik powinien być tak zamontowany, aby trzpień zaworu był skierowany do góry lub poziomo.

Montaż zaworu przy pomocy nakrętki nie wymagający dodatkowych narzędzi. Nakrętkę należy dokręcić palcami.

Elektryczny
Uwaga:

Nie uruchamiać siłownika przed zamontowaniem na zaworze.

Każdy siłownik jest wyposażony w kabel podłączeniowy.

Podłączenia elektryczne

Złomowanie

Przed złomowaniem siłownik należy rozłożyć na części i posortować na różne grupy materiałowe.

Sprawdzanie

Wszystkie napędy są sprawdzane przed wysyłką. W celu ułatwienia montażu, trzpień siłownika fabrycznie ustawiony jest w górnym położeniu.

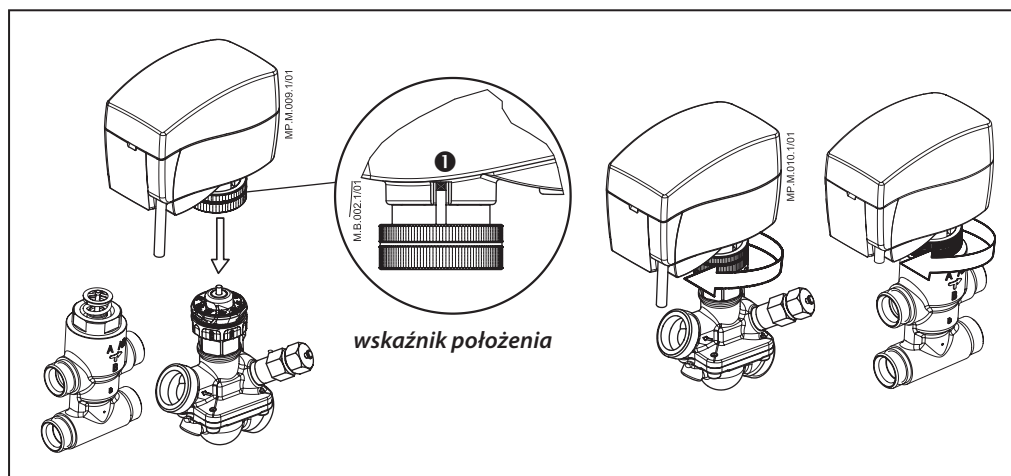
Czynności montażowe i sprawdzenie (jeśli jest wymagane)

- 1 Sprawdź zawór od strony połączenia z siłownikiem. Siłownik fabrycznie powinien być ustawiony z trzpieniem w pozycji górnej. Upewnij się czy połączenie jest wykonane prawidłowo.
- 2 Podłącz siłownik zg. ze schematem połączeń elektrycznych.
- 3 Kierunek przesuwu trzpienia można zaobserwować na wskaźniku położenia.



Wersja 230 V:

Nie wolno niczego dotykać na płycie obwodu drukowanego, gdy urządzenie jest pod napięciem!
Przed zdjęciem obudowy w celu sterowania ręcznego kluczem ampulowym należy wyłączyć napięcie.
Zagrożenie życia!



Sterowanie ręczne



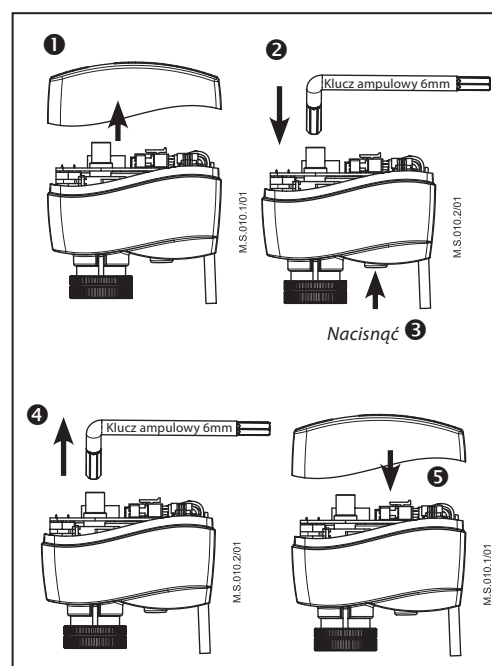
Uwaga:

Nie sterować ręcznie napędem będącego pod napięciem!

- 1 Zdejmij obudowę
- 2 Na koniec trzpienia włóż klucz ampulowy 6 mm.
- 3 Naciśnij i trzymaj przycisk (umieszczony od spodu siłownika) podczas ręcznego sterowania napędem przy pomocy klucza.
- 4 Wyjmij klucz.
- 5 Zamontuj obudowę na siłowniku.

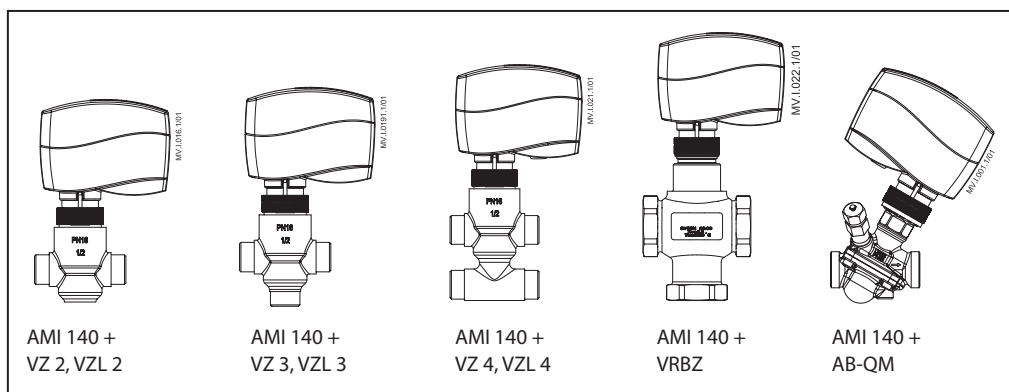
Uwaga:

Załączenie napięcia do siłownika sygnalizowane jest przez „kliknięcie” odgłos świadczący o tym, że siłownik ustawił się w pozycji normalnej.

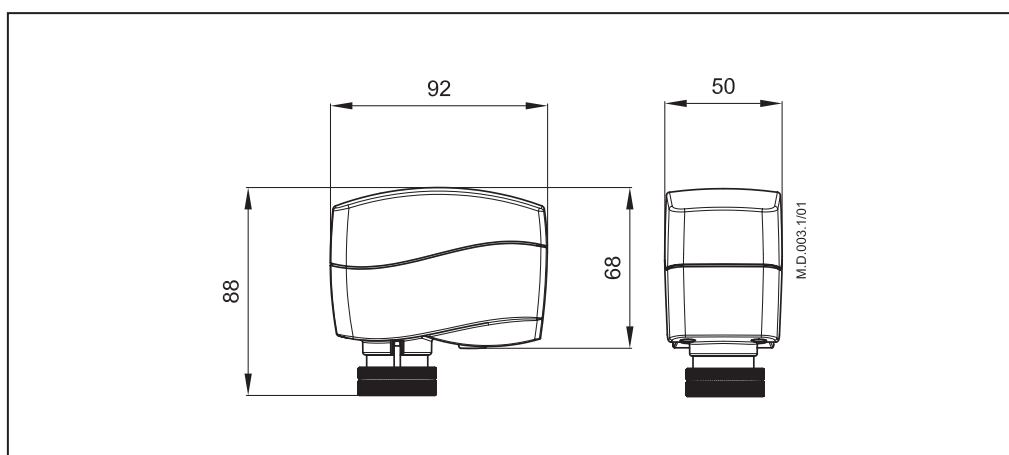


Arkusz informacyjny Siłowniki sterowane sygnałem 2-punktowym - AMI 140

Kombinacje zaworów z siłownikiem



Wymiary (mm)



Zastosowanie



Siłowniki AMV 110 NL i AMV 120 NL są stosowane z wielofunkcyjnymi automatycznymi zaworami równoważącymi AB-QM dla DN 10-32.

Podstawowe dane:

- Sterowanie sygnałem 3-punktowym.
- Przeciżeniowy wyłącznik krańcowy dla dolnego położenia trzpienia zabezpiecza zawór i napęd przed uszkodzeniem.
- Montaż nie wymaga żadnych narzędzi.
- Napęd nie wymaga okresowej obsługi.
- Cicha praca.
- Dostarczany z kablem długości 1,5m.
- Automatyczna adaptacja do skoku zaworu.

Zamawianie

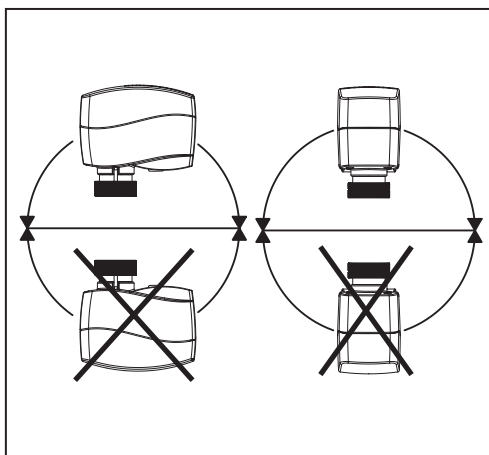
Typ	Zasilanie	Szybkość	Nr katalogowy
AMV 110 NL	24 V~	24 s/mm	082H8056
AMV 120 NL		12 s/mm	082H8058

Akcesoria

Typ	Nr katalogowy
Kabel 24 V - długość (5m)	082H8053

Dane techniczne

Typ	AMV 110 NL	AMV 120 NL
Zasilanie	24 V~; +10 do -15%	
Zużycie energii	1 VA	
Częstotliwość	50 Hz/60 Hz	
Siła	130 N	
Skok	5 mm	
Szybkość	24 s/mm	12 s/mm
Maks. temp. czynnika	120 °C	
Temperatura otoczenia	0 do +55 °C	
Temp. przech. i transportu	-40 do +70 °C	
Stopień ochrony	IP 42	
Ciężar	0.30 kg	
CE - znak zgodności z normami	Dyrektywa Niskich Napięć 73/23/EEC, EMC- Wytyczne 2004/108/EEC: EN 60730-1, EN 60730-2-14	

Montaż

Mechaniczny

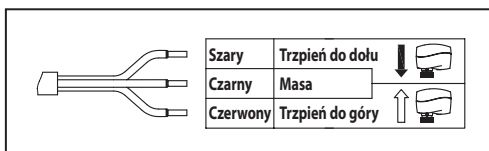
Siłownik powinien być tak zamontowany, aby trzpień zaworu był skierowany do góry lub poziomo.

Montaż zaworu przy pomocy nakrętki nie wymagający dodatkowych narzędzi. Nakrętkę należy dokręcić palcami.

Elektryczny
Uwaga:

Nie uruchamiać siłownika przed zamontowaniem na zaworze.

Każdy siłownik jest wyposażony w kabel podłączeniowy.

Podłączenia elektryczne

Złomowanie

Przed złomowaniem siłownik należy rozłożyć na części i posortować na różne grupy materiałowe.

Sprawdzanie

Wszystkie napędy są sprawdzane przed wysyłką. W celu ułatwienia montażu, trzpień siłownika fabrycznie ustawiony jest w górnym położeniu.

Czynności montażowe i sprawdzenie

(jeśli jest wymagane)

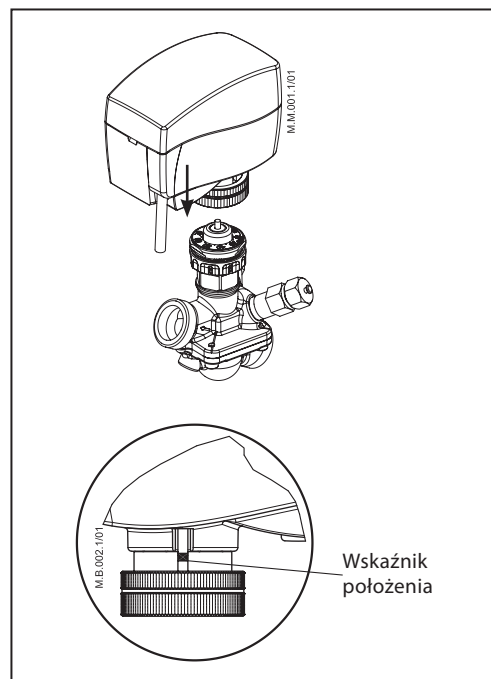


Nie wolno niczego dotykać na płytce obwodu drukowanego, gdy urządzenie jest pod napięciem!

Przed zdjęciem obudowy w celu sterowania ręcznego kluczem ampulowym należy wyłączyć napięcie.

Zagrożenie życia!

- 1 Sprawdź zawór od strony połączenia z siłownikiem. Siłownik fabrycznie powinien być ustawiony z trzpieniem w pozycji górnej. Upewnij się czy połączenie jest wykonane prawidłowo.
- 2 Podłącz siłownik zg. ze schematem podłączeń elektrycznych.
- 3 Kierunek przesuwu trzpienia można zaobserwować na wskaźniku położenia



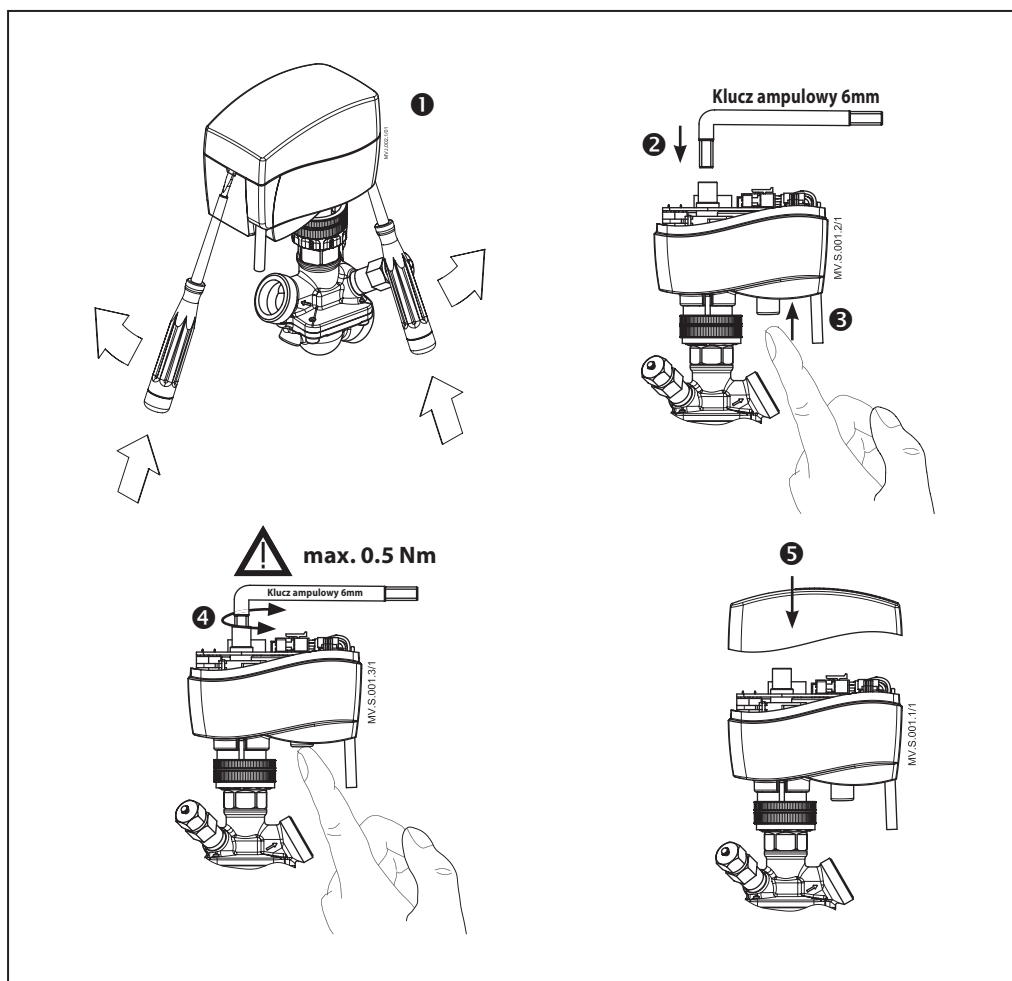
Sterowanie ręczne (tylko w celach serwisowych)



Uwaga:
Nie sterować ręcznie napędem
będącego pod napięciem!

**Nie odłączać sterownika od
zaworu, kiedy jest w pozycji
trzcieniem do dołu!**

Istnieje duże ryzyko, że
sterownik nie będzie w stanie
poruszać się dalej.

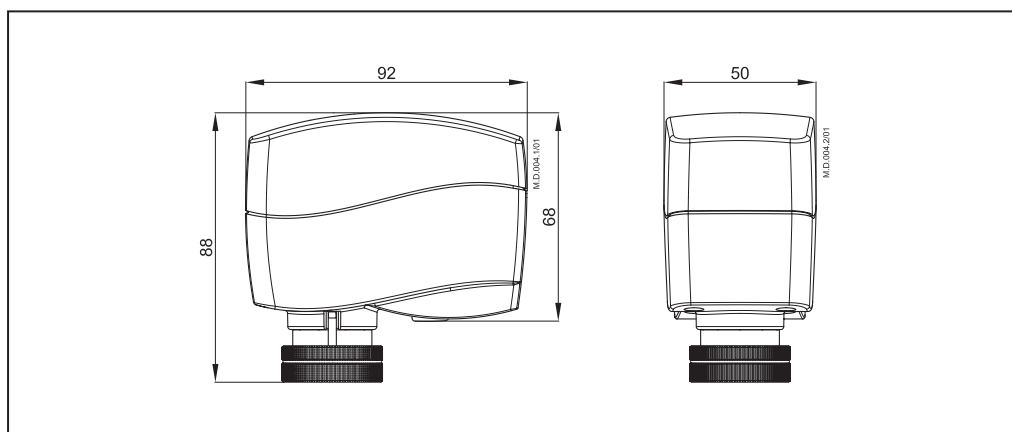


- 1 Zdejmij obudowę
- 2 Na koniec trzcienia włóż klucz ampulowy 6 mm.
- 3 Naciśnij i trzymaj przycisk (umieszczony od spodu siłownika) podczas ręcznego sterowania napędem przy pomocy klucza.
- 4 Wyjmij klucz
- 5 Zamontuj obudowę na siłowniku.

Uwaga:

Załączenie napięcia do siłownika sygnalizowane jest przez „kliknięcie” odgłos świadczący o tym, że siłownik ustawił się w pozycji normalnej.

Wymiary (mm)



Siłowniki AME 110 NL i AME 120 NL współpracują z wielofunkcyjnymi automatycznymi zaworami równoważącymi AB-QM.

Zastosowanie



Mogą być używane w klimakonwektorach, nawiewnikach indukcyjnych, małych układach ogrzewania i chłodzenia oraz w systemach regulacji strefowej, w których medium regulowanym jest ciepła/zimna woda.

Podstawowe dane:

- Sterowanie sygnałem analogowym
- Montaż nie wymaga żadnych narzędzi
- Napęd nie wymaga okresowej obsługi
- Cicha praca
- Dostarczany z kablem o długości 1,5 m.
- Przeciężeniowy wyłącznik krańcowy dla dolnego położenia trzpienia zabezpiecza zawór i napęd przed uszkodzeniem
- Automatyczna adaptacja do skoku zaworu


Zamawianie

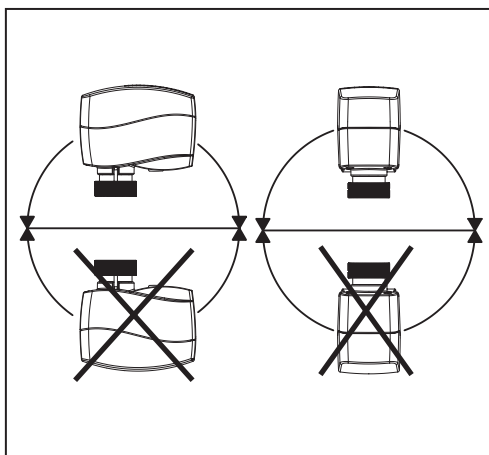
Typ	Zasilanie	Szybkość	Nr katalogowy
AME 110 NL	24 V~	24 s/mm	082H8057
AME 120 NL		12 s/mm	082H8059

Akcesoria

Typ	Nr katalogowy
Kabel (5m)	082H8053

Dane techniczne

Typ	AME 110 NL	AME 120 NL
Zasilanie	24 V~; +10 do -15%	
Zużycie energii	2 VA	
Częstotliwość	50 Hz/60 Hz	
Siła	130 N	
Maks. skok	5 mm	
Szybkość	24 s/mm	12 s/mm
Maks. temp. czynnika	120 °C	
Temperatura otoczenia	0 do +55 °C	
Temp. przech. i transportu	-40 do +70 °C	
Stopień ochrony	IP 42	
Ciężar	0.30 kg	
 - znak zgodności z normami	Dyrektywa Niskich Napięć 73/23/EEC, EMC- Wytyczne 2004/108/EEC: EN 60730-1, EN 60730-2-14	

Montaż

Mechaniczny

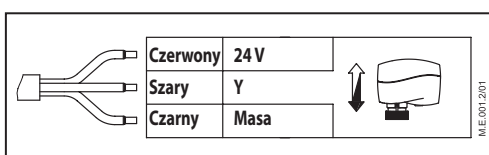
Siłownik powinien być tak zamontowany, aby trzpień zaworu był skierowany do góry lub poziomo.

Montaż zaworu przy pomocy nakrętki nie wymagający dodatkowych narzędzi. Nakrętkę należy dokręcić palcami.

Elektryczny
Uwaga:

Nie uruchamiać siłownika przed zamontowaniem na zaworze.

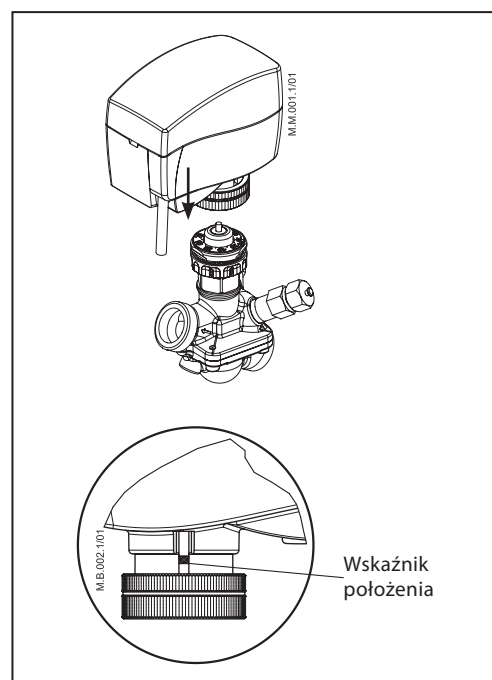
Każdy siłownik jest wyposażony w kabel podłączeniowy

Podłączenia elektryczne

Złomowanie

Przed złomowaniem siłownik należy rozłożyć na części i posortować na różne grupy materiałowe.

Czynności montażowe i sprawdzenie (jeśli jest wymagane)

- 1 Sprawdź zawór od strony połączenia z siłownikiem. Siłownik fabrycznie powinien być ustawiony z trzpieniem w pozycji górnej. Upewnij się czy połączenie jest wykonane prawidłowo.
- 2 Podłącz siłownik zg. ze schematem podłączeń elektrycznych - patrz str. 2.
- 3 Kierunek przesuwu trzpienia można zaobserwować na wskaźniku położenia



Ustawienia przełączników DIP (tylko w celach serwisowych)

Pod otwieraną pokrywą siłownika znajdują się przełączniki DIP do konfiguracji. Przełączniki umożliwiają wybór następujących funkcji:

- **SW1: U/I - Wybór zakresu sygnału wejściowego:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, wybrany jest sygnał wejściowy napięciowy.

Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, wybrany jest sygnał wejściowy prądowy.

- **SW2: 0/2 - Wybór zakresu sygnału wejściowego:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, wybrany jest sygnał wejściowy w zakresie 2 V do 10V (sygnał napięciowy) lub w zakresie 4 mA do 20 mA (sygnał prądowy).

Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, wybrany jest sygnał wejściowy w zakresie 0 V do 10 V (sygnał napięciowy) lub w zakresie 0 mA do 20 mA (sygnał prądowy).

- **SW3: D/I - Wybór kierunku działania siłownika zgodny czy przeciwny:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, siłownik pracuje w kierunku zgodnym (trzcienie obniża się kiedy wzrasta wartość napięcia).

Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, siłownik pracuje w kierunku przeciwnym (trzcienie podnosi się do góry kiedy wzrasta wartość napięcia).

- **SW4: —/Seq - Wybór pracy w trybie normalnym lub sekwencyjnym:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, siłownik pracuje w zakresie 0(2)..10 V lub 0(4)..20 mA .

Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, siłownik pracuje w trybie sekwencyjnym w zakresie 0(2)..5(6) V lub 0(4)..10(12) mA lub 5(6)...10 V lub (10(12)....20 mA).

- **SW5: 0..5V/5...10V - Wybór zakresu sygnału w trybie sekwencyjnym:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, siłownik pracuje sekwencyjnie w zakresach 0(2)..5(6) V lub 0(4)..10(12) mA.

Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, siłownik pracuje sekwencyjnie w zakresach 5(6)...10 V lub 10(12)..20 mA.

- **SW6: LOG/LIN - Wybór stałoprocentowej lub liniowej charakterystyki przepływu przez zawór 1:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, przepływ przez zawór ma charakterystykę stałoprocentową.

Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, przepływ przez zawór ma charakterystykę liniową w odniesieniu do sygnału sterującego.

- **SW7: ASTK – funkcja zapobiegająca blokadzie:**

Zapobiega blokowaniu się zaworów w okresach, kiedy ogrzewanie lub chłodzenie jest wyłączone.

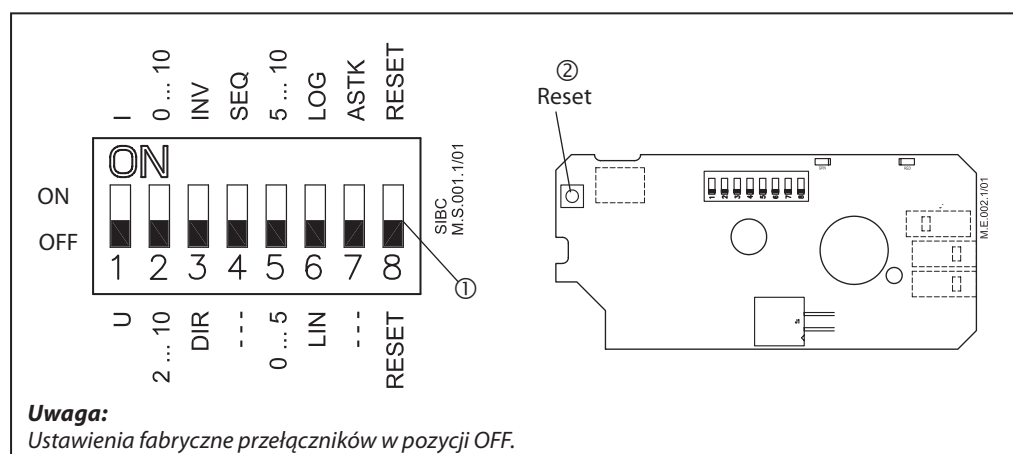
Jeśli przełącznik jest ustawiony w pozycji ON, ruch zaworu jest możliwy. Sterownik otwiera i zamyka zawór, co 7 dni. Jeżeli przełącznik ustawiony jest w pozycji OFF.

- **SW8: Reset:**

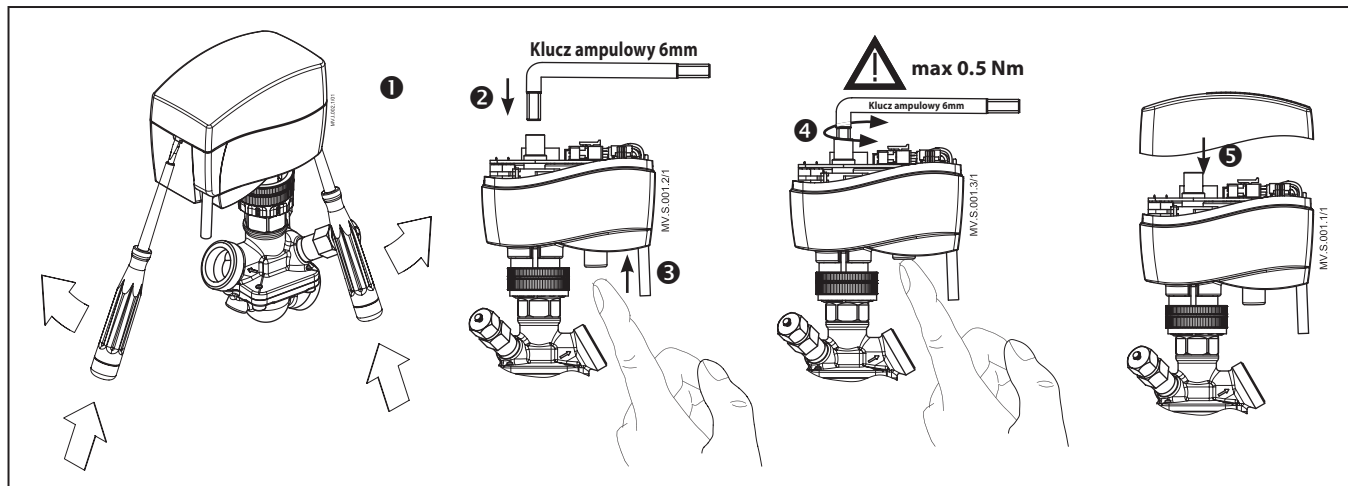
Zmiana pozycji tego przełącznika spowoduje przejście siłownika przez cykl samostrajania się skoku.

Uwaga: Przełącznik i przycisk na płytce obwodu drukowanego posiadają taką samą funkcję.

Aby uruchomić przycisk reset (naciskaj przez dwie sekundy) przełącznik musi być ustawiony w pozycji OFF.



Sterowanie ręczne (tylko w celach serwisowych)



Uwaga:
Nie sterować ręcznie napędem będącego pod napięciem!

Nie odłączać sterownika od zaworu, kiedy jest w pozycji trzpieniem do dołu!

Istnieje duże ryzyko, że sterownik się zatnie.

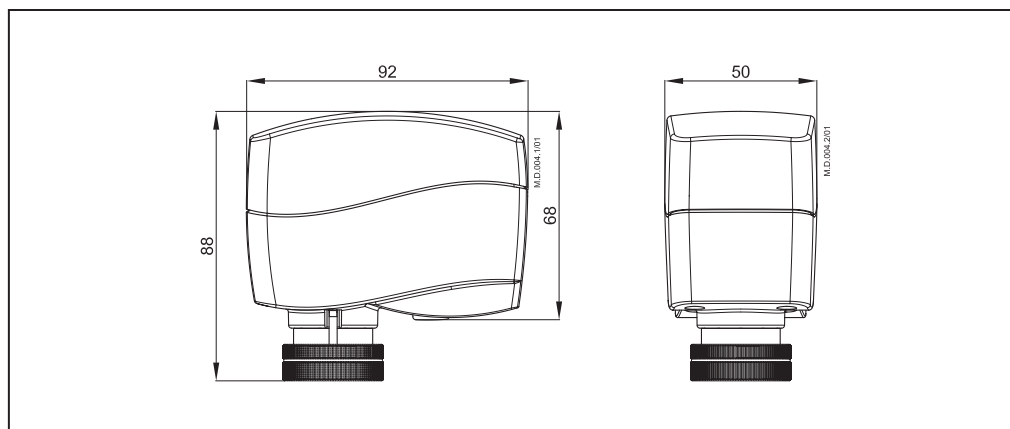
- 1 Zdejmij obudowę
- 2 Na koniec trzpienia włóż klucz ampulowy 6 mm.
- 3 Naciśnij i trzymaj przycisk (umieszczony od spodu siłownika) podczas ręcznego sterowania napędem przy pomocy klucza.
- 4 Wymij klucz
- 5 Zamontuj obudowę na siłowniku.

Uwaga:

Załączenie napięcia do siłownika sygnalizowane jest przez „kliknięcie” odgłos świadczący o tym, że siłownik ustawił się w pozycji normalnej.

Po ręcznym sterowaniu otwarcia zaworu sygnał Y jest niezgodny z pozycją aktualną do momentu osiągnięcia pozycji krańcowej. W takim przypadku wykonaj reset siłownika.

Wymiary (mm)



Zastosowanie



Siłowniki AME 15 QM stosowane są z wielofunkcyjnymi automatycznymi zaworami równoważącymi AB-QM dla średnic DN 40-100.


Podstawowe dane:

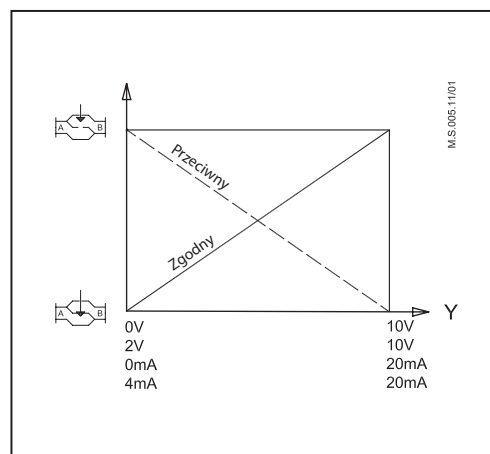
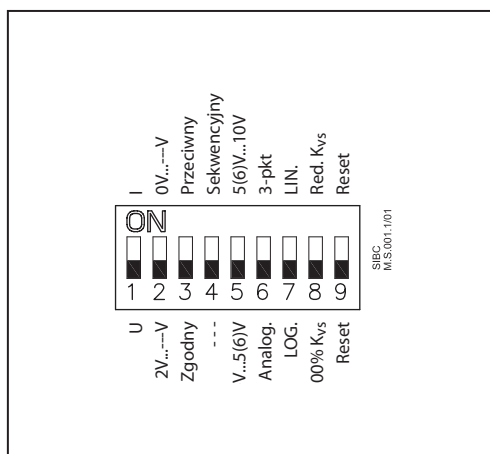
- Zaawansowana konstrukcja zawiera wyłącznik przeciążeniowy zabezpieczający siłowniki zawór przed nadmiernym obciążeniem.
- Posiada diodę kontrolną LED, sygnalizator pracy oraz funkcję automatycznej adaptacji do skoku zaworu.
- Sterowanie ręczne.
- Mały ciężar i solidna konstrukcja.

Zamawianie

Typ	Zasilanie	Nr katalogowy
AME 15 QM	24 V~	082H3075

Dane techniczne

Zasilanie	24 V~; +10 do -15%
Zużycie energii	4 VA
Częstotliwość	50 Hz/60 Hz
Wejście Y	0 do 10 V (2 do 10 V) Ri = 24 kΩ 0 do 20 mA (4 do 20 mA) Ri = 500 Ω
Sygnal wyjściowy X	0 do 10V (2 do 10V)
Siła	500 N
Maks. skok	15 mm
Szybkość	11 s/mm
Maks. temp. czynnika	120 °C
Temperatura otoczenia	0 do +55 °C
Temp. przech. i transportu	-40 do +70 °C
Stopień ochrony	IP 54
Ciężar	0.80 kg
 - znak zgodności z normami	Dyrektywa Niskich Napięć 73/23/EEC, EMC- Wytyczne 2004/108/EEC: EN 60730-1, EN 60730-2-14

Ustawienie przełączników DIP


Pod otwieraną pokrywą siłownika znajdują się przełączniki DIP do konfiguracji. Przykładowo ustawienie przełącznika SW6 na ON spowoduje, że będzie on pracował jako standardowy siłownik sterowany sygnałem 3-punktowym. Przełączniki umożliwiają wybór następujących funkcji:

• **SW1: U/I - Wybór rodzaju sygnału wejściowego:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, wybrany jest sygnał wejściowy napięciowy. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, wybrany jest sygnał wejściowy prądowy.

• **SW2: 0/2 - Wybór zakresu sygnału wejściowego:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, wybrany jest sygnał wejściowy w zakresie 2 V do 10V (sygnał napięciowy) lub w zakresie 4mA do 20mA (sygnał prądowy). Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, wybrany jest sygnał wejściowy w zakresie 0V do 10V (sygnał napięciowy) lub w zakresie 0mA do 20mA (sygnał prądowy).

• **SW3: D/I - Wybór kierunku działania siłownika zgodny czy przeciwny:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, siłownik pracuje w kierunku zgodnym (trzcień obniża się kiedy wzrasta wartość napięcia). Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, siłownik pracuje w kierunku przeciwnym (trzcień podnosi się do góry kiedy wzrasta wartość napięcia).

• **SW4: —/Seq - Wybór pracy w trybie normalnym lub sekwencyjnym:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, siłownik pracuje w zakresie 0(2)..10V lub 0(4)..20 mA. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, siłownik pracuje w trybie sekwencyjnym w zakresie 0(2)..5(6)V lub 0(4)..10(12) mA albo 5(6)..10V lub 10(12)..20mA).

• **SW5: 0..5V/5...10V - Wybór zakresu sygnału wejściowego w trybie pracy sekwencyjnej:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, siłownik pracuje sekwencyjnie w zakresach 0(2)..5(6)V lub 0(4)..10(12) mA. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, siłownik pracuje sekwencyjnie w zakresach 5(6)..10V lub 10(12)..20mA.

• **SW6: Prop./3-pkt - Wybór sygnału sterującego analogowego lub 3-punktowego:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, siłownik sterowany jest sygnałem analogowym. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, siłownik sterowany jest sygnałem 3-punktowym.

Patrz str.4 (podłączenia elektryczne do siłownika sterowanego 3 punktowo).

Przy ustawieniu przełącznika SW6 w pozycji ON pozostałe funkcje przełącznika DIP są nieaktywne.

• **SW7: LOG/LIN - Wybór stałoprocentowej lub liniowej charakterystyki przepływu przez zawór1:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, przepływ przez zawór ma charakterystykę stałoprocentową. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, przepływ przez zawór ma charakterystykę liniową w odniesieniu do sygnału sterującego.

• **SW8: 100% KVS/Reduced KVS - Wybór redukcji przepływu przez zawór1:**

Przełącznik powinien pozostać w pozycji OFF (nie ma sensu inne połączenie z AB-QM).

• **SW9: Reset:**

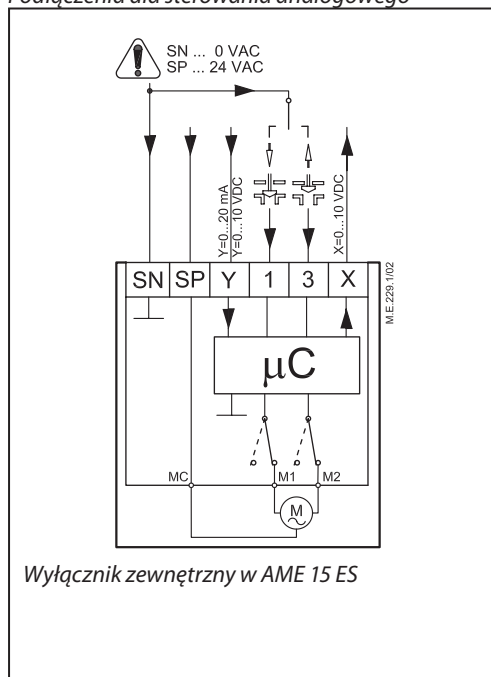
Zmiana pozycji tego przełącznika spowoduje uruchomienie cyklu samodostrajania siłownika do skoku zaworu.

Podłączenia elektryczne

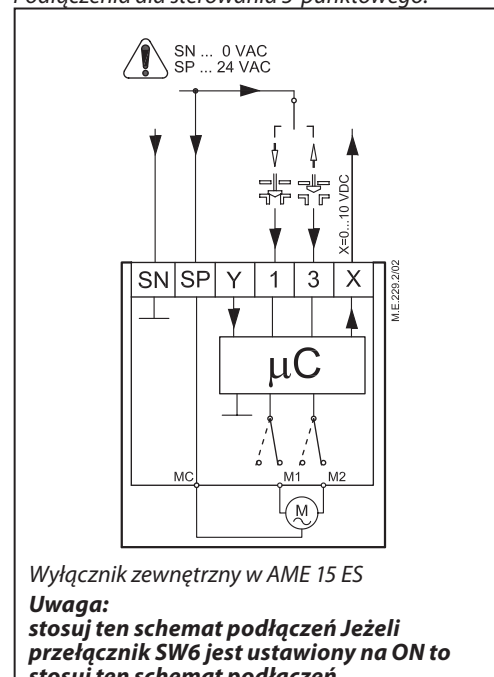


Wersja tylko na 24 V~

Podłączenia dla sterowania analogowego



Podłączenia dla sterowania 3-punktowego.



Funkcja automatycznego dostrajania do skoku zaworu

Po załączeniu zasilania siłownik automatycznie dostroji się do długości skoku zaworu. Później automatyczne dostrajenie się może być ponownie uruchomione przez zmianę pozycji przełącznika SW9.

Dioda kontrolna LED

Czerwona lampka kontrolna LED znajduje się na płycie drukowanej pod pokrywą. Dioda sygnalizuje trzy różne stany pracy siłownika: Praca prawidłowa (świeci bez przerwy), Samo-dostrajanie (miga, co sekundę), Błąd działania (miga 3 razy na sekundę - znajdź przyczynę lub szukaj pomocy technicznej).

Długość połączenia	Zalecany przekrój
0 - 50 m	0.75 mm ²
> 50 m	1.5 mm ²

SP	24 V~	Zasilanie
SN	0 V	Wspólny
Y	0 do 10 V (2 do 10 V) 0 do 20 mA (4 do 20 mA)	Sygnał wejściowy
X	0 do 10 V (2 do 10 V)	Sygnał wyjściowy

Uruchomienie

Po zakończeniu montażu mechanicznego i elektrycznego sprawdź poprawność podłączeń i wykonaj następujące czynności:

- Odizoluj oddziaływanie regulowanego czynnika (np. uruchomienie samodostrajania w aplikacjach parowych bez zastosowania odpowiedniej mechanicznej izolacji może być przyczyną wypadku).
- Włącz zasilanie.
Dla AME 15 ES z zewnętrznym przełącznikiem w celu włączenia zasilania przełącznik należy ustawić w pozycji ON.
W tym momencie uruchomi się funkcja samodostrajania.

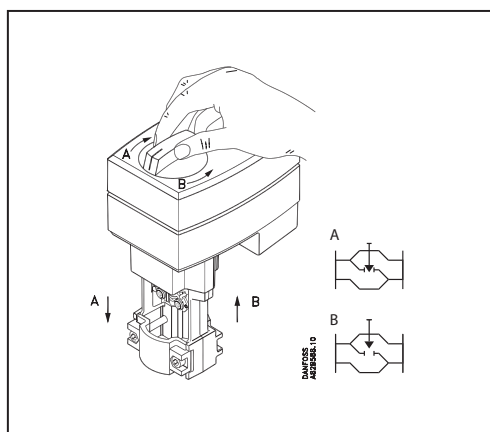
- Wprowadź odpowiednią wartość sygnału i sprawdź czy kierunek ruchu trzpienia zaworu jest zgodny z założonym.
- Upewnij się sprawdzając odpowiedni sygnał kontrolny czy siłownik porusza trzpieniem w całym zakresie skoku zaworu. Czynność ta ustala wielkość skoku zaworu.
Urządzenie jest teraz sprawdzone i gotowe do pracy.

Uruchomienie / sprawdzanie

Aby wymusić siłownikiem pełne otwarcie lub zamknięcie zaworu (w zależności od rodzaju zaworu) należy podać na zacisk 1 lub 3 potencjał z zacisku SN.

Złomowanie

Przed złomowaniem siłownik należy rozłożyć na części i posortować na różne grupy materiałowe.

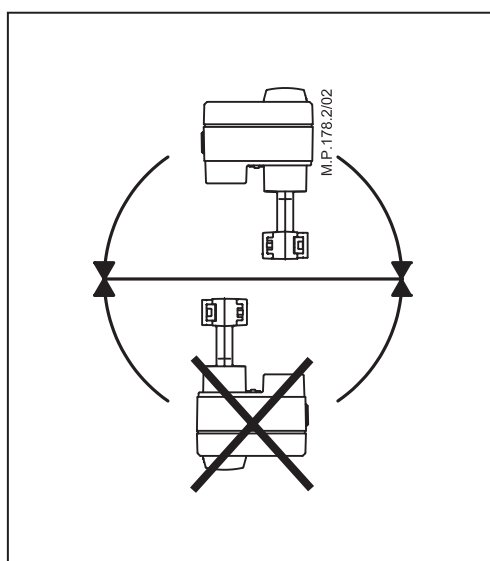
Sterowanie ręczne


Sterowanie ręczne uzyskuje się przez obrót pokrętki na obudowie w żądanym kierunku.

Obserwuj kierunek zmian położenia. Po ręcznym sterowaniu sygnały X i Y są niezgodne z pozycją aktualną do momentu osiągnięcia pozycji krańcowych. Jeżeli czas samodostrajania siłownika jest nieakceptowalny zastosuj wyposażenie dodatkowe - zestaw aktywnego sygnału zwrotnego.

Czynności

- Odłącz zasilanie
- Otwieraj/zamykaj zawór obserwując wskaźnik położenia.
- Pozostaw zawór w pozycji zamkniętej.
- Załącz zasilanie.

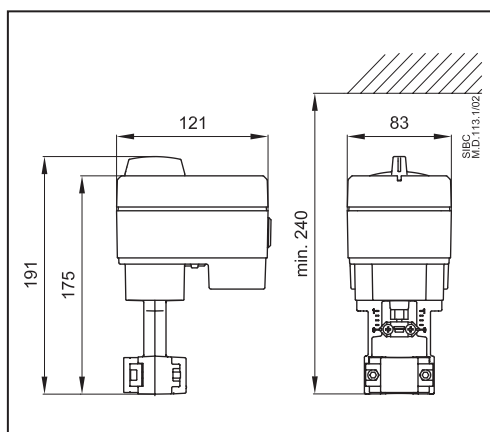
Montaż

Mechaniczny

Napęd powinien być tak zamontowany, aby trzpień zaworu był skierowany do góry lub poziomo. Do zamocowania siłownika używa się klucza sześciokątneho 4 mm (nie jest na wyposażeniu). Należy zostawić wolną przestrzeń wokół siłownika w celu swobodnego dostępu podczas prac serwisowych.

W czasie uruchamiania oznacz na skali wskaźnika położenia czerwonym i niebieskim kołkiem (dostarczonymi z urządzeniem) pozycje pełnego otwarcia i pełnego zamknięcia zaworu.

Elektryczny

Podłączenia elektryczne są możliwe po zdjęciu pokrywy siłownika. W obudowie istnieją 2 przepusty kablowe M16x1.5. Jednak w przypadku potrzeby uzyskania właściwego stopnia ochrony obudowy IP należy zastosować odpowiednie dławiki kablowe.

Wymiary


Zastosowanie



Siłowniki AME 55 QM stosowane są z wielofunkcyjnymi automatycznymi zaworami równoważącymi AB-QM dla średnic DN 125 i DN150.


Podstawowe dane:

- Zaawansowana konstrukcja zawiera wyłącznik przeciążeniowy zabezpieczający siłowniki zawór przed nadmiernym obciążeniem.
- Posiada diodę kontrolną LED, sygnalizator pracy oraz funkcję automatycznej adaptacji do skoku zaworu.
- Sterowanie ręczne.

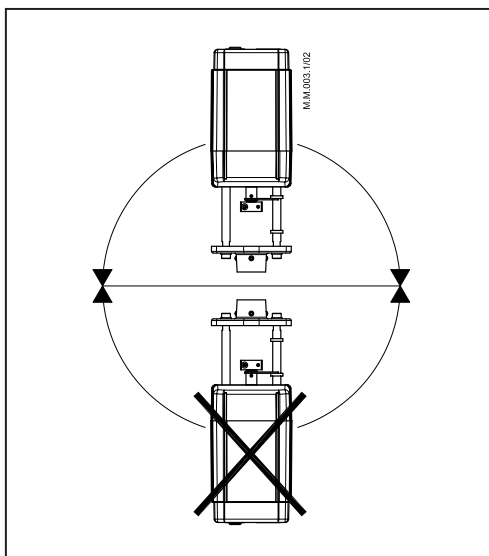
Zamawianie

Typ	Zasilanie	Nr katalogowy
AME 55 QM	24 V~	082H3078

Dane techniczne

Zasilanie	24 V~; +10 do -15%
Zużycie energii	9 VA
Częstotliwość	50 Hz/60 Hz
Wejście Y	0 do 10 V (2 do 10 V) Ri = 24 kΩ 0 do 20 mA (4 do 20 mA) Ri = 500 Ω
Sygnal wyjściowy X	0 do 10V (2 do 10V)
Siła	2000 N
Maks. skok	40 mm
Szybkość	8 s/mm
Maks. temp. czynnika	200 °C
Temperatura otoczenia	0 do +55 °C
Temp. przech. i transportu	-40 do +70 °C
Stopień ochrony	IP 54
Ciężar	3.8 kg
 - znak zgodności z normami	Dyrektywa Niskich Napięć 73/23/EEC, EMC- Wytyczne 2006/95/EEC: EN 60730-1, EN 60730-2-14

Montaż



Mechaniczny

Napęd powinien być tak zamontowany, aby trzpień zaworu był skierowany do góry lub poziomo. Do zamocowania siłownika używa się klucza imbusowego 4 mm (nie jest na wyposażeniu). Należy zostawić wolną przestrzeń wokół siłownika w celu swobodnego dostępu podczas prac serwisowych. W czasie uruchamiania oznacz na skali wskaźnika położenia czerwonym i niebieskim kołkiem (dostarczonymi z urządzeniem) pozycje pełnego otwarcia i pełnego zamknięcia zaworu.

Elektryczny

Podłączenia elektryczne są możliwe po zdjęciu pokrywy siłownika. W obudowie istnieją 2 przepusty kablowe M16x1.5. Jednak w przypadku potrzeby uzyskania właściwego stopnia ochrony obudowy IP należy zastosować odpowiednie dławiki kablowe.

Złomowanie

Przed złomowaniem siłownik należy rozłożyć na części i posortować na różne grupy materiałowe.

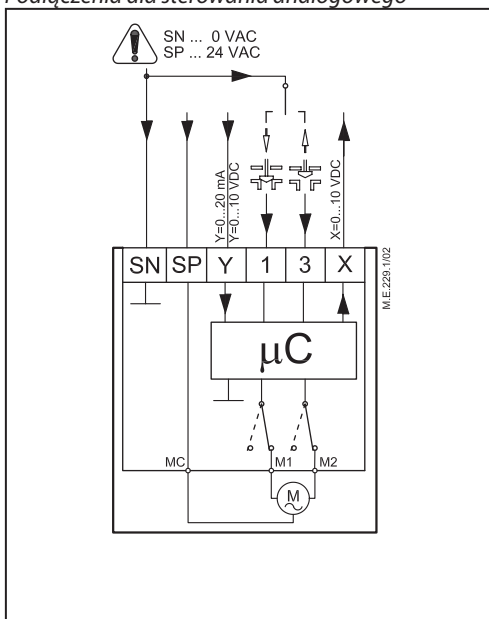
Należy stosować się do lokalnych regulacji prawnych związanych z gospodarowaniem odpadami.

Podłączenia elektryczne



Wersja tylko na 24 V~

Podłączenia dla sterowania analogowego



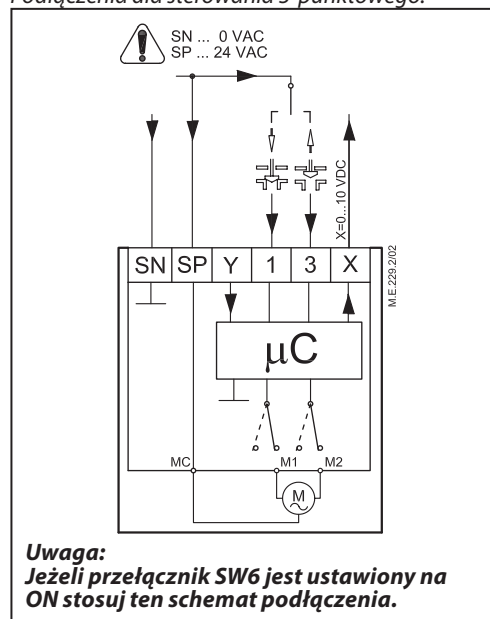
Funkcja automatycznego dostrajania do skoku zaworu

Po załączeniu zasilania siłownik automatycznie dostroi się do długości skoku zaworu. Później automatyczne dostrojenie się może być ponownie uruchomione przez zmianę pozycji przełącznika SW9.

Dioda kontrolna LED

Czerwona lampka kontrolna LED znajduje się na płytce drukowanej pod pokrywą. Dioda sygnalizuje trzy różne stany pracy siłownika:
Praca prawidłowa (świeci bez przerwy),
Samo-dostrojenie (miga, co sekundę),
Błąd działania (miga 3 razy na sekundę - znajdź przyczynę lub szukaj pomocy technicznej).

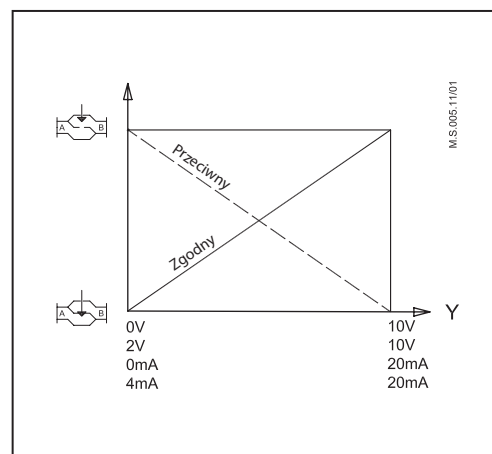
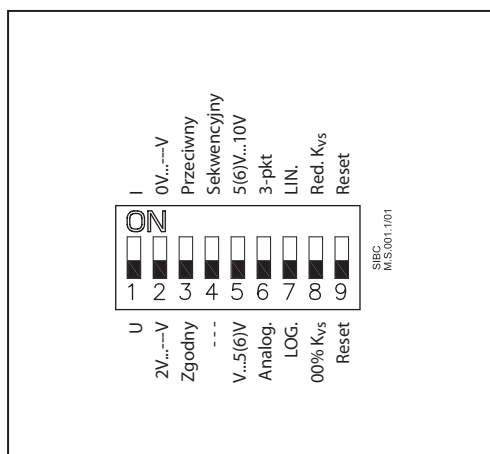
Podłączenia dla sterowania 3-punktowego.



Uwaga:
Jeżeli przełącznik SW6 jest ustawiony na ON stosuj ten schemat podłączenia.

Długość połączenia	Zalecany przekrój
0 - 50 m	0.75 mm ²
> 50 m	1.5 mm ²

- SP 24 V~ Zasilanie
- SN 0 V Wspólny
- Y 0 do 10 V Sygnał wejściowy (2 do 10 V)
0 do 20 mA (4 do 20 mA)
- X 0 do 10 V Sygnał wyjściowy (2 do 10 V)

Ustawienie przełączników DIP


Pod otwieraną pokrywą siłownika znajdują się przełączniki DIP do konfiguracji. Przykładowo ustawienie przełącznika SW6 na ON spowoduje, że będzie on pracował jako standardowy siłownik sterowany sygnałem 3-punktowym. Przełączniki umożliwiają wybór następujących funkcji:

• **SW1: U/I - Wybór rodzaju sygnału wejściowego:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, wybrany jest sygnał wejściowy napięciowy. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, wybrany jest sygnał wejściowy prądowy.

• **SW2: 0/2 - Wybór zakresu sygnału wejściowego:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, wybrany jest sygnał wejściowy w zakresie 2 V do 10V (sygnał napięciowy) lub w zakresie 4mA do 20mA (sygnał prądowy). Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, wybrany jest sygnał wejściowy w zakresie 0V do 10V (sygnał napięciowy) lub w zakresie 0mA do 20mA (sygnał prądowy).

• **SW3: D/I - Wybór kierunku działania siłownika zgodny czy przeciwny:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, siłownik pracuje w kierunku zgodnym (trzcienie obniża się kiedy wzrasta wartość napięcia). Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, siłownik pracuje w kierunku przeciwnym (trzcienie podnosi się do góry kiedy wzrasta wartość napięcia).

• **SW4: —/Seq - Wybór pracy w trybie normalnym lub sekwencyjnym:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, siłownik pracuje w zakresie 0(2)..10V lub 0(4)..20 mA. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, siłownik pracuje w trybie sekwencyjnym w zakresie 0(2)..5(6)V lub 0(4)..10(12) mA albo 5(6)...10V lub 10(12)....20mA).

• **SW5: 0..5V/5...10V - Wybór zakresu sygnału wejściowego w trybie pracy sekwencyjnej:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, siłownik pracuje sekwencyjnie w zakresach 0(2)..5(6)V lub 0(4)..10(12) mA. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, siłownik pracuje sekwencyjnie w zakresach 5(6)...10V lub 10(12)..20mA.

• **SW6: Prop./3-pkt - Wybór sygnału sterującego analogowego lub 3-punktowego:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, siłownik sterowany jest sygnałem analogowym. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, siłownik sterowany jest sygnałem 3-punktowym.

Patrz str. 2 (podłączenia elektryczne do siłownika sterowanego 3 punktowo).

Przy ustawieniu przełącznika SW6 w pozycji ON pozostałe funkcje przełącznika DIP są nieaktywne.

• **SW7: LOG/LIN - Wybór stałoprocentowej lub liniowej charakterystyki przepływu przez zawór:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, przepływ przez zawór ma charakterystykę stałoprocentową. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, przepływ przez zawór ma charakterystykę liniową w odniesieniu do sygnału sterującego.

• **SW8: 100% KVS/Reduced KVS - Wybór redukcji przepływu przez zawór:**

Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, przepływ przez zawór nie jest zredukowany (nieuzasadnione przy stosowaniu z AB-QM).

• **SW9: Reset:**

Zmiana pozycji tego przełącznika spowoduje uruchomienie cyklu samostrajania siłownika do skoku zaworu.

Uruchomienie

Po zakończeniu montażu mechanicznego i elektrycznego sprawdź poprawność podłączeń i wykonaj następujące czynności:

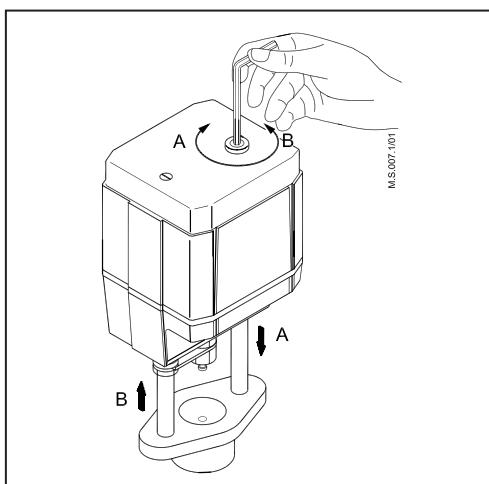
- Odizoluj oddziaływanie regulowanego czynnika (np. uruchomienie samodostrajania w aplikacjach parowych bez zastosowania odpowiedniej mechanicznej izolacji może być przyczyną wypadku).
- Podłącz zasilanie.
W tym momencie uruchomi się funkcja samodostrajania.

- Wprowadź odpowiednią wartość sygnału i sprawdź czy kierunek ruchu trzpienia zaworu jest zgodny z założonym.
- Upewnij się sprawdzając odpowiedni sygnał kontrolny czy siłownik porusza trzpieniem w całym zakresie skoku zaworu. Czynność ta ustala wielkość skoku zaworu. Urządzenie jest teraz sprawdzone i gotowe do pracy.

Uruchomienie / sprawdzanie

Aby wymusić siłownikiem pełne otwarcie lub zamknięcie zaworu (w zależności od rodzaju zaworu) należy podać na zacisk 1 lub 3 potencjał z zacisku SN.

Sterowanie ręczne



Sterowanie ręczne uzyskuje się przez obrót kluczem imbusowym 4mm (nie jest na wyposażeniu) w żądanym kierunku.

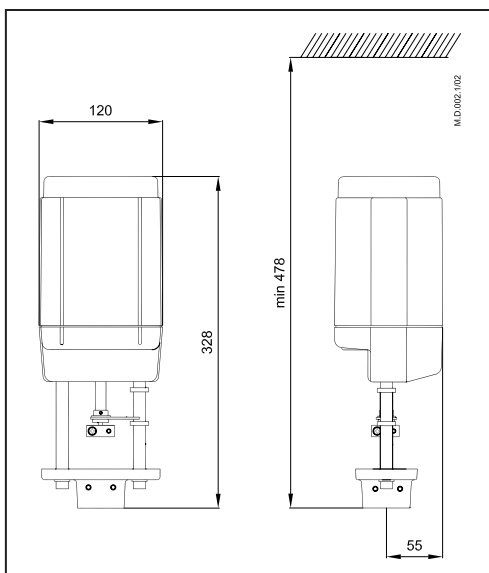
Obserwuj kierunek zmian położenia. Po ręcznym sterowaniu sygnały X i Y są niezgodne z pozycją aktualną do momentu osiągnięcia pozycji krańcowych.

Jeżeli czas samodostrajania siłownika jest nieakceptowalny zastosuj wyposażenie dodatkowe - zestaw aktywnego sygnału zwrotnego.

Czynności

- Odłącz zasilanie
- Pozostaw zawór w pozycji zamkniętej.
- Załącz zasilanie.

Wymiary



Zastosowanie

LENO™ MSV-BD stanowi nową generację zaworów ręcznych przeznaczonych do równoważenia przepływu w instalacjach grzewczych i chłodniczych oraz w systemach przygotowania ciepłej wody użytkowej.

LENO™ MSV-BD jest zaworem z ręczną nastawą wstępną i funkcją odcięcia przepływu charakteryzującym się szeregiem unikalnych właściwości:

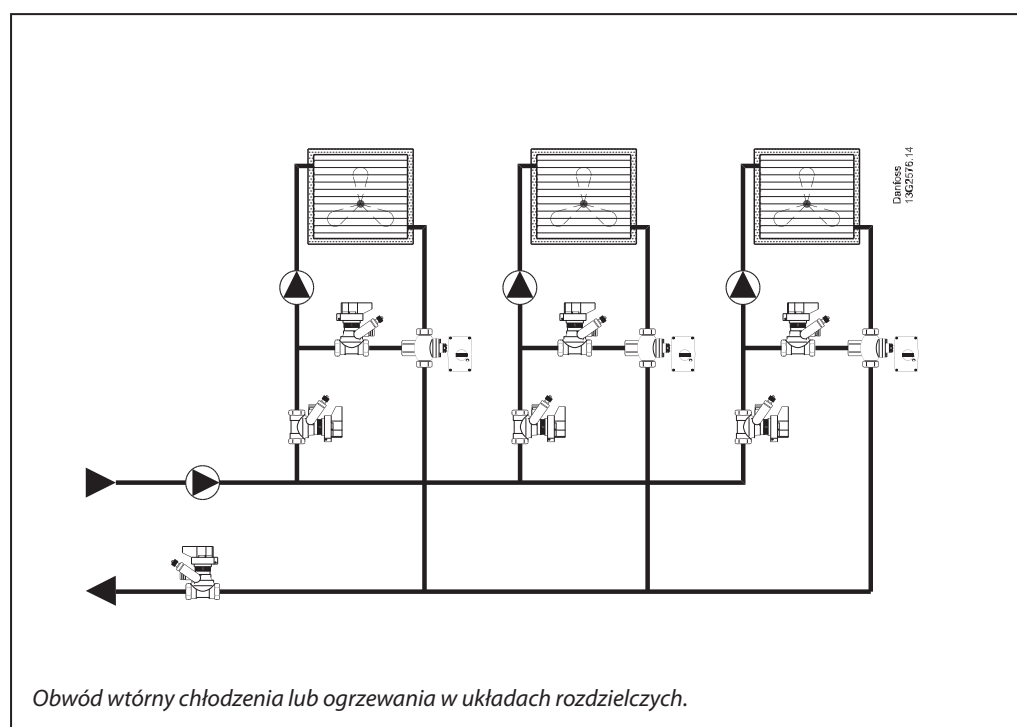
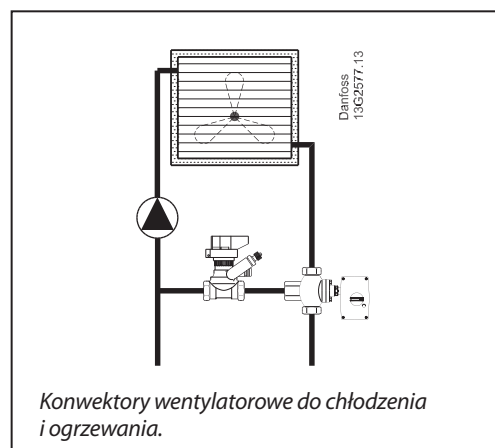
- Zdemontowana głowica umożliwia łatwy montaż.
- Górna część korpusu jest obracana o 360° w celu dogodnego pomiaru oraz odwadniania.
- Numeryczna skala nastaw wstępnych widoczna pod różnymi kątami.
- Łatwe blokowanie nastaw wstępnych.
- Wbudowane złączki pomiarowe przystosowane do iglic 3 mm.
- Wbudowany kurek spustowy z oddzielnym spustem zasilania/powrotu.
- Otwieranie/zamykanie także za pomocą klucza imbusowego w sytuacjach awaryjnych.
- Kolorowy wskaźnik otwarcia/zamknięcia.

Zaleca się stosowanie zaworu LENO™ MSV-BD w układach stałego przepływu. Zawór można zamontować w na przewodzie zasilającym lub powrotnym.

Zawory DN 15 i 20 dostępne są z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym. Pozostałe średnice z gwintem wewnętrznym.

Urządzenie pomiarowe PFM 3000/4000 posiada w pamięci dane o wszystkich zaworach LENO™ MSV-BD.

Algorytm doboru zaworów na str. 174.



Zamawiane
Zawór LENO™ MSV-BD z gwintem wewnętrznym

Typ	Materiał	Rozmiar	k_{vs} (m ³ /h)	Przyłącze	Nr katalogowy
	Mosiądz DZR*	DN 15 LF	2.5	Rp ½"	003Z4000
		DN 15	3.0	Rp ½"	003Z4001
		DN 20	6.6	Rp ¾"	003Z4002
		DN 25	9.5	Rp 1"	003Z4003
		DN 32	18	Rp 1¼"	003Z4004
		DN 40	26	Rp 1½"	003Z4005
		DN 50	40	Rp 2"	003Z4006

Zawór LENO™ MSV-BD z gwintem zewnętrznym

Typ	Materiał	Rozmiar	k_{vs} (m ³ /h)	Przyłącze	Nr katalogowy
	Mosiądz DZR*	DN 15 LF	2.5	G ¾ A**	003Z4100
		DN 15	3.0	G ¾ A**	003Z4101
		DN 20	6.6	G 1 A	003Z4102

*Mosiądz odporny na korozję **Eurocone DIN V 3838

Akcesoria

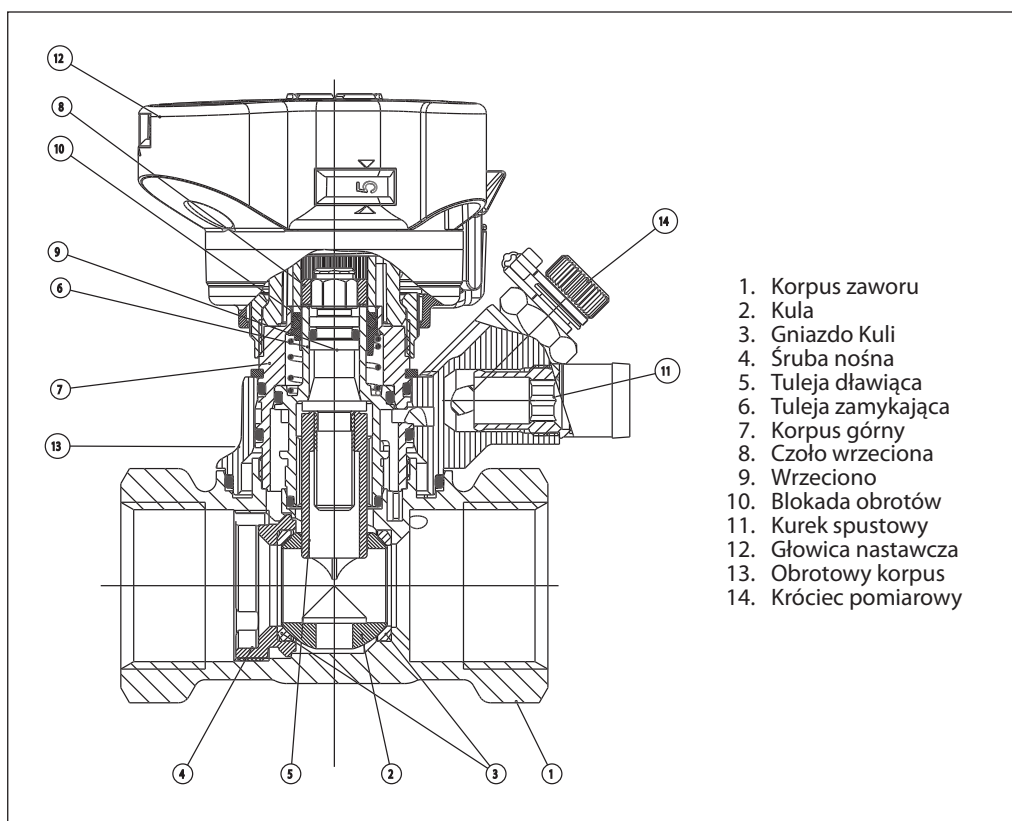
Typ	Nr katalogowy
Standardowe złączki pomiarowe, 2 szt.	003Z4662
Wydłużone złączki pomiarowe, 60 mm, 2 szt.	003Z4657
Głowica zaworu	003Z4652
Kurek spustowy, ½"	003Z4096
Kurek spustowy, ¾"	003Z4097
Urządzenie pomiarowe PFM 4000	003L8200
Urządzenie pomiarowe PFM 4000 Multi Source	003L8202
Etykiety i paski identyfikacyjne	003Z4660

Oferta złązek dla zaworów z gwintem zewnętrznym

Rura (mm)	Gwint	Połączenie z rurą PEX	Połączenie z rurą Alupex
12 x 1.1	G ¾	013G4150	
12 x 2	G ¾	013G4152	013G4182
13 x 2	G ¾	013G4153	
14 x 2	G ¾	013G4154	013G4184
15 x 1.7	G ¾	013G4165	
15 x 2.5	G ¾	013G4155	013G4185
16 x 1.5	G ¾	013G4157	
16 x 2	G ¾	013G4156	013G4186
16 x 2.25	G ¾		013G4187
17 x 2	G ¾	013G4162	
18 x 2	G ¾	013G4158	013G4188
18 x 2.5	G ¾	013G4159	
20 x 2	G ¾	013G4160	013G4190
20 x 2.5	G ¾	013G4161	013G4191

Złączki zaciskowe do zaworów z gwintem zewnętrznym

Rury stalowe/miedziane	Wymiar	Nr katalogowy
	G ¾ x 15	013G4125
	G ¾ x 16	013G4126
	G ¾ x 18	013G4128
	G 1 x 18	013U0134

Budowa


1. Korpus zaworu
2. Kula
3. Gniazdo Kuli
4. Śruba nośna
5. Tuleja dławiąca
6. Tuleja zamykająca
7. Korpus górny
8. Czoło wrzeciona
9. Wrzeciono
10. Blokada obrotów
11. Kurek spustowy
12. Głowica nastawcza
13. Obrotowy korpus
14. Króciec pomiarowy

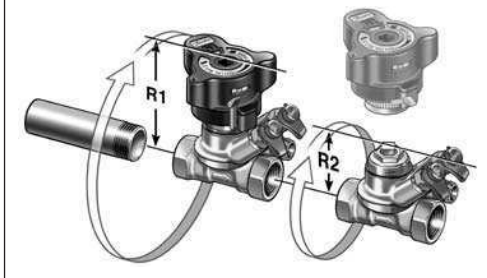
Dane techniczne
Materiały i części pozostające w kontakcie z wodą

Korpus zaworu	Mosiądz DZR
O-ring	EPDM
Kula	Mosiądz/chromowana
Uszczelka kuli	Teflon

Maks. statyczne ciśnienie robocze	20 bar
Statyczne ciśnienie próbne	30 bar
Maks. spadek ciśnienia na zaworze	2,5 bar (250 kPa)
Maks. temperatura czynnika	120 °C
Temperatura minimalna	-20 °C
Czynniki chłodnicze	Glikol etylenowy i HYCOOL

Montaż

DN	R1/R2 (mm)
15	86/67
20	89/69
25	91/71
32	118/84
40	118/84
50	124/90



Przed zamontowaniem zaworu, należy upewnić się, że instalacja jest wolna od zanieczyszczeń oraz, że:

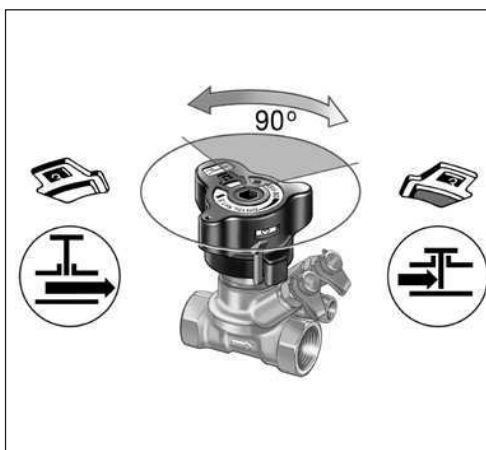
1. jest możliwość obrócenia zaworu o 360 stopni przy montażu na rurze gwintowanej.
2. zawór jest ustawiony zgodnie z kierunkiem przepływu.

Zdejmowanie głowicy nastawczej

Aby uzyskać dostęp do nakrętki łączącej, należy zwolnić blokadę nastawy.

Dla zaworów DN 15 - 20 z gwintem zewnętrznym

Danfoss oferuje całkowity zakres złączek zaciskowych do rur stalowych, miedzianych i PEX.

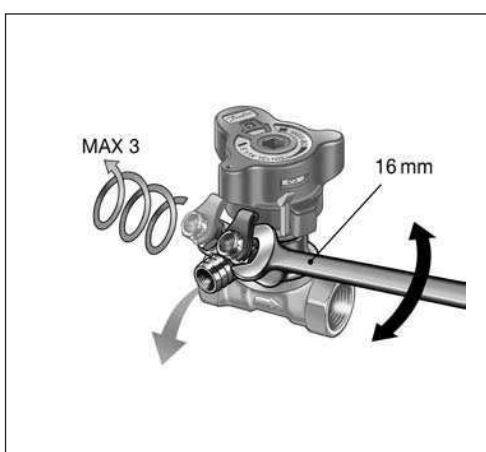
Odcinanie przepływu


Aby odciąć przepływ, należy wcisnąć głowicę nastawczą

Funkcja odcinania jest realizowana za pomocą zaworu kulowego. Do całkowitego odcięcia przepływu wystarczy obrót o 90 stopni.

Bieżącą nastawę można sprawdzić w okienku wskaźnika:

- czerwone = zamknięty
- białe = otwarty

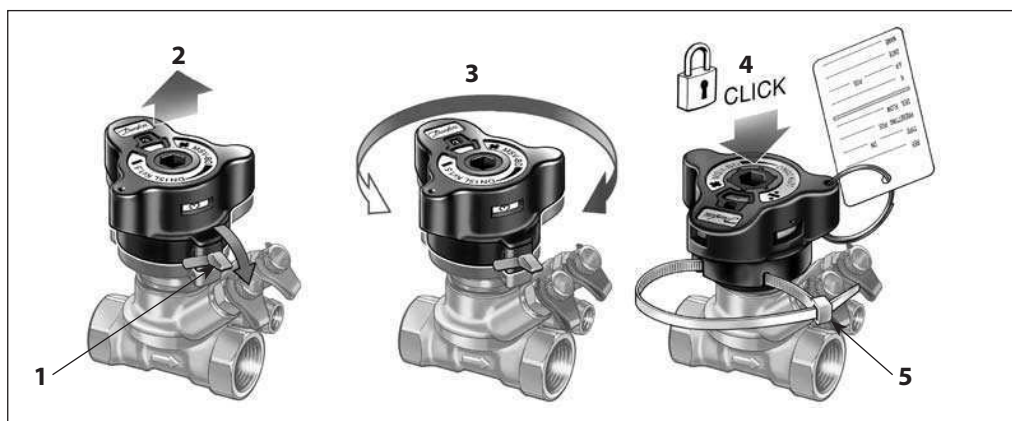
Opróżnianie


W celu ułatwienia obsługi kurek spustowy można obracać o 360 stopni.

Możliwe jest wybiórcze spuszczenie wody z rur instalacji:

Gdy otwarta jest czerwona złączka pomiarowa, woda jest spuszczana z rury wlotowej zaworu.

Otwarcie złączki niebieskiej spowoduje, że woda będzie spuszczana z rury po stronie wylotu zaworu.

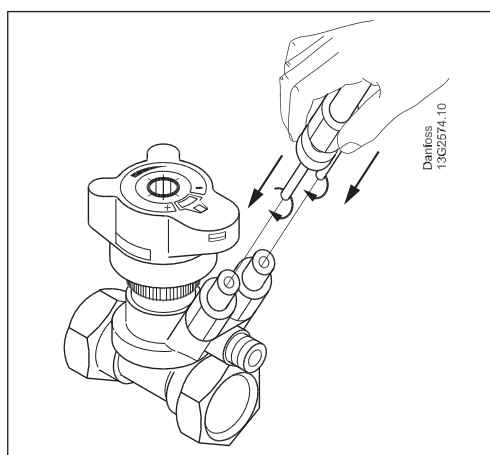
Nastawianie i blokowanie


Zawór zawiera wbudowaną funkcję nastaw wstępnych umożliwiającą precyzyjną regulację przepływu.

Wymagany przepływ nastawia się w 5 etapach:

1. Zwolnij blokadę przy użyciu zielonej dźwigni lub klucza imbusowego 3 mm.

2. Głowica wyskoczy automatycznie.
3. Teraz można nastawić obliczoną wartość.
4. Nastawa jest zablokowana, gdy głowica zostanie wciśnięta do momentu "kliknięcia".
5. Nastawa może być również dodatkowo zabezpieczona za pomocą opaski zaciskowej, jak widać na rysunku.

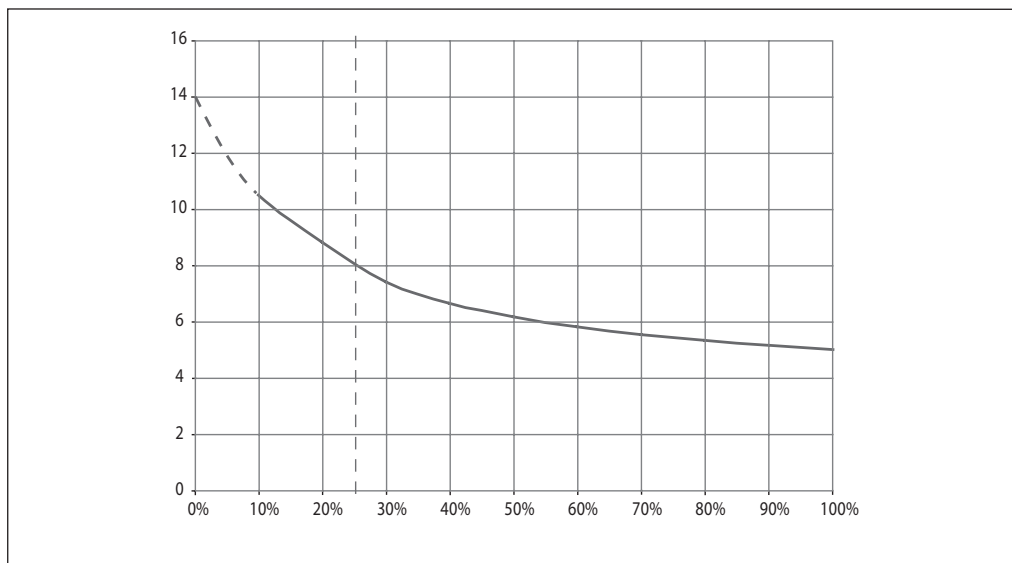
Pomiar


Przepływ przez zawór LENO™ MSV-BD można zmierzyć za pomocą miernika Danfoss PFM 3000/4000 lub mierników innych marek.

Zawór LENO™ MSV-BD jest wyposażony w dwie złączki pomiarowe dostosowane do iglic 3 mm. Podwójna oprawka pozwala na jednoczesne podłączenie obu iglic.

Procedura pomiaru przepływu:

1. Wybierz pomiar przepływu
2. Wybierz markę zaworu
3. Wybierz typ i rozmiar zaworu
4. Wprowadź nastawę wstępną
5. Połącz zawór z miernikiem
6. Skalibruj ciśnienie statyczne
7. Zmierz przepływ

Dokładność pomiaru


LENO™ MSV-BD jest bardzo dokładny dzięki rozdzieleniu funkcji nastaw wstępnych i odcinania.

Wartości K_v -signal

Wartości k_v -signal używane są w przypadku mierników innych firm. Mierniki Danfoss PFM 3000*/4000 mają zapisane w pamięci wszystkie dane i jest w nich wykorzystywany następujący wzór:

$$\Delta P_{val} = \Delta P_{sig} \left(\frac{k_{v-sig}}{k_{v-val}} \right)^2$$

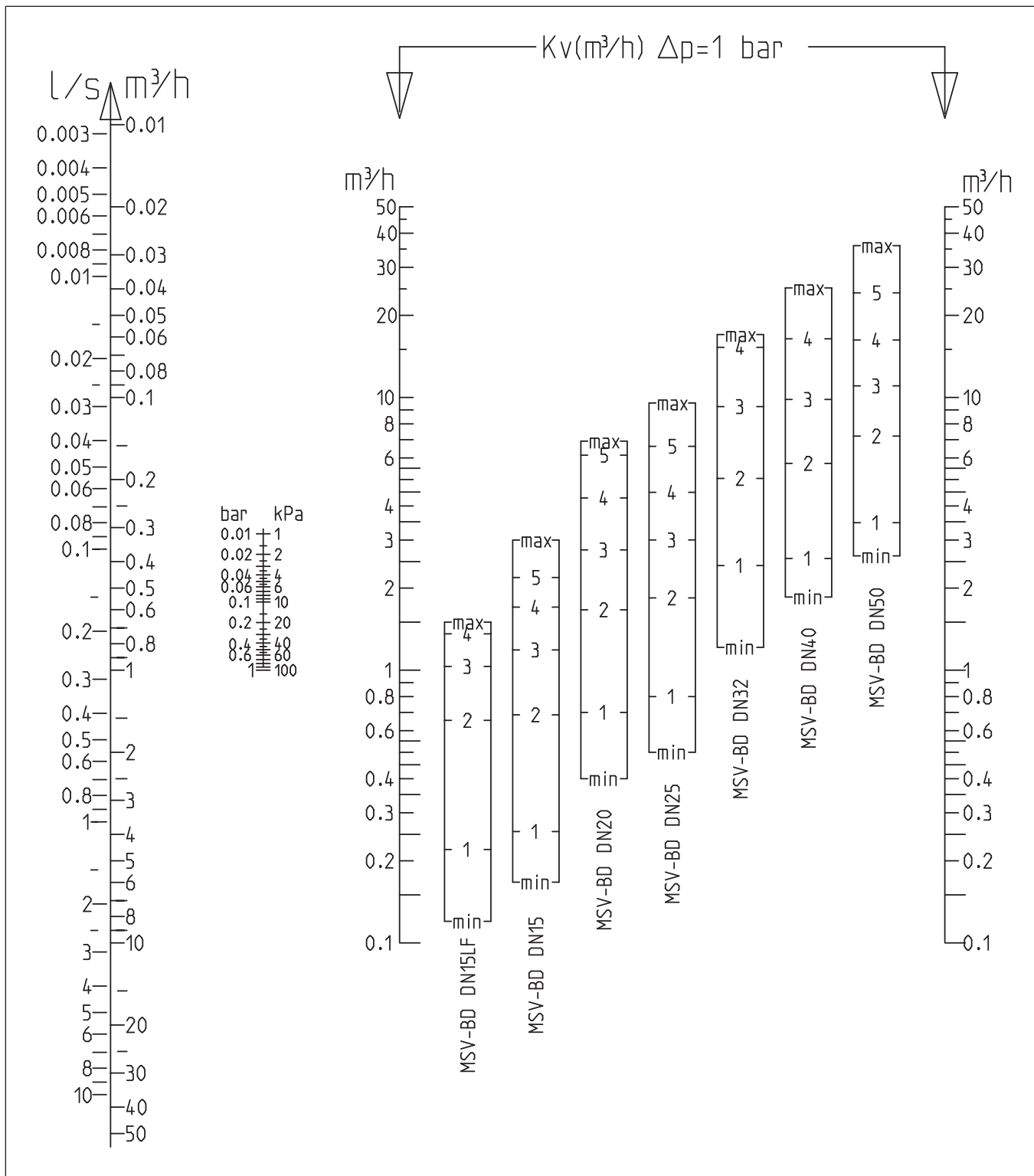
Wartości Δp na złączkach pomiarowych (k_v -sig) i Δp na zaworze (k_v -val) nie są takie same z powodu wpływu turbulencji na wynik pomiaru ciśnienia.

* z oprogramowaniem 9.4 lub nowszym.

Wartości K_v -signal

Nastawy	DN 15LF	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
0.0	0.07	0.10	0.12	0.34	0.51	1.05	1.75
0.1	0.08	0.11	0.16	0.44	0.73	1.20	2.01
0.2	0.09	0.12	0.20	0.53	0.92	1.36	2.25
0.3	0.11	0.13	0.26	0.61	1.10	1.55	2.47
0.4	0.12	0.14	0.32	0.67	1.26	1.74	2.69
0.5	0.13	0.16	0.38	0.73	1.43	1.95	2.91
0.6	0.15	0.19	0.45	0.79	1.60	2.17	3.12
0.7	0.16	0.21	0.53	0.84	1.78	2.40	3.35
0.8	0.17	0.24	0.60	0.90	1.97	2.64	3.58
0.9	0.19	0.26	0.67	0.95	2.18	2.88	3.82
1.0	0.20	0.29	0.74	1.01	2.39	3.13	4.07
1.1	0.21	0.32	0.82	1.08	2.62	3.39	4.33
1.2	0.23	0.34	0.89	1.14	2.87	3.64	4.60
1.3	0.25	0.37	0.96	1.22	3.12	3.90	4.89
1.4	0.27	0.40	1.03	1.29	3.38	4.16	5.18
1.5	0.30	0.44	1.09	1.37	3.64	4.43	5.49
1.6	0.32	0.47	1.16	1.46	3.92	4.69	5.80
1.7	0.35	0.51	1.23	1.55	4.19	4.96	6.13
1.8	0.37	0.54	1.30	1.65	4.48	5.24	6.46
1.9	0.40	0.58	1.38	1.75	4.76	5.51	6.80
2.0	0.43	0.61	1.45	1.85	5.05	5.80	7.14
2.1	0.46	0.65	1.53	1.96	5.35	6.08	7.49
2.2	0.49	0.69	1.61	2.07	5.65	6.38	7.84
2.3	0.52	0.73	1.69	2.18	5.96	6.68	8.19
2.4	0.56	0.77	1.78	2.29	6.27	6.99	8.55
2.5	0.59	0.80	1.87	2.41	6.60	7.30	8.91
2.6	0.62	0.85	1.97	2.53	6.94	7.63	9.27
2.7	0.66	0.89	2.07	2.65	7.29	7.98	9.64
2.8	0.69	0.93	2.17	2.77	7.67	8.33	10.00
2.9	0.73	0.97	2.29	2.89	8.06	8.70	10.37
3.0	0.76	1.01	2.40	3.01	8.48	9.08	10.74
3.1	0.80	1.04	2.52	3.13	8.92	9.48	11.11
3.2	0.83	1.08	2.65	3.25	9.38	9.90	11.49
3.3	0.87	1.12	2.78	3.37	9.87	10.33	11.88
3.4	0.90	1.16	2.91	3.49	10.38	10.79	12.27
3.5	0.94	1.20	3.05	3.62	10.91	11.26	12.67
3.6	0.97	1.25	3.19	3.74	11.46	11.74	13.09
3.7	1.01	1.30	3.33	3.87	12.02	12.25	13.51
3.8	1.06	1.35	3.47	4.00	12.58	12.77	13.95
3.9	1.10	1.41	3.61	4.13	13.12	13.30	14.41
4.0	1.14	1.47	3.75	4.26	13.64	13.85	14.88
4.1	1.18	1.53	3.89	4.39	14.12	14.41	15.38
4.2	1.23	1.59	4.02	4.53	14.52	14.98	15.89
4.3	1.27	1.66	4.15	4.68	14.84	15.55	16.44
4.4	1.31	1.73	4.28	4.82		16.13	17.00
4.5	1.35	1.81	4.40	4.98		16.69	17.59
4.6	1.39	1.91	4.52	5.13		17.25	18.21
4.7	1.43	2.00	4.62	5.29		17.80	18.86
4.8	1.47	2.08	4.72	5.46		18.32	19.54
4.9	1.51	2.16	4.82	5.64		18.80	20.24
5.0	1.54	2.23	4.90	5.81		19.25	20.97
5.1	1.60	2.30	4.97	6.00		19.65	21.73
5.2	1.66	2.36	5.04	6.19		19.98	22.51
5.3	1.72	2.41	5.09	6.38		20.24	23.30
5.4	1.79	2.46	5.14	6.57		20.41	24.12
5.5	1.87	2.50	5.18	6.77		20.48	24.94
5.6	1.93	2.54	5.21	6.96			25.76
5.7	1.99	2.57	5.24	7.15			26.58
5.8	2.04		5.27	7.34			27.38
5.9	2.09			7.52			28.16
6.0	2.14			7.69			28.90
6.1	2.18			7.85			29.59
6.2	2.22			7.98			30.21
6.3	2.26			8.09			30.74
6.4				8.17			31.17
6.5				8.22			31.47
6.6							31.61

Dobór średnicy zaworu i współczynnika k_{vs} na podstawie przepływu czynnika:



Współczynniki poprawkowe

Temp. °C	Współczynniki poprawkowe, glikol						
	Udział glikolu etylenowego (%)						
	25	30	40	50	60	65	100
-40.0	¹⁾	¹⁾	¹⁾	¹⁾	0.89	0.88	¹⁾
-17.8	¹⁾	¹⁾	0.93	0.91	0.90	0.89	0.86
4.4	0.95	0.95	0.93	0.92	0.91	0.90	0.87
26.6	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.88
48.9	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.90
71.1	0.98	0.98	0.96	0.95	0.94	0.94	0.95
93.3	1.00	0.99	0.97	0.96	0.95	0.95	0.92
115.6	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	0.94

¹⁾ Poniżej temperatury krzepnięcia

²⁾ Powyżej temperatury wrzenia

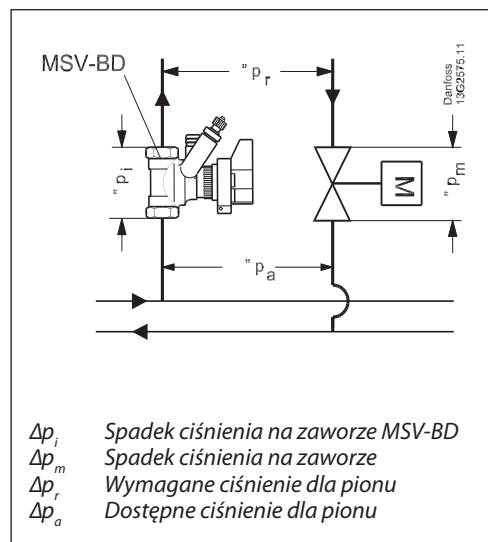
Przykład: Wymagany przepływ = 30 m³/h
 Przepływ po korekcji:
 30 x 0.95 = 28 m³/h

Wymiary zaworów i nastawa wstępna
Przykład:

Dane Maksymalny przepływ Q = 2,0 m³/h
 $\Delta p_r = 15$ kPa
 $\Delta p_a = 45$ kPa
 $\Delta p_m = 10$ kPa
 $\Delta p_i = \Delta p_a - \Delta p_v - \Delta p_m$
 $\Delta p_i = 45$ kPa - 15 kPa - 10 kPa = 20 kPa

Poprawną średnicę zaworu i wartość nastawy znajdujemy w diagramie przepływu:
 Q = 2.0 m³/h i $\Delta p_i = 20$ kPa

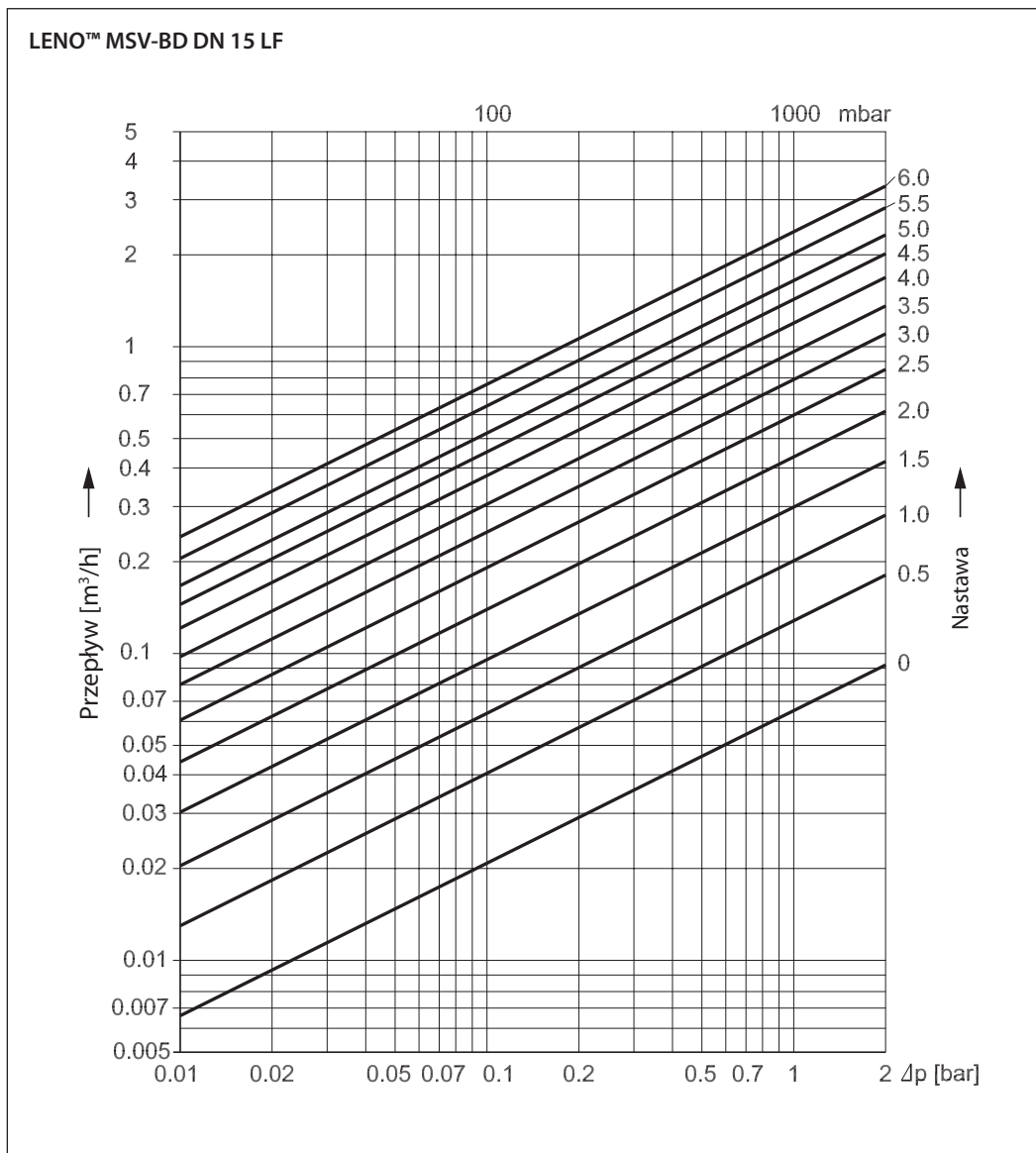
Na przecięciu linii A-B z odpowiednimi średnicami zaworów, odczytujemy wartości:
 nastawa wstępna 4,2 na zaworze DN 20.



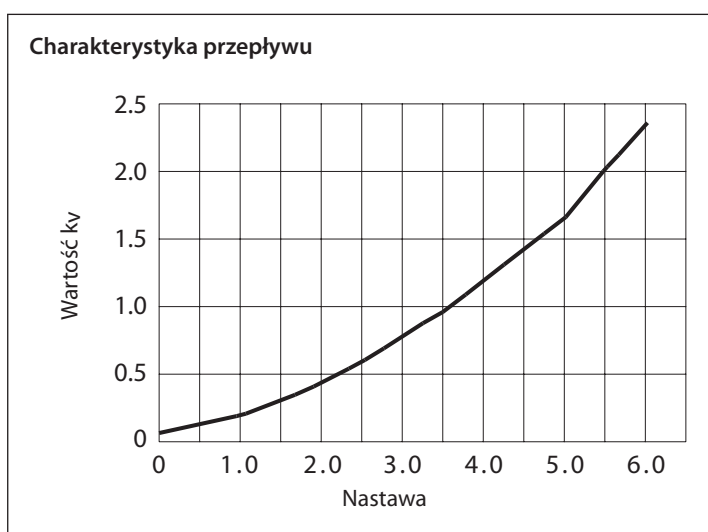
Nastawę można również obliczyć na podstawie wzoru:

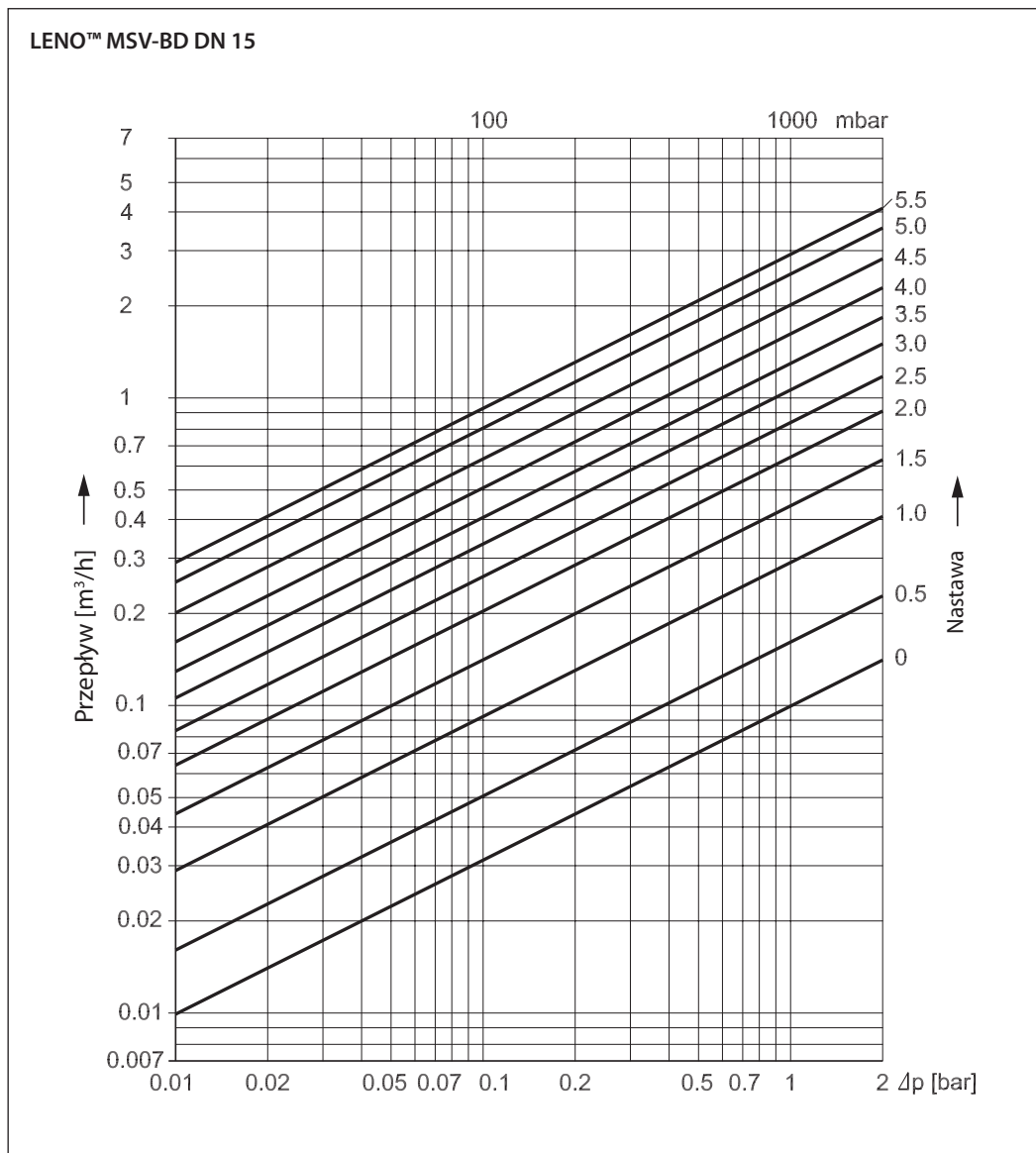
$$k_v = \frac{Q[\text{m}^3/\text{h}]}{\sqrt{\Delta p_i[\text{bar}]}} = \frac{2.0}{\sqrt{0.20}} = 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wartość ta odpowiada nastawie wstępnej 4,2.

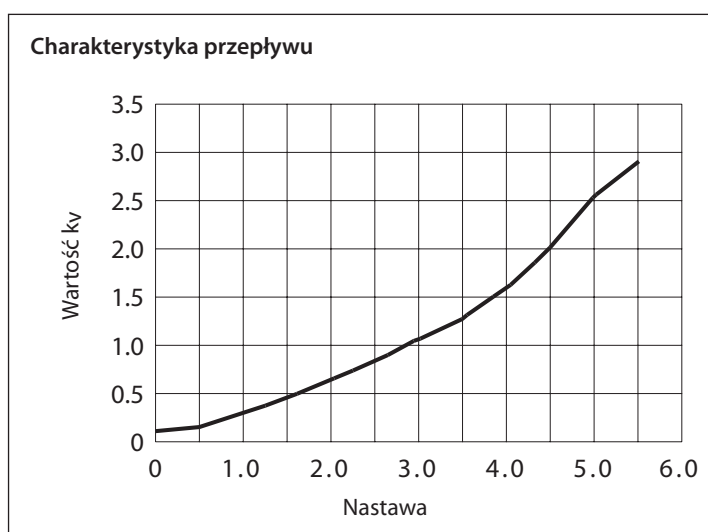
Wykresy przepływu, DN 15 LF


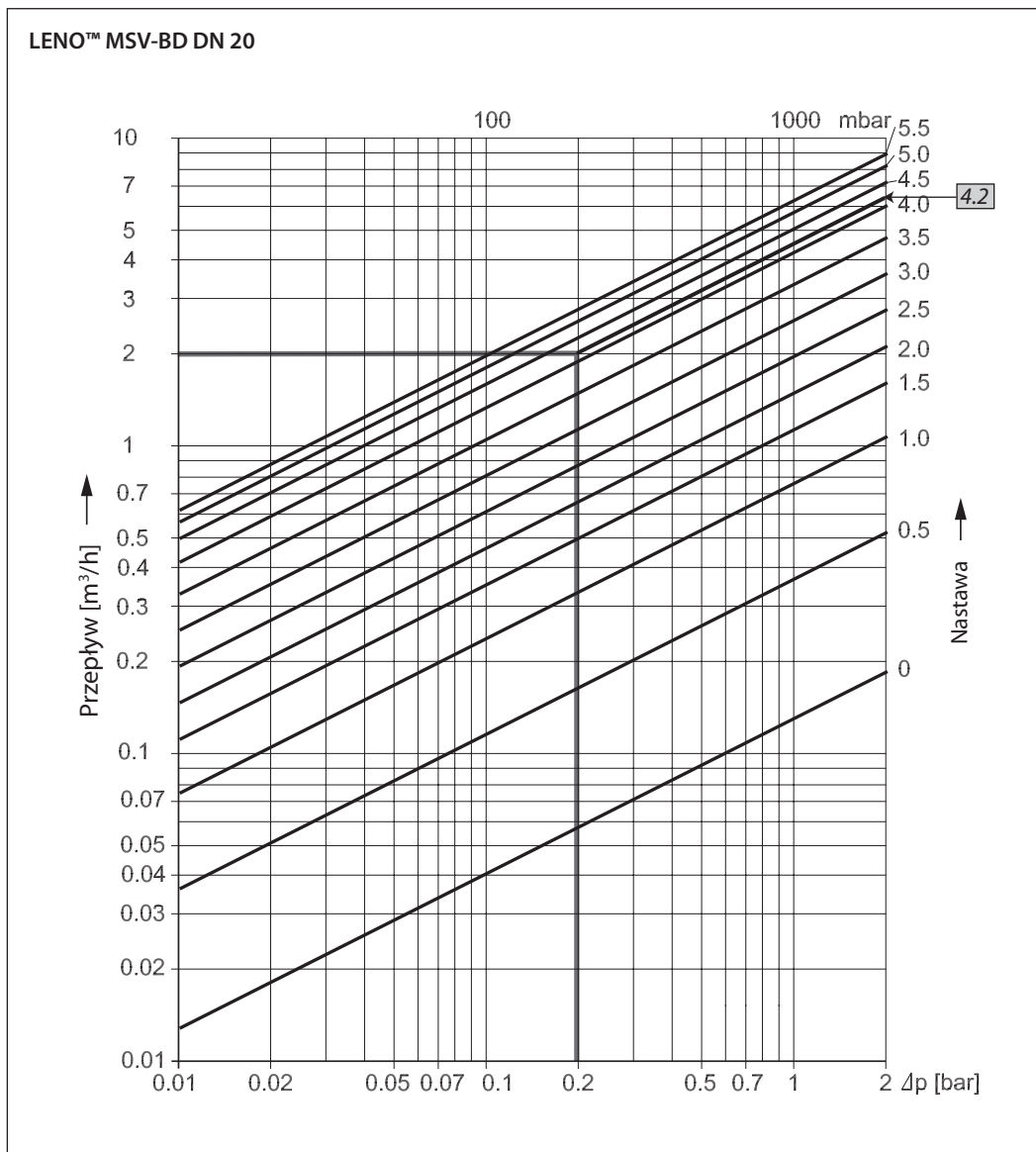
Nastawa	Wartość k_v
0.0	0.07
0.1	0.08
0.2	0.09
0.3	0.11
0.4	0.12
0.5	0.13
0.6	0.15
0.7	0.16
0.8	0.17
0.9	0.19
1.0	0.20
1.1	0.22
1.2	0.23
1.3	0.25
1.4	0.28
1.5	0.30
1.6	0.32
1.7	0.35
1.8	0.38
1.9	0.41
2.0	0.44
2.1	0.47
2.2	0.50
2.3	0.53
2.4	0.56
2.5	0.60
2.6	0.63
2.7	0.67
2.8	0.71
2.9	0.74
3.0	0.78
3.1	0.82
3.2	0.86
3.3	0.89
3.4	0.93
3.5	0.97
3.6	1.01
3.7	1.05
3.8	1.10
3.9	1.15
4.0	1.19
4.1	1.24
4.2	1.29
4.3	1.33
4.4	1.38
4.5	1.43
4.6	1.48
4.7	1.52
4.8	1.56
4.9	1.61
5.0	1.65
5.1	1.72
5.2	1.78
5.3	1.86
5.4	1.94
5.5	2.03
5.6	2.10
5.7	2.17
5.8	2.23
5.9	2.30
6.0	2.36
6.1	2.42
6.2	2.47
6.3	2.53



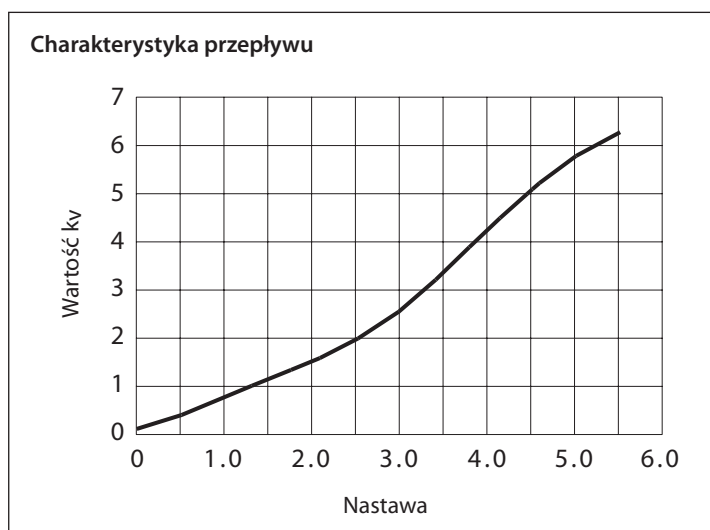
Wykresy przepływu, DN 15


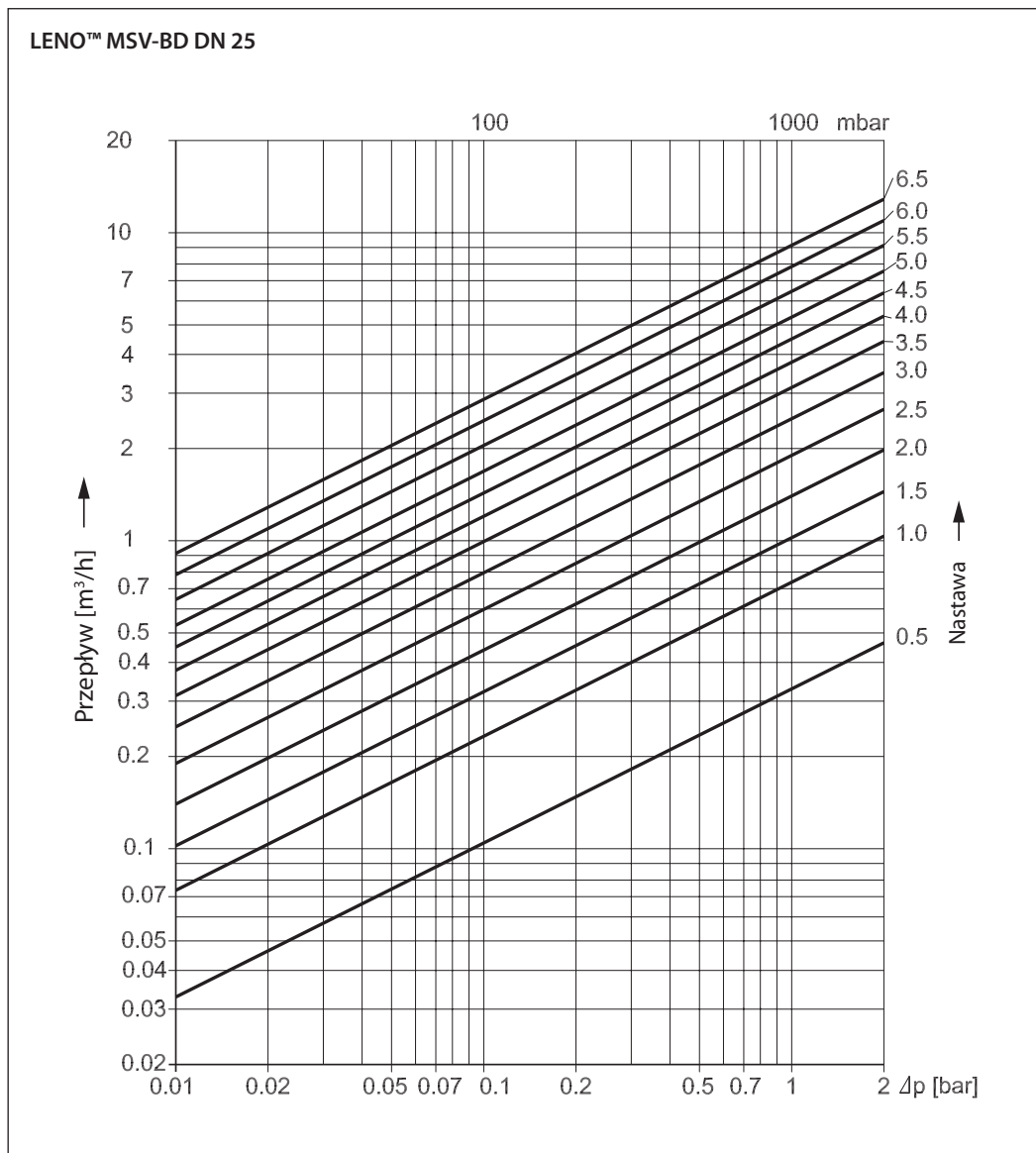
Nastawa	Wartość k_v
0.0	0.10
0.1	0.11
0.2	0.12
0.3	0.13
0.4	0.14
0.5	0.16
0.6	0.19
0.7	0.21
0.8	0.24
0.9	0.27
1.0	0.29
1.1	0.32
1.2	0.35
1.3	0.38
1.4	0.41
1.5	0.44
1.6	0.48
1.7	0.51
1.8	0.55
1.9	0.59
2.0	0.63
2.1	0.67
2.2	0.71
2.3	0.75
2.4	0.80
2.5	0.84
2.6	0.88
2.7	0.93
2.8	0.97
2.9	1.02
3.0	1.06
3.1	1.10
3.2	1.14
3.3	1.19
3.4	1.23
3.5	1.28
3.6	1.34
3.7	1.40
3.8	1.46
3.9	1.52
4.0	1.59
4.1	1.66
4.2	1.74
4.3	1.82
4.4	1.91
4.5	2.00
4.6	2.12
4.7	2.23
4.8	2.33
4.9	2.43
5.0	2.53
5.1	2.61
5.2	2.70
5.3	2.77
5.4	2.84
5.5	2.90
5.6	2.95
5.7	3.00



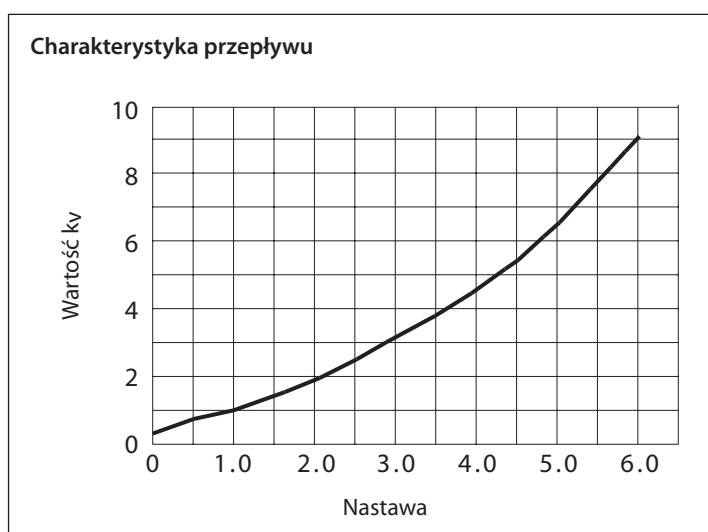
Wykresy przepływu, DN 20


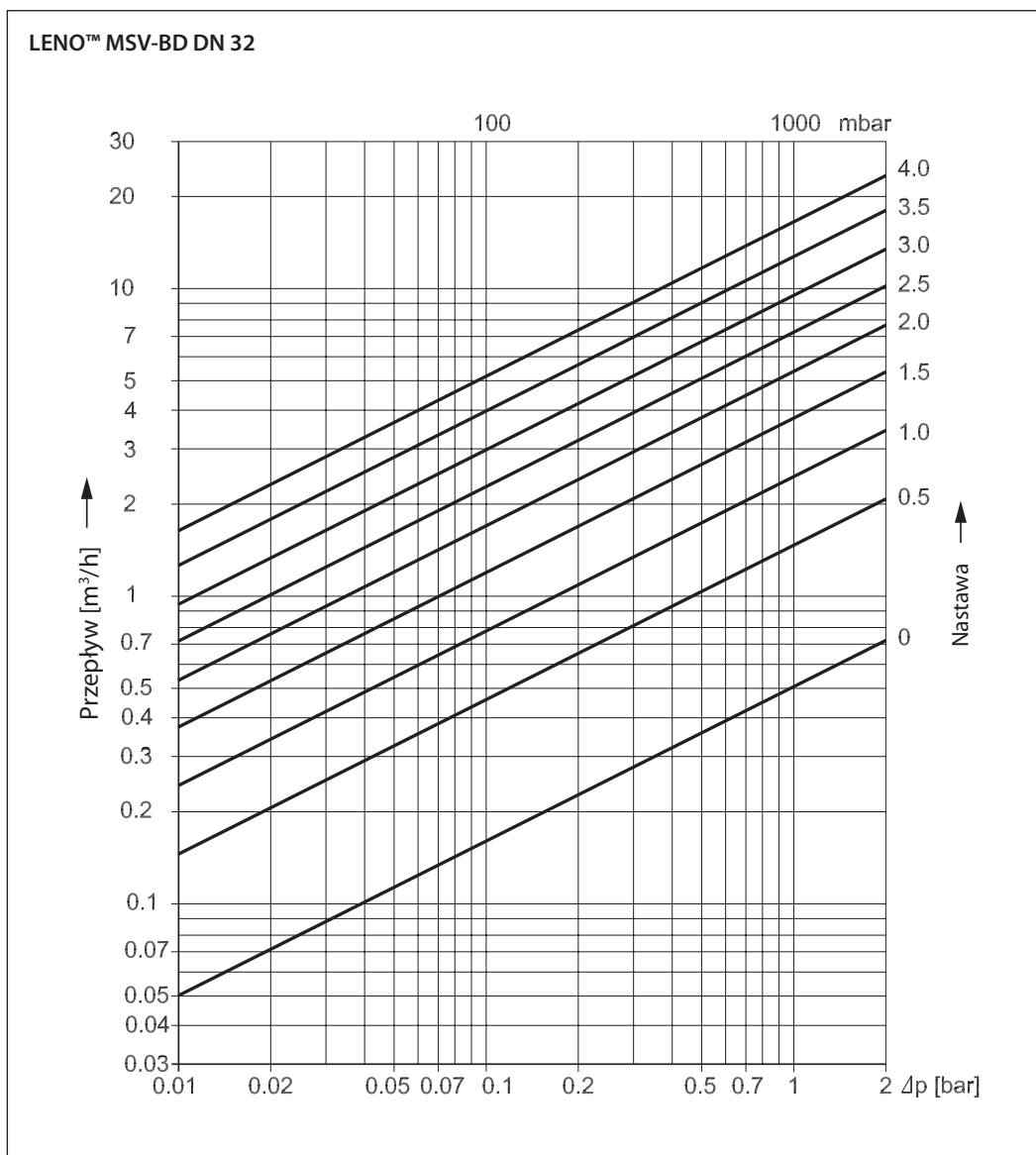
Nastawa	Wartość k_v
0.0	0.13
0.1	0.15
0.2	0.19
0.3	0.24
0.4	0.30
0.5	0.37
0.6	0.45
0.7	0.53
0.8	0.61
0.9	0.68
1.0	0.76
1.1	0.84
1.2	0.92
1.3	0.99
1.4	1.06
1.5	1.13
1.6	1.21
1.7	1.28
1.8	1.35
1.9	1.43
2.0	1.50
2.1	1.59
2.2	1.67
2.3	1.76
2.4	1.86
2.5	1.96
2.6	2.07
2.7	2.19
2.8	2.31
2.9	2.44
3.0	2.58
3.1	2.72
3.2	2.87
3.3	3.03
3.4	3.19
3.5	3.36
3.6	3.53
3.7	3.70
3.8	3.87
3.9	4.05
4.0	4.23
4.1	4.40
4.2	4.58
4.3	4.75
4.4	4.91
4.5	5.07
4.6	5.22
4.7	5.37
4.8	5.51
4.9	5.64
5.0	5.77
5.1	5.88
5.2	5.99
5.3	6.09
5.4	6.19
5.5	6.29
5.6	6.39
5.7	6.49
5.8	6.60



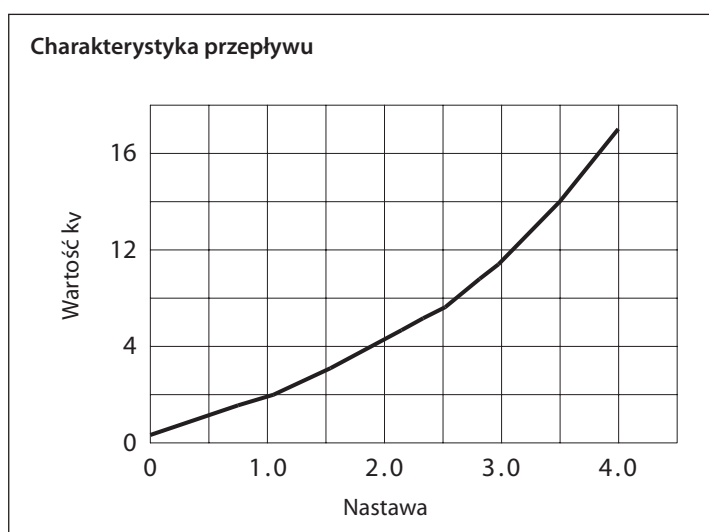
Wykresy przepływu, DN 25


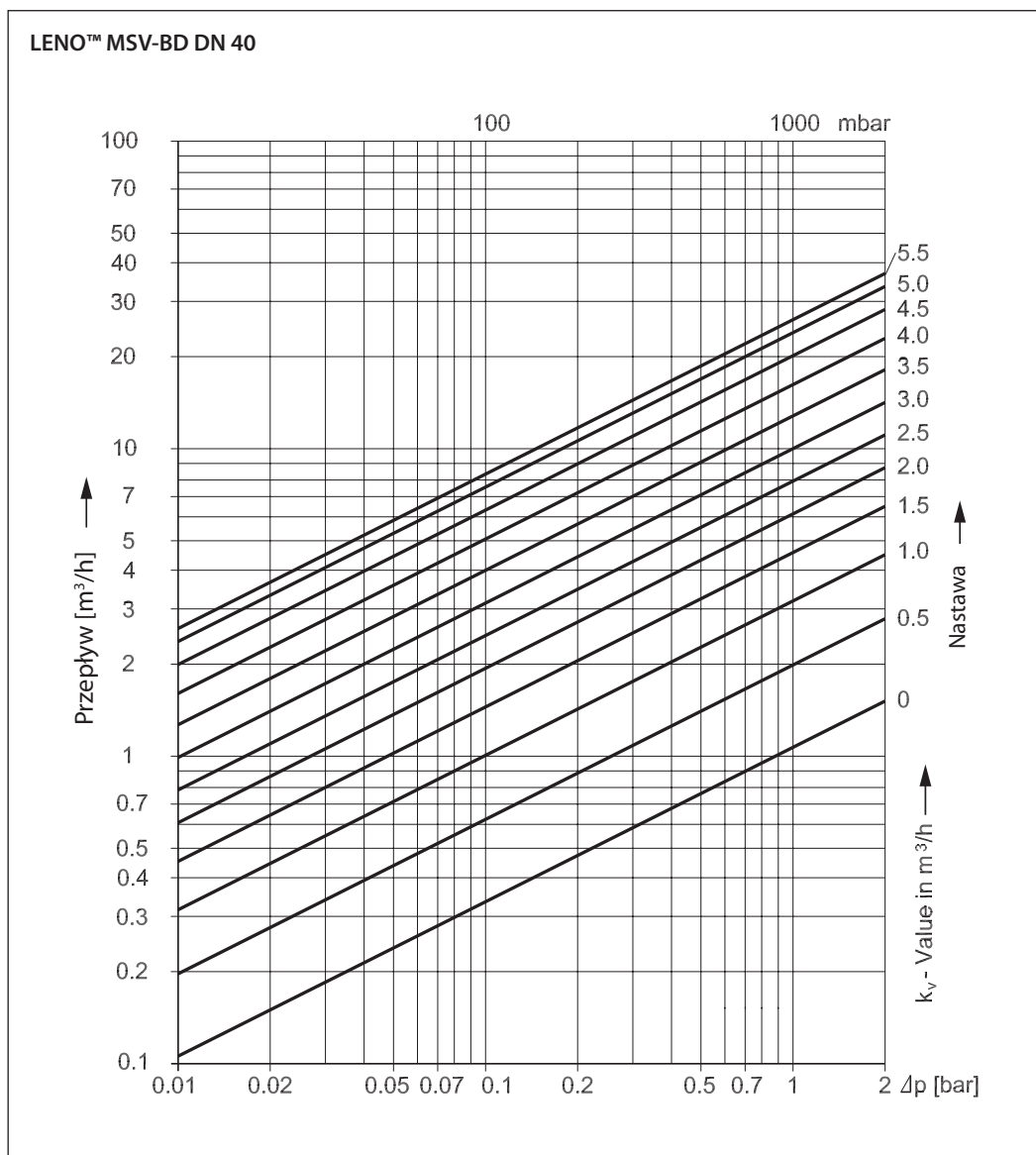
Nastawa	Wartość k_v
0.0	0.33
0.1	0.44
0.2	0.53
0.3	0.61
0.4	0.68
0.5	0.74
0.6	0.79
0.7	0.85
0.8	0.91
0.9	0.96
1.0	1.03
1.1	1.09
1.2	1.16
1.3	1.24
1.4	1.32
1.5	1.41
1.6	1.50
1.7	1.60
1.8	1.70
1.9	1.80
2.0	1.91
2.1	2.03
2.2	2.15
2.3	2.26
2.4	2.39
2.5	2.51
2.6	2.64
2.7	2.76
2.8	2.89
2.9	3.02
3.0	3.15
3.1	3.28
3.2	3.41
3.3	3.54
3.4	3.68
3.5	3.81
3.6	3.95
3.7	4.09
3.8	4.24
3.9	4.39
4.0	4.55
4.1	4.71
4.2	4.88
4.3	5.05
4.4	5.23
4.5	5.42
4.6	5.62
4.7	5.83
4.8	6.05
4.9	6.27
5.0	6.51
5.1	6.75
5.2	7.00
5.3	7.26
5.4	7.53
5.5	7.80
5.6	8.06
5.7	8.33
5.8	8.59
5.9	8.84
6.0	9.08
6.1	9.30
6.2	9.50



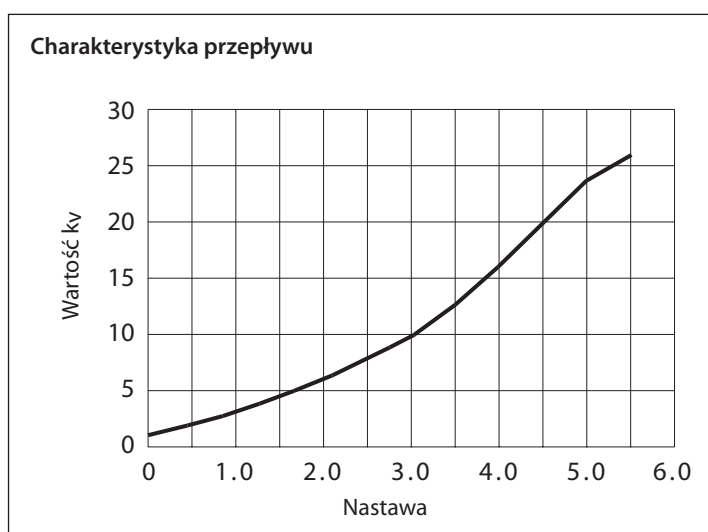
Wykresy przepływu, DN 32


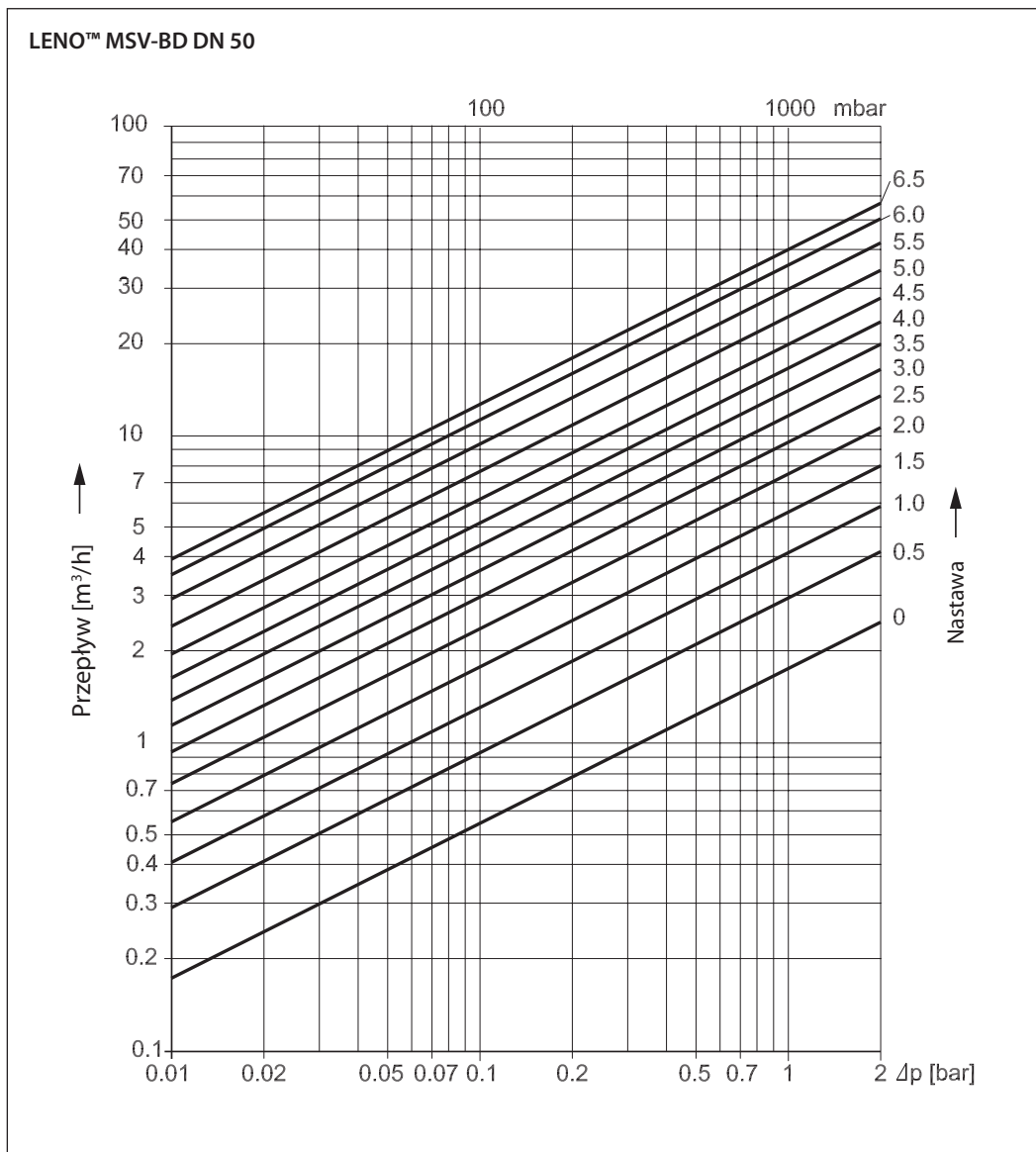
Nastawa	Wartość kv
0.0	0.50
0.1	0.75
0.2	0.95
0.3	1.13
0.4	1.29
0.5	1.45
0.6	1.62
0.7	1.80
0.8	1.99
0.9	2.20
1.0	2.42
1.1	2.66
1.2	2.92
1.3	3.19
1.4	3.47
1.5	3.75
1.6	4.05
1.7	4.36
1.8	4.67
1.9	4.98
2.0	5.30
2.1	5.63
2.2	5.97
2.3	6.32
2.4	6.68
2.5	7.06
2.6	7.46
2.7	7.89
2.8	8.34
2.9	8.83
3.0	9.35
3.1	9.92
3.2	10.52
3.3	11.16
3.4	11.85
3.5	12.51
3.6	13.23
3.7	13.98
3.8	14.74
3.9	15.49
4.0	16.23
4.1	16.91
4.2	17.51
4.3	18.00



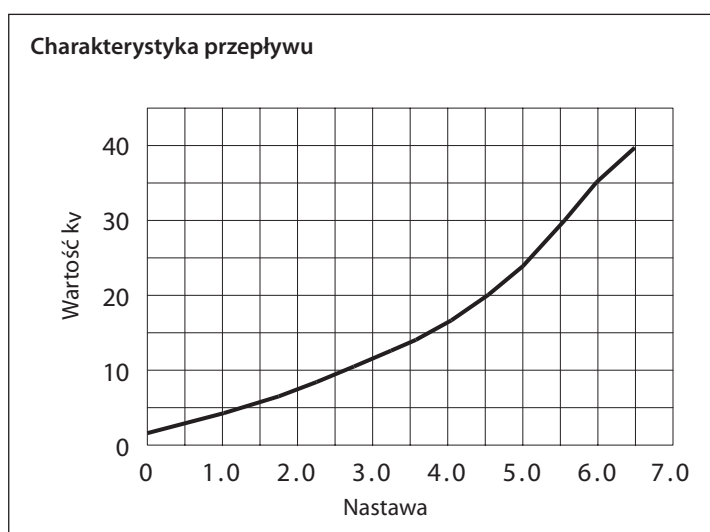
Wykresy przepływu, DN 40


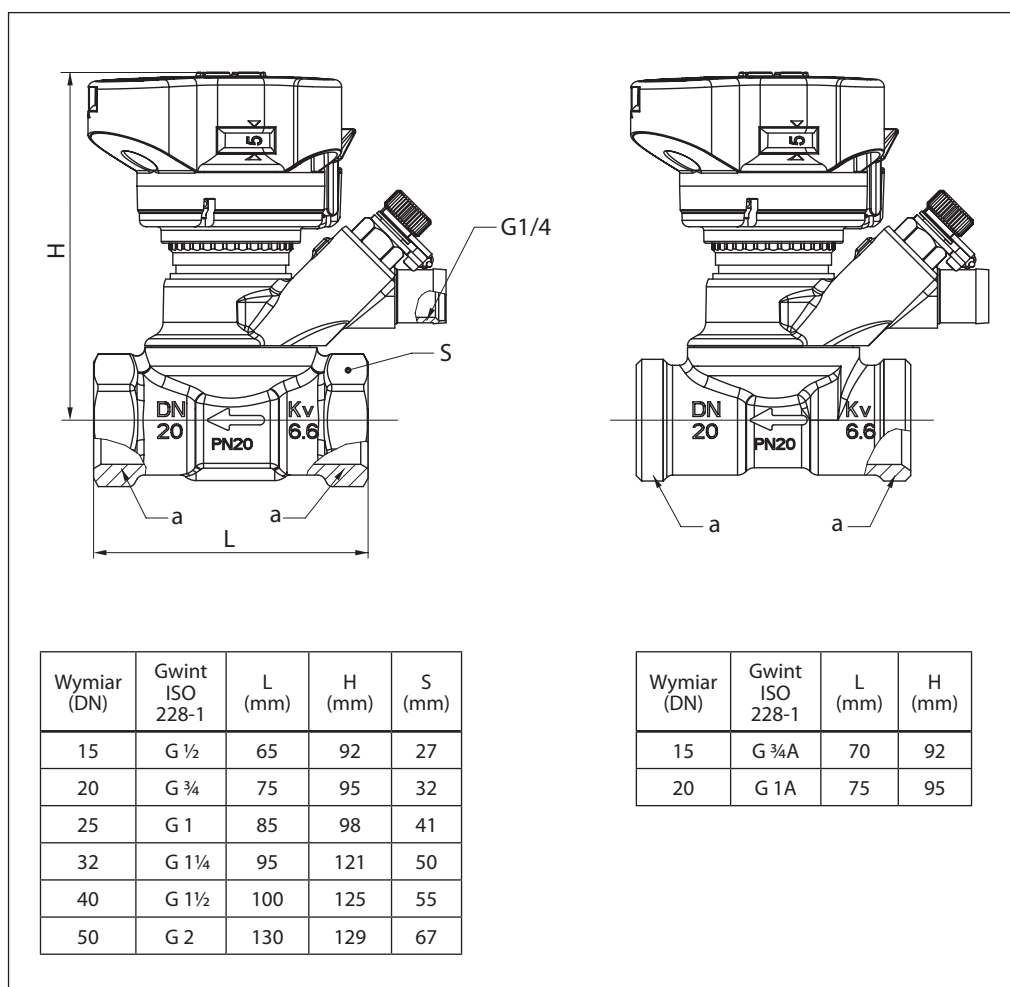
Nastawa	Wartość k_v
0.0	1.06
0.1	1.21
0.2	1.38
0.3	1.56
0.4	1.76
0.5	1.97
0.6	2.20
0.7	2.43
0.8	2.68
0.9	2.93
1.0	3.19
1.1	3.46
1.2	3.73
1.3	4.01
1.4	4.29
1.5	4.58
1.6	4.87
1.7	5.17
1.8	5.47
1.9	5.78
2.0	6.09
2.1	6.41
2.2	6.74
2.3	7.09
2.4	7.44
2.5	7.80
2.6	8.18
2.7	8.58
2.8	9.00
2.9	9.44
3.0	9.90
3.1	10.38
3.2	10.89
3.3	11.43
3.4	12.00
3.5	12.60
3.6	13.22
3.7	13.88
3.8	14.56
3.9	15.28
4.0	16.02
4.1	16.79
4.2	17.57
4.3	18.38
4.4	19.19
4.5	20.02
4.6	20.82
4.7	21.61
4.8	22.38
4.9	23.12
5.0	23.81
5.1	24.44
5.2	25.00
5.3	25.46
5.4	25.80
5.5	26.00



Wykresy przepływu, DN 50


Nastawa	Wartość k_v
0.0	1.74
0.1	2.03
0.2	2.28
0.3	2.51
0.4	2.73
0.5	2.95
0.6	3.16
0.7	3.38
0.8	3.61
0.9	3.85
1.0	4.10
1.1	4.37
1.2	4.65
1.3	4.95
1.4	5.26
1.5	5.59
1.6	5.93
1.7	6.28
1.8	6.64
1.9	7.01
2.0	7.39
2.1	7.78
2.2	8.17
2.3	8.56
2.4	8.96
2.5	9.36
2.6	9.76
2.7	10.17
2.8	10.58
2.9	10.99
3.0	11.41
3.1	11.84
3.2	12.27
3.3	12.71
3.4	13.16
3.5	13.62
3.6	14.10
3.7	14.60
3.8	15.12
3.9	15.66
4.0	16.23
4.1	16.84
4.2	17.47
4.3	18.14
4.4	18.84
4.5	19.59
4.6	20.38
4.7	21.21
4.8	22.08
4.9	23.00
5.0	23.96
5.1	24.96
5.2	26.00
5.3	27.07
5.4	28.17
5.5	29.30
5.6	30.44
5.7	31.64
5.8	32.83
5.9	34.01
6.0	35.14
6.1	36.23
6.2	37.24
6.3	38.14
6.4	38.93
6.5	39.56
6.6	40.00



Wymiary


Specyfikacja oferty

Zawór LENO™ MSV-BD jest przeznaczony do stosowania w instalacjach grzewczych, chłodniczych oraz w systemach przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Właściwości	LENO™ MSV-BD
Równoważenie	•
Nastawa wstępna	•
Wbudowana kryza	
Złączka samouszczelniająca	•
Cyfrowa skala	•
Funkcja odcięcia przez zawór kulowy	•
Opróżnianie/ napełnianie	•
Opróżnianie/ napełnianie z dwóch stron zaworu	•
Demontowana głowica	•
Wskaźnik zamknięcia / otwarcia	•
Klucz imbusowy do zaworu kulowego	•
Podwójna złączka równoległa – króćce pomiarowe	•
Korpus obracający się o 360° umożliwiający wygodne dokonywanie pomiarów i spuszczenie cieczy.	•

Wartość nastawy wstępnej widoczna jest z góry i ze wszystkich stron zaworu. Nastawę wstępną można zablokować przez wciśnięcie głowicy nastawczej. Po zablokowaniu istnieje możliwość użycia funkcji odcięcia przepływu bez zmiany nastawy wstępnej. Blokadę nastawy można zwolnić za pomocą zielonej dźwigni lub klucza imbusowego 3 mm. Aby uniknąć niezamierzonej zmiany nastawy wstępnej, można zaplombować głowicę paskiem.

Instalację można opróżniać i napełniać po obu stronach zaworu kulowego.

Wersje z zewnętrznym gwintem produkowane w rozmiarach DN 15 i DN 20 są dostosowane do standardowych złączek Danfoss. Zawór DN 15 zawiera element Eurocone zgodny z normą DIN V 3838.

Zawór LENO™ MSV-BD ma współczynnik przecieku A zgodny z normą BS 7350 : 1990. Zawór kulowy jest w 100% szczelny.

Dokładność pomiaru zaworu LENO™ MSV-BD wynosi od 8% do 25% maksymalnej wartości nastawy. Dokładność zgodna z normą BS 7350 : 1990.

Mierniki muszą być wyposażone w iglice pomiarowe 3 mm. Mierniki Danfoss PFM 3000/4000 mają zapisane w pamięci wszystkie odpowiednie dane zaworu.

Średnice nominalne zaworów DN 15 (LF) – DN 50
 Ciśnienie nominalne PN20
 Statyczne ciśnienie próbne 25 bar
 Temperatura pracy od -20°C do 120°C
 Zakres Pracy 10–100% wartości k_{VS}

Korpus zaworu jest wykonany z mosiądzu DZR.
 Kula jest wykonana z mosiądzu chromowanego.
 Pierścienie o-ring są wykonane z gumy EPDM.

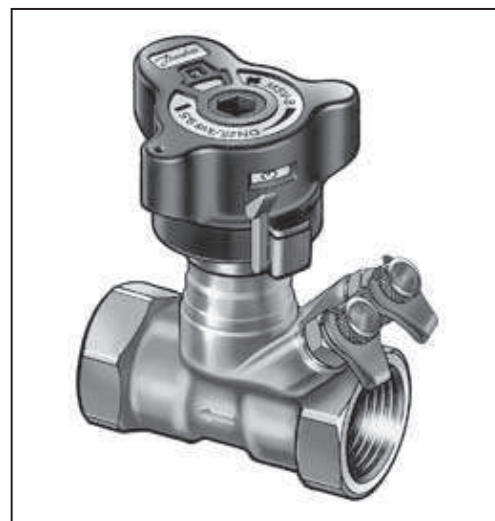
Zastosowanie

LENO™ MSV-B stanowi nową generację zaworów ręcznych przeznaczonych do równoważenia przepływu w instalacjach grzewczych i chłodniczych oraz w systemach przygotowania ciepłej wody użytkowej.

LENO™ MSV-B jest zaworem z ręczną nastawą wstępną i funkcją odcięcia przepływu, charakteryzującym się szeregiem unikalnych właściwości:

- Zdemontowana głowica umożliwia łatwy montaż.
- Numeryczna skala nastaw wstępnych widoczna pod różnymi kątami.
- Łatwe blokowanie nastaw wstępnych.
- Wbudowane złączki pomiarowe przystosowane do iglic 3 mm.
- Otwieranie/zamykanie także za pomocą klucza imbusowego w sytuacjach awaryjnych.
- Kolorowy wskaźnik otwarcia/zamknięcia.

Zaleca się stosowanie zaworu LENO™ MSV-B w układach stałoprzepływowych przed kotłami, węzłami mieszkaniowymi lub pompami ciepła w domach jednorodzinnych do równoważenia i kontroli przepływu oraz w systemach jednorurowych. Funkcja odcięcia w celach serwisowych i naprawczych. Zawór można zamontować w na przewodzie zasilającym lub powrotnym.

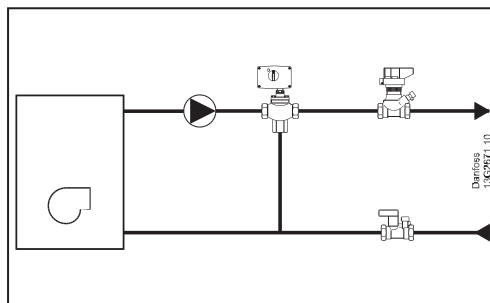


Zawory DN 15 dostępne są z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym. Pozostałe średnice z gwintem wewnętrznym.

Urządzenia pomiarowe PFM 3000/4000 firmy Danfoss mają zapisane w pamięci dane zaworu LENO™ MSV-B.

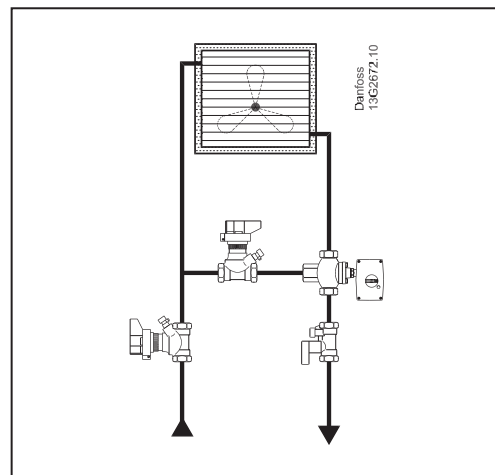
Algorytm doboru zaworów na str. 174.

Zastosowanie



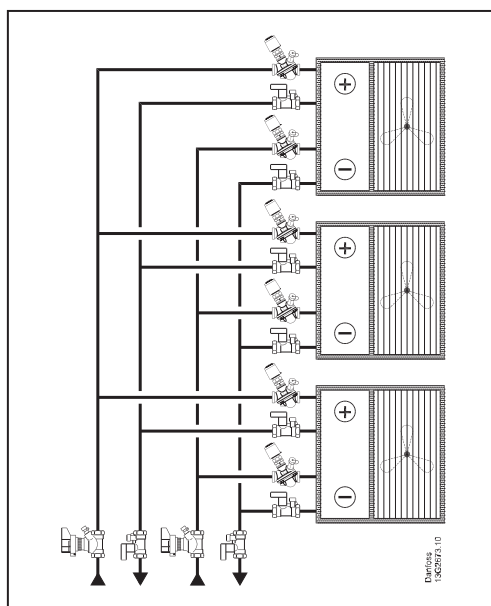
Kocioł, węzeł mieszkaniowy lub pompa ciepła w domach jednorodzinnych.

- Równoważenie.
- Odcięcie przepływu w celach serwisowych lub naprawczych.



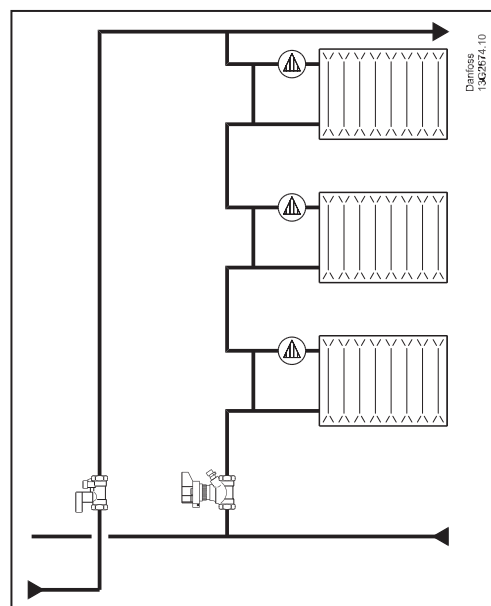
Centrale klimatyzacyjne

- Aplikacje ze stałym przepływem.
- Równoważenie.
- Odcięcie przepływu w celach serwisowych lub naprawczych.

Zastosowanie


Klimakonwektory

- Weryfikacja przepływu.
- Odcięcie przepływu w celach serwisowych lub naprawczych.



Instalacja jednorurowa

- Równoważenie.
- Odcięcie przepływu w celach serwisowych lub naprawczych..

Zamawianie
Zawór LENO™ MSV-B z gwintem wewnętrznym

Typ	Materiał	Rozmiar	$k_{VS}(m^3/h)$	Przyłącze	Nr katalogowy
	Mosiądz DZR*	DN 15 LF	2,5	Rp 1/2"	003Z4030
		DN 15	3,0	Rp 1/2"	003Z4031
		DN 20	6,6	Rp 3/4"	003Z4032
		DN 25	9,5	Rp 1"	003Z4033
		DN 32	18	Rp 1 1/4"	003Z4034
		DN 40	26	Rp 1 1/2"	003Z4035
		DN 50	40	Rp 2"	003Z4036

Zawór LENO™ MSV-B z gwintem zewnętrznym

Typ	Materiał	Rozmiar	$k_{VS}(m^3/h)$	Przyłącze	Nr katalogowy
	Mosiądz DZR*	DN 15 LF	2,5	G 3/4 A**	003Z4131
		DN 15	3,0	G 3/4 A**	003Z4130

*Mosiądz odporny na korozję **Eurocone DIN V 3838

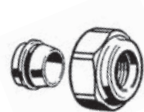
Arkusz informacyjny Zawór z nastawą ręczną LENO™ MSV-B
Zamawianie
Akcesoria

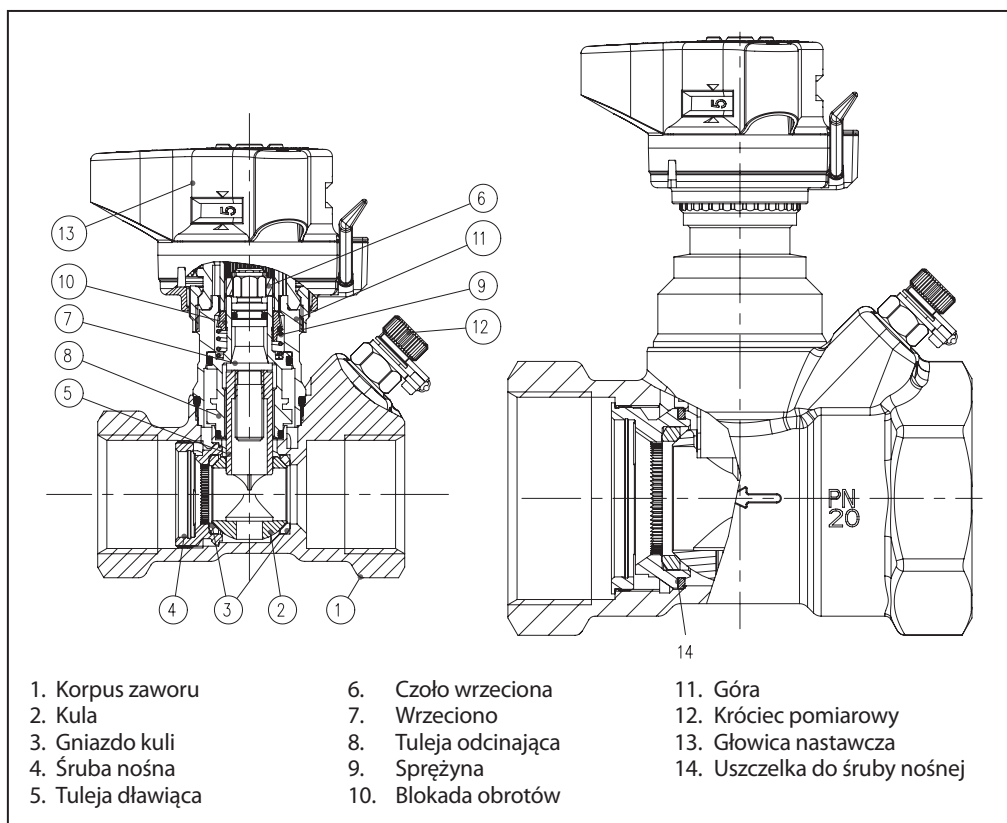
Typ	Nr katalogowy
Standardowe złączki pomiarowe, 2 szt.	003Z4662
Wydłużone złączki pomiarowe, 60 mm, 2 szt.	003Z4657
Głowica zaworu	003Z4652
Urządzenie pomiarowe PFM 4000	003L8200
Urządzenie pomiarowe PFM 4000 Multi Source	003L8202
Etykiety i paski identyfikacyjne, 10 szt.	003Z4660

Oferta złązek dla zaworów z gwintem zewnętrznym

Rura (mm)	Gwint	Połączenie z rurą PEX	Połączenie z rurą Alupex
12 x 1,1	G 3/4	013G4150	
12 x 2	G 3/4	013G4152	013G4182
13 x 2	G 3/4	013G4153	
14 x 2	G 3/4	013G4154	013G4184
15 x 1,7	G 3/4	013G4165	
15 x 2,5	G 3/4	013G4155	013G4185
16 x 1,5	G 3/4	013G4157	
16 x 2	G 3/4	013G4156	013G4186
16 x 2,25	G 3/4		013G4187
17 x 2	G 3/4	013G4162	
18 x 2	G 3/4	013G4158	013G4188
18 x 2,5	G 3/4	013G4159	
20 x 2	G 3/4	013G4160	013G4190
20 x 2,5	G 3/4	013G4161	013G4191

Oferta złązek dla zaworów z gwintem zewnętrznym

Rury stalowe/miedziane	Wymiary	Nr katalogowy
	G 3/4 x 15	013G4125
	G 3/4 x 16	013G4126
	G 3/4 x 18	013G4128

Budowa

Dane techniczne
Materiały i części pozostające w kontakcie z wodą

Korpus zaworu	Mosiądz DZR
O-ring	EPDM
Kula	Mosiądz/chromowana
Uszczelka kuli	Teflon

Maks. statyczne ciśnienie robocze	20 barów
Statyczne ciśnienie próbne	30 barów
Maks. spadek ciśnienia na zaworze	2,5 bara (250 kPa)
Maks. temperatura czynnika	120° C
Temperatura minimalna	-20° C
Czynniki chłodnicze	Glikol etylenowy/glikol propylenowy i HYCOOL (maks. 30%)

Montaż

Przed zamontowaniem zaworu należy się upewnić, że instalacja jest wolna od zanieczyszczeń oraz:

1. Jest możliwość obrócenia zaworu o 360 stopni przy montażu na rurze gwintowanej.
2. Zawór jest ustawiony zgodnie z kierunkiem przepływu.

Zdejmowanie głowicy nastawczej

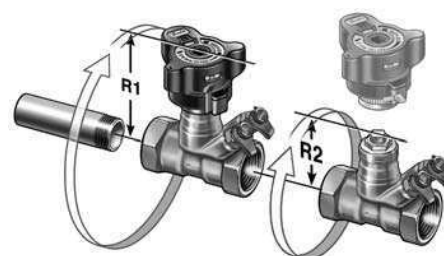
1. Ustaw głowicę w pozycji 0/0.
2. Zwolnij blokadę nastawy (zielona).
3. Odkręć nakrętkę łączącą.

Kalibracja głowicy nastawczej

Przed ponownym zainstalowaniem upewnij się, że głowica ustawiona jest w pozycji 0/0.

W przypadku zaworów DN 15 z gwintem zewnętrznym firma Danfoss oferuje pełen zakres złączek zaciskowych do rur stalowych, miedzianych i PEX (usieciowany polietylen).

DN	R1/R2 (mm)
15	96/58
20	99/60
25	101/63
32	124/87
40	127/90
50	131/94

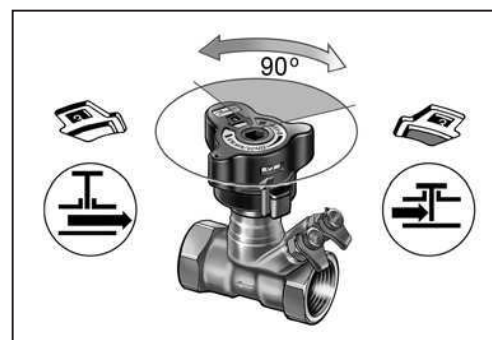

Odcinanie przepływu

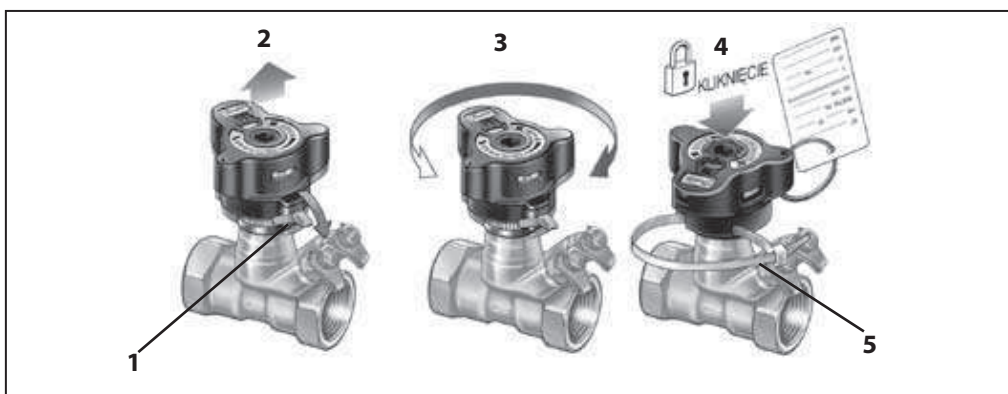
Aby odciąć przepływ, należy wcisnąć głowicę nastawczą.

Funkcja odcinania jest realizowana za pomocą zaworu kulowego. Do całkowitego odcięcia przepływu wystarczy obrót o 90 stopni.

Bieżącą nastawę można sprawdzić w okienku wskaźnika:

- czerwone = zamknięty
- białe = otwarty



Nastawianie i blokowanie


Zawór zawiera wbudowaną funkcję nastaw wstępnych umożliwiającą precyzyjną regulację przepływu.

Wymagany przepływ nastawia się w 5 etapach:

1. Zwolnij blokadę przy użyciu zielonej dźwigni lub klucza imbusowego 3 mm.

2. Głowica wyskoczy automatycznie.

3. Teraz można nastawić obliczoną wartość.

4. Nastawa jest zablokowana, gdy głowica zostanie wciśnięta do momentu „kliknięcia”.

5. Nastawa może być również dodatkowo zabezpieczona za pomocą opaski zaciskowej, jak pokazano na rysunku.

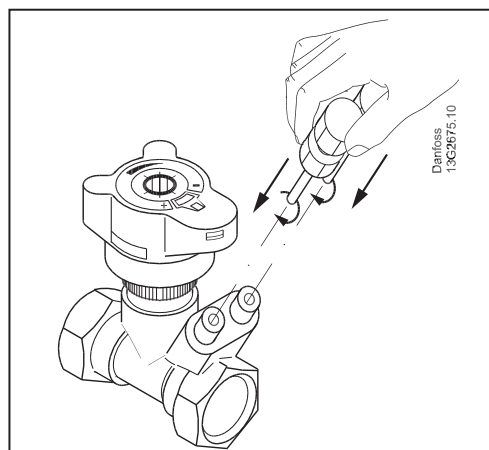
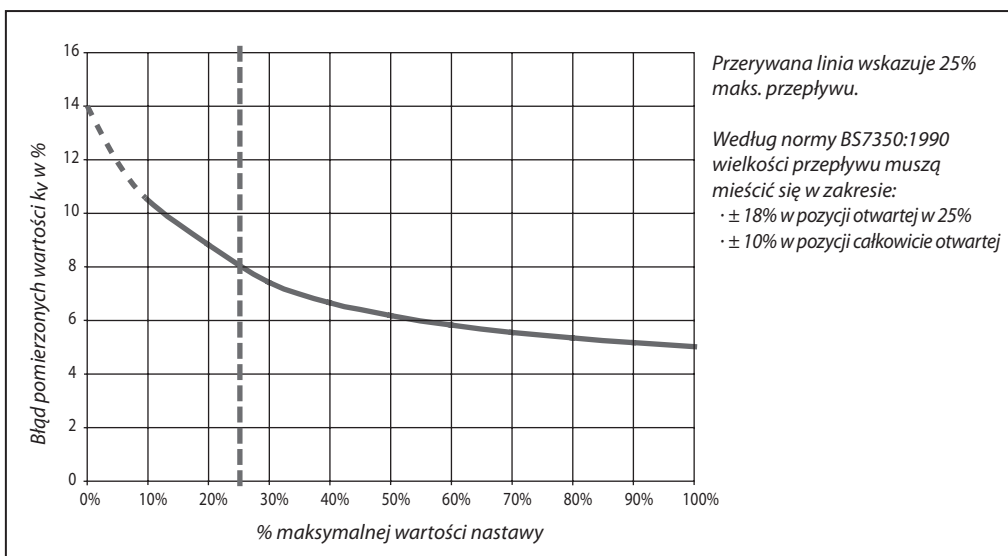
Pomiar

Przepływ przez zawór LENO™ MSV-B można zmierzyć za pomocą miernika Danfoss PFM 3000/4000 lub mierników innych marek.

Zawór LENO™ MSV-B jest wyposażony w dwie złączki pomiarowe dostosowane do iglic 3 mm. Podwójna oprawka pozwala na jednoczesne podłączenie obu iglic.

Procedura pomiaru przepływu:

1. Wybierz pomiar przepływu
2. Wybierz markę zaworu
3. Wybierz typ i rozmiar zaworu
4. Wprowadź nastawę wstępną
5. Połącz zawór z miernikiem
6. Skalibruj ciśnienie statyczne
7. Zmierz przepływ


Dokładność pomiaru


Zawór LENO™ MSV-B jest bardzo dokładny dzięki rozdzieleniu funkcji nastaw wstępnych i odcinania.

Arkusz informacyjny Zawór z nastawą ręczną LENO™ MSV-B

Kv-signal

Wartości kv-signal używane są w przypadku mierników innych firm. Mierniki Danfoss PFM 3000*/4000 mają zapisane w pamięci wszystkie dane i jest w nich wykorzystywany następujący wzór:

$$\Delta P_{val} = \Delta P_{sig} \left(\frac{k_{v-sig}}{k_{v-val}} \right)^2$$

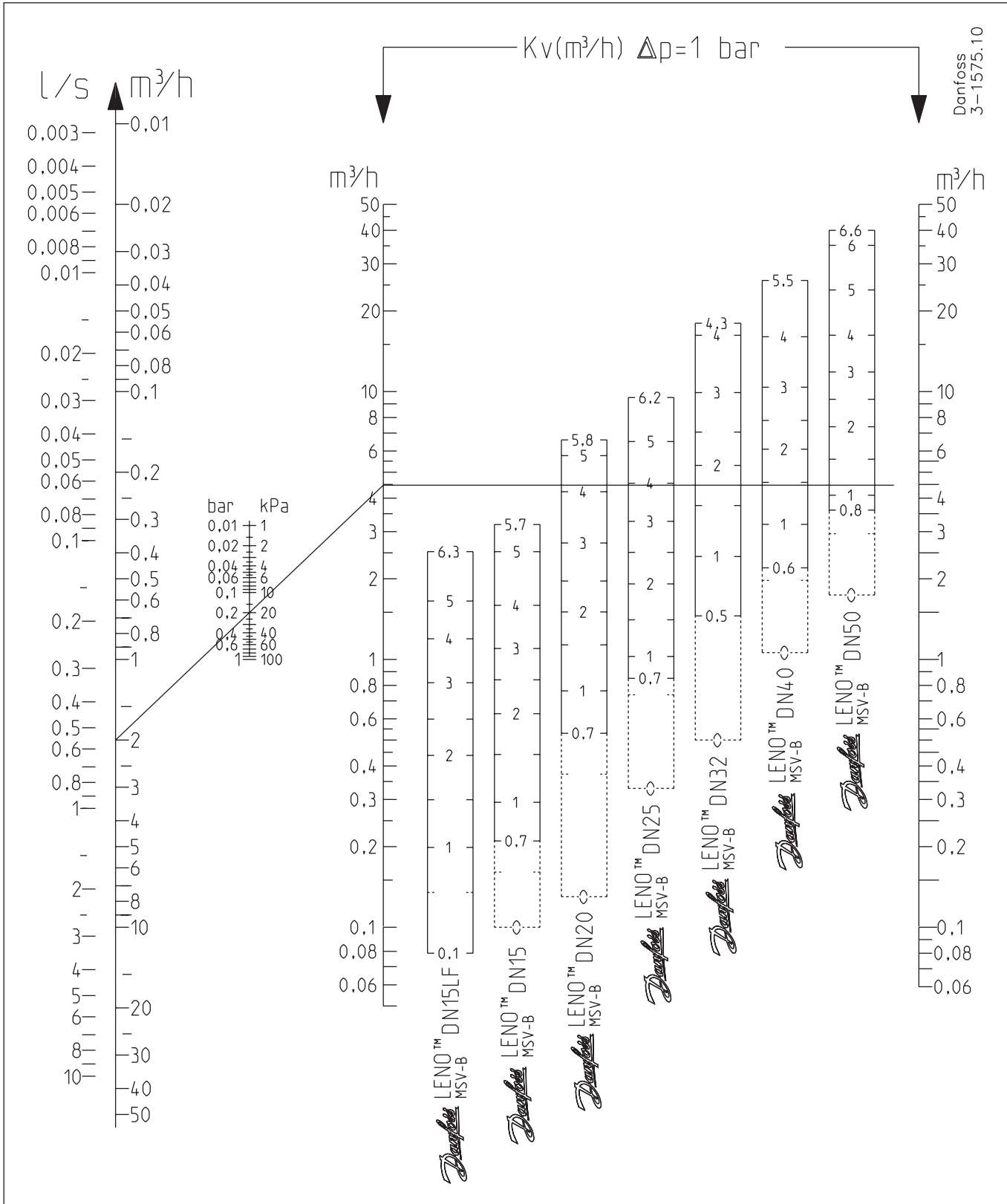
Wartości Δp na złączkach pomiarowych (kv-sig) i Δp na zaworze (kv-val) nie są takie same z powodu wpływu turbulencji na wynik pomiaru ciśnienia.

* z oprogramowaniem 9,4 lub nowszym.

Wartości Kv-signal

Nastawy	DN 15LF	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
0,0	0,07	0,10	0,12	0,34	0,51	1,05	1,75
0,1	0,08	0,11	0,16	0,44	0,73	1,20	2,01
0,2	0,09	0,12	0,20	0,53	0,92	1,36	2,25
0,3	0,11	0,13	0,26	0,61	1,10	1,55	2,47
0,4	0,12	0,14	0,32	0,67	1,26	1,74	2,69
0,5	0,13	0,16	0,38	0,73	1,43	1,95	2,91
0,6	0,15	0,19	0,45	0,79	1,60	2,17	3,12
0,7	0,16	0,21	0,53	0,84	1,78	2,40	3,35
0,8	0,17	0,24	0,60	0,90	1,97	2,64	3,58
0,9	0,19	0,26	0,67	0,95	2,18	2,88	3,82
1,0	0,20	0,29	0,74	1,01	2,39	3,13	4,07
1,1	0,21	0,32	0,82	1,08	2,62	3,39	4,33
1,2	0,23	0,34	0,89	1,14	2,87	3,64	4,60
1,3	0,25	0,37	0,96	1,22	3,12	3,90	4,89
1,4	0,27	0,40	1,03	1,29	3,38	4,16	5,18
1,5	0,30	0,44	1,09	1,37	3,64	4,43	5,49
1,6	0,32	0,47	1,16	1,46	3,92	4,69	5,80
1,7	0,35	0,51	1,23	1,55	4,19	4,96	6,13
1,8	0,37	0,54	1,30	1,65	4,48	5,24	6,46
1,9	0,40	0,58	1,38	1,75	4,76	5,51	6,80
2,0	0,43	0,61	1,45	1,85	5,05	5,80	7,14
2,1	0,46	0,65	1,53	1,96	5,35	6,08	7,49
2,2	0,49	0,69	1,61	2,07	5,65	6,38	7,84
2,3	0,52	0,73	1,69	2,18	5,96	6,68	8,19
2,4	0,56	0,77	1,78	2,29	6,27	6,99	8,55
2,5	0,59	0,80	1,87	2,41	6,60	7,30	8,91
2,6	0,62	0,85	1,97	2,53	6,94	7,63	9,27
2,7	0,66	0,89	2,07	2,65	7,29	7,98	9,64
2,8	0,69	0,93	2,17	2,77	7,67	8,33	10,00
2,9	0,73	0,97	2,29	2,89	8,06	8,70	10,37
3,0	0,76	1,01	2,40	3,01	8,48	9,08	10,74
3,1	0,80	1,04	2,52	3,13	8,92	9,48	11,11
3,2	0,83	1,08	2,65	3,25	9,38	9,90	11,49
3,3	0,87	1,12	2,78	3,37	9,87	10,33	11,88
3,4	0,90	1,16	2,91	3,49	10,38	10,79	12,27
3,5	0,94	1,20	3,05	3,62	10,91	11,26	12,67
3,6	0,97	1,25	3,19	3,74	11,46	11,74	13,09
3,7	1,01	1,30	3,33	3,87	12,02	12,25	13,51
3,8	1,06	1,35	3,47	4,00	12,58	12,77	13,95
3,9	1,10	1,41	3,61	4,13	13,12	13,30	14,41
4,0	1,14	1,47	3,75	4,26	13,64	13,85	14,88
4,1	1,18	1,53	3,89	4,39	14,12	14,41	15,38
4,2	1,23	1,59	4,02	4,53	14,52	14,98	15,89
4,3	1,27	1,66	4,15	4,68	14,84	15,55	16,44
4,4	1,31	1,73	4,28	4,82		16,13	17,00
4,5	1,35	1,81	4,40	4,98		16,69	17,59
4,6	1,39	1,91	4,52	5,13		17,25	18,21
4,7	1,43	2,00	4,62	5,29		17,80	18,86
4,8	1,47	2,08	4,72	5,46		18,32	19,54
4,9	1,51	2,16	4,82	5,64		18,80	20,24
5,0	1,54	2,23	4,90	5,81		19,25	20,97
5,1	1,60	2,30	4,97	6,00		19,65	21,73
5,2	1,66	2,36	5,04	6,19		19,98	22,51
5,3	1,72	2,41	5,09	6,38		20,24	23,30
5,4	1,79	2,46	5,14	6,57		20,41	24,12
5,5	1,87	2,50	5,18	6,77		20,48	24,94
5,6	1,93	2,54	5,21	6,96			25,76
5,7	1,99	2,57	5,24	7,15			26,58
5,8	2,04		5,27	7,34			27,38
5,9	2,09			7,52			28,16
6,0	2,14			7,69			28,90
6,1	2,18			7,85			29,59
6,2	2,22			7,98			30,21
6,3	2,26			8,09			30,74
6,4				8,17			31,17
6,5				8,22			31,47
6,6							31,61

Wymiarowanie



Współczynniki poprawkowe

Temp. °C	Współczynniki poprawkowe, glikol etylenowy/glikol propylenowy — procent (maks. 30%)						
	25	30	40	50	60	65	100
-40,0	¹⁾	¹⁾	¹⁾	¹⁾	0,89	0,88	¹⁾
-17,8	¹⁾	¹⁾	0,93	0,91	0,90	0,89	0,86
4,4	0,95	0,95	0,93	0,92	0,91	0,90	0,87
26,6	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,88
48,9	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,90
71,1	0,98	0,98	0,96	0,95	0,94	0,94	0,95
93,3	1,00	0,99	0,97	0,96	0,95	0,95	0,92
115,6	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	0,94

¹⁾ Poniżej temperatury krzepnięcia

²⁾ Powyżej temperatury wrzenia

Przykład: Wymagany przepływ = 30 m³/h
 Przepływ po korekcji:
 30 x 0,95 = 28 m³/h

Wymiary zaworów i nastawa wstępna
Przykład:

Dane Maks. przepływ w rurze Q = 2,0 m³/h
 $\Delta p_r = 15$ kPa
 $\Delta p_a = 45$ kPa
 $\Delta p_m = 10$ kPa
 $\Delta p_i = \Delta p_a - \Delta p_v - \Delta p_m$
 $\Delta p_i = 45$ kPa - 15 kPa - 10 kPa = 20 kPa

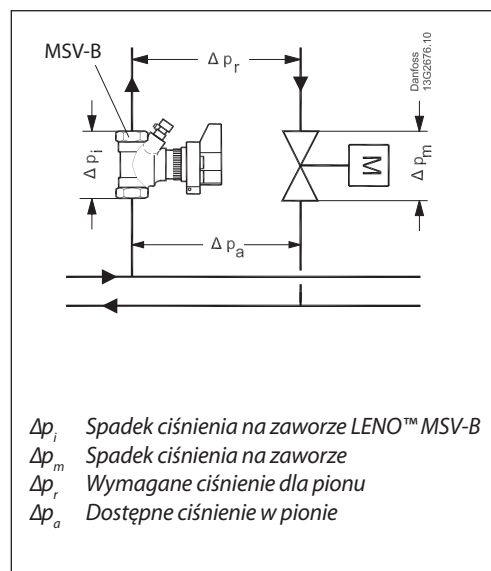
Poprawną średnicę zaworu i wartość nastawy znajdujemy w diagramie przepływu na stronie 7.
 Q = 2,0 m³/h i $\Delta p_i = 20$ kPa

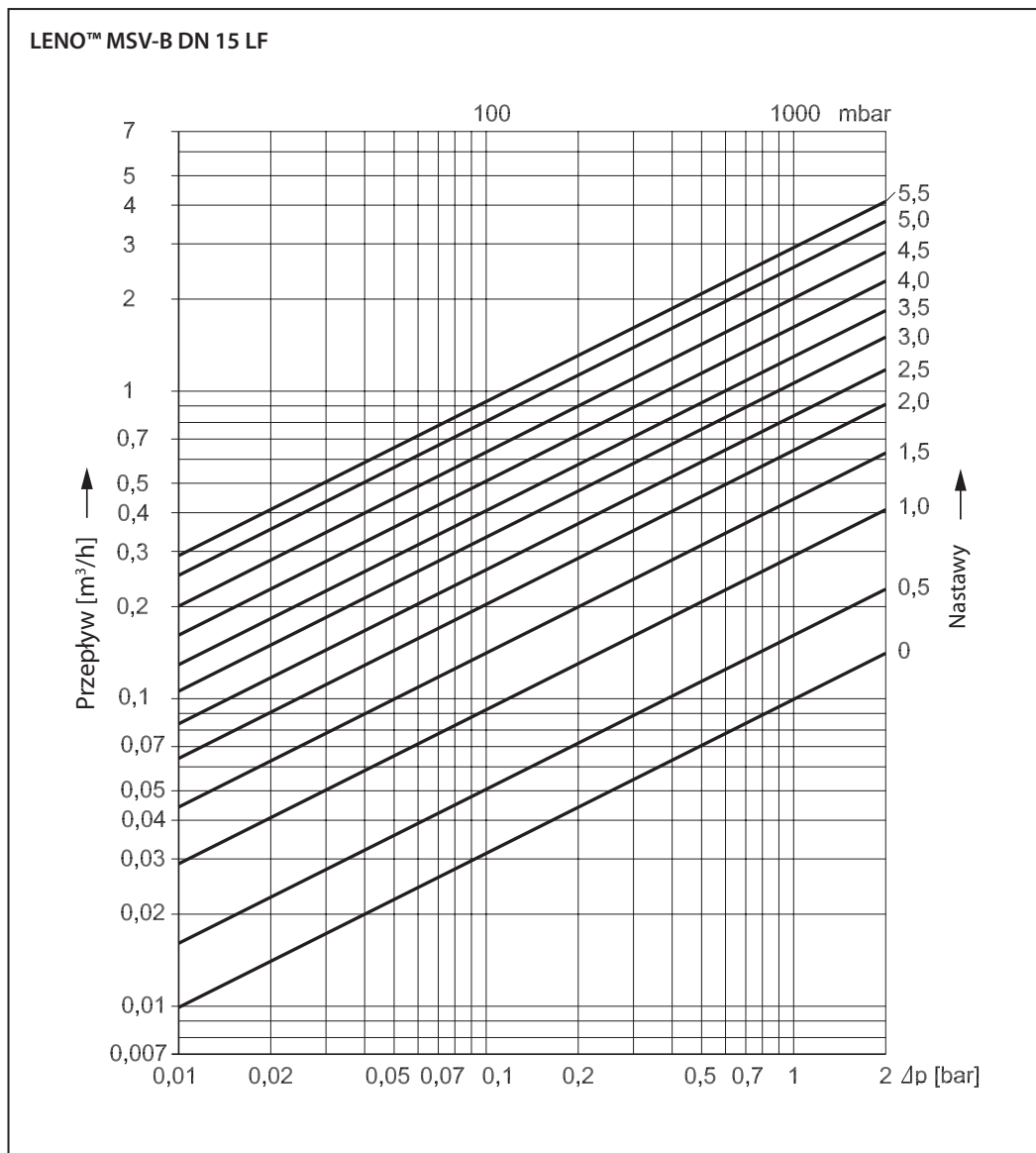
Na przecięciu linii A-B z odpowiednimi średnicami zaworów, odczytujemy wartości : nastawa wstępna 4,2 na zaworze DN 20.

Nastawę można również obliczyć na podstawie wzoru:

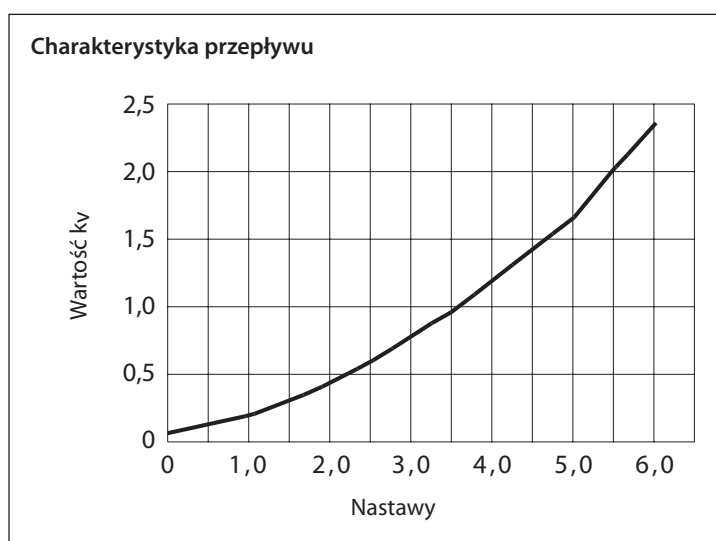
$$k_v = \frac{Q[\text{m}^3/\text{h}]}{\sqrt{\Delta p_i[\text{bar}]}} = \frac{2,0}{\sqrt{0,20}} = 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

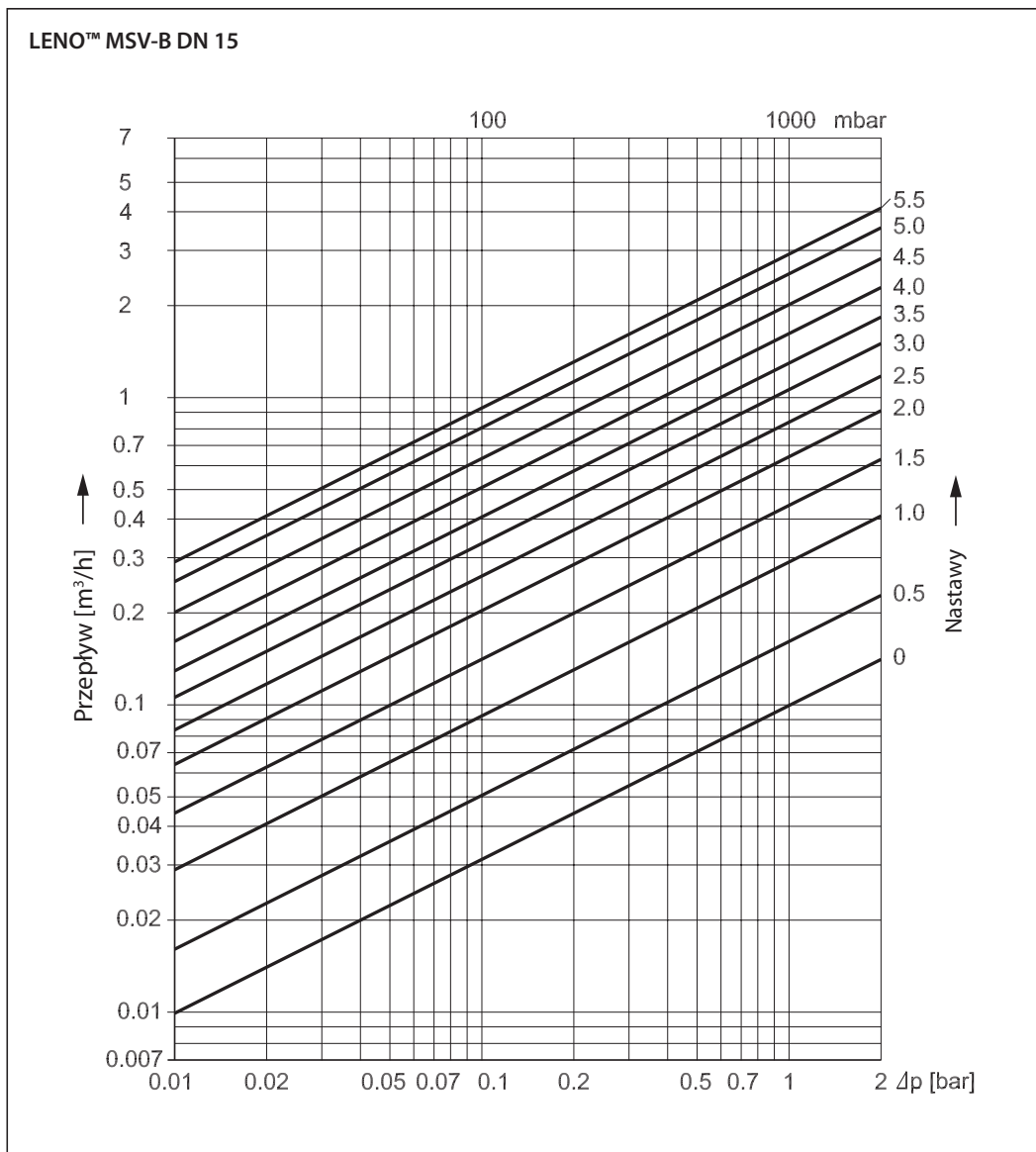
Jak pokazano na stronach 7 i 12, odpowiada to nastawie 4,2.



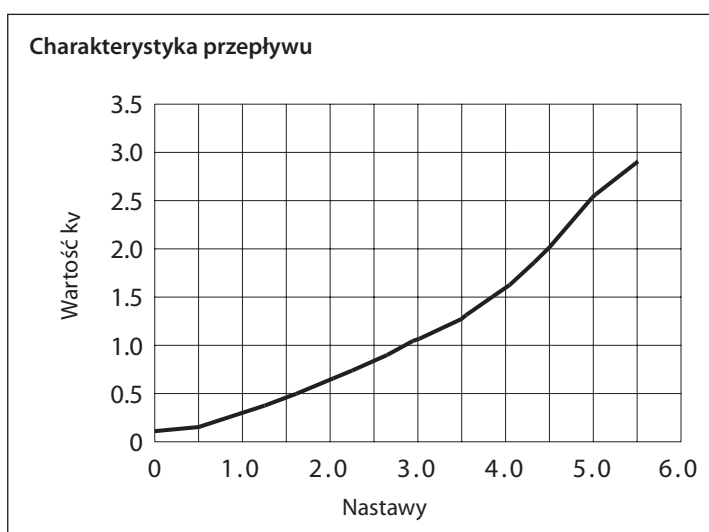
Wykresy przepływu, DN 15 LF


Nastawy	Wartość k_v
0,0	0,07
0,1	0,08
0,2	0,09
0,3	0,11
0,4	0,12
0,5	0,13
0,6	0,15
0,7	0,16
0,8	0,17
0,9	0,19
1,0	0,20
1,1	0,22
1,2	0,23
1,3	0,25
1,4	0,28
1,5	0,30
1,6	0,32
1,7	0,35
1,8	0,38
1,9	0,41
2,0	0,44
2,1	0,47
2,2	0,50
2,3	0,53
2,4	0,56
2,5	0,60
2,6	0,63
2,7	0,67
2,8	0,71
2,9	0,74
3,0	0,78
3,1	0,82
3,2	0,86
3,3	0,89
3,4	0,93
3,5	0,97
3,6	1,01
3,7	1,05
3,8	1,10
3,9	1,15
4,0	1,19
4,1	1,24
4,2	1,29
4,3	1,33
4,4	1,38
4,5	1,43
4,6	1,48
4,7	1,52
4,8	1,56
4,9	1,61
5,0	1,65
5,1	1,72
5,2	1,78
5,3	1,86
5,4	1,94
5,5	2,03
5,6	2,10
5,7	2,17
5,8	2,23
5,9	2,30
6,0	2,36
6,1	2,42
6,2	2,47
6,3	2,53

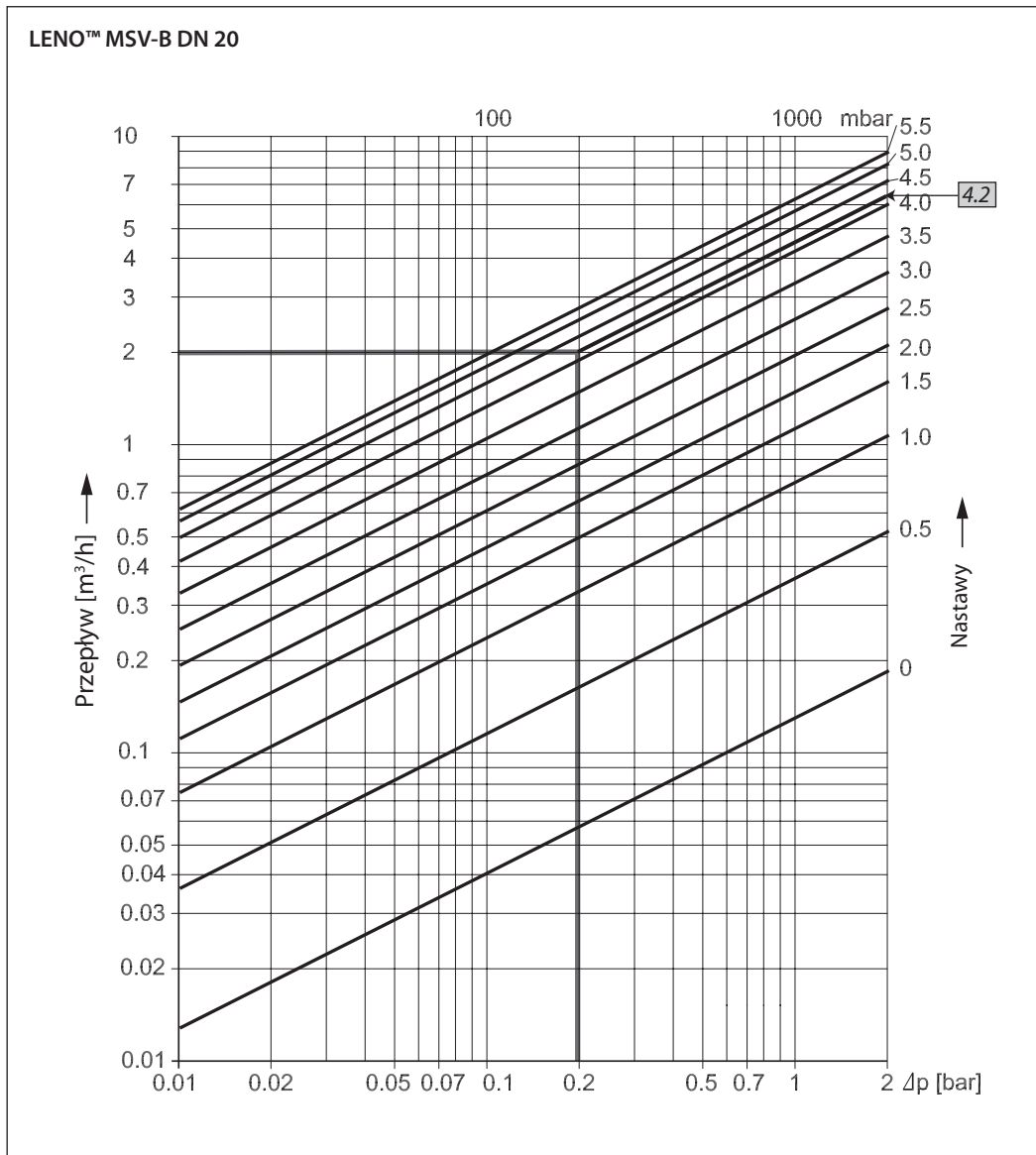


Wykresy przepływu, DN 15


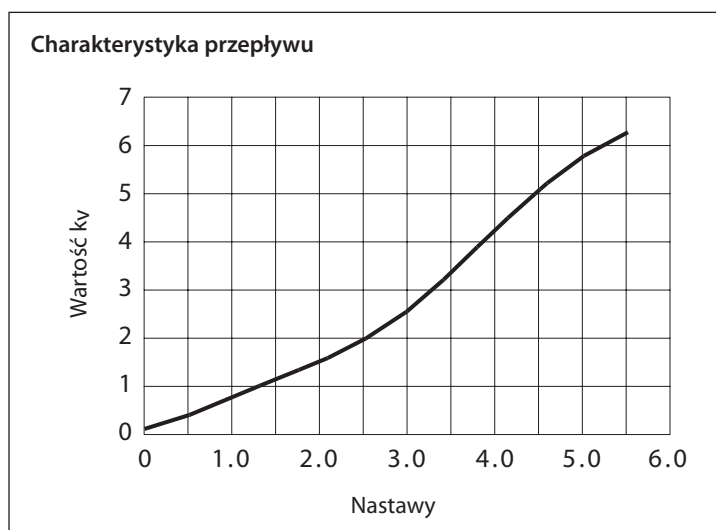
Nastawy	Wartość k_v
0.0	0.10
0.1	0.11
0.2	0.12
0.3	0.13
0.4	0.14
0.5	0.16
0.6	0.19
0.7	0.21
0.8	0.24
0.9	0.27
1.0	0.29
1.1	0.32
1.2	0.35
1.3	0.38
1.4	0.41
1.5	0.44
1.6	0.48
1.7	0.51
1.8	0.55
1.9	0.59
2.0	0.63
2.1	0.67
2.2	0.71
2.3	0.75
2.4	0.80
2.5	0.84
2.6	0.88
2.7	0.93
2.8	0.97
2.9	1.02
3.0	1.06
3.1	1.10
3.2	1.14
3.3	1.19
3.4	1.23
3.5	1.28
3.6	1.34
3.7	1.40
3.8	1.46
3.9	1.52
4.0	1.59
4.1	1.66
4.2	1.74
4.3	1.82
4.4	1.91
4.5	2.00
4.6	2.12
4.7	2.23
4.8	2.33
4.9	2.43
5.0	2.53
5.1	2.61
5.2	2.70
5.3	2.77
5.4	2.84
5.5	2.90
5.6	2.95
5.7	3.00

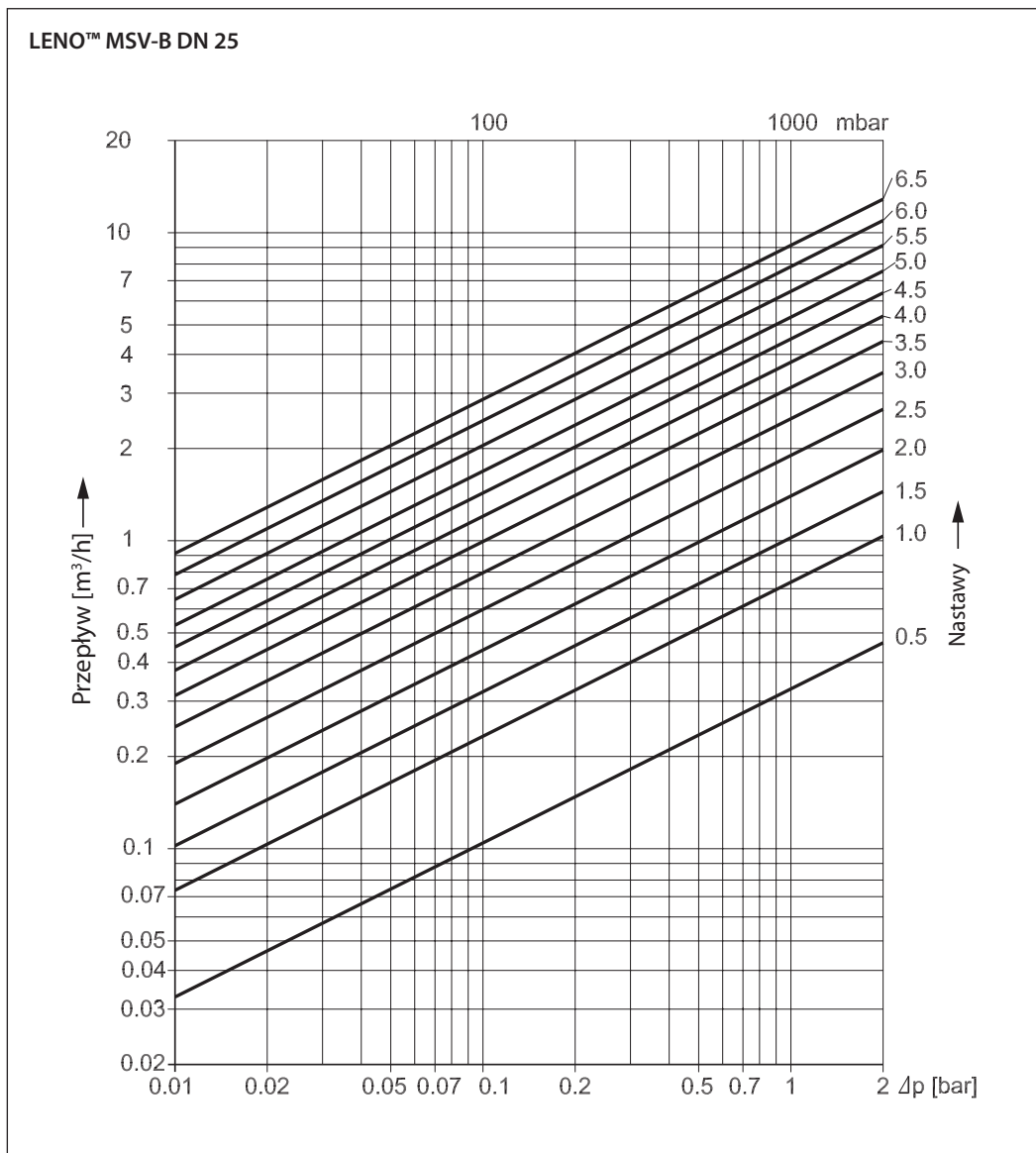


Wykresy przepływu, DN 20

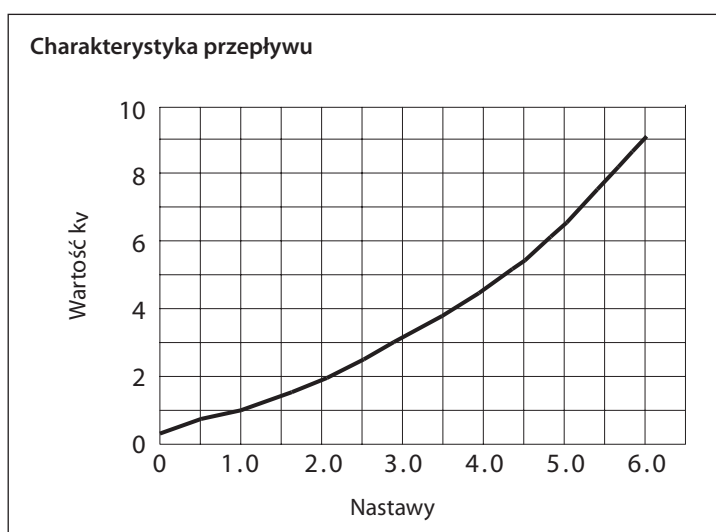


Nastawy	Wartość k_v
0,0	0,13
0,1	0,15
0,2	0,19
0,3	0,24
0,4	0,30
0,5	0,37
0,6	0,45
0,7	0,53
0,8	0,61
0,9	0,68
1,0	0,76
1,1	0,84
1,2	0,92
1,3	0,99
1,4	1,06
1,5	1,13
1,6	1,21
1,7	1,28
1,8	1,35
1,9	1,43
2,0	1,50
2,1	1,59
2,2	1,67
2,3	1,76
2,4	1,86
2,5	1,96
2,6	2,07
2,7	2,19
2,8	2,31
2,9	2,44
3,0	2,58
3,1	2,72
3,2	2,87
3,3	3,03
3,4	3,19
3,5	3,36
3,6	3,53
3,7	3,70
3,8	3,87
3,9	4,05
4,0	4,23
4,1	4,40
4,2	4,58
4,3	4,75
4,4	4,91
4,5	5,07
4,6	5,22
4,7	5,37
4,8	5,51
4,9	5,64
5,0	5,77
5,1	5,88
5,2	5,99
5,3	6,09
5,4	6,19
5,5	6,29
5,6	6,39
5,7	6,49
5,8	6,60

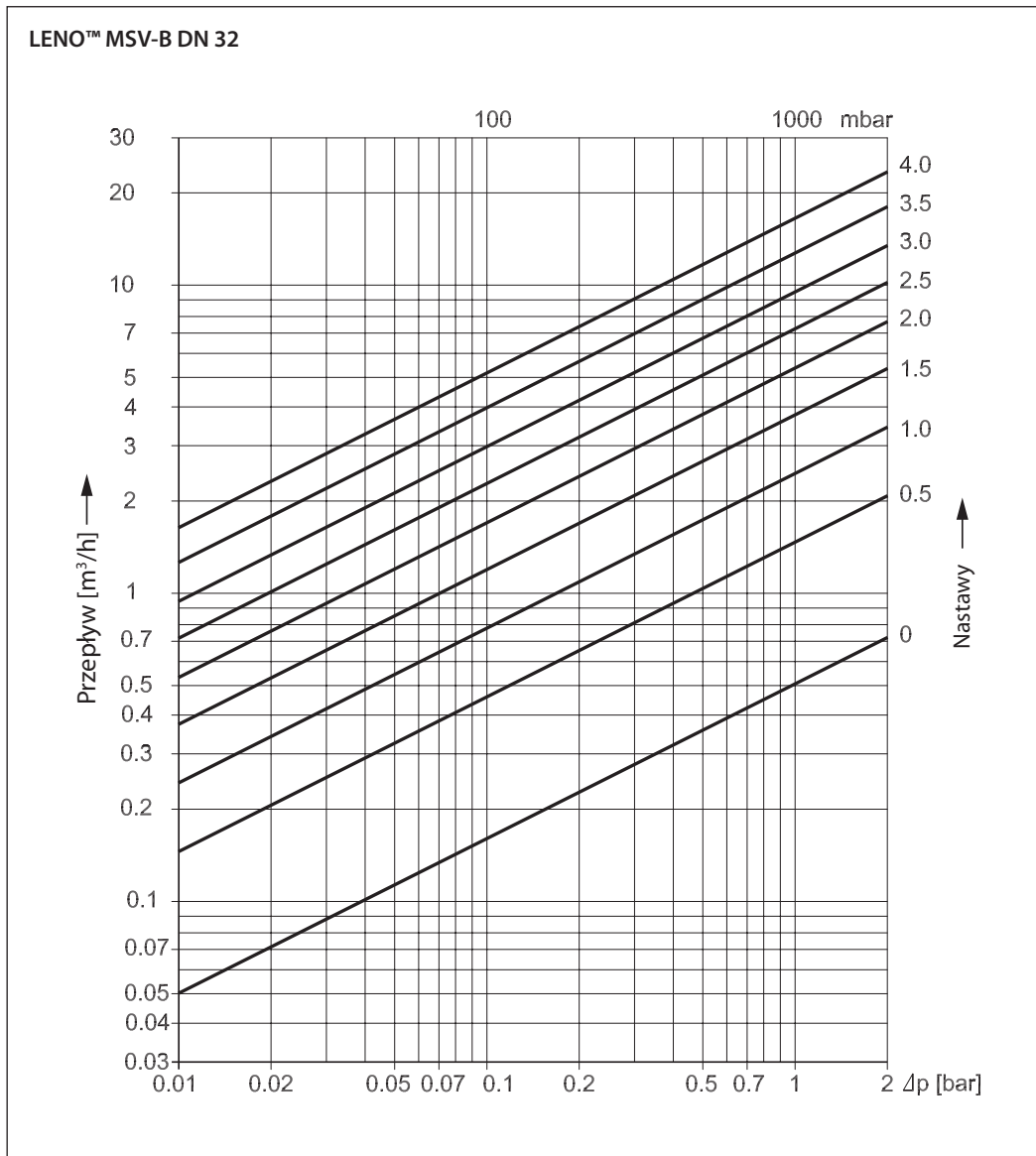


Wykresy przepływu, DN 25


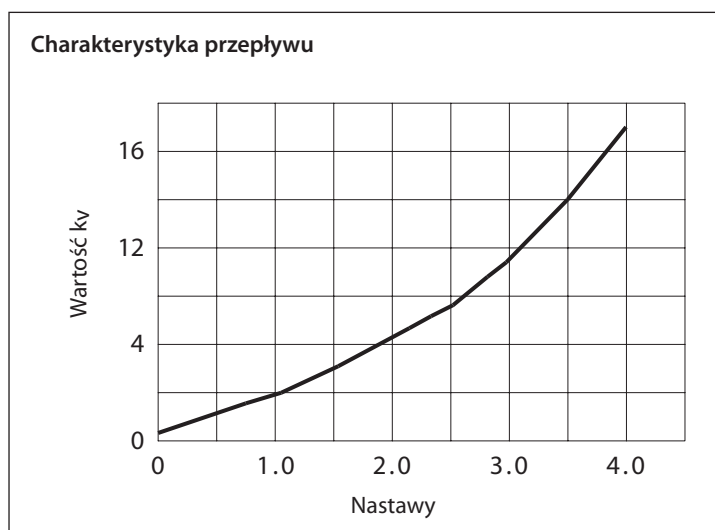
Nastawy	Wartość k _v
0,0	0,33
0,1	0,44
0,2	0,53
0,3	0,61
0,4	0,68
0,5	0,74
0,6	0,79
0,7	0,85
0,8	0,91
0,9	0,96
1,0	1,03
1,1	1,09
1,2	1,16
1,3	1,24
1,4	1,32
1,5	1,41
1,6	1,50
1,7	1,60
1,8	1,70
1,9	1,80
2,0	1,91
2,1	2,03
2,2	2,15
2,3	2,26
2,4	2,39
2,5	2,51
2,6	2,64
2,7	2,76
2,8	2,89
2,9	3,02
3,0	3,15
3,1	3,28
3,2	3,41
3,3	3,54
3,4	3,68
3,5	3,81
3,6	3,95
3,7	4,09
3,8	4,24
3,9	4,39
4,0	4,55
4,1	4,71
4,2	4,88
4,3	5,05
4,4	5,23
4,5	5,42
4,6	5,62
4,7	5,83
4,8	6,05
4,9	6,27
5,0	6,51
5,1	6,75
5,2	7,00
5,3	7,26
5,4	7,53
5,5	7,80
5,6	8,06
5,7	8,33
5,8	8,59
5,9	8,84
6,0	9,08
6,1	9,30
6,2	9,50



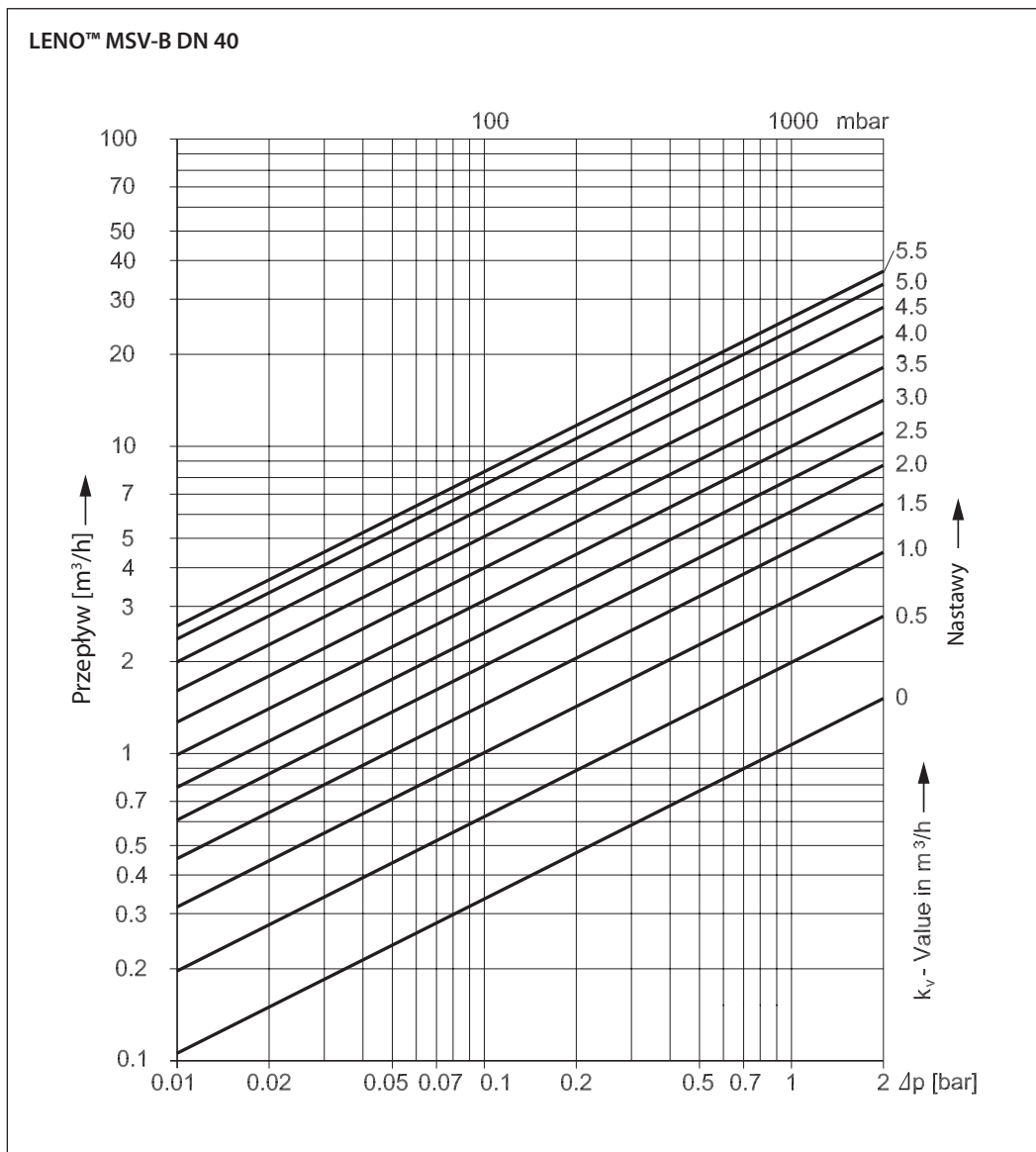
Wykresy przepływu, DN 32



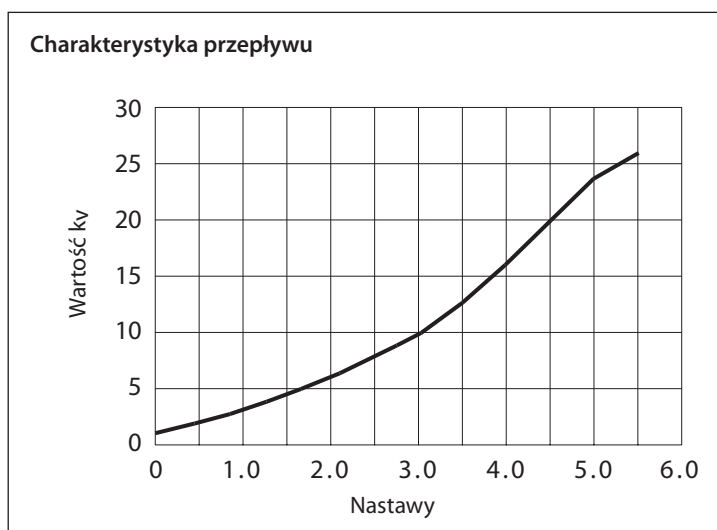
Nastawy	Wartość k_v
0,0	0,50
0,1	0,75
0,2	0,95
0,3	1,13
0,4	1,29
0,5	1,45
0,6	1,62
0,7	1,80
0,8	1,99
0,9	2,20
1,0	2,42
1,1	2,66
1,2	2,92
1,3	3,19
1,4	3,47
1,5	3,75
1,6	4,05
1,7	4,36
1,8	4,67
1,9	4,98
2,0	5,30
2,1	5,63
2,2	5,97
2,3	6,32
2,4	6,68
2,5	7,06
2,6	7,46
2,7	7,89
2,8	8,34
2,9	8,83
3,0	9,35
3,1	9,92
3,2	10,52
3,3	11,16
3,4	11,85
3,5	12,51
3,6	13,23
3,7	13,98
3,8	14,74
3,9	15,49
4,0	16,23
4,1	16,91
4,2	17,51
4,3	18,00

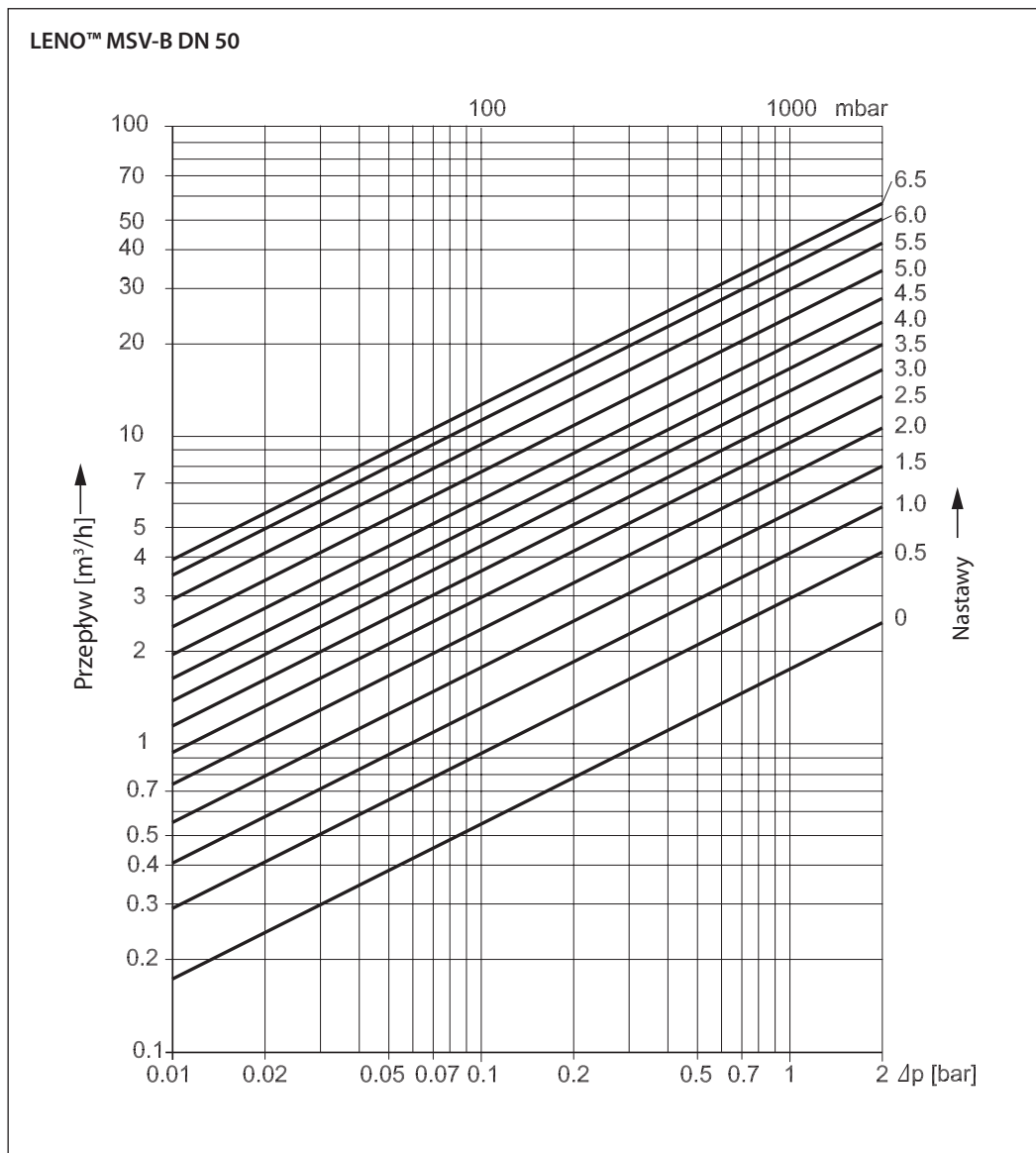


Wykresy przepływu, DN 40

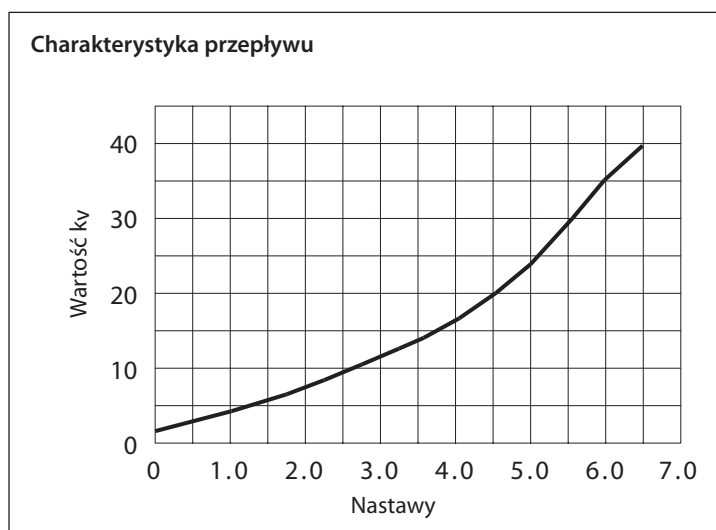


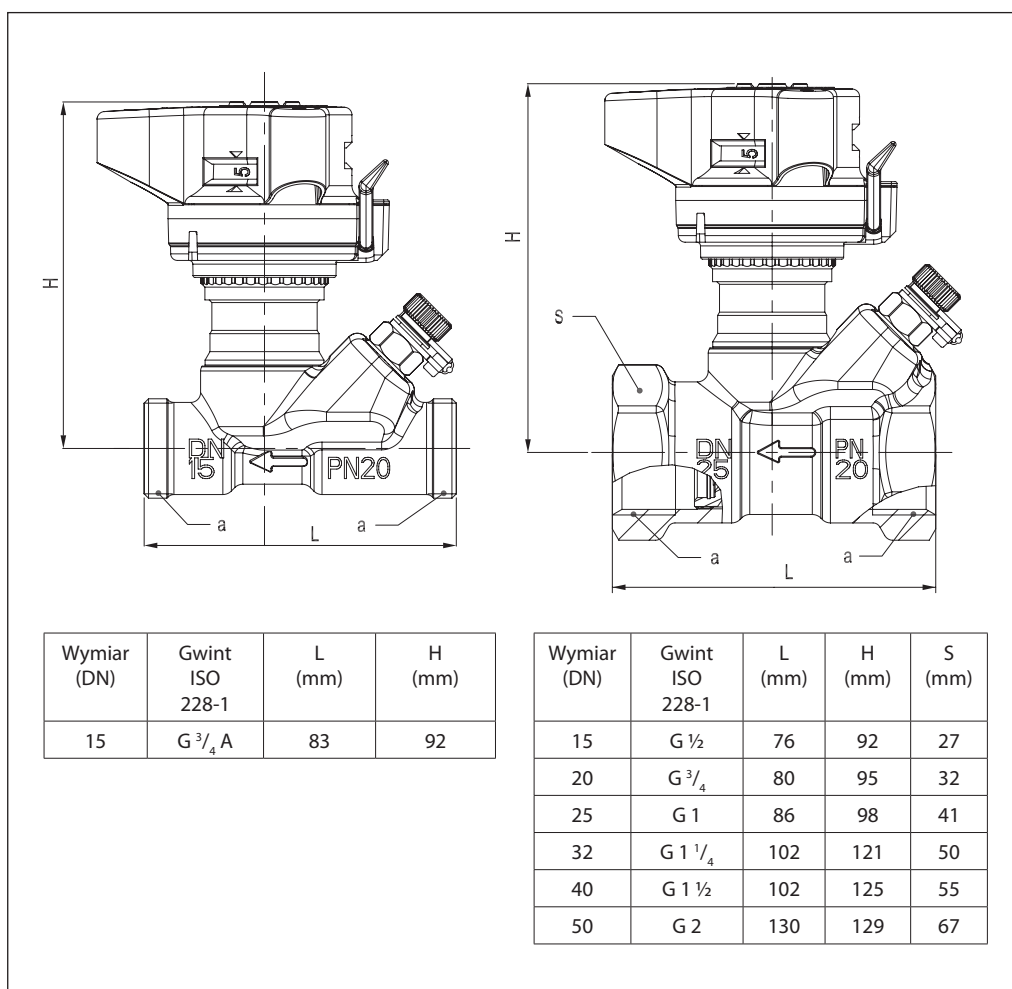
Nastawy	Wartość k_v
0,0	1,06
0,1	1,21
0,2	1,38
0,3	1,56
0,4	1,76
0,5	1,97
0,6	2,20
0,7	2,43
0,8	2,68
0,9	2,93
1,0	3,19
1,1	3,46
1,2	3,73
1,3	4,01
1,4	4,29
1,5	4,58
1,6	4,87
1,7	5,17
1,8	5,47
1,9	5,78
2,0	6,09
2,1	6,41
2,2	6,74
2,3	7,09
2,4	7,44
2,5	7,80
2,6	8,18
2,7	8,58
2,8	9,00
2,9	9,44
3,0	9,90
3,1	10,38
3,2	10,89
3,3	11,43
3,4	12,00
3,5	12,60
3,6	13,22
3,7	13,88
3,8	14,56
3,9	15,28
4,0	16,02
4,1	16,79
4,2	17,57
4,3	18,38
4,4	19,19
4,5	20,02
4,6	20,82
4,7	21,61
4,8	22,38
4,9	23,12
5,0	23,81
5,1	24,44
5,2	25,00
5,3	25,46
5,4	25,80
5,5	26,00



Wykresy przepływu, DN 50


Nastawy	Wartość k_v
0,0	1,74
0,1	2,03
0,2	2,28
0,3	2,51
0,4	2,73
0,5	2,95
0,6	3,16
0,7	3,38
0,8	3,61
0,9	3,85
1,0	4,10
1,1	4,37
1,2	4,65
1,3	4,95
1,4	5,26
1,5	5,59
1,6	5,93
1,7	6,28
1,8	6,64
1,9	7,01
2,0	7,39
2,1	7,78
2,2	8,17
2,3	8,56
2,4	8,96
2,5	9,36
2,6	9,76
2,7	10,17
2,8	10,58
2,9	10,99
3,0	11,41
3,1	11,84
3,2	12,27
3,3	12,71
3,4	13,16
3,5	13,62
3,6	14,10
3,7	14,60
3,8	15,12
3,9	15,66
4,0	16,23
4,1	16,84
4,2	17,47
4,3	18,14
4,4	18,84
4,5	19,59
4,6	20,38
4,7	21,21
4,8	22,08
4,9	23,00
5,0	23,96
5,1	24,96
5,2	26,00
5,3	27,07
5,4	28,17
5,5	29,30
5,6	30,44
5,7	31,64
5,8	32,83
5,9	34,01
6,0	35,14
6,1	36,23
6,2	37,24
6,3	38,14
6,4	38,93
6,5	39,56
6,6	40,00



Wymiary


Specyfikacja oferty

Zawór LENO™ MSV-B jest przeznaczony do użycia w instalacjach grzewczych i chłodniczych oraz w systemach przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Właściwości	LENO™ MSV-B
Równoważenie	•
Nastawa wstępna	•
Wbudowana kryza	
Złączka samouszczelniająca	•
Cyfrowa skala widoczna z wielu stron	•
Funkcja odciążenia przez zawór kulowy	•
Opróżnianie/napelnianie	
Opróżnianie/napelnianie po obu stronach zaworu	
Demontowana głowica	•
Wskaźnik zamknięcia/otwarcia	•
Klucz imbusowy do zaworu kulowego	•
Podwójna złączka równoległa — króćce pomiarowe	•
Korpus obracający się o 360° umożliwiający wygodne dokonywanie pomiarów i spuszczenie cieczy.	

Wartość nastawy wstępnej widoczna jest z góry i ze wszystkich stron zaworu. Nastawę wstępną można zablokować przez wciśnięcie głowicy nastawczej. Po zablokowaniu istnieje możliwość użycia funkcji odciążenia przepływu bez zmiany nastawy wstępnej. Blokadę nastawy można zwolnić za pomocą zielonej dźwigni lub klucza imbusowego 3 mm. Aby uniknąć niezamierzonej zmiany nastawy wstępnej, można zaplombować głowicę paskiem.

Wersje z zewnętrznym gwintem produkowane w rozmiarach DN 15 są dostosowane do standardowych złązek Danfoss. Zawór DN 15 zawiera element Eurocone zgodny z normą DIN V 3838.

Zawór LENO™ MSV-B ma współczynnik przecieku A zgodny z normą BS 7350 : 1990. Zawór kulowy jest w 100% szczelny.

Dokładność pomiaru zaworu LENO™ MSV-B wynosi od 8% do 25% maksymalnej wartości nastawy. Dokładność zgodna z normą BS 7350 : 1990.

Mierniki muszą być wyposażone w iglice pomiarowe 3 mm. Mierniki Danfoss PFM 3000/4000 mają zapisane w pamięci wszystkie odpowiednie dane zaworu.

Średnice nominalne zaworów DN 15 (LF) – DN 50
 Ciśnienie nominalne PN 20
 Statyczne ciśnienie próbne 30 barów
 Temperatura pracy od -20°C do 120°C
 Zakres pracy 10–100% wartości k_{VS}

Korpus zaworu jest wykonany z mosiądzu DZR.
 Kula jest wykonana z mosiądzu chromowanego.
 Pierścienie o-ring są wykonane z gumy EPDM.

Opis

LENO™ MSV-S jest zaworem współpracującym ze wszystkimi ręcznymi zaworami równoważącymi z rodziny LENO. Możliwe jest również stosowanie zaworu LENO™ MSV-S jako wysokiej jakości zaworu kulowego.

LENO™ MSV-S jest zaworem odcinającym z funkcją odwodnienia instalacji charakteryzujący się następującymi właściwościami:

- Zdejmowane pokrętko w celu ułatwienia montażu.
- Podczas zamykania zaworu kulowego pokrętko może być obracane zarówno w lewo, jak i w prawo.
- Śruba montażowa pozostaje w pokrętkle po zdemontowaniu.
- Wydajne odwodnienie instalacji - wysoki współczynnik kv.
- Odwodnienie instalacji przy użyciu klucza imbusowego 6mm.
- Pomiar ciśnienia.
- Nakrętka ochronna osłaniająca gwint spustu 3/4 cala.
- Przestrzeń na izolację między korpusem zaworu a pokrętkiem.
- Wymienne kapsle ochronne (w różnych kolorach) umożliwiające łatwą identyfikację zasilania/powrotu, ciepłej/zimnej wody użytkowej i cyrkulacji.
- Pokrywa osłaniająca śrubę wewnątrz pokrętkła chroniąca przed zanieczyszczeniami.



Zawór LENO™ MSV-S może być montowany w instalacjach grzewczych i chłodniczych oraz w systemach przygotowania ciepłej wody użytkowej jako zawór odcinający z odwodnieniem.

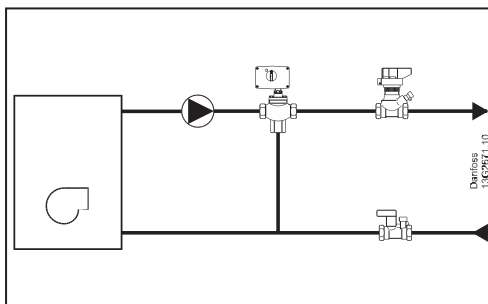
Zaleca się stosowanie zaworów LENO™ MSV-S ze wszystkimi zaworami równoważącymi z rodziny LENO.

Zawory DN 15 i 20 dostępne są z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym. Pozostałe średnice z gwintem wewnętrznym.

LENO™ MSV-S to nowa generacja zaworów współpracujących/kulowych do instalacji grzewczych i chłodniczych oraz do systemów przygotowania ciepłej wody użytkowej.

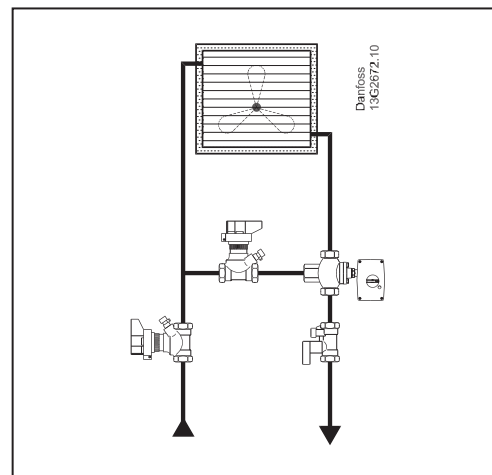
Algorytm doboru zaworów na str. 174.

Zastosowanie



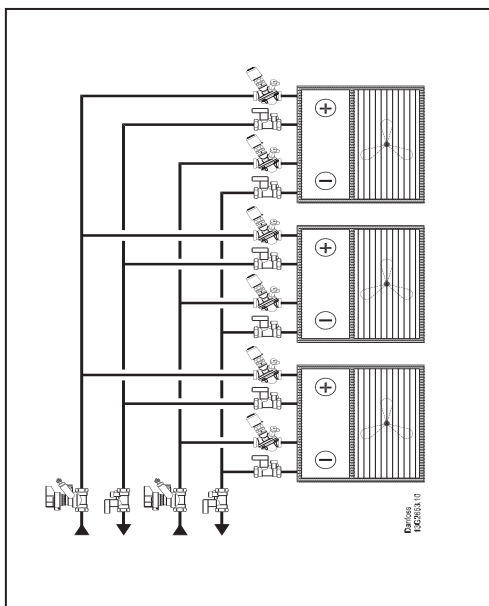
Kocioł, węzeł mieszkaniowy lub pompa ciepła w domach jednorodzinnych.

- Równoważenie.
- Odcięcie przepływu w celach serwisowych lub naprawczych.

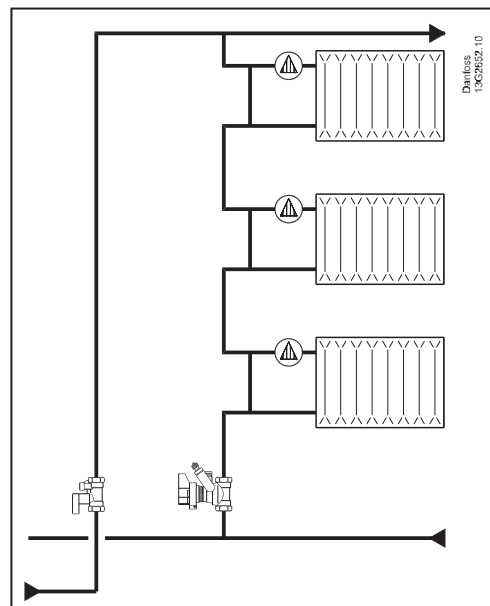


Centrale klimatyzacyjne

- Aplikacje ze stałym przepływem.
- Równoważenie.
- Odcięcie przepływu w celach serwisowych lub naprawczych.

Zastosowanie

Klimakonwektory

- Weryfikacja przepływu.
- Funkcja odcinania w celach serwisowych lub naprawczych.


System jednorurowy

- Równoważenie.
- Funkcja odcinania w celach serwisowych lub naprawczych.

Zamawianie
Zawór LENO™ MSV-S z gwintem wewnętrznym

Typ	Materiał	Rozmiar	$k_{VS}(m^3/h)$	Wydajność spustu* (l/h)	Przyłącze	Nr katalogowy
	Mosiądz DZR**	DN 15	3,0	281	Rp 1/2"	003Z4011
		DN 20	6,0	277	Rp 3/4"	003Z4012
		DN 25	9,5	316	Rp 1"	003Z4013
		DN 32	18	305	Rp 1 1/4"	003Z4014
		DN 40	26	208	Rp 1 1/2"	003Z4015
		DN 50	40	308	Rp 2"	003Z4016

*Wydajność spustu mierzy się przy ciśnieniu statycznym o wartości 1 bara i różnicy ciśnień 0,1 bara.

Zawór LENO™ MSV-S z gwintem zewnętrznym

Typ	Materiał	Rozmiar	$k_{VS}(m^3/h)$	Wydajność spustu* (l/h)	Przyłącze	Nr katalogowy
	Mosiądz DZR**	DN 15	3,0	281	G 3/4" ***	003Z4111
		DN 20	5,9	277	G 1"	003Z4112

Mosiądz odporny na korozję *Eurocone DIN V 3838

Zestaw zaworów LENO™ MSV-BD/S

Typ	Materiał	Rozmiar	$k_{VS}(m^3/h)$	Wydajność spustu* (l/h)	Przyłącze	Nr katalogowy
	Mosiądz DZR**	DN 15	3,0	281	Rp 1/2"	003Z4051
		DN 20	6,0	277	Rp 3/4"	003Z4052
		DN 25	9,5	316	Rp 1"	003Z4053
		DN 32	18	305	Rp 1 1/4"	003Z4054
		DN 40	26	208	Rp 1 1/2"	003Z4055
		DN 50	40	308	Rp 2"	003Z4056

*Wydajność spustu mierzy się przy ciśnieniu statycznym o wartości 1 bara i różnicy ciśnień 0,1 bara.


Zamawianie
Akcesoria

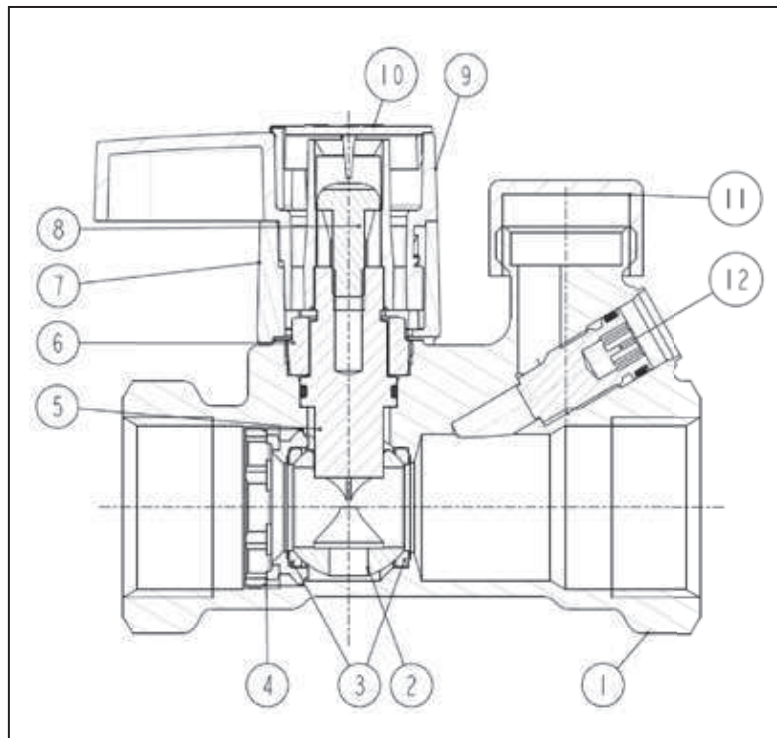
Typ	Nr katalogowy
Kapsel ochronny – zielony, pasujący do pokręteł zaworów DN 15 - 25, 5 szt.	003Z4210
Kapsel ochronny – zielony, pasujący do pokręteł zaworów DN 32 - DN 50, 5 szt.	003Z4211

Oferta złączek dla zaworów z gwintem zewnętrznym

Rura (mm)	Gwint	Połączenie z rurą PEX	Połączenie z rurą Alupex
12 x 1,1	G 3/4	013G4150	
12 x 2	G 3/4	013G4152	013G4182
13 x 2	G 3/4	013G4153	
14 x 2	G 3/4	013G4154	013G4184
15 x 1,7	G 3/4	013G4165	
15 x 2,5	G 3/4	013G4155	013G4185
16 x 1,5	G 3/4	013G4157	
16 x 2	G 3/4	013G4156	013G4186
16 x 2,25	G 3/4		013G4187
17 x 2	G 3/4	013G4162	
18 x 2	G 3/4	013G4158	013G4188
18 x 2,5	G 3/4	013G4159	
20 x 2	G 3/4	013G4160	013G4190
20 x 2,5	G 3/4	013G4161	013G4191

Oferta złączek dla zaworów z gwintem zewnętrznym

Rury stalowe/miedziane	Wymiary	Nr katalogowy
	G 3/4 x 15	013G4125
	G 3/4 x 16	013G4126
	G 3/4 x 18	013G4128
	G 1 x 18	013U0134
	G 1 x 22	013U0135

Budowa


1. Korpus zaworu
2. Kula
3. Gniazdo kuli
4. Śruba nośna
5. Tuleja odcinająca
6. Korpus górny
7. Obudowa pokrętła
8. Śruba dźwigni
9. Pokrętło
10. Kapsel ochronny
11. Nakrętka ochronna
12. Śruba odwodnienia

Dane techniczne

Materiały i części pozostające w kontakcie z wodą

Korpus zaworu	Mosiądz DZR
O-ring	EPDM
Kula	Mosiądz/chromowana
Uszczelka kuli	Teflon

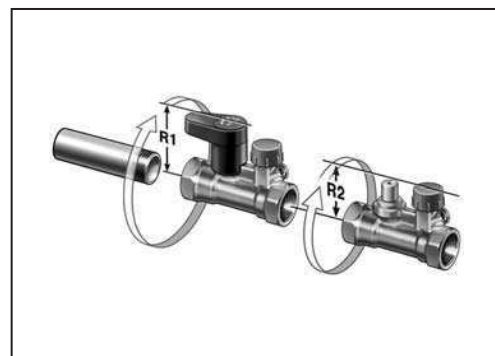
Maks. statyczne ciśnienie robocze	20 barów
Statyczne ciśnienie próbne	30 barów
Maks. spadek ciśnienia na zaworze	2,5 bara (250 kPa)
Maks. temperatura czynnika	120°C
Temperatura minimalna	-20°C
Czynniki chłodnicze	Glikol etylenowy/glikol propylenowy i HYCOOL (maks. 30%)

Montaż

Przed zainstalowaniem zaworu należy się upewnić, że instalacja rurowa jest czysta, a ponadto:

1. Czy jest miejsce na obrócenie zaworu o 360° jeżeli używane są rury gwintowane.

DN	R1/R2 (mm)
15	62/50
20	66/55
25	71/59
32	117/66
40	119/66
50	122/67


Zdejmowanie pokrętki

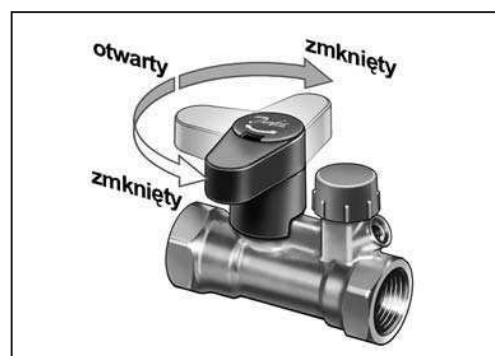
1. Po zdjęciu kapsla ochronnego można uzyskać dostęp do śruby.
2. Poluzować śrubę i zdjąć pokrętło.
3. Podczas montażu pokrętło powinno zostać dopasowane do zaworu. Pokrętło należy obrócić tak, by wyrównać je względem nacięcia. Pokrętło łagodnie opadnie na zawór.


Otwieranie i zamykanie

Zawór można zamknąć, obracając pokrętło w dwóch kierunkach.

Pokrętło wzdłuż zaworu = zawór otwarty

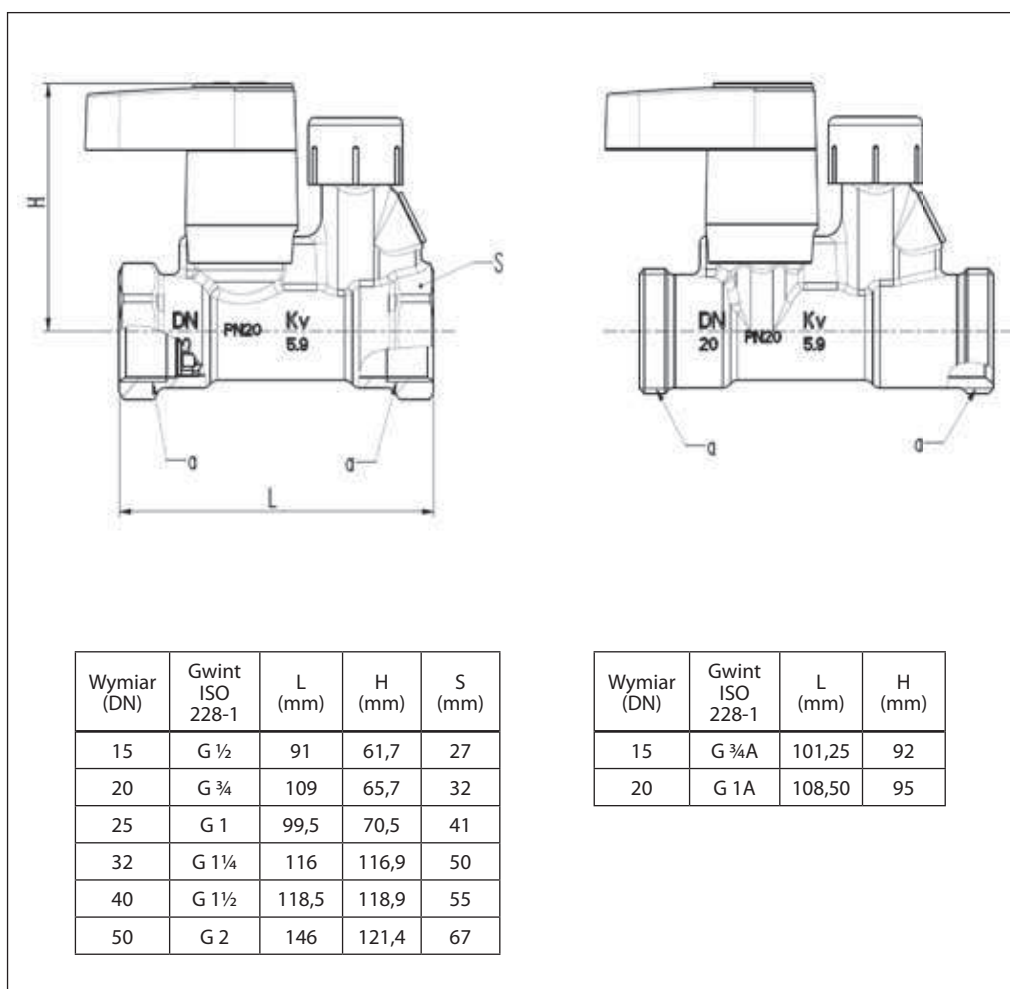
Pokrętło w poprzek zaworu = zawór zamknięty


Odwadnianie - wysoka wydajność

Odwodnienie instalacji odbywa się przez kurek spustowy poprzez otwarcie go przy użyciu klucza imbusowego 6mm. Gdy zawór jest zamknięty spuszczenie odbywa się po tej stronie, po której znajduje się kurek spust.

Kurek spustowy ma gwint 3/4".



Wymiary


Specyfikacja oferty

LENO™ MSV-S jest przeznaczony do użycia w instalacjach grzewczych i chłodniczych oraz w systemach przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Właściwości	LENO™ MSV-S
Równoważenie	
Nastawa wstępna	
Wbudowana kryza	
Złączki pomiarowe samouszczelniające	
Cyfrowa skala widoczna z różnych stron	
Funkcja odcięcia przez zawór kulowy	•
Opróżnianie/napełnianie	•
Opróżnianie/napełnianie z dwóch stron zaworu	
Zdemnowana głowica/pokrętło	•
Wskaźnik zamknięcia/otwarcia	
Klucz inbusowy do zaworu kulowego	
Podwójna złączka równoległa - króćce pomiarowe	
Korpus obracający się o 360° umożliwiający wygodne dokonywanie pomiarów i spuszczenie cieczy.	

Zdemnowane pokrętło — łatwy montaż zaworu

Odcięcie zaworu kulowego możliwe jest przez obrót pokrętła zarówno w lewo, jak i w prawo.

Możliwość poluzowania śruby podczas demontażu pokrętła.

Po zdemontowaniu pokrętła śruba montażowa jest zabezpieczona przed wypadnięciem.

Odwodnienie z wysokim współczynnikiem kv dla sprawniejszego odwadniania / napełniania instalacji.

Klucz imbusowy 6mm do odwadniania / napełniania instalacji.

Przeźródlenie na izolację między korpusem zaworu a pokrętłem.

Kapturki ochronne osłaniające gwint spustu 3/4".

Obudowa osłaniająca śrubę wewnątrz pokrętła chroniąca przed zanieczyszczeniami.

Zawory DN 15 i 20 dostępne są z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym. Pozostałe średnice z gwintem wewnętrznym. Zawór DN 15 zawiera element Eurocone zgodny z normą DIN V 3838.

Zawór LENO™ MSV-S ma współczynnik przecieku A zgodny z normą BS 7350 : 1990. Zawór kulowy jest w 100% szczelny.

Średnice nominalne zaworów DN 15 (LF)–DN 50

Ciśnienie nominalne PN 20

Statyczne ciśnienie próbne 30 barów

Maks. różnica ciśnień 2,5 bara (250 kPa)

Temperatura pracy od -20°C do 120°C

Zakres pracy 10–100% wartości kvS

Korpus zaworu jest wykonany z mosiądzu DZR.

Kula jest wykonana z mosiądzu chromowanego.

Pierścienie o-ring są wykonane z gumy EPDM.

Opis



Zawory MSV-F2 są ręcznymi zaworami równoważącymi z nastawą wstępną.

Zawory przeznaczone są do równoważenia hydraulicznego instalacji grzewczych i klimatyzacyjnych (woda lodowa).

Zawory posiadają wskaźnik położenia i ogranicznik wzniosu w standardzie. Wykonana nastawa może być plombowana.

Charakterystyka hydrauliczna umieszczona jest w urządzeniu pomiarowym PFM-3000.

Zawory MSV-F2 nie zawierają azbestu.

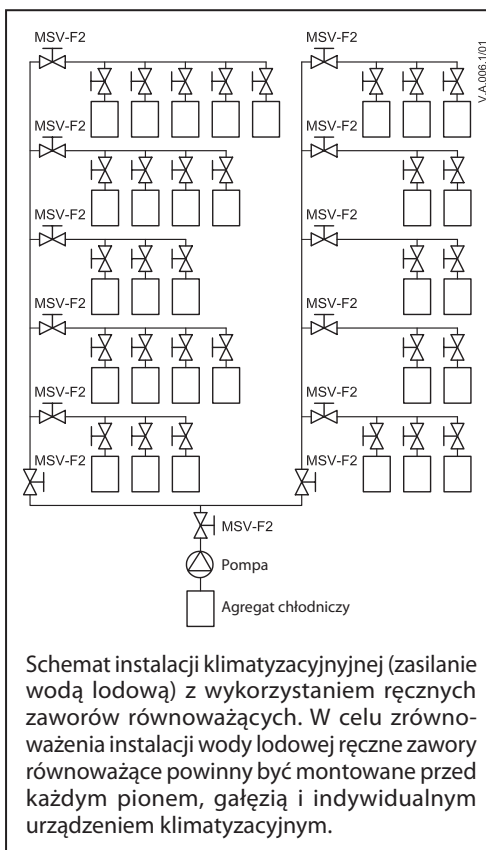
Funkcja odciążenia.

Dostępne wersje ze złączkami pomiarowymi lub bez złączek.

Najważniejsze dane:

- DN 15 - 400
- PN 16
- Zakres temperatury -10 °C ... 130 °C
- PN 25
- Zakres temperatury -10 °C ... 150 °C
- Zawory montowane są na zasilaniu lub na przewodzie powrotnym.

Zastosowanie



W instalacjach stałoprzepływowych zawory MSV-F2 utrzymują stały spadek ciśnienia. Jego wartość zależy od nastawy.

W przypadku zmiany przepływu w instalacji w wyniku zmiany wydajności odbiorników lub przebudowy instalacji ulega zmianie również spadek ciśnienia na ręcznych zaworach równoważących.

W takich przypadkach powinny być stosowane automatyczne zawory równoważące ASV, a jeśli jednocześnie wymagana jest zmiana wydajności odbiorników, to regulacyjne automatyczne wielofunkcyjne zawory równoważące AB-QM z napędami.

Algorytm doboru zaworów na str. 174.

Zamawianie
Zawory MSV-F2 PN 16

Rysunek	DN mm	k_{vs} m ³ /h	T _{max.} °C	PN bar	Numer katalogowy (z iglicowymi złączkami pomiarowymi)
	15	3.1	130	16	003Z1085
	20	6.3			003Z1086
	25	9.0			003Z1087
	32	15.5			003Z1088
	40	32.3			003Z1089
	50	53.8			003Z1061
	65	93.4			003Z1062
	80	122.3			003Z1063
	100	200.0			003Z1064
	125	304.4			003Z1065
	150	400.8	003Z1066		
	200	685.6	003Z1067		
	250	952.3	003Z1068		
	300	1380.2	003Z1069		
	350	2046.1	003Z1090		
	400	2584.6	003Z1091		

Zawory MSV-F2 PN 25

Rysunek	DN mm	k_{vs} m ³ /h	T _{max.} °C	PN bar	Numer katalogowy (z iglicowymi złączkami pomiarowymi)
	15	3.1	130	25	003Z1092
	20	6.3			003Z1093
	25	9.0			003Z1094
	32	15.5			003Z1095
	40	32.3			003Z1096
	50	53.8			003Z1070
	65	93.4			003Z1071
	80	122.3			003Z1072
	100	200.0			003Z1073
	125	304.4			003Z1074
	150	400.8	003Z1075		
	200	685.6	003Z1076		
	250	952.3	003Z1077		
	300	1380.2	003Z1078		
	350	2046.1	003Z1097		
	400	2584.6	003Z1098		

Akcesoria

Typ	Numer katalogowy
Króćce typu Rectus, 2 sztuki	003Z0108
Króćce typu iglicowego, 2 sztuki	003Z0104
Przedłużenie króćców pomiarowych 45 mm, 2 sztuki	003Z0103
Iglice pomiarowe, 2 sztuki	003Z0107
Urządzenie pomiarowe PFM 3000	003L8230

Typ	Numer katalogowy	
Pokrętło	DN 15 - 50	003Z0179
	DN 65 - 150	003Z0180
	DN 200	003Z0181
	DN 250 - 300	003Z0182
	DN 350 - 400	003Z0183

Arkusz informacyjny Ręczne zawory równoważące MSV-F2

Dane techniczne

Zawory MSV-F2 - PN 16

Średnica nominalna	DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
k_{vs}	(m ³ /h)	3.1	6.3	9.0	15.5	32.3	53.8	93.4	122.3	200.0	304.4	400.8	685.6	952.3	1380.2	2046.1	2584.6
Ciśnienie nominalne	(bar)	16															
Maks. spadek ciśnienia	(bar)	1.5															
Odporność na przecieki		Klasa A; Zgodne z ISO5208, Tabela 5 (Nie widać wycieków)															
Czynnik roboczy		Woda lub mieszanki wody z czynnikami chłodzącymi (np. glikol)* dla zamkniętych obiegów grzewczych i chłodzących.															
Maks. temperatura czynnika	(°C)	130															
Połączenia		Kołnierzowe zgodne z EN 1092-2															
Ciężar	(kg)	1.9	2.5	3.2	5.6	6.5	10	16	20	29	42	54	196	358	464	678	805
Materiał korpusu		Żeliwo szare EN-GJL 250 (GG 25)															
Uszczelnienie gniazda		EPDM															
Materiał grzybka		CW602N						CuSn5Zn5Pb5						Nierdzewna stal odlewana			

* Prosimy sprawdzić oddziaływanie czynników chłodniczych na materiały u dostawców..

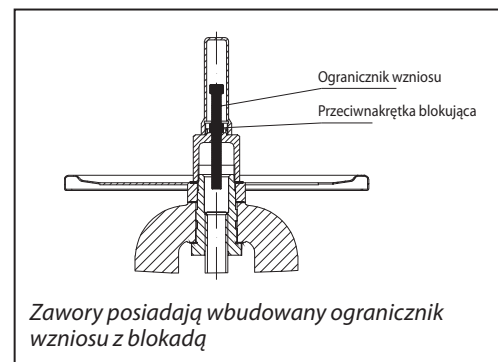
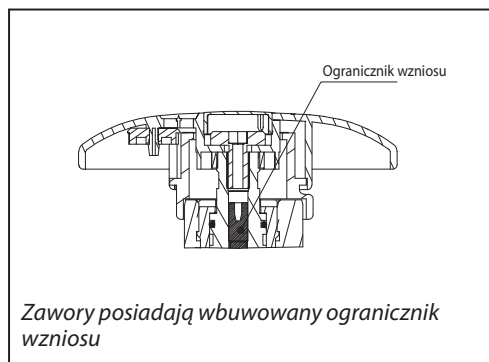
Zawory MSV-F2 - PN 25

Średnica nominalna	DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
k_{vs}	(m ³ /h)	3.1	6.3	9.0	15.5	32.3	53.8	93.4	122.3	200.0	304.4	400.8	685.6	952.3	1380.2	2046.1	2584.6
Ciśnienie nominalne	(bar)	25															
Maks. spadek ciśnienia	(bar)	2.0															
Odporność na przecieki		Klasa A; Zgodne z ISO5208, Tabela 5 (Nie widać wycieków)															
Czynnik roboczy		Woda lub mieszanki wody z czynnikami chłodzącymi (np. glikol)* dla zamkniętych obiegów grzewczych i chłodzących.															
Maks. temperatura czynnika	(°C)	150															
Połączenia		Kołnierzowe zgodne z EN 1092-2															
Ciężar	(kg)	1.9	2.5	3.2	5.6	6.5	10	16	20	29	42	54	196	358	464	678	805
Materiał korpusu		Żeliwo sferoidalne EN-GJS 400-15 (GGG 40.3)															
Uszczelnienie gniazda		EPDM															
Materiał grzybka		CW602N						CuSn5Zn5Pb5						Nierdzewna stal odlewana			

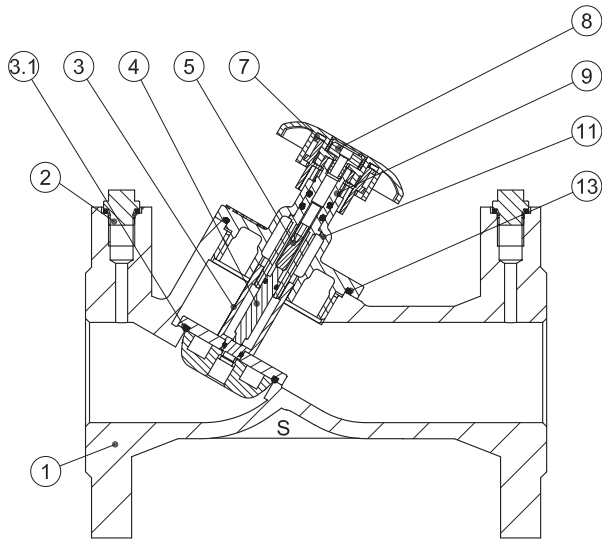
* Prosimy sprawdzić oddziaływanie czynników chłodniczych na materiały u dostawców..

Klasyfikacja ciśnieniowo-temperaturowa wg EN 1092-2

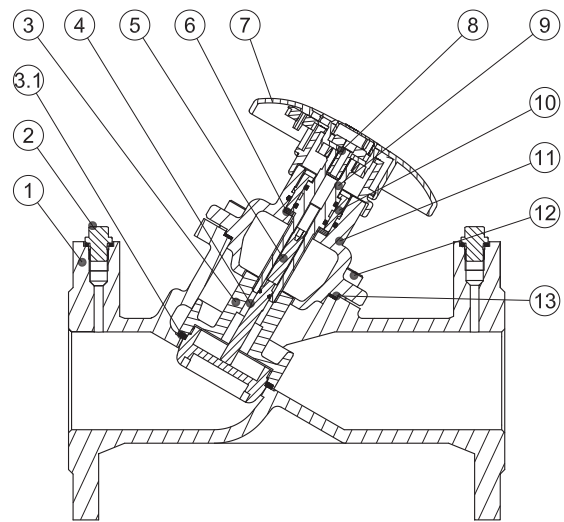
Materiał	PN	Temperatura			
		-10 °C	120 °C	130 °C	150 °C
EN-GJL 250 (MSV-F2 DN 15-150)	16	16 bar	16 bar	15.5 bar	-
EN-GJL 250 (MSV-F2 DN 200-400)	16	16 bar	16 bar	15.5 bar	-
EN-GJS 400-15 (MSV-F2 DN 15-150)	25	25 bar	25 bar	-	24.3 bar
EN-GJS 400-15 (MSV-F2 DN 200-400)	25	25 bar	25 bar	-	24.3 bar



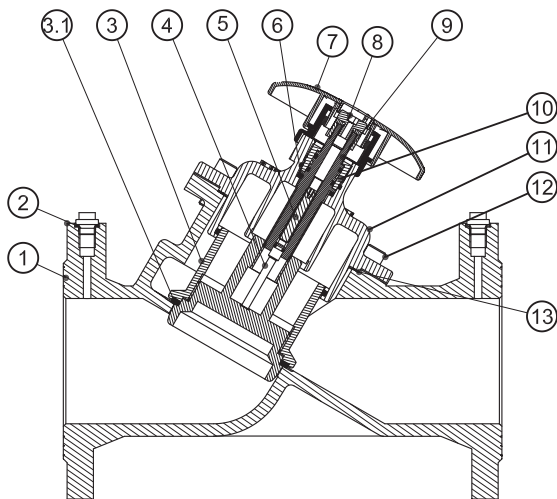
Budowa



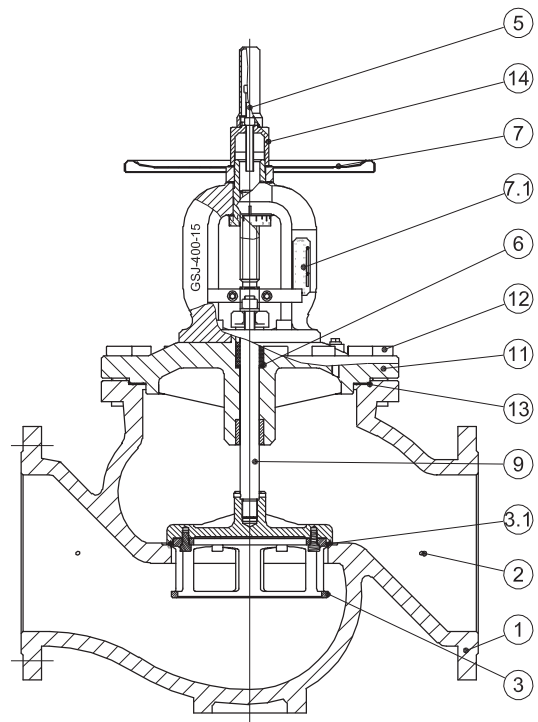
MSV-F2 DN 15 - 50



MSV-F2 DN 65



MSV-F2 DN 80 - 150



MSV-F2 DN 200 - 400

- 1 Korpus EN-GJL250
- 2 Zaślepka G 1/4"
- 3 Grzybek
- 3.1 Miękkie uszczelnienie gniazda
- 4 Wrzeciono
- 5 Ogranicznik wzniosu (klucz imbusowy)
- 6 Uszczelnienie wrzeciona
- 7 Pokrętło z ułamkowym wskaźnikiem nastawy
- DN 15 - 150 plastik
- DN 200 - 400 metal

- 7.1 Wskaźnik nastawy
- 8 Śruba plombująca
- 9 Wrzeciono
- 10 Uszczelnienie
- 11 Głowica
- 12 Sześciokątna pokrywa
- 13 Uszczelnienie
- 14 Pokrywa ogranicznika wzniosu

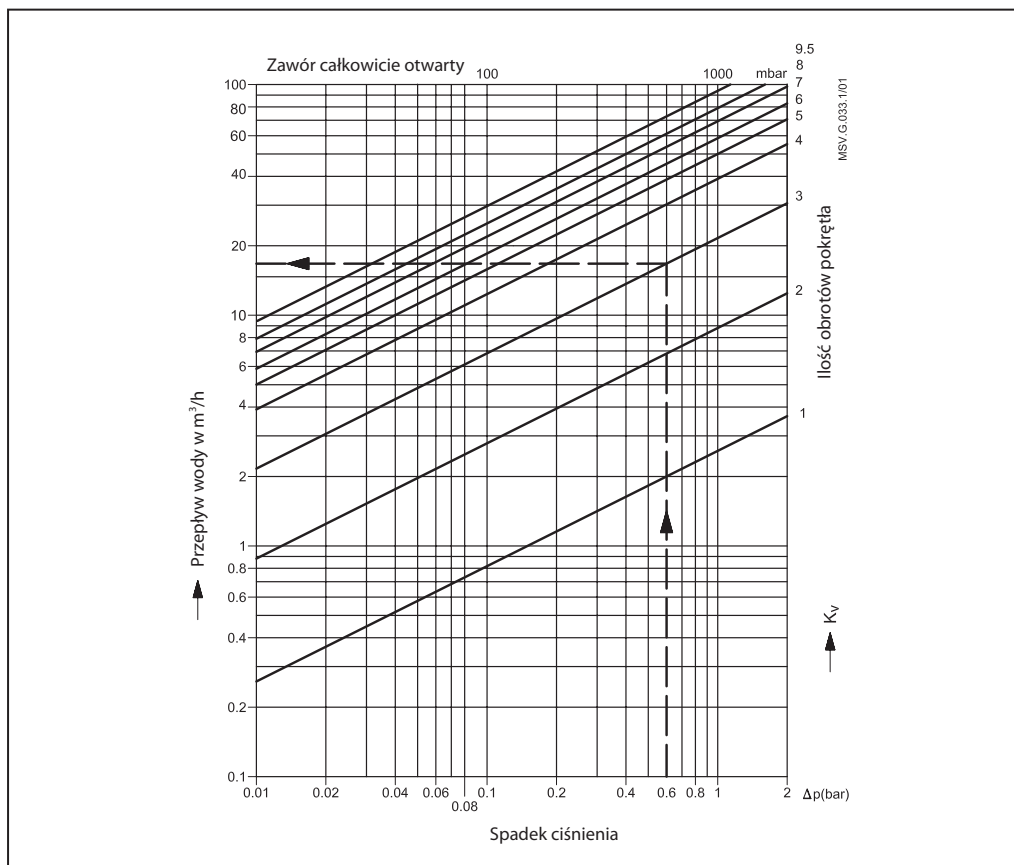
Arkusz informacyjny Ręczne zawory równoważące MSV-F2

Współczynnik korygujący dla glikolu

Wzór: $C_2H_6O_2$
 Wartość gęstości dla temperatury 20°C:
 $\rho_{wody} = 1 \text{ kg/dm}^3$
 $\rho_{glikolu} = 1.338 \text{ kg/dm}^3$

$$Q_{skoryg.} = \frac{Q_{wody}}{\sqrt{\text{Udział wody} \times \rho_{wody} + \text{Udział glikolu} \times \rho_{glikolu}}}$$

Udział procentowy glikolu	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Współczynnik korygujący dla glikolu	1.0	0.983	0.968	0.953	0.939	0.925	0.912	0.899	0.887	0.876	0.864



Przykład:
 MSV-F2 DN 65
 $\Delta p = 0.6 \text{ bar}$
 Ilość obrotów: 3.0
 Przeływ: 16.7 m³/h

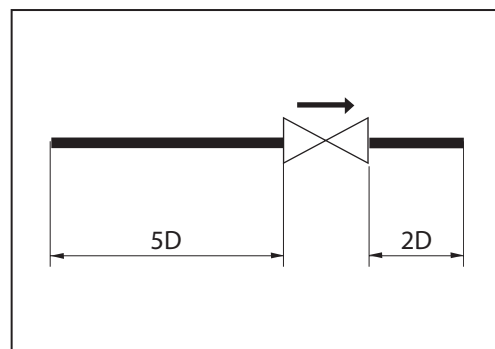
30% roztwór glikolu
 $Q_{skoryg.} = 16.4 \text{ m}^3/\text{h} \times 0.953 = 16.0 \text{ m}^3/\text{h}$
 Powyższe obliczenia dotyczą wszystkich typów zaworów.

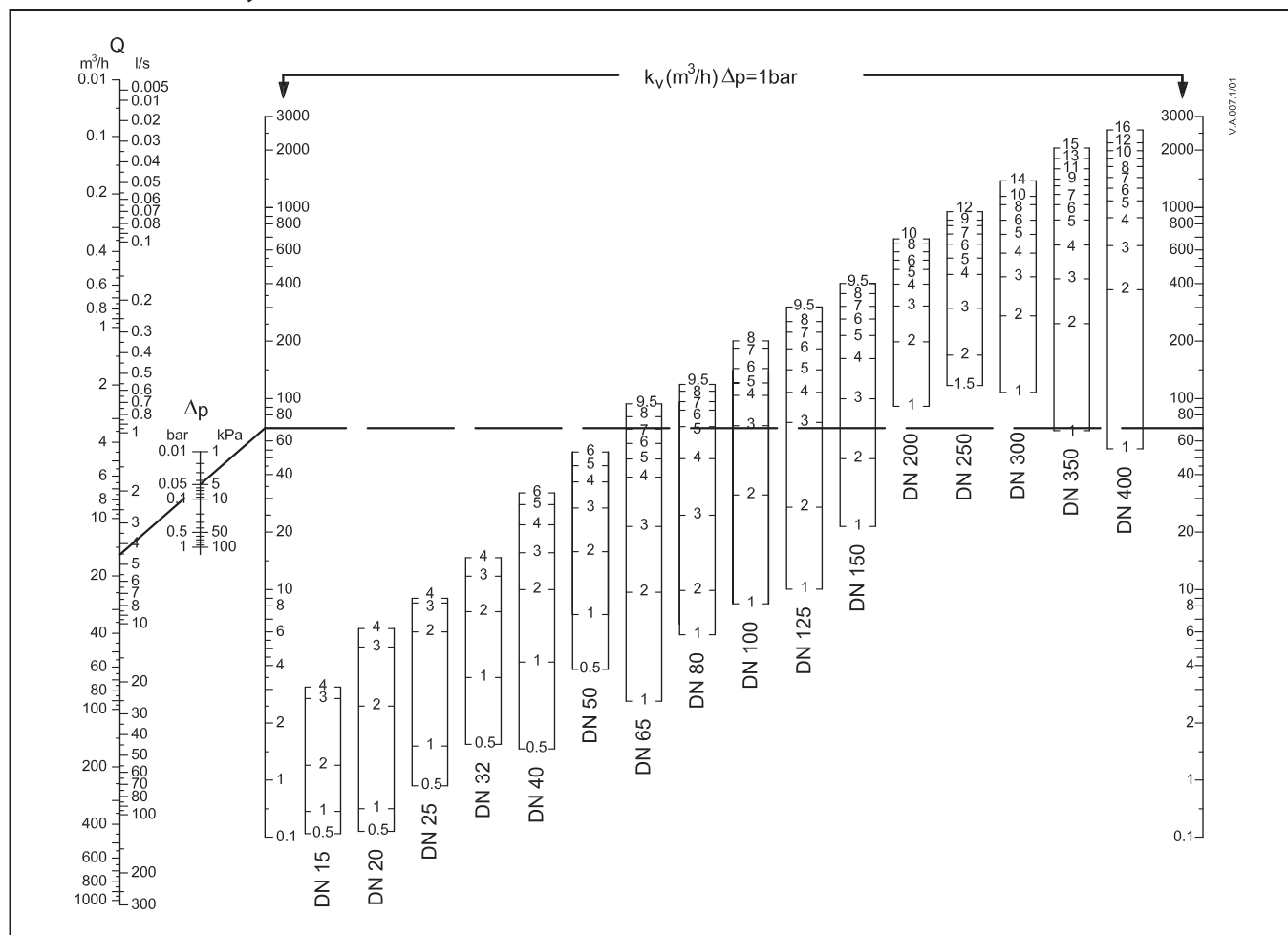
Zastosowanie

Montaż musi odbywać się tak, aby kierunek przepływu czynnika był zgodny ze strzałką na korpusie. W celu uniknięcia turbulencji, która wpływa na dokładność pomiaru spadku ciśnienia na zaworze, zaleca się aby za i przed zaworem był odcinek prosty rurociągu o długościach zgodnych z rysunkiem.

D = średnica zaworu

Wpływ turbulencji, w przypadku niezastosowania się do tych zaleceń, może zmienić wyniki pomiarów nawet o 20 procent.



Dobór wartości nastawy

Przykład:

Dobór nastawy dla zaworu:
 MSV-F2 DN 65
 $Q = 16 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\Delta p = 5 \text{ kPa}$

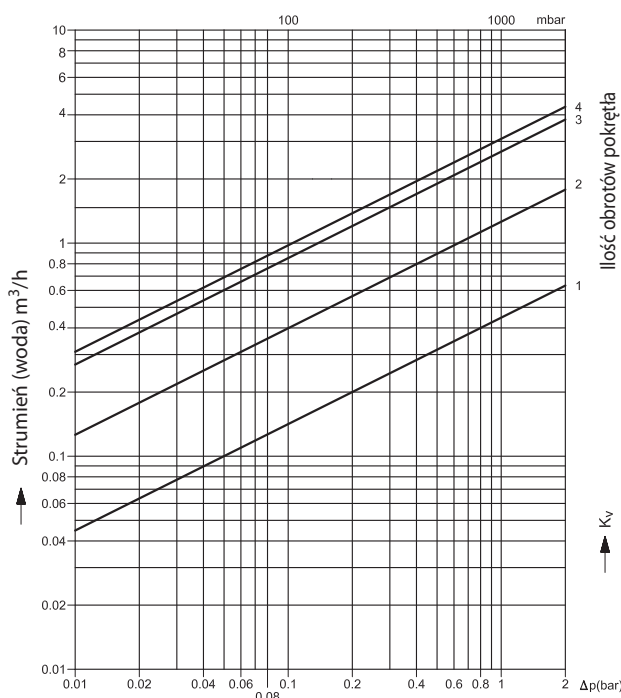
Rozwiązanie:

Połączyć linią punkt odpowiadający wartości przepływu $V = 16 \text{ m}^3/\text{h}$ (ze skali przepływów V) z punktem odpowiadającym $\Delta p = 5 \text{ kPa}$ (ze skali spadku ciśnienia). Następnie z punktu przecięcia tej linii ze skalą K_v poprowadzić linię poziomą. Ze skali K_v odpowiadającej wartości DN 65 odczytać nastawę zaworu.

Wynik:

Nastawa 7,0

Diagramy przepływu



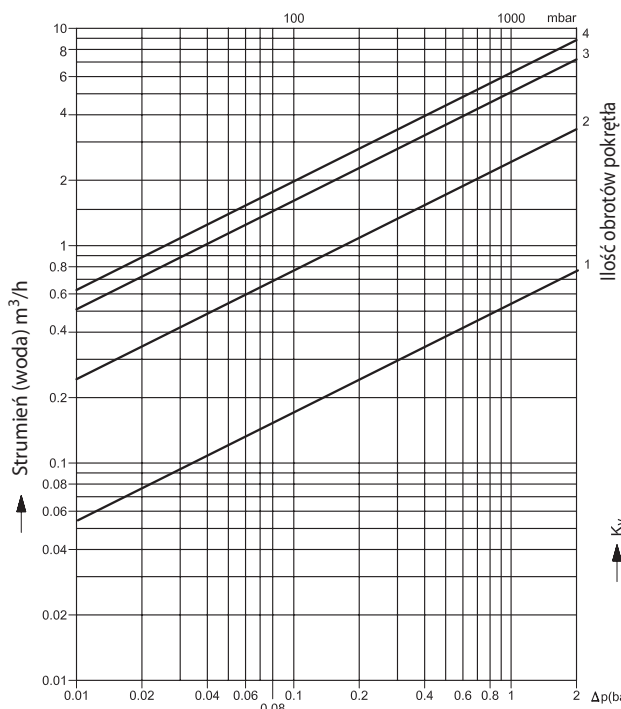
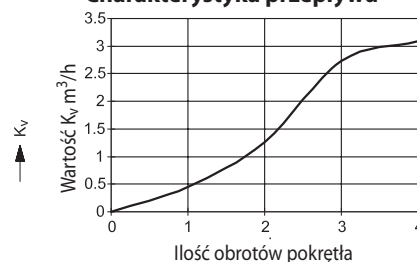
Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H₂O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa⁵

DN 15 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętle	k _v
1	0.45
2	1.26
3	2.73
4	3.09

Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu



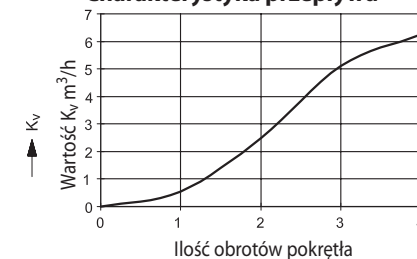
Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H₂O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa⁵

DN 20 : PN 16 / PN 25

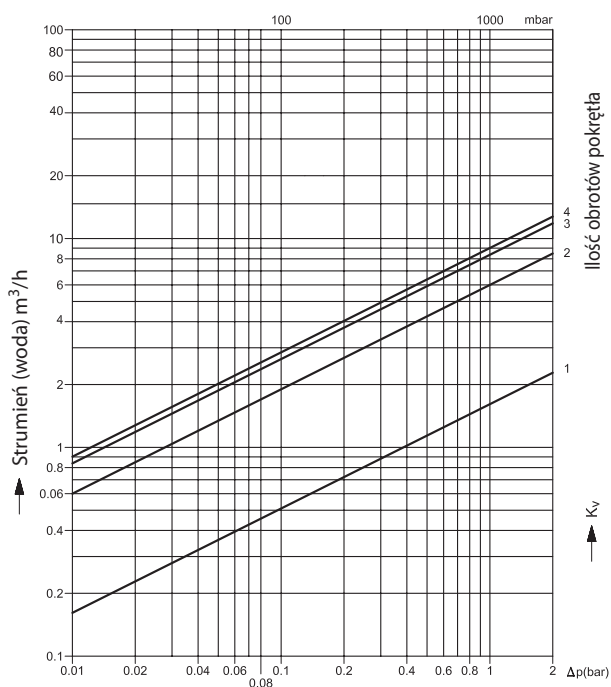
Ilość obrotów pokrętle	k _v
1	0.54
2	2.48
3	5.11
4	6.26

Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu



Diagramy przepływu (ciąg dalszy)

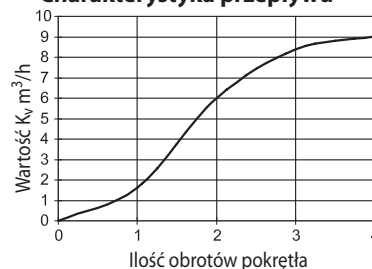


DN 25 : PN 16 / PN 25

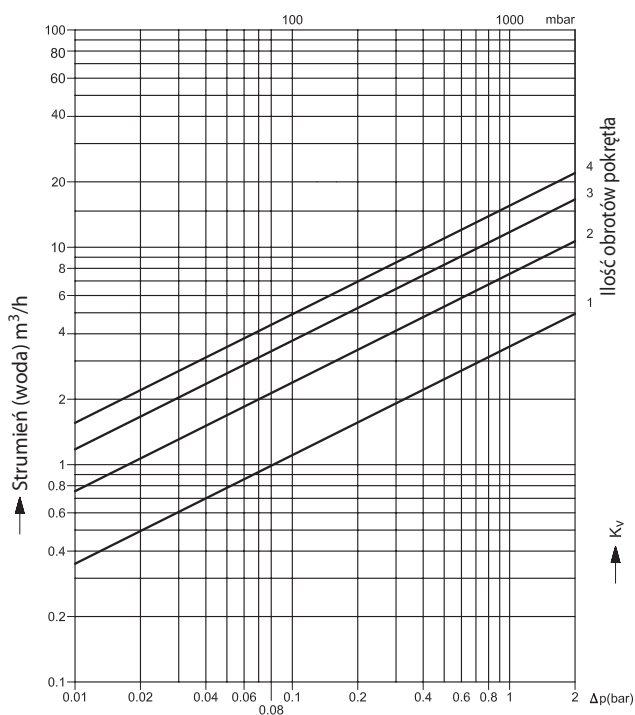
Ilość obrotów pokrętle	k_v
1	1.61
2	6.0
3	8.38
4	9.01

Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu



Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H₂O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa⁵

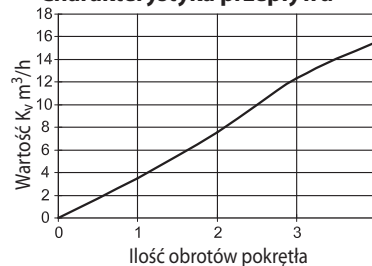


DN 32 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętle	k_v
1	3.53
2	7.56
3	12.32
4	15.45

Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

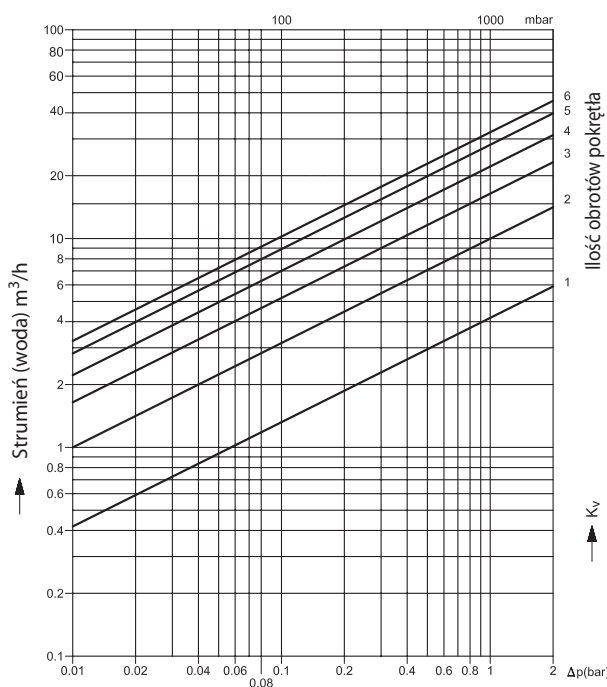
Charakterystyka przepływu



Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H₂O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa⁵

Arkusz informacyjny Ręczne zawory równoważące MSV-F2

Diagramy przepływu (ciąg dalszy)

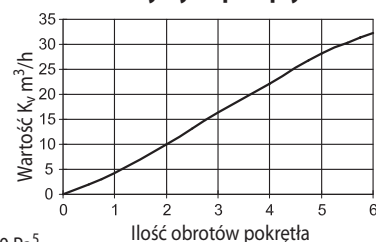


DN 40 : PN 16 / PN 25

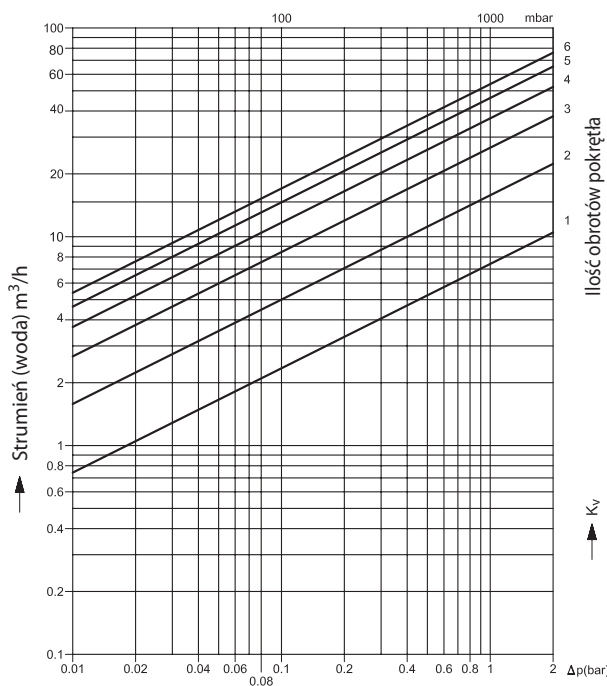
Ilość obrotów pokręta	k_v
1	4.19
2	9.98
3	16.42
4	22.13
5	28.14
6	32.31

Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu



Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H₂O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa⁵

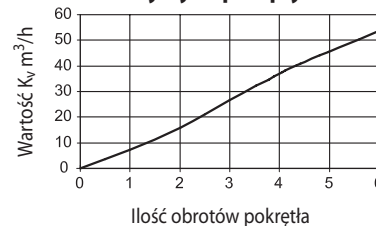


DN 50 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokręta	k_v
1	7.4
2	15.8
3	26.7
4	36.9
5	46.2
6	53.8

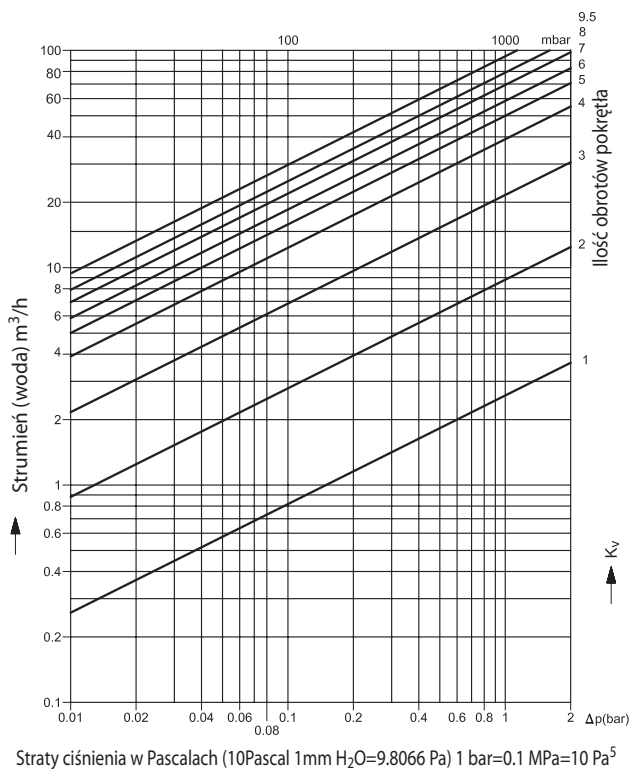
Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu



Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H₂O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa⁵

Diagramy przepływu (ciąg dalszy)

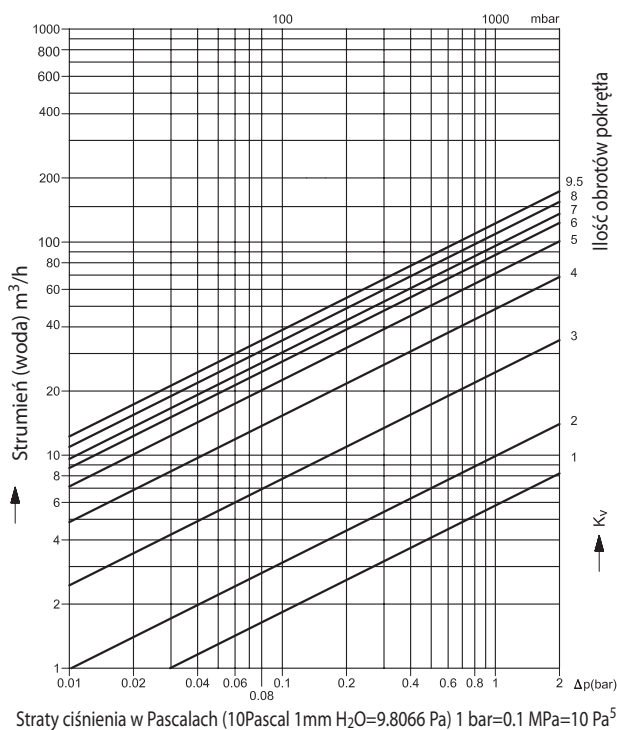
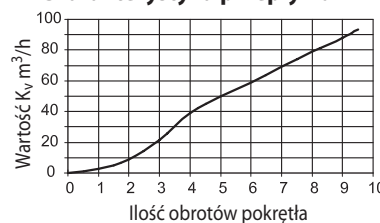


DN 65 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokręta	k _v
1	2.6
2	8.8
3	21.6
4	39.0
5	49.8
6	58.5
7	69.3
8	79.0
9	87.8
9.5	93.4

Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu

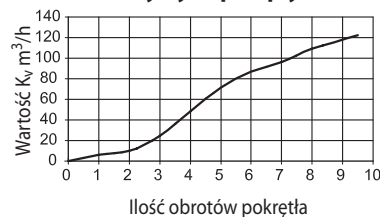


DN 80 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokręta	k _v
1	5.8
2	9.9
3	24.5
4	48.5
5	71.3
6	87.0
7	96.4
8	109.3
9.5	122.3

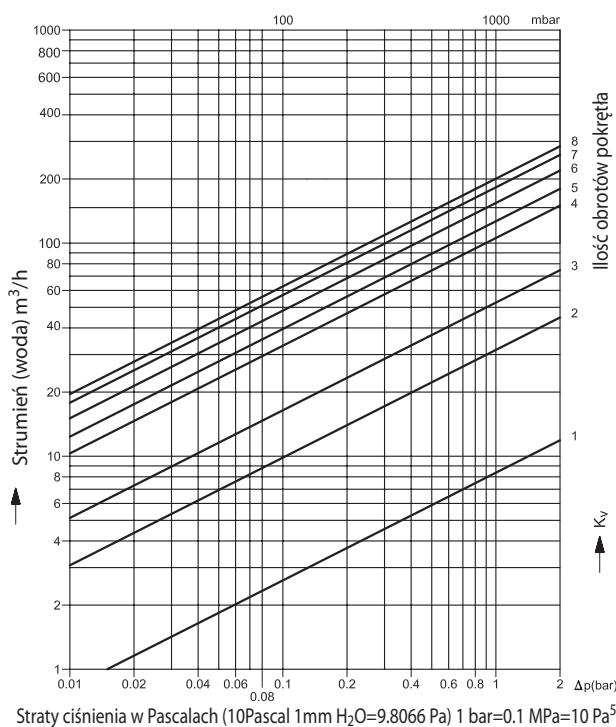
Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu



Arkusz informacyjny Ręczne zawory równoważące MSV-F2

Diagramy przepływu (ciąg dalszy)

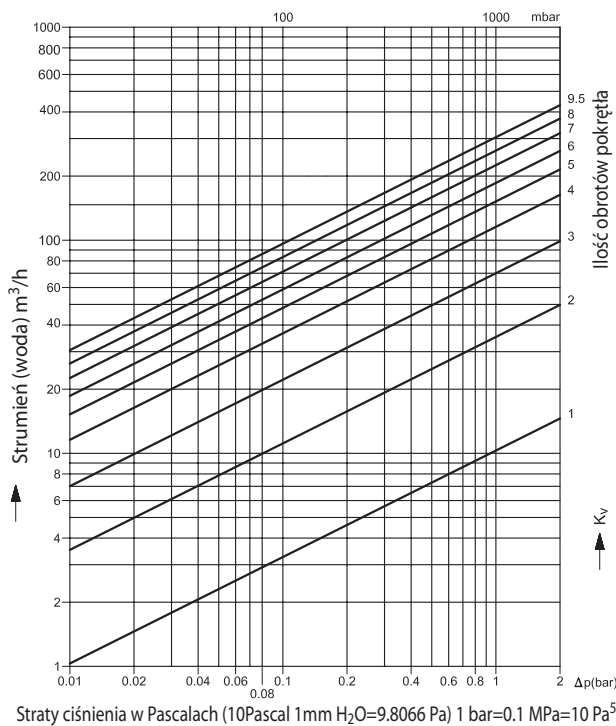
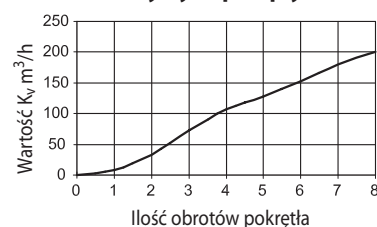


DN 100 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętle	k _v
1	8.3
2	32.4
3	72.9
4	107.2
5	128.2
6	152.8
7	180.0
8	200.0

Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu

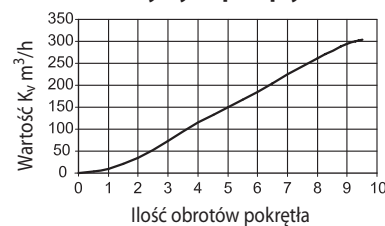


DN 125 : PN 16 / PN 25

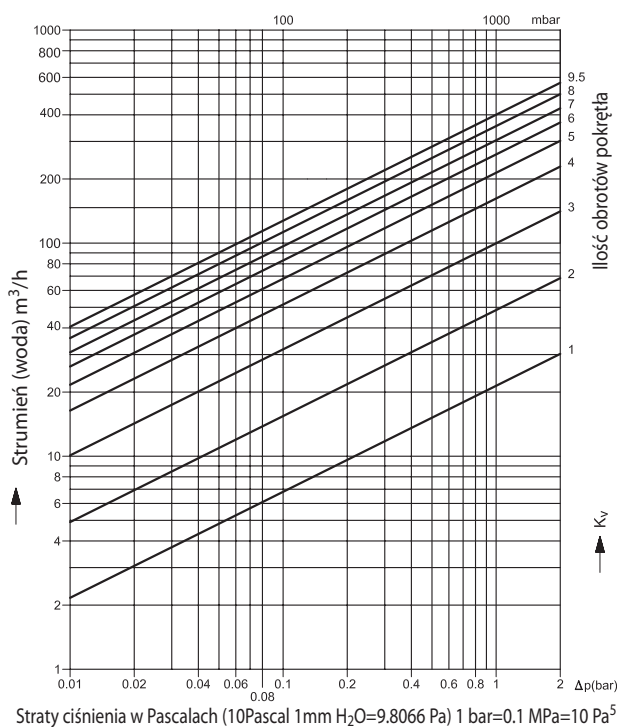
Ilość obrotów pokrętle	k _v
1	10.3
2	35.4
3	73.0
4	114.9
5	150.5
6	185.2
7	225.1
8	261.1
9	294.2
9.5	304.4

Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu



Diagramy przepływu (ciąg dalszy)

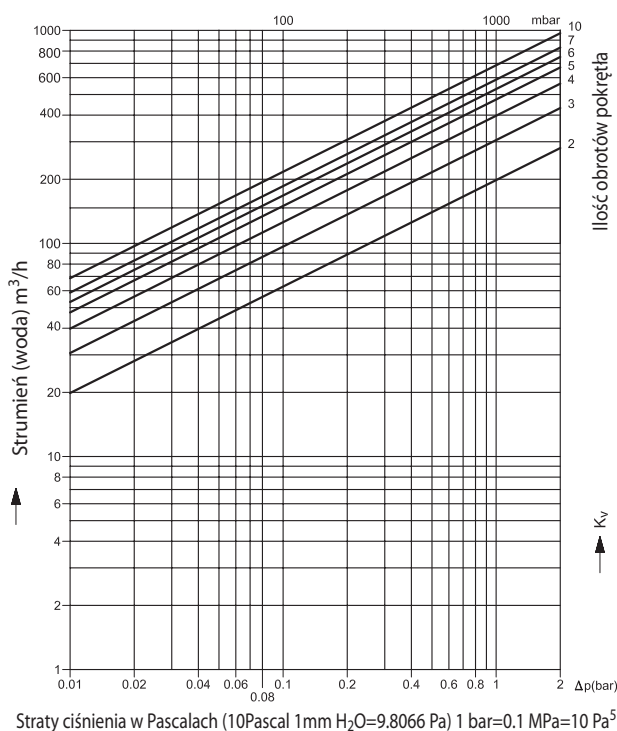
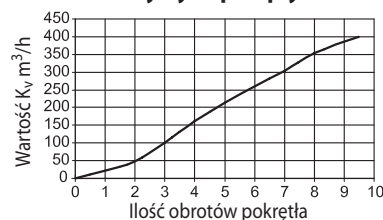


DN 150 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętle	k _v
1	21.4
2	48.5
3	99.8
4	162.0
5	214.0
6	260.9
7	304.1
8	354.6
9.5	400.8

Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu

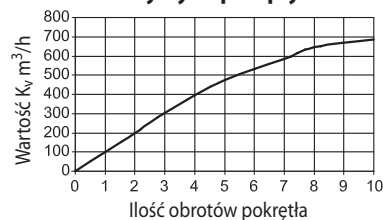


DN 200 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętle	k _v
2	198.2
3	305.3
4	397.5
5	474.0
6	530.4
7	586.8
8	645.9
10	685.6

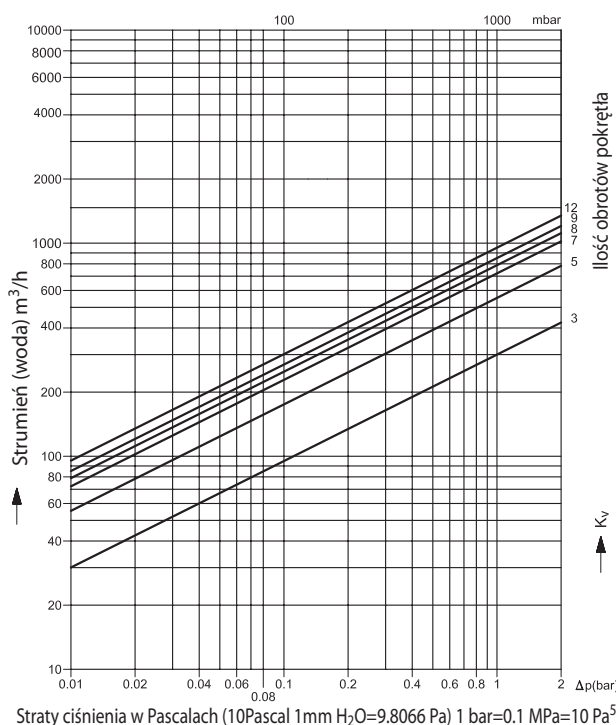
Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu



Arkusz informacyjny Ręczne zawory równoważące MSV-F2

Diagramy przepływu (ciąg dalszy)

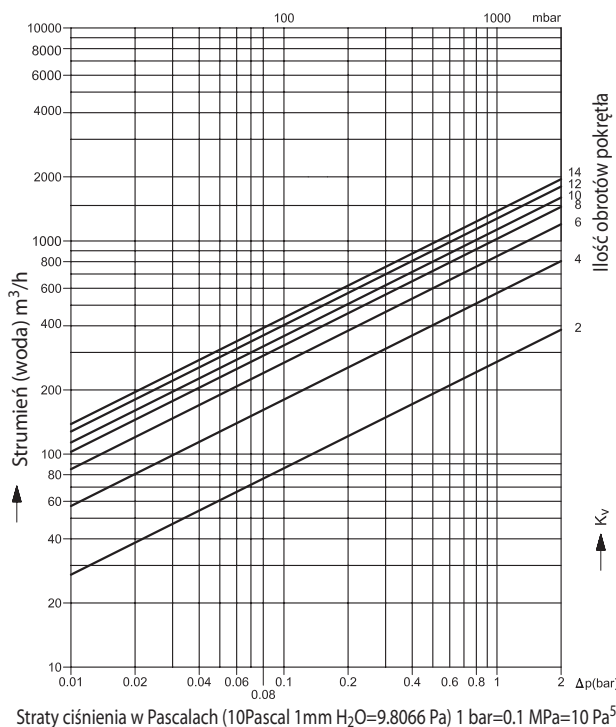
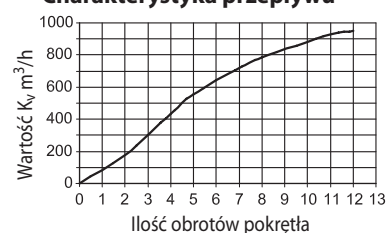


DN 250 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętle	k _v
3	299.4
5	553.1
7	721.2
8	788.1
9	851.1
10	926.1
12	952.3

Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu

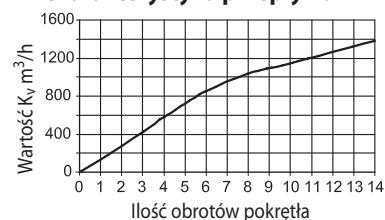


DN 300 : PN 16 / PN 25

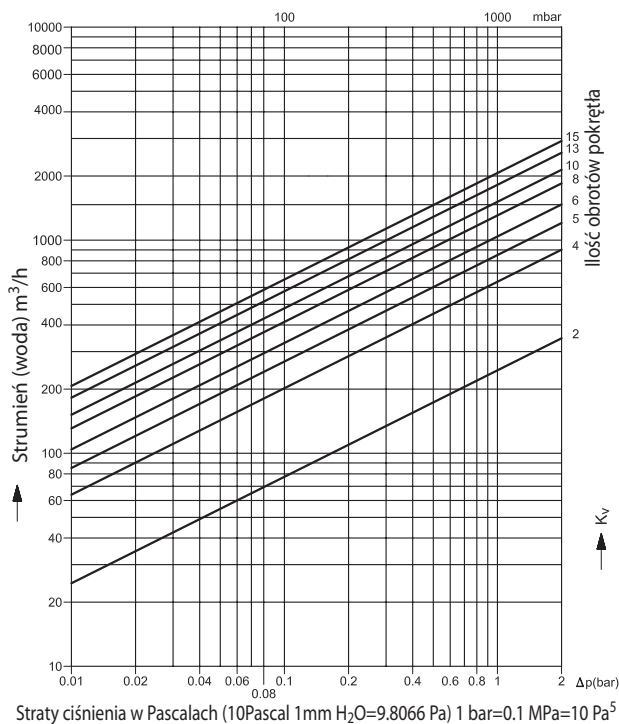
Ilość obrotów pokrętle	k _v
2	270.9
4	575.8
6	856.0
8	1035.9
10	1142.8
12	1273.7
14	1380.2

Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu



Diagramy przepływu (ciąg dalszy)

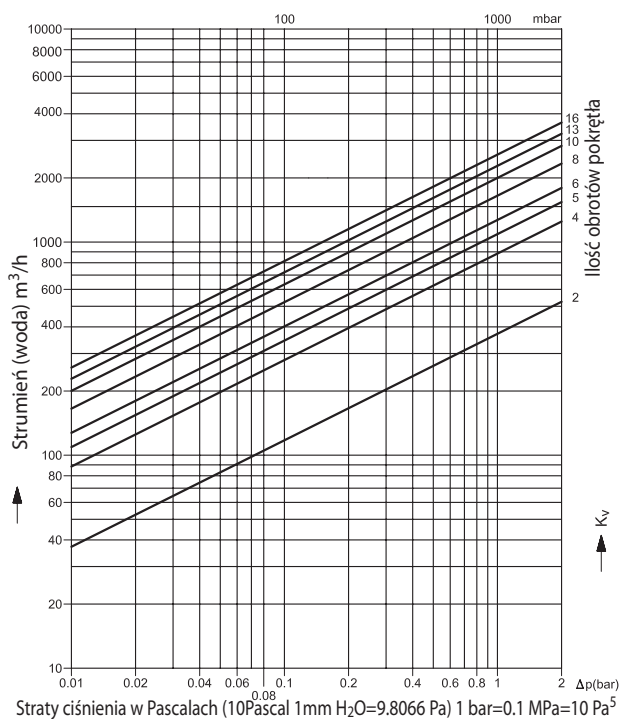
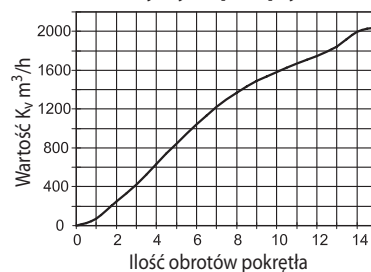


DN 350 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokręta	k _v
2	249.06
4	634.4
5	844.72
6	1041.93
8	1369.45
10	1580.67
13	1844.74
15	2046.14

Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu

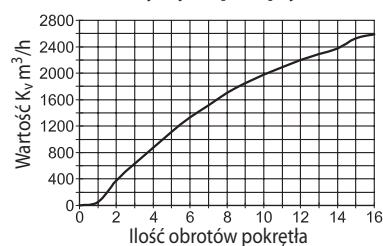


DN 400 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokręta	k _v
2	371.75
4	875.26
5	1109.31
6	1328.86
8	1705.24
10	1980.56
13	2287.81
16	2584.95

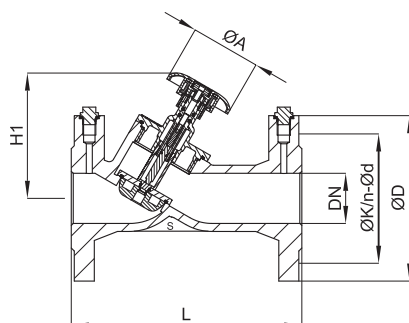
Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu

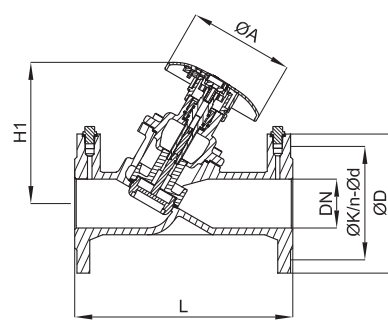


Arkusz informacyjny Ręczne zawory równoważące MSV-F2

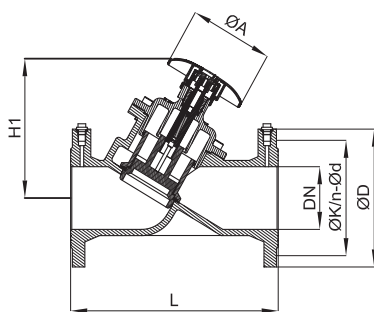
Wymiary



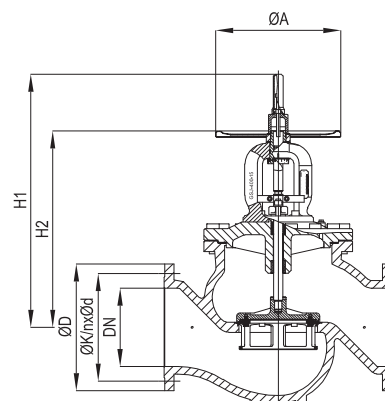
MSV-F2 DN 15 - 50



MSV-F2 DN 65



MSV-F2 DN 80 - 150



MSV-F2 DN 200 - 400

DN	L	H1	H2	ØA	PN 16			PN 25		
					ØD	ØK	n x Ød	ØD	ØK	n x Ød
mm										
15	130	80	-	78	95	65	4 x 14	95	65	4 x 14
20	150	90	-	78	105	75	4 x 14	105	75	4 x 14
25	160	105	-	78	115	85	4 x 14	115	85	4 x 14
32	180	110	-	78	140	100	4 x 19	140	100	4 x 19
40	200	125	-	78	150	110	4 x 19	150	110	4 x 19
50	230	125	-	78	165	125	4 x 19	165	125	4 x 19
65	290	187	-	140	185	145	4 x 19	185	145	8 x 19
80	310	205	-	140	200	160	8 x 19	200	160	8 x 19
100	350	222	-	140	220	180	8 x 19	235	190	8 x 23
125	400	251	-	140	250	210	8 x 19	270	220	8 x 28
150	480	247	-	140	285	240	8 x 23	300	250	8 x 28
200	600	721	533	360	340	295	12 x 23	360	310	12 x 28
250	730	808	617	400	405	355	12 x 28	425	370	12 x 31
300	850	855	664	400	460	410	12 x 28	485	430	16 x 31
350	980	910	729	500	520	470	16 x 28	555	490	16 x 34
400	1100	960	762	500	580	525	16 x 31	620	550	16 x 37

Uwaga: „n” - ilość otworów kołnierzy.

Zastosowanie



Kryzy pomiarowe są prostymi przyrządami pomiarowymi, działającymi na zasadzie spadku ciśnienia na kalibrowanym elemencie spiętrzającym o znanym współczynniku K_{vs} . Kryzy służą do pomiaru natężenia przepływu poprzez pomiar na nich spadku ciśnienia. Jest to metoda dokładna i tania, stosowana z wykorzystaniem przyrządu pomiarowego PFM 3000, w którym pomierzony spadek ciśnienia może być przetworzony na przepływ.

Kryzy przeznaczone są do wodnych instalacji grzewczych i chłodzących.

Kryzy wyposażone są w dwie iglicowe złączki pomiarowe.

Dane techniczne

Maksymalne ciśnienie robocze: 16 / 25 bar
 Temperatura czynnika: -10 ... 130 °C
 Wykonanie wg: BS 73550, załącznik B.

Materiał części mających kontakt z wodą:

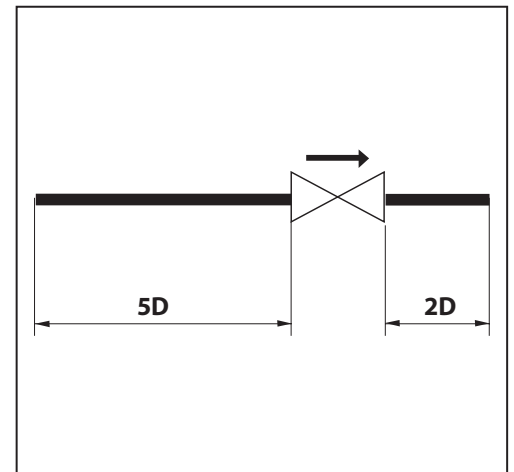
Kryzy stal nierdzewna
 Złączki pomiarowe mosiądz DZR

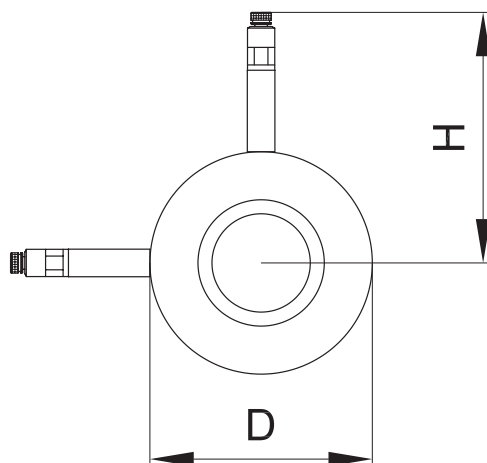
Montaż

Kryzy pomiarowe montowane są między dwoma kołnierzami. W celu uzyskania szczelności połączeń należy zapewnić, aby kołnierze były do siebie równoległe oraz aby uszczelki były montowane centrycznie. W celu uniknięcia turbulencji, która wpływa na dokładność pomiaru, zaleca się, aby przed i za zaworem były odcinki proste rurociągu o długościach zgodnych z rysunkiem. Minimalny wymagany spadek ciśnienia wynosi 3 kPa.

D- średnica rurociągu

Wpływ turbulencji, w przypadku niezastosowania się do tych zaleceń może zmienić wyniki pomiarów nawet o kilkadziesiąt procent.



Zamawianie i wymiarowanie

PN 16

DN	D [mm]	H [mm]	Grubość kołnierza [mm]	kvs ^{*)} [m ³ h]	Numer katalogowy
50	108	149	18	70.5	003Z2260 ^{**)}
65	127	159	18	104.5	003Z2261 ^{**)}
80	142	166	18	120	003Z2262 ^{**)}
100	162	176	18	226.3	003Z2263
125	192	191	18	330.3	003Z2264
150	218	204	18	527.6	003Z2265
200	273	232	18	746	003Z2266
250	329	260	18	1118.3	003Z2267
300	384	287	18	1765.2	003Z2268
350	444	317	20	1966.3	003Z2269
400	496	343	23	2482.6	003Z2270
450	556	373	28	3299.4	003Z2271
500	618	404	28	4052.9	003Z2272
600	735	463	29	6240	003Z2273 ^{***)}

^{*)} przepływ jest mierzony dla spadku ciśnienia na kryzie przy $\Delta p=0.2-0.3$ bar i przeliczany dla $\Delta p=1$ bar

^{**)} także dla kołnierzy PN 25 PN 40

^{***)} dostępne na indywidualne zamówienie

PN 25

DN	D [mm]	H [mm]	Grubość kołnierza [mm]	kvs ^{*)} [m ³ h]	Numer katalogowy
100	168	179	18	226.3	003Z2277 ^{**)}
125	194	193	18	330.3	003Z2278 ^{**)}
150	224	207	18	527.6	003Z2279 ^{**)}
200	284	237	18	746	003Z2280
250	341	266	18	1118.3	003Z2281
300	401	296	18	1765.2	003Z2282
350	458	324	20	1966.3	003Z2283
400	515	353	23	2482.6	003Z2284
450	565	378	28	3299.4	003Z2285
500	625	408	28	4052.9	003Z2286
600	732	461	29	6240	003Z2287 ^{***)}

^{*)} przepływ jest mierzony dla spadku ciśnienia na kryzie przy $\Delta p=0.2-0.3$ bar i przeliczany dla $\Delta p=1$ bar

^{**)} także dla kołnierzy PN 40

^{***)} dostępne na indywidualne zamówienie

PN 40

DN	D [mm]	H [mm]	Grubość kołnierza [mm]	kvs ^{*)} [m ³ h]	Numer katalogowy
200	291	241	18	746	003Z2292
250	353	272	18	1118.3	003Z2293
300	418	304	18	1765.2	003Z2294
350	475	333	20	1966.3	003Z2295
400	547	369	23	2482.6	003Z2296
450	572	381	28	3299.4	003Z2297
500	629	410	28	4052.9	003Z2298
600	748	469	29	6240	003Z2299 ^{***)}

^{*)} przepływ jest mierzony dla spadku ciśnienia na kryzie przy $\Delta p=0.2-0.3$ bar i przeliczany dla $\Delta p=1$ bar

^{***)} dostępne na indywidualne zamówienie

Zastosowanie



Zawory USV przeznaczone są do równoważenia instalacji grzewczych i klimatyzacyjnych. Powodują one zrównoważenie instalacji przy stałym obciążeniu.

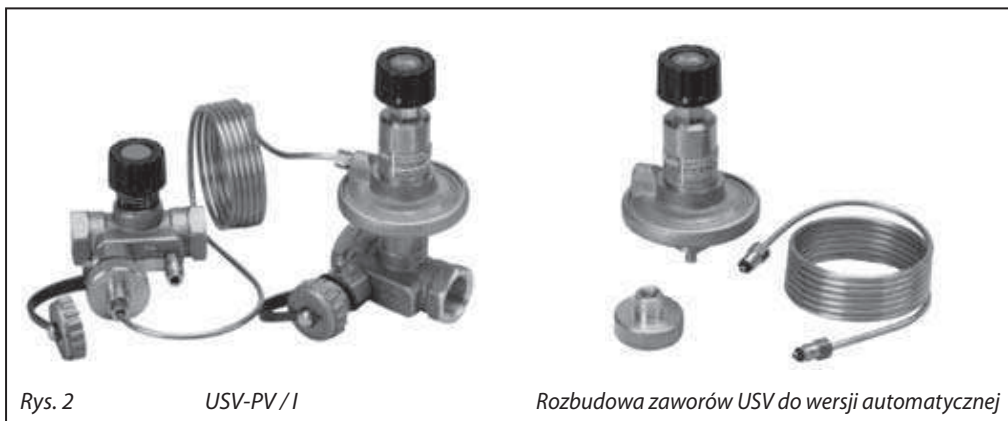
Zastosowanie zaworów USV umożliwia:

- podział obiegów
- wykonywanie pomiarów
- ograniczanie przepływu
- ograniczanie spadku ciśnienia na odbiornikach ciepła lub chłodu.
- przebudowywanie instalacji i jej ponowne szybkie zrównoważenie
- odwodnienie i napełnienie instalacji

- montaż automatycznych członów regulacyjnych i przejście do automatycznego równoważenia instalacji przy zmiennych obciążeniach

Zawory USV-I (pokrętło czerwone) umożliwiają wykonania nastawy wstępnej, odcięcie pionu oraz pomiar spadku ciśnienia (przepływu) na zaworze, a z zaworem USV-M pomiar spadku ciśnienia na pionie, odwodnienie pionu.

Zawory USV-M (pokrętło niebieskie) umożliwiają odcięcie pionu a z zaworem USV-I pomiar spadku ciśnienia na pionie, odwodnienie pionu.



Rozbudowa zaworów ręcznych do wersji automatycznej polega na montażu członu regulacyjnego PV do zaworu USV-M i połączeniu go rurką impulsową z zaworem USV-I. Rozbudowa odbywa się bez opróżnienia instalacji z wody. Zestaw USV-PV i USV-I po rozbudowie utrzymuje pierwotny K_v .

Typ członu regulacyjnego uzależniony jest od średnicy zaworu. Zawory USV po rozbudowie do wersji automatycznej umożliwiają:

- podział instalacji na niezależne obiegi - eliminację ich wzajemnego oddziaływania na siebie
- eliminację konieczności wykonywania pomiarów w celu zrównoważenia instalacji podczas jej uruchamiania

- ograniczanie przepływu - zwiększanie oszczędności energii wywołanej termostatycznymi zaworami regulacyjnymi
- ograniczanie spadku ciśnienia na termostatycznych zaworach regulacyjnych przy częściowym ich otwarciu
- przebudowywanie instalacji bez konieczności kolejnego jej równoważenia

Zawory serii USV-PV (pokrętło niebieskie) umożliwiają utrzymanie wymaganego ciśnienia dyspozycyjnego Δp_s na poziomie między 0,05 bar a 0,25 bar (5kPa – 25 kPa). Fabryczna nastawa wynosi 0,1 bar (10 kPa).

Algorytm doboru zaworów na str. 174.

Arkusze informacyjny Ręczne równoważące zawory USV z możliwością rozbudowy do wersji automatycznej PN 16

Zastosowanie cd.

Budowa i automatyczna praca zaworów USV-PV oparte są na:
 - uruchamianym impulsie ciśnienia wrzeczona z grzybkim
 - odpowiednim dla danej średnicy zespole membrany

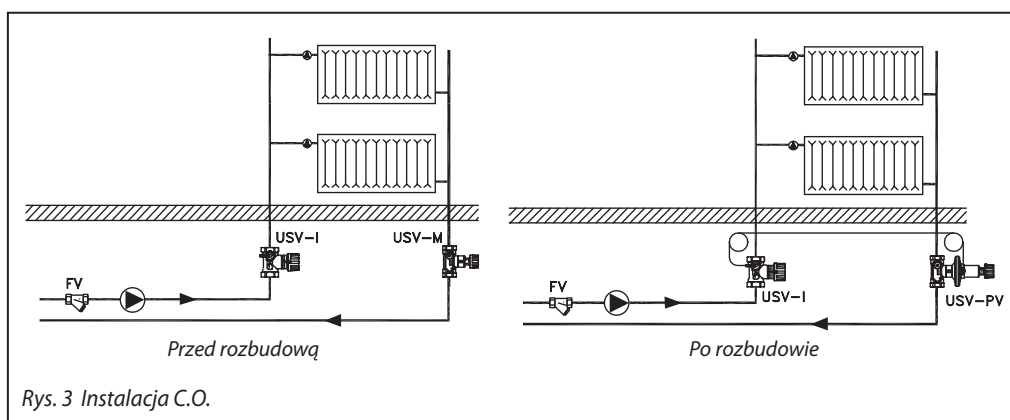
Zawory umożliwiają obsługę instalacji: odcięcie obiegu, pomiar spadku ciśnienia (przepływu), odwodnienie. Służą do tego: pokrętko, złączki pomiarowe, kurek spustowy. Ustawienie ich prostopadłe względem siebie ułatwia dostęp i użycie.

Zawory posiadają zwartą budowę co ułatwia montaż w miejscach o ograniczonej przestrzeni. Zawory pakowane są w styropianowe kształtki, które dla temperatury czynnika do 80 °C wykorzystywane są jako izolacja.

Zawory USV posiadają gwint wewnętrzny (standard) lub zewnętrzny (na zamówienie). Do gwintów zewnętrznych jako wyposażenie dodatkowe dostępne są półrubunki gwintowane lub do spawania.

W instalacjach c.o. bez zaworów termostatycznych zawory USV stosowane mogą być do zdławienia nadwyżek ciśnienia dyspozycyjnego pod pionami lub przed gałęziami. Aby ograniczyć przepływ wody przez poszczególne grzejniki stosować należy zawory termostatyczne z nastawami wstępnymi i rozbudować zawory USV-M o człony regulacyjne PV.

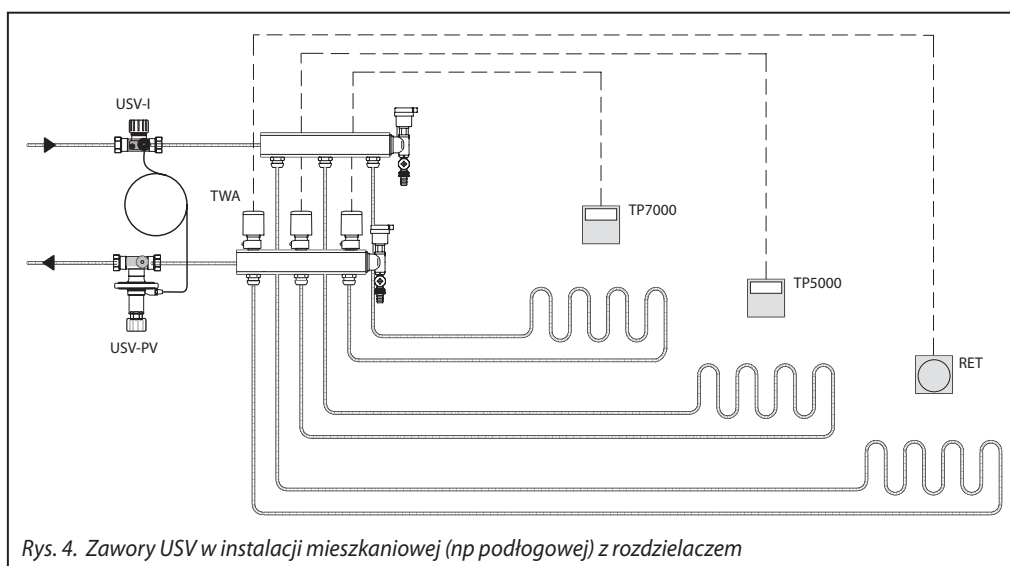
Stabilizują one ciśnienia dyspozycyjne niezależnie od przepływu. Jeśli użyto zawory termostatyczne bez nastawy wstępnej także ograniczenie przepływu można wykonać za pomocą zaworów USV-I.



Rys. 3 Instalacja C.O.

Zawory USV mogą być użyte w instalacji podłogowej z rozdzielaczem. Aby ograniczyć przepływ każda pętla powinna posiadać zawór z nastawą

wstępną. Zawory USV ze względu na wymiary montowane mogą być także w szafkach do rozdzielaczy.



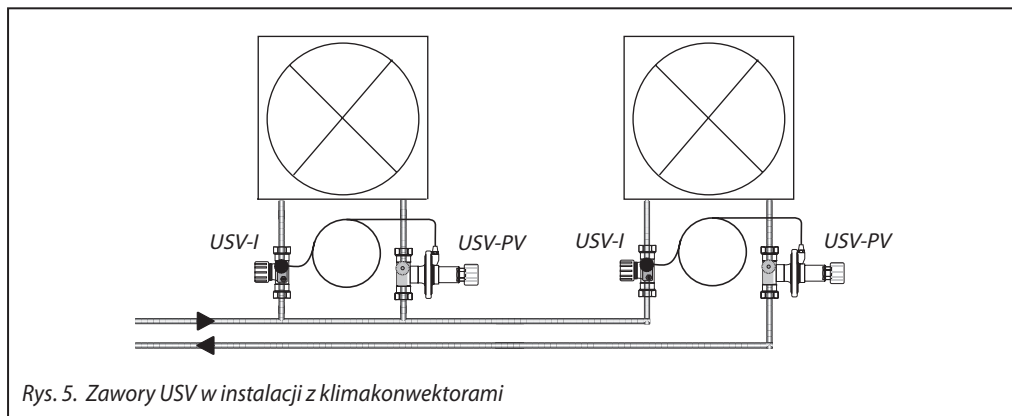
Rys. 4. Zawory USV w instalacji mieszkaniowej (np. podłogowej) z rozdzielaczem

Arkusze informacyjne Ręczne równoważące zawory USV z możliwością rozbudowy do wersji automatycznej PN 16

Zastosowanie cd.

Zawory USV mogą być użyte w instalacjach grzewczych i klimatyzacyjnych opartych na klimakonwektorach, promiennikach podczerwieni, belkach chłodzących.

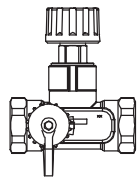
Stabilizacja ciśnienia dyspozycyjnego może być prowadzona na początku gałęzi lub przed poszczególnymi urządzeniami.



Arkusz informacyjny Ręczne równoważące zawory USV z możliwością rozbudowy do wersji automatycznej PN 16

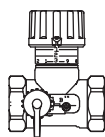
Zamawianie

Zawór USV-M

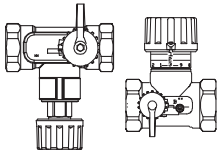
Typ	DN	k_{vs} [m ³ /h]	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	Numer katalogowy	Gwint zewnętrzny ISO 228/1	Numer katalogowy
	15	1.6	R _p 1/2	003Z2121	G 3/4 A	003Z2126
	20	2.5	R _p 3/4	003Z2122	G 1 A	003Z2127
	25	4.0	R _p 1	003Z2123	G 1 1/4 A	003Z2128
	32	6.3	R _p 1 1/4	003Z2124	G 1 1/2 A	003Z2129
	40	10	R _p 1 1/2	003Z2125	G 1 3/4 A	003Z2130
	50 ^{*)}	16	R _p 2	003Z2153	G 2 1/4 A	003Z2154

^{*)} DN 50 bez możliwości rozbudowy

Zawór USV-I


Typ	DN	k_{vs} [m ³ /h]	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	Numer katalogowy	Gwint zewnętrzny ISO 228/1	Numer katalogowy
	15	1.6	R _p 1/2	003Z2131	G 3/4 A	003Z2136
	20	2.5	R _p 3/4	003Z2132	G 1 A	003Z2137
	25	4.0	R _p 1	003Z2133	G 1 1/4 A	003Z2138
	32	6.3	R _p 1 1/4	003Z2134	G 1 1/2 A	003Z2139
	40	10	R _p 1 1/2	003Z2135	G 1 3/4 A	003Z2140
	50	16	R _p 2	003Z2151	G 2 1/4 A	003Z2152

Zestaw USV składa się z USV-M i USV-I

Typ	DN	k_{vs} [m ³ /h]	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	Numer katalogowy	Gwint zewnętrzny ISO 228/1	Numer katalogowy
	15	1.6	R _p 1/2	003Z2141	G 3/4 A	003Z2146
	20	2.5	R _p 3/4	003Z2142	G 1 A	003Z2147
	25	4.0	R _p 1	003Z2143	G 1 1/4 A	003Z2148
	32	6.3	R _p 1 1/4	003Z2144	G 1 1/2 A	003Z2149
	40	10	R _p 1 1/2	003Z2145	G 1 3/4 A	003Z2150
	50 ^{*)}	16	R _p 2	003Z2155	G 2 1/4 A	003Z2160

^{*)} DN 50 bez możliwości rozbudowy

Złotn regulacyjny PV do rozbudowy zaworu USV-M

Typ	DN	Opis	Numer katalogowy
	15	Zawiera: rurka impulsowa 1.5 m i złączka na kurek spustowy	003Z2156
	20		003Z2157
	25		003Z2158
	32		003Z2159
	40		

Dane techniczne

Maksymalne ciśnienie robocze 16 bar
 Ciśnienie próbne 25 bar
 Maksymalne ciśnienie różnicowe na zaworze USV-M/PV 0.8 bar (80 kPa)
 Maksymalne ciśnienie różnicowe na zaworze USV-I 1.5 bar (150 kPa)

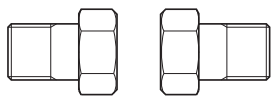
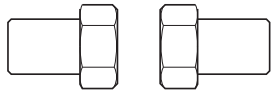
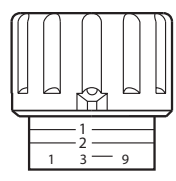
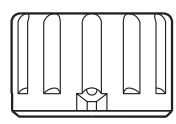
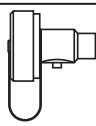
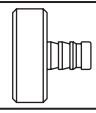
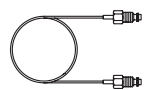
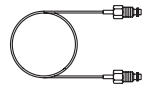

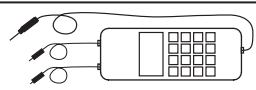
Maksymalna temp. czynnika 0 do 120 °C

Materiał części mających kontakt z wodą:

Korpus zaworu, wrzeciono miedź
 Grzybek (USV-M/PV) miedź DZR
 Przepona i O-ringi EPDM
 Sprężyna stal nierdzewna

Arkusz informacyjny Ręczne równoważące zawory USV z możliwością rozbudowy do wersji automatycznej PN 16

Akcesoria i części zamienne

Opis	Łączenie	Numer katalogowy	
Półśrubunki gwintowane z uszczelkami (do zastosowania tylko w przypadku zaworów z gwintem zewnętrznym) 	DN 15, G 3/4 A	003N5070	
	DN 20, G 1 A	003N5071	
	DN 25, G 1 1/4 A	003N5072	
	DN 32, G 1 1/2 A	003N5073	
	DN 40, G 1 3/4 A	003F6060	
	DN 50, G 2 1/4 A	003L8162	
Półśrubunki gwintowane z uszczelkami (do zastosowania tylko w przypadku zaworów z gwintem zewnętrznym) 	DN 15, G 3/4 A	003N5090	
	DN 20, G 1 A	003N5091	
	DN 25, G 1 1/4 A	003N5092	
	DN 32, G 1 1/2 A	003N5093	
	DN 40, G 1 3/4 A	003F6080	
	DN 50, G 2 1/4 A	003L8163	
Pokrętko odcinające do USV-I (czarne) 	DN 15	003L8155	
	DN 20	003L8156	
	DN 25	003L8157	
	DN 32	003L8158	
	DN 40	003L8158	
	DN 50	003L8158	
Pokrętko odcinające do USV-M (czarne) 	DN 15	003L8146	
	DN 20	003L8147	
	DN 25	003L8148	
	DN 32	003L8149	
	DN 40	003L8149	
	DN 50	003L8149	
Kurek spustowy		003L8141	
Złącze pomiarowe ciśnienia różnicowego		do kurka spustowego 003L8143	
Rurka impulsowa		1.5 m 003L8152	
Rurka impulsowa		5 m 003L8153	
Łupki izolacyjne 	80 °C	DN 15 003L8165	
		DN 20 003L8166	
		DN 25 003L8167	
		DN 32 003L8168	
		DN 40 003L8169	
		DN 50 003L8164	
	120 °C	DN 15 003L8170	
		DN 20 003L8171	
		DN 25 003L8172	
		DN 32 003L8173	
		DN 40 003L8139	
		DN 50 003L8138	
	Urządzenie pomiarowe		PFM 3000 003L8230

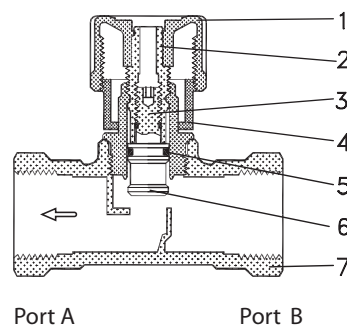
Arkusz informacyjny Ręczne równoważące zawory USV z możliwością rozbudowy do wersji automatycznej PN 16

Budowa

USV-I

1. Pokrętło odcinające
2. Wrzeciono odcinające
3. Wrzeciono nastawy wstępnej
4. Skala nastawy wstępnej
5. O-ring
6. Grzybek zaworu
7. Korpus zaworu

DN	
15	2.5
20	3
25	4
32	5
40	5

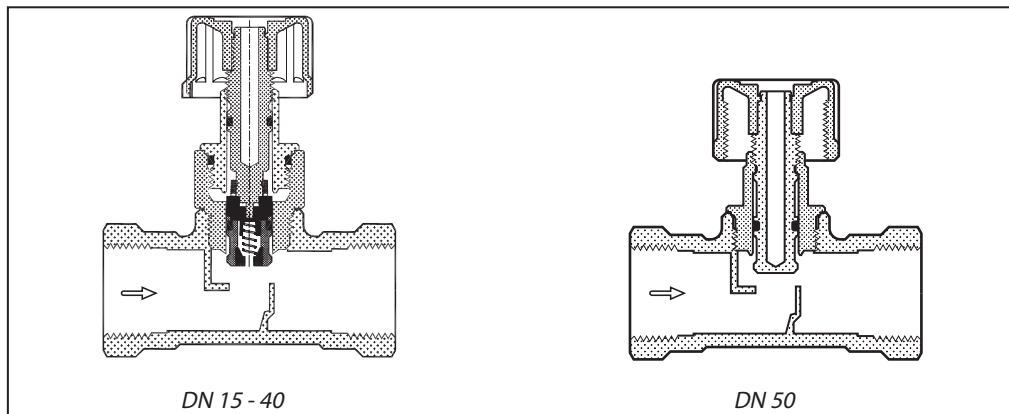


Zawór USV-I posiada podwójne wrzeciono, które umożliwia ograniczenie skoku grzybka i wykonanie nastawy wstępnej. Zawór umożliwia odcięcie przepływu. Zawór posiada złączkę pomiarową i kurek spustowy. Umożliwiają one wykonywanie pomiarów i połączenie z członem regulacyjnym PV przy rozbudowie zestawu do wersji automatycznej USV-PV/USV-I.

Przed wykonaniem nastawy należy zawór otworzyć poprzez obrót pokrętła do oporu odwrotnie do ruchu wskazówek zegara. Wskaźnik na pokrętle znajdzie się naprzeciwko „0” na skali.

Następnie obrócić pokrętło zgodnie z ruchem wskazówek zegara do żądanej nastawy. Blokując pokrętło na wybranej nastawie należy kluczem imbusowym obrócić wrzeciono nastawy wstępnej do oporu odwrotnie do ruchu wskazówek nastawy wstępnej. Następnie obrócić pokrętło do oporu odwrotnie do ruchu wskazówek zegara. Wskaźnik znajdzie się naprzeciwko „0” na skali. Zawór jest otwarty o taką ilość obrotów, jaka wynikała z wymaganej nastawy. Aby usunąć nastawę należy kluczem imbusowym obrócić wrzeciono nastawy wstępnej do oporu zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Pokrętło powinno pozostawać zablokowane.

USV-M



Zawór USV-M umożliwia odcięcie przepływu. Zawór posiada złączkę pomiarową.

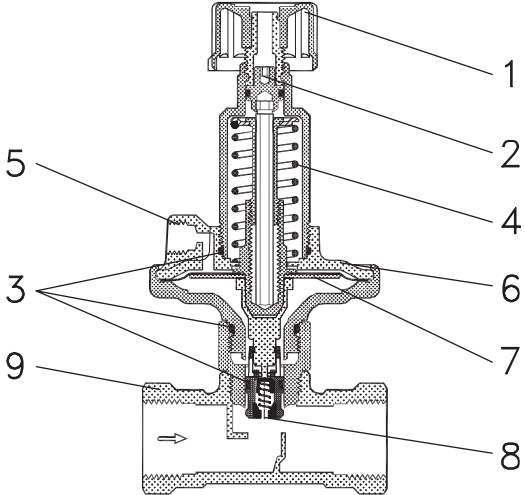
Rozbudowa do wersji USV-PV polega na wymianie głowicy zaworu na człon regulacyjny PV. Zawór o średnicy DN 50 nie podlega rozbudowie.

Arkusz informacyjny Ręczne równoważące zawory USV z możliwością rozbudowy do wersji automatycznej PN 16

Budowa
(ciąg dalszy)

USV-PV

DN	
15	2.5
20	3
25	4
32	5
40	5



Nastawa (n)	bar
0	0.25
1	0.24
2	0.23
3	0.22
4	0.21
5	0.20
6	0.19
7	0.18
8	0.17
9	0.16
10	0.15
11	0.14
12	0.13
13	0.12
14	0.11
15 ^{*)}	0.10
16	0.09
17	0.08
18	0.07
19	0.06
20	0.05

1. Pokrętko odcinające
2. Wrzeciono do wykonania nastawy
3. O-ring
4. Sprężyna
5. Połączenie rurki impulsowej
6. Obudowa membrany
7. Membrana
8. Grzybek odciążony hydraulicznie
9. Korpus zaworu

*) nastawa fabryczna

Zawory USV-PV/USV-I przeznaczone są do utrzymania stałego ciśnienia dyspozycyjnego.

Za pośrednictwem wewnętrznego połączenia ciśnienie z przewodu powrotnego działa na dolną stronę przepony regulacyjnej, podczas gdy poprzez rurkę impulsową ciśnienie z przewodu zasilającego działa na przeponę od góry.

Na przeponę dodatkowo oddziałuje sprężyna o naciągu odpowiadającym nastawionemu ciśnieniu dyspozycyjnemu. Powstały stan równowagi wywołuje określone położenie grzybka i utrzymuje stałe ciśnienie dyspozycyjne.

Zawór USV-PV jest fabrycznie ustawiony na ciśnienie 0,1 bar (10 kPa), a jego wartość może być zmieniana w zakresie 0,05 – 0,25 bar (5 – 25 kPa).

Arkusz informacyjny Ręczne równoważące zawory USV z możliwością rozbudowy do wersji automatycznej PN 16

Wymiarowanie

Szukane:

Typ zaworu
Rozmiar zaworu USV-M/I
Nastawa zaworu USV-I

Dane:

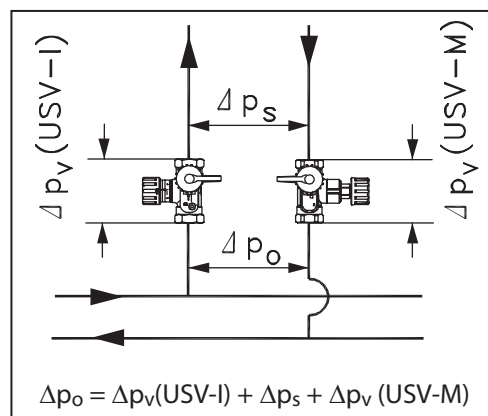
1. Wymagany przepływ w pionie
 $Q = 0.80 \text{ [m}^3/\text{h]}$
2. Wymagane ciśnienie przed pionem
 $\Delta p_s = 15 \text{ [kPa]}$
3. Minimalne dostępne ciśnienie przed pionem
 $\Delta p_o = 45 \text{ [kPa]}$

Rozwiązanie:

A) Rozmiar zaworu USV-M:

Średnica przewodu i spadek ciśnienia przy pełnym otwarciu zaworu mogą być kryterium do doboru zaworu.

Dla zaworu USV-M DN20 spadek ciśnienia odczytywany jest z diagramu. Z początku charakterystyki zaworu DN 20 dla pełnego jego otwarcia (3.2) prowadzona jest pozioma linia do rzędnej współczynnika K_v . Następnie ten punkt łączony jest punktem na rzędnej przepływu o wartości $0,80 \text{ m}^3/\text{h}$. Miejsce przecięcia z rzędną spadku ciśnienia określa jego wartość, która wynosi 10 kPa .



B) Rozmiar zaworu USV-I i nastawa:

Spadek ciśnienia obliczany jest następująco:

$$\Delta p_v(\text{USV-I}) = \Delta p_o - \Delta p_s - \Delta p_v \dots$$

Nastawa odczytywana jest z diagramu.

Z rzędnej przepływu o wartości $0,80 \text{ m}^3/\text{h}$ prowadzona jest linia przez spadek ciśnienia 20 kPa , co daje $K_v = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla średnicy DN20 uzyskiwany jest ten współczynnik przepływu przy nastawie $1,6$.

USV-PV

Szukane:

Nastawa na USV-PV

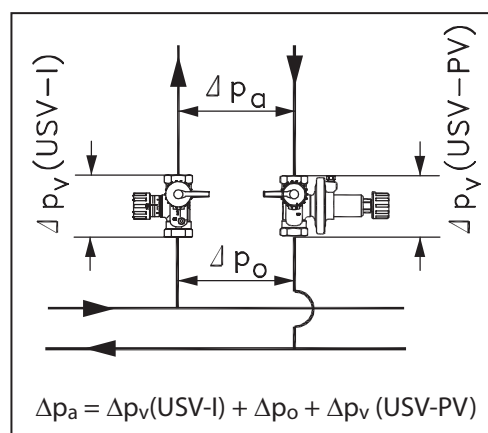
Dane:

1. Wymagany przepływ w pionie
 $Q = 0.80 \text{ [m}^3/\text{h]}$
2. Wymagane ciśnienie dla pionu
 $\Delta p_s = 15 \text{ [kPa]}$
3. Minimalne dostępne ciśnienie dyspozycyjne pod pionem
 $\Delta p_o = 45 \text{ [kPa]}$

Rozwiązanie:

Zawór USV-M jest rozbudowywany do USV-PV poprzez montaż członu regulacyjnego PV, łączony jest rurką impulsową z zaworem USV-I.

Zawór USV-PV utrzymuje stałe wymagane ciśnienie dla pionu. Stąd jego nastawa wyniesie 15 kPa .

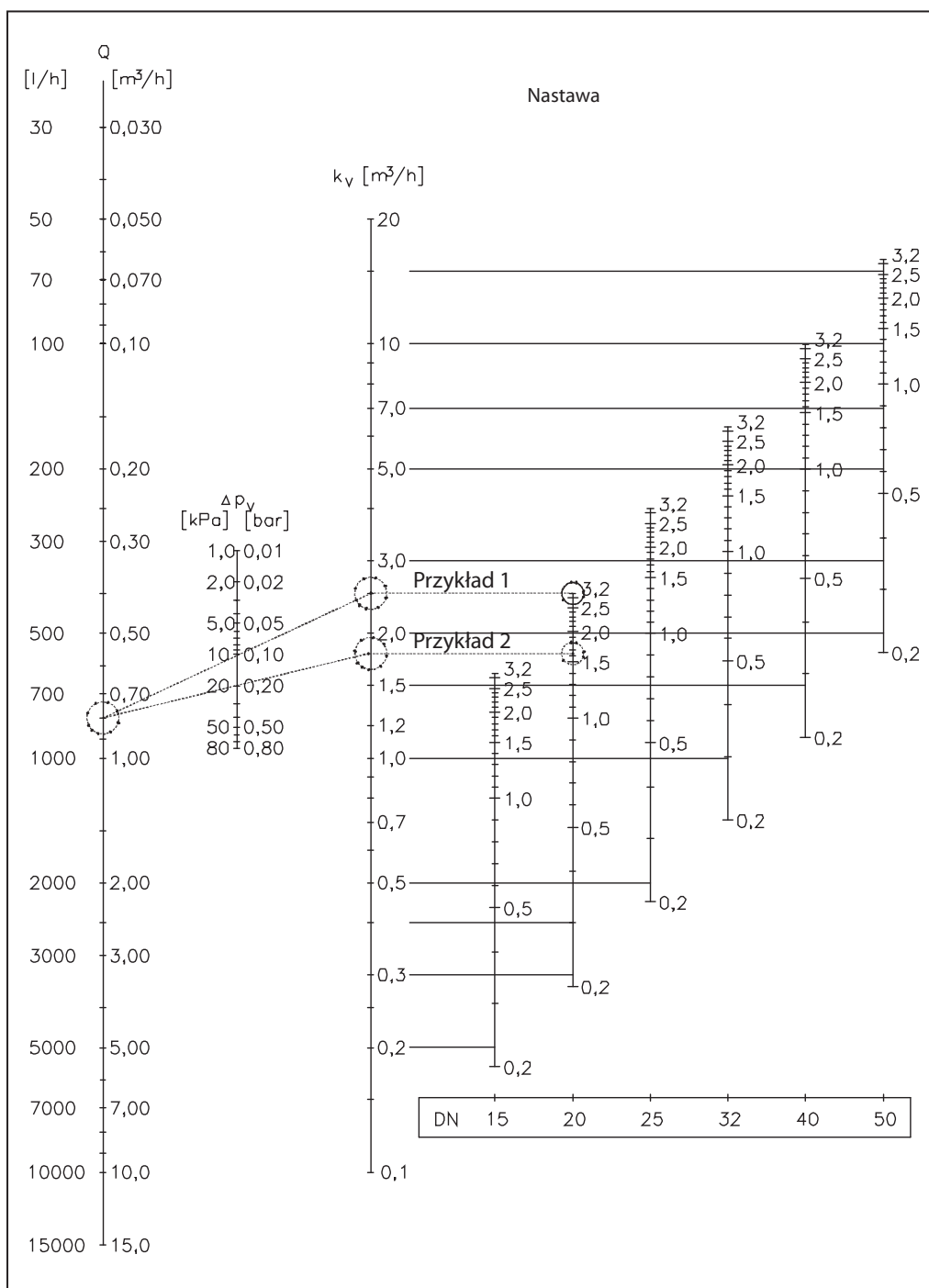


Arkusz informacyjny Ręczne równoważące zawory USV z możliwością rozbudowy do wersji automatycznej PN 16

Wymiarowanie i nastawianie

Wartości współczynnika k_v dla różnych nastaw

Wymiar	Nastawa (Ilość obrotów)							
	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.2
DN 15	0.2	0.4	0.8	1.1	1.3	1.5	1.6	1.6
DN 20	0.3	0.7	1.3	1.7	2.0	2.3	2.5	2.5
DN 25	0.4	1.1	1.9	2.7	3.3	3.6	3.9	4.0
DN 32	0.7	1.7	3.1	4.3	5.2	5.7	6.1	6.3
DN 40	0.9	2.1	4.2	5.9	7.4	8.7	9.7	10.0
DN 50	1.7	4.1	7.6	10.5	12.7	14.0	15.2	16.0



Linia łącząca wartości: przepływu, spadku ciśnienia, współczynnika K_v obrazuje relacje między tymi wielkościami. Innym sposobem jest opis za pomocą wzoru:

$$k_v = \frac{10 \times Q}{\sqrt{\Delta p}}$$

Q [m^3/h]

Δp [kPa]

Linia pozioma biegnąca od wartości K_v na przecięciach z charakterystykami poszczególnych zaworów określa ich nastawy.

Arkusz informacyjny Ręczne równoważące zawory USV z możliwością rozbudowy do wersji**automatycznej PN 16**

Pomiar przepływu i spadku ciśnienia

Zawór USV-I wyposażony jest w złączkę pomiarową i kurek spustowy. Montując dodatkowo na kurek złącze pomiarowe możliwy jest pomiar spadku ciśnienia na zaworze, używając np. PFM 3000.

Po podłączeniu urządzenia pomiarowego do złąbek zaworu ich otwarcie następuje przez wykonanie kluczem 8 mm pół obrotu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

Używając nomogramu na podstawie spadku ciśnienia określany jest przepływ. Po wykonaniu pomiaru złączki są zamykane.

Podczas pomiarów instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowe zawory termostatyczne pracują bez głowic.

W przypadku pomiaru spadku ciśnienia na pionie wykorzystywane są kurki spustowe zaworów, na które nakręcane są złącza pomiarowe (003L8143).

Montaż

Zawory USV-I montowane są na przewodzie zasilającym, a zawory USV-M na przewodzie powrotnym zgodnie z oznaczonym na korpusie kierunkiem przepływu. Podczas montażu członu

PV rurka impulsowa przed montażem jest odpowietrzana. Poza powyższymi zaleceniami obowiązują ogólne zasady montażu armatury kontrolno-pomiarowej.

Ciśnienie próbne

Podczas próby ciśnieniowej, aby uniknąć zniszczenia membrany ciśnienie po obydwu jej stronach jest wyrównywane.

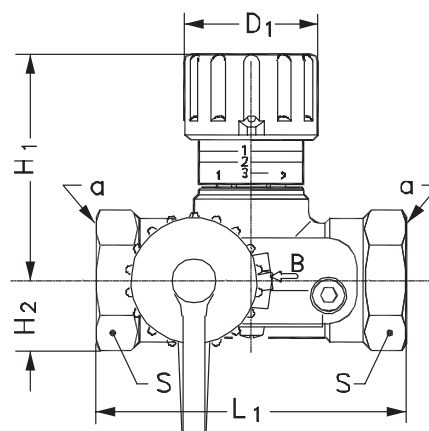
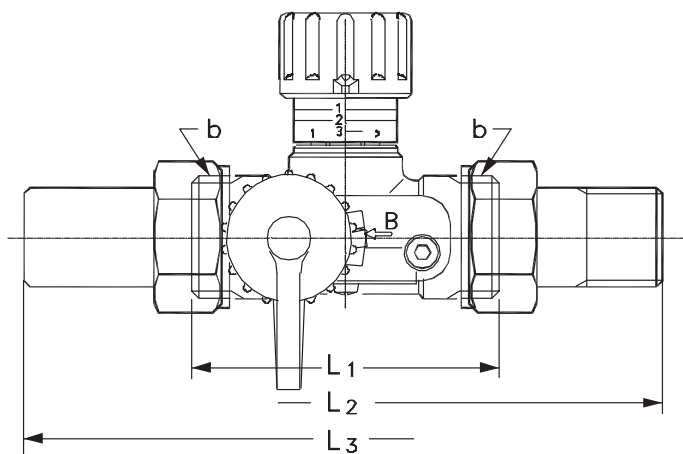
Uzyskiwane to jest przez otwarcie wszystkich zaworów ASV.

Arkusz informacyjny Ręczne równoważące zawory USV z możliwością rozbudowy do wersji automatycznej PN 16

Wymiary

Złączka do wstawiania

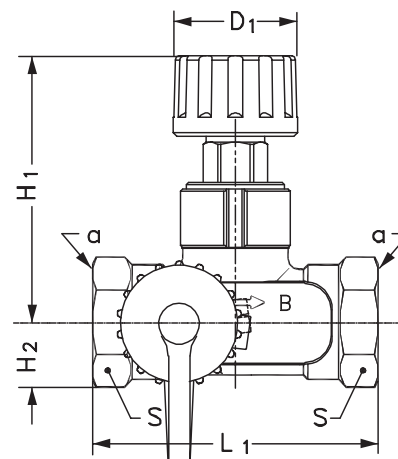
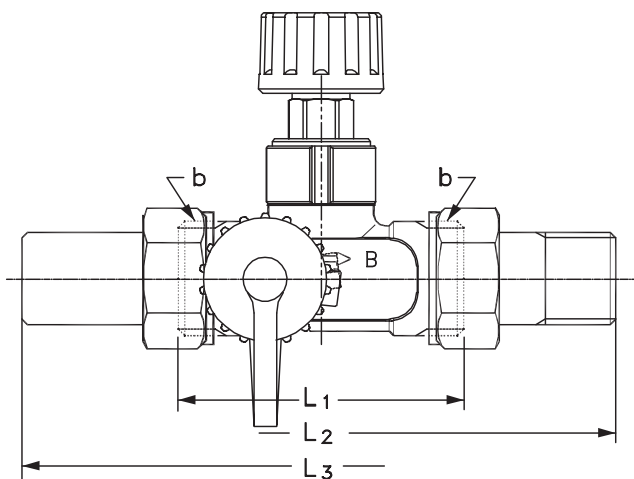
Złączka gwintowana



Typ	L ₁ mm	L ₂ mm	L ₃ mm	H ₁ mm	H ₂ mm	D ₁ mm	S mm	a ISO 7/1	b ISO 228/1	Ciężar [kg]
USV-I 15	65	131	139	48	15	28	27	R _p 1/2	G 3/4 A	0.31
USV-I 20	75	147	159	60	18	35	32	R _p 3/4	G 1 A	0.40
USV-I 25	85	169	169	75	23	45	41	R _p 1	G 1 1/4 A	0.67
USV-I 32	95	191	179	95	29	55	50	R _p 1 1/4	G 1 1/2 A	1.10
USV-I 40	100	202	184	100	31	55	55	R _p 1 1/2	G 1 3/4 A	1.22
USV-I 50	130	246	214	106	38	55	67	R _p 2	G 2 1/4 A	2.00

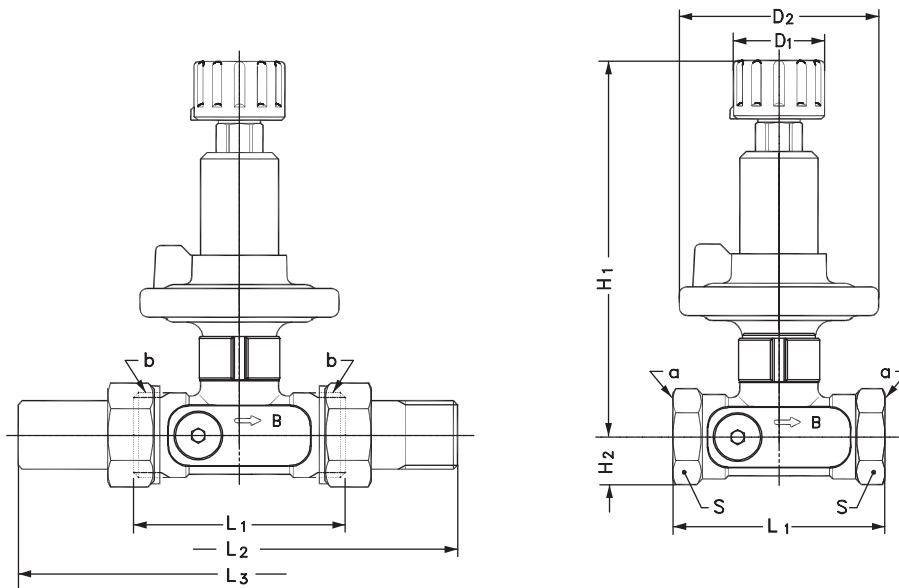
Złączka do wstawiania

Złączka gwintowana

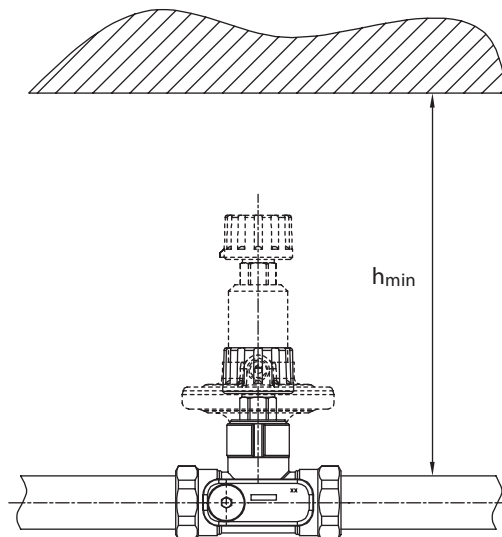


Typ	L ₁ mm	L ₂ mm	L ₃ mm	H ₁ mm	H ₂ mm	D ₁ mm	S mm	a ISO 7/1	b ISO 228/1	Ciężar [kg]
USV-M 15	65	131	139	48	15	28	27	R _p 1/2	G 3/4 A	0.28
USV-M 20	75	147	159	60	18	35	32	R _p 3/4	G 1 A	0.40
USV-M 25	85	169	169	75	23	45	41	R _p 1	G 1 1/4 A	0.73
USV-M 32	95	191	179	95	29	55	50	R _p 1 1/4	G 1 1/2 A	1.28
USV-M 40	100	202	184	100	31	55	55	R _p 1 1/2	G 1 3/4 A	1.35
USV-M 50	130	246	214	106	38	55	67	R _p 2	G 2 1/4 A	2.00

Arkusz informacyjny Ręczne równoważące zawory USV z możliwością rozbudowy do wersji automatycznej PN 16

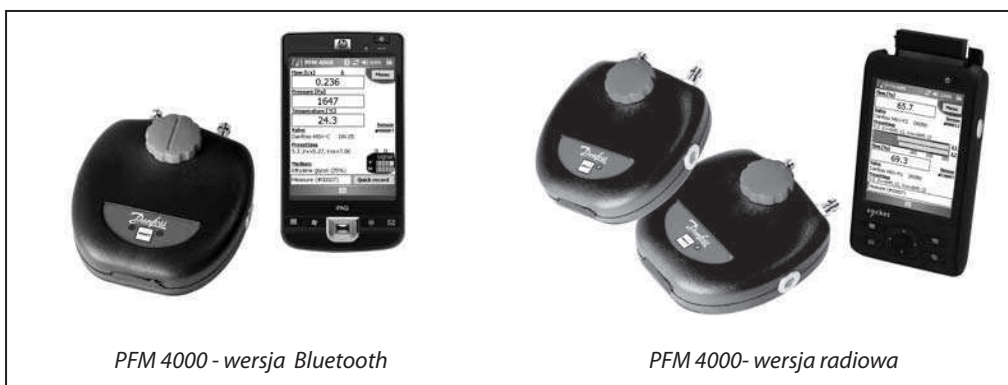


Typ	L ₁ mm	L ₂ mm	L ₃ mm	H ₁ mm	H ₂ mm	D ₁ mm	D ₂ mm	S mm	a ISO 7/1	b ISO 228/1	Ciężar [kg]
USV-PV 15	65	131	139	115	15	28	61	27	R _p ½	G ¾ A	0.55
USV-PV 20	75	147	159	144	18	35	76	32	R _p ¾	G 1 A	0.90
USV-PV 25	85	169	169	184	23	45	98	41	R _p 1	G 1¼ A	1.80
USV-PV 32	95	191	179	230	29	55	122	50	R _p 1¼	G 1½ A	3.35
USV-PV 40	100	202	184	235	31	55	122	55	R _p 1½	G 1¾ A	3.45



	h _{min} [mm]
DN 15	150
DN 20	200
DN 25	250
DN 32/40	320

Zastosowanie



PFM 4000 jest przeznaczony do wykonywania pomiarów i równoważenia hydraulicznego instalacji grzewczych, wody lodowej oraz ciepłej wody użytkowej. PFM 4000 może być również wykorzystywany do pomiaru ciśnienia i temperatury.

PFM 4000 składa się z przetwornika ciśnienia, który jest podłączany do zaworu oraz jednostki obliczeniowej (PDA). Za pomocą przetwornika ciśnienia dokonujemy pomiaru ciśnienia, przepływu oraz temperatury, a następnie zebrane danych przekazywane są do PDA.

PFM 4000 dostępny jest w dwóch wersjach:

- PFM 4000 - wersja Bluetooth z bezprzewodowym połączeniem Bluetooth (do 20 m zasięgu transmisji).
- PFM 4000 - wersja radiowa z bezprzewodowym połączeniem radiowym (do 30m transmisji zasięgu, z zastosowaniem wzmacniaczy sygnału można uzyskać zasięg nawet do 300 m).

Właściwości:

- Oddzielne PDA i przetwornik ciśnienia (instalator może wykonać pomiar z pewnej odległości).
- PFM 4000 - wersja Bluetooth, proste wykonywanie pomiarów.
- PFM 4000 - wersja radiowa, równoważenie metodą proporcjonalną może być wykonane przez jedną osobę.
- PDA umożliwia edycję i kopiowanie danych na PC (połączenie Bluetooth pomiędzy PDA i PC).
- Wielojęzyczne menu.
- Oprogramowanie PDA (zapisane dane mogą być przeniesione do arkusza Excel).
- Projekty.

PFM 4000 zawiera dane dotyczące wszystkich zaworów równoważących Danfoss, jak również dla zaworów Cimberio, Comap, Esbe, Heimeier, Herz, Honeywell, Oras, Oventrop, Quitus, TA Hydronics i innych.

Zamawianie
PFM 4000 – wersja
Bluetooth

Walizka
PFM 4000 – wersja Bluetooth

Zawartość	Przetwornik ciśnienia	Nr katalogowy
- HP IPAQ 214 PDA, zawierający oprogramowanie w wielu językach (karta SD), ładowarka, kabel do transmisji danych / ładowania, oprogramowanie HP na CD - Przetwornik ciśnienia z wbudowanym modulem transmisji Bluetooth, ładowarka - Węże pomiarowe (1,5 m), czerwony i niebieski, wyposażone w szybkozłączki (2 szt.). - 3,0 mm iglice pomiarowe (2 szt.). - Złączki przejściowe do zaworów TA, (2 szt.). - Złącze na kurek spustowy 3/4" do pomiaru spadku ciśnienia typu Rectus (2 szt.). - Złącze na kurek spustowy 3/4" do pomiaru spadku ciśnienia typu iglicowego (2 szt.). - Redukcje króćców 3/4" x 1/2" (2 szt.). - Plastikowe uchwyty do podłączenia dwóch króćców jednocześnie - Instrukcja PFM 4000	10 bar	003L8200
	20 bar	003L8201

Arkusz informacyjny Urządzenie pomiarowe PFM 4000
Zamawianie PFM 4000 – wersja radiowa
Walizka PFM 4000 – wersja radiowa

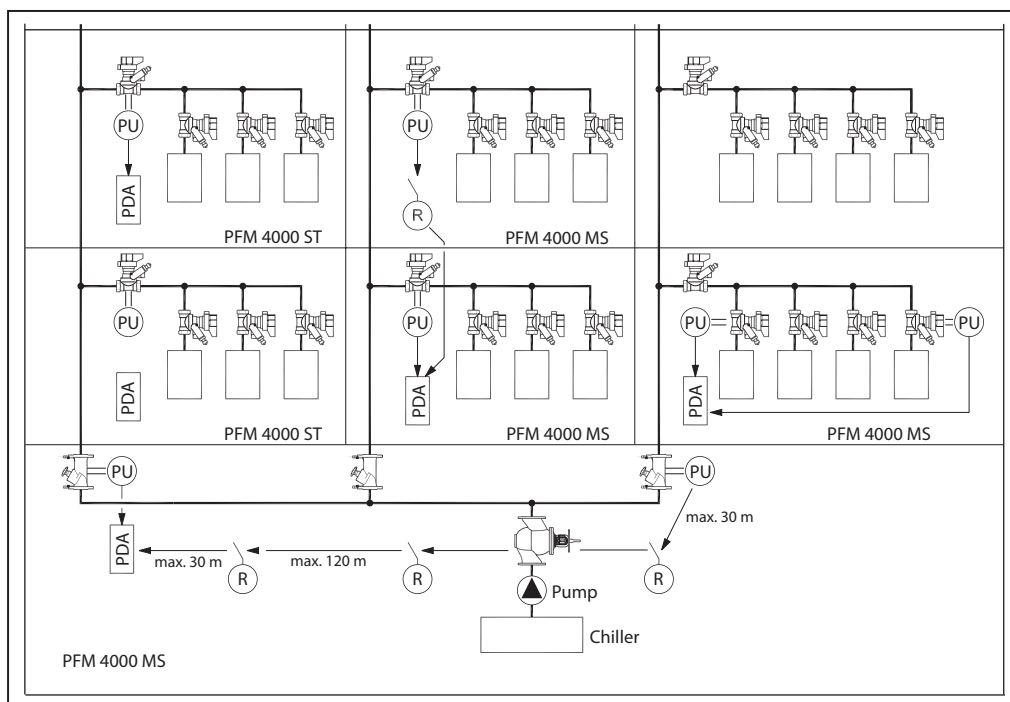
Zawartość	Przetwornik ciśnienia	Nr katalogowy
<ul style="list-style-type: none"> - SoMo 650 PDA z kartą radiową, zawierający oprogramowanie w wielu językach (karta SD), ładowarka, kabel do transmisji danych / ładowania, oprogramowanie SoMo na CD - Przetwornik ciśnienia z wbudowanym modułem transmisji radiowej (2 szt.), wyposażony w akumulator 3,6V (1szt.) - Węże pomiarowe (1,5 m), czerwony i niebieski, wyposażone w szybkozłączki (2 szt.). - 3,0 mm iglice pomiarowe (2 szt.). - Złączki przejściowe do zaworów TA, (2 szt.). - Złącze na kurek spustowy 3/4" do pomiaru spadku ciśnienia typu Rectus (2 szt.). - Złącze na kurek spustowy 3/4" do pomiaru spadku ciśnienia typu iglicowego (2 szt.). - Redukcje króćców 3/4" x 1/2" (2 szt.). - Plastikowy uchwyt do podłączenia dwóch króćców jednocześnie - Instrukcja PFM 4000 	10 bar	003L8202
	20 bar	003L8203

Zamawianie Akcesoria

Typ	Wersja Bluetooth	Wersja radiowa	Nr katalogowy
Węże pomiarowe, 2 x 1.5 m	x	x	003L8210
Karta radiowa CF		x	003L8211
PDA HP iPAQ 214	x		003L8212
PDA SoMo 650		x	003L8213
Bateria przetwornika ciśnienia	x	x	003L8214
Wzmacniacz sygnału radiowego		x	003L8215
Przetwornik ciśnienia, 0 - 10 bar	x		003L8220
Przetwornik ciśnienia, 0 - 20 bar	x		003L8221
Przetwornik ciśnienia, 0 - 10 bar		x	003L8222
Przetwornik ciśnienia, 0 - 20 bar		x	003L8223
Pasek do przetwornika ciśnienia	x	x	003L8224
Filtr do przetwornika ciśnienia	x	x	003L8231
Oprogramowanie	x		003L8232
Oprogramowanie		x	003L8233
Redukcje króćców 3/4" x 1/2" (2 szt.)	x	x	003L8272
Adaptory iglicowe 3/4" x 3,0 (2 szt.)	x	x	003L8273
3,0 mm iglice pomiarowe (2 szt.)	x	x	003L8279
Ładowarka przetwornika ciśnienia	x	x	003L8234
HP kabel transmisji / ładowania	x		003L8235
Sonda do pomiaru temperatury, 3,0 mm, 20 - 120 ° C	x	x	003L8288
Złączki przejściowe do zaworów TA, (2 szt.)	x	x	003L8289
Złączki przejściowe do zaworów Honeywell, (2 szt.)	x	x	003L8236
Weże przejściowe, Quitus x Rectus (2 szt.)	x	x	003L8290
Plastikowy uchwyt do podłączenia dwóch króćców jednocześnie	x	x	003L8251
Szybkozłączka do węża pomiarowego	x	x	003L8237

Arkusz informacyjny Urządzenie pomiarowe PFM 4000

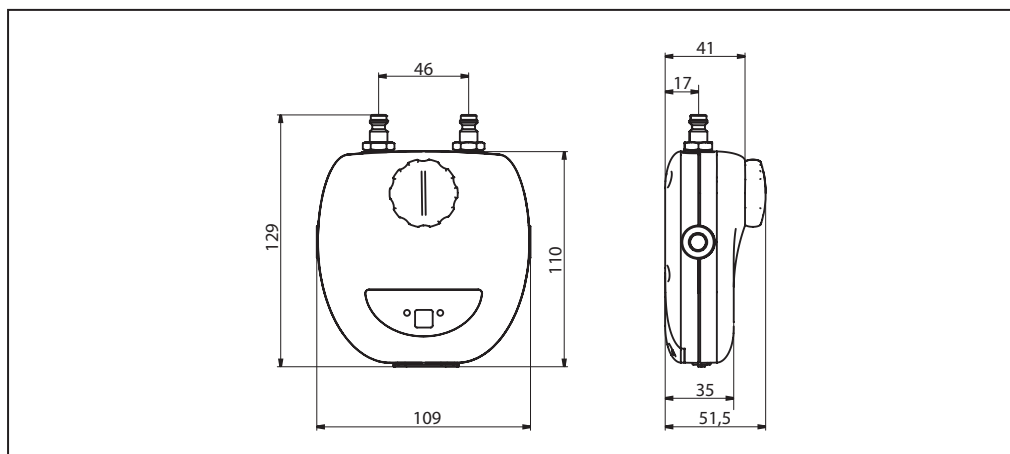
Sposób podłączenia



PU = przetwornik ciśnienia
 ST = wersja Bluetooth
 MS = wersja radiowa
 R = wzmacniacz

Max. odległość:
 - pomiędzy PDA a wzmacniaczem max. 30 m
 - pomiędzy 2 wzmacniaczami max. 120 m
 - pomiędzy przetwornikiem ciśnienia a wzmacniaczem max. 30 m

Wymiary (mm)



Specyfikacja techniczna
Przetwornik ciśnienia

Zakres mierzonych ciśnień	0-1000 kPa ~ 0-10 bar 0-2000 kPa ~ 0-20 bar	
Maksymalne ciśnienie statyczne	10 lub 20 bar	
Maksymalne podciśnienie	1200 kPa ~ 12 bar 2200 kPa ~ 22 bar	
Maksymalny błąd pomiaru (powtarzalność wyników, nieliniowość, histereza)	0.15 %	
Maksymalny błąd pomiaru temperatury	0.25 %	
Maksymalny błąd wpływu ciśnienia statycznego	± 200 Pa	
Temperatura czynnika	- 5 to 90° C	
Temperatura otoczenia	- 5 to 50° C	
Temperatura przechowywania	-10 to 70° C	
Czujnik temperatury	Pt 100	
Zakres pomiaru temperatury	-20 to 120° C	
Maksymalny błąd pomiaru temperatury	± 1° C	
Zasilanie	Bateria Li Ion 36 V 950 mAh (taka jak w telefonie Nokia 6230)	
Maksymalny czas pracy baterii	Max. 120 hours	
Czas ładowania baterii	7 hours	
Interface	wersja Bluetooth	wersja radiowa: wireless 868 MHz
Szybkość połączenia	wersja Bluetooth: 57000 bps	wersja radiowa: 9600 bps
Moc nadajnika radiowego	wersja Bluetooth: Klasa 1, 49 mW	wersja radiowa: 25 mW
Zasięg pomiaru (otwarta przestrzeń)	wersja Bluetooth: Up to 20 m	wersja radiowa: Up to 30 m
Częstotliwość fal radiowych	-	wersja radiowa: 868 MHz, 500 mW
Maksymalna liczba wzmacniaczy	-	wersja radiowa: max. 3
Zasięg pomiaru przy zastosowaniu 3 wzmacniaczy	-	wersja radiowa: 300 m (otwarta przestrzeń)
Maksymalna pojemność pamięci	3000 rekordów	
Wymiary szer. x wys. x głęb	77 x 19 x 25 mm	
Ciężar	620 g	
Stopień ochrony obudowy	IP 65	
Okres ważności kalibracji	12 miesięcy	

PDA

Wersje językowe menu	11	
Liczba projektów	20	
Liczba odgałęzień	60	
Interface PC	USB	
Rekomendowany PDA:	Wersja Bluetooth: Hewlett Packard iPAQ seria 214	Wersja radiowa: SoMo 650
Oprogramowanie Windows	Windows CE 5.0, 6.0	
Rekomendowany nośnik danych	SD Card 512 MB	
Moduł bezprzewodowy	Coronis Waveport 868 MHz	

Instrukcja ASV-P

Montaż

ASV-P montowany jest na przewodzie powrotnym z kierunkiem przepływu zgodnym ze strzałką. Zaleca się zainstalowanie filtra FV po stronie zasilającej instalacji.

Przewód impulsowy montuje się przy pomocy klucza 8 mm.

Przewód impulsowy przepłukuje się przed zamontowaniem na regulatorze ASV-P.

Odcinanie

ASV-P może odciąć pion całkowicie poprzez obrócenie pokrętki do oporu, zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara.

Próba ciśnieniowa

Maks. ciśnienie testowe: 16 bar.

Uwaga: Podczas testu ciśnieniowego przewody impulsowe muszą być podłączone, a zawory otwarte. Jeżeli zalecenia niniejsze nie będą przestrzegane może dojść do uszkodzenia regulatora.

Spuszczanie wody

Spuszczanie wody i napełnianie może odbywać się poprzez kurek spustowy.

Lokalizacja usterek

Skontroluj poniżej podane możliwości w przypadku wadliwego funkcjonowania:

1. Czy kierunek przepływu przez zawór jest właściwy?
2. Czy przewód impulsowy zamontowano prawidłowo i czy jest drożny?
3. Czy zawory są otwarte?
4. Czy przewód impulsowy i przestrzeń nad membraną są odpowietrzone?

Instrukcja ASV-PV

Montaż

ASV-PV montowany jest na przewodzie powrotnym z kierunkiem przepływu zgodnym ze strzałką. Zaleca się zainstalowanie filtra FV po stronie zasilającej regulatora.

Przewód impulsowy montuje się przy pomocy klucza 8 mm.

Przewód impulsowy przepłukuje się przed podłączeniem do końcówki regulatora ASV-PV.

Odcinanie

ASV-PV może całkowicie odciąć pion poprzez obrócenie pokrętki do oporu, zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara.

Próba ciśnieniowa

Uwaga: Podczas próby ciśnieniowej przewody impulsowe muszą być podłączone, a zawory otwarte. Jeżeli zalecenia niniejsze nie będą przestrzegane może dojść do uszkodzenia regulatora.

Nastawianie

ASV-PV dla zakresu ciśnienia dyspozycyjnego w przedziale 0,05 bara do 0,25 bara (od 5 kPa do 25 kPa) posiada nastawę fabryczną 0,1 bara (10 kPa).

ASV-PV dla zakresu ciśnienia dyspozycyjnego 0,2 bara do 0,4 bara (od 20 kPa do 40 kPa) nastawa fabryczna wynosi 0,3 bara (30 kPa).

Nastawa na zaworze ASV-PV wykonywana jest co 0,01 bar (1 kPa) co odpowiada pełnemu obrotowi wrzeciona. Tylko dla średnicy DN 50 mm i zakresu regulacji 0,35-0,75 bar i 0,6-1,0 bar nastawa wykonywana jest co 0,02 bar (2 kPa). Obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara zwiększa nastawę ciśnienia, a przeciwnie do ruchu wskazówek zmniejsza ją.

Aby ustawić żądaną nastawę należy przekręcić wrzeciono zaworu maksymalnie (zgodnie z ruchem wskazówek zegara) i wykonać „n” obrotów w przeciwnym kierunku.

Uwaga: Dla ASV-PV DN15-40 i DN50 oraz ASV-PV DN65-100 dla zakresu ciśnienia dyspozycyjnego w przedziale 0,2-0,4 bar po 20 obrotach trzpień zostanie rozłączony.

Dla ASV-PV DN65-100 dla zakresu ciśnienia dyspozycyjnego w przedziale 0,35-0,75 bar i 0,6-1,0 bar po 40 obrotach trzpień zostanie rozłączony.

Spuszczanie wody

Spuszczanie wody i napełnianie może odbywać się poprzez kurek odwadniający.

Lokalizacja usterek

Skontroluj podane poniżej możliwości w przypadku wadliwego funkcjonowania:

1. Czy kierunek przepływu przez zawór jest właściwy?
2. Czy przewód impulsowy zamontowano właściwie i czy jest drożny?
3. Czy zawory są otwarte?
4. Czy przewód impulsowy i przestrzeń nad membraną są odpowietrzone?

Instrukcja ASV-M
Montaż

ASV-M montowany jest na przewodzie zasilającym z zachowaniem kierunku przepływu od A do B. Zaleca się zainstalowanie filtra FV po stronie zasilającej zaworu. Przewód impulsowy od regulatora pionu montuje się przy pomocy klucza 8 mm.

Próba ciśnieniowa

Uwaga: Podczas próby ciśnieniowej przewody impulsowe muszą być podłączone, a zawory otwarte.

Jeżeli zalecenia niniejsze nie będą przestrzegane może dojść do uszkodzenia regulatora podpiowego.

Instrukcja ASV-I
Montaż

ASV-I musi być zamontowany na pionie zasilającym z zachowaniem kierunku przepływu od B do A. Zaleca się zainstalowanie filtra FV po stronie zasilającej zaworu. Przewody impulsowe od regulatora pionu montuje się przy pomocy klucza 8 mm.

Próba ciśnieniowa

Uwaga: Podczas próby ciśnieniowej przewody impulsowe muszą być podłączone, a zawory otwarte.

Jeżeli zalecenia niniejsze nie będą przestrzegane może dojść do uszkodzenia regulatora pionu.

Rozmiar klucza do nastawiania

DN	
15	2.5
20	3
25	4
32	5
40	5

Instrukcja AB-QM
Montaż

AB-QM montowany jest na przewodzie zasilającym lub powrotnym z zachowaniem oznaczonego na korpusie kierunku przepływu. Zaleca się zainstalowanie filtra FV.

Próba ciśnieniowa

Uwaga: Podczas próby ciśnieniowej zawór musi być otwarty.

Jeżeli zalecenie nie będzie przestrzegane, może dojść do uszkodzenia membrany

Nastawianie

Obliczony przepływ nastawiany jest bezpośrednio pierścieniem ze skalą.

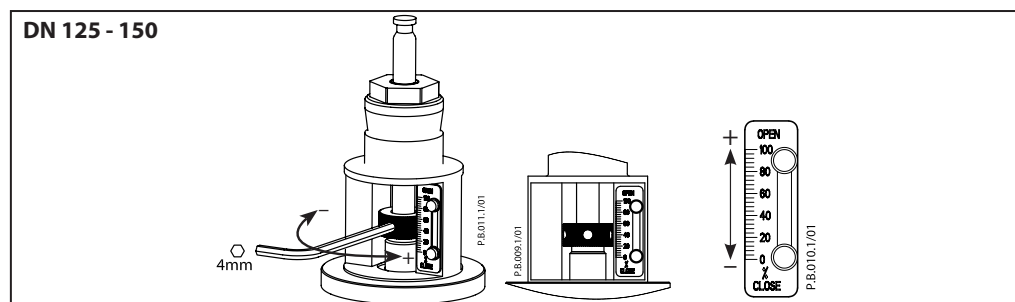
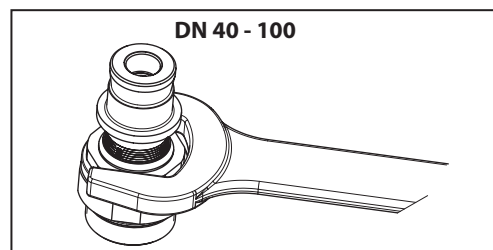
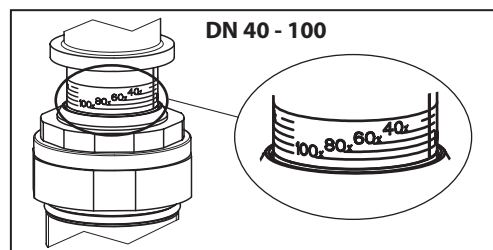
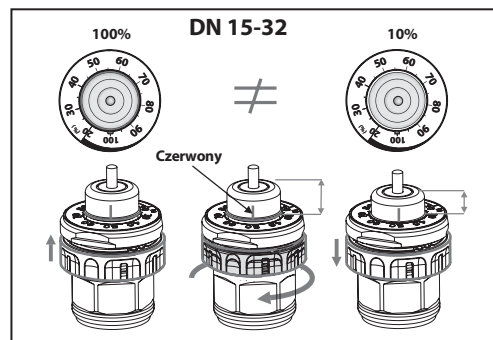
Należy:

- zdjąć niebieski kołpak ochronny lub zamontowany siłownik;
- odciągnąć biały pierścień i obrócić go na nową nastawę względem czerwonej linii referencyjnej;
- zwolnić pierścień, co jednocześnie blokuje nową nastawę.

Wartości nastaw są od 100% do 0% przepływu nominalnego dla danej wielkości zaworu.

Jeśli zawór jest DN 15 o przepływie nominalnym 450 l/h (100%), to 270 l/h uzyskane będzie przy nastawie $270/450 = 60\%$.

Zalecane nastawy znajdują się między 20% a 100% dla zaworów do DN 32 oraz między 40% a 100% dla większych średnic zaworów.



Instrukcja MSV-F2
Montaż

Zawory MSV-F2 muszą być zamontowane z zachowaniem kierunku przepływu zgodnym ze strzałką. Zaleca się zainstalowanie filtra na pionie zasilającym. Przed montażem należy sprawdzić czy usunięte są zaślepki.

Zawór musi być wolny od naprężeń montażowych; nie może służyć jako punkt stały.

Nie należy przegrzewać zaworu ponad temperaturę maksymalną pracy np. podczas spawania.

Nastawianie zaworu

Nastawa odbywa się przez obrót pokrętki do wartości widocznej na cyfrowym wskaźniku.

Nastawa może być zabezpieczona zawleczką plombującą.

Instrukcja USV-I i USV-M
Montaż

Zawory ręczne USV-I i USV-M powinny być montowane jednocześnie, ponieważ wtedy istnieje możliwość rozbudowy ich do wersji automatycznej.

Rozmiar klucza do nastawiania	
DN	
15	2.5
20	3
25	4
32	5
40	5
50	5

Próba ciśnieniowa

Uwaga: Podczas próby ciśnieniowej zawory muszą być otwarte.

Montaż członu regulacyjnego PV

- Otworzyć USV-M a następnie kluczem wykręcić głowicę zaworu.
- Sprawdzić, czy człon PV jest w pełni otwarty.
- Wkręcić człon PV do korpusu USV-M, co można zrobić bez klucza. Jeśli używany jest klucz, to należy go założyć na obudowę membrany.
- W kurek spustowy zaworu USV-I poprzez złączkę, wkręcić rurkę impulsową i odpowietrzyć ją poprzez krótkotrwałe otwarcie kurka.
- Połączyć rurkę impulsową z członem regulacyjnym.
- Otworzyć kurek.
- Zamknąć i otworzyć człon PV.

Uwaga: Przed odwadnianiem za pomocą kurka zamknąć USV-I i odkręcić rurkę impulsową.

Jak dobrać automatyczny zawór równoważący?

Brak termostatów grzejnikowych:
 - Piony na klatkach schodowych
 - Piony świecowe w łazienkach
 - Odbiorniki końcowe (klimakonwektory, belki chłodzące) w instalacjach grzewczych i wody lodowej

Konieczność ograniczenia przepływu przez pion/gałąź, odbiornik końcowy, regulacja przepływu



AB-QM

Zakres przepływu [l/h]

30 - 150	AB-QM 10 LF
55 - 275	AB-QM 10
55 - 275	AB-QM 15 LF
90 - 450	AB-QM 15
180 - 900	AB-QM 20
340 - 1700	AB-QM 25
640 - 3200	AB-QM 32
1500 - 7500	AB-QM 40
5000 - 12500	AB-QM 50
8000 - 20000	AB-QM 65
11200 - 28000	AB-QM 80
15200 - 38000	AB-QM 100
36000 - 90000	AB-QM 125
58000 - 145000	AB-QM 150

Zawór automatyczny AB-QM

DN	Gwint wewnętrzny	Numer katalogowy
10	G ½	003Z0251
10	G ½	003Z0201
15	G ¾	003Z0252
15	G ¾	003Z0202
20	G 1	003Z0203
25	G 1¼	003Z0204
32	G 1½	003Z0205
40	G 2	003Z0700
50	G 2½	003Z0710

Zawór automatyczny AB-QM ze złączkami pomiarowymi

DN	Gwint wewnętrzny	Numer katalogowy
10	G ½	003Z0261
10	G ½	003Z0211
15	G ¾	003Z0262
15	G ¾	003Z0212
20	G 1	003Z0213
25	G 1¼	003Z0214
32	G 1½	003Z0215

Zawór automatyczny AB-QM ze złączkami pomiarowymi

DN	Połączenie kołnierzowe	Numer katalogowy
50	-	003Z0711
65	-	003Z0702
80	-	003Z0703
100	-	003Z0704
125	-	003Z0705
150	-	003Z0706

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne Δp: 10 kPa



ASV-M ASV-P

Zakres przepływu [l/h]

25 - 500	ASV-M 15 + ASV-P 15
40 - 800	ASV-M 20 + ASV-P 20
63 - 1250	ASV-M 25 + ASV-P 25
100 - 2000	ASV-M 32 + ASV-P 32
200 - 3000	ASV-M 40 + ASV-P 40

Zawór ręczny ASV-M

DN	k _{vs} [m³/h]	Gwint wewnętrzny	Numer katalogowy
15	1.6	R _p ½	003L7691
20	2.5	R _p ¾	003L7692
25	4.0	R _p 1	003L7693
32	6.3	R _p 1¼	003L7694
40	10.0	R _p 1½	003L7695

Automatyczny zawór równoważący ASV-P

DN	k _{vs} [m³/h]	Gwint wewnętrzny	Numer katalogowy
15	1.6	R _p ½	003L7621
20	2.5	R _p ¾	003L7622
25	4.0	R _p 1	003L7623
32	6.3	R _p 1¼	003L7624
40	10.0	R _p 1½	003L7625

Zawory termostatyczne z nastawą wstępną

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne Δp: 5-25 kPa



ASV-M ASV-PV

Zakres przepływu [l/h]

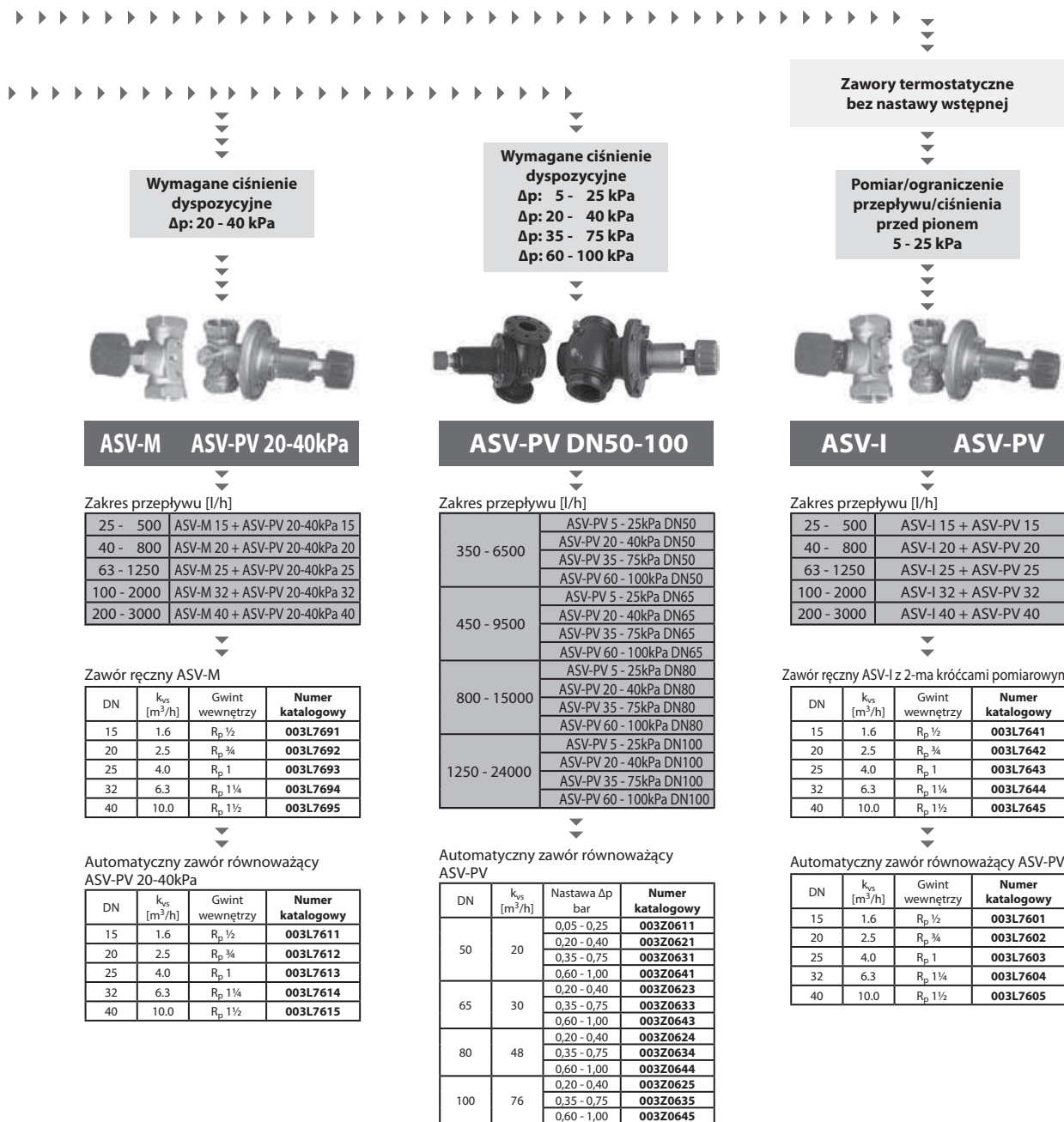
25 - 500	ASV-M 15 + ASV-PV 15
40 - 800	ASV-M 20 + ASV-PV 20
63 - 1250	ASV-M 25 + ASV-PV 25
100 - 2000	ASV-M 32 + ASV-PV 32
200 - 3000	ASV-M 40 + ASV-PV 40

Zawór ręczny ASV-M

DN	k _{vs} [m³/h]	Gwint wewnętrzny	Numer katalogowy
15	1.6	R _p ½	003L7691
20	2.5	R _p ¾	003L7692
25	4.0	R _p 1	003L7693
32	6.3	R _p 1¼	003L7694
40	10.0	R _p 1½	003L7695

Automatyczny zawór równoważący ASV-PV

DN	k _{vs} [m³/h]	Gwint wewnętrzny	Numer katalogowy
15	1.6	R _p ½	003L7601
20	2.5	R _p ¾	003L7602
25	4.0	R _p 1	003L7603
32	6.3	R _p 1¼	003L7604
40	10.0	R _p 1½	003L7605

Jak dobrać automatyczny zawór równoważący?


Zawory są dostarczane w opakowaniu ze styropianu, które może być wykorzystane jako izolacja w instalacjach o max. temperaturze wody do 80 °C. Przyrząd do pomiaru ciśnienia.
Zawory ASV z gwintem zewnętrznym dostępne są na życzenie.
W ofercie dostępne są także zawory ASV-I, ASV-M DN50.

Jak dobrać ręczny zawór równoważący?

Instalacja c.w.u.

Dodatkowy zawór dławiący nadwyżkę ciśnienia dyspozycyjnego



LENO™ MSV-BD

Zakres przepływu [m³/h]

0.006 - 3.5	MSV-BD 15 LF
0.01 - 4	MSV-BD 15
0.01 - 9	MSV-BD 20
0.03 - 13	MSV-BD 25
0.05 - 24	MSV-BD 32
0.1 - 37	MSV-BD 40
0.2 - 55	MSV-BD 50

Zawór LENO™ MSV-BD, gwint wewnętrzny

DN	k _{vs} [m ³ /h]	Gwint wewnętrzny	Numer katalogowy
15LF	2.5	R _p ½	003Z4000
15	3.0	R _p ½	003Z4001
20	6.6	R _p ¾	003Z4002
25	9.5	R _p 1	003Z4003
32	18	R _p 1¼	003Z4004
40	26	R _p 1½	003Z4005
50	40	R _p 2	003Z4006

Zawór LENO™ MSV-BD, gwint zewnętrzny

DN	k _{vs} [m ³ /h]	Gwint zewnętrzny	Numer katalogowy
15LF	2.5	G ¾ A ¹⁾	003Z4100
20	3.0	G ¾ A ¹⁾	003Z4101
25	6.6	G 1 A ¹⁾	003Z4102

¹⁾ Eurocone DIN V 3838

Instalacja wody lodowej

Średnie i duże instalacje; równoważenie gałęzi



MSV-F2

Zakres przepływu^(*) [m³/h]

0.04 - 3.5 / 4.5	MSV-F2 15
0.05 - 6.4 / 9	MSV-F2 20
0.18 - 12 / 14	MSV-F2 25
0.35 - 17 / 23	MSV-F2 32
0.4 - 38 / 47	MSV-F2 40
0.8 - 80 / 90	MSV-F2 50
0.3 - 110 / 120	MSV-F2 65
1 - 150 / 180	MSV-F2 80
1 - 250 / 300	MSV-F2 100
1.2 - 320 / 450	MSV-F2 125
5 - 500 / 580	MSV-F2 150
20 - 800 / 1000	MSV-F2 200
18 - 1200 / 1500	MSV-F2 250
28 - 1700 / 2000	MSV-F2 300
25 - 2500 / 3000	MSV-F2 350
28 - 3000 / 3700	MSV-F2 400

^(*) dla PN16 / PN25

Zawór MSV-F2

DN	k _{vs} [m ³ /h]	Nr katalog.
15	3.1	003Z0185
20	6.3	003Z0186
25	9.0	003Z0187
32	15.1	003Z0188
40	32.3	003Z0189
50	53.8	003Z0161
65	93.4	003Z0162
80	122.3	003Z0163
100	200.0	003Z0164
125	304.4	003Z0165
150	400.8	003Z0166
200	685.6	003Z0167
250	952.3	003Z0168
300	1380.2	003Z0169
350	2046.1	003Z0190
400	2584.6	003Z0191

Instalacja c.o.

Małe i średnie instalacje do 110 kW; równoważenie odbiorników i gałęzi



LENO™ MSV-BD

Zakres przepływu [m³/h]

0.006 - 3.5	MSV-BD 15 LF
0.01 - 4	MSV-BD 15
0.01 - 9	MSV-BD 20
0.03 - 13	MSV-BD 25
0.05 - 24	MSV-BD 32
0.1 - 37	MSV-BD 40
0.2 - 55	MSV-BD 50

Zawór LENO™ MSV-BD, gwint wewnętrzny

DN	k _{vs} [m ³ /h]	Gwint wewnętrzny	Numer katalogowy
15LF	2.5	R _p ½	003Z4000
15	3.0	R _p ½	003Z4001
20	6.6	R _p ¾	003Z4002
25	9.5	R _p 1	003Z4003
32	18	R _p 1¼	003Z4004
40	26	R _p 1½	003Z4005
50	40	R _p 2	003Z4006

Zawór LENO™ MSV-BD, gwint zewnętrzny

DN	k _{vs} [m ³ /h]	Gwint zewnętrzny	Numer katalogowy
15LF	2.5	G ¾ A ¹⁾	003Z4100
20	3.0	G ¾ A ¹⁾	003Z4101
25	6.6	G 1 A ¹⁾	003Z4102

¹⁾ Eurocone DIN V 3838

Instalacja c.o.

Brak termostatów grzejnikowych - stały przepływ



LENO™ MSV-B / S

Zakres przepływu [m³/h]

0.006 - 3.5	MSV-B / S 15 LF
0.01 - 4	MSV-B / S 15
0.01 - 9	MSV-B / S 20
0.03 - 13	MSV-B / S 25
0.05 - 24	MSV-B / S 32
0.1 - 37	MSV-B / S 40
0.2 - 55	MSV-B / S 50

Zawór LENO™ MSV-B

DN	k _{vs} [m ³ /h]	Gwint wewnętrzny	Numer katalogowy
15LF	2.5	R _p ½	003Z4010
15	3.0	R _p ½	003Z4011
20	6.6	R _p ¾	003Z4012
25	9.5	R _p 1	003Z4013
32	18	R _p 1¼	003Z4014
40	26	R _p 1½	003Z4015
50	40	R _p 2	003Z4016

Zawór LENO™ MSV-S

DN	k _{vs} [m ³ /h]	Gwint wewnętrzny	Numer katalogowy
15	3.0	R _p ½	003Z4011
20	6.6	R _p ¾	003Z4012
25	9.5	R _p 1	003Z4013
32	18	R _p 1¼	003Z4014
40	26	R _p 1½	003Z4015
50	40	R _p 2	003Z4016

Instalacja z termostatami grzejnikowymi Δp: 5 - 25 kPa



USV-M / I

Zakres przepływu [m³/h]

0.02 - 1.9	USV-M / I 15	25 - 500 [l/h] [*]
0.03 - 3.0	USV-M / I 20	40 - 800 [l/h] [*]
0.04 - 4.8	USV-M / I 25	63 - 1250 [l/h] [*]
0.07 - 7.6	USV-M / I 32	100 - 2000 [l/h] [*]
0.09 - 12.2	USV-M / I 40	200 - 3000 [l/h] [*]
0.2 - 19.5	USV-M / I 50	

Zawór USV-I

DN	k _{vs} [m ³ /h]	Gwint wewnętrzny	Numer katalogowy
15	1.6	R _p ½	003Z2131
20	2.5	R _p ¾	003Z2132
25	4.0	R _p 1	003Z2133
32	6.3	R _p 1¼	003Z2134
40	10	R _p 1½	003Z2135
50	16	R _p 2	003Z2151

Zawór USV-M

DN	k _{vs} [m ³ /h]	Gwint wewnętrzny	Numer katalogowy
15	1.6	R _p ½	003Z2121
20	2.5	R _p ¾	003Z2122
25	4.0	R _p 1	003Z2123
32	6.3	R _p 1¼	003Z2124
40	10	R _p 1½	003Z2125
50	16	R _p 2	003Z2153

^{*} Przepływ po rozbudowie do wersji automatycznej dla zmiennego przepływu