MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Katalog
Automatyczne i ręczne zawory równoważące

1 mln

sprzedanych

zaworów równoważących AB-QM.
Dzięki czemu rocznie generowana jest oszczędność 73 500 MWh energii na pompowaniu i produkcji chłodu.

www.ogrzewanie.danfoss.pl

Spis treści

Str.

Wstęp **3**

Automatyczne zawory równoważące ASV **27**

Wielofunkcyjny zawor automatyczny – regulator ciśnienia rożnicowego AB-PM **51**

Zawor rownoważąco-regulacyjny niezależny od zmian ciśnienia AB-QM **59**

Siłownik termostatyczny QT do zaworów AB-QM **79**

Napędy do zaworów AB-QM **87**

TWA-Z **str. 87**
ABNM **str. 91**
AMI 140 **str. 95**
AMV 110 NL, AMV 120 NL **str. 99**
AME 110 NL AME 120 NL **str. 103**
AME 435QM **str. 107**
AME 55QM **str. 113**
AME 85QM **str. 117**

Ręczne zawory równoważące **123**

LENO™ MSV-BD **str. 123**
LENO™ MSV-B **str. 139**
LENO™ MSV-O **str. 157**
LENO™ MSV-S **str. 175**
MSV-F2 **str. 181**
Kryzy pomiarowe **str. 197**

Ręczne zawory równoważące do rozbudowy USV **199**

Urządzenia pomiarowe **211**

PFM 4000 **str. 211**
Urządzenie do pomiaru ciśnienia różnicowego **str. 215**

Algorytm doboru zaworów **220**

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 eksloatacyjnych 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 znajdą Państwo w Poradniku Projektanta **„Regulacja wodnych systemów klimatyzacji i ogrzewania”**.

Wszelkie materiały do projektowania dostępne są w internecie na stronach: **www.strefaprojektanta.pl , www.ogrzewanie.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.

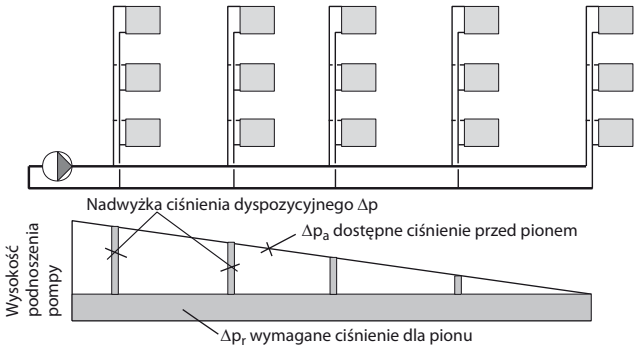
Płynąca przez rurociąg woda napotyka na jego hydrauliczny opór. Pokonywany jest on przez odpowiednio dobraną pompę cyrkulacyjną. Jednocześnie ciśnienie dyspozycyjne wytwarzane przez pompę Δp_{pomp} powinno być równe oporowi hydraulicznemu instalacji w celu utrzymania wymaganego przepływu.

Ciśnienie dyspozycyjne obniża się ze wzrostem odległości od pompy. Ciśnienie dyspozycyjne Δp_{dysp} jest mierzone jako różnica ciśnienia 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 kryzach 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 zapewnia 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

$$Q = \frac{P}{\Delta_t \times 4190};$$

$$Q_{20} = \frac{2000}{20 \times 4190}; \; Q_{20} = 0{,}02 \text{ kg/s};$$

$$Q_{10} = \frac{2000}{10 \times 4190}; \; Q_{10} = 0{,}04 \text{ kg/s};$$

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

Na przepływ w instalacjach grzewczych ma wpływ wiele czynników.

Jego wartość obliczeniowa uzyskiwana jest na podstawie obliczeniowego zapotrzebowania na ciepło, założonego spadku temperatury czynnika Δ_t 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.

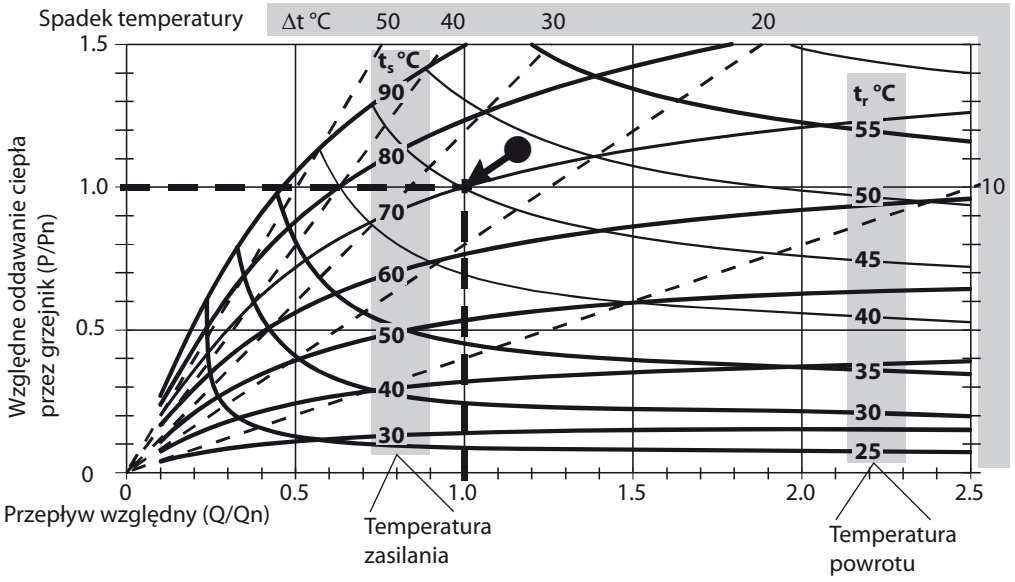
Niestety mogą w ten sposób powstawać efekty niekorzystne dla pracy instalacji: nadmierne spadki ciśnienia na termostatach grzejnikowych, niewłaściwe autorytety, nadprzepływy, czy wreszcie zbyt wysokie temperatury powrotu..

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.

Przykład: zasilanie 70 °C, spadek temperatury 25 °C, temperatura powietrza 20 °C



Rys. 3
Wykres pokazuje zależność oddawania ciepła przez grzejnik i przepływu dla różnych wartości temperatury czynnika. Przyjęto temperaturę zasilania 70 °C, powrotu 45 °C, przepływ obliczeniowy 1.0. Wszystkie punkty wzdłuż linii poziomej 1.0 oznaczają jednakową ilość 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.

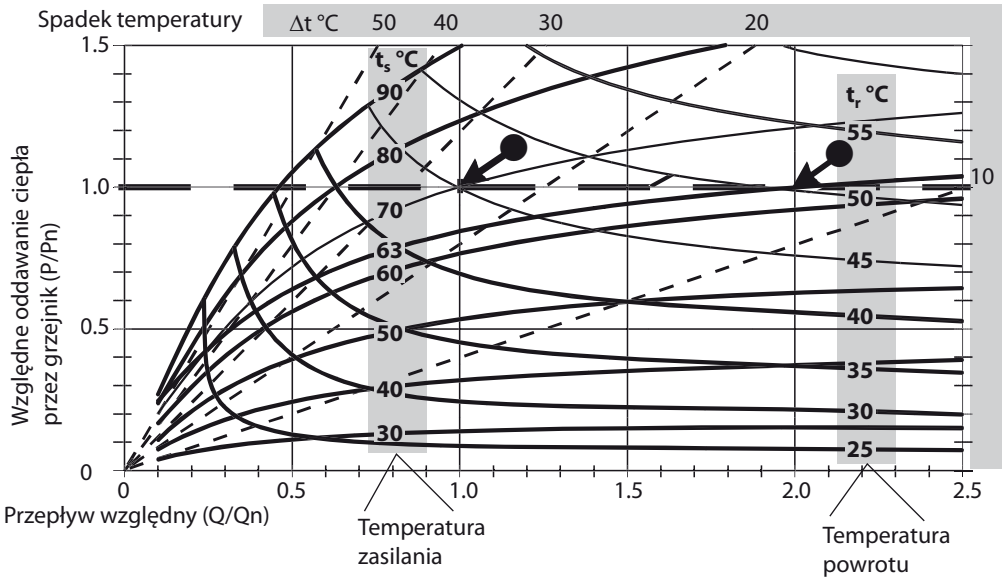
Jednocześnie może to się odbyć przez odpowiednio niższy jego przepływ przez grzejnik. W rezultacie podwyższanie temperatury czynnika oznacza obniżanie jego przepływu i zwiększanie spadku temperatury.

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, wysuszanie 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.

Przykład: zasilanie 70 °C, spadek temperatury 25 °C, temperatura powietrza 20 °C



Rys. 4

Wszystkie punkty wzdłuż linii poziomej 1.0 oznaczają jednakową ilość ciepła. Jeżeli temperaturę zasilania zmniejszono z 70 °C do 63 °C przepływ musi być dwukrotnie większy. Spadek temperatury osiąga 13 °C, a temperatura powrotu wzrasta do 50 °C z 45 °C.
W konsekwencji niższa temperatura zasilania powoduje wyższą temperaturę powrotu.

Spadek temperatury

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

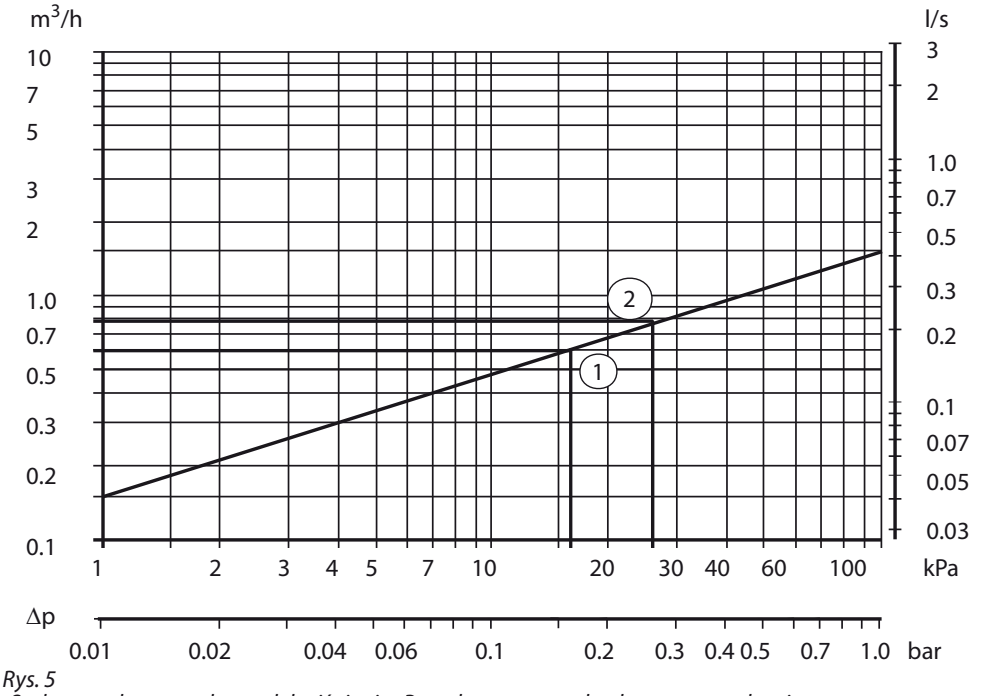
Na ilość oddanego ciepła wpływa temperatura powietrza w pomieszczeniu i średnia temperatura grzejnika.

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

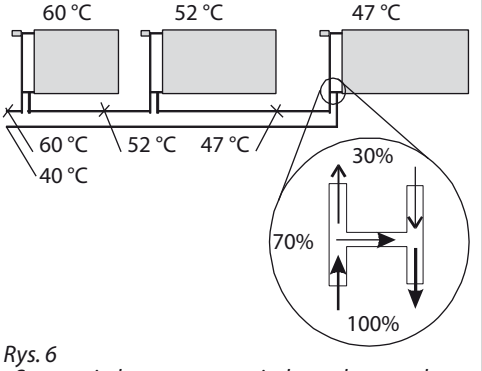
Wartość przepływu występująca w instalacji wpływa na opór hydrauliczny. Przepływ może być stały lub zmienny. W instalacjach, gdzie przepływ jest stały stosuje się stałe elementy regulacyjne takie jak: kryzy dławiące, ręczne zawory równoważące. Usuwają one nadwyżkę ciśnienia dyspozycyjnego.

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 szumy oraz zmiany w charakterystyce regulacyjnej.



Rys. 5
Stały przepływ = stały spadek ciśnienia. Przepływ przez stałe elementy regulacyjne np. ręczne zawory równoważące będzie się zmieniał, jeśli ciśnienie dyspozycyjne będzie się wahało.

Stały przepływ



Rys. 6
System jednorurowy posiada stały przepływ. Zawory termostatyczne wpływają na przepływ w grzejnikach.

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.

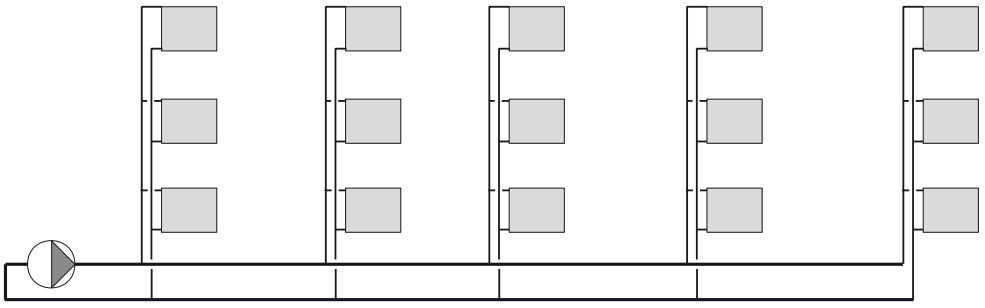
Zmienny przepływ

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.

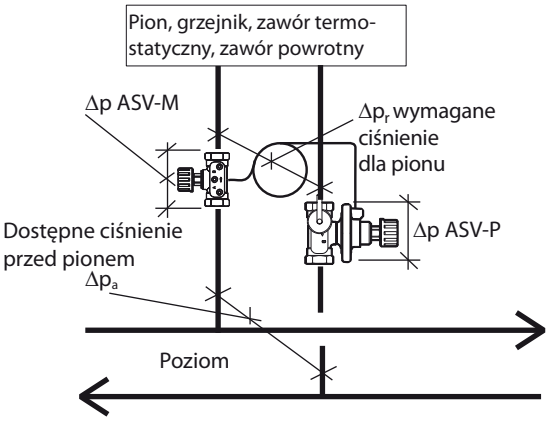


Rys. 7
Obieg krytyczny biegnie od pompy do najniekorzystniej położonego odbiornika pod względem oporów przepływu. Opór tego obiegu jest równy wysokości podnoszenia pompy.

Opór obiegu krytycznego jest równy wysokości podnoszenia pompy.

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

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

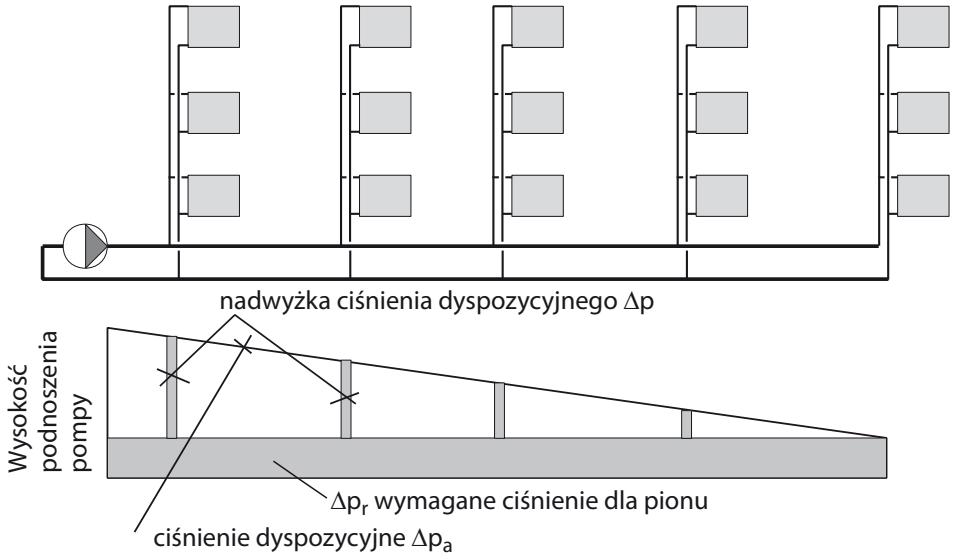


Rys. 8
Określenie ciśnień dla sieci rozdzielczej i pionu

System dwururowy z ręcznymi zaworami grzejnikowymi

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

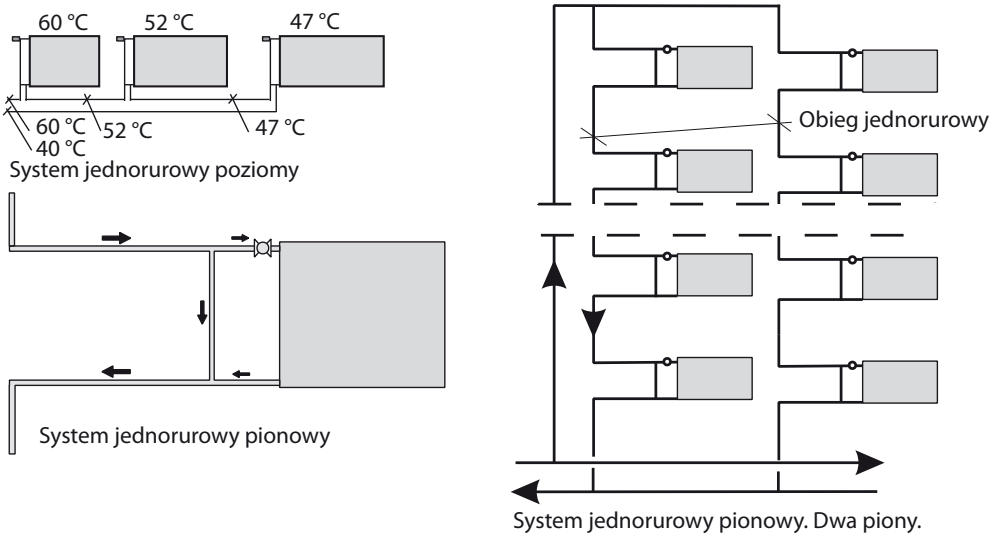
Dla tych położonych dalej ciśnienie dyspozycyjne jest wytracane na dłuższym odcinku poziomu.
Dla danego pionu nadwyżkę dławią kryzy lub ręczne zawory równoważące. Powinna jedynie pozostać wartość równa ciśnieniu wymaganemu dla pionu.



Rys. 9
Rozkład ciśnienia w sieci rozdzielającej w instalacji dwururowej dla przepływu nominalnego. Dotyczy to również instalacji jednorurowej, przepływu stałego i zmiennego.

Przepływ stały
Instalacja jednorurowa

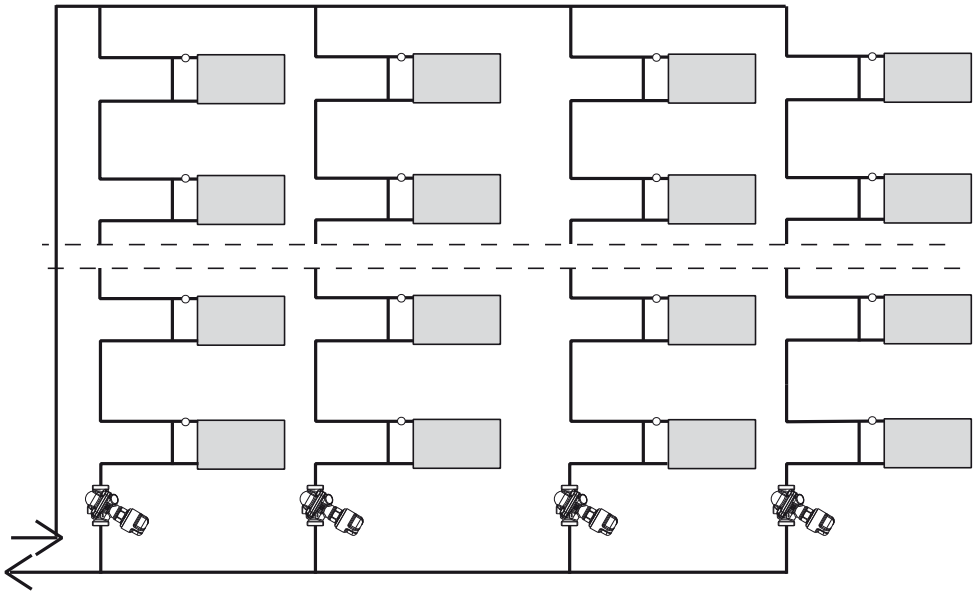
W pionie instalacji jednorurowej powstają różnice w ciśnieniu dyspozycyjnym między poszczególnymi pionami.



Rys. 10
Obieg jednorurowy posiada stały przepływ. Ciśnienie dyspozycyjne dla każdego pionu zależy od jego odległości od pompy w ten sam sposób jak w systemie dwururowym.

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.



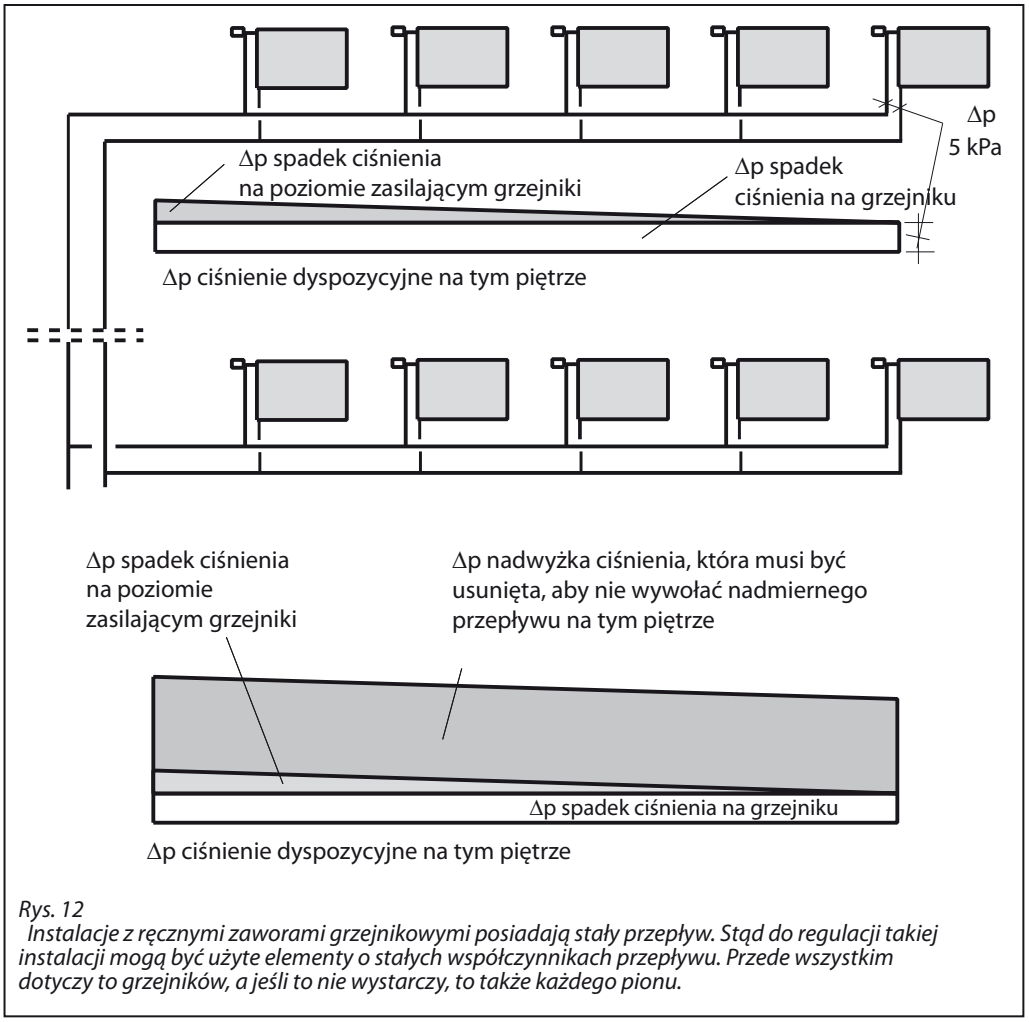
Rys. 11
Nadwyżka ciśnienia dyspozycyjnego dla każdego pionu w systemie jednorurowym musi być usunięta. Jeśli się tak nie stanie, wcześniejsze piony „odbiorą" przepływ pionom położonym dalej. Najłatwiejszym i najszybszym sposobem jest montaż ograniczników przepływu AB-QM na każdym pionie.

Nadwyżka ciśnienia dyspozycyjnego może być usuwana za pomocą ręcznych zaworów z nastawą wstępną, ale wymaga to żmudnych obliczeń, ustawień 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.



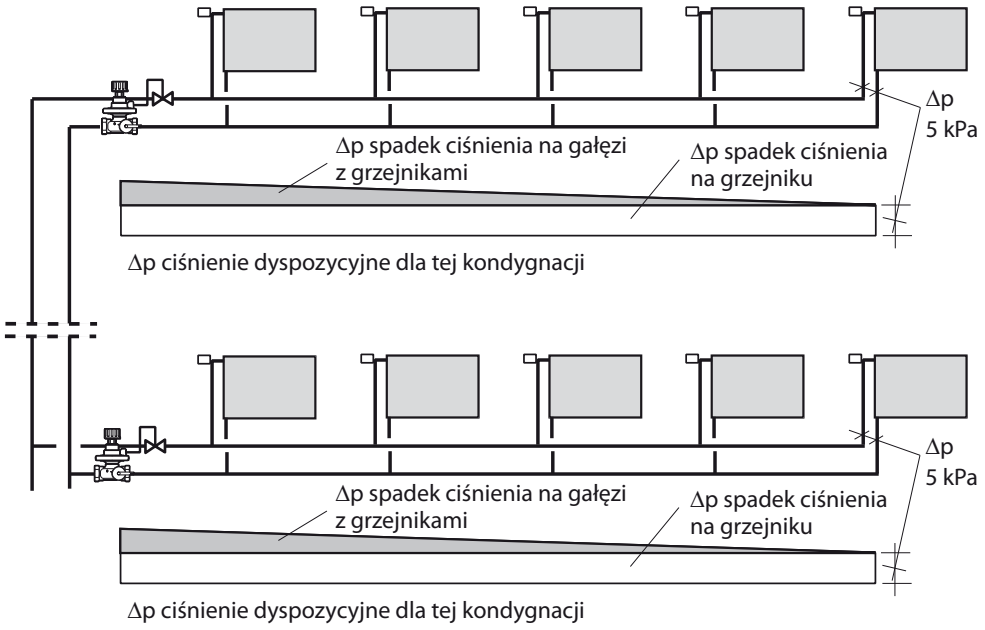
Rys. 12
Instalacje z ręcznymi zaworami grzejnikowymi posiadają stały przepływ. Stąd do regulacji takiej instalacji mogą być użyte elementy o stałych współczynnikach przepływu. Przede wszystkim dotyczy to grzejników, a jeśli to nie wystarczy, to także każdego pionu.

Przepływ zmienny

Instalacje dwururowe z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi

Rozkład ciśnienia w instalacjach dwururowych z termostatycznymi 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.

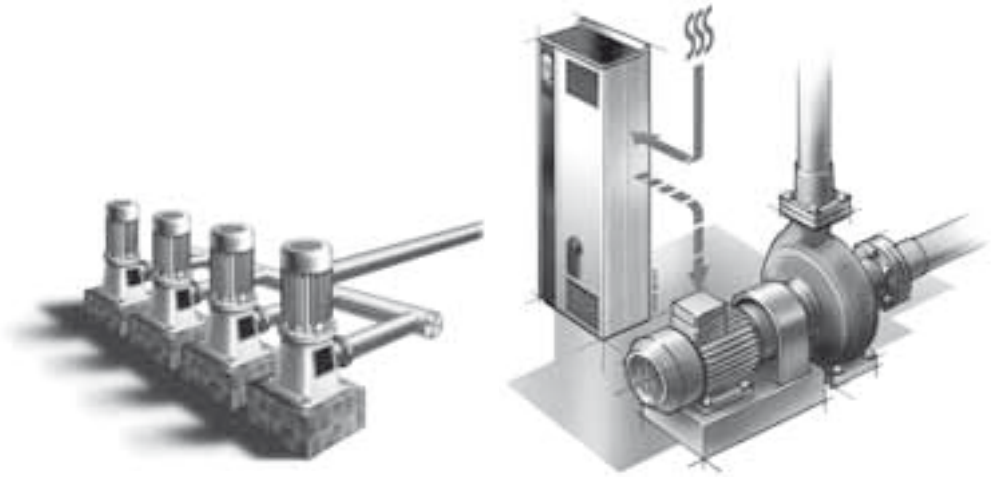


Rys. 13
Zawory termostatyczne powodują zmienny przepływ i stałe elementy regulacyjne przestają być skuteczne. Użycie automatycznych regulatorów ciśnienia dyspozycyjnego pozwala na uzyskanie stałej jego wartości niezależnie od przepływu. Termostaty pracują w stabilnych warunkach.

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 termostatycznymi jest to bardziej skomplikowane.

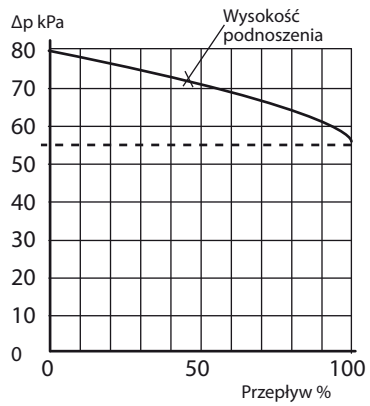


Rys. 14
Pompa bez i z automatyczną regulacją obrotów przy pomocy przetwornicy częstotliwości VLT

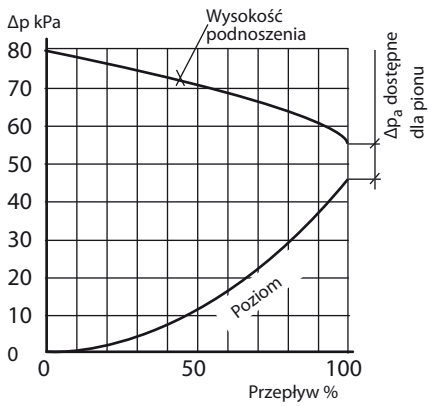
Pompy bez automatycznej regulacji obrotów i wysokości podnoszenia

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 zmniejszanego przepływu wartość ciśnienia dyspozycyjnego jest odpowiednio wyższa.



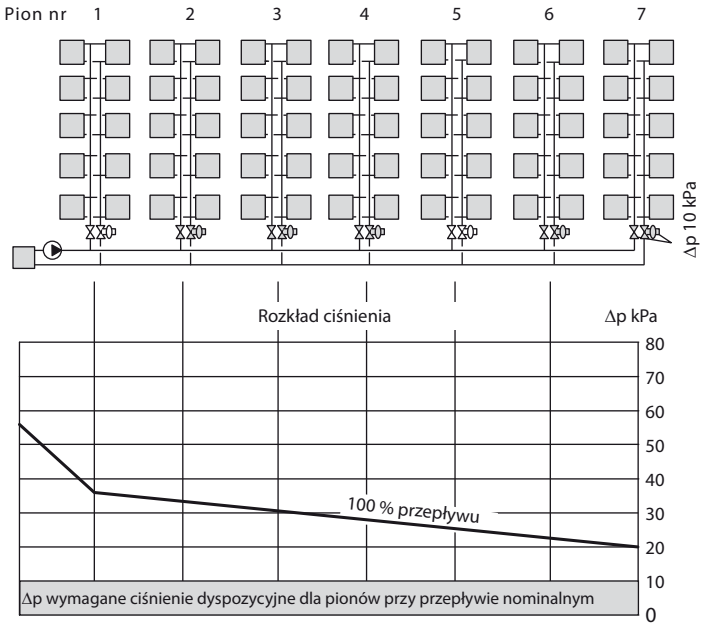
Rys. 15a
Charakterystyka pompy o stałych obrotach. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla maksymalnego przepływu wynosi 55 kPa, linia przerywana. Dla mniejszych przepływów ciśnienie rośnie do wartości maksymalnej. Wysokość podnoszenia pompy przy braku przepływu wynosi 80 kPa.



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

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

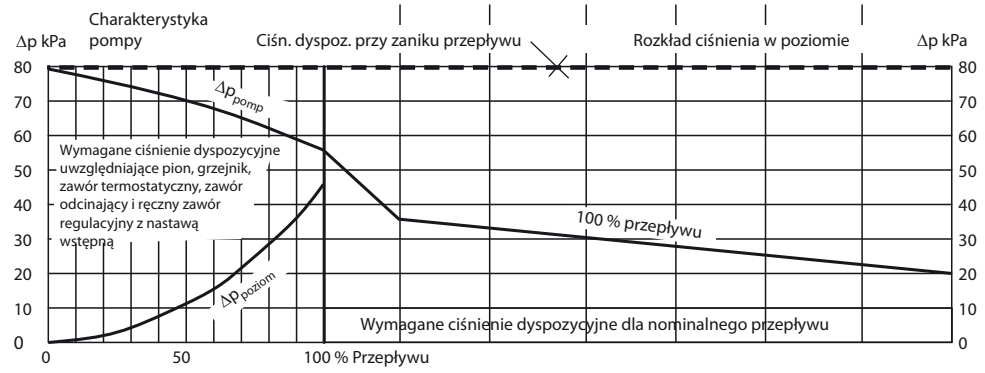
Szary pasek pod wykresem obrazuje wymagane ciśnienie dyspozycyjne do pokrycia oporu hydraulicznego każdego z pionów do najwyżej położonego grzejnika.



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 malał. 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 ciśnienia równej nawet wysokości podnoszenia pompy.

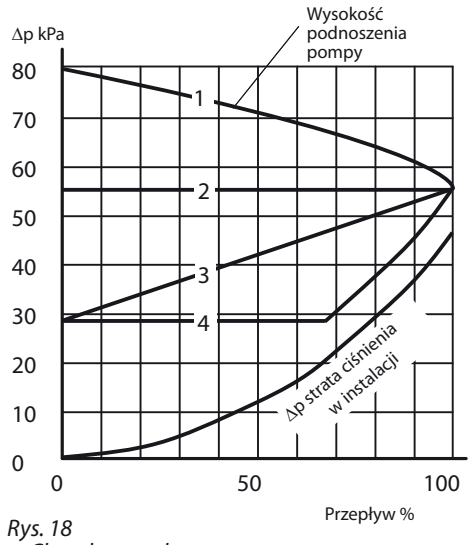
Pompy z automatyczną regulacją

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:

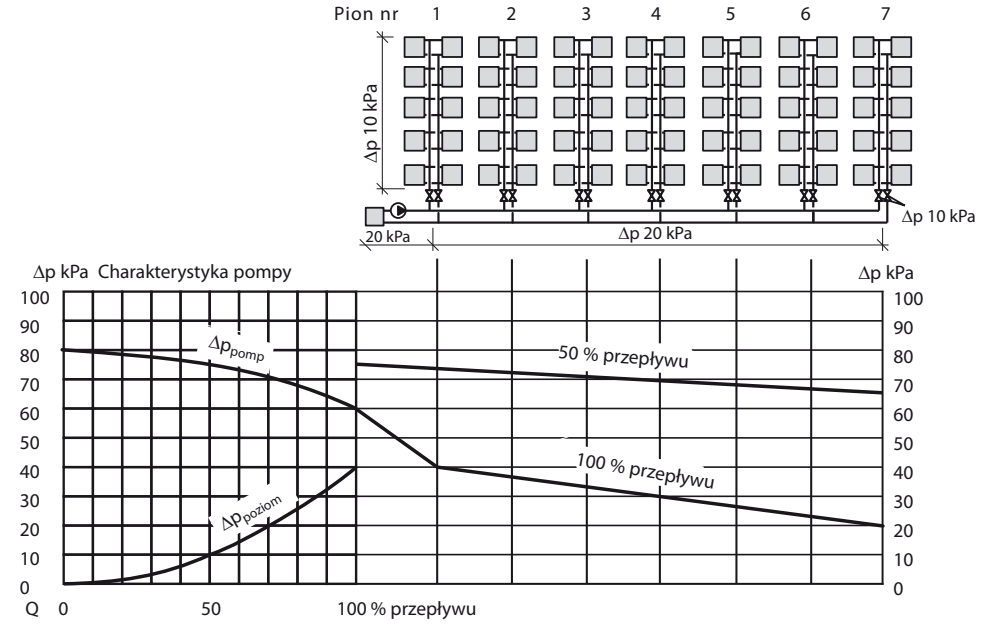
- Stałej wysokości podnoszenia
- Proporcjonalnej do przepływu wysokości podnoszenia
- Charakterystyki instalacji

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

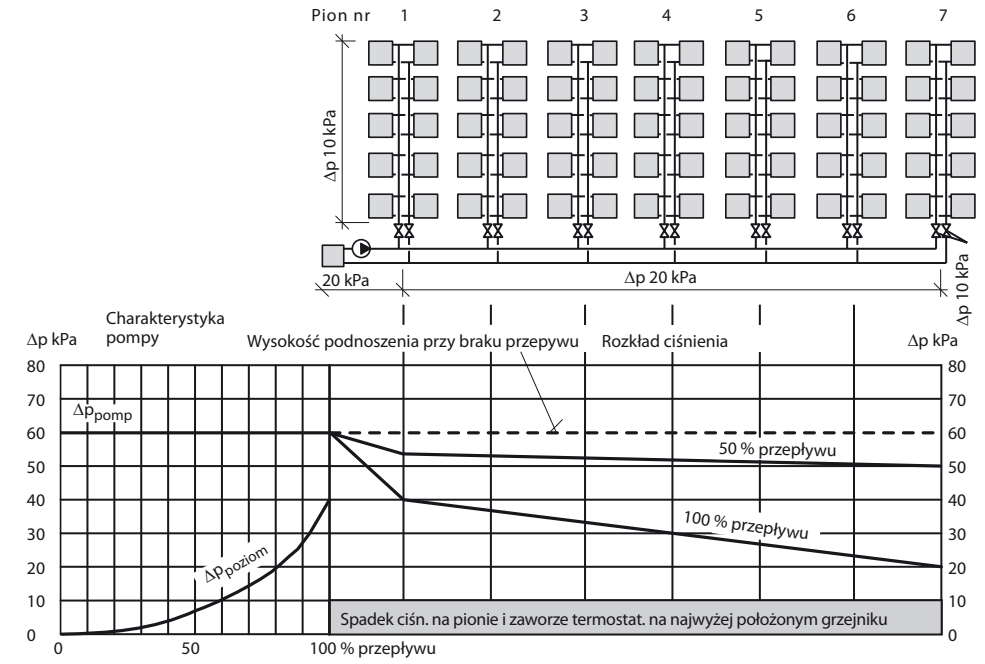
Przykład:

Δp_{pomp} = 60 kPa dla Q = 100%
Δp_a = 20 kPa dostępne ciśnienie przed pionem
Δp_{pomp} = 75 kPa dla Q = 50%
Δp_a = 65 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.

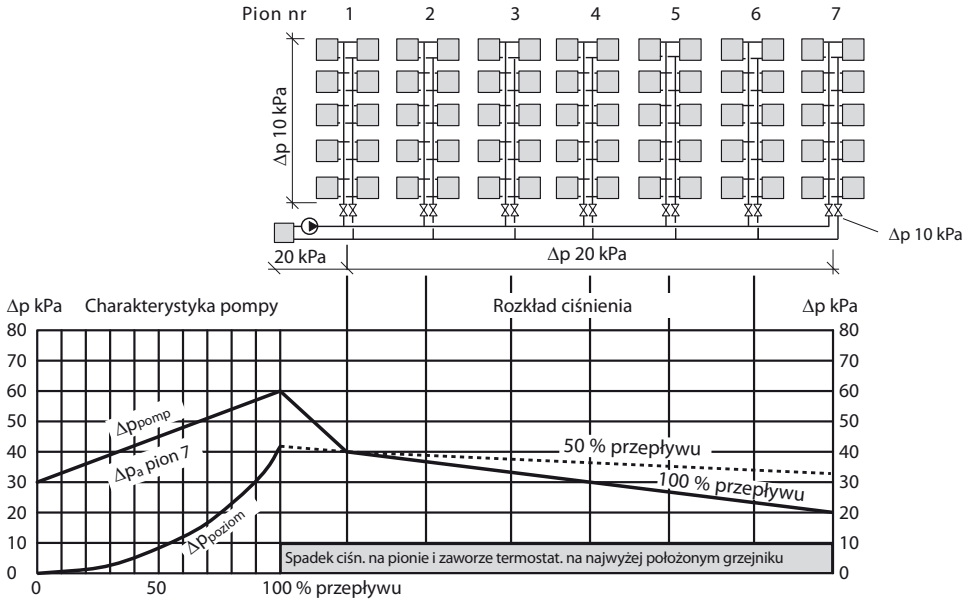
Piony położone bliżej pompy poddane są temu samemu ciśnieniu dyspozycyjnemu przy różnych przepływach w instalacji.
Nie może ono być utrzymywane z wykorzystaniem ręcznych zaworów równoważących lub kryz, ponieważ przepływ w tych pionach może być zmniejszany przez zawory termostatyczne które zostaną poddane wyższemu (zbyt wysokiemu) ciśnieniu różnicowemu.



Rys. 20
Pompa o stałej wysokości podnoszenia powoduje wzrost ciśnienia jeśli przepływ maleje.
Zawory regulacyjne obliczane są na ciśnienie dyspozycyjne przy maksymalnym przepływie.

Przykład:
Δp_{pomp} = 60 kPa dla Q = 100%
Δp_a = 20 kPa dostępne ciśnienie przed pionem
Δp_{pomp} = 60 kPa dla Q = 50%
Δp_a = 50 kPa dostępne ciśnienie przed pionem

Pompa z wysokością podnoszenia proporcjonalną do przepływu



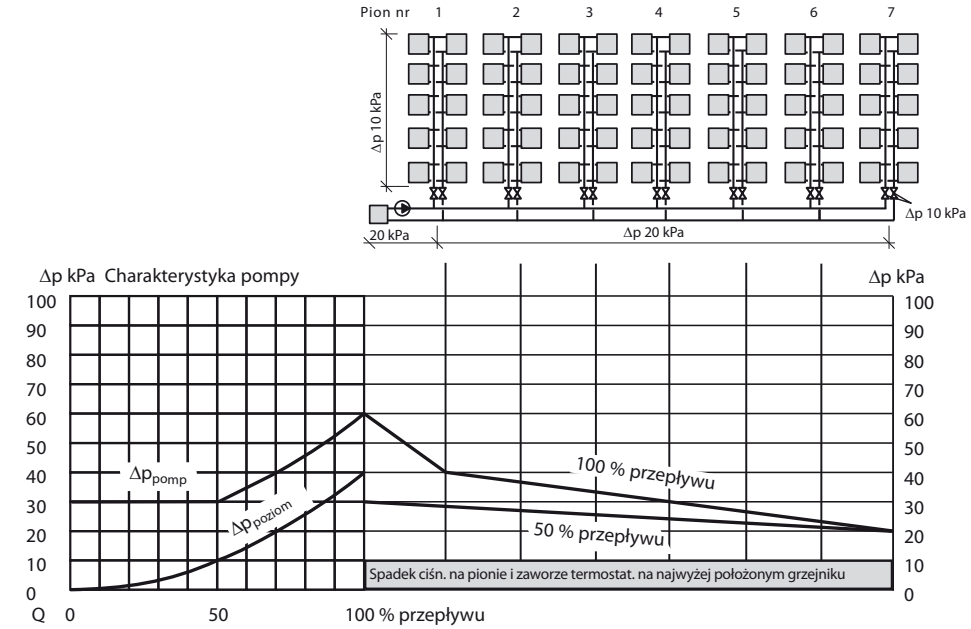
Rys. 21
Pompa z automatyką utrzymującą proporcjonalne ciśnienie różnicowe.
Warunki ogólne:
Spadek ciśnienia na zaworze termostatycznym przy 100 % przepływie: 5 kPa. Spadek ciśnienia na pionie przy 100 % przepływie: 5 kPa.

Rozważmy przykład:
Δp_{pomp} = 60 kPa dla Q = 100%
Δp_a = 20 kPa dostępne ciśnienie przed pionem

Nadwyżka ciśnienia dla ostatniego pionu
Δp_{pomp} = 42 kPa dla Q = 50%
Δp_a = 32 kPa dostępne ciśnienie przed pionem

Nadwyżka ciśnienia dla ostatniego pionu
32 - 10 = 22 kPa

Pompa pracująca zgodnie z charakterystyką instalacji



Rys. 22
Pompa z automatyką utrzymującą ciśnienie różnicowe zgodnie z charakterystyką instalacji.

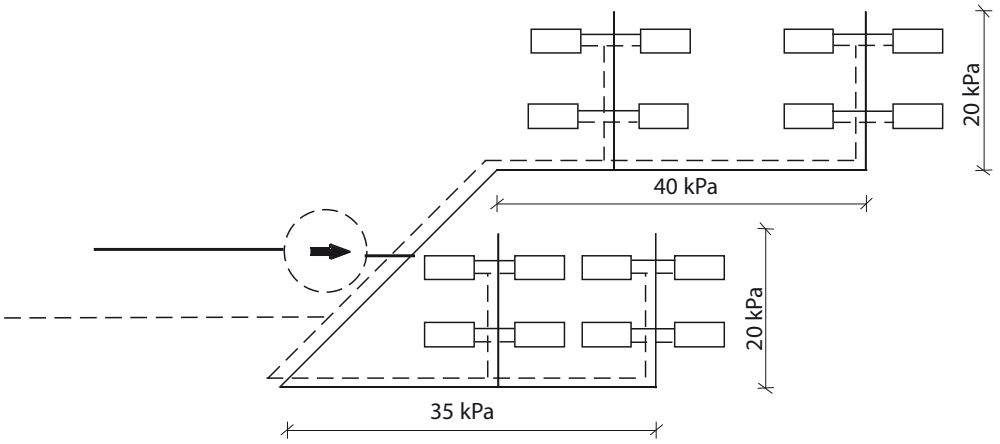
Rozważmy przykład:
Δp_{pomp} = 60 kPa dla Q = 100%
Δp_a = 20 kPa dostępne ciśnienie przed pionem

Δp_{pomp} = 30 kPa dla Q = 50%
Δp_a = 20 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 równoważącymi nie zapewnia odpowiednich warunków pracy zaworów termostatycznych.

Wnioski



Rys. 23
Schemat instalacji

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 ciśnienia może zostać podzielona na mniejsze gałęzie np. piony, 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	**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

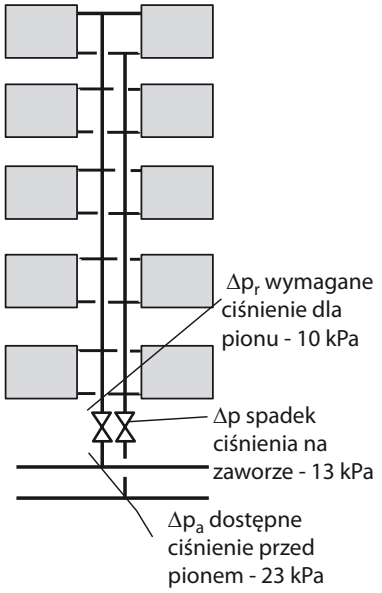
Dostępne ciśnienie dyspozycyjne dla różnych obiegów zależy od odległości od pompy. Obiegi położone bliżej uzyskałyby wyższy przepływ, a dalsze niższy jeśli nie byłoby żadnej regulacji. Służą temu automatyczne ograniczniki przepływu montowane na każdym obiegu.

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.

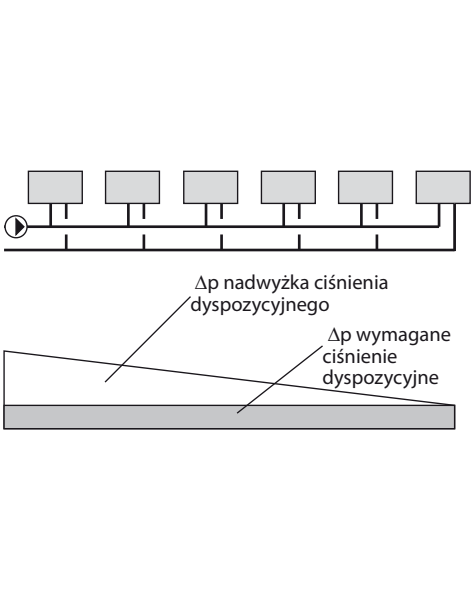
Instalacja dwururowa z ręcznymi zaworami grzejnikowymi

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.



Rys. 24
Dostępne ciśnienie przed pionem, 23 kPa jest wyższe od wymaganego dla pionu. Dodatkowo spadek ciśnienia na zaworze równoważącym dokładnie ustala wymagany przepływ.

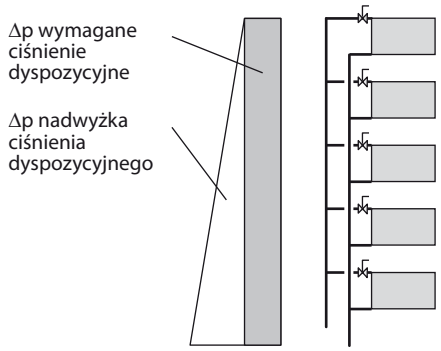


Rys. 25
Nadwyżka ciśnienia dyspozycyjnego musi być usunięta. W przeciwnym wypadku występuje nadmierny przepływ.

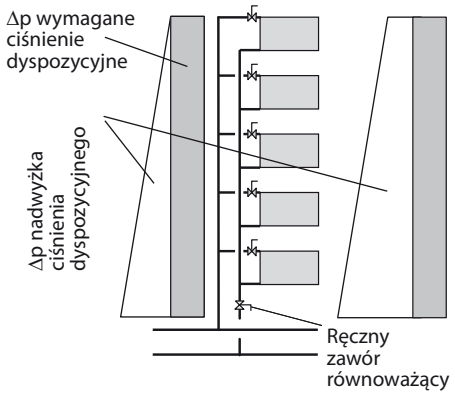
Nie zawsze jest możliwe usunięcie nadwyżki ciśnienia przed grzejnikiem. Wywołuje to zbyt duży spadek ciśnienia na zaworze termostatycznym, a również głośną jego pracę. Dlatego powinien być użyty element dławiący poza grzejnikiem - u podstawy pionu. Ciśnienie dyspozycyjne zostanie zdławione do odpowiedniego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



Rys. 26
Nadwyżka ciśnienia dyspozycyjnego przed każdym z grzejników musi być usunięta.
W przeciwnym wypadku wywoła to zbyt duży przepływ przez ten grzejnik, a za niski w pozostałych.

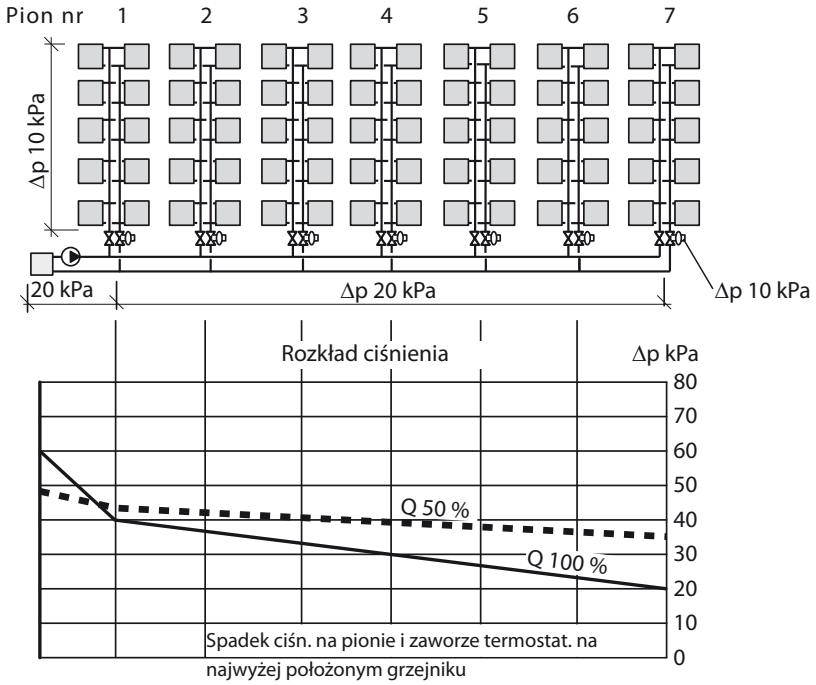


Rys. 27
Diagram pokazujący dławienie nadwyżki ciśnienia dyspozycyjnego

Automatyczna regulacja ciśnienia

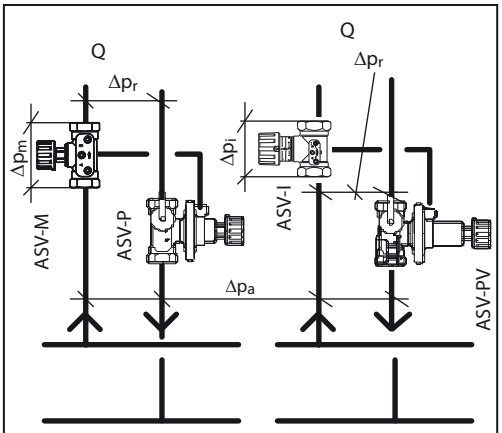
Instalacja dwururowa z zaworami termostatycznymi powoduje zmienny przepływ.

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



Rys. 28
Gdy pod pionami zastosowano automatyczne zawory równoważące uwzględniany jest wpływ zmiennego przepływu. Na zaworze ustawiana jest stała wartość ciśnienia dyspozycyjnego.

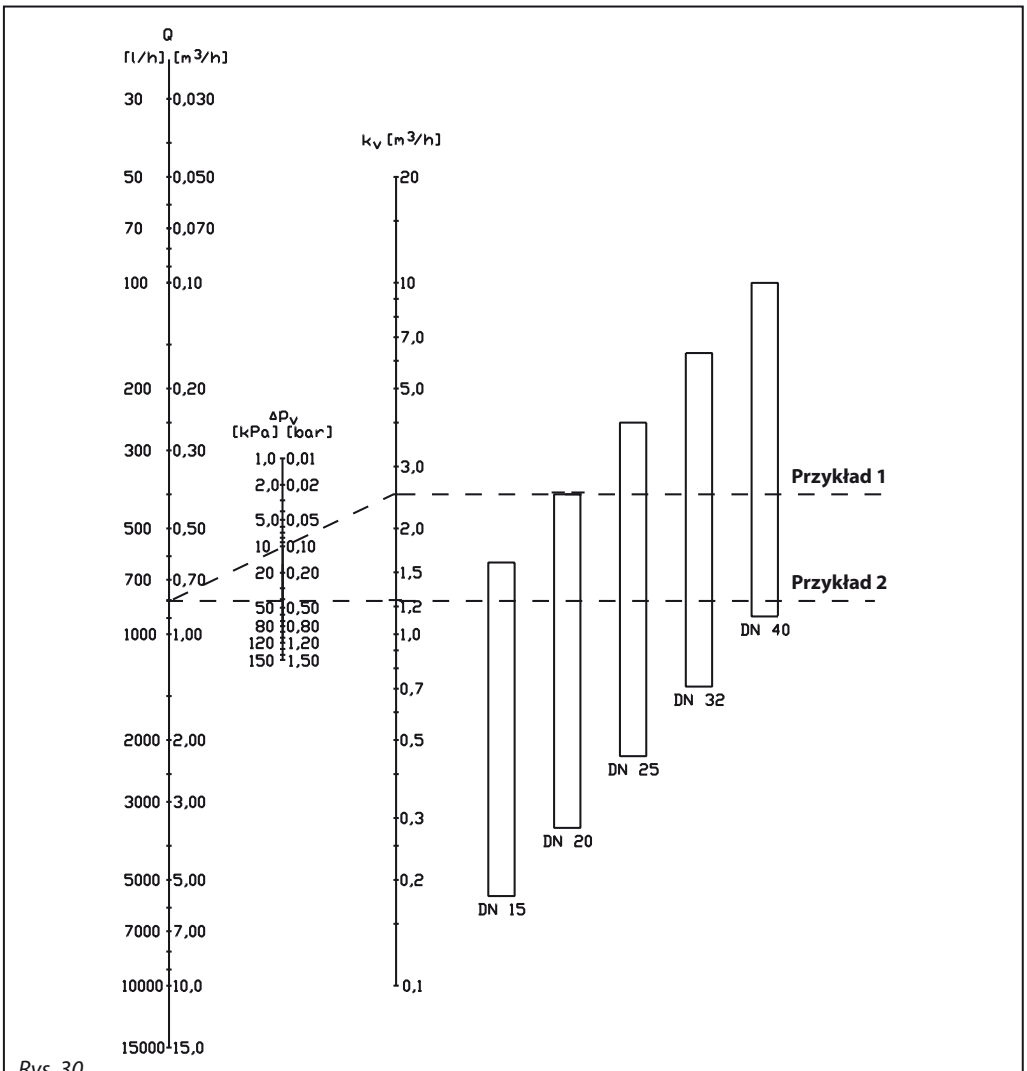
Wymiarowanie zaworów równoważących



Rys. 29
Definicja ciśnień odpowiednio dla zestawów z ASV-M i ASV-I

Poniższe dane są konieczne do doboru zaworów serii ASV:

- Δp_r Wymagane ciśnienie dla pionu
- Δp_M / Δp_I Spadek ciśnienia na zaworze odcinającym
- Δp_a Dostępne ciśnienie przed pionem
- Q Przepływ obliczeniowy

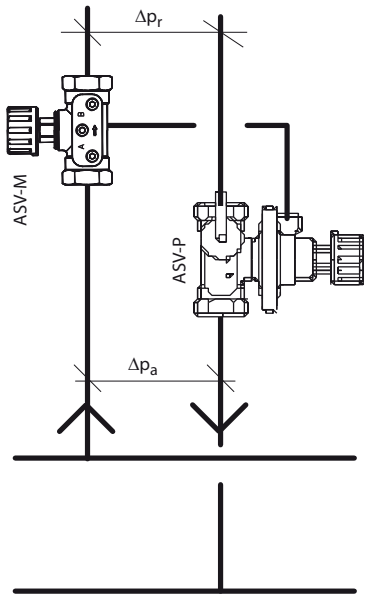


Rys. 30
Diagram do doboru ASV-P, ASV-PV, ASV-M i ASV-I

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.

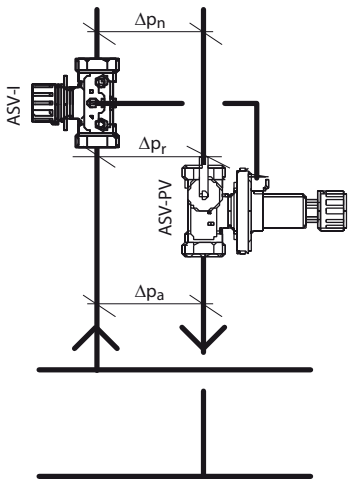
Jeśli użyty został ASV-P (stała nastawa ciśnienia 10 kPa) należy dokładnie sprawdzić opór zaworu odcinającego ASV-M, czy jest zabezpieczone wymagane ciśnienie przed pionem. Przewód impulsowy może być również zamontowany za zaworem odcinającym, którego opór nie jest wtedy wliczany w opór pionu. Dotyczy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



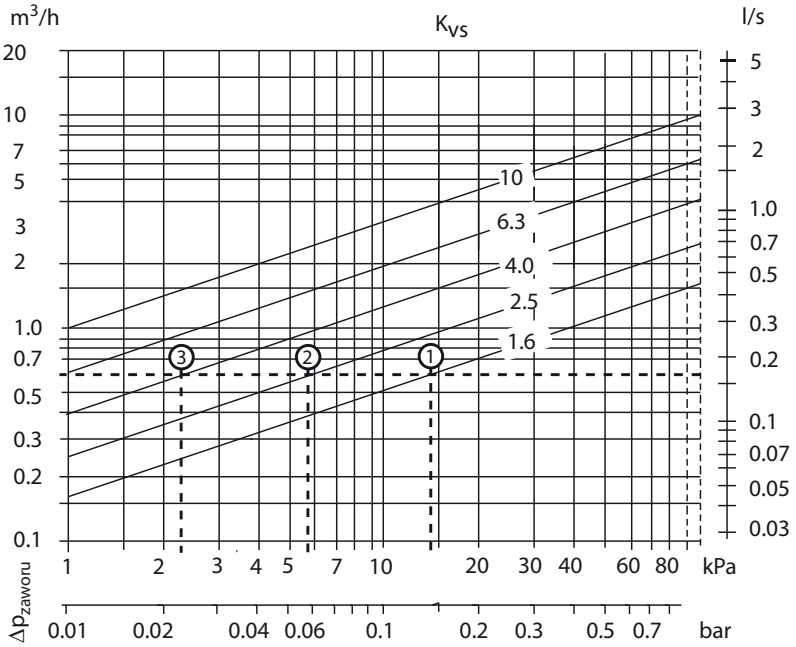
Rys. 31
Przykład 1:
Q = 600 l/h
Δp_a = 40 kPa
Δp_r = 8 kPa (ASV-P utrzymuje 10 kPa)
Δp_M = 5.7 kPa DN20 punkt 2, rys. 33
Δp_p = 40 - 10 - 5.7 = 24.3 kPa
Δp_p = 14 kPa DN15 punkt 1, rys. 33

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 2:
Q = 600 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 kPa
Δp_{PV} spadek ciśnienia na zaworze ASV-PV: 40 - 13.7 = 26.3 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.



Rys. 33
Wykres do doboru ASV-P, ASV-PV i ASV-I
Punkty 1 i 2 dotyczą dwóch powyższych przykładów. Spadek ciśnienia na zaworze wyniesie około 2,3 kPa.

Ręczne zawory równoważące

W uzasadnionych przypadkach użyte mogą być zawory ręczne. Umożliwiają utrzymanie wymaganej różnicy ciśnienia 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-O, LENO™ MSV-S z połączeniami gwintowanymi (DN 15-50 mm), oraz zawory kołnierzowe MSV-F2 (DN 15-400 mm).

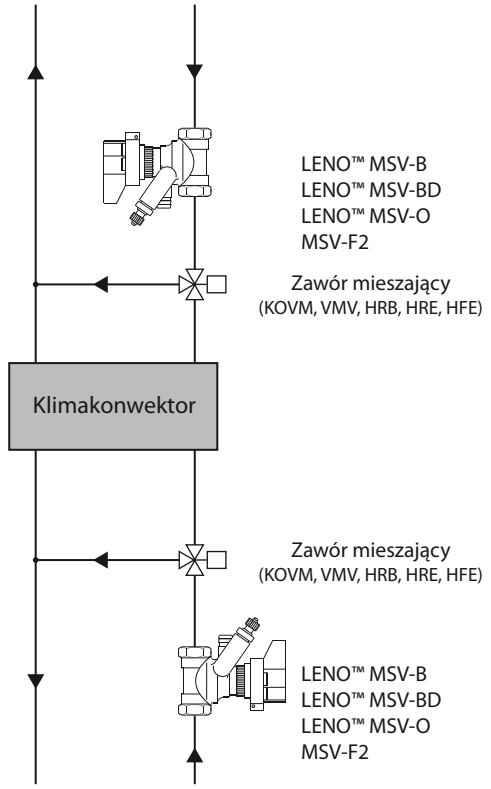
Zawory umożliwiają nie tylko hydrauliczne zrównoważenie obiegów czy ich indywidualne odcięcie lecz także monitorowanie instalacji i odwodnienie poprzez specjalne kurki odwadniające. Mogą być używane w systemach grzewczych i chłodniczych z klimakonwektorami.

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

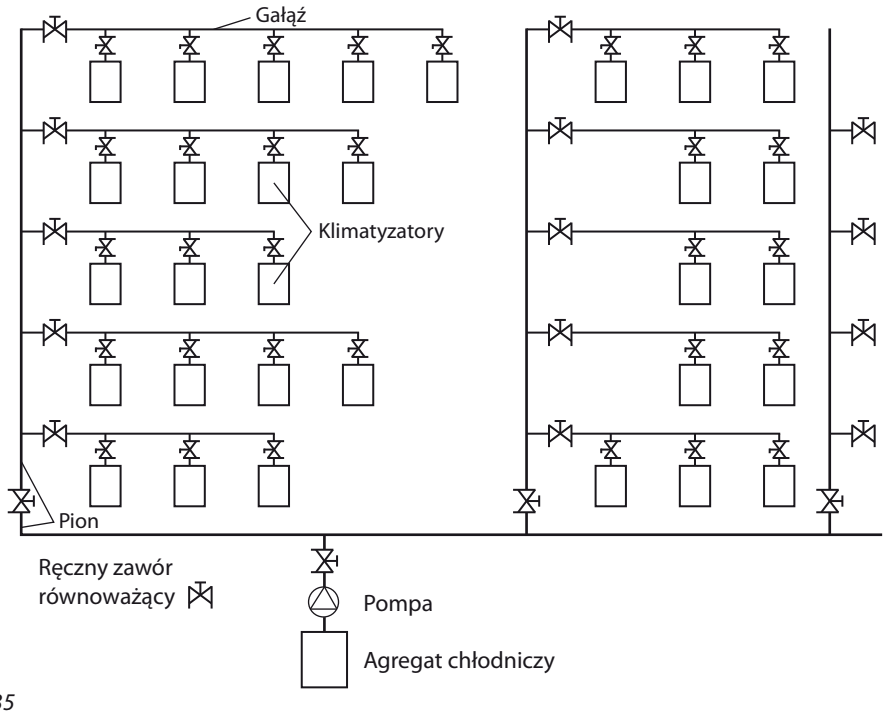
- Q - przepływ obliczeniowy przez pion
- Δp_r - wymagane ciśnienie dla pionu (spadek ciśnienia na pionie)
- Δp_a - dostępne ciśnienie przed pionem (ciśnienie dyspozycyjn

Diagnostyka pracy instalacji

Bieżący stan pracy instalacji, a więc pomiar ciśnienia i przepływ 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.



Rys. 34
Ręczne zawory równoważące umożliwiają zrównoważenie instalacji doprowadzających czynnik chłodzący lub grzewczy. Jest w nich zachowany stały przepływ, a wydajność klimakonwektora zmieniana jest za pomocą zaworów mieszających.



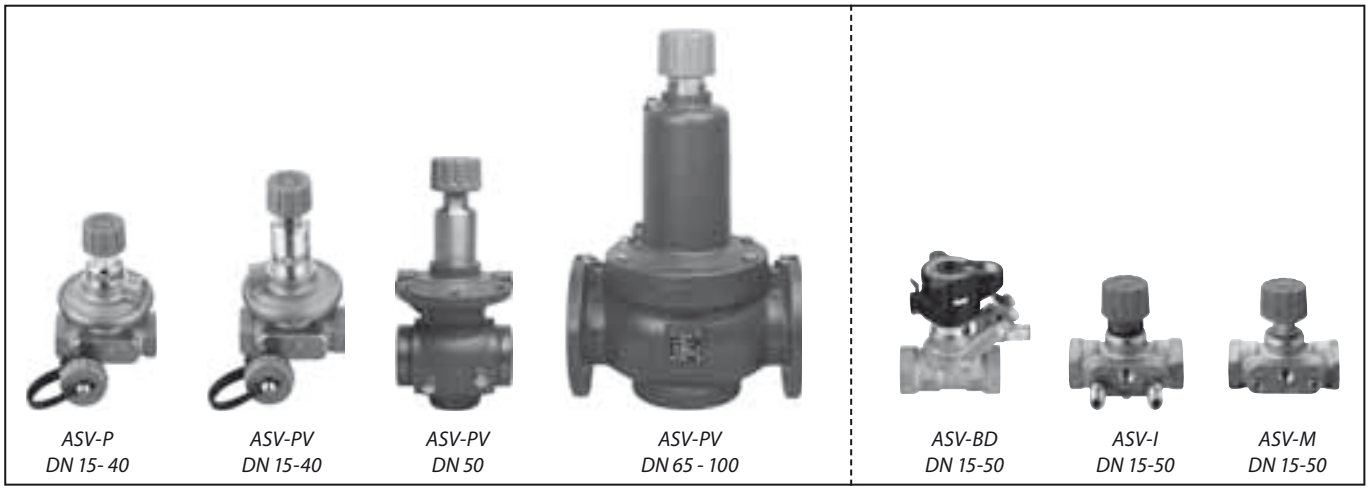
Rys. 35
Schemat instalacji wody lodowej z wykorzystaniem ręcznych zaworów równoważących. W celu zrównoważenia instalacji wody lodowej ręczne zawory równoważące powinny być montowane przed każdym pionem, gałęzią i indywidualnym klimatyzatorem.

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.

Arkusz informacyjny

Automatyczne zawory równoważące ASV



ASV-P DN 15- 40 | *ASV-PV DN 15-40* | *ASV-PV DN 50* | *ASV-PV DN 65 - 100* | *ASV-BD DN 15-50* | *ASV-I DN 15-50* | *ASV-M DN 15-50*

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 przez zawór regulacyjny, zawór równoważący ASV kontynuje 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 nadprzepływom 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 uruchomianiu instalacji nie jest wymagane
Przez podział instalacji na niezalażne od siebie obiegi możemy oszczędzić wiele czasu i pieniędzy. Nie potrzeba żadnych specjalnych meted równoważenia.

Autorytet zaworu regulacyjnego
Kontrolawane ciśnienie różnicowe na zaworze regulacyjnym oznacza wysoki autorytet tego zaworu - co pozwala nam na dokładną i stabilną regulację temperatuty 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 nastawy 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 wysokie autorytety zaworów regulacyjnych przy jednoczesnej optymalizacji wysokości podnoszenia pompy.

Algorytm doboru zaworów na str. 220, 221.

Zastosowanie
(ciąg dalszy)

Zawory równoważące ASV są zaprojektowane, aby zapewnić wysoką jakość równoważenia poprzez:
- grzybek uruchamiany ciśnieniem;
- membranę dobraną do wielkości zaworu, dzięki której uzyskuje się stałą wysoką wydajność przy wszystkich wielkościach;
- sprężynę o charakterystyce liniowej, która ułatwia nastawianie żądanej wartości Δp.

Kąt 90° zachowany między wszystkimi funkcjami serwisowymi (element odcinający, spustowy, nastawczy, pomiarowy) umożliwia łatwy dostęp w dowolnych warunkach instalacyjnych.

Wszystkie wymienione powyżej elementy i funkcje są realizowane w urządzeniu o małych wymiarach, dlatego montaż zaworów ASV nie wymaga dużej przestrzeni instalacyjnej.

Zawory ASV regulują ciśnienie różnicowe nie tylko w warunkach projektowych (obciążenie 100%), ale też przy wszystkich obciążeniach częściowych (zgodnie z wymogami normy DIN 18380).
Zapobiega to występowaniu hałasu w termostatycznych zaworach regulacyjnych (często występuje w niewłaściwie zrównoważonych instalacjach), jak również ogranicza zjawisko nadprzepływów występujące w instalacjach bez regulatorów różnicy ciśnienia.

Zawory ASV (DN 15-40) pakowane są w styropian (EPS), który może być stosowany, jako izolacja w temperaturach do 80°C. Do izolacji w wyższych temperaturach (do 120°C) dostępne są łupki izolacyjne, stanowiące wyposażenie dodatkowe.

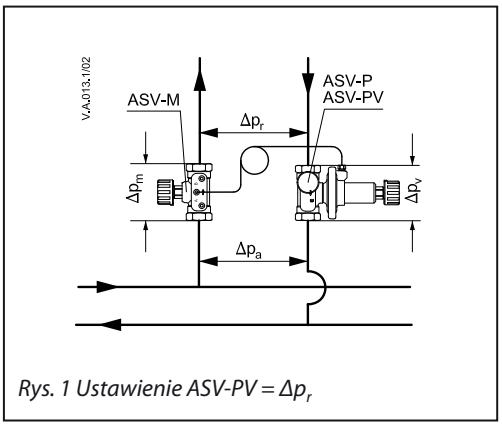
Zawory ASV DN 15-40 dostępne są z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym, zawory DN 50 - tylko z gwintem zewnętrznym. Do zaworów z gwintem zewnętrznym jako wyposażenie dodatkowe dostępne są złączki gwintowane lub do wspawania. Zawory DN 65-100 posiadają połączenia kołnierzowe.
Zawory równoważące ASV mają wbudowane funkcje serwisowe, takie jak element odcinający i spustowy.

Zawór ASV-PV należy montować na przewodzie powrotnym, w połączeniu z zaworem współpracującym montowanym na przewodzie zasilającym.
Jako zawory współpracujące zaleca się zawory ASV-M/I/BD w przypadku wymiarów od DN 15 do DN 50 oraz zawory MSV-F2 w przypadku wymiarów od DN 65 do DN 100.

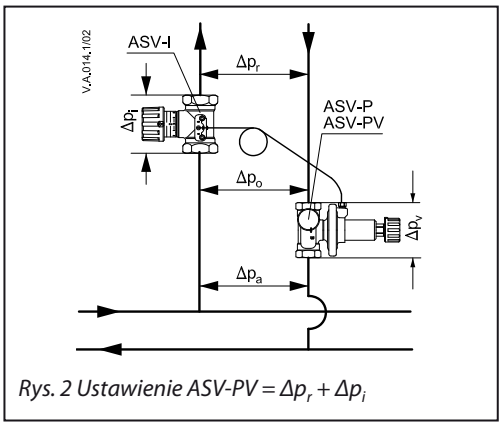
Istnieją dwie podstawowe konfiguracje, w których używane są zawory współpracujące ASV (ASV-BD, ASV-I, ASV-M, MSV-F2):
- zawór współpracujący **poza pętlą regulacyjną** (rys. 1).

Zalecana konfiguracja: zapewniona jest najlepsza wydajność, ponieważ w pionie dostępny jest cały zakres regulowanego ciśnienia.
Ograniczenie przepływu jest realizowane na poszczególnych wyprowadzeniach pionu (np. RA-N z nastawą wstępną przy grzejniku itp.).
DN 15 do DN 50: ASV-M lub ASV-BD.
DN 65 do DN 100: MSV-F2, przez podłączenie rurki impulsowej do złączki pomiarowej na odpływie.
- zawór współpracujący **w pętli regulacyjnej** (rys. 2).

Umożliwia ograniczenie przepływu w pionie, jednak zakres regulacji ciśnienia jest ograniczony przez spadek ciśnienia na zaworze współpracującym (Δp_i). Ta konfiguracja jest zalecana, gdy nie jest możliwe ograniczenie przepływu na poszczególnych wyprowadzeniach.
DN 15 do DN 50: ASV-I lub ASV-BD.
DN 65 do DN 100: MSV-F2, przez podłączenie rurki impulsowej do złączki pomiarowej na dopływie.



Rys. 1 Ustawienie ASV-PV = Δp_r

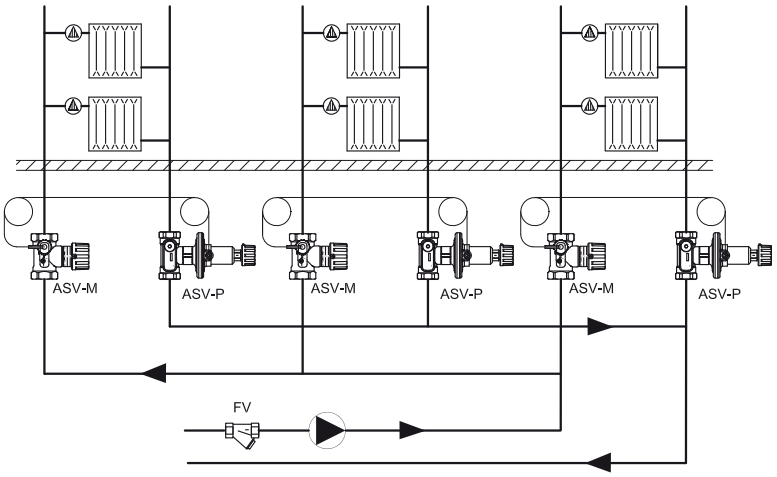


Rys. 2 Ustawienie ASV-PV = $\Delta p_r + \Delta p_i$

Zawór ASV-BD można wykorzystywać w pętli regulowanej lub poza nią, wybierając otwarcie odpowiedniej złączki pomiarowej. W celu użycia poza pętlą regulowaną, należy otworzyć niebieską złączkę pomiarową. W tym położeniu można przeprowadzić sprawdzenie przepływu (położenie domyślne).

W celu użycia zaworu ASV-BD w pętli regulowanej, należy otworzyć czerwoną złączkę pomiarową. W tym położeniu można przeprowadzić sprawdzenie przepływu i ograniczenie przepływu.

Zastosowanie
(ciąg dalszy)

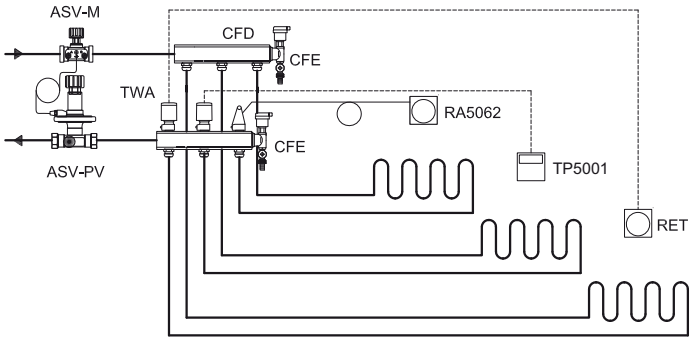


Rys. 3 Zawory ASV w instalacjach centralnego ogrzewania

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.
Możliwe jest również ograniczenie przepływu w pionie za pomocą funkcji nastawy na zaworze ASV-I. Regulacja różnicy ciśnienia w pionie oznacza zachowanie wysokiego autorytetu zaworów regulacyjnych, co pozwala na dokładną i stabilną regulację temperatury i w konsekwencji oszczędza energię.
Zawory ASV-PV DN15-DN40 mogą utrzymywać stałe ciśnienie różnicowe w zależności od wersji:
ASV-PV 5-25 kPa (0,05-0,25bar)
ASV-PV 20-40 kPa (0,2-0,4bar)
Ponadto zawory ASV-PV DN32-DN40 występują również w wersji:
ASV-PV 35-75 kPa(0,35-0,75bar)

Zawory ASV-PV DN50 posiadają zmienną nastawę ciśnienia różnicowego w zakresach:
- 5-25 kPa (0,05-0,25bar),
- 20-40 kPa (0,2 - 0,4bar),
- 35-75 kPa (0,35 - 0,75bar),
- 60-100 kPa (0,6 - 1bar).

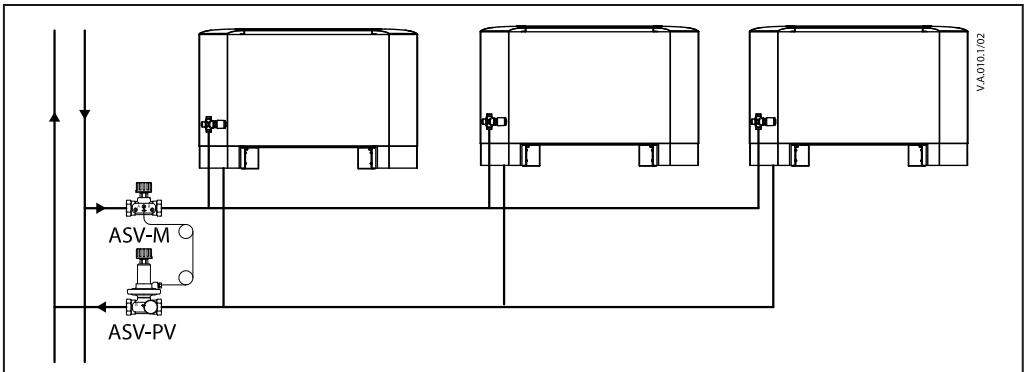
Zawory ASV-PV DN65-DN100 posiadają zmienną nastawę ciśnienia różnicowego w zakresach:
- 20-40 kPa (0,2 - 0,4bar),
- 35-75 kPa (0,35 - 0,75bar),
- 60-100 kPa (0,6 - 1bar).



Rys. 4 Zawory ASV w instalacji ogrzewania podłogowego z rozdzielaczem

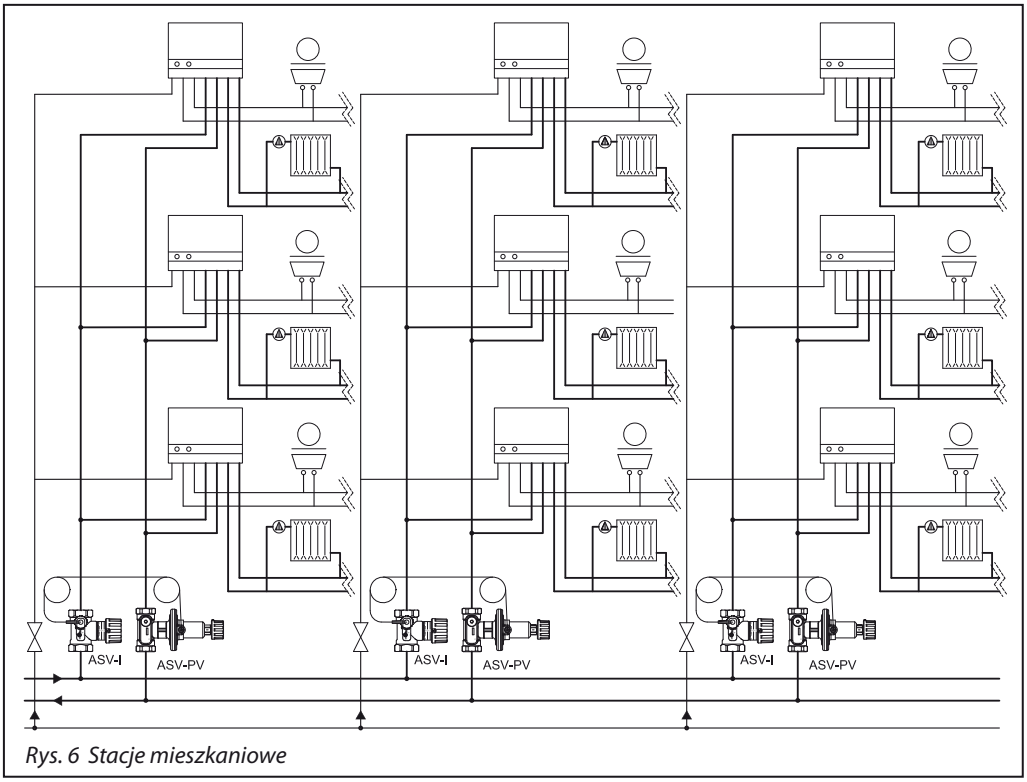
Zawory ASV moga być użyte w instalacjach grzewczych i klimatyzacyjnych opartych na klimakonwektorach, aparatach grzewczo-wentylacyjnych, belkach chłodzących. Stabilizacja ciśnienia dyspozycyjnego może być prowadzona na początku gałęzi lub przed poszczególnymi urządzeniami. Ograniczenie przepływu uzyskiwane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

Zastosowanie
(ciąg dalszy)



Rys. 5 Zawory ASV w instalacji z klimakonwektorami

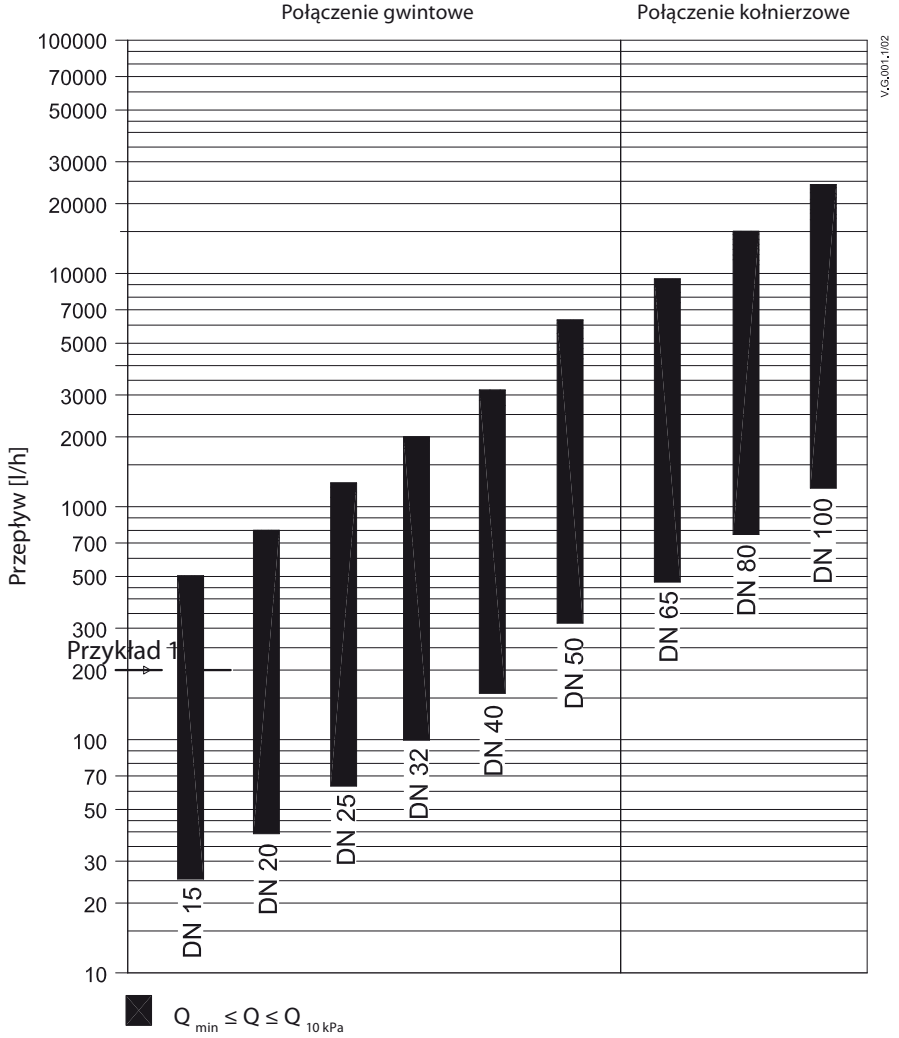
Zawory ASV stosowane są w instalacjach z klimakonwektorami, urządzeniami indukcyjnymi i nagrzewnicami powietrza, w celu zapewnienia automatycznego zrównoważenia instalacji hydraulicznej za pomocą regulacji różnicy ciśnienia w gałęziach lub w każdym odbiorniku.
Stała różnica ciśnienia w połączeniu z zaworami regulacyjnymi z nastawą wstępną, np. ASV-I lub ASV-BD, umożliwia ograniczenie przepływu.



Rys. 6 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 regulację ciśnienia różnicowego. Zawory ASV mogą znaleźć zastosowanie w każdej aplikacji, gdzie potrzebny jest ogranicznik ciśnienia różnicowego. W budynkach wyposażonych w węzły mieszkaniowe zawory ASV można stosować w celu zapewnienia bezpiecznego zrównoważenia za pomocą regulacji różnicy ciśnienia w pionach/obiegach.
W węzłach mieszkaniowych warunki ciśnieniowe podczas podgrzewania wody użytkowej są inne w porównaniu do sytuacji, w której jest potrzebne tylko ogrzewanie.
Zastosowanie zaworów ASV-PV pozwala również w takich warunkach regulować różnicę ciśnienia.
Stała różnica ciśnienia w połączeniu z zaworami regulacyjnymi z nastawą wstępną, np. ASV-I lub ASV-BD, umożliwia ograniczenie przepływu.

Dobór



Rys. 7 Nomogram doboru średnicy zaworów ASV przy Δp_v = 10 kPa. W przypadku innych wartości Δp_v należy użyć wykresu A i B z Załącznika.

Przy doborze średnic zaworów ASV-P/PV zaleca się korzystanie z rysunku 7. Maksymalne wielkości przepływu są oparte na różnicy ciśnienia 10 kPa na zaworze - w takich warunkach możliwe jest wydajne pompowanie i oszczędność energii.
Po dobraniu rozmiarów zaworów ASV-P/PV należy wybrać zawór współpracujący ASV-BD/ASV-I/ASV -M/MSV-F2 o takich samych rozmiarach.

Przykład:

Dane:
Przepływ: 200 l/h, średnica: 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.

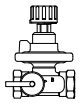
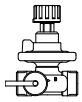
Wartości K_v zostały tak dobrane do każdej średnicy, aby objąć zakres przepływu określony normą VDI 2073 przy prędkości wody 0,8 m/s oraz przy różnicy ciśnienia na zaworze wynoszącej 10 kPa.
Dopóki prędkość wody w rurze mieści się w przedziale od 0,3 do 0,8 m/s, średnica zaworu powinna być równa średnicy 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.

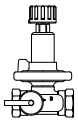
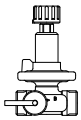
Zawory ASV-PV posiadają funkcję odcięcia, więc $Q_{min} = 0$.

Zamawianie

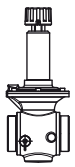
Zawór rownoważący **ASV-P** z rurką impulsową o długości 1,5 m z gwintem G 1/16 A, kurkiem odwadniającym z gwintem G 3/4 A. Stała nastawa ciśnienia dyspozycyjnego 10 kPa (0,1 bar).

Typ	DN mm	k_{vs} m^3/h	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	Numer katalogowy	Typ	Gwint zewnętrzny 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**

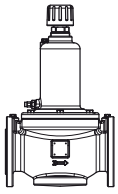
Zawór rownoważący **ASV-PV** z rurką impulsową o długości 1,5 m z gwintem G 1/16 A, kurkiem odwadniającym z gwintem G 3/4A. Zmienna nastawa ciśnienia dyspozycyjnego.

Typ	DN mm	k_{vs} m^3/h	Połączenie		Δp - zakres nastawy kPa	Numer katalogowy
	15	1.6	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	R_p 1/2	5 - 25	**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		R_p 1/2	20 - 40	**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		R_p 1 1/4	35 - 75	**003L7616**
	40	10.0		R_p 1 1/2		**003L7617**
	15	1.6	Gwint zewnętrzny ISO 228/1	G 3/4 A	5 - 25	**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 2,5 m z gwintem G 1/16 A, końcówką spustową G 3/4 A. Zmienna nastawa ciśnienia dyspozycyjnego.

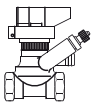
Typ	DN mm	k_{vs} m^3/h	Połączenie		Δp - zakres nastawy kPa	Numer katalogowy
	50	20	Gwint zewnętrzny ISO 228/1	G 2 1/2 A	5 - 25	**003Z0611**
					20 - 40	**003Z0621**
					35 - 75	**003Z0631**
					60 - 100	**003Z0641**

Zawór równoważący **ASV-PV** z rurką impulsową o długości 2,5 m z gwintem G 1/16 A. Zmienna nastawa ciśnienia dyspozycyjnego.

Typ	DN mm	k_{vs} m^3/h	Połączenie		Δp - zakres nastawy kPa	Numer katalogowy
	65	30	Kołnierzowe EN 1092-2	PN 16	20 - 40	**003Z0623**
	80	48				**003Z0624**
	100	76				**003Z0625**
	65	30			35 - 75	**003Z0633**
	80	48				**003Z0634**
	100	76				**003Z0635**
	65	30			60 - 100	**003Z0643**
	80	48				**003Z0644**
	100	76				**003Z0645**

Zamawianie
(ciąg dalszy)

Zawór odcinający **ASV-BD** z nastawą wstępną i dwiema złączkami pomiarowymi. Możliwość odwodnienia instalacji.

Typ	DN mm	k_{vs} m^3/h	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	Numer katalogowy
	15	3.0	R_p 1/2	**003Z4041**
	20	6.0	R_p 3/4	**003Z4042**
	25	9.5	R_p 1	**003Z4043**
	32	18.0	R_p 1 1/4	**003Z4044**
	40	26.0	R_p 1 1/2	**003Z4045**
	50	40.0	R_p 2	**003Z4046**

Zawór odcinający **ASV-M**.

Typ	DN mm	k_{vs} m^3/h	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	Numer katalogowy	Typ	Gwint zewnętrzny 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 zewnętrzny 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
Pokrętło odcinające do zaworów ASV-M (czarne)		DN 15	**003L8146**
		DN 20	**003L8147**
		DN 25	**003L8148**
		DN 32/40/50	**003L8149**
Pokrętło odcinające ze skalą do zaworów ASV-I (czarne)		DN 15	**003L8155**
		DN 20	**003L8156**
		DN 25	**003L8157**
		DN 32/40/50	**003L8158**
Złącze pomiarowe ciśnienia różnicowego		Do kurka spustowego	**003L8143**
Kurek spustowy		Dla ASV-PV	**003L8141**
Dwie złączki pomiarowe i jedna płytka zamykająca		Dla ASV-I i ASV-M	**003L8145**
Złączki pomiarowe 3 mm, 2 szt		Do ASV-BD[4)]	**003Z4662**
Głowica zaworu		Do ASV-BD[4)]	**003Z4652**
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 podłączenia rurki impulsowej[3)]		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.
[3)] pakowane po 10szt.
[4)] pełny asortyment akcesoriów zaworów ASV-BD można znaleźć w arkuszu informacyjnym LENO™ MSV-BD.

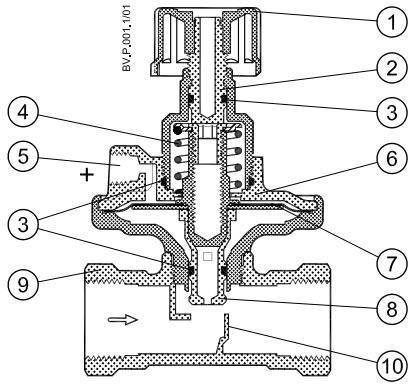
Dane techniczne

Typ		ASV-I/M/P/PV		ASV-BD
Średnica nominalna	DN	15 - 40	50 - 100	15 - 50
Maksymalne ciśnienie robocze	bar	16 (PN 16)		20
Ciśnienie próbne		25		30
Maksymalne ciśnienie różnicowe na zaworze	kPa	10 - 150[1)]	10 - 250[2)]	10 - 250
Zakres temperatury	°C	-20 ... 120	-10 ... 120	-20 ... 120
Materiał, z którego wykonane są części mające kontakt z wodą:				
Korpus zaworu		Mosiądz	GG 25	Mosiądz DZR
Grzybek zaworu (ASV-P/PV)		Mosiądz DZR	Stal nierdzewna	-
Kula		-		Mosiądz chromowany
Membrana/pierścienie O-ring		EPDM		
Sprężyna		Stal nierdzewna		-

1) *Należy zauważyć, że maksymalna dopuszczalna różnica ciśnienia na zaworze, wynosząca 150 kPa, nie powinna być przekraczana także przy obciążeniu częściowym.*
2) *Należy zauważyć, że maksymalna dopuszczalna różnica ciśnienia na zaworze, wynosząca 250 kPa, nie powinna być przekraczana także przy obciążeniu częściowym.*

Budowa

1. Pokrętło 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
10. Gniazdo



Rys. 8 ASV-P

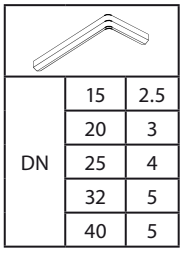
Zawór ASV-P został tak skonstruowany, aby zapewnić stałe ciśnienie różnicowe w pionie.

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 oddziaływuje sprężyna o naciągu odpowiadającym ciśnieniu dyspozycyjnemu. Powstały stan równowagi wywołuje określone położenie grzybka i utrzymuje stałe ciśnienie dyspozycyjne równe 10 kPa (0,1 bar).

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

n (obroty)	5 - 25 (kPa)	20 - 40 (kPa)	35 - 75 (kPa)[1)]
0	25	40	75
1	24	39	73
2	23	38	71
3	22	37	69
4	21	36	67
5	20	35	65
6	19	34	63
7	18	33	61
8	17	32	59
9	16	31	57
10	15	30	55
11	14	29	53
12	13	28	51
13	12	27	49
14	11	26	47
15	10	25	45
16	9	24	43
17	8	23	41
18	7	22	39
19	6	21	37
20	5	20	35

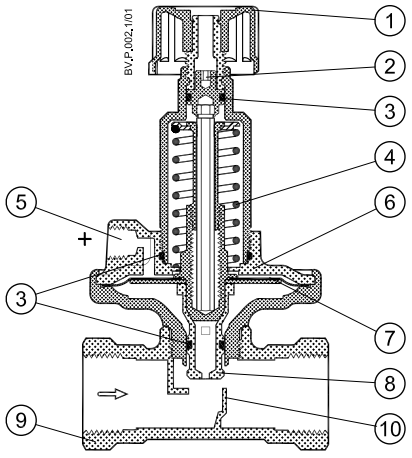
1) *Tylko zawory DN32-40*



DN	15	2.5
	20	3
	25	4
	32	5
	40	5

Fabryczna nastawa wstępna

Δp - zakres nastawy (kPa)	kPa
5 - 25	10
20 - 40	30
35 - 75	60

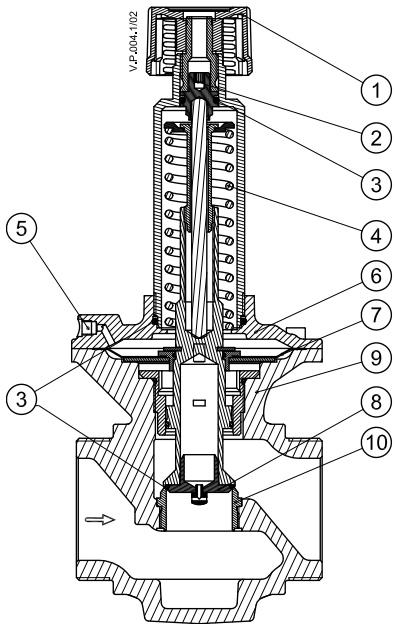


Rys. 9 ASV-PV (DN 15 - 40)

Budowa
(ciąg dalszy)

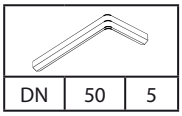
1. Pokrętło odcinające
2. Wrzeciono do nastawy różnicy ciśnienia
3. O-ring
4. Sprężyna
5. Połączenie rurki impulsowej
6. Obudowa przepony
7. Przepona regulacyjna
8. Grzybek zaworu
9. Korpus zaworu
10. Gniazdo

n (obroty)	5 - 25 (kPa)	20 - 40 (kPa)	35 - 75 (kPa)	60 - 100 (kPa)
0	25	40	75	100
1	24	39	73	98
2	23	38	71	96
3	22	37	69	94
4	21	36	67	92
5	20	35	65	90
6	19	34	63	88
7	18	33	61	86
8	17	32	59	84
9	16	31	57	82
10	15	30	55	80
11	14	29	53	78
12	13	28	51	76
13	12	27	49	74
14	11	26	47	72
15	10	25	45	70
16	9	24	43	68
17	8	23	41	66
18	7	22	39	64
19	6	21	37	62
20	5	20	35	60



Fabryczna nastawa wstępna

Δp - zakres nastawy (kPa)	(kPa)
5 - 25	10
20 - 40	30
35 - 75	60
60 - 100	80



DN	50	5

Rys. 10 ASV-PV (DN 50)

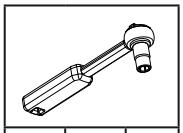
Zawory ASV-PV przeznaczone są do utrzymywania stałego ciśnienia dyspozycyjnego. Za pośrednictwem wewnętrznego połączenia ciśnienie z przewodu powrotnego działa na dolną stronę przepony regulacyjnej, podczas gdy poprzez rurkę impulsową ciśnienie z przewodu zasilającego działa na przeponę od góry. Na przeponę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

Zawory ASV-PV są dostępne w czterech różnych wersjach w zależności od zakresu nastaw różnicy ciśnienia Δp. Zawory są fabrycznie nastawiane na określoną wartość, która jest zgodna z tabelami nastaw fabrycznych przedstawionymi na rysunkach 9, 10 i 11.

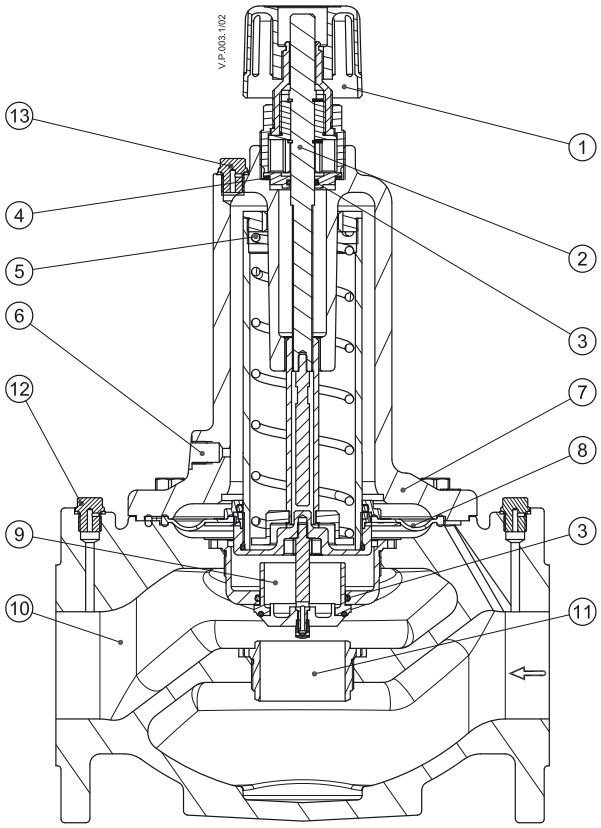
W celu nastawienia wymaganej różnicy ciśnienia na zaworze ASV-PV należy wykonać poniższą procedurę:
Nastawę zaworu ASV-PV można zmienić, obracając wrzeciono nastawcze. Obracanie wrzeciona w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara powoduje zwiększenie wartości nastawy, a w kierunku przeciwnym - zmniejszenie wartości nastawy.
Jeśli nastawa nie jest znana, należy obrócić wrzeciono do oporu w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Zawór ASV-PV jest wówczas ustawiony na wartość maksymalną w zakresie nastawy. Następnie należy wykonać odpowiednią liczbę obrotów (n) wrzeciona, zgodnie z opisem na rysunkach 9, 10 lub 11, tak aby uzyskać wymaganą nastawę różnicy ciśnienia.

Budowa
(ciąg dalszy)

1. Pokrętło odcinające
2. Wrzeciono do nastawy różnicy ciśnienia
3. O-ring
4. Uszczelka płaska
5. Sprężyna
6. Połączenie rurki impulsowej
7. Obudowa przepony
8. Przepona regulacyjna
9. Grzybek zaworu
10. Korpus zaworu
11. Gniazdo
12. Otwory pomiarowe - zaślepione
13. Odpowietrznik



DN	60	13
	80	13
	100	13



Fabryczna nastawa wstępna

Δp - zakres nastawy (kPa)	(kPa)
20 - 40	30
35 - 75	60
60 - 100	80

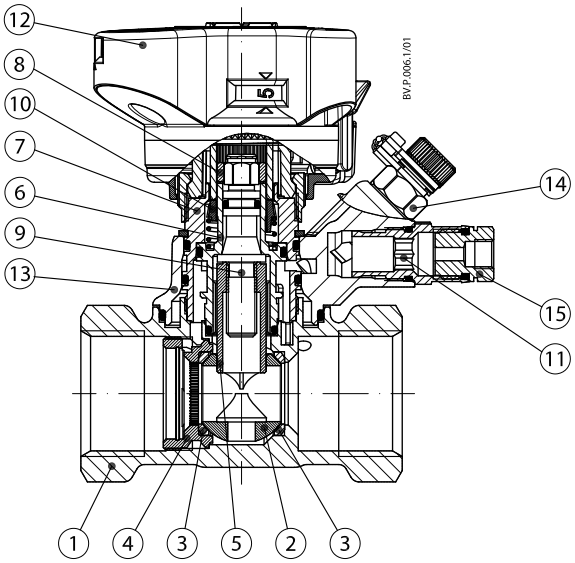
n (obroty)	20 - 40 (kPa)	35 - 75 (kPa)	60 - 100 (kPa)
0	40	75	100
1	39	74	99
2	38	73	98
3	37	72	97
4	36	71	96
5	35	70	95
6	34	69	94
7	33	68	93
8	32	67	92
9	31	66	91
10	30	65	90
11	29	64	89
12	28	63	88
13	27	62	87
14	26	61	86
15	25	60	85
16	24	59	84
17	23	58	83
18	22	57	82
19	21	56	81
20	20	55	80

n (obroty)	20 - 40 (kPa)	35 - 75 (kPa)	60 - 100 (kPa)
21		54	79
22		53	78
23		52	77
24		51	76
25		50	75
26		49	74
27		48	73
28		47	72
29		46	71
30		45	70
31		44	69
32		43	68
33		42	67
34		41	66
35		40	65
36		39	64
37		38	63
38		37	62
39		36	61
40		35	60

Rys. 11 ASV-PV (DN 65-100)

Budowa
(ciąg dalszy)

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



Rys. 11a ASV-BD

Zawory współpracujące ASV-BD/I/M są przeznaczone do stosowania razem z automatycznymi zaworami równoważącymi ASV-PV/P w celu regulacji różnicy ciśnienia w pionach.
ASV-BD jest zaworem z nastawą wstępną i funkcją odcięcia przepływu charakteryzującym się szeregiem unikalnych właściwości:
- wysokie wartości k_v przy małych stratach ciśnienia,
- możliwość wyboru ustawienia zaworu współpracującego w pętli regulowanej lub poza nią nawet już po zamontowaniu zaworu i pod ciśnieniem.
- 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,
- zdejmowana głowica umożliwiająca łatwy montaż,
- kolorowy wskaźnik otwarcia/zamknięcia.
- górna część korpusu jest obracana o 360° w celu dogodnego podłączenia rurki impulsowej, pomiaru oraz odwadniania.

Króciec rurki impulsowej
Przewód impulsowy należy podłączyć do króćca rurki impulsowej. W położeniu roboczym jedna ze złączek pomiarowych musi być otwarta, a druga zamknięta. Możliwe są dwie konfiguracje: z zaworem współpracującym w pętli regulowanej lub poza nią. Ustawienie zależy od strony, po której jest podłączona rurka impulsowa:
- Zawór współpracujący **poza** pętlą regulowaną: otwarta złączka pomiarowa na wylocie (oznaczona na **niebiesko**). Zawór ASV-BD należy ustawić na wartość maksymalną (całkowicie otwarty). Możliwe jest sprawdzenie przepływu.
- Zawór współpracujący w pętli regulowanej: otwarta złączka pomiarowa na wlocie (oznaczona na **czerwono**). Możliwe jest sprawdzenie i ograniczenie przepływu.

Uwaga:
Domyślnie otwarta jest złączka pomiarowa na wlocie (oznaczona na niebiesko).

Ograniczenie przepływu
Należy wykonać następujące czynności:
1. Nastawę wykonuję się gdy zawór jest otwarty i dźwignia zabezpieczenia jest zwolniona. Do zwolnienia zabezpieczenia można użyć również klucza imbusowego.
2. Po zwolnieniu zabezpieczenia głowica nastawcza zaworu odskakuje i można dokonać żądanej nastawy.
4. Zablokowanie nastawy następuje poprzez wciśnięcie głowicy nastawczej aż nastąpi kliknięcie.
5. W razie potrzeby przepływ można zmierzyć przy użyciu miernika PFM 4000 lub przyrządów pomiarowych innych producentów.

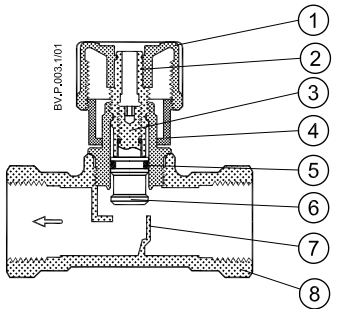
Sprawdzanie przepływu (w przypadku używania zaworu ASV-BD poza pętlą regulowaną)
Należy wykonać następujące czynności:
1. Zawór ASV-BD jest ustawiony na maksymalną wartość.
2. Przepływ można zmierzyć przy użyciu miernika PFM 4000 lub przyrządów pomiarowych innych producentów.
3. Jeśli spadek ciśnienia na zaworze jest zbyt mały do wykonania wiarygodnego pomiaru przepływu, należy zmniejszyć nastawę zaworu ASV-BD w celu uzyskania wystarczająco dużego spadku ciśnienia na zaworze.
4. Po dokonaniu pomiaru przepływu przywrócić maksymalne ustawienie zaworu i zablokować je, wciskając głowicę nastawczą, aż do usłyszenia kliknięcia.

Odwadnianie instalacji
W celu odwodnienia instalacji należy wykonać następujące czynności:
1. Zamknąć otwartą złączkę pomiarową.
2. Odłączyć rurkę impulsową.
3. Zdjąć adapter rurku impulsowej. Podczas zdejmowania adaptera kurek spustowy przytrzymać kluczem płaskim.
4. Niebieska złączka pomiarowa umożliwia otwarcie wylotu, a czerwona złączka pomiarowa - wlotu. Nie należywykonywać więcej niż 3 obroty. Korpus, na którym znajduje się kurek spustowy i złączki można obrócić do dowolnego położenia.

Uwaga:
Podczas odwadniania instalacji należy zawsze utrzymywać takie samo lub wyższe ciśnienie statyczne w górnej części membrany zaworu ASV-P/PV. Dlatego należy zawsze najpierw odwodnić rurę powrotną i odłączyć rurkę impulsową dopiero wtedy, gdy rura powrotna jest pusta.
W przypadku odwodnienia najpierw rury zasilającej membrana może ulec uszkodzeniu.

Budowa
(ciąg dalszy)

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



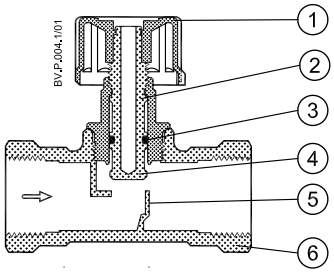
DN		
	15	2.5
	20	3
	25	4
	32/40/50	5

Rys. 12 ASV-I

Zawór ASV-I jest wyposażony w podwójny grzybek, który pozwala na uzyskanie maksymalnego ograniczenia skoku, co prowadzi do ograniczenia przepływu. Konstrukcja zaworu obejmuje również funkcję odcięcia. Zawór ASV-I jest wyposażony w złączki do pomiaru przepływu oraz gniazdo do podłączenia rurki impulsowej ASV-P/ASV-PV.

W celu ograniczenia przepływu należy wykonać poniższą procedurę: Obrócić pokrętło zaworu przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara do oporu, aby otworzyć zawór. Wskaźnik na pokrętle znajdzie się naprzeciwko wartości „0" na podziałce. Obrócić pokrętło zaworu zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara do wymaganej nastawy (na przykład w celu ustawienia wartości 2,2 pokrętło należy przekręcić o dwa pełne obroty, a następnie dalej do pozycji „2" na podziałce). Przytrzymać pokrętło, aby zachować nastawę (np. 2,2) i kluczem imbusowym przekręcić trzpień przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara (do oporu). Przekręcić pokrętło zaworu przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara do oporu, tak aby wskaźnik na pokrętle znajdował się naprzeciwko wartości „0" na podziałce.
Zawór jest teraz otwarty o taką liczbę obrotów od położenia zamkniętego (2,2), jaka wynika z przeliczenia wymaganego przepływu. W celu anulowania nastawy należy kluczem imbusowym przekręcić trzpień zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara (do oporu).
Należy pamiętać żeby w tym czasie przytrzymać pokrętło w położeniu "0". Pokrętło powinno pozostawać zablokowane.
W celu odczytu nastawy wstępnej zawór musi być całkowicie zamknięty.

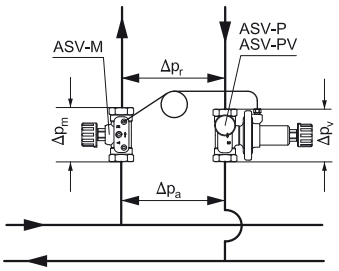
1. Pokrętło odcinające
2. Wrzeciono odcinające
3. O-ring
4. Grzybek zaworu
5. Gniazdo
6. Korpus zaworu



Rys. 13 ASV-M

Zawór ASV-M umożliwia odcięcie przepływu.
Zawór posiada gniazdo rurki impulsowej umożliwiające podłączenie rurki impulsowej do zaworu ASV-P/ASV-PV. Zawór można wyposażyć w złączki do pomiaru przepływu (są sprzedawane osobno jako wyposażenie dodatkowe).

Dobór - przykłady



Rys. 14

$\Delta p_a = \Delta p_m + \Delta p_r + \Delta p_v$

Δp_v Spadek ciśnienia na zaworze ASV-P/PV
Δp_m Spadek ciśnienia na zaworze ASV-M
Δp_r Wymagane ciśnienie dla pionu
Δp_a Dostępne ciśnienie przed pionem

Przykład 1:

Dane:
Instalacja posiada termostatyczne 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

Wybrano zawory ASV-M, ponieważ zawory grzejnikowe mają funkcję nastawy wstępnej.
Wybrano zawory ASV-PV, ponieważ wymagany spadek ciśnienia w pionie wynosi 20 kPa.
Wartość regulacji ciśnienia w pionie dla zaworu ASV-PV wynosi 20 kPa, co oznacza, że 50 kPa z dostępnych 70 kPa zostanie zdławione przez zawory ASV-PV i ASV-M.

$\Delta p_v + \Delta p_m = \Delta p_a - \Delta p_r = 70 - 20 = 50$ kPa

Dla określenia spadku ciśnienia na ASV-M wstępnie Zakłada się, że w tym przykładzie odpowiednim wymiarem jest DN 25 (należy pamiętać, że oba zawory powinny mieć taką samą średnicę).
Z uwagi na to, że zawór ASV-M DN 25 pozostanie całkowicie otwarty, spadek ciśnienia można obliczyć w następujący sposób:

$$\Delta p_m = \left(\frac{Q}{K_v}\right)^2 = \left(\frac{1,5}{4,0}\right)^2 = 0,14\text{bar} = 14\text{ kPa}$$

lub posługując się wykresem w **Załączniku A**, **rys. E**, w następujący sposób:
Narysować poziomą linię od wartości 1,5 m^3/h (~1500 l/h), przecinającą linię wymiaru DN 25.
Od punktu przecięcia narysować linię pionową i odczytać spadek ciśnienia, który wynosi 14 kPa.
Wynika z tego, że spadek ciśnienia na zaworze ASV-PV wynosi:

$\Delta p_v = \Delta p_a - \Delta p_r - \Delta p_m = 50$ kPa $- 14$ kPa $= 36$ kPa

i można go odczytać z wykresu w **Załączniku A, rys. A.**

Przykład 2:

Korygowanie przepływu poprzez nastawę ciśnienia dyspozycyjnego.

Dane:
Pomierzony przepływ dla pionu Q_1 ..... 1500 l/h
Nastawa na ASV-PV dyspozycyjnego
ciśnienia dla pionu Δp_r ..... 20 kPa

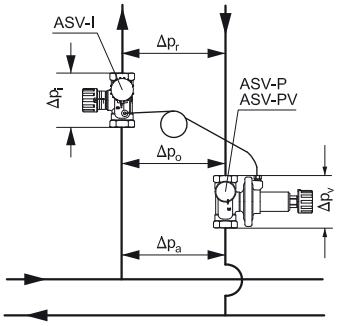
Szukane:
Nowa nastawa na ASV-PV w celu zwiększenia przepływu o 10% do wartości $Q_2 = 1650$ l/h.

Nastawa na zaworach ASV-PV:
W razie potrzeby nastawa ciśnienia dyspozycyjnego może być zmieniona (dla zaworu ASV-PV 5 - 25 kPa lub 20 - 40 kPa). 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.

Dobór - przykłady
(ciąg dalszy)



Rys. 15

$\Delta p_a = \Delta p_i + \Delta p_r + \Delta p_v$

Δp_v Spadek ciśnienia na zaworze ASV-PV
Δp_i Spadek ciśnienia na zaworze ASV-I
Δp_o Spadek ciśnienia w pionie i na zaworze ASV-I
Δp_a Dostępne ciśnienie przed pionem
Δp_r Wymagane ciśnienie dla pionu

Przykład 3:
Ograniczanie przepływu za pomocą zaworu ASV-I
Dane:
ASV-PV i ASV-I (DN25)
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 regulowanej 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 880l/h, podczas gdy 10kPa - 1390 l/h. Ustawiając ASV-I DN25 na 90% K_v 3,6 m^3/h ograniczany jest przepływ do wymaganej wartości 880 l/h.

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

$$k_v = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p_{pi}}} = \frac{0{,}880}{\sqrt{0{,}06}} = 3{,}6\ m^3/h$$

Wynik można również odczytać z wykresu w **Załączniku A, rys. D**.

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.

$\Delta p_v = \Delta p_a - \Delta p_o = 80 - 50 = 30\ kPa/h$
Przepływ 6400 l/h wymaga zastosowania zaworu

$$k_v = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p_v}} = \frac{6{,}4}{\sqrt{0{,}3}} = 11{,}7\ m^3/h$$

DN 50 zgodnie z powyższymi obliczeniami lub na podstawie odczytu z wykresu w **Załączniku A, rys. B.** W razie konieczności ograniczenia przepływu przez pion można zastosować zawór ASV-I.

Pomiary przepływu i spadku ciśnienia

Zawór ASV-BD (iglicowe) oraz ASV-I (typu Rectus) fabrycznie wyposażony jest w złączki pomiarowe. Możliwy jest na nim pomiar spadku ciśnienia, używając np. PFM 4000.

Używajac nomogramów dla ASV-BD (**załacznik A, rys. C**) oraz dla ASV-I (**załącznik A, rys. D**) na podstawie spadku ciśnienia określany jest przepływ.

Wykonanie pomiaru dla złączek typu Rectus: po podłączeniu urzadzenia pomiarowego do złączek zaworu ich otwarcie następuje przez wykonanie kluczem 8 mm pół obrotu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Po wykonaniu pomiaru złączki należy zamknąć.
Uwaga: *Podczas pomiarów instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowe zawory termostatyczne muszą pracować z głowicami całkowicie otwartymi.*

Pomiar różnicy ciśnienia (Δp_r) w pionie.
Zamocować złączkę pomiarową (nr kat. Danfoss **003L8143**) na kurku spustowym zaworu równoważącego ASV-P/PV (DN 15–50). Pomiaru należy dokonać między złączką pomiarową na porcie B zaworu ASV-BD/ASV-I/ASV-M/MSV-F2 a złączką pomiarową na zaworze ASV-P/PV.

Montaż

Zawory ASV-P, ASV-PV należy montować na rurze powrotnej, przestrzegając kierunku przepływu wskazanego strzałką na korpusie zaworu.
Zawory współpracujące (ASV-M/I/BD, MSV-F2) należy montować na rurze zasilającej, przestrzegając kierunku przepływu wskazanego strzałką na korpusie zaworu. Rurkę impulsową należy zamontować pomiędzy zaworem współpracującym a zaworem ASV-P/PV.
Przed instalacją rurkę impulsową należy odpowietrzyć. Poza powyższymi zaleceniami obowiazują ogólne zasady montażu armatury kontrolno-pomiarowej.

Próba ciśnieniowa

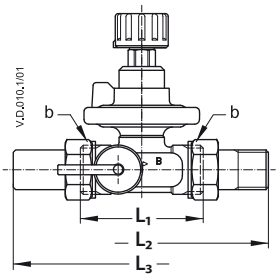
Maksymalne ciśnienie próbne ..... 25 bar

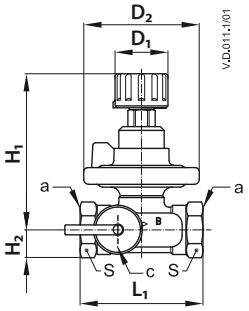
Podczas próby ciśnieniowej układu należy zapewnić takie samo ciśnienie statyczne po obu stronach membrany, aby uniknąć uszkodzenia regulatora ciśnienia.
Oznacza to, że rurka impulsowa musi być podłączona, a wszystkie zawory iglicowe otwarte.
Jeżeli zawór ASV-P/PV DN 15–50 jest instalowany z zaworem ASV-M, oba zawory muszą być otwarte lub zamknięte (oba zawory muszą być w tym samym położeniu!). Jeśli zawór ASV-P/PV DN 15–50 jest montowany z zaworem ASV-I/ASV-BD, oba zawory muszą być otwarte.
Aby w czasie wykonywania tej czynności (otwierania lub zamykania zaworów) uniknąć uszkodzenia membrany, należy upewnić się, czy w górnej jej części ciśnienie nie jest niższe.

Uruchomienie

Podczas uruchamiania układu (otwieranie odcięcia na zaworze ASV-PV i zaworze współpracującym) należy upewnić się, że po obu stronach membrany występuje takie samo ciśnienie statyczne lub ciśnienie jest wyższe w górnej części membrany.
Jeśli napełnianie odbywa się na skutek otwarcia zaworu ASV-PV i zaworu współpracującego, należy upewnić się, że w górnej części membrany występuje ciśnienie; należy w tym celu otworzyć zawór współpracujący przed otwarciem zaworu ASV-PV.

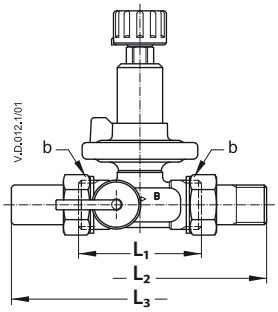
Wymiary

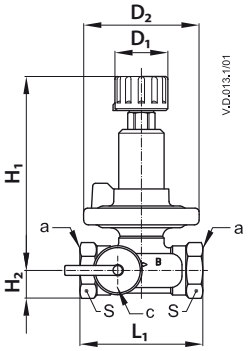




ASV-P

DN	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	c ISO 228/1
15	65	120	139	82	15	28	61	27	Rp ½	G ¾ A	G ¾ A
20	75	136	159	103	18	35	76	32	Rp ¾	G 1 A	
25	85	155	169	132	23	45	98	41	Rp 1	G 1¼ A	
32	95	172	179	165	29	55	122	50	Rp 1¼	G 1½ A	
40	100	206	184	170	31	55	122	55	Rp 1½	G 1¾ A	





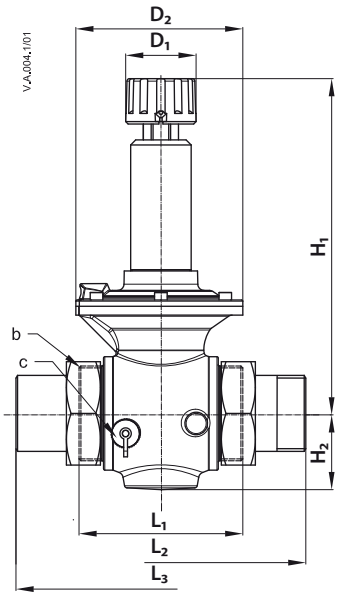
ASV-PV

DN	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	c ISO 228/1
15	65	120	139	102	15	28	61	27	Rp ½	G ¾ A	G ¾ A
20	75	136	159	128	18	35	76	32	Rp ¾	G 1 A	
25	85	155	169	163	23	45	98	41	Rp 1	G 1¼ A	
32	95	172	179	204	29	55	122	50	Rp 1¼	G 1½ A	
				245[1)]							
40	100	206	184	209	31	55	122	55	Rp 1½	G 1¾ A	
				250[1)]							

[1)] *ASV-PV 35-75kPa.*

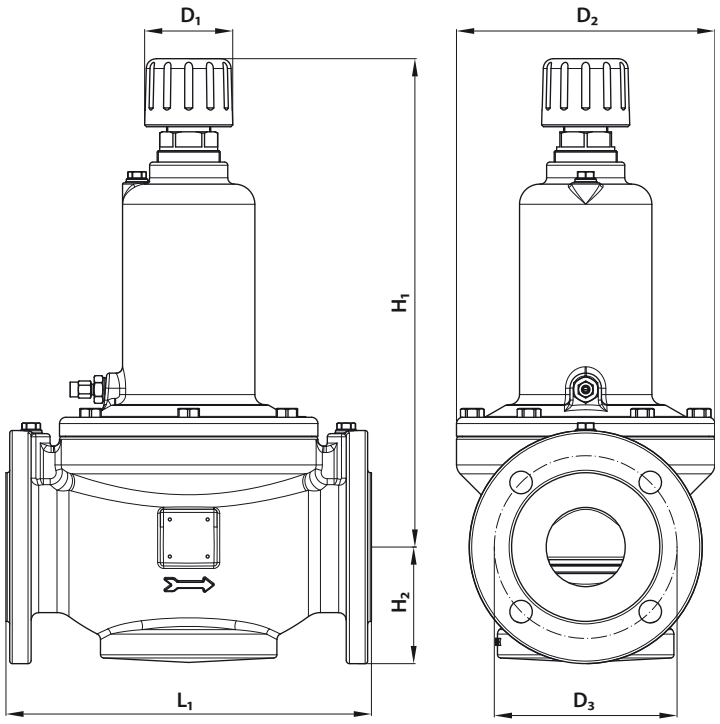
Rys. 16

Wymiary
(ciąg dalszy)



ASV-PV

DN	Δp - zakres nastaw kPa	L_1 mm	L_2 mm	L_3 mm	H_1 mm	H_2 mm	D_1 mm	D_2 mm	b ISO 228/1	c ISO 228/1
50	5 - 25	130	244	234	232	61	55	133	G 2½	G ¾ A
	20 - 40									
	35 - 75				273					
	60 - 100									



ASV-PV

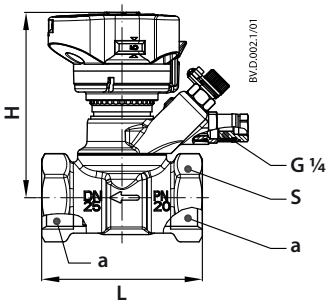
DN	L_1 mm	H_1 mm	H_2 mm	D_1 mm	D_2 mm	D_3 mm
65	290	385	93	68	205	145
80	310	390	100	68	218	160
100	347	446	112	68	248	180

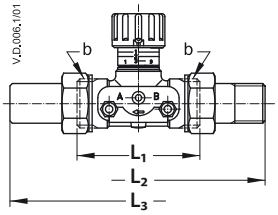
Rys. 17

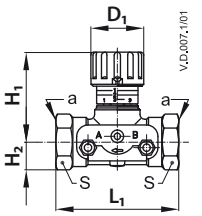
Wymiary
(ciąg dalszy)

ASV-BD

DN	L mm	H mm	S mm	a ISO 228/1
15	65	92	27	Rp ½
20	75	95	32	Rp ¾
25	85	98	41	Rp 1
32	95	121	50	Rp 1¼
40	100	125	55	Rp 1½
50	130	129	67	Rp 2

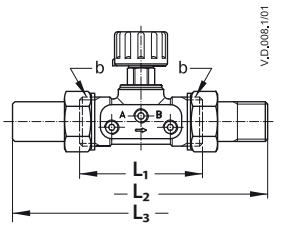


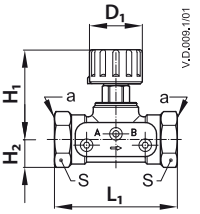




ASV-I

DN	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
15	65	120	139	48	15	28	27	Rp ½	G ¾ A
20	75	136	159	60	18	35	32	Rp ¾	G 1 A
25	85	155	169	75	23	45	41	Rp 1	G 1¼ A
32	95	172	179	95	29	55	50	Rp 1¼	G 1½ A
40	100	206	184	100	31	55	55	Rp 1½	G 1¾ A
50	130	246	214	106	38	55	67	-	G 2¼ A



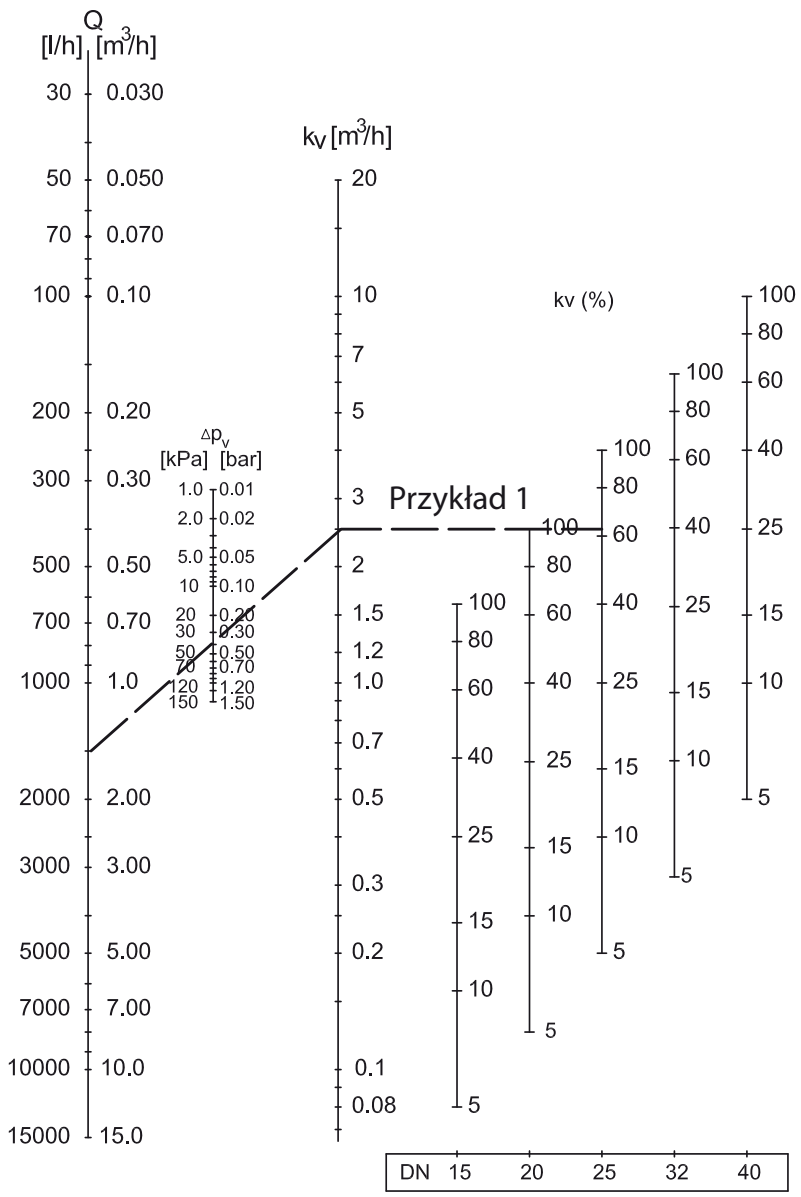


ASV-M

DN	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
15	65	120	139	48	15	28	27	Rp ½	G ¾ A
20	75	136	159	60	18	35	32	Rp ¾	G 1 A
25	85	155	169	75	23	45	41	Rp 1	G 1¼ A
32	95	172	179	95	29	55	50	Rp 1¼	G 1½ A
40	100	206	184	100	31	55	55	Rp 1½	G 1¾ A
50	130	246	214	106	38	55	67	-	G 2¼ A

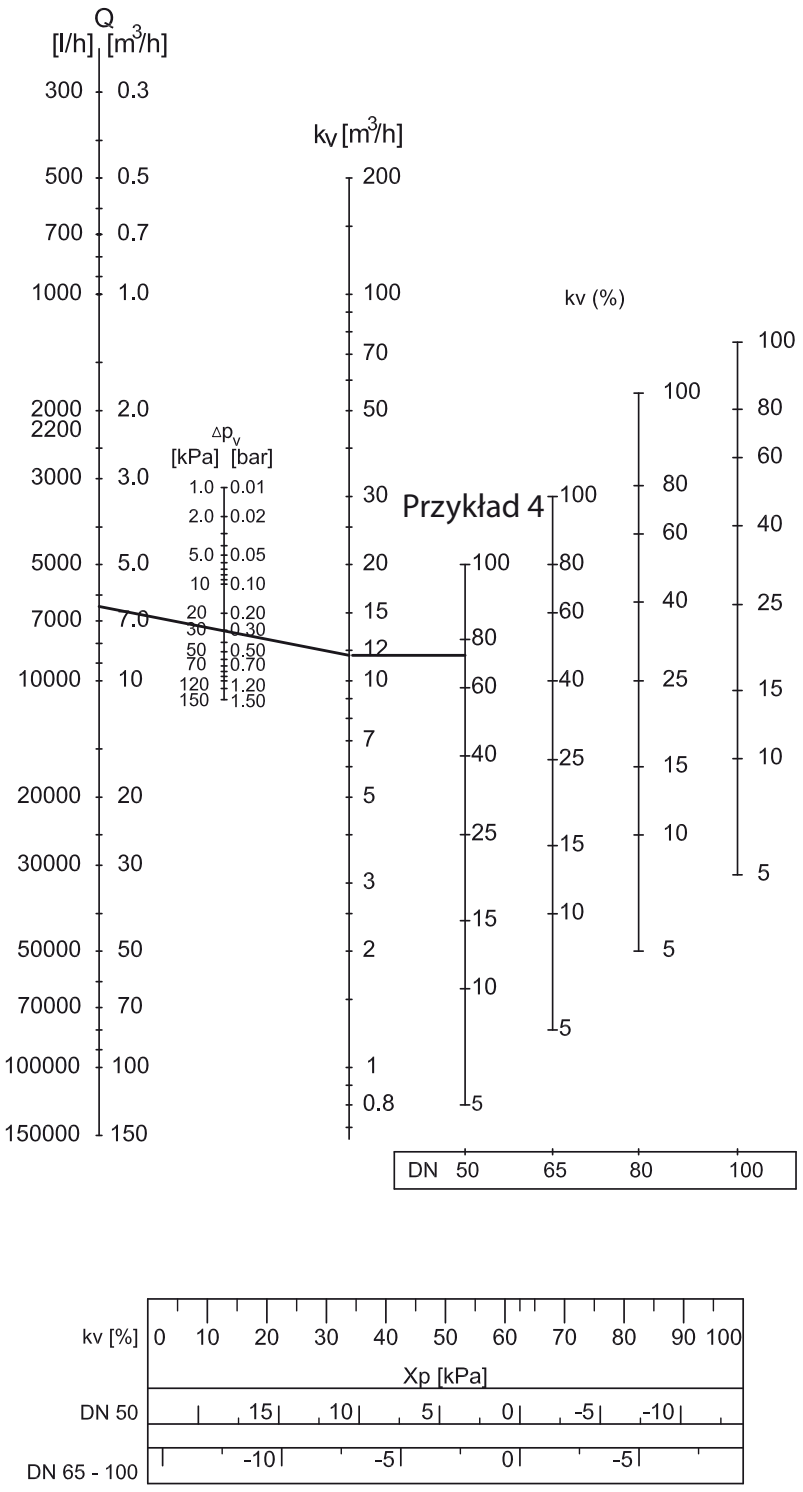
Rys. 18

Załącznik A - wykres doboru zaworów



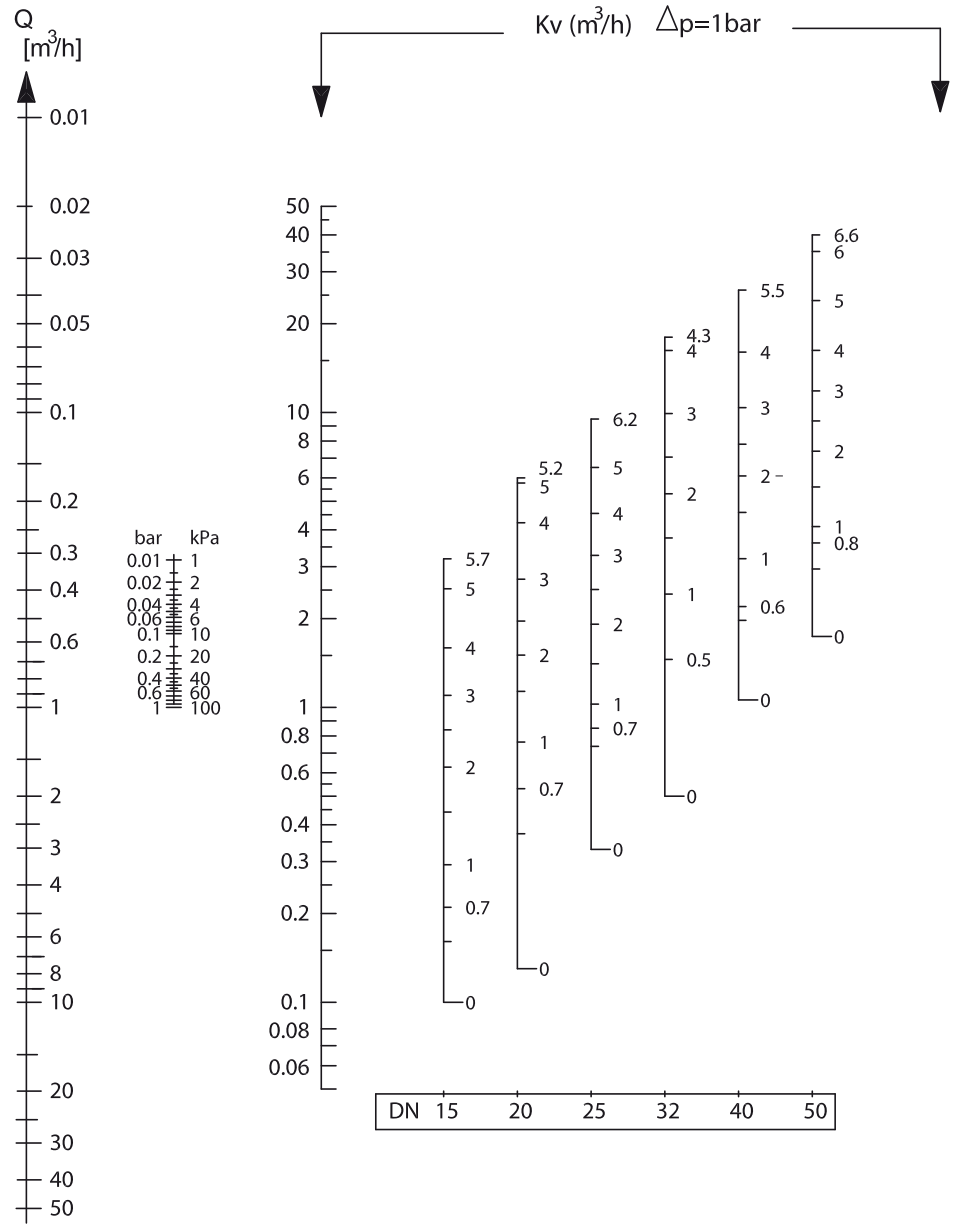
Rys. A *Wykres doboru zaworów ASV-P/PV DN 15-40*

Załącznik A - wykres doboru zaworów



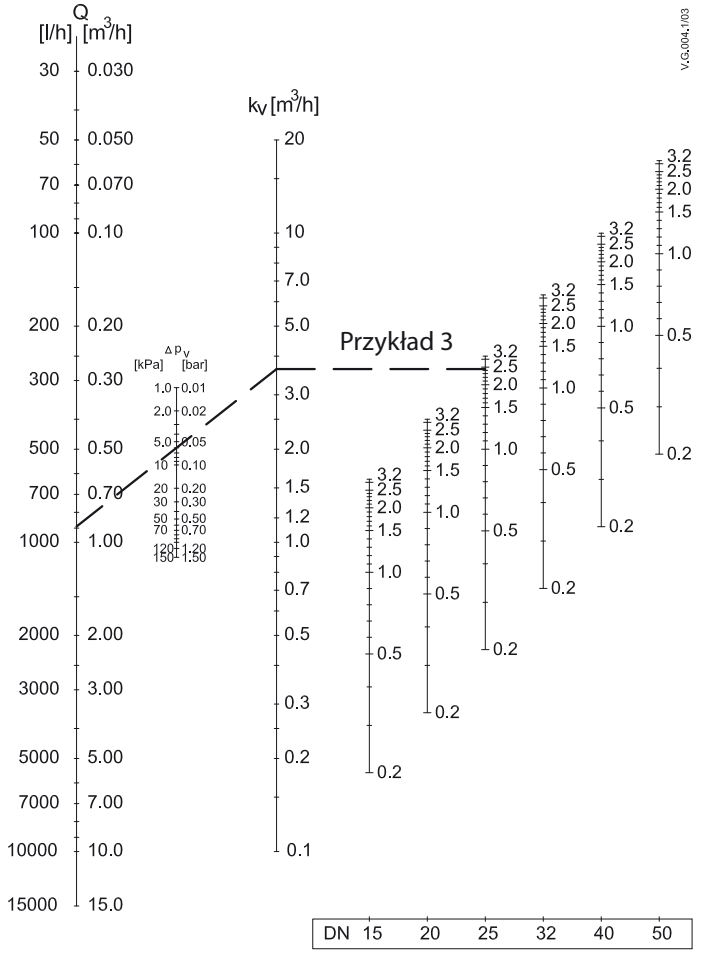
Rys. B *Wykres doboru zaworów ASV-PV DN 50-100*

Załącznik A - wykres doboru zaworów

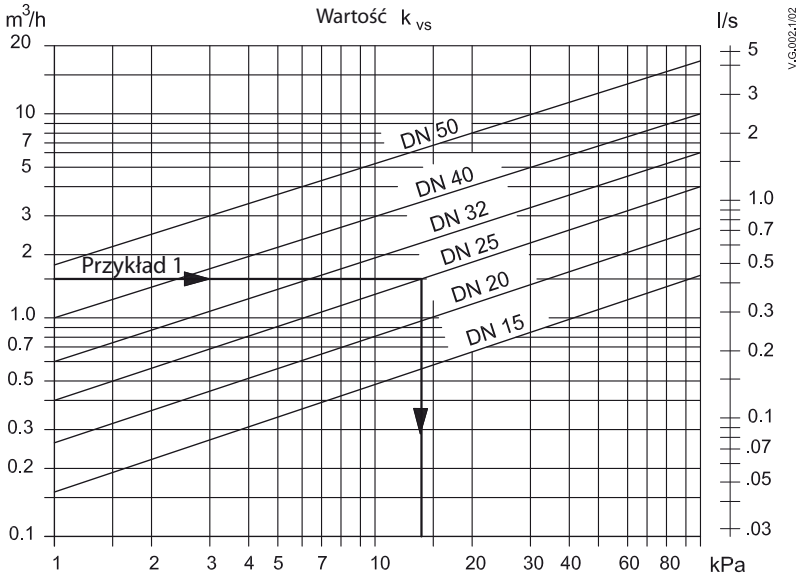


Rys. C *Wykres doboru zaworów ASV-BD DN 15–50*

Załącznik A - wykres doboru zaworów



***Rys. D** - Wykres doboru zaworów ASV-I, DN 15-50*

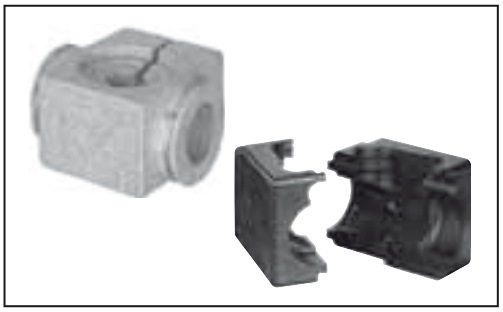


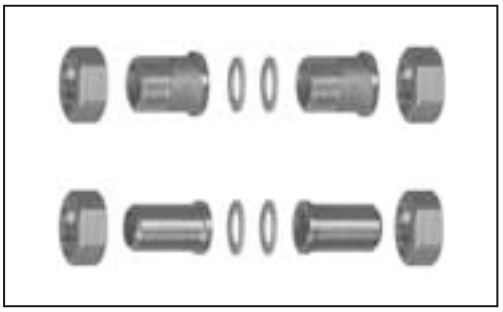
***Rys. E** - Wykres spadku ciśnienia dla zaworów ASV-M, DN 15-50*

Arkusz informacyjny

Izolacja, złączki montażowe

Opis





Izolacja
Opakowanie, w którym jest dostarczony zawór ASV, jest wykonane ze styropianu EPS i może być użyte jako izolacja w instalacjach, w których temperatura nie przekracza 80°C w warunkach pracy ciągłej.

Zawór ASV-BD jest dostarczany z łupkiem izolacyjnym ze spienionego polipropylenu (EPP). Łupek izolacyjny zaworu ASV-BD można szybko i łatwo założyć na zawór dzięki zatrzaskowej konstrukcji.

Łupki izolacyjne z EPP mogą być używane w wyższych temperaturach - do 120°C.
Oba materiały (EPS i EPP) są dopuszczone do zastosowania w ramach klasy B2 ochrony przeciwpożarowej w klasyfikacji ogniowej według normy DIN 4102.

Złączki montażowe
Do zaworów z gwintem zewnętrznym firma Danfoss oferuje jako akcesoria złączki gwintowane lub złączki do wyspawania.

Materiały
Nakrętka ..... mosiądz
Złączka spawana ..... stal
Złączka gwintowana ..... mosiądz

Zamawianie

*Łupek izolacyjny z **EPP** (120 °C) do zaworów **ASV***

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

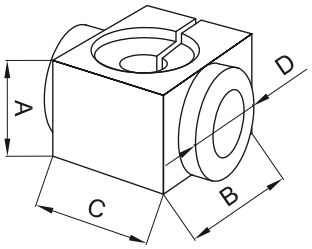
*Łupek izolacyjny z **EPP** do zaworów **ASV-BD***

Gwint	Numer katalogowy
DN 15	**003Z4781**
DN 20	**003Z4782**
DN 25	**003Z4783**
DN 32	**003Z4784**
DN 40	**003Z4785**
DN 50	**003Z4786**

Typ	Opis	Rura	Zawór	Numer katalogowy
	Złączka z gwintem (1 szt.)	R ½	DN 15	**003Z0232**
		R ¾	DN 20	**003Z0233**
		R 1	DN 25	**003Z0234**
		R 1 ¼	DN 32	**003Z0235**
		R 1½	DN 40	**003Z0273**
		R 2	DN 50 (2 ¼")	**003Z0274** [2]
			DN 50 (2 ½")	**003Z0278** [1]
	Złączka do wspawania (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 ¼")	**003Z0272** [2]
			DN 50 (2 ½")	**003Z0276** [1]

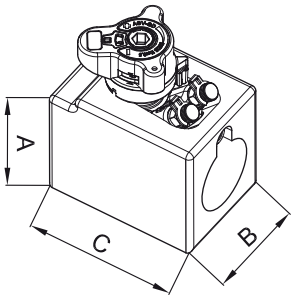
***Uwaga:** Zawory ASV-PV DN50 (2 ½") i ASV-M/I DN50 (2 ¼") mają różne rozmiary połaczeń.*
[1] *Stosowane z zaworami ASV-PV DN 50.*
[2] *Stosowane z zaworami ASV-I i ASV-M DN 50.*

Wymiary - izolacja



ASV-I/M/P/PV

DN	A mm	B mm	C mm	D mm
15	61	110	111	37
20	76	120	136	45
25	100	135	155	55
32	118	148	160	70
40	118	148	180	70



ASV-BD

DN	A mm	B mm	C mm
15	79	85	122
20	84	85	122
25	99	85	122
32	132	85	185
40	138	130	185
50	138	126	185

Arkusz informacyjny

Wielofunkcyjny zawór automatyczny – regulator ciśnienia różnicowego AB-PM

Zastosowanie

AB-PM jest wielofunkcyjnym automatycznym zaworem równoważącym. W kompaktowym korpusie zaworu realizowane są funkcje trzech urządzeń:

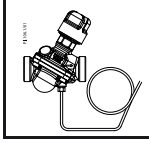
1. Regulatora różnicy ciśnienia
2. Zaworu regulacyjnego o charakterystyce liniowej
3. Automatycznego ogranicznika przepływu

Korzyści:

- Niezawodny układ ogrzewania charakteryzujący się:
  - prawidłowym rozdziałem ciepła nawet przy częściowych obciążeniach,
  - cichą pracą wynikającą ze stałego niskiego spadku ciśnienia Δp na termostatycznych zaworach grzejnikowych, nawet w instalacjach, w których wymagana jest wyższa wysokość podnoszenia pompy.
- Niższe koszty ogrzewania
- Lepsza regulacja temperatury w pomieszczeniach
- Szybszy i prostszy montaż oraz mniejsza wymagana przestrzeń instalacyjna

Zamawianie

***Zawór AB-PM** z rurką impulsową o długości 1,5m i adapterem do podłączenia rurki impulsowej.*

AB-PM	DN mm	Gwint wewnętrzny (ISO 228/1)	Numer katalogowy
	15	G ¾ A	**003Z1402**
	20	G 1 A	**003Z1403**
	25	G 1 ¼ A	**003Z1404**

Napęd elektryczny

Typ	Zasilanie	Długość kabla	Numer katalogowy
TWA-Z NO[1)]	24 V AC	1,2 m	**082F1260**
	230 V AC		**082F1264**
TWA-Z NC[1)]	24 V AC	1,2 m	**082F1262**
	230 V AC		**082F1266**

[1)] Do 60% Q_{max}. W przypadku zaworu AB-PM DN25

Akcesoria

Typ	Rura	Zawór	Numer katalogowy
Złączka gwintowana (1 szt.)	R ½	DN 15	**003Z0232**
	R ¾	DN 20	**003Z0233**
	R 1	DN 25	**003Z0234**
Złączka do wspawania (1 szt.)		DN 15	**003Z0226**
		DN 20	**003Z0227**
		DN 25	**003Z0228**
Złączka do lutowania (1szt.)			**003Z1017**
Ogranicznik skoku (5 szt.)			**003Z1237**

Części zamienne

Typ	Uwaga	Numer katalogowy
Adapter do podłączenia rurki impulsowej	$^3/_8$" - $^1/_{16}$"	**003L5042**
	¾" - $^1/_{16}$"	**003Z0109**
Rurka impulsowa z pierścieniami O-ring	1,5 m	**003L8152**
	2,5 m	**003Z0690**
Pokrętło odcinające (czerwone)		**003Z0250**

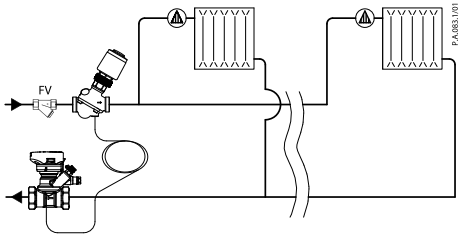
Dane techniczne

Średnica nominalna		DN 15	DN 20	DN 25
$Q_{max.}$ (przy Δp_r = 10kPa)		300 l/h (przy nastawie 100%)	600 l/h (przy nastawie 100%)	1200 l/h (przy nastawie 100%)
Górny limit regulatora ciśnienia przy przepływie zerowym		22 kPa		
Ciśnienie różnicowe		16-400 kPa		
Maksymalne ciśnienie robocze		16 barów (PN16)		
Charakterystyka regulacyjna zaworu		Liniowa		
Współczynnik przecieku przy odcięciu		Zgodny z normą ISO 5208, klasa A - brak widocznej nieszczelności		
Temperatura czynnika		-10 … +120		
Skok zaworu regulacyjnego		2,25 mm		4,5 mm
Połączenie	Gwint zewnętrzny ISO 228/1	G 3/4 A	G 1 A	G 1 1/4 A
	Napęd	M 30 x 1,5		
Materiał części mających kontakt z medium grzewczym				
Korpus zaworu		Mosiądz (CuZn40Pb2 - CW 617N)		
Membrany i O-ringi		EPDM		
Sprężyny		W.Nr. 1.4568,W.Nr. 1.4310		
Grzybek (regulator ciśnienia)		W.Nr. 1.4305		
Gniazdo (regulator ciśnienia)		EPDM		
Grzybek (zawór regulacyjny)		CuZn40Pb3 - CW 614N		
Gniazdo (zawór regulacyjny)		CuZn40Pb2 - CW 617N		
Uszczelka płaska		Kauczuk butadienowo - akrylonitrylowy		
Śruba		Stal nierdzewna (A2)		
Środek uszczelniający		Dimetakrylan		
Materiał części nie mających kontaktu z medium grzewczym				
Części z tworzywa sztucznego		Poliformaldehyd		
Wkładka zaworu i śruby zewnętrzne		CuZn39Pb3 - CW 614N; W.Nr. 1.4310; W.Nr. 1.4401		

Montaż

Zawór AB-PM należy zamontować na przewodzie zasilającym, tak aby kierunek przepływu czynnika był zgodny z kierunkiem strzałki umieszczonej na korpusie zaworu. Zawór AB-PM należy połączyć z przewodem powrotnym za pomocą rurki impulsowej i dołączonego adaptera o wymiarach 1/16" – 3/8".

Rurkę impulsową można również podłączyć do zaworu współpracującego ASV, np. ASV-BD. Dostępne są wówczas dodatkowe funkcje serwisowe, takie jak: weryfikacja przepływu, odcięcie itp.

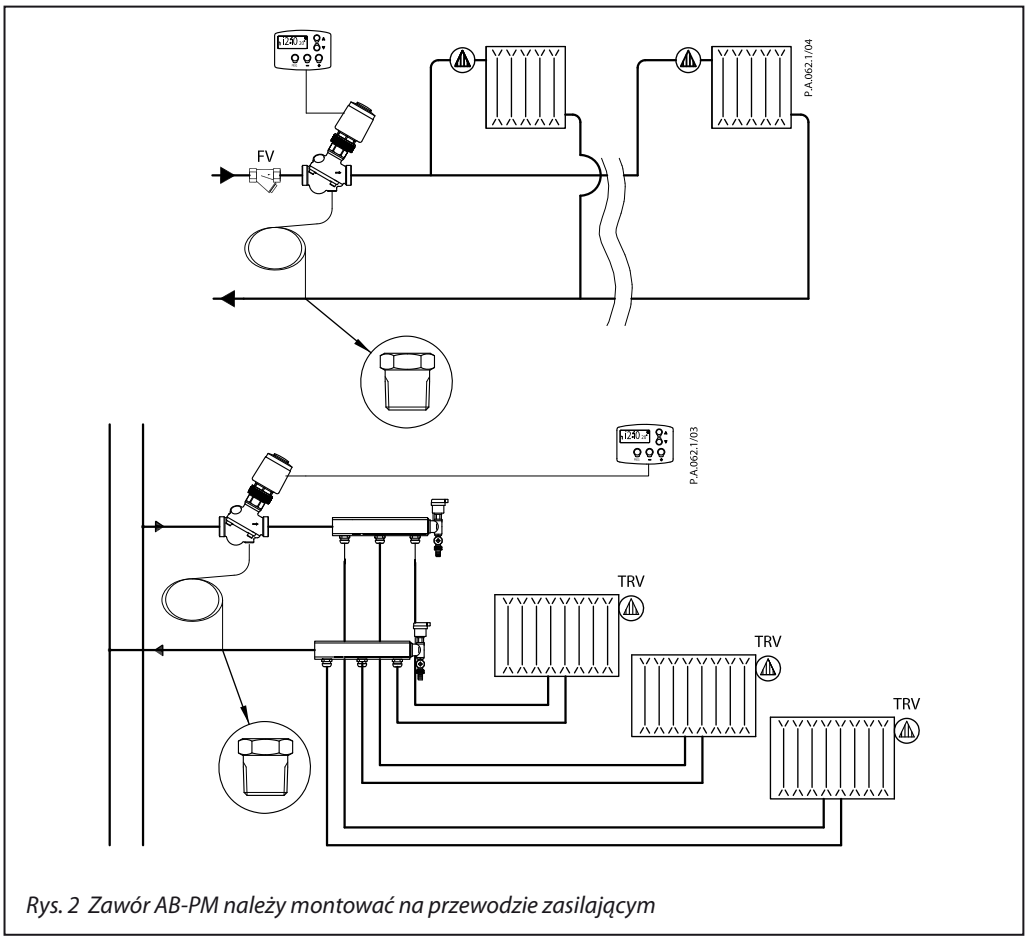


Rys. 1 Rurkę impulsową należy przepłukać przed montażem

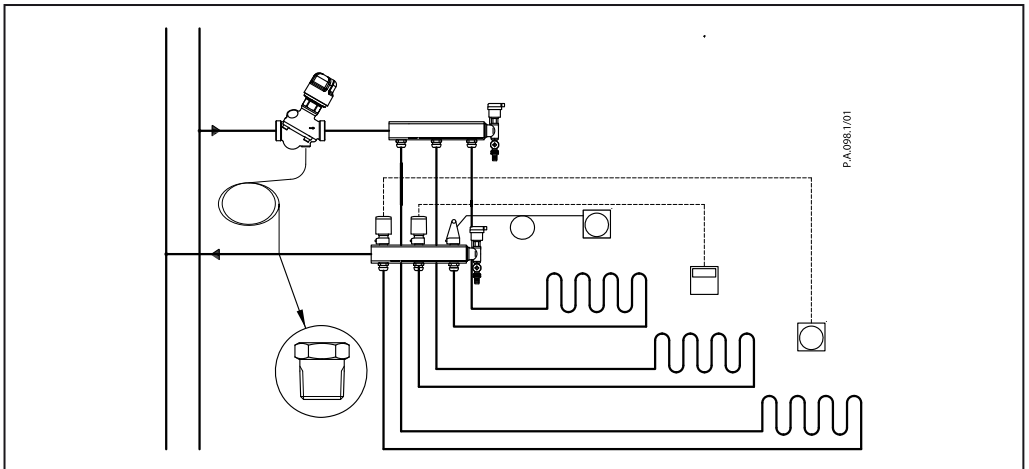
Zastosowanie

Zawór AB-PM stosowany jest w systemach ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych. Można go instalować zarówno w systemach ogrzewania grzejnikowego jak i podłogowego. Ponieważ w jego kompaktowym korpusie realizowane są trzy funkcje, nadaje się on idealnie do zabudowy w ograniczonych przestrzeniach, takich jak wnętrza szafek rozdzielaczowych.

AB-PM przeznaczony jest do stosowania w systemach z poziomym rozprowadzeniem przewodów oraz indywidualnym podłączeniem poszczególnych mieszkań. Zawór AB-PM zapewnia właściwe zrównoważenie nawet przy częściowych obciążeniach, a ograniczenie maksymalnego przepływu jest proste i szybkie. Ponadto istnieje również możliwość zaprogramowania regulacji strefowej (obniżenie nocne lub tryb wakacyjny) poprzez zastosowanie napędu elektrycznego typu wł./wył. podłączonego do odpowiedniego regulatora.



Rys. 2 Zawór AB-PM należy montować na przewodzie zasilającym



Rys. 3 Zawór AB-PM przed rozdzielaczem systemu ogrzewania podłogowego

Dobór

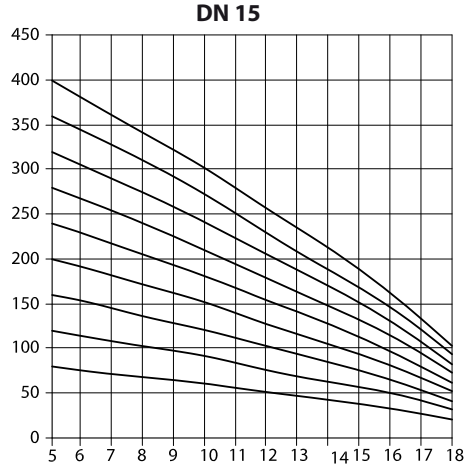
Zawór AB-PM dobiera się na podstawie wymaganego przepływu (Q) i wymaganego spadku ciśnienia w pętli (Δp_r). W tabeli 1 zamieszczono dane dla maksymalnego przepływu.

W przypadku innych wymaganych wartości Q i Δp_r rozmiar i nastawę zaworu AB-PM można ustalić, korzystając z rys. 4, 5 i 6.

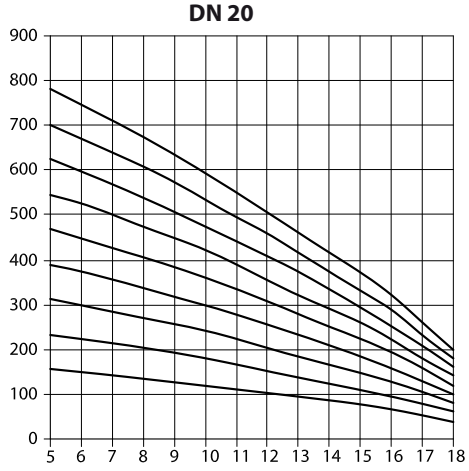
Rozmiar i nastawę zaworu AB-PM można również określić na podstawie tabel 2, 3 i 4. Przepływ Q jest proporcjonalny do nastawy zaworu AB-PM, a górny limit różnicy ciśnienia (Δp_r) jest utrzymywany na tym samym poziomie.

Tabela 1

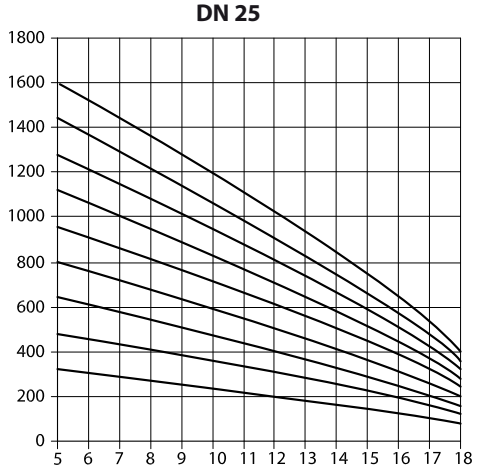
Typ	**DN 15 przy nastawie wynoszącej 100%**		**DN 20 przy nastawie wynoszącej 100%**		**DN 25 przy nastawie wynoszącej 100%**	
Q maks.	300 l/h	400 l/h	600 l/h	780 l/h	1200 l/h	1600 l/h
Maksymalny spadek ciśnienia dostępny przy przepływie maksymalnym	10 kPa	5 kPa	10kPa	5 kPa	10 kPa	5 kPa
Górny limit regulatora ciśnienia przy przepływie zerowym	22 kPa		22 kPa		22 kPa	
Początkowy spadek ciśnienia Δp_v	16 kPa					



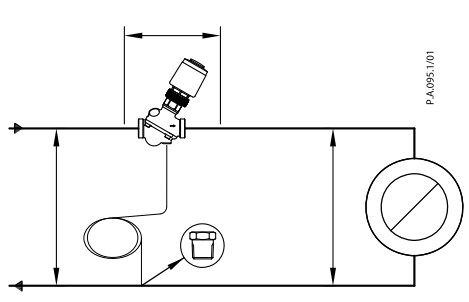
Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6



Legenda:
Q = wymagany (obliczeniowy) przepływ w pętli
Δp_r = wymagany (obliczeniowy) spadek ciśnienia w pętli
Δp_v = minimalny wymagany spadek ciśnienia dla zaworu AB-PM (początkowy spadek ciśnienia)
Δp_a = dostępny spadek ciśnienia

Rys. 7

Dobór
(ciąg dalszy)

Tabela 2 **Dobór nastawy zaworu AB-PM DN 15**

DN 15	Przepływ [l/h] - średni								
Δp_r [kPa]	**20%**	**30%**	**40%**	**50%**	**60%**	**70%**	**80%**	**90%**	**100%**
5	80	120	160	200	240	280	320	360	400
6	75	115	150	190	230	265	305	345	380
7	70	110	145	180	215	255	290	325	360
8	70	105	135	170	205	240	275	310	340
9	65	95	130	160	195	225	255	290	320
10	60	90	120	150	180	210	240	270	300
11	55	85	110	140	165	195	225	250	280
12	50	75	100	130	155	180	205	230	255
13	45	70	95	115	140	165	185	210	235
14	40	65	85	105	125	150	170	190	210
15	35	55	75	95	110	130	150	165	185
16	30	50	65	80	95	110	130	145	160
17	25	40	55	70	80	95	110	120	135
18	20	35	45	55	65	75	90	100	110

Tabela 3 **Dobór nastawy zaworu AB-PM DN 20**

DN 20	Przepływ [l/h] - średni								
Δp_r [kPa]	**20%**	**30%**	**40%**	**50%**	**60%**	**70%**	**80%**	**90%**	**100%**
5	155	235	310	390	470	545	625	700	780
6	150	225	300	375	450	525	600	675	750
7	140	215	285	355	425	495	570	640	710
8	135	205	270	340	405	475	540	610	675
9	125	190	255	320	380	445	510	570	635
10	120	180	240	300	360	420	480	540	600
11	110	165	220	275	330	385	440	495	550
12	100	155	205	255	305	355	408	460	510
13	95	140	185	235	280	325	370	420	465
14	85	125	165	210	250	290	330	375	415
15	75	110	150	185	220	260	295	335	370
16	65	95	130	160	190	225	255	290	320
17	50	80	105	130	155	180	210	235	260
18	40	60	80	100	120	140	160	180	200

Tabela 4 **Dobór nastawy zaworu AB-PM DN 25**

DN 25	Przepływ [l/h] - średni								
Δp_r [kPa]	**20%**	**30%**	**40%**	**50%**	**60%**	**70%**	**80%**	**90%**	**100%**
5	320	480	640	800	960	1120	1280	1440	1600
6	304	456	608	760	912	1064	1216	1368	1520
7	290	435	580	725	870	1015	1160	1305	1450
8	273	410	546	683	819	956	1092	1229	1365
9	256	384	512	640	768	896	1024	1152	1280
10	240	360	480	600	720	840	960	1080	1200
11	220	330	440	550	660	770	880	990	1100
12	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
13	185	277	370	462	555	647	740	832	925
14	166	249	332	415	498	581	664	747	830
15	148	222	296	370	444	518	592	666	740
16	128	192	256	320	384	448	512	576	640
17	104	156	208	260	312	364	416	468	520
18	80	120	160	200	240	280	320	360	400

Przykład

Dane:

Przepływ obliczeniowy przez pętlę grzejnikową: 420 l/h

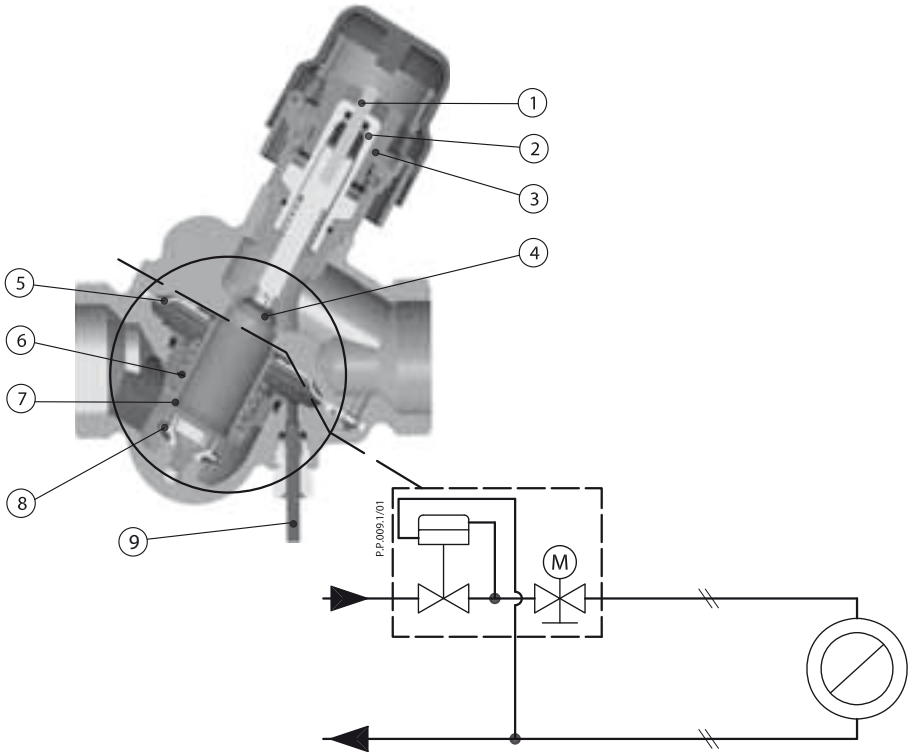
Spadek ciśnienia w pętli przy przepływie obliczeniowym: 10 kPa

Rozwiązanie:

Wybrano zawór AB-PM DN 20. Nastawa jest równa 70% (= 420/600). Zawór AB-PM po uzyskaniu przepływu obliczeniowego będzie utrzymywał różnicę ciśnienia wynoszącą 10 kPa. W ten sposób będzie działał przy dowolnych obciążeniach (przy zerowym obciążeniu będzie utrzymywał ciśnienie równe lub niższe niż 22 kPa), ograniczając przepływ w systemie 420 l/h.

Budowa

1. Wrzeciono
2. Dławnica zaworu
3. Pierścień nastawy przepływu
4. Grzybek zaworu regulacyjnego
5. Membrana
6. Sprężyna
7. Tuleja (grzybek) regulatora ciśnienia
8. Gniazdo regulatora ciśnienia
9. Rurka impulsowa



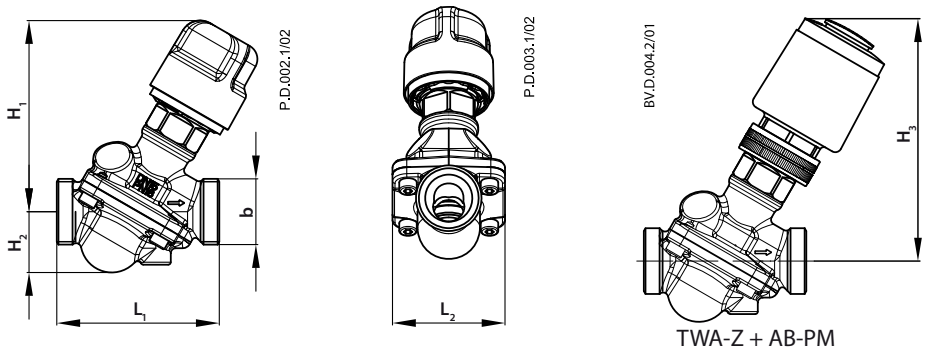
Rys. 8 Zawór AB-PM, DN 15-25

AB-PM jest wielofunkcyjnym automatycznym zaworem równoważącym. Spełnia on funkcję regulatora różnicy ciśnienia Δp, automatycznego ogranicznika przepływu i regulatora strefowego. Wyższe ciśnienie wywiera nacisk na górną powierzchnię membrany (5), natomiast panujące w przewodzie powrotnym niższe ciśnienie wywiera nacisk za pośrednictwem rurki impulsowej (9) na jej dolną powierzchnię. Gdy przy częściowych obciążeniach ciśnienie dyspozycyjne wzrasta, membrana zamyka się, utrzymując w ten sposób stały spadek ciśnienia Δp w regulowanej pętli. Regulator ciśnienia różnicowego Δp utrzymuje stały spadek ciśnienia w pętli regulowanej, jak również w części regulacyjnej zaworu AB-PM (podobnie jak gdyby zamontowane były zawór ASV-I z zaworem ASV-P).

Regulacyjna część zaworu AB-PM działa tak jak automatyczny ogranicznik przepływu. W ten sposób ustalany jest zarówno przepływ obliczeniowy, jak i wymagany spadek ciśnienia Δp. Natężenie przepływu jest określane przez nastawienie zaworu AB-PM na podstawie wymaganego spadku ciśnienia w pętli.

Zawór AB-PM z zamontowanym napędem elektrycznym może być wykorzystywany jako zawór strefowy. Po podłączeniu go do wyposażonego w programy czasowe regulatora temperatury w pomieszczeniu można korzystać z takich funkcji, jak obniżenie nocne, tryb wakacyjny itp.

Wymiary



TWA-Z + AB-PM

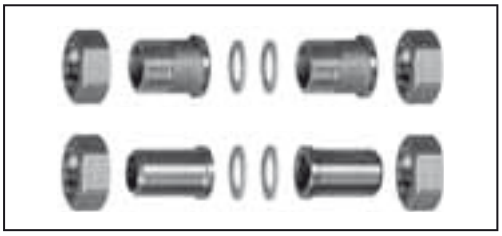
Typ	L_1	L_2	H_1	H_2	H_3	b ISO 228/1	Masa zaworu (kg)
	mm						
AB-PM DN 15	65	45	75	25	102	G ¾	0,530
AB-PM DN 20	82	56	77	33	105	G 1	0,751
AB-PM DN 25	104	71	88	42	117	G 1 ¼	1,338

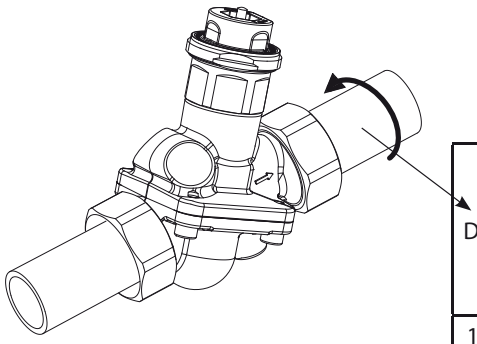
Rys. 9

Złączki

W przypadku zaworów z gwintem zewnętrznym firma Danfoss oferuje jako akcesoria złączki gwintowane lub do wspawania.

Materiały:
Nakrętka ..... mosiądz
Złączka do wspawania ..... stal
Złączka gwintowana ..... mosiądz





DN	Strona rury	L (mm)	Końcówka do wspawania	Końcówka do lutowania
			L (mm)	
15	R ½	27,5	37	22
20	R ¾	30,5	42	
25	R 1	35	42	

Rys. 10

Arkusz informacyjny

Zawór równoważąco-regulacyjny niezależny od zmian ciśnienia AB-QM DN 10 - 250

Zawór AB-QM wyposażony w napęd jest zaworem regulacyjnym z pełnym autorytetem i funkcją równoważenia/ograniczenia przepływu. Typowe zastosowania to: regulacja temperatury i automatyczne równoważenie przepływu przed urządzeniami końcowymi (klimakonwektory, pompy ciepła, centrale wentylacyjne itd.).

Opis

Precyzyjna charakterystyka regulacji przepływu zaworu AB-QM współpracującego z dedykowanym napędem firmy Danfoss zapewnia poprawę komfortu oraz wyjątkowo opłacalne całkowite koszty eksploatacji dzięki oszczędnościom uzyskiwanym poprzez:

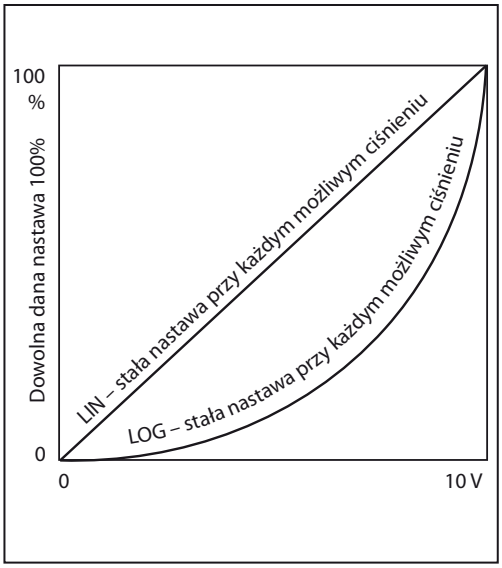
- Efektywne przekazywanie energii i minimalne koszty pompowania ze względu na brak nadprzepływów przy obciążeniach częściowych w wyniku dokładnego i niezależnego od ciśnienia ograniczenia przepływu.
- Mniejsze nakłady inwestycyjne w pompy oraz niższe zużycie energii dzięki mniejszej wymaganej wysokości podnoszenia pompy niż w przypadku układu tradycyjnego. Wbudowane złączki pomiarowe (opcjonalnie) pozwalają na optymalizację punktu pracy pompy.
- Zmniejszona liczba przejść napędu, ponieważ wbudowany regulator różnicy ciśnienia sprawia, że zmiany ciśnienia nie wpływają na temperaturę w pomieszczeniu.
- Osiągnięcie stabilnej temperatury w pomieszczeniu prowadzące do obniżenia średniej temperatury na tym samym poziomie komfortu.
- Utrzymywanie stałego przepływ zgodnie z projektem, przy zapewnieniu minimalnego ciśnienia dyspozycyjnego.
- Membrana zaprojektowana tak, aby uczynić zawór AB-QM mniej podatnym na zablokowanie w stosunku do typowych konstrukcji opartych na wkładkach.
- Możliwość podzielenia instalacji na niezależne strefy. Zastosowanie zaworów AB-QM umożliwia uruchamianie instalacji etapami. Zawór AB-QM współpracujący z dedykowanym napędem firmy Danfoss automatycznie reguluje przepływ nawet wówczas, gdy nie wszystkie elementy instalacji są ukończone. Nie ma konieczności regulacji zaworu AB-QM po zakończeniu realizacji projektu.
- Niemal zerowe koszty przekazywania do eksploatacji dzięki wygodnej procedurze ustawiania niewymagającej korzystania z nomogramów ani wykonywania obliczeń i wykorzystywania urządzeń pomiarowych. Na zaworze AB-QM można ustawiać precyzyjnie wartość projektową nawet przy uruchomionym systemie.
- Zmniejszenie kosztów instalacji o połowę wynikające z budowy zaworu AB-QM, który spełnia dwie funkcje: równoważenia i regulacji.

Algorytm doboru zaworów na str. 220.

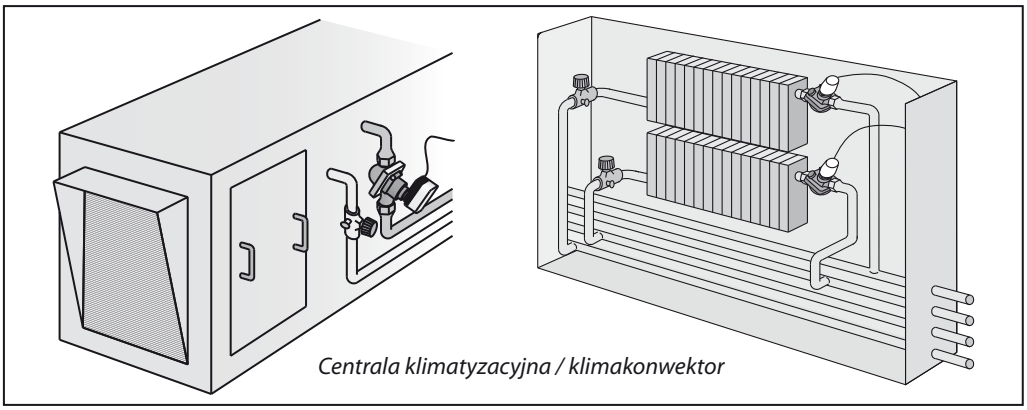
Charakterystyka regulacji

Zawór AB-QM posiada liniową charakterystykę regulacji. Zawór AB-QM jest niezależny od ciśnienia, co oznacza, że charakterystyka regulacji nie jest zależna od ciśnienia dyspozycyjnego, a także nie wpływa na nią niski autorytet. Ograniczenie przepływu w zaworze AB-QM jest uzyskiwane przez ograniczenie skoku; dedykowane napędy firmy Danfoss są kalibrowane do skoku zaworów. Oznacza to, że zawór AB-QM zachowuje swą liniową charakterystykę niezależnie od nastawy czy ciśnienia różnicowego.

Wybrane napędy współpracujące z zaworami AB-QM umożliwiają zmianę charakterystyki z liniowej na logarytmiczną (stałoprocentową). Dzięki temu zawory AB-QM mogą być używane do wszelkich zastosowań, łącznie z centralami wentylacyjnymi, w przypadku, których charakterystyka stałoprocentowa jest wymagana do uzyskania stabilnej pętli regulacji. Zmiana charakterystyki z liniowej na logarytmiczną może się odbywać poprzez zmianę ustawienia przełącznika DIP w napędzie.

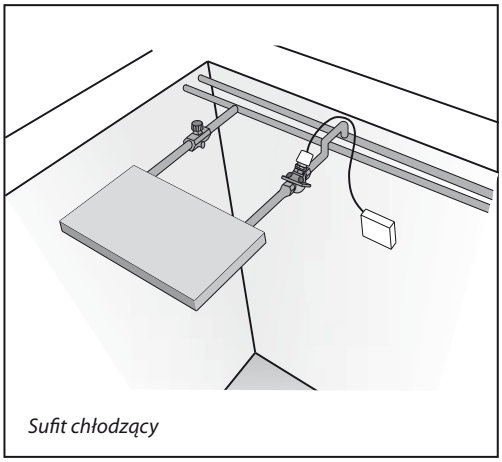


Zastosowania
- układy ze zmiennym przepływem



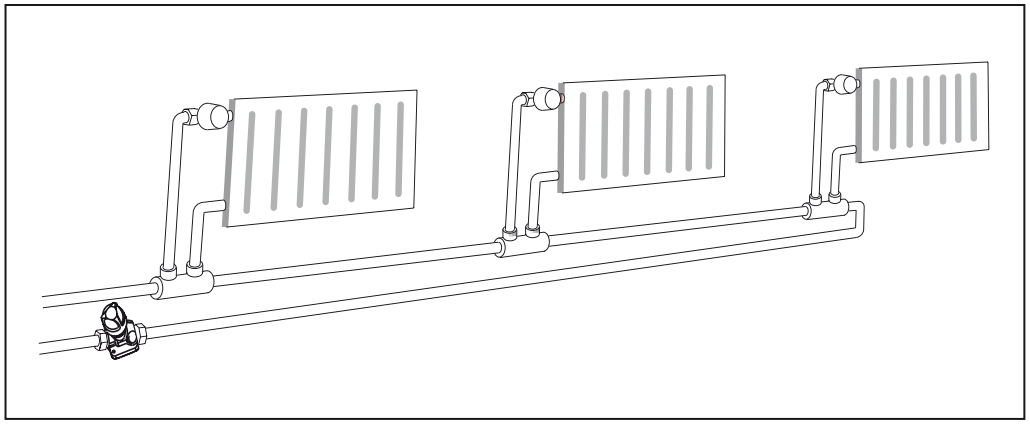
Zawór AB-QM wyposażony w napęd elektryczny stosowany jest jako zawór regulacyjny przeznaczony do urządzeń końcowych, takich jak: centrale wentylacyjne, klimakonwektory czy sufity chłodzące. Zawór AB-QM zapewnia wymagany przepływ wraz z jego regulacją w każdym urządzeniu końcowym oraz zrównoważenie układu.

Dzięki zintegrowanemu regulatorowi ciśnienia różnicowego zawór regulacyjny zawsze ma 100% autorytet i dlatego zapewnia stabilną regulację w każdych warunkach. W przeciwieństwie do tradycyjnych rozwiązań przy częściowym obciążeniu nie występują nadprzepływy, ponieważ zawór AB-QM zawsze ogranicza przepływ dokładnie do wymaganej wartości. W wyniku zainstalowania zaworów AB-QM cały układ zostaje podzielony na całkowicie niezależne pętle sterowania.

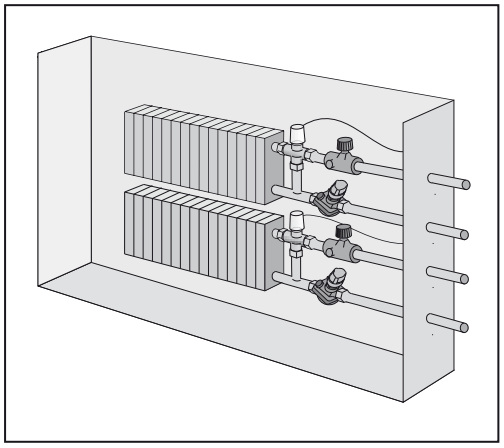


Zawory AB-QM można stosować z pełną gamą napędów elektrycznych, odpowiednich dla każdej strategii sterowania. Dostępne napędy: zamknij/otwórz, 0–10 V, 4–20 mA lub 3-punktowe.

Zastosowania
- układy ze stałym przepływem



W układzie ze stałym przepływem z klimakonwektorami lub w jednorurowej instalacji centralnego ogrzewania zawór AB-QM można zastosować, jako automatyczny zawór równoważący. Zawór AB-QM ogranicza wartość przepływu do wartości nastawy, zapewniając w ten sposób automatyczne zrównoważenie układu.



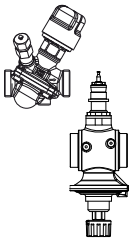
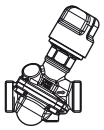
Istnieje wiele innych zastosowań zaworu AB-QM. Jednak w każdym przypadku przede wszystkim pracuje on jako automatyczny nastawny ogranicznik przepływu lub zawór regulacyjny ze stałym autorytetem 1.
Dotyczy to wszelkich instalacji z centralnym źródłem ciepła lub chłodu.

Łatwe wdrożenie

- Brak konieczności obliczania współczynnika K_v lub autorytetu. Podczas projektowania wystarczy uwzględnić tylko jeden parametr, jakim jest przepływ.
- Zawór AB-QM jest odpowiedni do każdego zastosowania, ponieważ maksymalna nastawa zaworu AB-QM jest zgodna z międzynarodowymi normami dotyczącymi prędkości przepływu w rurociągach.
- Zawór AB-QM nadaje się do wszelkich zastosowań w zakresie ogrzewania i klimatyzacji, ponieważ w połączeniu z odpowiednim napędem elektrycznym może mieć charakterystykę liniową lub logarytmiczną.
- Kompaktowa budowa, bardzo ważna w przypadku ograniczonych przestrzeni. Na przykład w klimakonwektorach.
- Łatwe przekazywanie do eksploatacji. Brak konieczności korzystania z wyspecjalizowanego personelu czy ze specjalistycznych urządzeń pomiarowych.
- Łatwe wykrywanie i usuwanie usterek.
- Szybki rozruch, ponieważ zawory AB-QM nie wymagają przepłukiwania ani odpowietrzania przed użyciem.
- Możliwość uruchamiania instalacji etapami. Zawór AB-QM reguluje przepływ automatycznie nawet wówczas, gdy pozostałe elementy instalacji nie są jeszcze ukończone. Nie ma konieczności regulacji zaworu AB-QM po zakończeniu realizacji projektu.

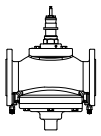
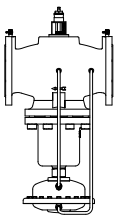
Zamawianie

Zawory AB-QM - połączenie gwintowane

AB-QM ze złączkami pomiarowymi	DN	$Q_{max.}$ (l/h)	Gwint zewnętrzny ISO 228/1	Nr katalogowy	AB-QM bez złączek pomiarowych[1)]	Gwint zewnętrzny ISO 228/1	Nr katalogowy
	10 LF	150	G ½	**003Z1261**		G ½	**003Z1251**
	10	275		**003Z1211**			**003Z1201**
	15 LF	275	G ¾	**003Z1262**		G ¾	**003Z1252**
	15	450		**003Z1212**			**003Z1202**
	20	900	G 1	**003Z1213**		G 1	**003Z1203**
	25	1.700	G 1 ¼	**003Z1214**		G 1 ¼	**003Z1204**
	32	3.200	G 1 ½	**003Z1215**		G 1 ½	**003Z1205**
	40	7.500	G 2	**003Z0760**			
	50	12.500	G 2 ½	**003Z0761**			

[1)] Nie ma możliwości rozbudowy do wersji ze złączkami.

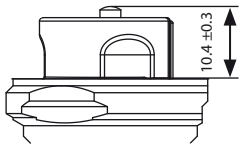
Zawory AB-QM - połączenie kołnierzowe

	DN	$Q_{max.}$ (l/h)	Połączenie kołnierzowe	Nr katalogowy
	50	12.500	PN 16	**003Z0762**
	65	20.000		**003Z0763**
	80	28.000		**003Z0764**
	100	38.000		**003Z0765**
	125	90.000		**003Z0705**
	125 HF	120.000		**003Z0715**
	150	145.000		**003Z0706**
	150 HF	229.000		**003Z0716**
	200	190.000		**003Z0707**
	200 HF	300.000		**003Z0717**
	250	280.000		**003Z0708**
	250 HF	442.000		**003Z0718**

Zamawianie
(ciąg dalszy)

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 wspawania (1 szt.)	Połączenie spawane	DN 15	**003Z0226**
		DN 20	**003Z0227**
		DN 25	**003Z0228**
		DN 32	**003Z0229**
		DN 40	**003Z0270**
		DN 50	**003Z0276**
Złączki do lutowania (2 nakrętki, 2 uszczelki, 2 złączki do lutowania)	12x1 mm	DN 10	**065Z7016**
	15x1 mm	DN 15	**065Z7017**
Kołpak zamykający mosiężny (do 16 bar)		DN 10 - 32	**003Z1230**
Kołpak zamykający plastikowy (do 1 bar)			**003Z0240**
Blokada wrzeciona AB-QM (niezbędne akcesorium podczas instalowania zaworu bez napędu)		DN 40 - 100	**003Z0695**
		DN 125 - 250	**003Z0696**
Adapter do zaworu AB-QM DN 10, G ˝ - G 3/8 (1 szt.)			**003Z3954**
Adapter do zaworu AB-QM DN 15, G ľ - G ľA (1 szt.)			**003Z3955**
Adapter do zaworu AB-QM DN 20, G 1 - G 1A (1 szt.)			**003Z3956**
Adapter do zaworu AB-QM DN 25, G 5/4 - G 5/4A (1 szt.)			**003Z3957**
Adapter AME 15 QM do zaworu AB-QM DN 40-100 (2 generacja)			**003Z0694**
Adapter AME 435 QM do zaworu AB-QM DN 40-100 (1 generacja)			**003Z0313**
Ogranicznik skoku - TWA (5 szt.)			**003Z1237**
Adapter AME 13 SU do zaworu AB-QM (1 generacja)			**003Z3959**
Adapter AME 13 SU do zaworu AB-QM (2 generacja)			**003Z3960**
Podgrzewacz trzpienia do zaworu AB-QM DN 40-100/AME 15 QM			**065B2171**
Podgrzewacz trzpienia do zaworu AB-QM DN 40-100/AME 435 QM			**003Z0693**
Podgrzewacz trzpienia do zaworu AB-QM DN 125, 150/AME 55 QM			**065B7022**
Podgrzewacz trzpienia do zaworu AB-QM DN 200, 250/AME 85 QM			**065B7021**



Punkt zamknięcia DN10-23

Kombinacja zaworów AB-QM z napędami elektrycznymi (DN 10 -100)[1)]

Typ zaworu	Skok (mm)	**TWA-Z** [2)]	**ABNM**	**AMV 110 NL AMV 120 NL AME 110 NL AME 120 NL**	**AMI 140**	**AME 435 QM**
		Zaleca się zamawianie poprzez numery katalogowe (szczegóły dostępne w arkuszach informacyjnych napędów elektrycznych)				
		082F1260 NO, 24V **082F1262** NC, 24V **082F1264** NO, 230V **082F1266** NC, 230 V	**082F1191** napęd termiczny, charakterystyka logarytmiczna 24 V (0 - 10 V) **082F1193** napęd termiczny, charakterystyka liniowa 24 V (0 - 10 V)	**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 **082H8049** AMI 140 230V, 12s/mm, 2-punktowa	**082H0171** AME 435 QM 24 V, 7,5 lub 15 s/mm, 0 - 10 V
DN 10 - 20	2.25	✓	✓	✓	✓	-
DN 25 - 32	4.50	✓[3)]	✓[4)]	✓	✓	-
DN 40 - 50	10	-	-	-	-	✓
DN 65 - 100	15	-	-	-	-	✓

[1)] Minimalna zalecana nastawa zaworu AB-QM DN10-32 to 20%, DN40-100 to 40%
*[2)] **Uwaga**: tylko powyższy typ napędu TWA może być używany z zaworem AB-QM*
[3)] Do 60% Q_{max};
[4)] Do 90% Q_{max}

Zamawianie
(ciąg dalszy)

Kombinacja zaworów AB-QM z napędami elektrycznymi (DN 125 -250)

Typ zaworu	Skok (mm)	**AME 55 QM**	**AME 85 QM**
		Zaleca się zamawianie poprzez numery katalogowe (szczegóły dostępne w arkuszach informacyjnych napędów elektrycznych)	
		082H3078 24 V, 8 s/mm, 0 - 10 V	**082G1453** 24V, 8s/mm, 0-10V
DN 125 - 150	25	✓	-
DN 200 - 250	27	-	✓

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 napęd na logarytmiczną								
Nieszczelność przy 100N			Brak widocznej nieszczelności							max. 0,05% z k_v przy sile 500N.	
Funkcja odcięcia			Wg standardu ISO 5208 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 ½"	G ½"	G ¾"	G ¾"	G 1"	G 1¼"	G 1½"	G 2"	G 2½
	napęd		M30 × 1.5							standard Danfoss	
Materiał części mających kontakt z wodą											
Korpus zaworu			Mosiądz (CuZn40Pb2 - CW 617N)							żeliwo szare 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] Δp = (P1-P3) min~max
[2] Możliwość stosowania danego czynnika chłodzącego należy potwierdzić u jego producenta.
[3] Ograniczenie przepływu poniżej Q_{min} jest możliwe. Niezależnie od nastawy przepływu zawór regulacyjny może pracować w zakresie od 0% do wartości nastawionej.
P_C - zawór stałej różnicy ciśnienia
C_V - zawór regulacyjny

Dane techniczne
(ciąg dalszy)

AB-QM (połączenie kołnierzowe)

Średnica nominalna		DN	50	65	80	100
	Q_{min} (40%) [2]	l/h	5.000	8.000	11.200	15.200
	Q_{max} (100%)		12.500	20.000	28.000	38.000
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 napęd na logarytmiczną			
Przeciek zg. z normą IEC 534			maks. 0,05% k, przy 500 N			
Funkcja odcięcia			Wg standardu ISO 5208 klasa A – brak widocznej nieszczelności			
Czynnik			Woda i jej mieszaniny w szczelnych instalacjach			
Temperatura czynnika		°C	–10 ... +120			
Skok		mm	10	15		
Połączenie	kołnierz		PN 16			
	napęd		Standard Danfoss			
Materiał części mających kontakt z wodą						
Korpusy zaworów			Żeliwo szare EN-GJL-250 (GG25)			
Membrany/mieszek			EPDM			
Pierścienie O-ringi			EPDM			
Sprężyny			Nr mat. 1.4568, nr mat. 1.4310			
Grzybek (P_c)			CuZn40Pb3 - CW 614N, Nr mat. 1.4305			
Gniazdo (P_c)			Nr mat. 1.4305			
Grzybek (C_v)			CuZn40Pb3 - CW 614N			
Gniazdo (C_v)			Nr mat. 1.4305			
Śruba			Stal nierdzewna (A2)			
Uszczelka płaska			NBR			

[1] Δp = (P1-P3) min~max
[2] Możliwość stosowania danego czynnika chłodzącego należy potwierdzić u jego producenta.
[3] Ograniczenie przepływu poniżej Q_{min} jest możliwe. Niezależnie od nastawy przepływu zawór regulacyjny może pracować w zakresie od 0% do wartości nastawionej.
P_c - zawór stałej różnicy ciśnienia
C_v - zawór regulacyjny

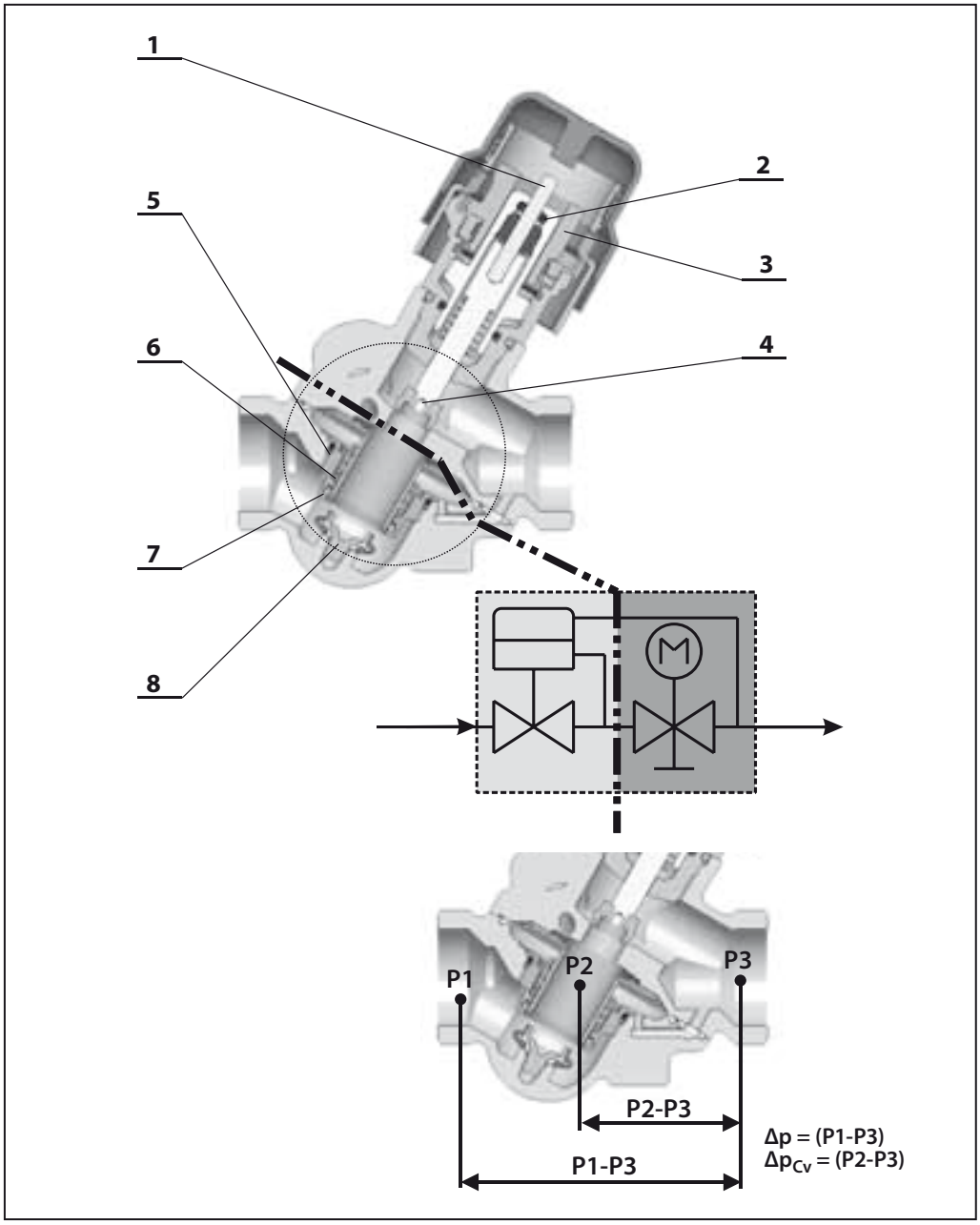
AB-QM (połączenie kołnierzowe) cd.

Średnica nominalna		DN	125	125 HF	150	150 HF	200	200 HF	250	250 HF
	Q_{min} (40%) [2]	l/h	36.000	48.000	58.000	91.600	76.000	120.000	112.000	176.800
	Q_{max} (100%)		90.000	120.000	145.000	229.000	190.000	300.000	280.000	442.000
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 napęd na logarytmiczną							
Przeciek zg. z normą IEC 534			maks. 0,01% k, przy 650 N		maks. 0,01% k, przy 1000 N					
Czynnik			Woda i jej mieszaniny w szczelnych instalacjach							
Temperatura czynnika		°C	–10 ... +120							
Skok		mm	25		25		27		27	
Połączenie	kołnierz		PN 16							
	napęd		Standard Danfoss							
Materiał części mających kontakt z wodą										
Korpus zaworu			Żeliwo szare EN-GJL-250 (GG25)							
Membrany			Nr mat. 1.4571		EPDM					
O-ringi			EPDM							
Sprężyny			Nr mat. 1.4401		Nr mat. 1.4310					
Grzybek (P_c)			Nr mat. 1.4404NC		Nr mat. 1.4021					
Gniazdo (P_c)			Nr mat. 1.4027							
Grzybek (C_v)			Nr mat. 1.4404NC		Nr mat. 1.4021					
Gniazdo (C_v)			Nr mat. 1.4027							
Śruba			Nr mat. 1.1181							
Uszczelka płaska			Uszczelka grafitowa		bez azbestu					

[1] Δp = (P1-P3) min~max
[2] Możliwość stosowania danego czynnika chłodzącego należy potwierdzić u jego producenta.
[3] Ograniczenie przepływu poniżej Q_{min} jest możliwe. Niezależnie od nastawy przepływu zawór regulacyjny może pracować w zakresie od 0% do wartości nastawionej.
P_c - zawór stałej różnicy ciśnienia
C_v - zawór regulacyjny

Budowa

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

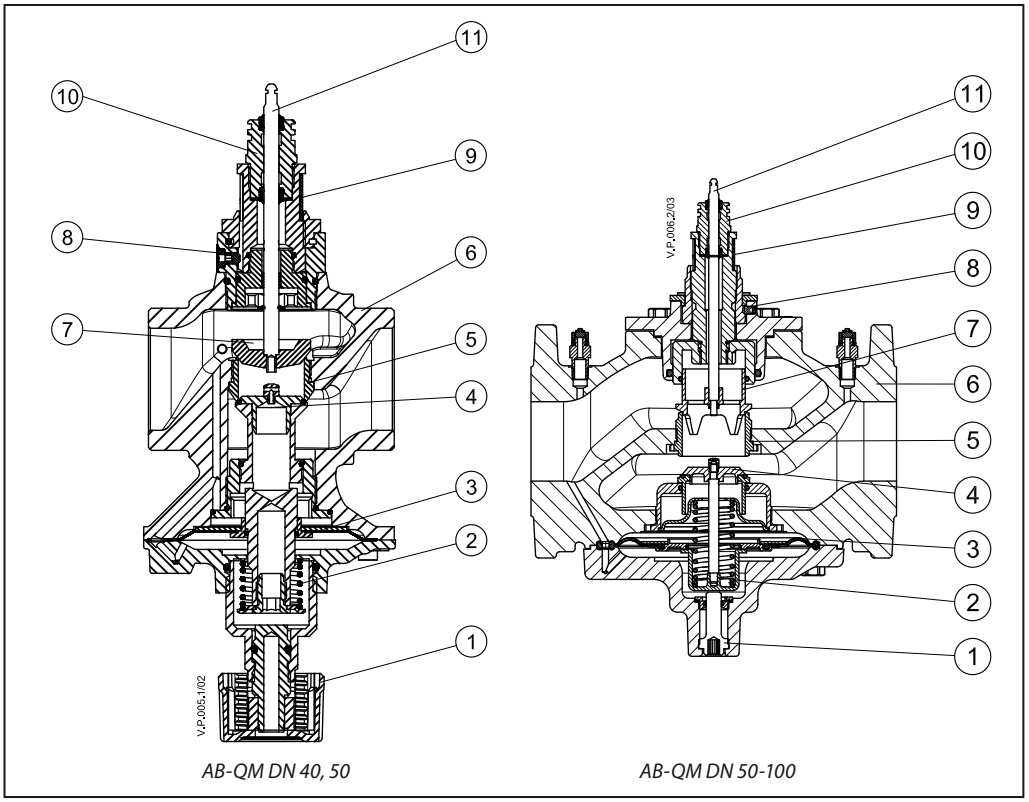


1. Regulator ciśnienia różnicowego DPC
Zawór AB-QM zawiera w jednej obudowie automatyczny zawór równoważący, który utrzymuje stały spadek ciśnienia na grzybku zaworu regulacyjnego. Różnica ciśnienia Δp_{Cv} (P2-P3) równoważona jest przez sprężynę niezależnie od wahań ciśnienia dyspozycyjnego. Jeśli na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

2. Zawór regulacyjny Cv
Zawór regulacyjny posiada charakterystykę liniową. Poprzez ograniczanie skoku jego grzybka, czyli zmianę wartości K_v realizowana jest nastawa przepływu. Wartość procentowa oznaczona na podziałce jest równa wartości procentowej 100% przepływu oznaczonej na wskaźniku. Zmiana ograniczenia skoku odbywa się poprzez podniesienie mechanizmu blokującego i obrócenie górnej części zaworu do żądanego położenia, przedstawionego na podziałce jako wartość procentowa. Mechanizm blokujący automatycznie zapobiega niepożądanym zmianom nastaw.

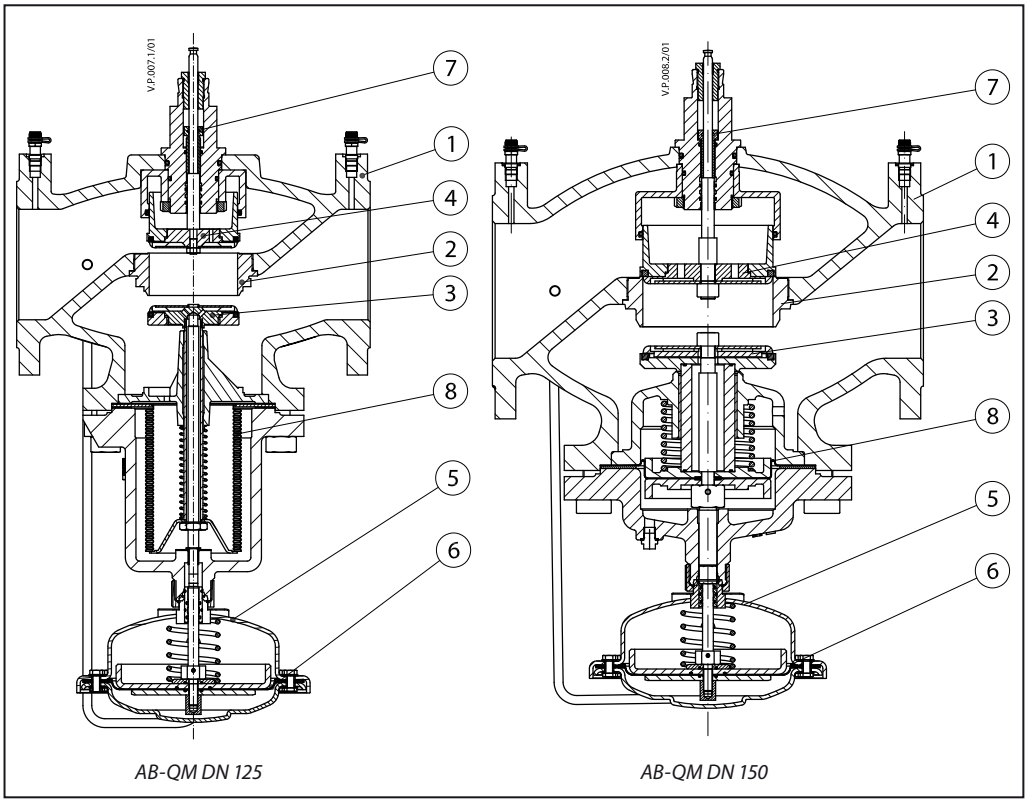
Budowa
(ciąg dalszy)

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*

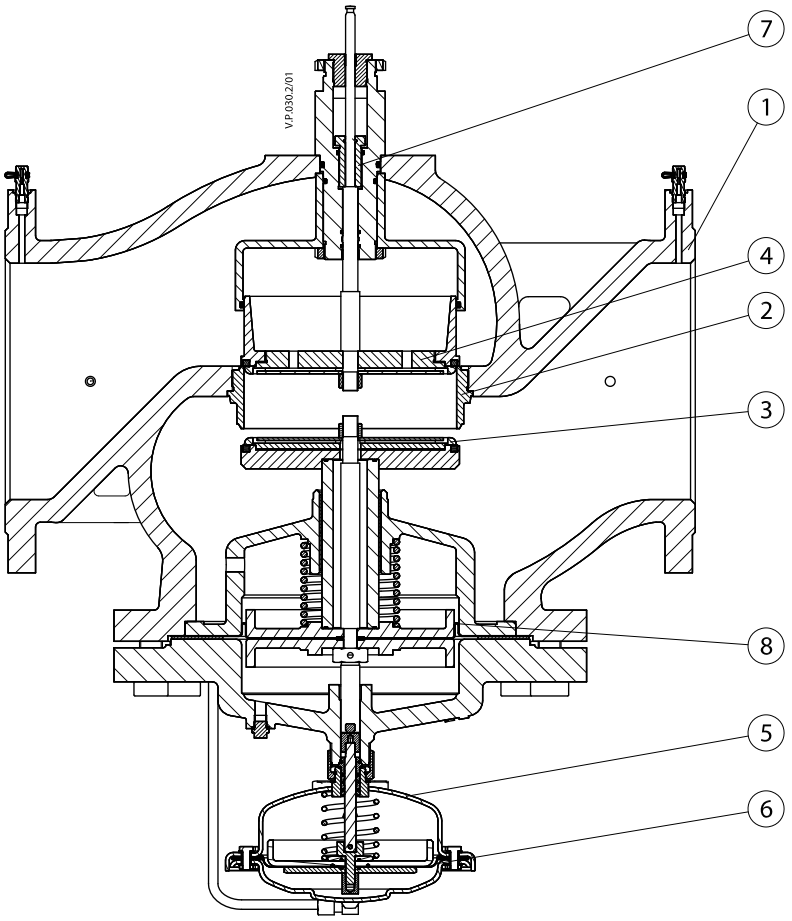
1. Korpus zaworu
2. Gniazdo zaworu
3. Grzybek regulatora różnicy ciśnienia
4. Grzybek regulacyjny
5. Mieszek kontrolny
6. Wskaźnik obrotów
7. Śruba nastawcza
8. Mieszek regulacyjny różnicy ciśnienia



AB-QM DN 125 *AB-QM DN 150*

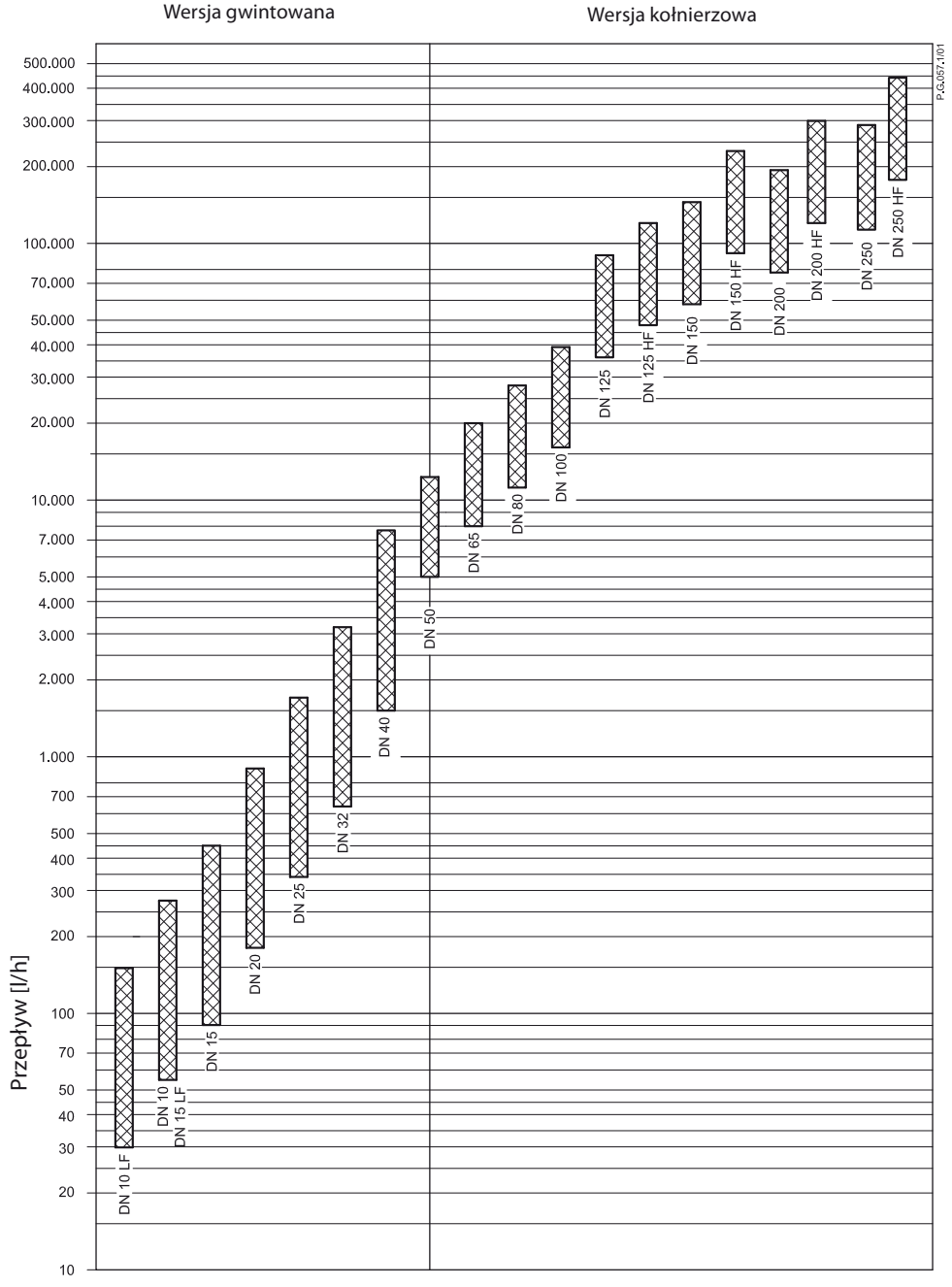
Budowa
(ciąg dalszy)

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



AB-QM DN 200, 250

Dobór



Nomogram doboru zaworów AB-QM

Dobór
(ciąg dalszy)

Przykład 1: Układ ze zmiennym przepływem

Dane:
Moc chłodnicza klimakonwektora: 1000 W
Temperatura zasilania: 6 °C
Temperatura powrotu: 12 °C

Szukane: zawory regulacyjno-równoważące:
Zawór AB-QM i napęd dla systemu BMS.

Rozwiązanie:
Przepływ: Q (l/h)
Q = 0,86 × 1000 / (12 - 6) = 143 l/h

Dobrano:
AB-QM DN 10 mm z $Q_{maks.}$ = 275 l/h
Nastawa: 143/275 = 0,52 = 52 % maksymalnego otwarcia.
Napęd: AMV 110NL - 24 V

Uwagi:
Wymagany minimalny spadek ciśnienia na zaworze AB-QM DN 10: 16 kPa.

Przykład 2: Układ ze stałym przepływem

Dane:
Moc chłodnicza klimakonwektora: 4000 W
Temperatura zasilania: 6 °C
Temperatura powrotu: 12 °C

Szukane: automatyczny ogranicznik przepływu:
Zawór AB-QM i nastawa wstępna.

Rozwiązanie:
Przepływ: Q (l/h)
Q = 0,86 × 4000 / (12 - 6) = 573 l/h

Dobrano:
AB-QM DN 20 mm $Q_{maks.}$ = 900 l/h
Nastaw: 573/900 = 0,64 = 64 % maksymalnego otwarcia.

Uwagi:
Wymagany minimalny spadek ciśnienia na zaworze AB-QM DN 20: 16 kPa.

Przykład 3: Wymiarowanie AB-QM według średnicy rurociągu

Dane:
Przepływ w układzie 1,4 m^3/h (1400 l/h = 0,38 l/s), średnica rury DN 25 mm

Szukane: automatyczny ogranicznik przepływu:
Zawór AB-QM i nastawa wstępna.

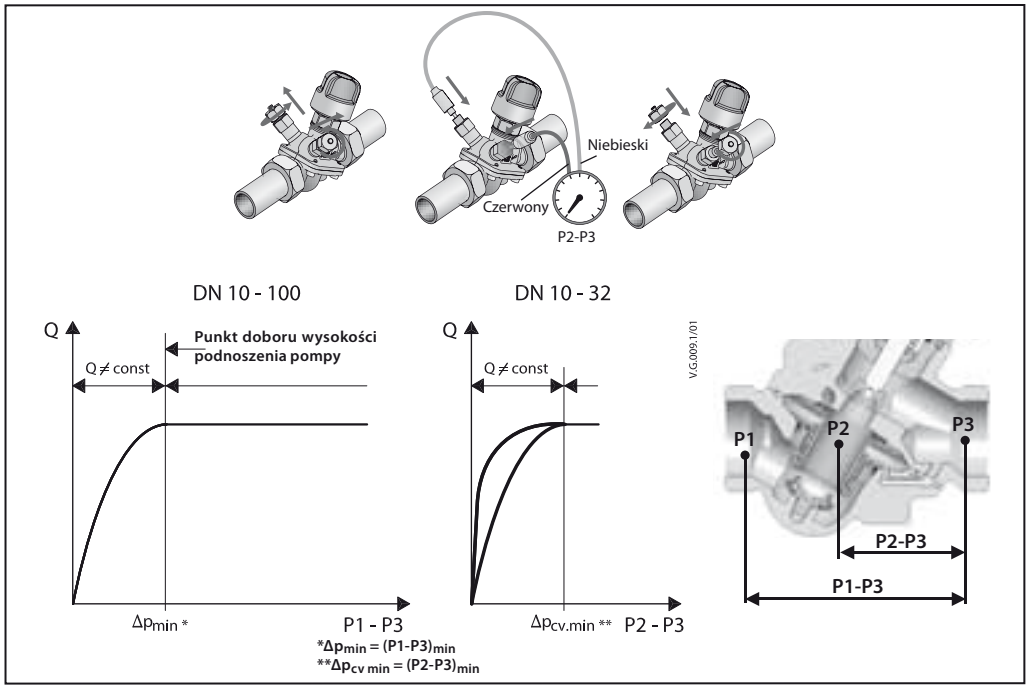
Rozwiązanie:
W tym przypadku można wybrać zawór AB-QM DN 25 mm
$Q_{maks.}$ = 1700 l/h

Zaleca się sprawdzenie maksymalnej prędkości w przewodzie. W tym celu należy obliczyć prędkość w przewodzie dla warunku: DN 25 mm – Di 27,2 mm
Wymiar i warunek dopuszczalne, prędkość poniżej 1,0 m/s.

Dobrano:
Nastawa zaworu AB-QM DN 25 mm
1400/1700 = 0,82 = 82 % maksymalnego otwarcia.

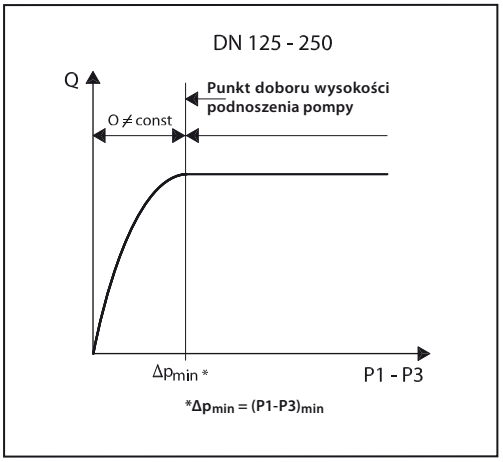
Uwagi:
Wymagany minimalny spadek ciśnienia na zaworze AB-QM DN 25: 20 kPa.

Optymalizacja pracy pompy/ Wykrywanie i usuwanie usterek



Zawór AB-QM (DN 10–32) występuje w wersji ze złączkami pomiarowymi, które umożliwiają pomiar spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym Δp_{CV}(P2-P3), podczas gdy dla zaworów AB-QM (DN 40-250) pomiar jest wykonywany między ciśnieniami P1 a P3. Jeżeli różnica ciśnienia przekracza minimalne wymagane ciśnienie wówczas osiągane jest ograniczenie przepływu i zawór pracuje poprawnie. Funkcja dokonywania pomiaru może służyć do weryfikacji, czy dostępne jest wystarczające ciśnienie różnicowe i w ten sposób do weryfikacji przepływu.

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 AB-QM.
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 ABQM.



Wykonywanie nastaw
DN 10 - 32

Obliczony przepływ można w łatwy sposób ustawić bez używania specjalnych narzędzi.

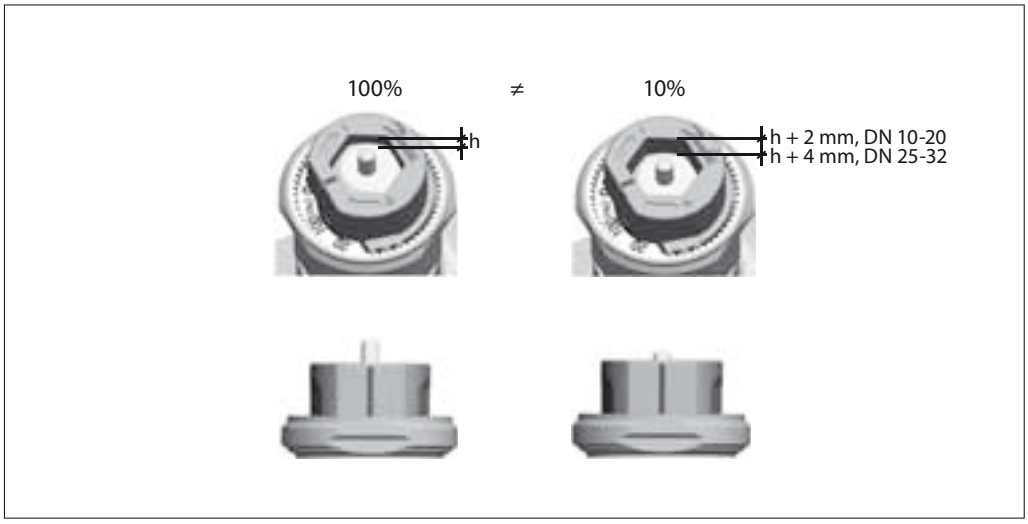
Aby zmienić nastawę (nastawa fabryczna wynosi 100%), należy wykonać następujące cztery kroki:

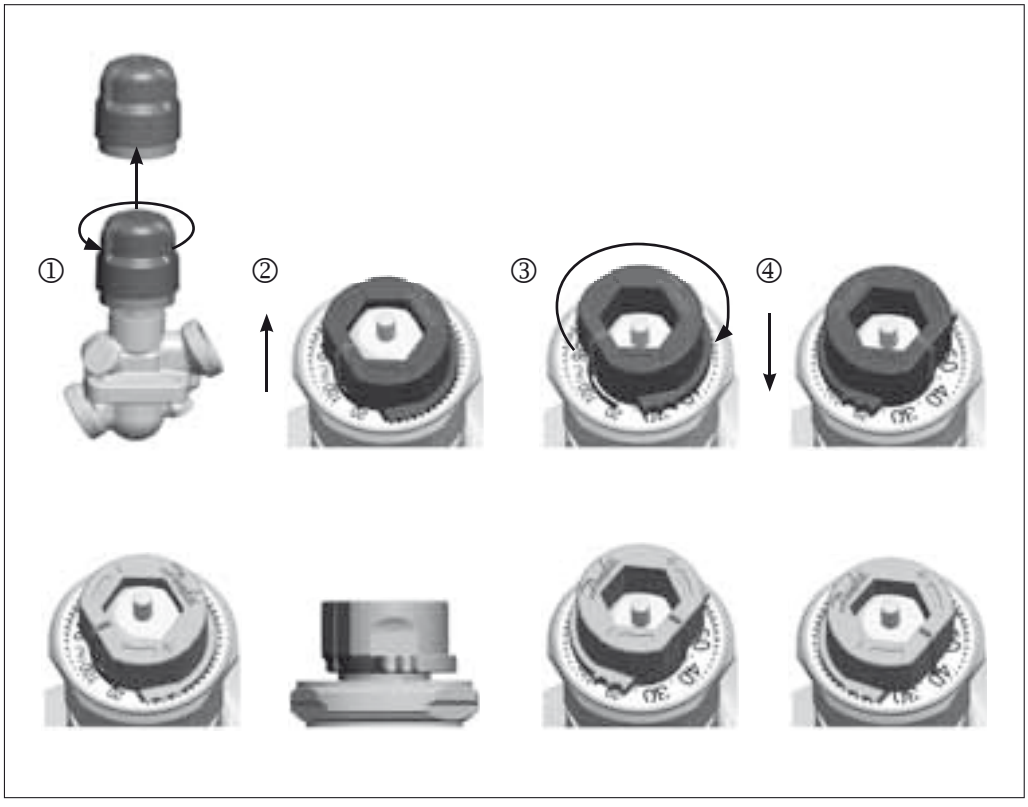
① Zdjąć niebieski kołpak ochronny lub zamontowany napęd elektryczny.
② Unieść szary wskaźnik.
③ Obrócić (obrót w prawo powoduje zwiększenie wartości) w celu uzyskania nowej nastawy.
④ Ponownie wcisnąć szary wskaźnik, aby go zablokować. Kliknięcie oznacza zablokowanie nastawy na zaworze.

Podziałka nastawy wstępnej wskazuje wartości od 100% przepływu do 0%. Obrót w prawo powoduje zwiększenie wartości przepływu, a w lewo - jej zmniejszenie.

Jeśli średnica nominalna zaworu to DN 15, wówczas przepływ maksymalny = 450 l/h = 100 % nastawy wstępnej. Dla uzyskania przepływu 270 l/h należy ustawić: 270/450 = 60 %.

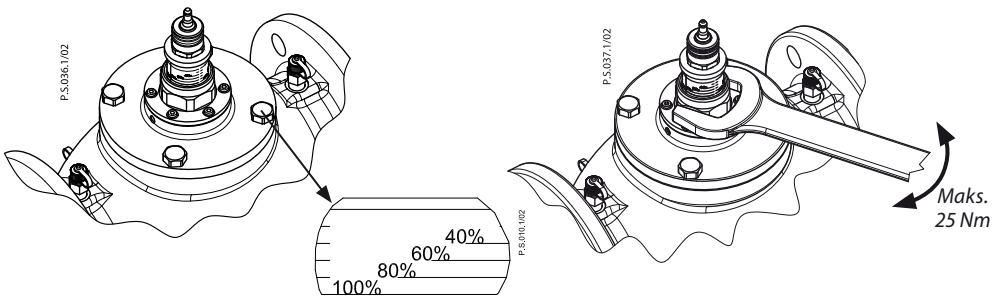
Zaleca się aby nastawa była wykonana w zakresie od 20% do 100%. Fabryczna nastawa to 100%.





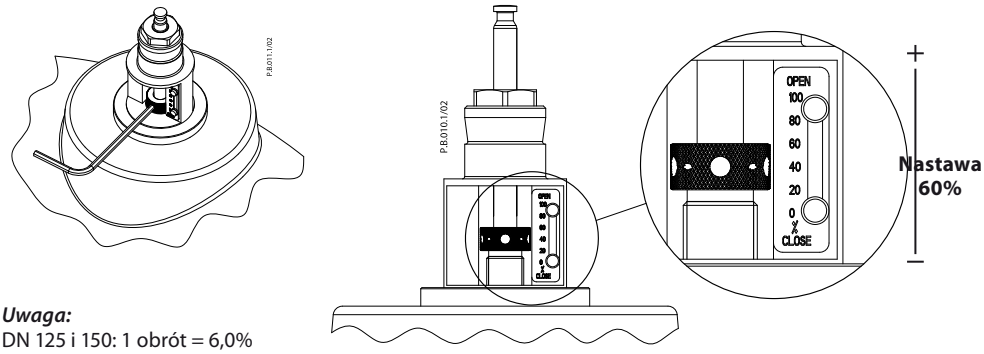
Wykonywanie nastaw
(ciąg dalszy)

DN 40 - 100



Uwaga: 1 obrót = 10%

DN 125-250



Uwaga:
DN 125 i 150: 1 obrót = 6,0%
DN 200 i 250: 1 obrót = 5,5%

Serwis

DN 10-32
Aby korzystać z funkcji odcięcia na czas serwisu, zaleca się zainstalowanie zaworu na przewodzie zasilającym.

Zawory są wyposażone w mechanizm odcinający z tworzywa sztucznego, który pełni funkcję odcinającą przy ciśnieniu różnicowym do 1 bar. W przypadku zamykania przy wyższym ciśnieniu różnicowym należy użyć odpowiedniego wyposażenia dodatkowego, jakim jest element odcinający i zabezpieczający (003Z1230), lub ustawić na zaworze wartość 0%.

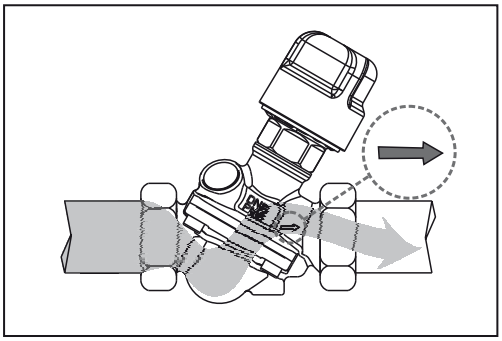
DN 40-100 (125- 250)
W celu uzyskania funkcji odcięcia w celach serwisowych zawór można zainstalować na przewodzie zasilającym lub powrotnym.

Zawory są wyposażone w mechanizm ręczny, pełniący funkcję odcinającą przy ciśnieniu do 16 barów.

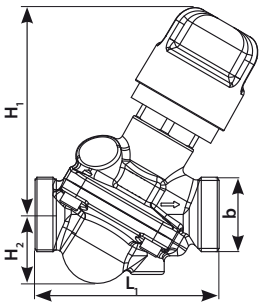
Montaż

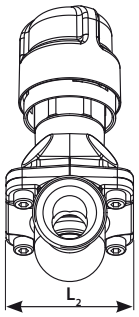
AB-QM jest zaworem jednokierunkowy, co oznacza, że działa poprawnie, gdy strzałka na korpusie zaworu jest zgodna z kierunkiem przepływu. Jeśli zasada ta nie jest zachowana, zawór działa jak zmienna kryza, która przy nagłym zamknięciu spowodowanym wzrostem ciśnienia dyspozycyjnego może powodować uderzenie hydrauliczne.

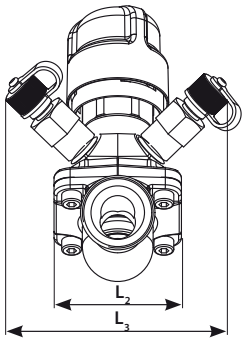
W instalacjach, w których występuje zagrożenie przepływami zwrotnymi zalecany jest montaż zaworów zwrotnych.



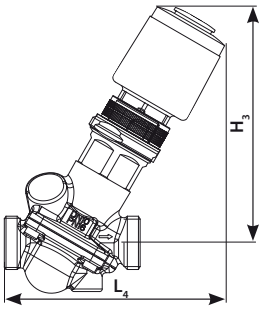
Wymiary



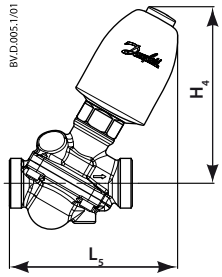




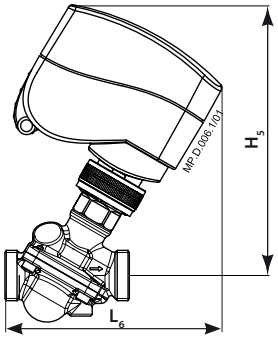
AB-QM DN 10 - 32



TWA-Z + AB-QM

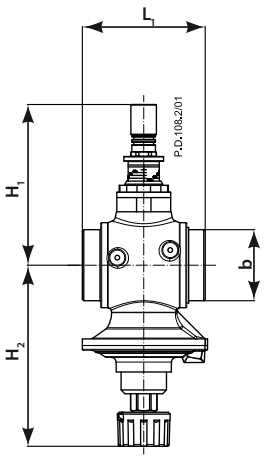


ABNM + AB-QM

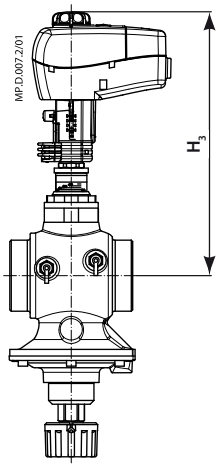


AMV (E) 110 NL + AB-QM
AMI 140 + AB-QM

Typ	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	b ISO 228/1	Masa zaworu kg
	mm												
DN 10	53	36	79	92	104	109	73	20	100	104	138	G ½	0.38
DN 15	65	45	79	98	110	116	75	25	112	108	141	G ¾	0.48
DN 20	82	56	79	107	120	125	77	33	105	112	143	G 1	0.65
DN 25	104	71	79	124	142	142	88	42	117	124	155	G 1¼	1.45
DN 32	130	90	79	142	154	160	102	50	128	136	166	G 1½	2.21



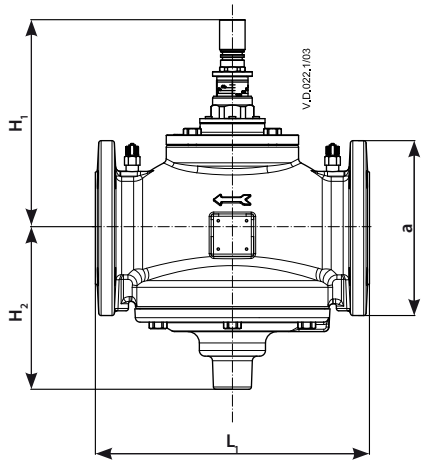
AB-QM DN 40, DN 50



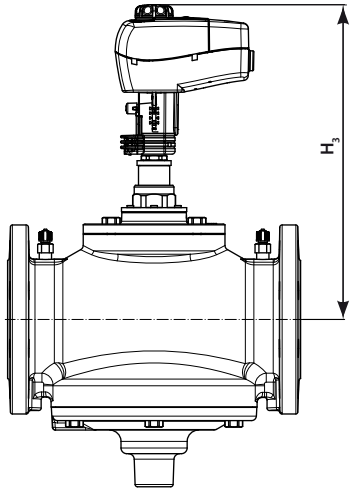
AME 435 QM + AB-QM

Typ	L_1	H_1	H_2	H_3	b ISO 228/1	Masa zaworu kg
	mm					
DN 40	110	170	174	280	G 2	6.9
DN 50	130	170	174	280	G 2 ½	7.8

Wymiary
(ciąg dalszy)



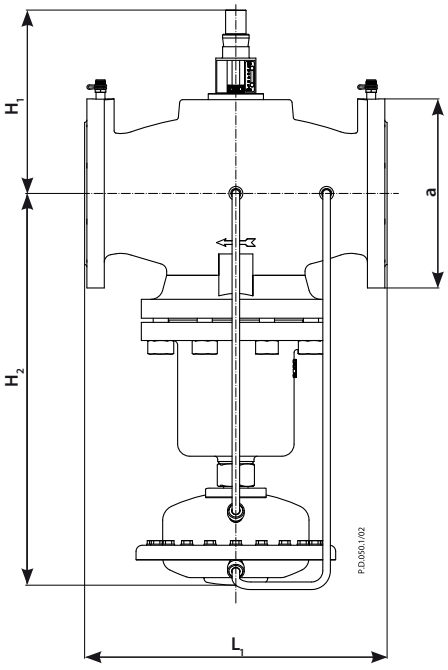
AB-QM DN 50-100



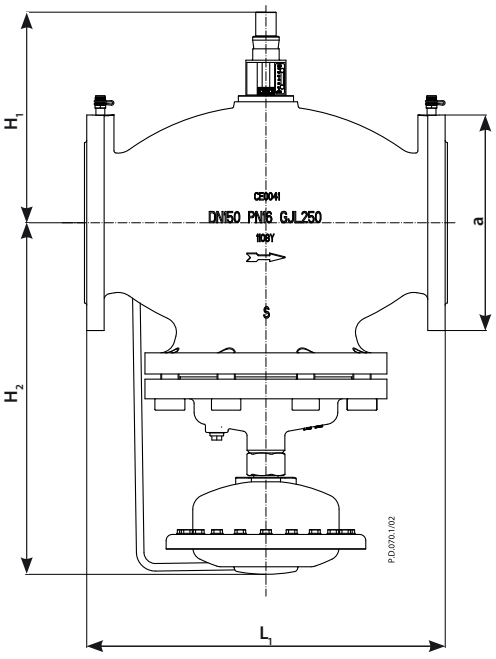
AME 435 QM + AB-QM

Typ	L_1	H_1	H_2	H_3	a (EN 1092-2)	Masa zaworu kg
	mm					
DN 50	230	170	174	280	165	14.2
DN 65	290	220	172	330	185	38.0
DN 80	310	225	177	335	200	45.0
DN 100	350	240	187	350	220	57.0

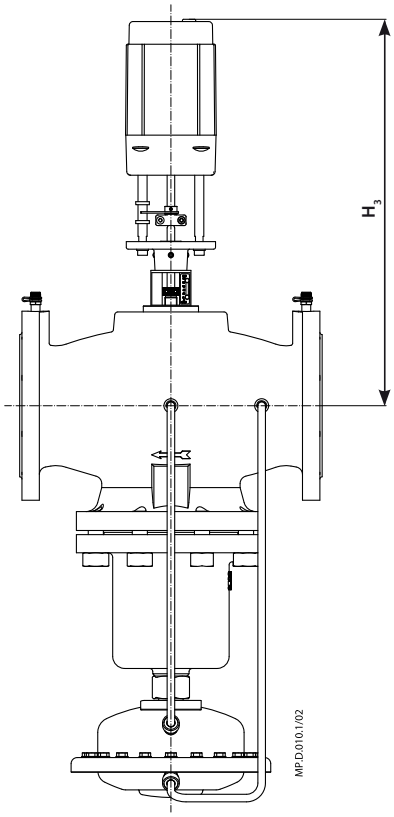
Wymiary
(ciąg dalszy)



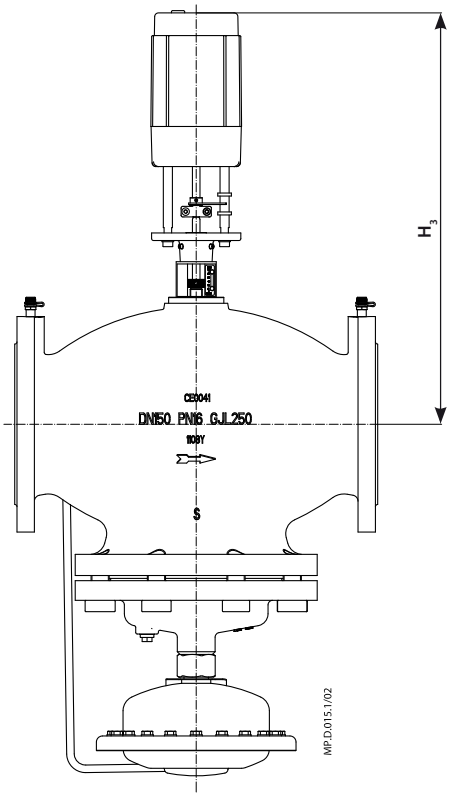
AB-QM DN 125



AB-QM DN 150



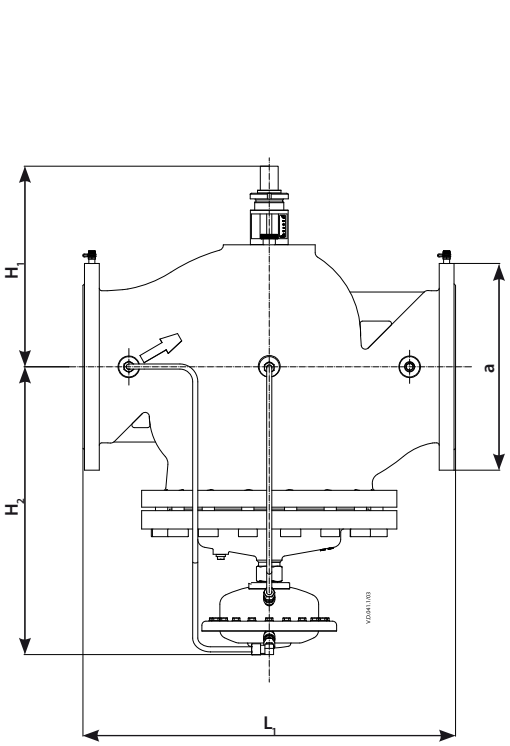
AME 55 QM + AB-QM DN 125



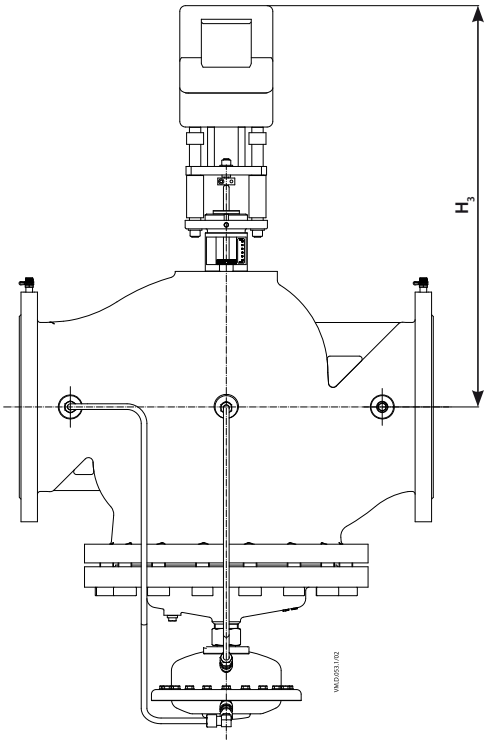
AME 55 QM + AB-QM DN 150

Typ	L_1	H_1	H_2	H_3	a (EN 1092-2)	Masa zaworu kg
	mm					
DN 125	400	272	518	507	250	85.3
DN 150	480	308	465	518	285	138

Wymiary
(ciąg dalszy)



AB-QM DN 200, 250



AME 85 QM + AB-QM DN 200, 250

Typ	L_1	H_1	H_2	H_3	a (EN 1092-2)	Masa zaworu kg
	mm					
DN 200	600	434	483	618	340	219
DN 250	730	430	533	708	405	342

Arkusz informacyjny

Siłownik termostatyczny QT
- ogranicznik temperatury powrotu z zaworem AB-QM

Opis

QT jest siłownikiem termostatycznym bezpośredniego działania stosowanym jako ogranicznik temperatury powrotu w jednorurowych systemach ogrzewania oraz w nieregulowanych pionach świecowych (najczęściej piony łazienkowe, rzadziej piony klatkowe).
Siłownik termostatyczny QT współpracuje z automatycznym zaworem równoważąco-regulacyjnym AB-QM.

Zawór AB-QM wraz z siłownikiem termostatycznym QT jest kompletnym rozwiązaniem dla systemów jednorurowych oraz pionów świecowych i nosi nazwę AB-QT.

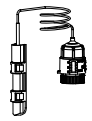
Podstawowe dane:
- Zakres nastawy: 35 … 50°C, 45 … 60°C
- Przeznaczony do zaworów AB-QM DN 10–32
- Łatwy w montażu zewnętrzny czujnik powierzchniowy

Zalety

- Zmniejszenie rzeczywistego przepływu w pionie w celu dostosowania go do zapotrzebowania na ciepło
- Lepsza regulacja temperatury w pomieszczeniu
- Mniejsze przegrzewanie budynku
- Mniejsze koszty ogrzewania

Zamawianie

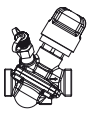
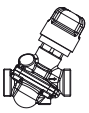
Siłownik termostatyczny **QT**

QT	Zakres nastawy (°C)	Pasuje do AB-QM	Nr kat.
	45 … 60	DN 10–20	**003Z0382**
		DN 25–32	**003Z0383**
	35 … 50	DN 10–20	**003Z0384**
		DN 25–32	**003Z0385**

Akcesoria

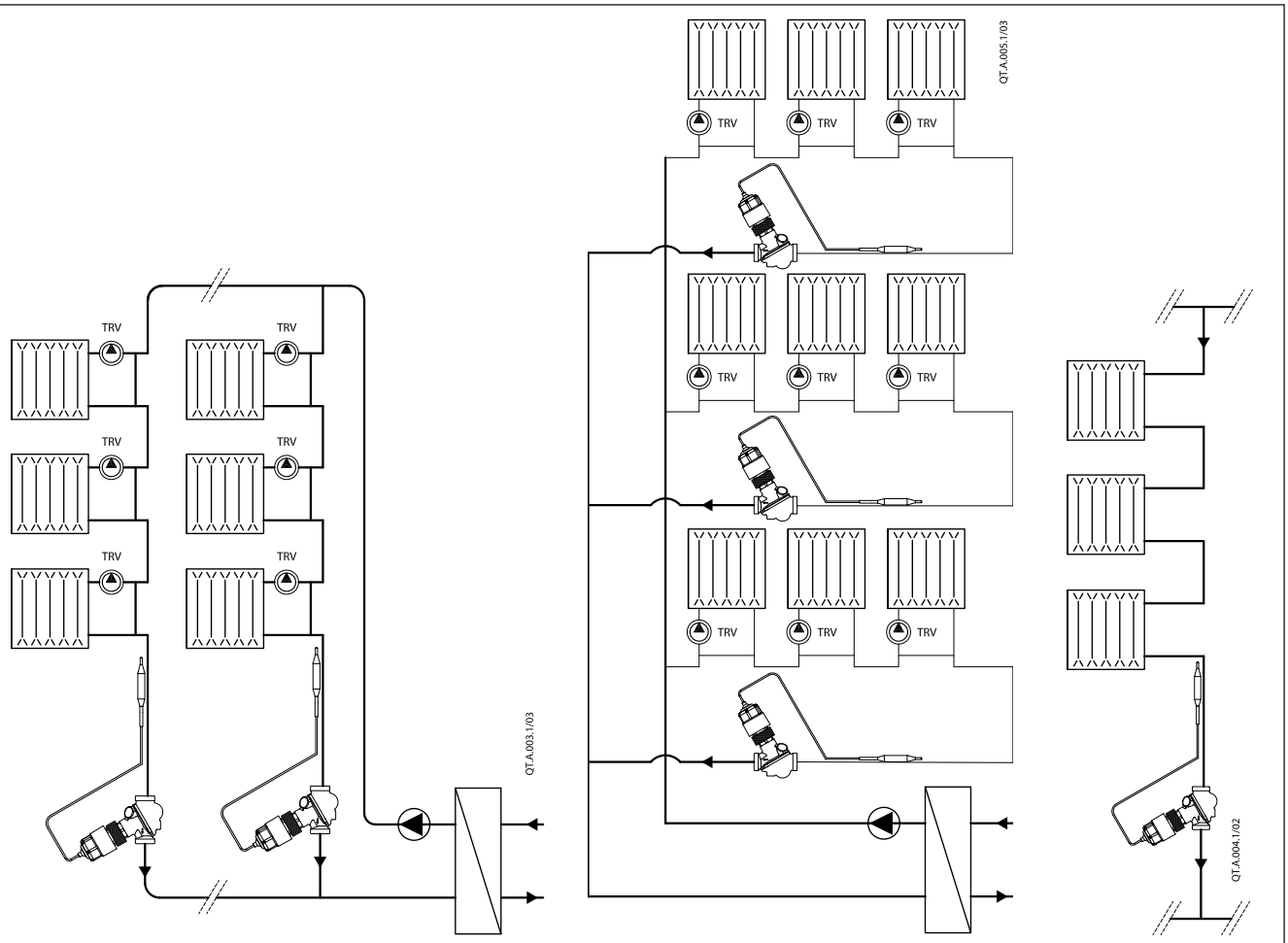
Typ	Nr kat.
Kieszeń na czujnik zanurzeniowy	**003Z0391**
Zestaw adaptera siłownika termostatycznego QT (DN 10–20)	**003Z0392**
Zestaw adaptera siłownika termostatycznego QT (DN 25–32)	**003Z0393**
Zestaw kieszeni czujnika	**003Z0394**
Etykieta nastawy przepływu AB-QT	**003Z0395**

Zawory **AB-QM**

AB-QM ze złączkami pomiarowymi	DN	$Q_{max.}$ (l/h)	Gwint zewnętrzny (ISO 228/1)	Nr kat.	AB-QM bez złączek pomiarowych[1)]	Gwint zewnętrzny (ISO 228/1)	Nr kat.
	10 LF	150	G ½	**003Z1261**		G ½	**003Z1251**
	10	275		**003Z1211**			**003Z1201**
	15 LF	275	G ¾	**003Z1262**		G ¾	**003Z1252**
	15	450		**003Z1212**			**003Z1202**
	20	900	G 1	**003Z1213**		G 1	**003Z1203**
	25	1700	G 1 ¼	**003Z1214**		G 1 ¼	**003Z1204**
	32	3200	G 1 ½	**003Z1215**		G 1 ½	**003Z1205**

[1)] Nie ma możliwości rozbudowy do wersji ze złączkami

Zastosowanie



Rys. 1 *Rys. 2* *Rys. 3*

Siłownik termostatyczny QT jest przeznaczony do współpracy z zaworem AB-QM w:

- jednorurowych systemach grzewczych z układem pionowym (Rys. 1)
- jednorurowych systemach grzewczych z układem poziomym (Rys. 2)
- dwururowy systemach grzewczych z układem pionowym bez grzejnikowych zaworów termostatycznych, np. piony klatek schodowych i łazienkowe (Rys. 3)

Zawór AB-QM z siłownikiem termostatycznym QT zmienia każdy z wymienionych systemów w energooszczędny system grzewczy o zmiennym przepływie, w którym piony są regulowane dynamicznie w celu dostosowania ich do obciążenia przez regulację temperatury wody powrotnej.

W omawianych systemach w pionach zawsze występuje przepływ. Grzejnikowy zawór termostatyczny reguluje temperaturę w pomieszczeniu, regulując przepływ przez grzejnik. Jednak zmniejszenie przepływu przez grzejnik nie jest związane ze zmniejszeniem przepływu wody, ale skierowaniem jej do obejścia; w ten sposób przepływ całkowity w pionie pozostaje stały. **Dlatego przy obciążeniach częściowych temperatura wody w rurze wzrasta.** W rezultacie pomieszczenie jest nadal ogrzewane przez pion i rurę obejściową. Może to powodować przegrzewanie pomieszczenia.

Po modernizacji budynku system grzewczy staje się zbyt duży, ponieważ zmniejszają się straty ciepła w budynku. W rezultacie zjawisko przegrzewania budynku występuje jeszcze częściej.

Zawór AB-QM zamontowany na pionie stanowi wytrzymałe rozwiązanie zapewniające niezawodne zrównoważenie jednorurowych systemów grzewczych w każdych warunkach. W efekcie wszystkie piony uzyskują przepływ projektowy i nigdy go nie przekraczają. Wszystkie piony stają się niezależnymi częściami instalacji.

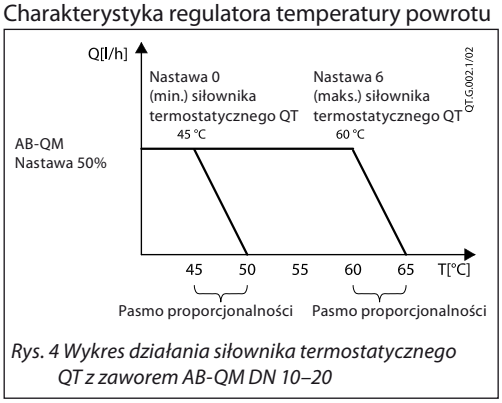
Dodatkowo siłownik termostatyczny QT, jako ogranicznik temperatury powrotu bezpośredniego działania zamontowany na zaworze AB-QM, zapewnia regulację przepływu na podstawie temperatury wody powrotnej w pionie. W ten sposób przepływ wody w pionie jest regulowany dynamicznie w celu dostosowania go do rzeczywistego obciążenia pionu. Powoduje to poprawę regulacji temperatury w pomieszczeniu i znaczne zmniejszenie przegrzewania budynku. W ten sposób instalacja jednorurowa staje się energooszczędną instalacją o zmiennym przepływie, przypominającą instalację dwururową.

Dane techniczne

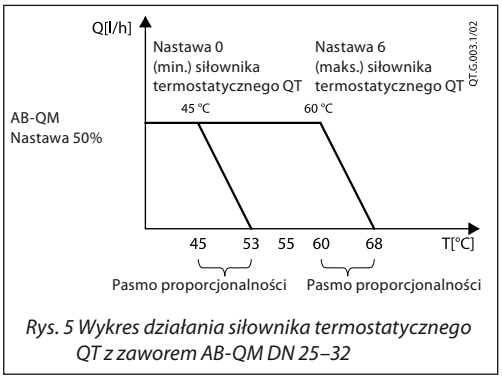
Dane ogólne			
Zakres nastawy	°C	35 … 50	45 … 60
Tolerancja temperatury	°C	±3	
Pasmo proporcjonalności	°C	5 [1]/8 [2]	
Maks. dopuszczalna temp. na czujniku	°C	90	
Długość kapilary	m	0,6	
Materiały			
Obudowa		CuZn36Pb2As (CW 602N)	
Grzybek i wspornik membrany		MPPE (Noryl)	
Trzpień główny		(CW 614N) Zn39Pb3	
Osłona czujnika		Polipropylen (Borealis HF 700-SA)	
Czujnik temperatury		Miedź, nr mat. 2,0090	
Adapter	DN 10–20	CuZn39Pb3 (CW 614N), powłoka Cu Zn8B	
	DN 25–32	CuZn39Pb3 (CW 614N)	
Nakrętka	DN 10–20	CuZn39Pb3 (CW 614N), powłoka Cu Zn8B	
	DN 25–32	CuZn39Pb3 (CW 614N)	

[1] *z zaworem AB-QM DN 10–20, przy nastawie przepływu 50%*
[2] *z zaworem AB-QM DN 25-32, przy nastawie przepływu 50%*

Charakterystyka regulatora temperatury powrotu



Rys. 4 Wykres działania siłownika termostatycznego QT z zaworem AB-QM DN 10–20



Rys. 5 Wykres działania siłownika termostatycznego QT z zaworem AB-QM DN 25–32

Montaż

Zawór AB-QM musi być instalowany na powrocie za ostatnim grzejnikiem w pionie regulowanego systemu centralnego ogrzewania.

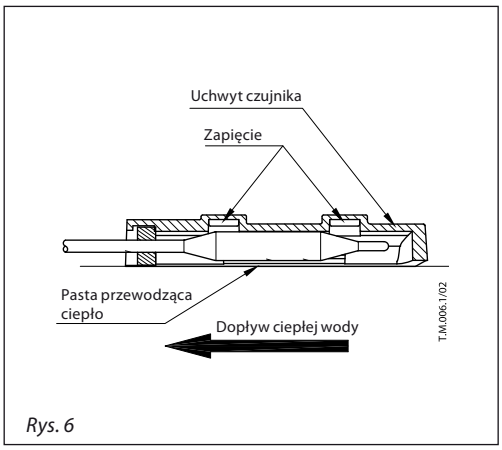
Siłownik termostatyczny QT powinien zostać zamontowany na zaworze AB-QM ręcznie. Maksymalny dopuszczalny moment dokręcenia wynosi 5 Nm.

Jeśli termostat jest instalowany w bardzo zimnym miejscu (< 5°C), zaleca się zaizolowanie czujnika.

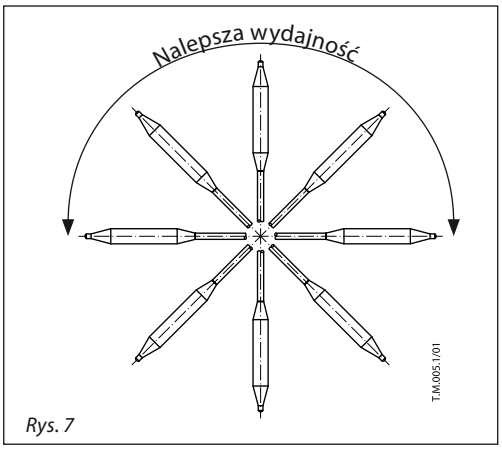
Instalacja czujnika

W celu uzyskania prawidłowej wymiany ciepła pomiędzy rurą wody grzewczej a czujnikiem temperatury bardzo ważne jest naniesienie pasty przewodzącej ciepło (dołączonej do zestawu) na powierzchnie styku.

Sam czujnik może być montowany w dowolnym kierunku. W celu uzyskania optymalnej wydajności siłownika termostatycznego QT zaleca się zainstalowanie czujnika w położeniu do góry (Rys. 7). Można go zainstalować nad lub pod głowicą czujnika.



Rys. 6



Rys. 7

Wykonywanie nastaw

Nastawa temperatury siłownika termostatycznego QT zależy od nastawy przepływu na zaworze AB-QM.

Przed zamontowaniem termostatu konieczne jest wykonanie wymaganej nastawy na zaworze AB-QM. Zaleca się ustawienie zaworu AB-QM na wartość z zakresu od 30 do 70% nastawy przepływu.
Siłownik termostatyczny QT jest ustawiany ręcznie. Gdy jest wymagana nastawa minimalna lub maksymalna, pokrętło nastawcze siłownika termostatycznego QT należy obrócić nieco w przeciwnym kierunku, aby uzyskać optymalne działanie termostatu.

AB-QM DN 10–20 (45–60°C)

Nastawa temperatury		Nastawa czujnika QT (liczba obrotów)						
		0	1	2	3	4	5	6
Zawór AB-QM (nastawa przepływu)	20%	48,0	50,5	53,0	55,5	58,0	60,5	63,0
	30%	47,0	49,5	52,0	54,5	57,0	59,5	62,0
	40%	46,0	48,5	51,0	53,5	56,0	58,5	61,0
	50%	45,0	47,5	50,0	52,5	55,0	57,5	60,0
	60%	44,0	46,5	49,0	51,5	54,0	56,5	59,0
	70%	43,0	45,5	48,0	50,5	53,0	55,5	58,0
	80%	42,0	44,5	47,0	49,5	52,0	54,5	57,0
	90%	41,0	43,5	46,0	48,5	51,0	53,5	56,0
	100%	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	52,5	55,0

AB-QM DN 25–32 (45–60°C)

Nastawa temperatury		Nastawa czujnika QT (liczba obrotów)						
		0	1	2	3	4	5	6
Zawór AB-QM (nastawa przepływu)	20%	49,5	52,0	54,5	57,0	59,5	62,0	64,5
	30%	48,0	50,5	53,0	55,5	58,0	60,5	63,0
	40%	46,5	49,0	51,5	54,0	56,5	59,0	61,5
	50%	45,0	47,5	50,0	52,5	55,0	57,5	60,0
	60%	43,5	46,0	48,5	51,0	53,5	56,0	58,5
	70%	42,0	44,5	47,0	49,5	52,0	54,5	57,0
	80%	40,5	43,0	45,5	48,0	50,5	53,0	55,5
	90%	39,0	41,5	44,0	46,5	49,0	51,5	54,0
	100%	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	52,5

AB-QM DN 10–20 (35–50°C)

Nastawa temperatury		Nastawa czujnika QT (liczba obrotów)						
		0	1	2	3	4	5	6
Zawór AB-QM (nastawa przepływu)	20%	38,0	40,5	43,0	45,5	48,0	50,5	53,0
	30%	37,0	39,5	42,0	44,5	47,0	49,5	52,0
	40%	36,0	38,5	41,0	43,5	46,0	48,5	51,0
	50%	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0
	60%	34,0	36,5	39,0	41,5	44,0	46,5	49,0
	70%	33,0	35,5	38,0	40,5	43,0	45,5	48,0
	80%	32,0	34,5	37,0	39,5	42,0	44,5	47,0
	90%	31,0	33,5	36,0	38,5	41,0	43,5	46,0
	100%	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0

AB-QM DN 25–32 (35–50°C)

Nastawa temperatury		Nastawa czujnika QT (liczba obrotów)						
		0	1	2	3	4	5	6
Zawór AB-QM (nastawa przepływu)	20%	39,5	42,0	44,5	47,0	49,5	52,0	54,5
	30%	38,0	40,5	43,0	45,5	48,0	50,5	53,0
	40%	36,5	39,0	41,5	44,0	46,5	49,0	51,5
	50%	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0
	60%	33,5	46,0	38,5	41,0	43,5	46,0	48,5
	70%	32,0	34,5	37,0	39,5	42,0	44,5	47,0
	80%	30,5	33,0	35,5	38,0	40,5	43,0	45,5
	90%	29,0	31,5	34,0	36,5	39,0	41,5	44,0
	100%	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5

Ustawienie fabryczne termostatu ma wartość 4.

Uruchamianie

Nastawa przepływu na zaworze AB-QM i temperatury na termostacie QT musi mieć taką wartość, która zapewni optymalne działanie i wydajność systemu grzewczego.

Zalecana procedura wprowadzania nastawy składa się z 3 kroków:
1. Nastawa zaworu AB-QM
2. Nastawa siłownika termostatycznego QT
3. Weryfikacja

Na wydajność instalacji, a więc i nastawę zaworu AB-QM i siłownika termostatycznego QT, mają wpływ 2 główne czynniki:
1. Stan po modernizacji budynku, ponieważ modernizacja jest główną przyczyną przewymiarowania systemu grzewczego; na ogół po modernizacji budynku (zastosowaniu izolacji ściennych i dachowych, nowych okien) istniejący system grzewczy staje się zbyt duży.
2. Dynamiczna natura obciążenia grzewczego, które zmienia się w budynku w nieprzewidywalny sposób w wyniku obciążeń częściowych, wewnętrznych zysków ciepła i warunków pogodowych.

Uwaga:
Po modernizacji jednym ze sposobów zwiększenia wydajności systemu grzewczego jest także optymalizacja (zmniejszenie) temperatury dopływającej wody. Zastosowanie AB-QT umożliwia dodatkowe zwiększenie wydajności, mające wpływ głównie na górne grzejniki w pionie/układzie. W takim przypadku nastawa siłownika termostatycznego QT pozostanie praktycznie niezmieniona.

1. Nastawa zaworu AB-QM
Po modernizacji budynku wymagany przepływ jest zwykle dużo niższy niż projektowy, obliczony na etapie projektowania budynku. Przepływ jest obliczany na podstawie rzeczywistych strat ciepła po modernizacji. Obliczenie wymaganego przepływu należy wykonać na podstawie początkowej wartości Δ_t. W celu uzyskania optymalnej wydajności zalecana nastawa przepływu na zaworze AB-QM powinna wynosić od 30 do 70% nastawy przepływu.

2. Nastawa QT - D_f Metoda współczynnika dynamicznego
Nastawa temperatury na termostacie QT zależy od współczynnika dynamicznego D_f. Ostatni grzejnik w pionie jest zwykle tym, który w największym stopniu wpływa na współczynnik dynamiczny D_f.

Wartość D_f należy wybrać z tabeli A.
Po wybraniu współczynnika dynamicznego z Rys. 8 można wybrać wartość korekcji temperatury powrotu.

Na współczynnik dynamiczny D_f mają wpływ 2 czynniki:
1. ϕ_r, skuteczność modernizacji [%].
2. Typ pomieszczenia [A lub B].

Wartość D_f można wybrać dla całego budynku. Jednak różne piony w tym samym budynku mogą mieć inne charakterystyki (np.: kuchnia i sypialnia, pion w środku budynku i pion narożny itd.). Dlatego też dla uzyskania najlepszej wydajności także współczynniki dynamiczne D_f różnych pionów w danym budynku mogą być zróżnicowane.

Uruchamianie
(ciąg dalszy)

Współczynnik skuteczności modernizacji ϕ_r opisuje, o ile zostały zmniejszone rzeczywiste straty ciepła po modernizacji budynku w porównaniu z początkowymi wartościami projektowymi. Wartość ϕ_r można obliczyć na podstawie następujących parametrów:

$$\phi_r = 100 \times \left(1 - \frac{Q_r}{Q_n}\right)[\%]$$

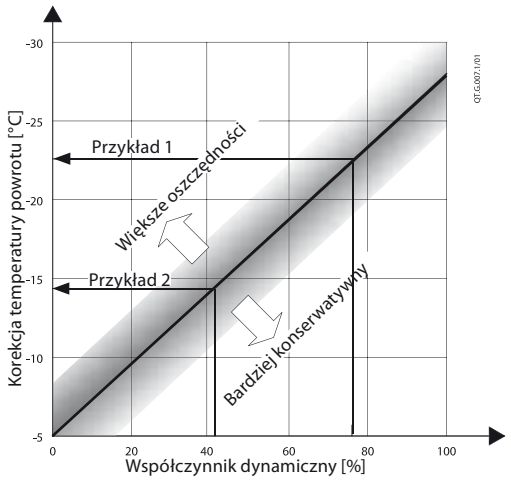
[Q_n] — obliczeniowe straty ciepła (nominalne)
[Q_r] — rzeczywiste straty ciepła (po modernizacji)

Drugi czynnik zależy od tego jaki rodzaj pomieszczenia jest ogrzewany przez poszczególny pion. W oparciu o normę ISO 13790:
- Pomieszczenie typu A: sypialnia, pomieszczenie gospodarcze, pomiewszczenia o niskich zyskach ciepła do 3 W/m^2.
- Pomieszczenie typu B: kuchnia lub salon, pomieszczenia o wysokich zyskach ciepła do 9 W/m^2.

W tabeli A znajdują się wartości współczynnika D_f dla poszczególnych typów pomieszczeń.

Tabela A

D_f - Współczynnik dynamiczny [%]	ϕ_r = skuteczność modernizacji [%]						
	0	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**
Pomieszczenie typu A (3 W/m^2)	8	19	31	43	54	66	78
Pomieszczenie typu B (9 W/m^2)	17	29	41	52	64	76	88



Nastawa siłownika termostatycznego QT obliczana jest w taki sposób, aby wartość korekcji temperatury powrotu była sumowana z projektowaną temperaturą powrotu (patrz przykłady).

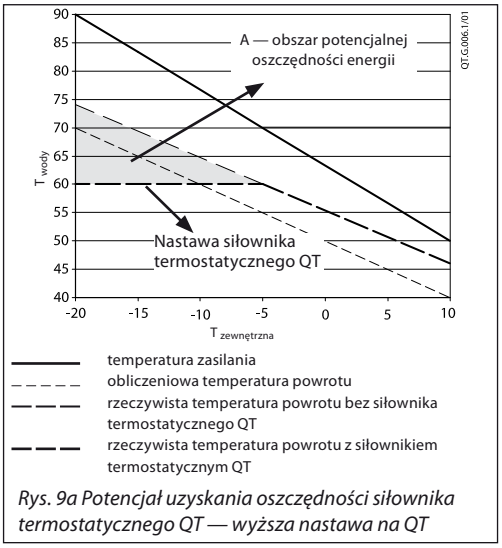
Rys. 8 Korekcja temperatury powrotu

3. Weryfikacja

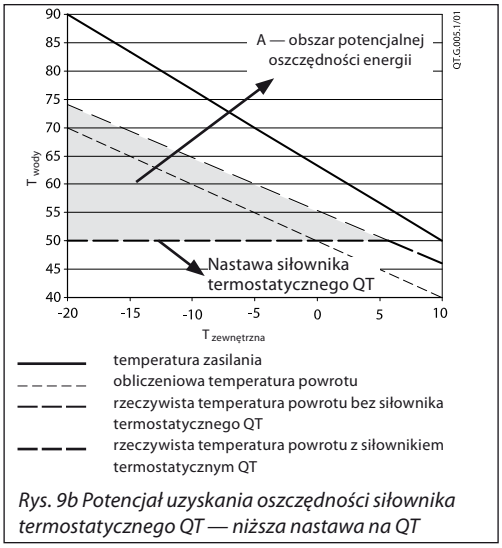
Uzyskiwana wydajność energetyczna zaworu AB-QT zależy od nastawy siłownika termostatycznego QT. W celu uzyskania najlepszych wyników zdecydowanie zalecane jest sprawdzanie instalacji w ciągu pierwszego roku eksploatacji.

Aby uzyskać dodatkowe informacje na temat nastaw siłownika termostatycznego QT, czynności kontrolnych oraz korekcji temperatury dopływu wody, należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss lub odwiedzić stronę www.ogrzewanie.danfoss.pl

Uruchamianie
(ciąg dalszy)



Rys. 9a Potencjał uzyskania oszczędności siłownika termostatycznego QT — wyższa nastawa na QT



Rys. 9b Potencjał uzyskania oszczędności siłownika termostatycznego QT — niższa nastawa na QT

Dobór - przykłady

Przykład 1
Rys. 10 Typowy pion jednorurowy z zainstalowanym zaworem AB-QM i siłownikiem termostatycznym QT.

Dobrze zmodernizowany budynek.

Dane:

Temperatura obliczeniowa	90/70°C
Obliczeniowe straty ciepła q_n	33 W/m^2
Jednostkowe straty ciepła po modernizacji q_r	17 W/m^2

Szukane:
Nastawa temperatury dla siłownika termostatycznego QT

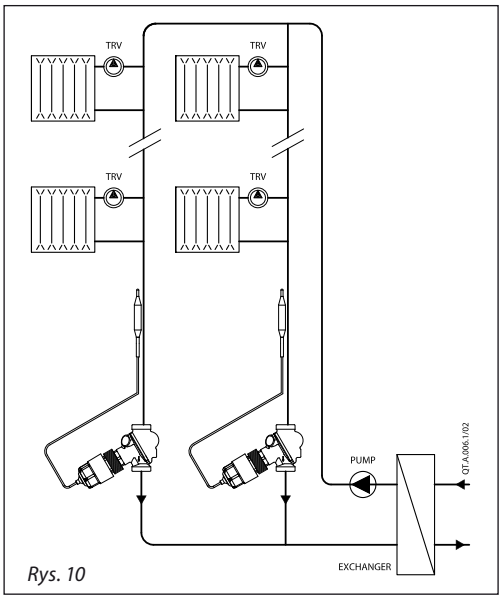
Rozwiązanie:
W oparciu o:
- Typ pomieszczenia B (salon)
- oraz ϕ_r = 50% - gdzie skuteczność modernizacji można obliczyć jako

$$\phi_r = 100 \times \left(1 - \frac{q_r}{q_n}\right) = 100 \times \left(1 - \frac{17}{33}\right) = \approx 50\%$$

Współczynnik dynamiczny D_f 76% można odczytać z tabeli A.

Na podstawie wartości D_f = 76% na Rys. 8 podano korekcję temperatury powrotu wynoszącą –23°C.

Wymagana nastawa siłownika termostatycznego QT wynosi:
47°C (70°C + (–23°C) = 47°C)



Rys. 10

Dobór - przykłady
(ciąg dalszy)

Przykład 2
Budynek częściowo zmodernizowany (np. wymienione tylko okna).

Dane:

Temperatura obliczeniowa	90/70°C
Dane pionu:	
Obliczeniowe jednostkowe straty ciepła q_n	49 W/m^2
Jednostkowe straty ciepła po modernizacji q_r	37 W/m^2
Rzeczywiste straty ciepła dla pionu Q_r	10 950 W

Szukane:
1. Wielkość i nastawa zaworu AB-QM
2. Nastawa temperatury siłownika termostatycznego QT
3. Nastawa siłownika termostatycznego QT (liczba obrotów)

Rozwiązanie:
1. Nastawa zaworu AB-QM jest obliczana na podstawie rzeczywistych strat ciepła po modernizacji i wartości projektowej ΔT.

$$q = \frac{Q_r}{\rho \times C_p \times \Delta t} = \frac{10950}{975 \times 4190 \times 20} \left[m^3/s\right]$$

$q = 1{,}34 \times 10^{-4} m^3/s = 482$ l/h

Został wybrany zawór AB-QM DN 20; potrzebna nastawa przepływu wynosi 53% dla wymaganej wartości 482 l/h.

2. Nastawa temperatury siłownika termostatycznego QT. Pion typu 2 na podstawie tabeli A:
- Typ pomieszczenia A (sypialnia)
- oraz ϕ_r = 50% - gdzie skuteczność modernizacji można obliczyć jako

$$\phi_r = 100 \times \left(1 - \frac{q_n}{q_r}\right) = 100 \times \left(1 - \frac{37}{49}\right) = 25\%$$

Współczynnik dynamiczny D_f 37% można określić według tabeli, na podstawie wartości ϕ_r wynoszącej 25% (między 20 a 30%).

Na podstawie wartości D_f = 37% na Rys. 8 podano korekcję temperatury powrotu wynoszącą –13°C.

Wymagana nastawa siłownika termostatycznego QT wynosi: **57°C** (70°C + (–13°C) = 57°C)

3. Nastawa siłownika termostatycznego QT (liczba obrotów).

Szukane:
Nastawa temperatury siłownika termostatycznego QT
Wielkość zaworu AB-QM DN20
Nastawa zaworu AB-QM 53%

Rozwiązanie:
Na stronie 4 należy wybrać lewą tabelę nastaw, która dotyczy zaworów AB-QM o wielkości DN 10–20. W wierszu nastaw 50% zaworu AB-QM wymagana nastawa temperatury siłownika termostatycznego QT wynosząca 57°C odpowiada 5 obrotom.

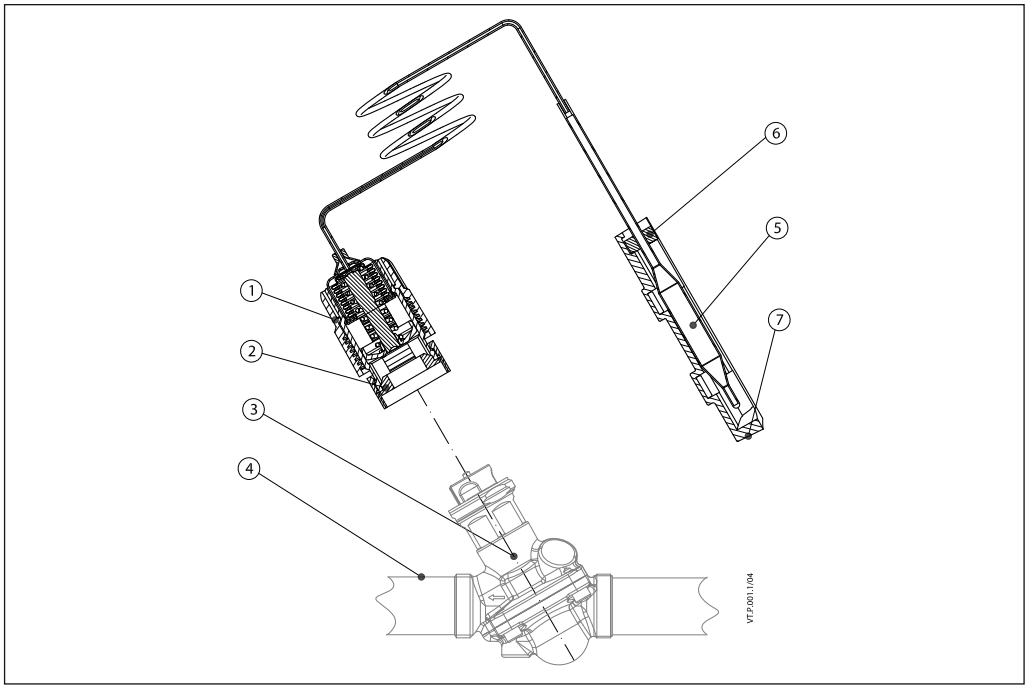
Dla czujnika siłownika termostatycznego QT została wybrana wartość **5 obrotów**.

AB-QM DN 10–20 (45–60°C)

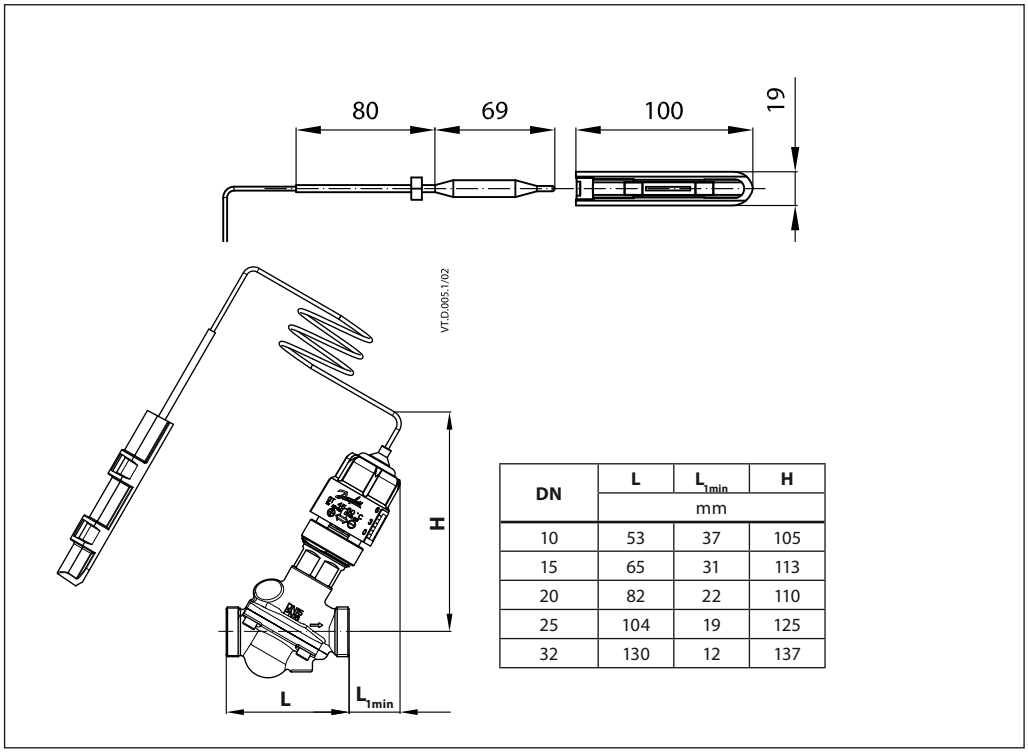
Nastawa temperatury		Nastawa czujnika QT (liczba obrotów)						
		0	1	2	3	4	5	6
Zawór AB-QM (nastawa przepływu)	20%	48,0	50,5	53,0	55,5	58,0	60,5	63,0
	30%	47,0	49,5	52,0	54,5	57,0	59,5	62,0
	40%	46,0	48,5	51,0	53,5	56,0	58,5	61,0
	50%	**45,0**	**47,5**	**50,0**	**52,5**	**55,0**	57,5	60,0
	60%	44,0	46,5	49,0	51,5	54,0	56,5	59,0
	70%	43,0	45,5	48,0	50,5	53,0	55,5	58,0
	80%	42,0	44,5	47,0	49,5	52,0	54,5	57,0
	90%	41,0	43,5	46,0	48,5	51,0	53,5	56,0
	100%	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	52,5	55,0

Budowa

1. Pokrętło nastawcze
2. Adapter
3. Zawór AB-QM
4. Rura (pion) centralnego ogrzewania
5. Czujnik temperatury
6. Gumowe uszczelnienie czujnika
7. Uchwyt czujnika



Wymiary



DN	L	L_{1min}	H
	mm		
10	53	37	105
15	65	31	113
20	82	22	110
25	104	19	125
32	130	12	137

Arkusz informacyjny

Napędy termiczne TWA-Z

Opis

Napędy termiczne TWA-Z przeznaczone są do współpracy z automatycznymi zaworami równoważąco-regulacyjnymi niezależnymi od zmian ciśnienia typu AB-QM (DN10-32). Napędy mogą być sterowane za pomocą regulatorów typy włącz / wyłącz; umożliwiają zmianę wydajności urządzeń końcowych np. klimakonwektorów, sufitów chłodzących.

Podstawowe dane:

- dostępne wersje zasilana na 24V AC/DC lub 230V AC
- wskaźnik położenia
- dostępne wersje NO (normalnie otwarte) lub NC (normalnie zamknięte)
- maksymalna temperatura czynnika 120 °C
- dołączony kabel

Zamawianie

Typ	Zasilanie	Długość kabla	Nr katalogowy
TWA-Z NO	24 V AC	1.2 m	**082F1260**
TWA-Z NC			**082F1262**
TWA-Z NO	230 V AC		**082F1264**
TWA-Z NC			**082F1266**
TWA-Z NC	24 V AC	5 m	**082F1268**
TWA-Z NC	230 V AC		**082F1272**
TWA-Z NC	24 V AC	10 m	**082F1270**
TWA-Z NC	230 V AC		**082F1274**

Zestaw serwisowy do montażu na starych zaworach AB-QM

Typ	Nr katalogowy
Adapter TWA-Z do zaworów AB-QM (1 generacja)	**003Z0239**

Dane techniczne

Zasilanie	24V AC/DC lub 230V AC
Zużycie energii	2 VA
Częstotliwość	50/60 Hz
Regulacja	ON/OFF
Siła	90 N
Skok	2,8 mm
Czas przejścia	3 min.
Maks. temperatura czynnika	120 °C
Temperatura otoczenia	2...60 °C
Temperatura przechowywania	-40...+70 °C
Klasa ochrony	II
Stopień ochrony	IP 41
Długość Kabla	1.2, 5 lub 10 m
Waga	0.15 kg

Zasada działania

TWA-Z działa na zasadzie rozszerzalności termicznej:
- rdzeń przemieszcza się w jednym kierunku po podgrzaniu przez podanie napięcia
- rdzeń przemieszcza się w kierunku przeciwnym w przypadku braku podgrzewania, po zdjęciu napięcia.

TWA-Z dostępny jest w dwóch wersjach:
- TWA-Z NO, bez napięcia otwarty
- TWA-Z NC, bez napięcia zamknięty

Obie wersje dostępne są z zasilaniem na 24V lub 230V

Napęd TWA-Z NC posiada rdzeń zablokowany w pozycji otwartej za pomocą pierścienia widocznego na rys. 1. Zastosowanie pierścienia blokującego umożliwia montaż napędu na zaworze. Po zamontowaniu pierścień należy usunąć.

Uwaga:
W przypadku demontażu napędu po usunięciu pierścienia blokującego, pierścień może być ponownie użyty po uprzednim podgrzaniu rdzenia napędu poprzez podanie napięcia.

Napęd posiada wskaźnik położenia rdzenia (rys. 2).

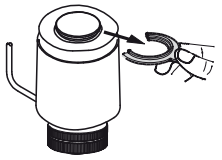
Zawór AB-QM jest zamknięty, kiedy wrzeciono zaworu jest wciśnięte. Bez napędu zawór zostanie otwarty przez wbudowaną sprężynę.

Kombinacja napędu TWA-Z z zaworem ABQM:

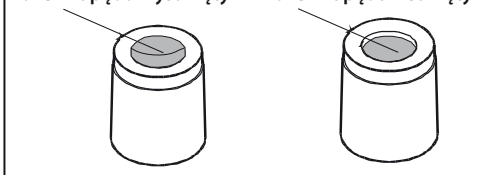
TWA-Z NO & AB-QM:
- niezasilony napęd – zawór otwarty (rys. 3)
- zasilony napęd – zawór zamknięty

TWA-Z NC & AB-QM:
- niezasilony napęd – zawór zamknięty (rys. 4)
- zasilony napęd – zawór otwarty.

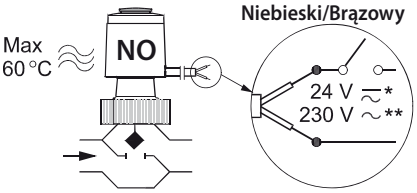
Wersja NC



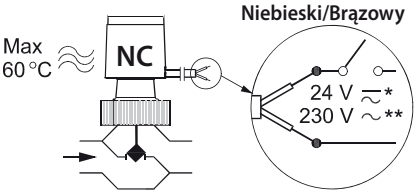
Rys. 1 Wersja NC



Rys. 2



Rys. 3 TWA-Z NO & AB-QM

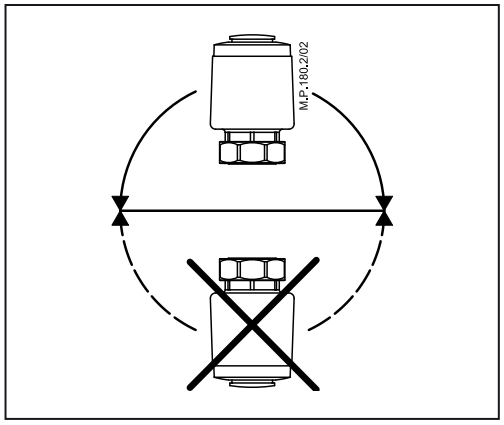


Rys. 4 TWA-Z NC & AB-QM

Złomowanie

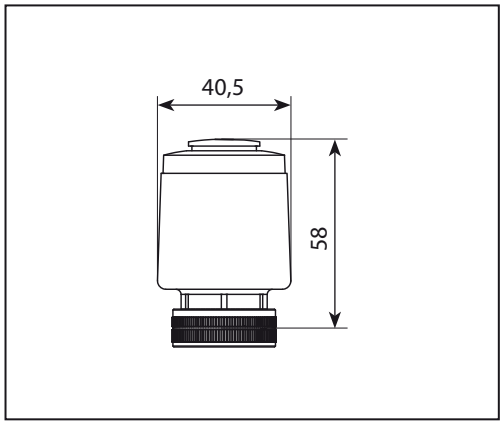
Przed złomowaniem napęd należy rozłożyć na części i posortować na różne grupy materiałowe.

Montaż



Napęd powinien być montowany do zaworu pionowo nad zaworem lub pod kątem ku górze

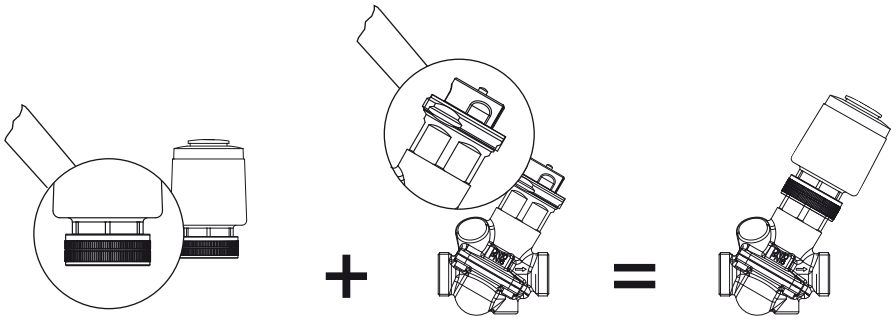
Wymiary



Kombinacja napędu z zaworem

TWA-Z (2 generacja) & AB-QM (2 generacja)

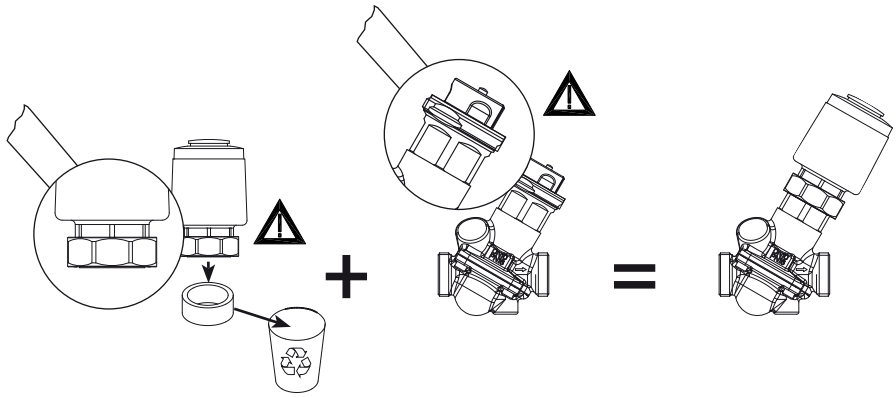
❶



Opcje

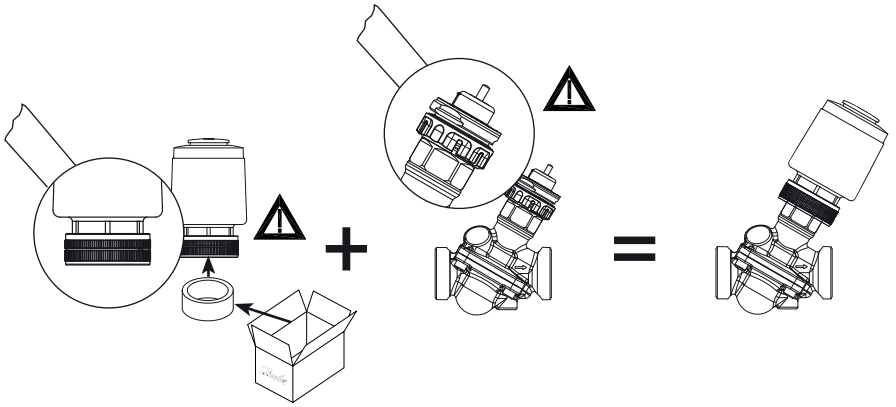
TWA-Z (1 generacja) & AB-QM (2 generacja)

❷



TWA-Z (2 generacja) & AB-QM (1 generacja)

❸



Arkusz informacyjny

Napędy termiczne ABNM-LOG/LIN 0-10V

Zastosowanie

Napędy termiczne ABNM przeznaczone są do współpracy zautomatycznymi zaworami równoważąco-regulacyjnymi niezależnymi od zmian ciśnienia typu AB-QM (DN10-32) AB-QM w systemach ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (HVAC).

Sterowanie odbywa się za pomocą sygnału 0-10 V pochodzącego z termostatu w pomieszczeniu lub z centralnego systemu sterowania (BMS). Napęd konwertuje sygnał 0-10 V na proporcjonalny skok zaworu, który może być liniowy lub logarytmiczny.

- Idealne rozwiązanie do systemów ogrzewania /chłodzenia oraz do współpracy centralnymi systemami sterowania (BMS).
- **ABNM LOG** do współpracy z zaworami regulującymi przepływ medium w powietrznych wymiennikach ciepła, np. klimakonwektory lub centrale wentylacyjne.
- **ABNM LIN** do współpracy z zaworami regulującymi przepływ cieczy w wodnych wymiennikach ciepła.

Zasada działania

Mechanizm napędu ABNM wykorzystuje element grzejny (PTC), element woskowy ogrzewany rezystorem i sprężynę naciskową.
Element woskowy jest ogrzewany przez element grzejny, co powoduje ruch zintegrowanego tłoka. Siła generowana przez ten ruch jest przenoszona do tłoczka, powodując otworzenie lub zamknięcie zaworu.

Siła zamykająca sprężyny naciskowej (siła działania: 100 N) jest dopasowana do siły zamykającej zaworów i utrzymuje je w położeniu zamkniętym w razie braku energii.
Po doprowadzeniu napięcia sterującego (0-10 V) element woskowy jest podgrzewany w sposób sterowany elektronicznie.
Napęd zapewnia aktywną regulację w zdefiniowanym zakresie (patrz krzywa charakterystyki pomiędzy 0,5 V a 10 V).

W zakresie 0-0,5 V napęd pozostaje w stanie spoczynku, aby ignorować tętnienie napięcia, do którego dochodzi w długich kablach.
Związek pomiędzy napięciem sterującym a skokiem napędu jest wyrównywany za pomocą pomiaru ścieżki optycznej, co umożliwia bardzo dokładne ustawianie.

Jeśli wartość napięcia zasilającego jest poza zakresem aktywnym, zawór jest utrzymywany w położeniu zamkniętym przez siłę zamykającą sprężyny naciskowej.

Funkcja „najpierw otwarte" (tylko do NC)
ABNM dostarczany jest w położeniu otwartym i takim położeniu pozostanie bez napięcia do pierwszego uruchomienia. Umożliwia to pracę systemu grzewczego/chłodzącego w trakcie budowy, nawet, jeśli podłączenia elektryczne nie są gotowe.
Podczas późniejszego elektrycznego uruchomienia funkcja „najpierw otwarte" zostaje odblokowana poprzez doprowadzanie napięcia roboczego przez ponad 6 minut, po czym ABNM staje się w pełni funkcjonalny.

Kalibracja automatyczna
Podczas elektrycznego uruchomienia zostaje wykryty punkt zamknięcia zaworu. Zapewnia to optymalne dopasowanie do konkretnego typu zaworu.

Wskaźnik położenia
Wskaźnik położenia napędu ABNM pokazuje w czytelny sposób stan "otwarty" lub "zamknięty" zaworu.

Zamawianie
Dane techniczne

Typ	Zasilanie	Sterowanie	Funkcja zaworu	Długość kabla	Nr katalogowy
ABNM LOG z adapterem VA50	24 V AC	0-10 V DC	NC (normalnie zamknięty)	1 m	**082F1191**
ABNM LOG z adapterem VA50	24 V AC	0-10 V DC	NC (normalnie zamknięty)	5 m	**082F1192**
ABNM LIN z adapterem VA50	24 V AC	0-10 V DC	NC (normalnie zamknięty)	1 m	**082F1193**
ABNM LOG bez adaptera	24V AC	0-10 V DC	NC (normalnie zamknięty)	brak	**082F1198**
ABNM LIN bez adaptera	24V AC	0-10 V DC	NC (normalnie zamknięty)	brak	**082F1199**

Napęd ABNM z adapterem RA: 082F1094

Akcesoria

Adapter do zaworu

Połączenie	Nr katalogowy
Danfoss AB-QM VA50	**082F1075**

Kable (bez halogenowe)

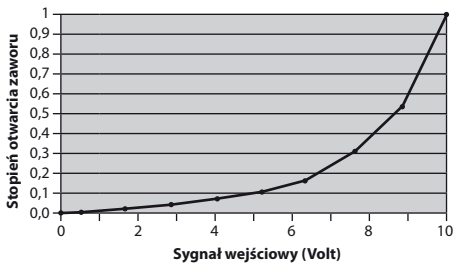
Długość	Nr katalogowy
1 m	**082F1081**
5 m	**082F1082**
10 m	**082F1083**

Dane techniczne

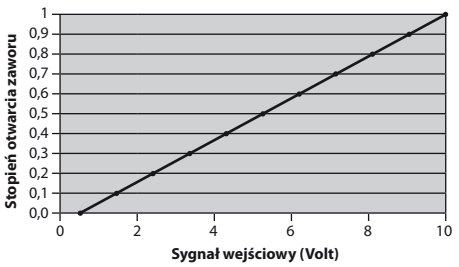
Wersja	Bez napięcia zamknięte
Zasilanie	24 VAC 50/60 Hz (-10% do +20%)
Max. prąd rozruchowy	<300 mA przez około 2 min.
Prąd pracy	90 mA
Moc	0.4 W
Napięcie sterujące	0-10 V DC
Roboczy zakres napięcia sterującego	0.5-10 V DC
Impedancja wejściowa	100 kΩ
Skok	max. 4 mm
Prędkość przesuwu rdzenia	30 s/mm
Siła	100 N +/- 10%
Tamperatura otoczenia	0 - 60°C
Temperatura czynika	0 - 100°C
Temperatura przechowywania	-25 to 65°C
Wilgotność względna	max. 80%
Stopień ochrony	IP54
Wymagania CE	60730
Materiał	Poliamid / biały RAL 9003
Ciężar	100 g bez adaptera i kabla
Kabel przyłaczeniowy /długość	3 x 0.22 mm^2 PVC, biały/1 metr /30 g

Charakterystyki

ABNM-LOG

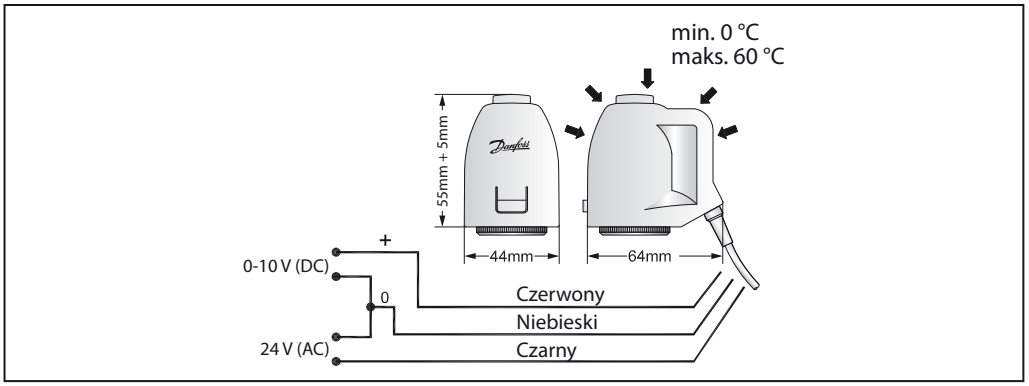


ABNM-LIN



Napęd ABNM
Napęd konwertuje sygnał 0-10V na proporcjonalny skok zaworu o zakresie 0-4mm.

Wymiary
Podłączenie elektryczne



Dobór transformatora

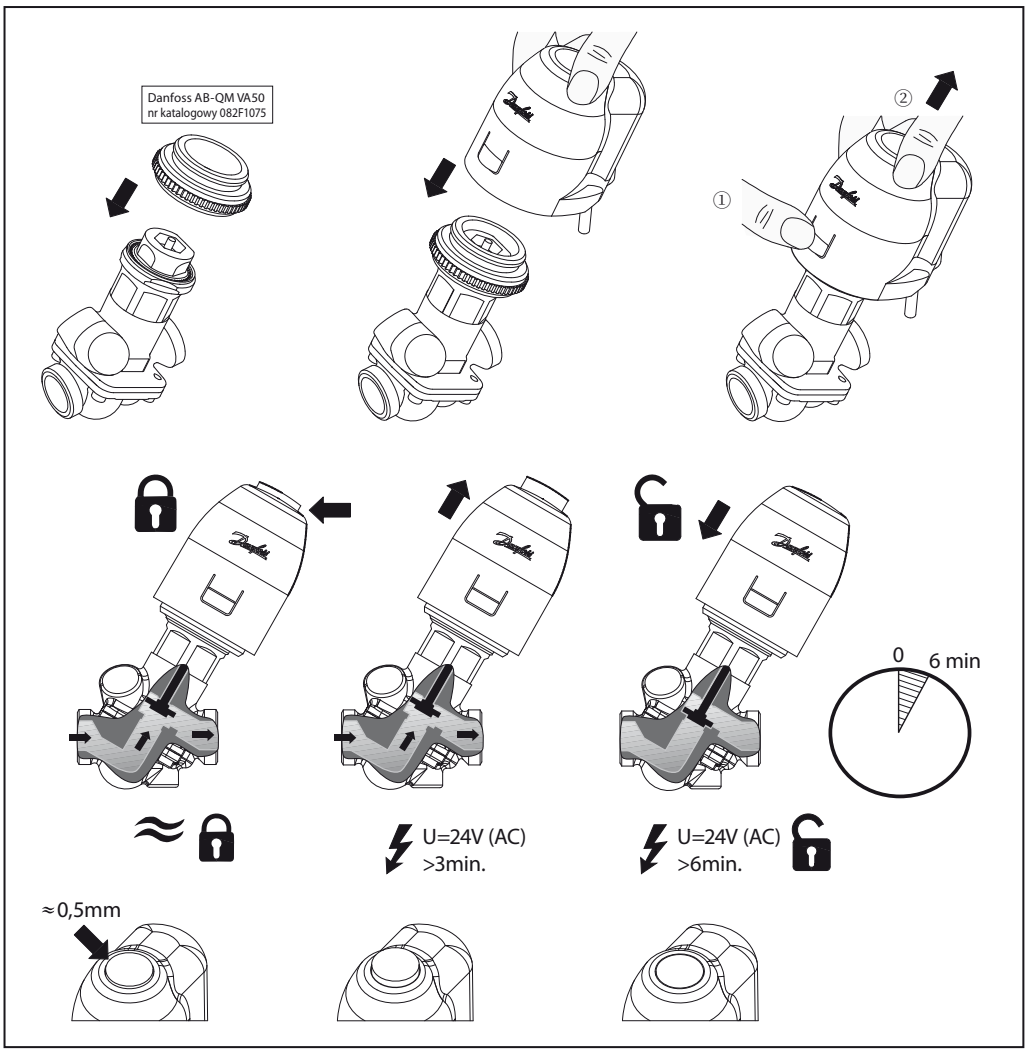
$P_{transformator}$ = 6W x ilość napędów ABNM

Dobór kabla miedzianego

L = K x A / n

A – pole przekroju [mm^2],
n – ilość napędów ABNM,
K – współczynnik przeliczeniowy dla miedzi (269 m/mm^2),
L – długość kabla [m]

Montaż



1. Przykręć ręcznie napęd na zawór.
2. Napęd montuje się za pomocą adaptera. ABNM może być montowany w zakresie 360 °.
3. Podłącz zasilanie.

VK.A6.F1.49 © Danfoss 04/2012

Arkusz informacyjny

Napędy elektryczne sterowane sygnałem 2-punktowym AMI 140

Zastosowanie

Napędy elektrycznei AMI 140 są stosowane z automatycznymi zaworami równoważąco-regulacyjnymi niezależnymi od zmian ciśnienia typu 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.
Istnieje możliwość wyboru trybu pracy napędu jako normalnie otwarty (NO) lub normalnie zamknięty (NC). Ustawienie fabryczne to:

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

Podstawowe dane:

- Sterowanie sygnałem 2-punktowym.
- Przeciążeniowy 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**

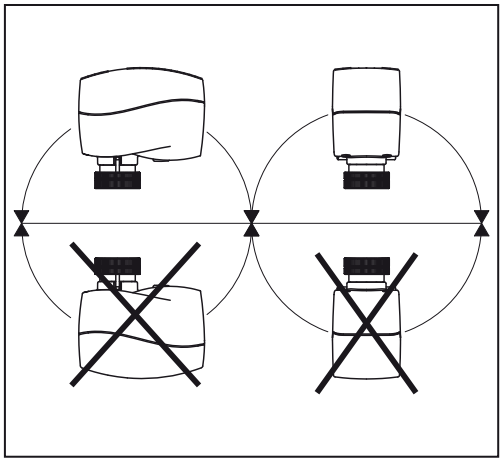
Akcesoria

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

Dane techniczne

Zasilanie	24 Vac, 230 Vac; +10 do –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 czynnika	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

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

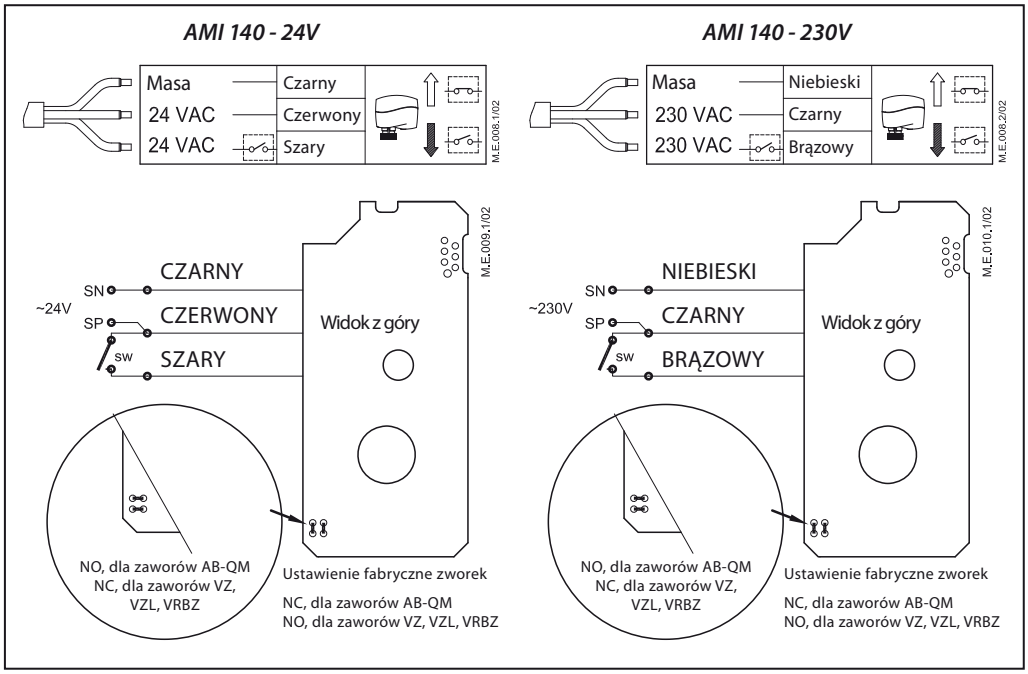
Montaż zaworu przy pomocy nakrętki nie wymagający dodatkowych narzędzi. Nakrętkę należy dokręcić palcami.

Elektryczny

Uwaga:
Nie uruchamiać napędu przed zamontowaniem na zaworze.

Każdy napęd jest wyposażony w kabel podłączeniowy.

Podłączenia elektryczne



Złomowanie

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

Sprawdzanie

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

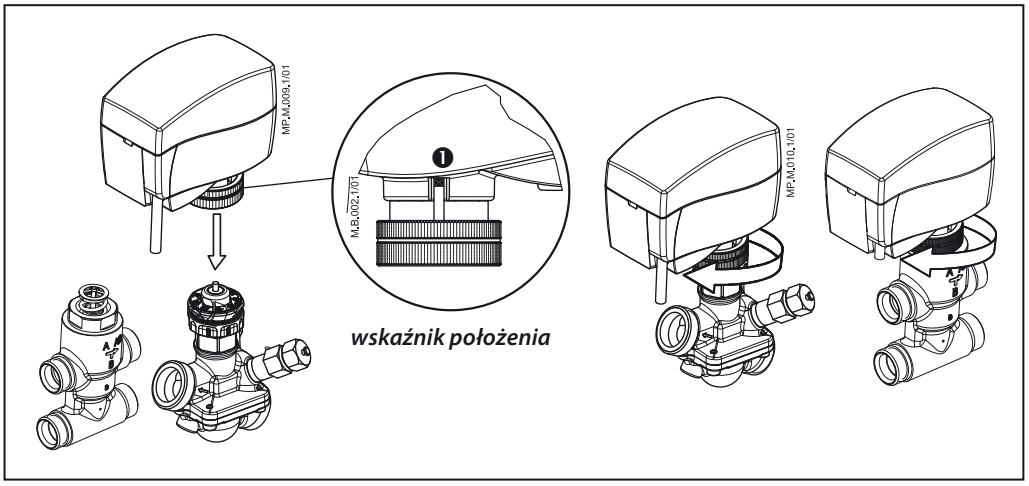
Czynności montażowe i sprawdzenie
(jeśli jest wymagane)

1 Sprawdź zawór od strony połączenia z napędem. Napęd fabrycznie powinien być ustawiony z trzpieniem w pozycji górnej. Upewnij się czy połączenie jest wykonane prawidłowo.

2 Podłącz napęd zg. ze schematem podłączeń elektrycznych.

3 Kierunek przesuwu trzpienia można zaobserwować na wskaźniku położenia.

Wersja 230 V:
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!



wskaźnik położenia

Sterowanie ręczne

Uwaga:
Nie sterować ręcznie napędu będącego pod napięciem!

1 Zdejmij obudowę.

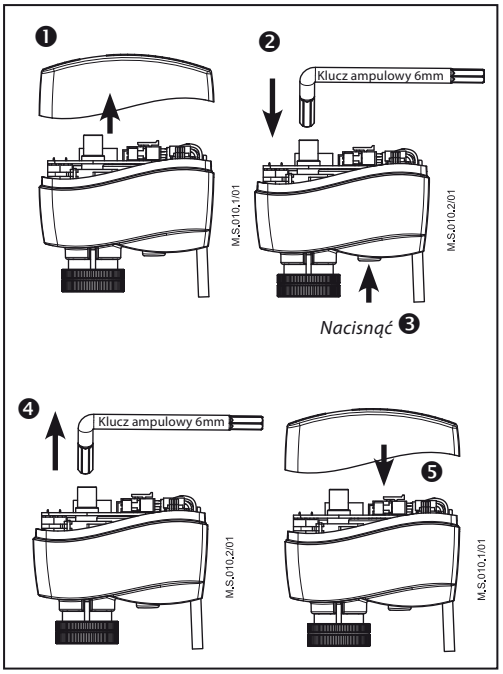
2 Na koniec trzpienia włóż klucz ampulowy 6 mm.

3 Naciśnij i trzymaj przycisk (umieszczony od spodu napędu) podczas ręcznego sterowania napędem przy pomocy klucza.

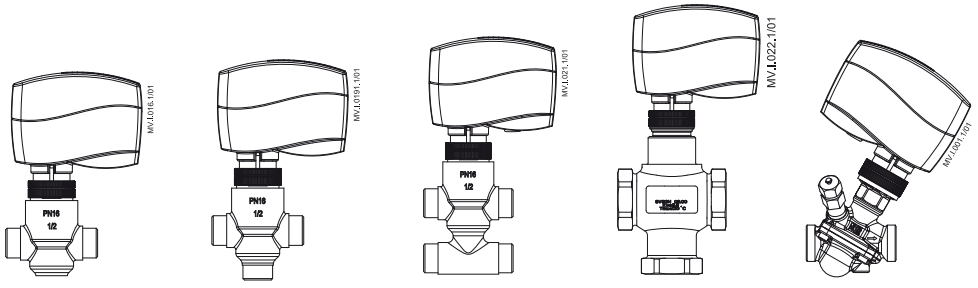
4 Wyjmij klucz.

5 Zamontuj obudowę napędu.

Uwaga:
Załączenie napięcia do napędu sygnalizowane jest przez „kliknięcie" odgłos świadczący o tym, że napęd ustawił się w pozycji normalnej.



Kombinacje zaworów z napędem



AMI 140 + VZ 2, VZL 2

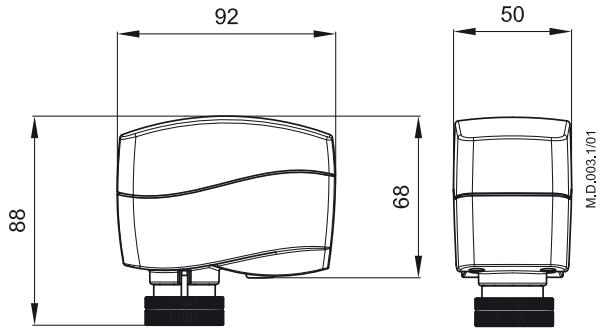
AMI 140 + VZ 3, VZL 3

AMI 140 + VZ 4, VZL 4

AMI 140 + VRBZ

AMI 140 + AB-QM

Wymiary *(mm)*



Arkusz informacyjny

Napędy elektryczne sterowane sygnałem 3-punktowym AMV 110 NL, AMV 120 NL

Zastosowanie

Napędy AMV 110 NL i AMV 120 NL są stosowane z automatycznymi zaworami równoważąco-regulacyjnymi niezależnymi od zmian ciśnienia typu AB-QM (DN10-32).

Podstawowe dane:

- Sterowanie sygnałem 3-punktowym.
- Przeciążeniowy 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**

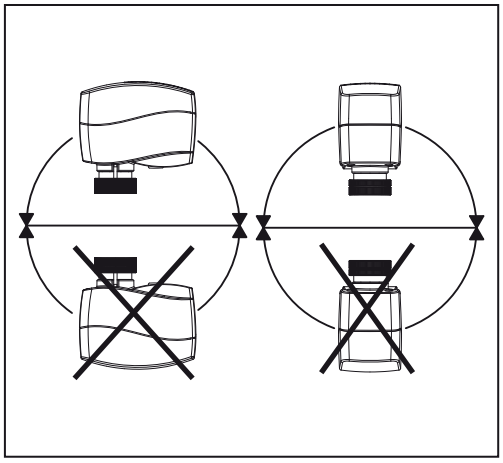
Akcesoria

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



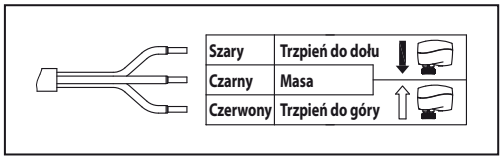
Mechaniczny
Napęd powinien być tak zamontowany, aby trzpień zaworu był skierowany do góry lub poziomo.

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

Elektryczny
Uwaga:
Nie uruchamiać napędu przed zamontowaniem na zaworze.

Każdy napęd jest wyposażony w kabel podłączeniowy.

Podłączenia elektryczne



Złomowanie

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

Sprawdzanie

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

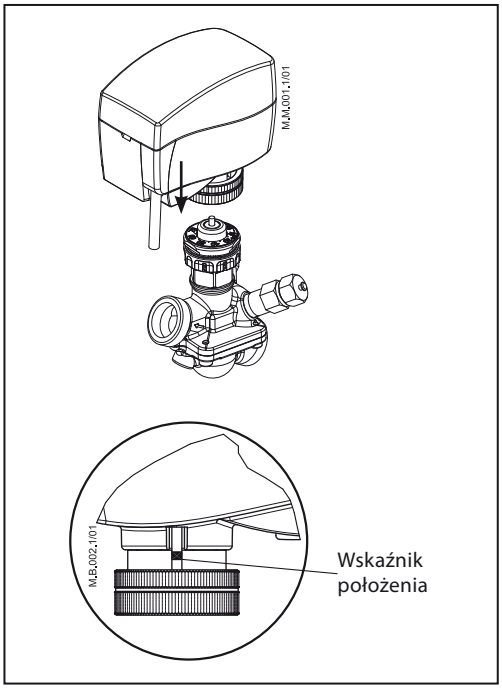
Czynności montażowe i sprawdzenie
(jeśli jest wymagane)

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 napędem. Napęd fabrycznie powinien być ustawiony z trzpieniem w pozycji górnej. Upewnij się czy połączenie jest wykonane prawidłowo.

2 Podłącz napęd zg. ze schematem podłączeń elektrycznych.

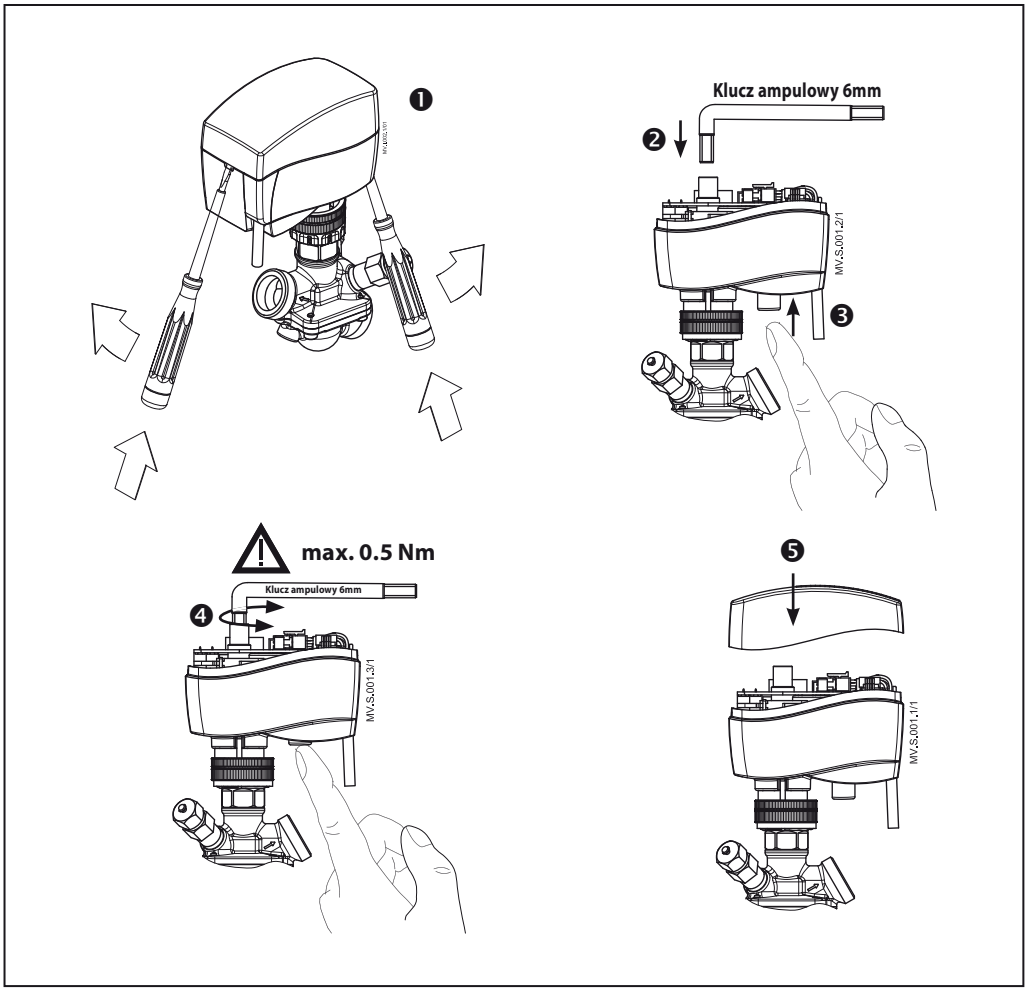
3 Kierunek przesuwu trzpienia można zaobserwować na wskaźniku położenia



Sterowanie ręczne
(tylko w celach serwisowych)

Uwaga:
Nie sterować ręcznie napędu będącego pod napięciem!

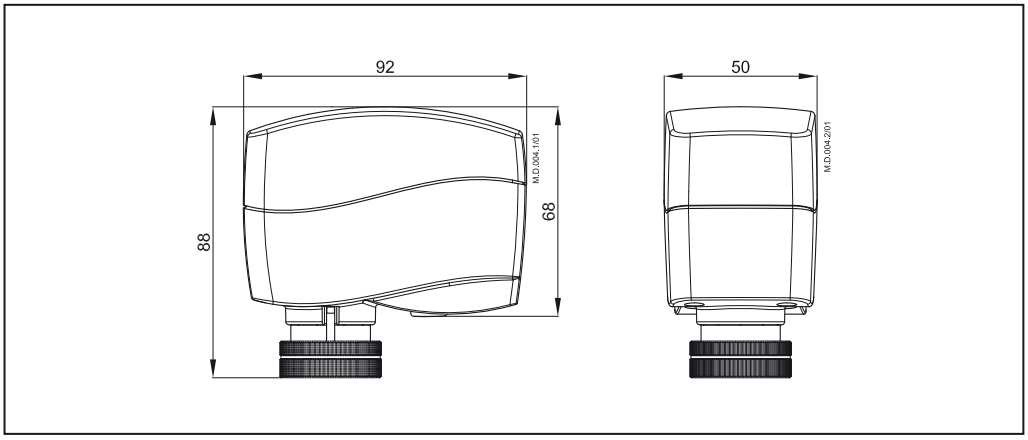
Nie odłączać napędu od zaworu, kiedy jest w pozycji trzpieniem do dołu!
Istnieje duże ryzyko, że napęd nie będzie w stanie poruszać się dalej.



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

Uwaga:
Załączenie napięcia do napędu sygnalizowane jest przez „kliknięcie" odgłos świadczący o tym, że napęd ustawił się w pozycji normalnej.

Wymiary *(mm)*



Arkusz informacyjny

Napędy elektryczne sterowane sygnałem analogowym AME 110 NL, AME 120 NL

Zastosowanie

Napędy elektryczne AME 110 NL i AME 120 NL współpracują z automatycznymi zaworami równoważąco-regulacyjnymi niezależnymi od zmian ciśnienia typu AB-QM (DN10-32).
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.
- Przeciążeniowy 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**

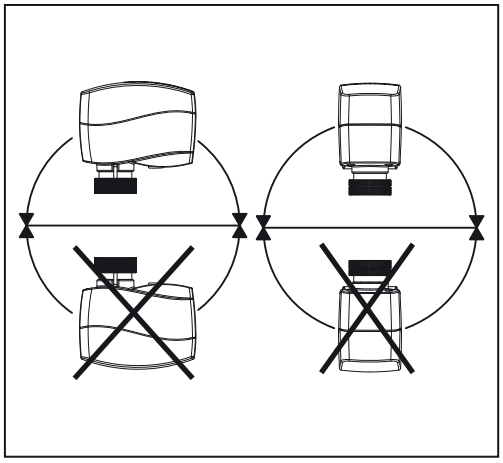
Akcesoria

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	
Wejście Y	0 do 10V (2 do 10V), Ri = 110 kΩ 0 do 20 mA (4 do 20 mA), Ri = 500 Ω	
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	
CE - znak zgodności z normami	Dyrektywa Niskich Napięć 73/23/EEC, EMC- Wytyczne 2004/108/EEC: EN 60730-1, EN 60730-2-14	

Montaż



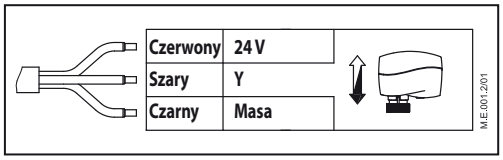
Mechaniczny
Napęd powinien być tak zamontowany, aby trzpień zaworu był skierowany do góry lub poziomo.

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

Elektryczny
Uwaga:
Nie uruchamiać napędu przed zamontowaniem na zaworze.

Każdy napęd jest wyposażony w kabel podłączeniowy.

Podłączenia elektryczne



Złomowanie

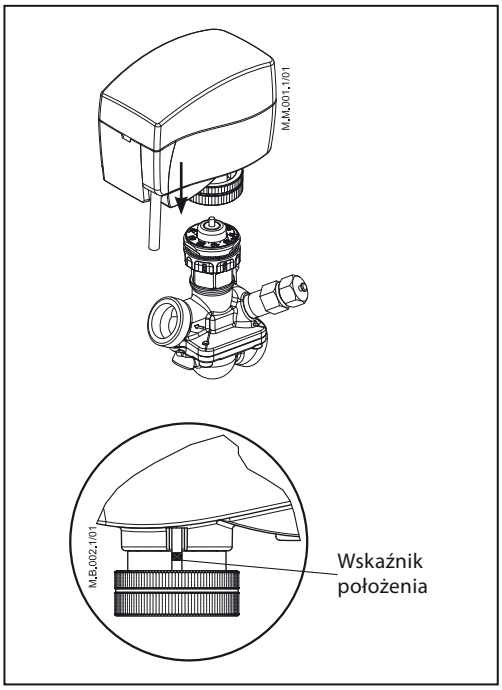
Przed złomowaniem napęd należy rozłożyć na części i posortować na różne grupy materiałowe.

Czynności montażowe i sprawdzenie
(jeśli jest wymagane)

1 Sprawdź zawór od strony połączenia z napędem. Napęd fabrycznie powinien być ustawiony z trzpieniem w pozycji górnej. Upewnij się czy połączenie jest wykonane prawidłowo.

2 Podłącz napęd zg. ze schematem podłączeń elektrycznych.

3 Kierunek przesuwu trzpienia można zaobserwować na wskaźniku położenia.



Ustawienia przełączników DIP
(tylko w celach serwisowych)

Pod otwieraną pokrywą napędu 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 napędu zgodny czy przeciwny:**
Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, napęd pracuje w kierunku zgodnym (trzpień obniża się kiedy wzrasta wartość napięcia).
Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, napęd pracuje w kierunku przeciwnym (trzpień podnosi się do góry kiedy wzrasta wartość napięcia).

- **SW4: —/Seq - Wybór pracy w trybie normalnym lub sekwencyjnym:**
Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, napęd pracuje w zakresie 0(2)..10 V lub 0(4)..20 mA .
Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, napęd 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).

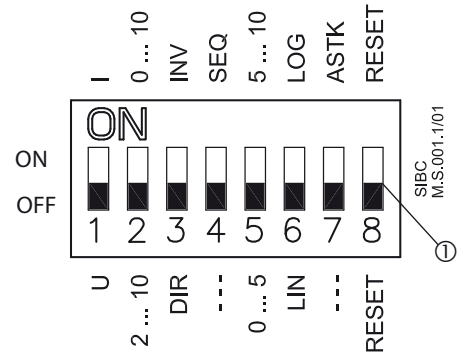
- **SW5: 0..5V/5...10V - Wybór zakresu sygnału w trybie sekwencyjnym:**
Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, napęd pracuje w sekwencyjnie w zakresach 0(2)..5(6) V lub 0(4)...10(12) mA.
Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, napęd pracuje sekwencyjnie w zakresach 5(6)...10 V lub 10(12)..20 mA.

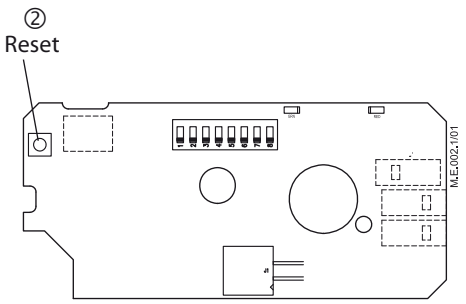
- **SW6: LOG/LIN - Wybór stałoprocentowej lub liniowej charakterystyki przepływu przez zawór:**
Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, przepływ przez zawór ma charakterystykę stałoprocentową.
Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, przepływ przez zawór ma charakterystykę liniową w odniesieniu do sygnału sterującego.

- **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 funkcja jest nie aktywna.

- **SW8: Reset:**
Zmiana pozycji tego przełącznika spowoduje przejście napędu przez cykl samodostrajania się skoku.

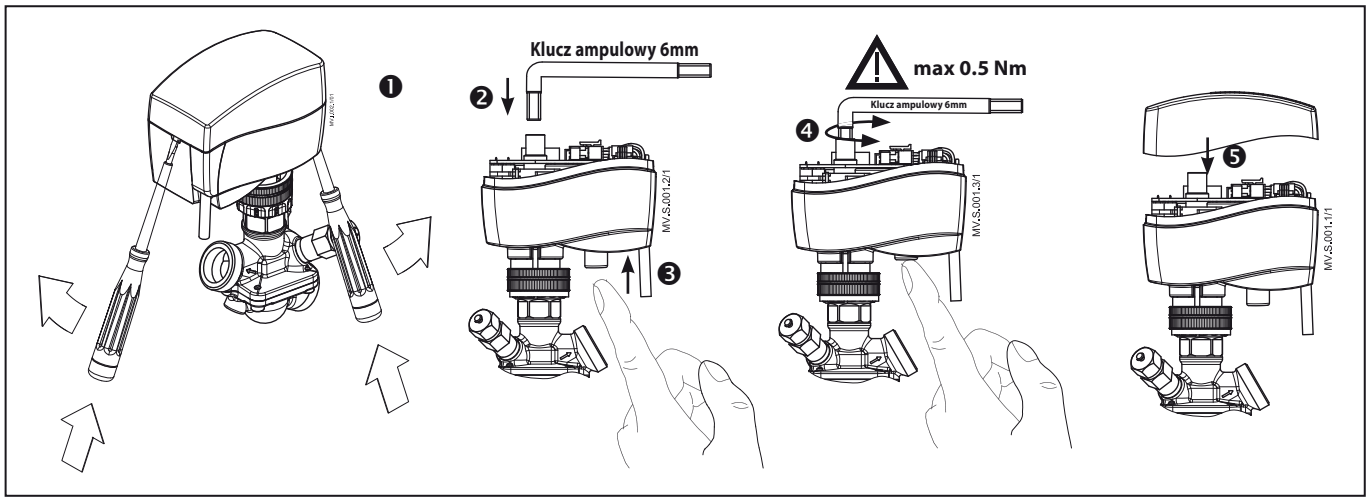
Uwaga: Przełącznik i przycisk *Reset* na płytce obwodu drukowanego posiadają taką samą funkcję.
Aby uruchomić przycisk reset (naciskaj przez dwie sekundy) przełącznik musi być ustawiony w pozycji OFF.





Uwaga:
Ustawienia fabryczne przełączników w pozycji OFF.

Sterowanie ręczne *(tylko w celach serwisowych)*



Uwaga:
Nie sterować ręcznie napędu będącego pod napięciem!

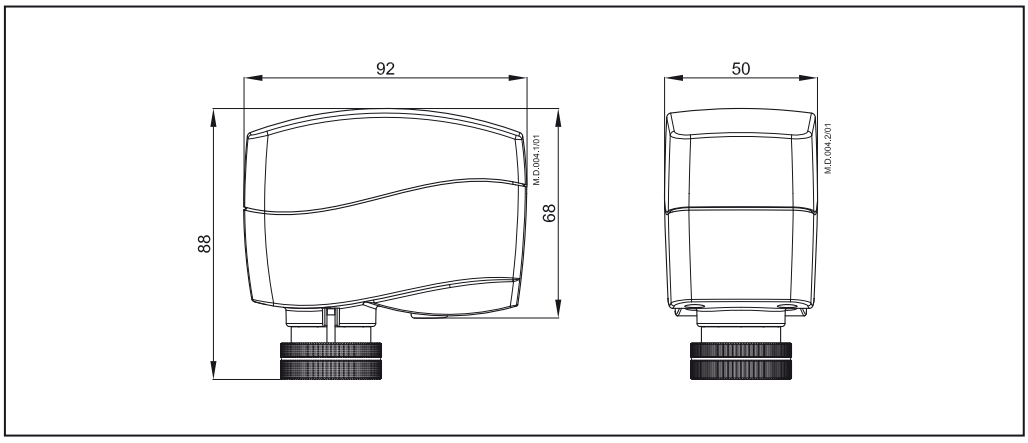
Nie odłączać napędu od zaworu, kiedy jest w pozycji trzpieniem do dołu!
Istnieje duże ryzyko, że napęd się zatnie.

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

Uwaga:
Załączenie napięcia do napędu sygnalizowane jest przez „kliknięcie" odgłos świadczący o tym, że napęd 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 napędu.

Wymiary *(mm)*



Arkusz informacyjny

Napędy elektryczne sterowane sygnałem analogowym AME 435 QM

Zastosowanie

Napędy elektryczne sterowane sygnałem analogowym AME 435 QM stosowane są z automatycznymi zaworami równoważąco-regulacyjnymi niezależnymi od zmian ciśnienia typu AB-QM o średnicach DN 40 - 100.

Napęd posiada kilka funkcji specjalnych takich jak:

- automatyczne dostosowanie skoku do pozycji krańcowych zaworu, co skraca czas rozruchu,
- regulacja przepływu przez zawór - funkcja pozwala zmieniać charakterystykę przepływu z liniowej na logarytmiczną lub odwrotnie,
- zaawansowana konstrukcja zawierająca wyłącznik przeciążeniowy, który zabezpiecza napęd i zawór przed nadmiernym obciążeniem.

Podstawowe dane:

- Posiada diodę kontrolną LED, sygnalizator pracy oraz funkcję automatycznej adaptacji do skoku zaworu.
- Sterowanie ręczne.
- Mały ciężar i solidna konstrukcja.

Zamawianie

Napęd

Typ	Zasilanie	Nr katalogowy
AME 435 QM	24 V AC/DC	**082H0171**

Akcesoria - adaptery

Typ	Do zaworów o średnicy	Do napędów	Nr katalogowy
Adapter AB-QM (2-giej generacji)	40 - 100	AME 15 QM	**003Z0694**
Adapter AB-QM (1-szej generacji)		AME 435 QM	**065Z0313**

Dane techniczne

Zasilanie	24 V AC/DC; +10 do –15%
Zużycie energii	4,5 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
Sygnał wyjściowy X	0 do 10V (2 do 10V) RL = 650 Ω (obciążenie maksymalne)
Siła	400 N
Maks. skok	20 mm
Szybkość	7,5 s/mm lub 15 s/mm
Maks. temp. czynnika	120 °C
Temperatura otoczenia	0 do +55 °C
Temp. przechowywania i transportu	–40 do +70 °C
Klasa ochronności	II
Stopień ochrony	IP 54
Ciężar	0.45 kg
CE - oznakowanie zgodności z normami	Dyrektywa niskonapięciowa LVD 2006/95/WE: EN 60730-1, EN 60730-2-14 Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej EMC 2004/108/WE: EN 61000-6-2, EN 61000-6-3

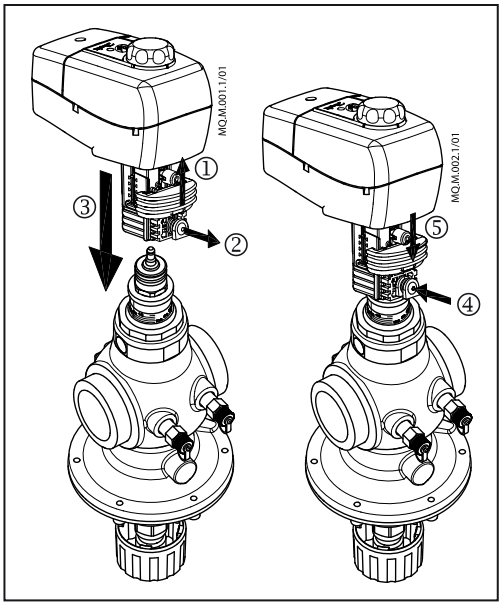
Montaż

Mechaniczny

Do zamontowania napędu na zaworze nie są potrzebne żadne narzędzia. Zawór z napędem powinien być skierowany do góry lub zamontowany w pozycji poziomej. Nie zezwala się na montaż z napędem skierowanym w dół.

Napędu nie wolno montować w atmosferze wybuchowej ani w miejscach, w których temperatura otoczenia jest niższa niż 0°C lub wyższa niż 55°C. Napęd nie może być narażony na działanie strumienia pary, wody ani kapiących płynów.

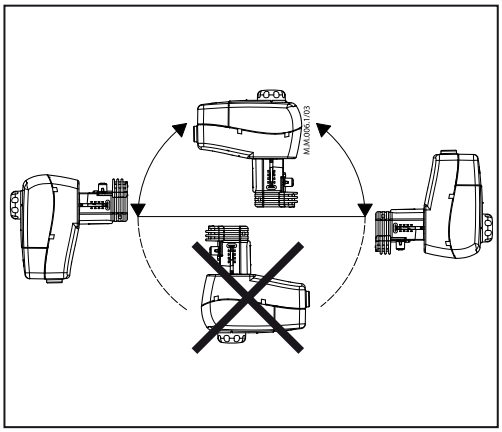
Uwaga:
Po poluzowaniu pierścienia mocującego napęd na zaworze można swobodnie obracać go do 360° względem zaworu. Po ustawieniu napędu w dogodnym położeniu należy dokręcić element mocujący.



Elektryczny

Dostęp do podłączeń elektrycznych można uzyskać po zdjęciu pokrywy napędu. Do podłączenia dławików kablowych przygotowane są dwa niegwintowane otwory (Ø16 i łączony Ø16/Ø20). Jeden z otworów jest fabrycznie wyposażony w gumowy dławik kablowy, a drugi jest przygotowany do otwarcia.

Uwaga:
Kabel i dławik kablowy nie mogą obniżać stopnia ochrony IP napędu i muszą zapewniać pełne odciążenie złączy.
Dostarczany gumowy dławik kablowy nie obniża stopnia ochrony IP, ale nie zapewnia pełnego odciążenia zgodnie z dyrektywą niskonapięciową LVD.
Należy przestrzegać również lokalnych przepisów i wytycznych.



Uruchamianie

Po zakończeniu montażu mechanicznego i elektrycznego ustaw zworkę i przełączniki DIP, a następnie sprawdź poprawność podłączeń i wykonaj następujące czynności:

- Włącz zasilanie
  Należy zauważyć, że w tym momencie zostanie uruchomiona funkcja automatycznego dostrajania.

- Wprowadź odpowiedni sygnał sterujący i sprawdź, czy:
- przełącznik SW7 znajduje się w odpowiedniej pozycji,
- napęd steruje zaworem na całej długości skoku.

Urządzenie jest teraz w pełni przekazane do eksploatacji.

Funkcja automatycznego dostrajania

Napęd automatycznie dostosowuje skok do pozycji krańcowych zaworu:
- po włączeniu zasilania po raz pierwszy lub
- po naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku STAND BY/RESET (stan gotowości/reset) przez 5 sekund.

Testowanie pełnej długości skoku zaworu

Aby wymusić przejście napędu do pozycji pełnego otwarcia lub pełnego zamknięcia, należy połączyć zacisk SN z zaciskiem 1 lub 3.

Utylizacja

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

Ustawienie zworki/ przełączników DIP

Zworka

- **U/I** - wybór typu sygnału wejściowego
- *Pozycja U:* wybrane jest wejście napięciowe,
- *Pozycja I:* wybrane jest wejście prądowe,

Ustawienie fabryczne: zworka w pozycji U.

Przełączniki DIP

Domyślne ustawienie fabryczne: wszystkie przełączniki są ustawione w pozycji OFF (WYŁ.).

- **SW 1:** nieużywany

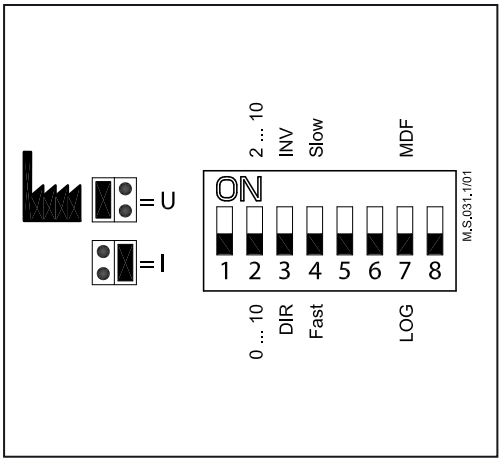
- **SW 2:** wybór zakresu sygnału wejściowego
- *Pozycja OFF (WYŁ.):* sygnał wejściowy w zakresie 0–10 V (wejście napięciowe) lub w zakresie 0–20 mA (wejście prądowe)
- *Pozycja ON (WŁ.):* sygnał wejściowy w zakresie 2–10 V (wejście napięciowe) lub w zakresie 4–20 mA (wejście prądowe)

- **SW 3:** wybór działania bezpośredniego lub odwrotnego
- *Pozycja OFF (WYŁ.):* napęd działa w trybie bezpośrednim (trzpień wysuwa się wraz ze wzrostem napięcia)
- *Pozycja ON (WŁ.):* napęd działa w trybie odwrotnym (trzpień wsuwa się wraz ze wzrostem napięcia)

Przy stosowaniu z zaworami AB-QM zaleca się, aby przełącznik SW 3 znajdował się w położeniu wyłączenia (OFF) (ustawienie fabryczne).

- **SW 4:** wybór prędkości - szybko/wolno
- *Pozycja OFF (WYŁ.):* prędkość napędu wynosi 7,5 s/mm
- *Pozycja ON (WŁ.):* prędkość napędu wynosi 15 s/mm

- **SW 5:** nieużywany



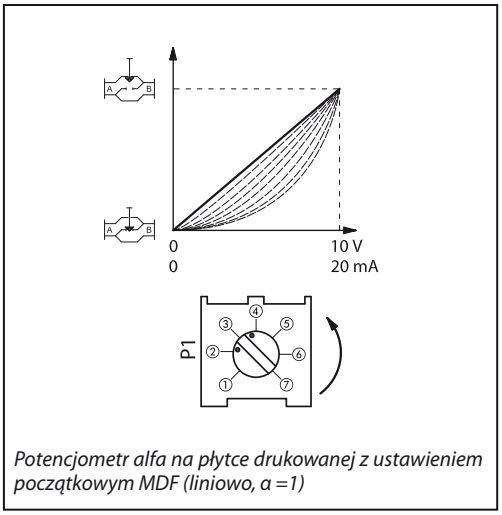
- **SW 6:** nieużywany

- **SW 7:** LOG/MDF - wybór zaworu o logarytmicznej lub zmodyfikowanej charakterystyce przepływu
- *Pozycja OFF (WYŁ.):* LOG (α = 0,2, ustawienie fabryczne)
- *Pozycja ON (WŁ.):* MDF (ustawienie początkowe: α = 1, liniowa)

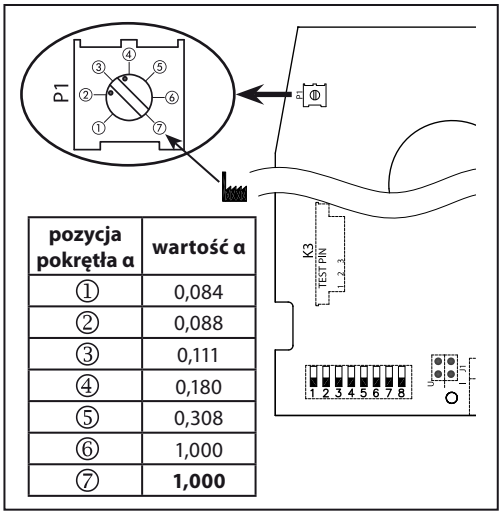
Objaśnienie:
Jeżeli przełącznik SW 7 znajduje się w położeniu wyłączenia (OFF), potencjometr alfa nie jest aktywny. Zmiana położenia gałki potencjometru alfa nie wpłynie na wartość α (α = 0,2).
Jeżeli przełącznik SW 7 znajduje się w położeniu włączenia (ON), wartość α można zmieniać potencjometrem alfa. Ustawienie początkowe MDF potencjometru alfa wynosi 1, co oznacza ustawienie liniowe. Ustawienia potencjometru alfa objaśniono poniżej.

- **SW 8:** nieużywany

Ustawienie zworki/ przełączników DIP
(ciąg dalszy)



Potencjometr alfa na płytce drukowanej z ustawieniem początkowym MDF (liniowo, α =1)



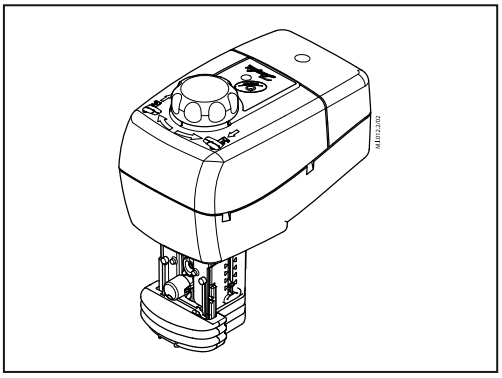
pozycja pokrętła α	wartość α
①	0,084
②	0,088
③	0,111
④	0,180
⑤	0,308
⑥	1,000
⑦	**1,000**

Regulacja stałoprocentowej charakterystyki przepływu przez zawór
(przełącznik SW 7 ustawiony w pozycji ON (WŁ.))

Napęd jest wyposażony w specjalną funkcję regulacji przepływu przez zawór, nazywaną wartością alfa. Przekręcając gałkę potencjometru alfa w lewo można zmieniać charakterystykę napędu, od α = 1 (liniowa) do α = 0,1.

Aby uzyskać optymalne właściwości sterowania, wymagana jest liniowa charakterystyka układu (zawór, napęd, wymiennik). Można to zapewnić przez dobór odpowiedniej wartości α. Odpowiednia wartość α zależy od temperatury czynnika grzewczego/chłodzącego oraz regulowanej temperatury podgrzanego/schłodzonego czynnika. W celu uzyskania informacji na temat sposobu obliczeń wartości alfa skontaktuj się z lokalnym oddziałem Danfoss.

Sygnalizacja diodami LED/ tryby pracy napędu



Wskaźnik diodowy miga na zielono: tryb dostrajania (co sekundę)	1s
Wskaźnik diodowy świeci na zielono: tryb pozycjonowania	
Wskaźnik diodowy miga na zielono: tryb normalny (co 6 sekund)	6s
Wskaźnik diodowy miga na czerwono: tryb gotowości (co 2 sekundy)	2s

Wskaźnik diodowy funkcji

Dwukolorowy (zielony/czerwony) wskaźnik diodowy funkcji znajduje się na obudowie napędu. Sygnalizuje on tryby pracy.

Przycisk zewnętrzny

Napęd jest wyposażony w zewnętrzny przycisk STAND BY/RESET (stan gotowości/reset) znajdujący się obok wskaźnika diodowego. Przyciskiem tym, można włączyć różne tryby pracy:

- **Tryb dostrajania**

Przytrzymanie przycisku STAND BY/RESET (stan gotowości/reset) przez 5 sekund powoduje uruchomienie procedury dostrajania napędu:
Podczas procedury dostrajania, która rozpoczyna się wysunięciem trzpienia, dwukolorowy wskaźnik diodowy miga na zielono z częstotliwością co 1 sekundę. Po wykryciu maksymalnej siły (w pozycji krańcowej zaworu) napęd wsuwa trzpień aż do ponownego wykrycia maksymalnej siły (w drugiej pozycji krańcowej zaworu). Napęd przechodzi w normalny tryb i reaguje na sygnał sterujący.

- **Tryb pozycjonowania**

Podczas pozycjonowania napędu zgodnie z sygnałem sterującym dwukolorowy wskaźnik diodowy świeci na zielono.

- **Tryb normalny**

Po zakończeniu pozycjonowania napędu wskaźnik diodowy miga na zielono z częstotliwością co 6 sekund.

- **Tryb gotowości**

Po naciśnięciu przycisku STAND BY/RESET (stan gotowości/reset) napęd jest przełączany w tryb gotowości. Napęd zachowuje ostatnią pozycję i nie reaguje na żaden sygnał sterujący. Tego trybu można użyć w celu ręcznej obsługi podczas uruchamiania innych urządzeń lub w celach serwisowych.
Dwukolorowy wskaźnik diodowy miga na czerwono z częstotliwością co 2 sekundy.
Po ponownym naciśnięciu przycisku STAND BY/RESET (stan gotowości/reset) napęd przełącza się w tryb normalny.

Sterowanie ręczne

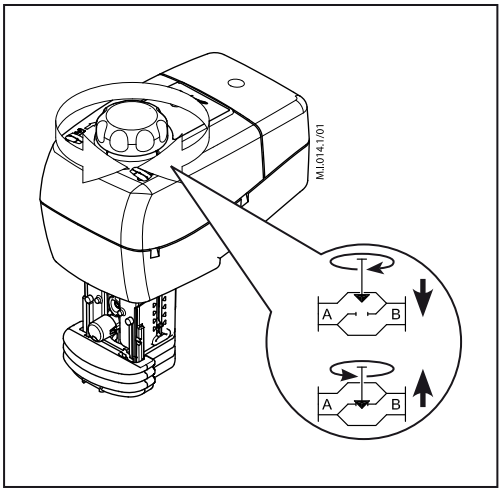
Sterowanie ręczne odbywa się przy użyciu pokrętła sterującego na obudowie napędu:

- Odłącz zasilanie lub naciśnij przycisk STAND BY/RESET (stan gotowości/reset).
- Wyreguluj położenie zaworu przy użyciu pokrętła regulacyjnego (zwróć uwagę na kierunek obrotu).

W przypadku, kiedy sterowanie ręczne nie jest wymagane:

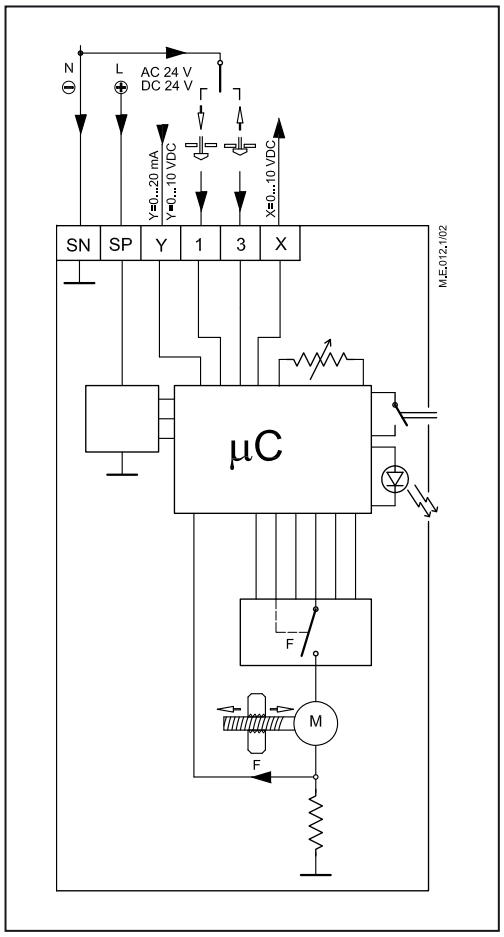
- Przywróć zasilanie lub naciśnij ponownie przycisk STAND BY/RESET (stan gotowości/reset).

Uwaga:
Po ręcznym sterowaniu sygnał wyjściowy (X) jest nieprawidłowy do momentu osiągnięcia przez napęd pozycji krańcowej.



Podłączenia elektryczne

Tylko 24 V AC/DC



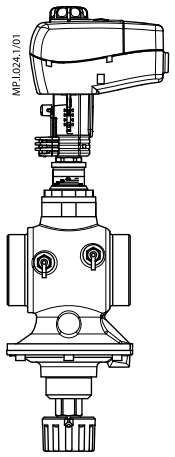
SP	24 V AC/DC	Zasilanie
SN	0 V	Wspólne
Y	0–10 V (2–10 V) 0–20 mA (4–20 mA)	Sygnał wejściowy
X	0–10 V (2–10 V)	Sygnał wyjściowy
1, 3	Ominięcie sygnału wejściowego	

Napęd może zostać przestawiony do położenia całkowicie otwartego przez podłączenie wyprowadzenia SN do zacisku 1 lub do położenia całkowicie zamkniętego przez podłączenie wyprowadzenia SN do zacisku 3.
Sygnał 1 może być podłączony do termostatu w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem, a sygnał 3 może być podłączony do termostatu w celu zabezpieczenia przed przegrzewaniem.

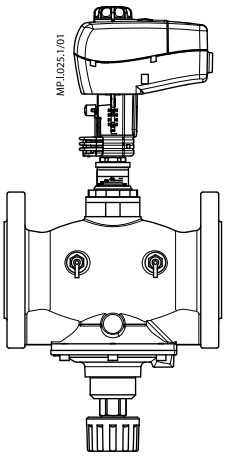
Długość przewodu	Zalecany przewód o przekroju
0 - 50 m	0.75 mm^2
> 50 m	1.5 mm^2

Uwaga:
Model AME 435QM może być stosowany tylko do sterowania modulacyjnego. Zaleca się stosowanie sterowania modulacyjnego z zaworami AB-QM.

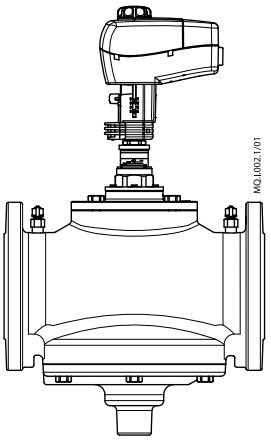
Kombinacja napęd - zawór



AME 435 QM +
AB-QM (DN 40/50)

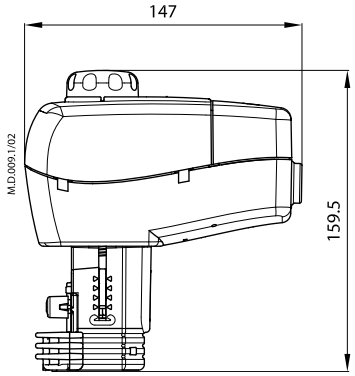


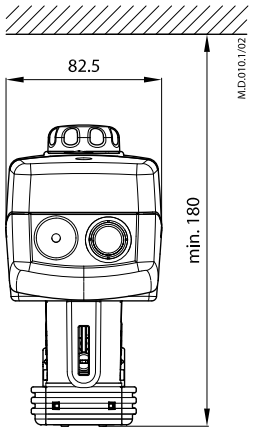
AME 435 QM +
AB-QM (DN 50)



AME 435 QM +
AB-QM (DN 65-100)

Wymiary





Arkusz informacyjny

Napędy elektryczne sterowane sygnałem analogowym AME 55 QM

Zastosowanie

Napędy elektryczne AME 55 QM stosowane są z automatycznymi zaworami równoważąco-regulacyjnymi niezależnymi od zmian ciśnienia typu AB-QM o średnicach DN 125 i DN150.

Podstawowe dane:

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

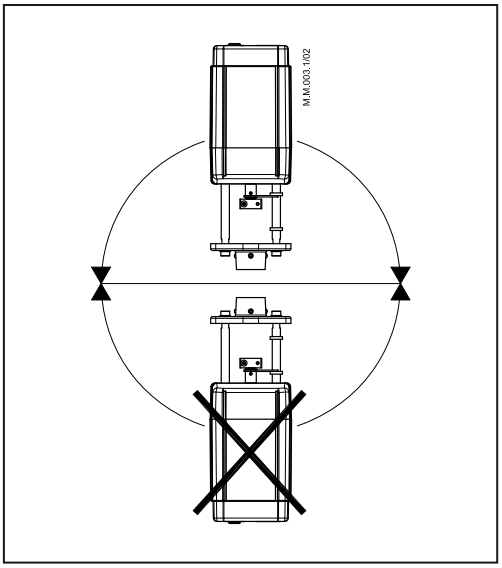
Zamawianie

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
Sygnał 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
Temperatura przechowywania i transportu	–40 do +70 °C
Klasa ochronności	III (SELV)
Stopień ochrony	IP 54
Masa	3.8 kg
CE - 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 napędu używa się klucza imbusowego 4 mm (nie jest na wyposażeniu).
Należy zostawić wolną przestrzeń wokół napędu w celu swobodnego dostępu podczas prac serwisowych.
W czasie uruchamiania oznacz na skali wskaźnika położenia czerwonym i niebieskim kołkiem (do-starczonymi z urządzeniem) pozycje pełnego otwarcia i pełnego zamknięcia zaworu.

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

Złomowanie

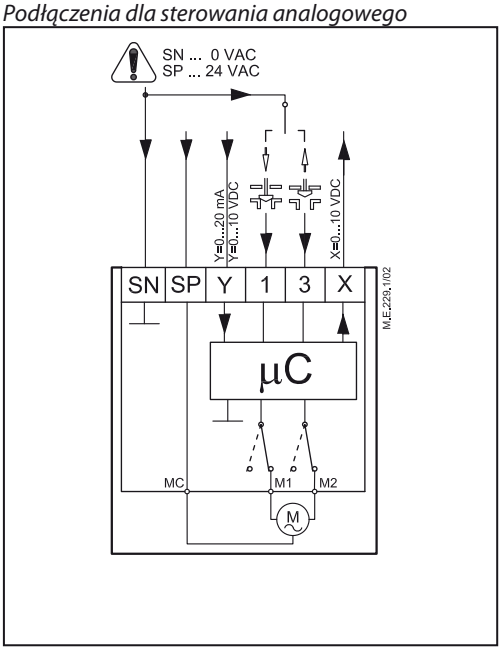
Przed złomowaniem napęd należy rozłożyć na części i posortować na różne grupy materiałowe.

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

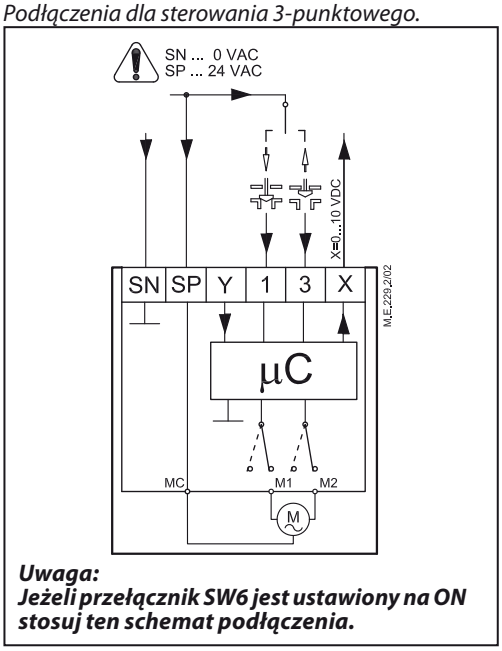
Podłączenia elektryczne

Wersja tylko na 24 V~

Podłączenia dla sterowania analogowego



Podłączenia dla sterowania 3-punktowego.



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

Funkcja automatycznego dostrajania do skoku zaworu
Po załączeniu zasilania napęd 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 napędu:
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

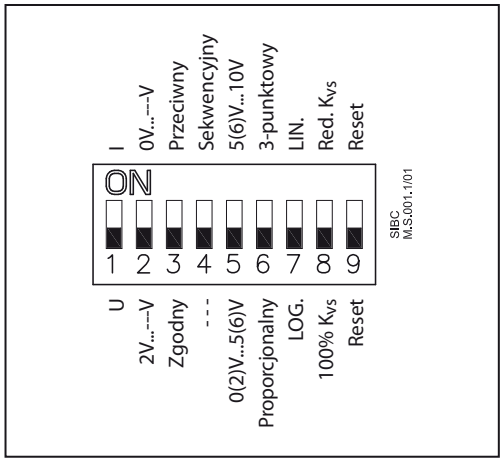
SP 24 V~ ..... Zasilanie

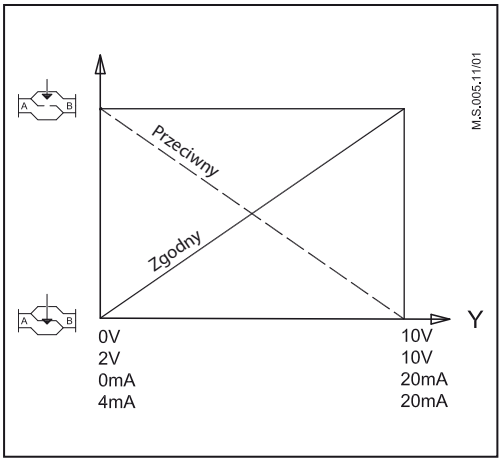
SN 0 V ..... Wspólny

Y 0 do 10 V ..... 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 napędu znajdują się przełączniki DIP do konfiguracji. Przykładowo ustawienie przełącznika SW6 na ON spowoduje, że będzie on pracował jako standardowy napęd 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 2V 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 napędu zgodny czy przeciwny:**
Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, napęd pracuje w kierunku zgodnym (trzpień obniża się kiedy wzrasta wartość napięcia). Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, napęd pracuje w kierunku przeciwnym (trzpień podnosi się do góry kiedy wzrasta wartość napięcia).

- **SW4: -/Seq - Wybór pracy w trybie normalnym lub sekwencyjnym:**
Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF, napęd pracuje w zakresie 0(2)..10V lub 0(4)..20 mA. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, napęd 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, napęd pracuje sekwencyjnie w zakresach 0(2)..5(6)V lub 0(4)...10(12) mA. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, napęd 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, napęd sterowany jest sygnałem analogowym. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON, napęd sterowany jest sygnałem 3-punktowym.
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 samodostrajania napędu do skoku zaworu.

Uruchomienie

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

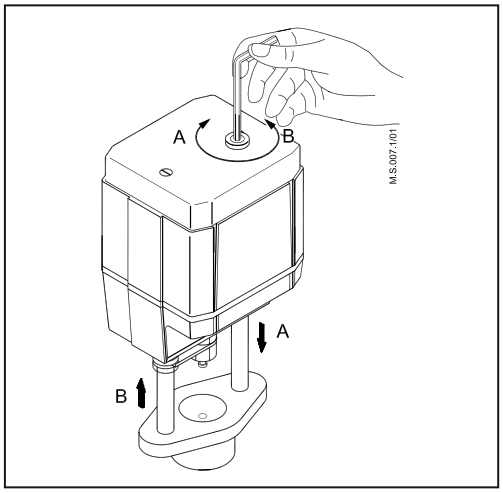
- Odizoluj oddziaływanie regulowanego czynnika (np. uruchomienie samodostrajania w aplikacjach parowych bez zastosowania odpowiedniej mechanicznej izolacji może być przyczyną wypadku).
- Podłącz zasilanie.
  W tym momencie uruchomi się funkcja samodostrajania.
- Wprowadź odpowiednią wartość sygnału i sprawdź czy kierunek ruchu trzpienia zaworu jest zgodny z założonym.
- Upewnij się sprawdzając odpowiedni sygnał kontrolny czy napęd 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 napędem pełne otwarcie lub zamknięcie zaworu (w zależności od rodzaju zaworu) należy podać na zacisk 1 lub 3 potencjał z zacisku SN.

Sterowanie ręczne

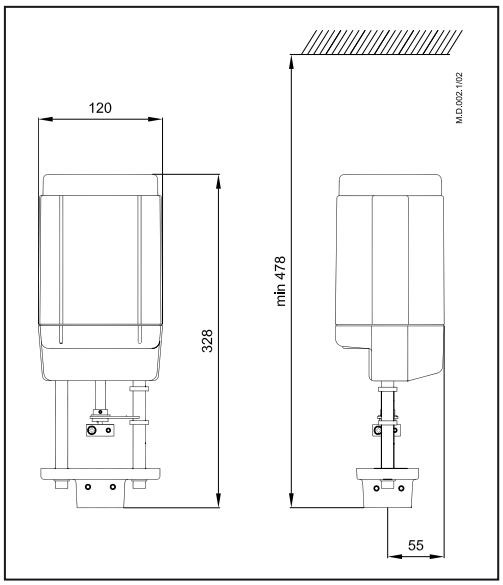


Sterowanie ręczne uzyskuje się przez obrót kluczem imbusowym 4mm (nie jest na wyposażeniu) w żądanym kierunku.
Obserwuj kierunek zmian położenia. Po ręcznym sterowaniu sygnały X i Y są niezgodne z pozycją aktualną do momentu osiągnięcia pozycji krańcowych.
Jeżeli czas samodostrajania napędu jest nieakceptowalny zastosuj wyposażenie dodatkowe - zestaw aktywnego sygnału zwrotnego.

Czynności

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

Wymiary



Arkusz informacyjny

Napędy elektryczne sterowane sygnałem analogowym AME 85 QM

Zastosowanie

Napędy elektryczne AME 85 QM stosowane są z automatycznymi zaworami równoważąco-regulacyjnymi niezależnymi od zmian ciśnienia typu AB-QM o średnicach DN 200 oraz DN 250.

Właściwości:

- sygnalizcja pozycji,
- automatyczne dostosowanie skoku do położenia końcowego zaworu w celu skrócenia czasu przekazywania do eksploatacji (samodostrajanie do skoku),
- zaawansowana konstrukcja zawiera wyłącznik przeciążeniowy zabezpieczający napęd i zawór przed nadmiernym obciążeniem,
- sterowanie ręczne.

Zamawianie

Typ	Zasilanie	Szybkość	Nr katalogowy
AME 85 QM	24 V AC	8 s/min	**082G1453**

Dane techniczne

Zasilanie	24 V AC, +10 do –15%
Zużycie energii	12,5 VA
Częstotliwość	50 Hz/60 Hz
Wejście Y	0 do 10 V (2 do 10 V) Ri = 50 kΩ 0 do 20 mA (4 do 20 mA) Ri = 500 Ω
Sygnał wyjściowy X	0 do 10V (2 do 10V)
EMC	IEC 801/2 - 5
Siła	5000 N
Maks. skok	40 mm
Szybkość	8 s/mm
Maks. temp. czynnika	200 °C
Temperatura otoczenia	0 do +55 °C
Temperatura przechowywania i transportu	–40 do +70 °C
Klasa ochronności	II
Stopień ochrony	IP 54
Masa	9.8 kg
CE - oznakowanie zgodności z normami	Dyrektywa niskonapięciowa 2006/95 /WE: EN 60730-1, EN 60730-2-14 Dyrektywa EMC 2004/108/WE: EN 61000-6-2, EN 61000-6-3

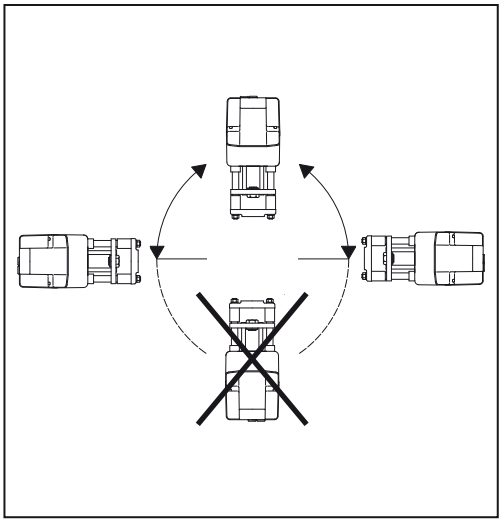
Instalacja

Mechaniczna
Dopuszczalny jest montaż zaworu z napędem skierowanym poziomo lub w górę. Nie zezwala się na montaż z napędem skierowanym w dół.
Do zamocowania napędu do korpusu zaworu należy użyć nakrętki koronowej 57 mm (na wyposażeniu). Po zamocowaniu napędu można użyć klucza imbusowego 8 mm do dokręcenia śruby zaciskowej w pierścieniu korpusu zaworu, aby uniemożliwić obrót zaworu.

Należy zostawić wolną przestrzeń wokół napędu w celu swobodnego dostępu podczas prac serwisowych.

Elektryczna
Dostęp do podłączeń elektrycznych można uzyskać po zdjęciu pokrywy napędu. Do zamontowania dławnic kablowych przygotowane są dwa wloty dławnic kablowych z gwintem (M20 x 1,5 i M16 x 1,5).

Uwaga: *Kabel i dławnica kablowa nie mogą obniżać stopnia ochrony IP napędu i muszą zapewniać pełne odciążenie złączy.*



Należy przestrzegać również lokalnych przepisów i wytycznych.

Złomowanie

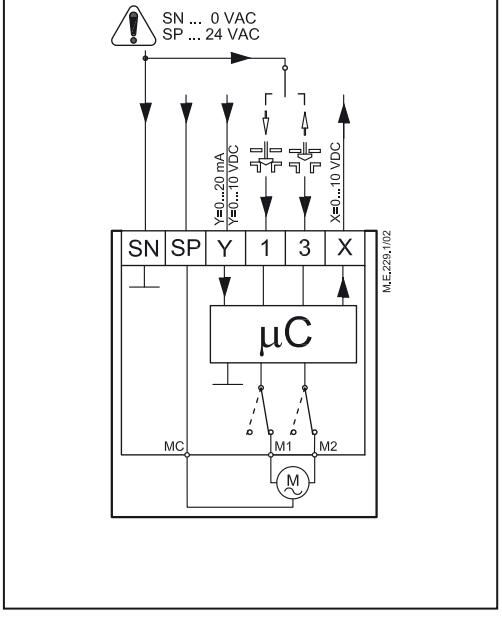
Przed złomowaniem napęd należy rozłożyć na części i posortować na różne grupy materiałowe.

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

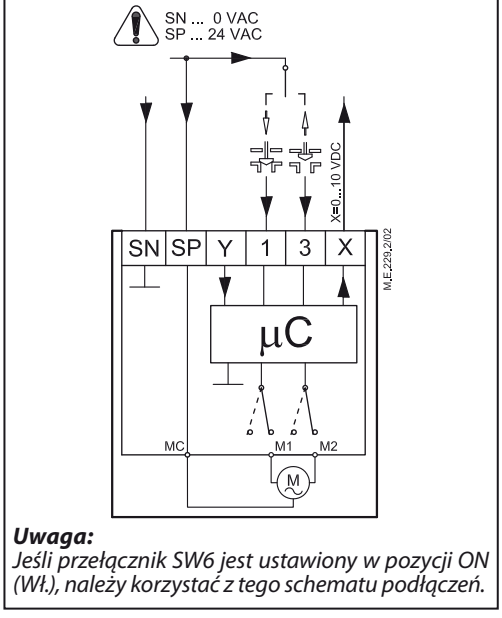
Podłączenia elektryczne

Wersja tylko na 24 V~

Podłączenia dla sterowania analogowego



Podłączenia dla sterowania 3-punktowego.



Uwaga:
Jeśli przełącznik SW6 jest ustawiony w pozycji ON (Wł.), należy korzystać z tego schematu podłączeń.

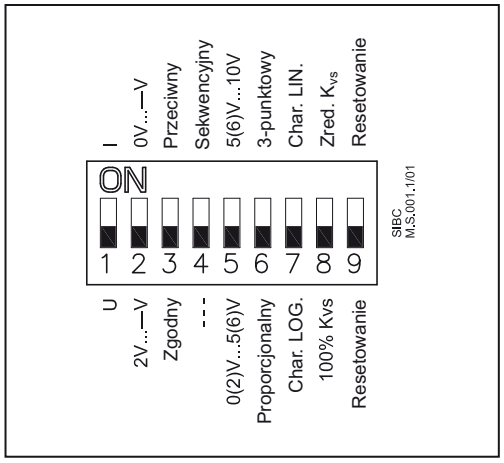
Długość przewodu	Zalecany przewód o przekroju
0 - 50 m	0.75 mm^2
> 50 m	1.5 mm^2

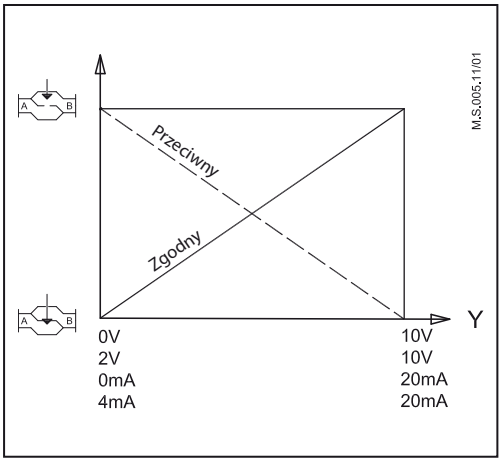
SP 24 V~ ..... Zasilanie
SN 0 V ..... Wspólny
Y 0 do 10 V ..... Sygnał wejściowy
(2 do 10 V)
0 do 20 mA
(4 do 20 mA)
X 0 do 10 V ..... Sygnał wyjściowy
(2 do 10 V)

Funkcja automatycznego samodostrajania do skoku zaworu
Po pierwszym załączeniu zasilania napęd automatycznie dostroi się do skoku zaworu.
Później funkcja samodostrajania do skoku zaworu może zostać ponownie uruchomiona 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 napędu: Praca prawidłowa (świeci bez przerwy), samodostrajanie (miga, co sekundę), błąd (miga 3 razy na sekundę - konieczna pomoc techniczna).

Ustawienie przełączników DIP





Pod otwieraną pokrywą napędu znajdują się przełączniki DIP do wyboru funkcji.
W szczególności, jeśli przełącznik SW6 zostanie ustawiony w pozycji ON (Wł.), napęd będzie pracował jako napęd 3-punktowy.
Przełączniki umożliwiają wybór następujących funkcji:

- **SW1: U/I - wybór rodzaju sygnału wejściowego:**
Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF (Wył.), wybrany jest sygnał wejściowy napięciowy.
Jeśli ustawiony jest w pozycji ON (Wł.), wybrany jest sygnał wejściowy prądowy.

- **SW2: 0/2 - wybór zakresu sygnału wejściowego:**
Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF (Wył.), wybrany jest zakres sygnału wejściowego 2V do 10V (sygnał wejściowy napięciowy) lub od 4mA do 20mA (sygnał wejściowy prądowy). Jeśli ustawiony jest w pozycji ON (Wł.), wybrany jest zakres sygnału wejściowego od 0V do 10V (sygnał wejściowy napięciowy) lub od 0mA do 20mA (sygnał wejściowy prądowy).

- **SW3: D/I - wybór kierunku działania napędu (zgodny lub przeciwny):**
Jeśli wybrane zostanie położenie OFF (Wył.), trzpień wsuwa się przy wzroście napięcia. Jeśli wybrane zostanie położenie ON (Wł.), trzpień wysuwa się przy wzroście napięcia.

- **SW4: -/Seq - Wybór pracy w trybie normalnym lub sekwencyjnym:**
Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF (Wył.), napęd pracuje w zakresie 0(2)..10V lub 0(4)..20 mA. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON (Wł.), napęd 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 - zakres sygnału wejściowego w trybie pracy sekwencyjnej:**
Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF (Wył.), napęd pracuje w zakresie pracy sekwencyjnej 0(2)..5(6)V lub 0(4)...10(12)mA. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON (Wł.), napęd pracuje w zakresie pracy sekwencyjnej 5(6)...10V lub 10(12)..20mA.

- **SW6: Prop./3-pkt - wybór sygnału sterującego analogowego lub 3-punktowego:**
Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF (Wył.), napęd sterowany jest sygnałem analogowym. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON (Wł.), napęd sterowany jest sygnałem 3-punktowym.
Przy ustawieniu przełącznika SW6 w pozycji ON (Wł.) pozostałe funkcje przełącznika DIP są nieaktywne.

- **SW7: LOG/LIN - wybór stałoprocentowej lub liniowej charakterystyki przepływu przez zawór:**
Jeśli ustawiony jest w pozycji OFF (Wył.), przepływ przez zawór ma charakterystykę stałoprocentową. Jeśli ustawiony jest w pozycji ON (Wł.), przepływ przez zawór ma charakterystykę liniową względem sygnału sterującego.

- **SW8: 100% K_{VS}/Zredukowany K_{VS} :**
Należy ustawić w pozycji OFF (Wył.).

- **SW9: Resetowanie:**
Zmiana pozycji tego przełącznika spowoduje uruchomienie cyklu automatycznego dostrajania napędu do skoku zaworu.

Przekazywanie do eksploatacji

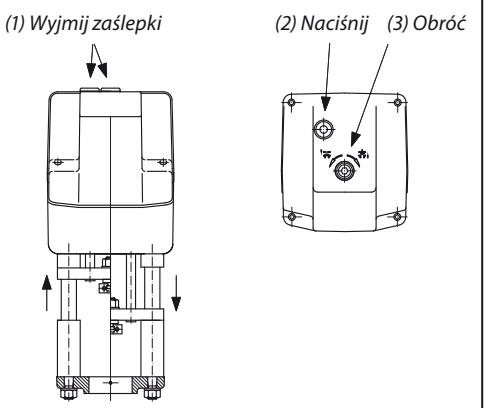
Po zakończeniu instalacji mechanicznej i elektrycznej należy wykonać konieczne kontrole i testy:

- Odetnij regulowny czynnik (np. uruchomienie samodostrajania do skoku w układach wykorzystujących parę bez uprzedniego odpowiedniego odcięcia mechanicznego może spowodować niebezpieczeństwo).
- Włącz zasilanie. W tym momencie zostanie uruchomiona funkcja samodostrajania.
- Włącz odpowiedni sygnał sterujący i sprawdź, czy kierunek ruchu trzpienia zaworu jest zgodny z założonym.
- Upewnij się, włączając odpowiedni sygnał sterujący, że napęd porusza trzpieniem w całym zakresie skoku zaworu. Czynność ta ustala wielkość skoku zaworu.

Urządzenie jest teraz sprawdzone i gotowe do eksploatacji.

Funkcja przekazywania do eksploatacji/testowania
Aby wymusić napędem pełne otwarcie lub zamknięcie zaworu (w zależności od rodzaju zaworu) należy połączyć zacisk SN z zaciskiem 1 lub 3.

Sterowanie ręczne

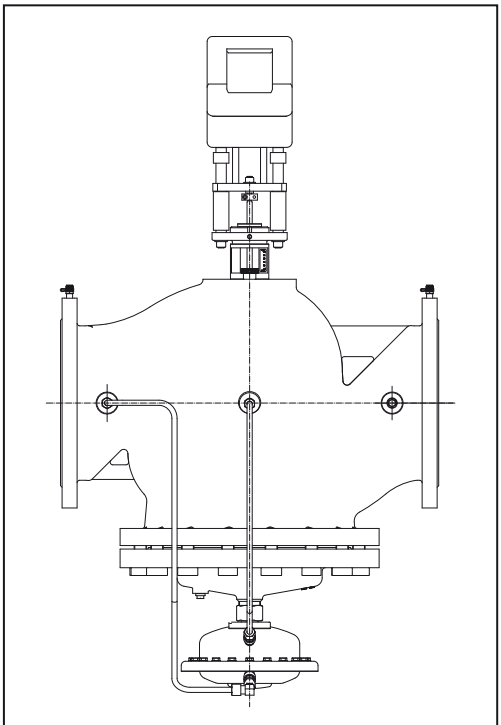


Sterowanie ręczne odbywa się przez obrót klucza imbusowego 8 mm (nie należy do wyposażenia) do wymaganego położenia. Należy zwrócić uwagę na symbol wskazujący kierunek obrotu.

- Wyłącz zasilanie
- Wyjmij zaślepki i naciśnij przycisk
- Ustaw pozycję zaworu kluczem imbusowym 8 mm
- Ustaw zawór w pozycji zamkniętej
- Włącz zasilanie

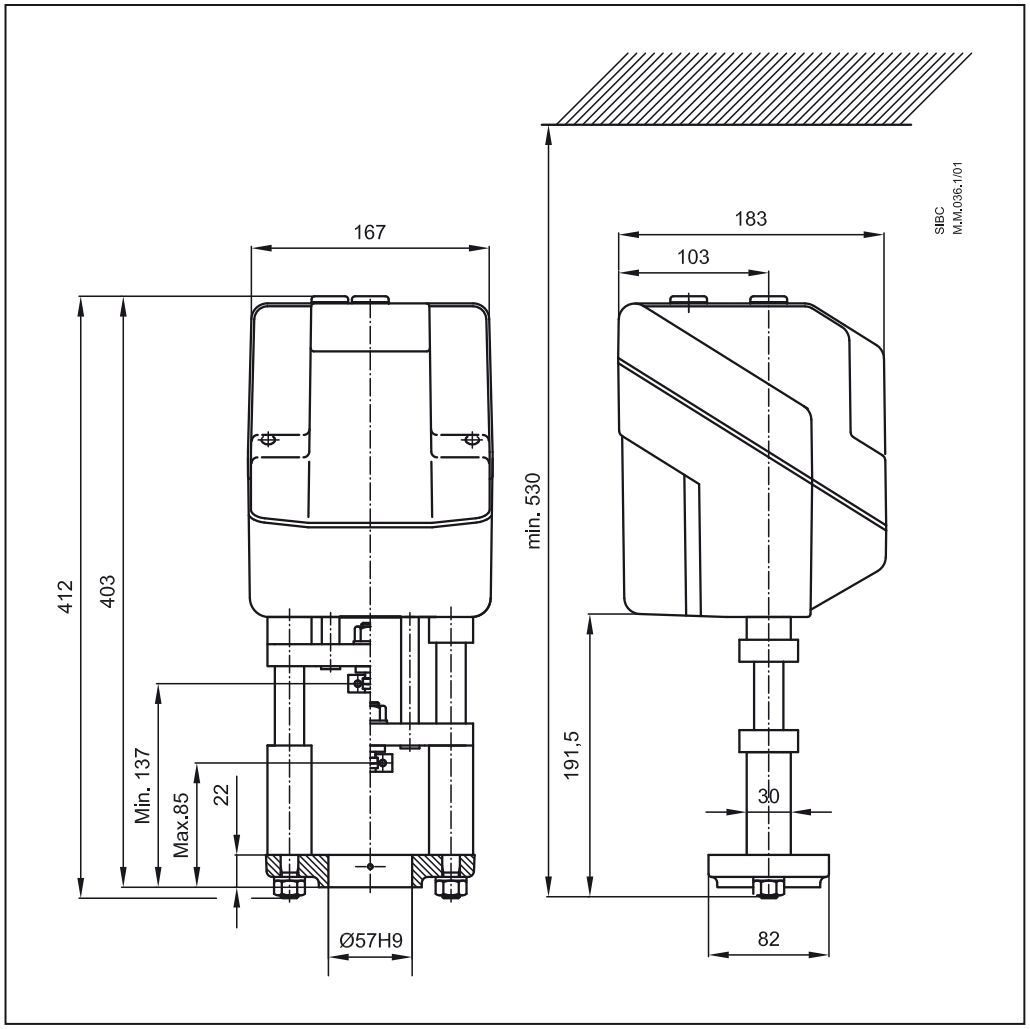
Uwaga:
Napęd przywróci pozycję wymaganą przez sygnał Y.

Kombinacja napęd-zawór



AME 85 QM + AB-QM (DN 200, 250)

Wymiary *(mm)*


SIBC
M.M.036.1/01
167
183
103
412
403
min. 530
Min. 137
Max.85
22
191,5
30
Ø57H9
82

Arkusz informacyjny

Zawory z nastawą ręczną LENO™ MSV-BD

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.

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

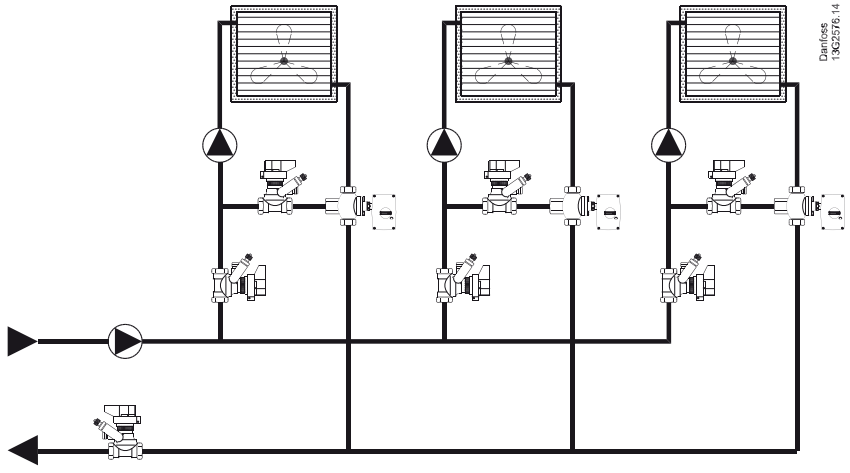
LENO™ MSV-BD jest zaworem z ręczną nastawą wstępną i funkcją odcięcia przepływu charakteryzującym się szeregiem unikalnych właściwości:

- Zdejmowana 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.

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. 222, 223.



Obwód wtórny chłodzenia lub ogrzewania w układach rozdzielczych.

Zamawianie

Zawór LENO™ MSV-BD z gwintem wewnętrznym

Typ	Materiał	Rozmiar	k_{vs}(m³/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}(m³/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**
Łupki izolacyjne EPP, DN15	**003Z4781**
Łupki izolacyjne EPP, DN20	**003Z4782**
Łupki izolacyjne EPP, DN25	**003Z4783**
Łupki izolacyjne EPP, DN32	**003Z4784**
Łupki izolacyjne EPP, DN40	**003Z4785**
Łupki izolacyjne EPP, DN50	**003Z4786**

Oferta złączek dla zaworów z gwintem zewnętrznym

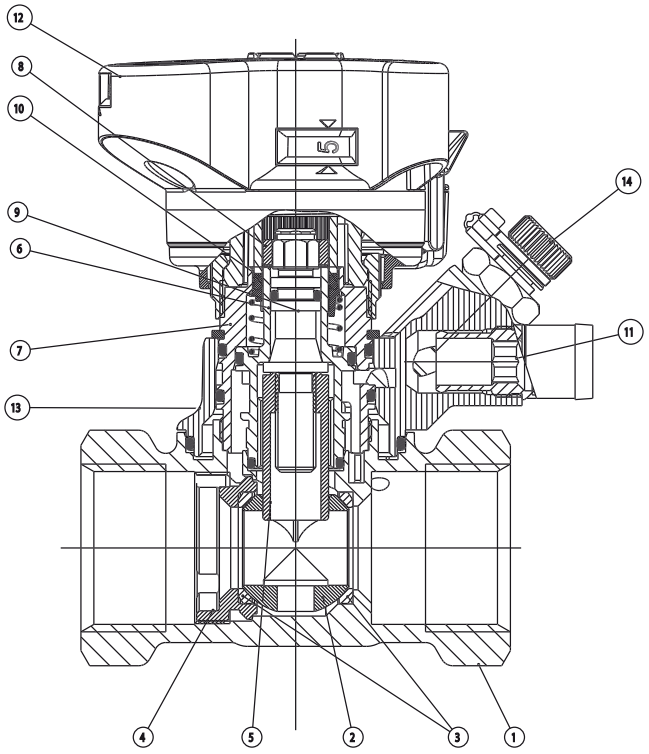
Rura (mm)	Gwint	Połączenie z rurą PEX	Połączenie z rurą Alupex
12 x 1.1	G ¾	**013G4150**	
12 x 2	G ¾	**013G4152**	**013G4182**
13 x 2	G ¾	**013G4153**	
14 x 2	G ¾	**013G4154**	**013G4184**
15 x 1.7	G ¾	**013G4165**	
15 x 2.5	G ¾	**013G4155**	**013G4185**
16 x 1.5	G ¾	**013G4157**	
16 x 2	G ¾	**013G4156**	**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**

Zamawianie
(ciąg dalszy)

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**
	G 1 x 20	**013U0135**

Budowa



1. Korpus zaworu
2. Kula
3. Gniazdo Kuli
4. Śruba nośna
5. Tuleja dławiąca
6. Tuleja odcinająca
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

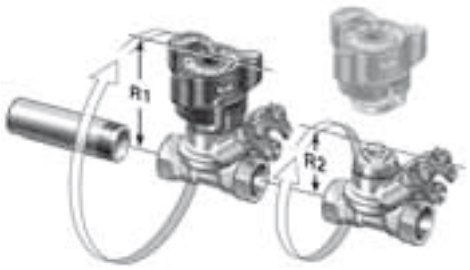
Materiały i części pozostające w kontakcie z wodą

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	130 °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



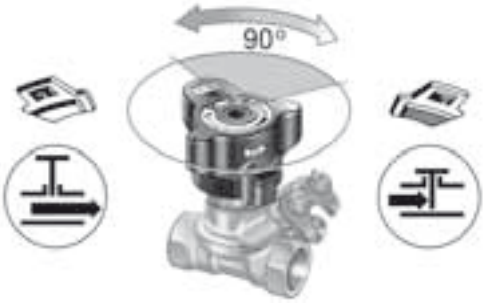
Przed zamontowaniem zaworu, należy upewnić się, że instalacja jest wolna od zanieczyszczeń oraz, że:

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



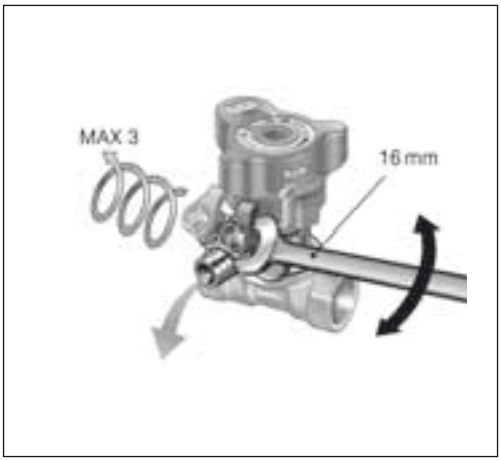
Aby odciąć przepływ, należy wcisnąć głowicę nastawczą.

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

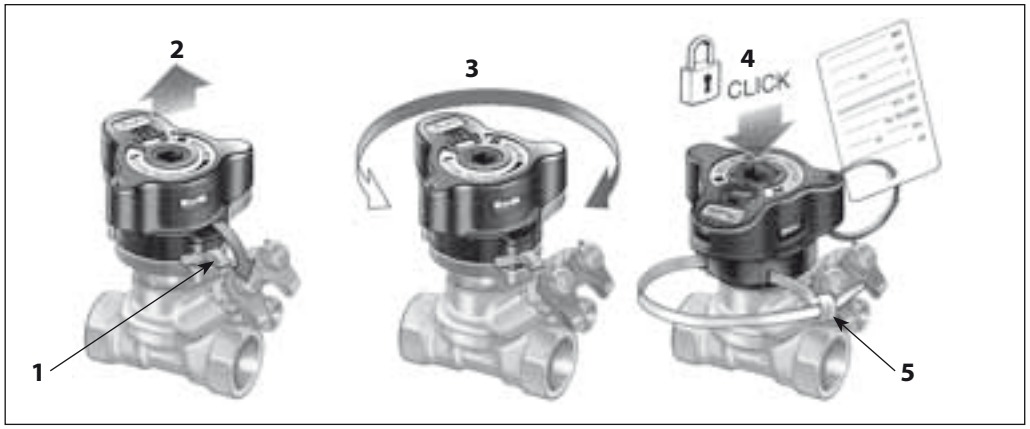


W celu ułatwienia obsługi kurek spustowy można obracać o 360 stopni.

Możliwe jest wybiórcze spuszczanie 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

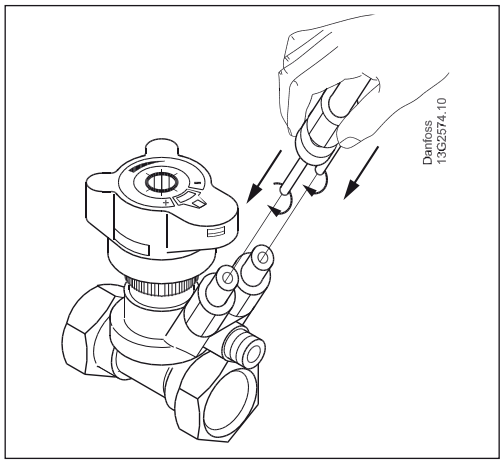


Zawór zawiera wbudowaną funkcję nastaw wstępnych umożliwiającą precyzyjną regulację przepływu.

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

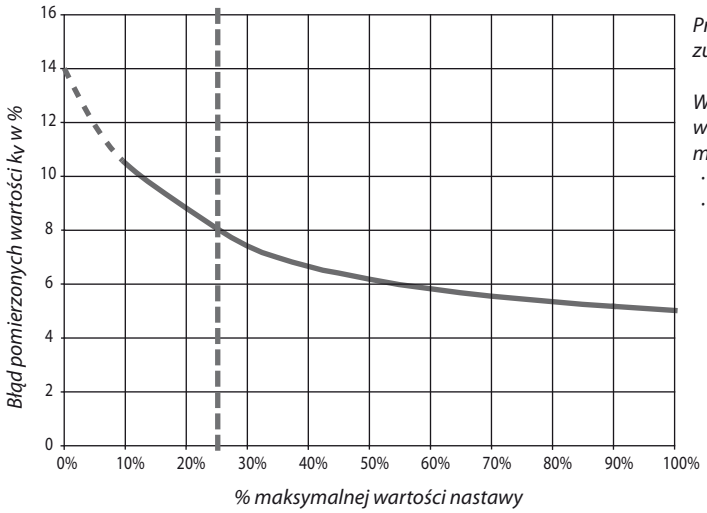


Przepływ przez zawór LENO™ MSV-BD można zmierzyć za pomocą miernika Danfoss PFM 3000/4000 lub mierników innych producentów.
Zawór LENO™ MSV-BD jest wyposażony w dwie złączki pomiarowe dostosowane do iglic 3 mm. Podwójna oprawka pozwala na jednoczesne podłączenie obu iglic.

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



Przerywana pionowa linia wskazuje 25% maks. przepływu.

Według normy BS7350:1990 wielkości przepływu muszą mieścić się w zakresie:

- *± 18% w pozycji otwartej w 25%*
- *± 10% w pozycji całkowicie otwartej*

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

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:

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

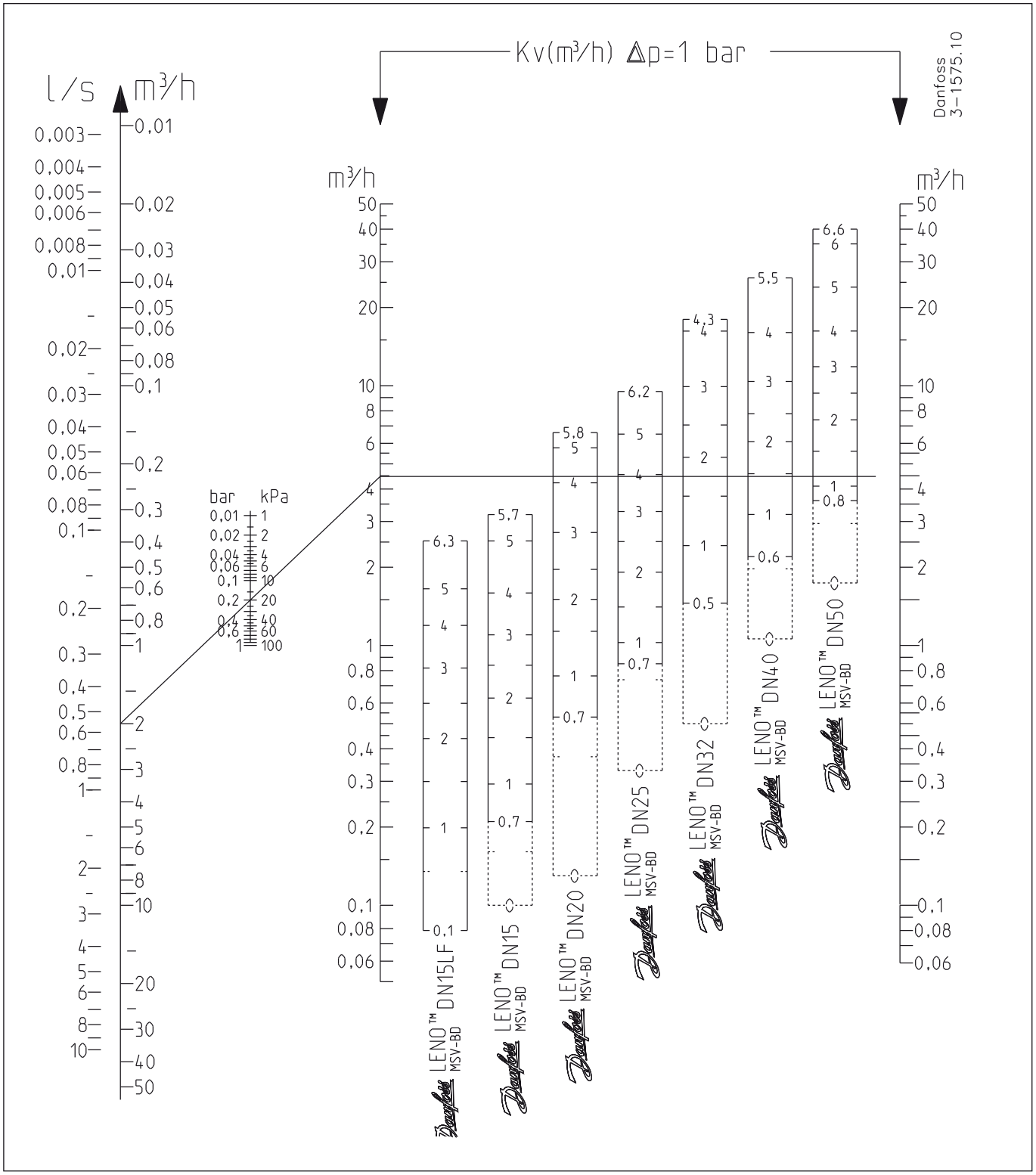
Wartości Δp na złączkach pomiarowych (k_V-sig) i Δp na zaworze (k_V-val) nie są takie same z powodu wpływu turbulencji na wynik pomiaru ciśnienia.

** 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

Dobór zaworu i nastawy wstępnej

Przykład:

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

Poprawną średnicę zaworu i wartość nastawy znajdujemy w diagramie przepływu:

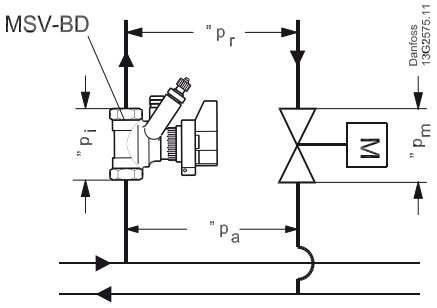
Q= 2,0 m³/h i Δp_i = 20 kPa

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

Nastawę można również obliczyć na podstawie wzoru:

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

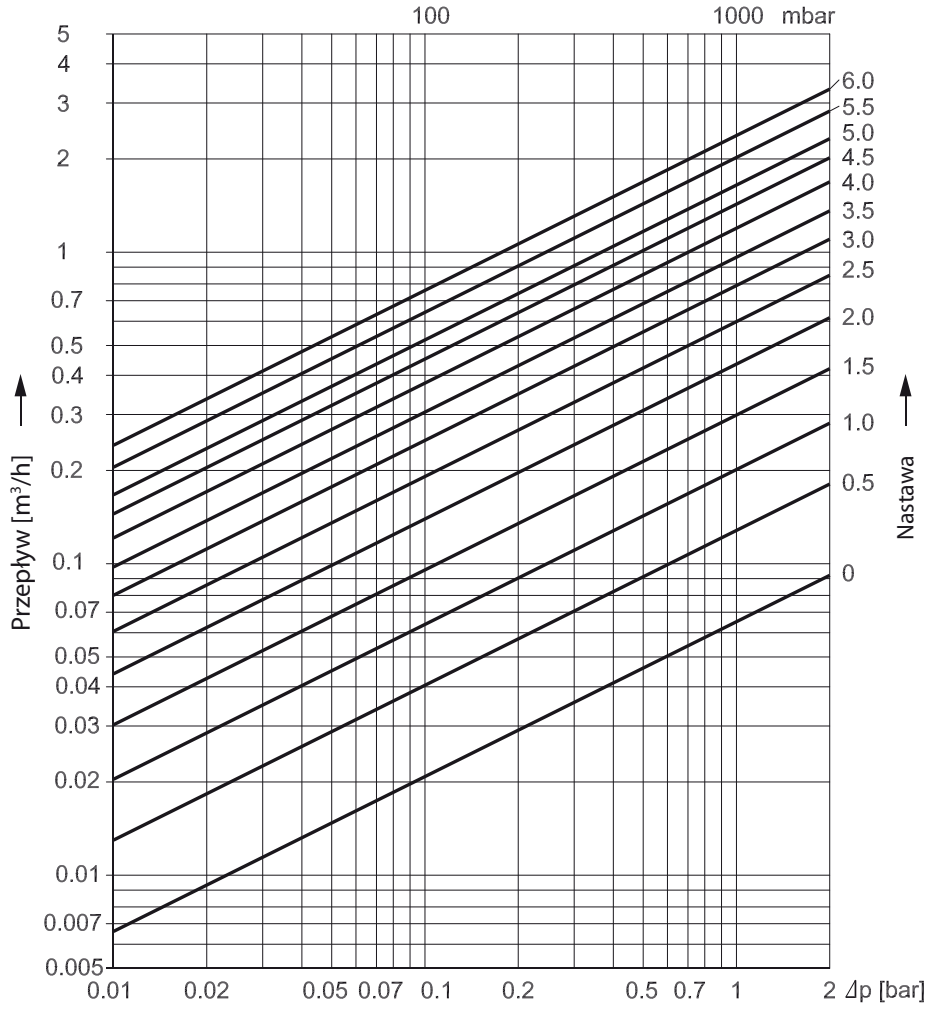
Wartość ta odpowiada nastawie wstępnej 4,2.



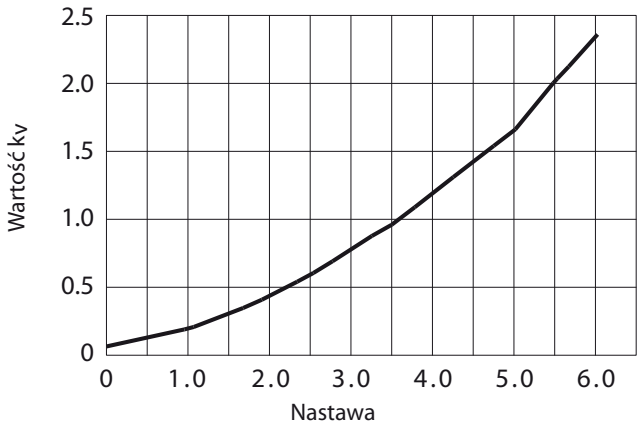
Δp_i *Spadek ciśnienia na zaworze MSV-BD*
Δp_m *Spadek ciśnienia na zaworze*
Δp_r *Wymagane ciśnienie dla pionu*
Δp_a *Dostępne ciśnienie dla pionu*

Wykresy przepływu, DN 15 LF

LENO™ MSV-BD DN 15 LF



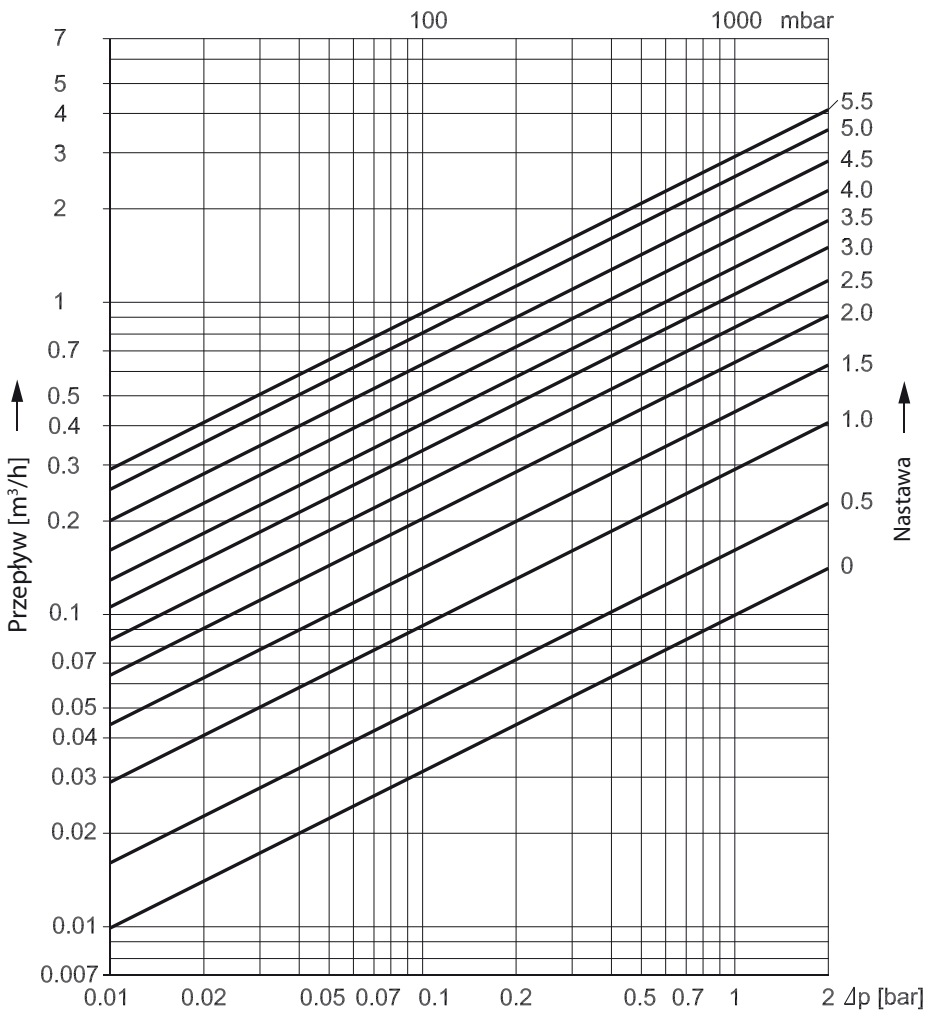
Charakterystyka przepływu



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

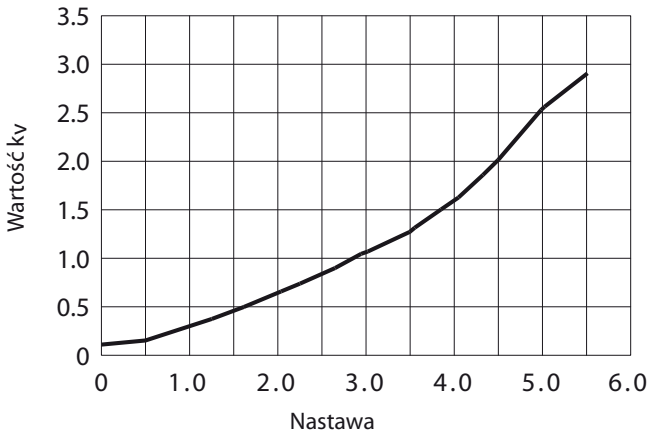
Wykresy przepływu, DN 15

LENO™ MSV-BD 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

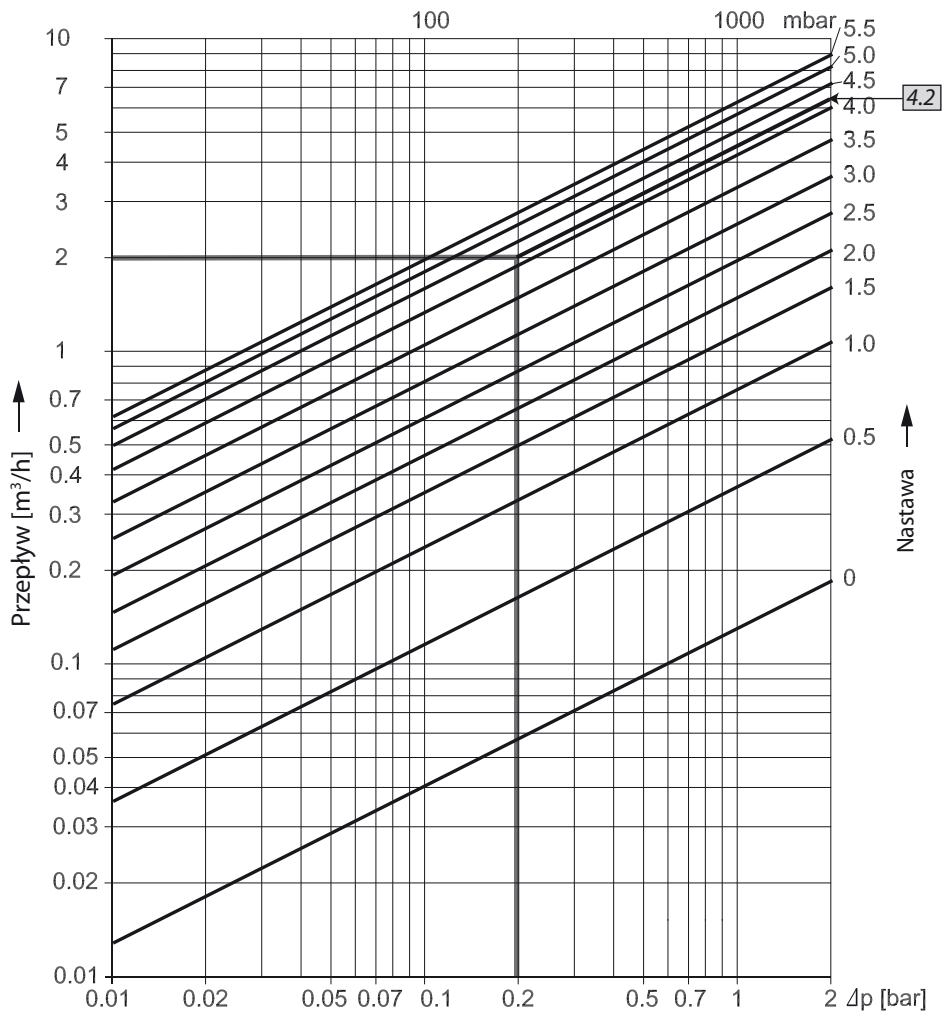
Charakterystyka przepływu



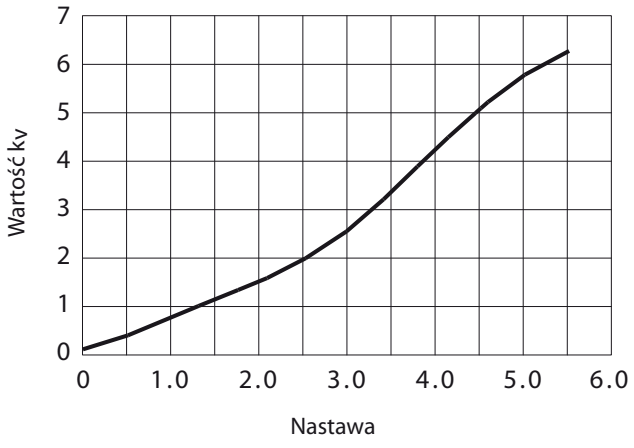
VK.A6.F1.49 © Danfoss 04/2012

Wykresy przepływu, DN 20

LENO™ MSV-BD DN 20



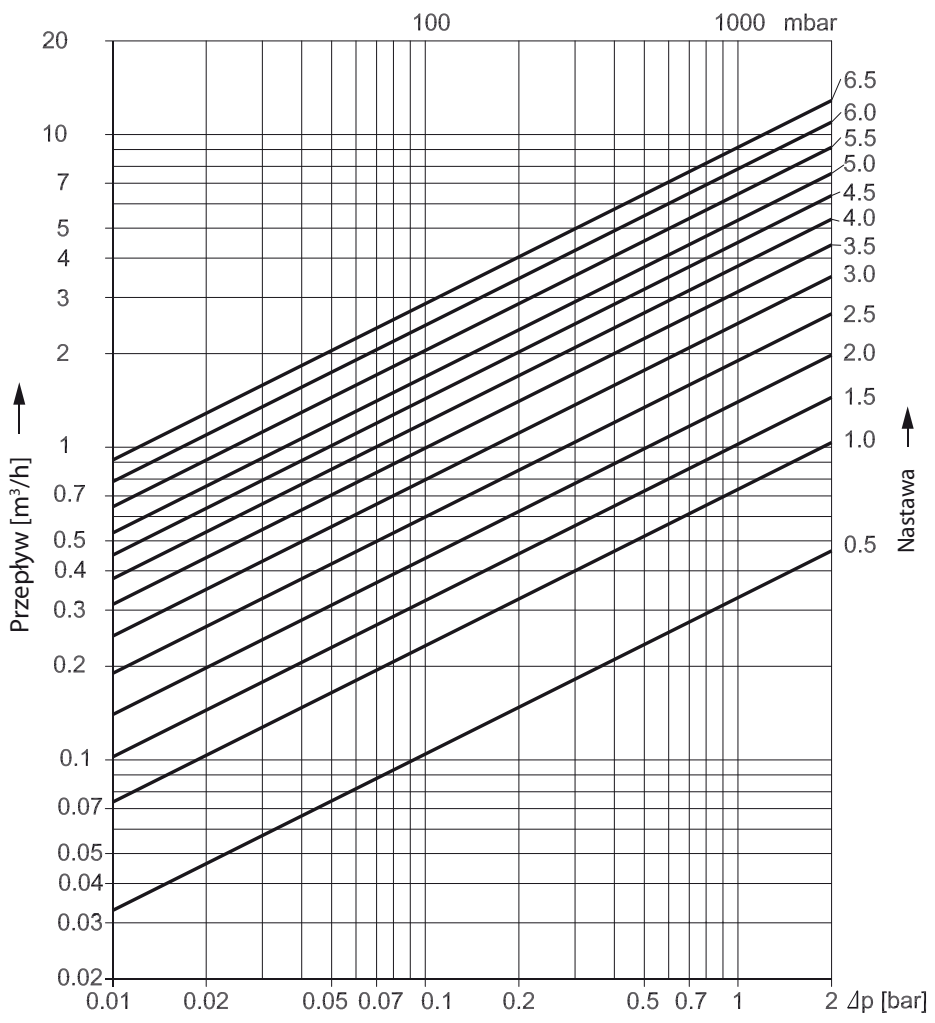
Charakterystyka przepływu



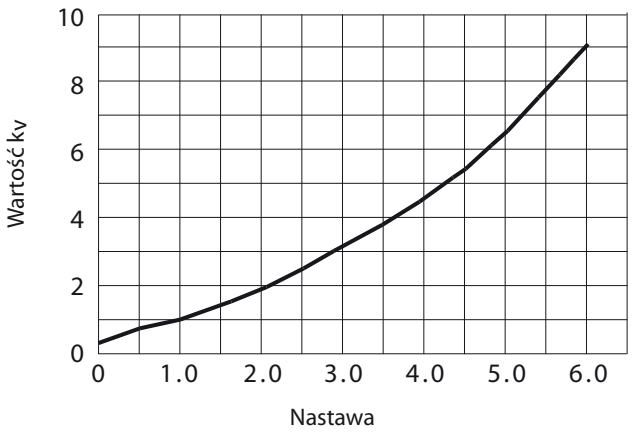
Nastawa	Wartość k_V
0.0	0.13
0.1	0.15
0.2	0.19
0.3	0.24
0.4	0.30
0.5	0.37
0.6	0.45
0.7	0.53
0.8	0.61
0.9	0.68
1.0	0.76
1.1	0.84
1.2	0.92
1.3	0.99
1.4	1.06
1.5	1.13
1.6	1.21
1.7	1.28
1.8	1.35
1.9	1.43
2.0	1.50
2.1	1.59
2.2	1.67
2.3	1.76
2.4	1.86
2.5	1.96
2.6	2.07
2.7	2.19
2.8	2.31
2.9	2.44
3.0	2.58
3.1	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

LENO™ MSV-BD DN 25



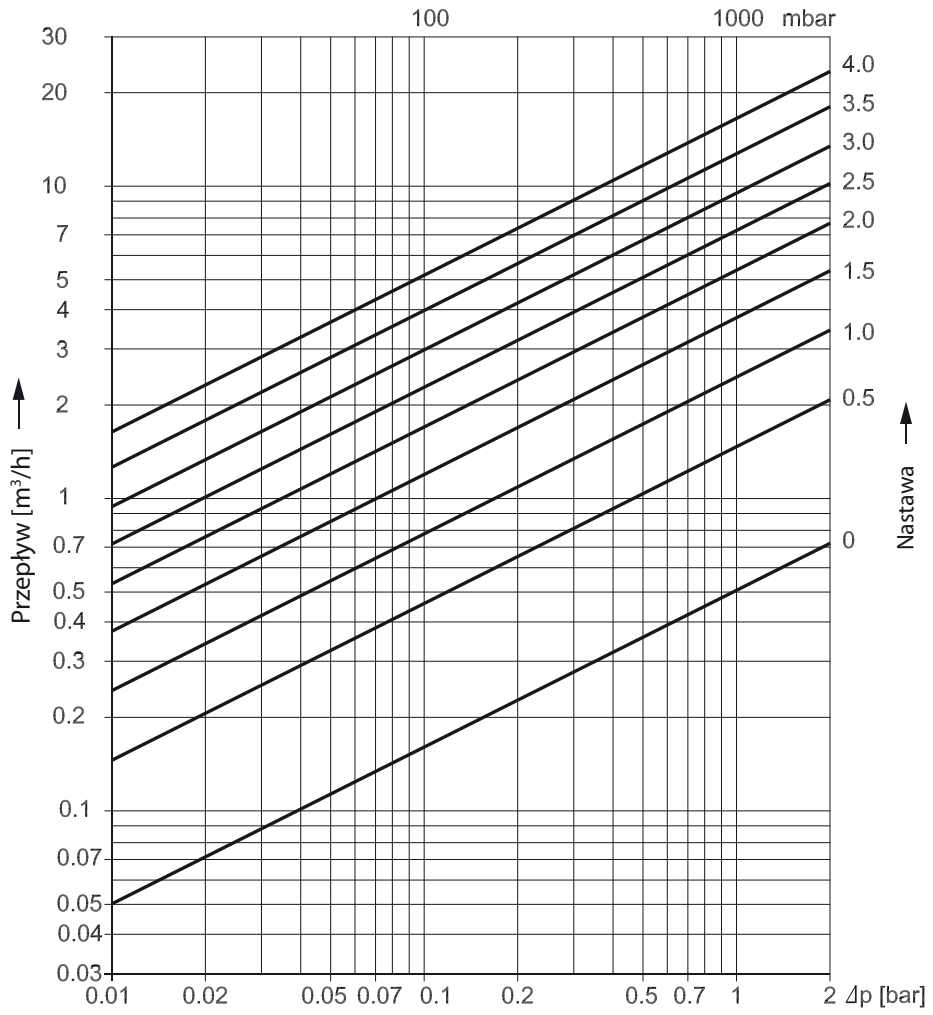
Charakterystyka przepływu



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

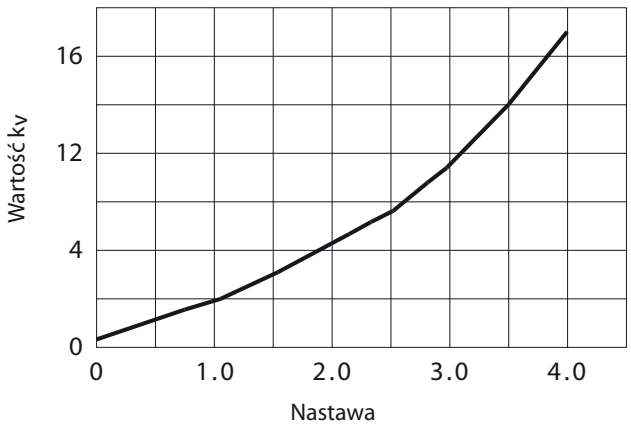
Wykresy przepływu, DN 32

LENO™ MSV-BD DN 32



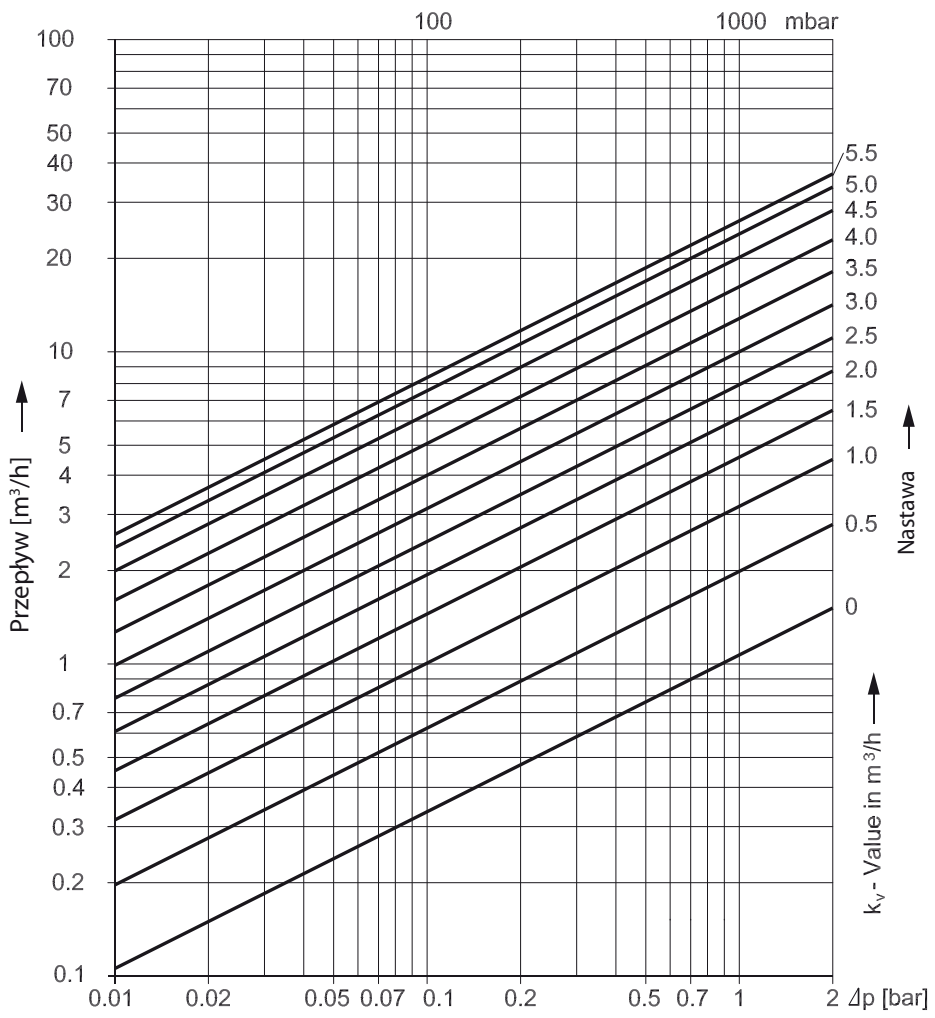
Nastawa	Wartość k_v
0.0	0.50
0.1	0.75
0.2	0.95
0.3	1.13
0.4	1.29
0.5	1.45
0.6	1.62
0.7	1.80
0.8	1.99
0.9	2.20
1.0	2.42
1.1	2.66
1.2	2.92
1.3	3.19
1.4	3.47
1.5	3.75
1.6	4.05
1.7	4.36
1.8	4.67
1.9	4.98
2.0	5.30
2.1	5.63
2.2	5.97
2.3	6.32
2.4	6.68
2.5	7.06
2.6	7.46
2.7	7.89
2.8	8.34
2.9	8.83
3.0	9.35
3.1	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

Charakterystyka przepływu



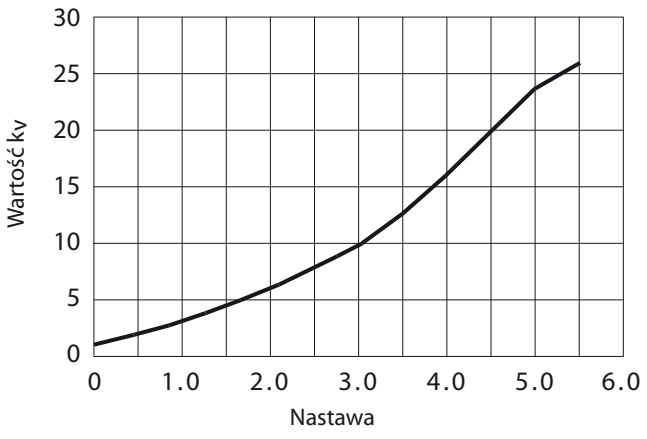
Wykresy przepływu, DN 40

LENO™ MSV-BD 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

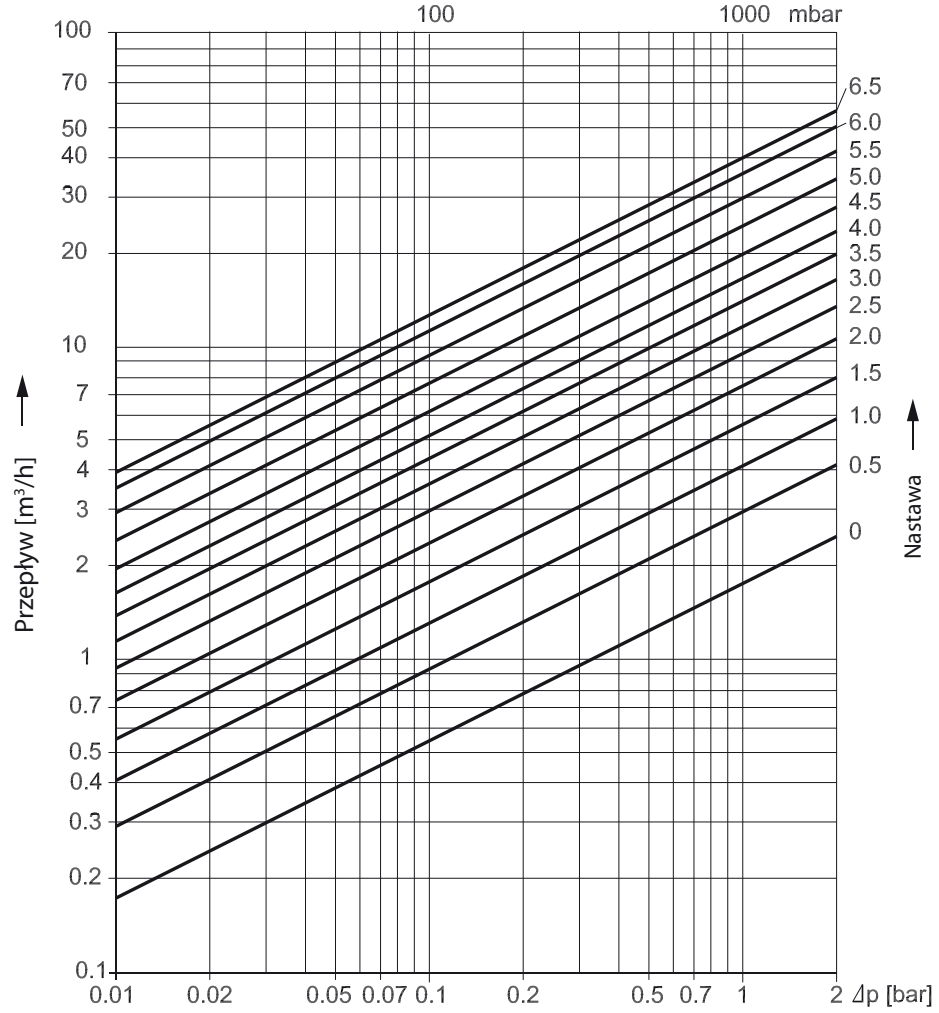
Charakterystyka przepływu



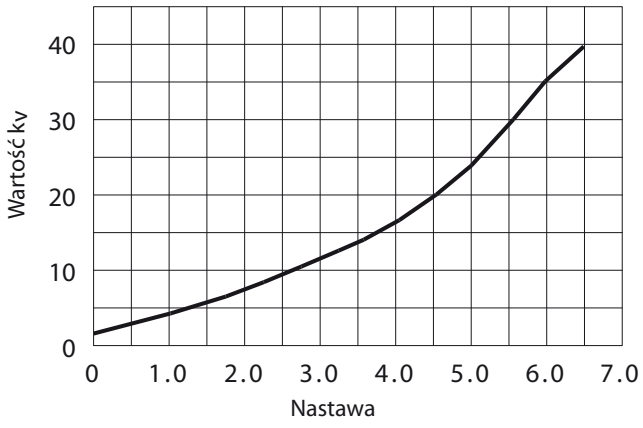
VK.A6.F1.49 © Danfoss 04/2012

Wykresy przepływu, DN 50

LENO™ MSV-BD DN 50

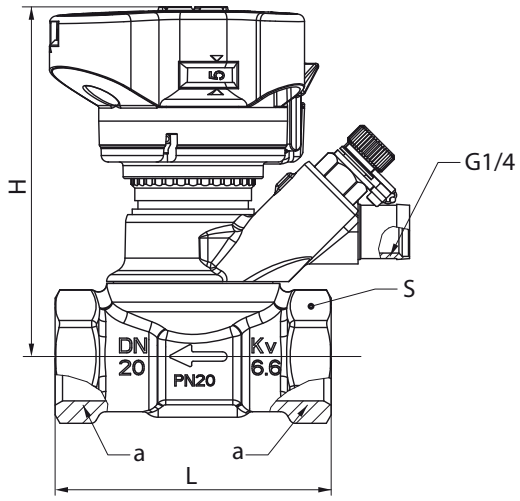


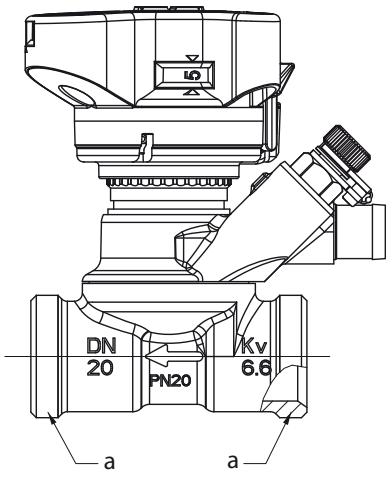
Charakterystyka przepływu



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





Wymiar (DN)	Gwint ISO 228-1	L (mm)	H (mm)	S (mm)
15	G ½	65	92	27
20	G ¾	75	95	32
25	G 1	85	98	41
32	G 1¼	95	121	50
40	G 1½	100	125	55
50	G 2	130	129	67

Wymiar (DN)	Gwint ISO 228-1	L (mm)	H (mm)
15	G ¾A	70	92
20	G 1A	75	95

Arkusz informacyjny

Zawory z nastawą ręczną LENO™ MSV-B

Opis

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

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 na przewodzie zasilającym lub powrotnym.

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

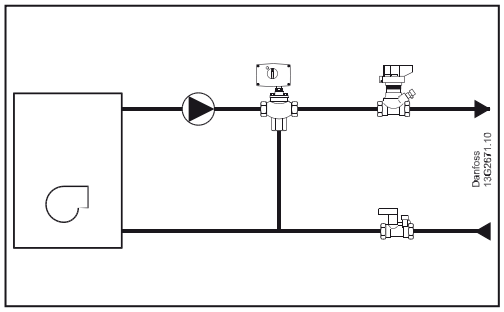
- Zdejmowana głowica umożliwia łatwy montaż.
- Numeryczna skala nastaw wstępnych widoczna pod różnymi kątami.
- Łatwe blokowanie nastaw wstępnych.
- Wbudowane złączki pomiarowe przystosowane do iglic 3 mm.
- Otwieranie/zamykanie także za pomocą klucza imbusowego w sytuacjach awaryjnych.
- Kolorowy wskaźnik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

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.

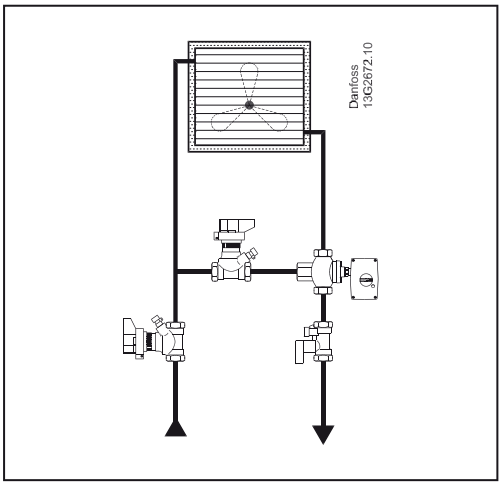
Algorytm doboru zaworów na str. 222, 223.

Zastosowanie



Kocioł, węzeł mieszkaniowy lub pompa ciepła w domach jednorodzinnych.

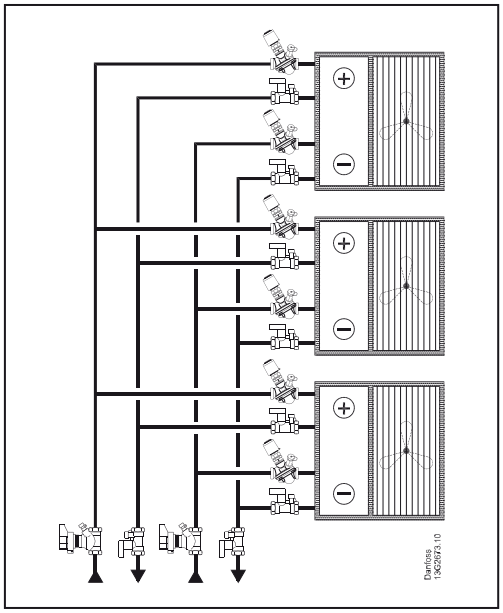
- Równoważenie.
- Odcięcie przepływu w celach serwisowych lub naprawczych.



Centrale klimatyzacyjne

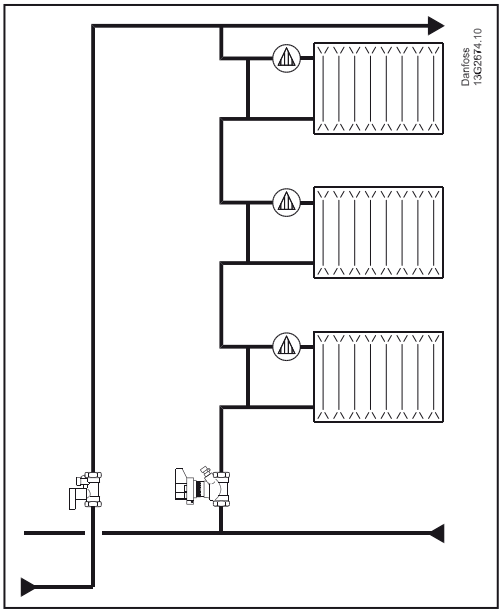
- Aplikacje ze stałym przepływem.
- Równoważenie.
- Odcięcie przepływu w celach serwisowych lub naprawczych.

Zastosowanie
(ciąg dalszy)



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}(m³/h)	Przyłącze	**Nr katalogowy**
	Mosiądz DZR*	DN 15 LF	2,5	Rp ½"	**003Z4030**
		DN 15	3,0	Rp ½"	**003Z4031**
		DN 20	6,6	Rp ¾"	**003Z4032**
		DN 25	9,5	Rp 1"	**003Z4033**
		DN 32	18	Rp 1¼"	**003Z4034**
		DN 40	26	Rp 1½"	**003Z4035**
		DN 50	40	Rp 2"	**003Z4036**

Zawór LENO™ MSV-B z gwintem zewnętrznym

Typ	Materiał	Rozmiar	k_{VS}(m³/h)	Przyłącze	**Nr katalogowy**
	Mosiądz DZR*	DN 15 LF	2,5	G ¾ A**	**003Z4131**
		DN 15	3,0	G ¾ A**	**003Z4130**

*Mosiądz odporny na korozję **Eurocone DIN V 3838

Zamawianie
(ciąg dalszy)

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**

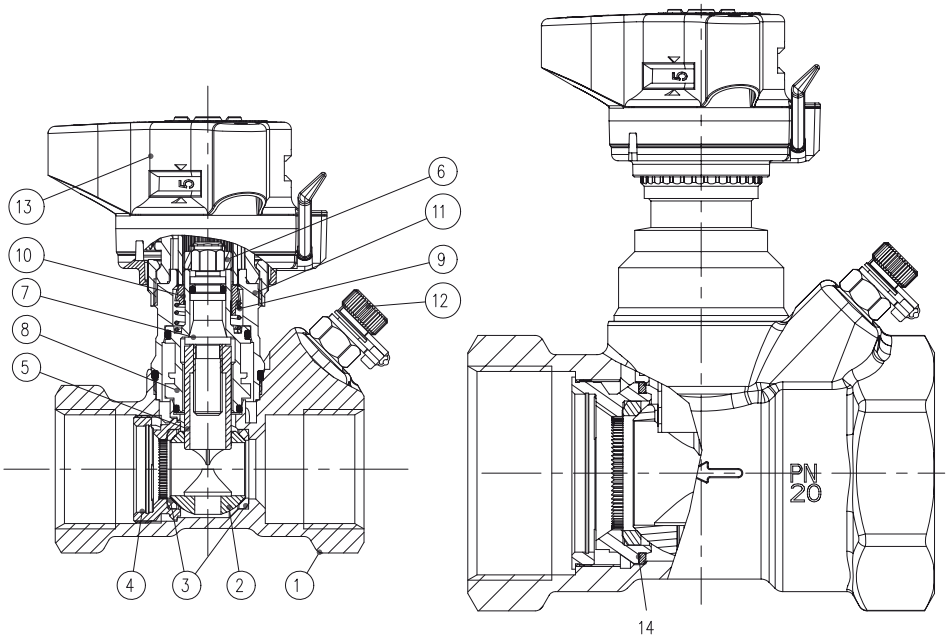
Oferta złączek dla zaworów z gwintem zewnętrznym

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	Wymiary	Nr katalogowy
	G ¾ x 15	**013G4125**
	G ¾ x 16	**013G4126**
	G ¾ x 18	**013G4128**

Budowa



1. Korpus zaworu
2. Kula
3. Gniazdo kuli
4. Śruba nośna
5. Tuleja dławiąca
6. Czoło wrzeciona
7. Wrzeciono
8. Tuleja odcinająca
9. Sprężyna
10. Blokada obrotów
11. Korpus górny
12. Króciec pomiarowy
13. Głowica nastawcza
14. Uszczelnienie śruby nośnej

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	130° 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

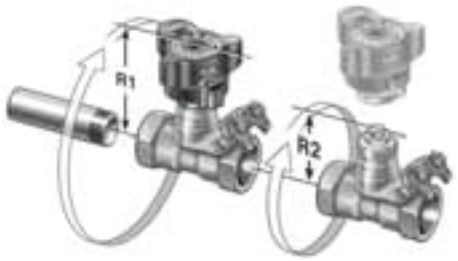
1. Ustaw głowicę w pozycji 0/0.
2. Zwolnij blokadę nastawy (zielona).
3. Odkręć nakrętkę łączącą.

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.

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



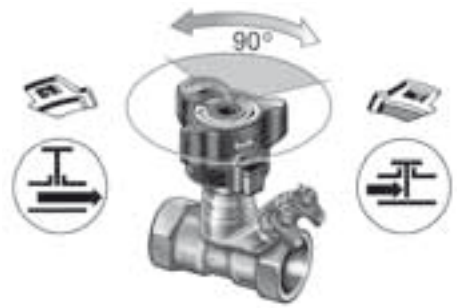
Odcinanie przepływu

Aby odciąć przepływ, należy wcisnąć głowicę nastawczą.

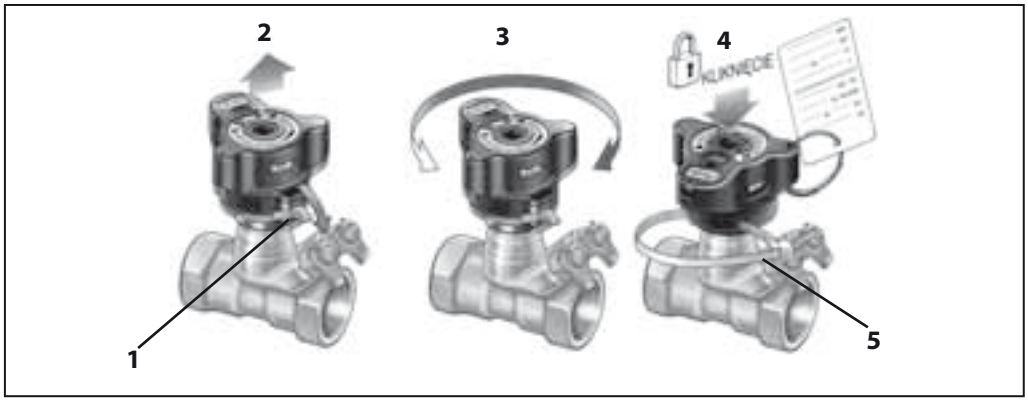
Funkcja odcinania jest realizowana za pomocą zaworu kulowego. Do całkowitego odcięcia przepływu wystarczy obrót o 90 stopni.

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:

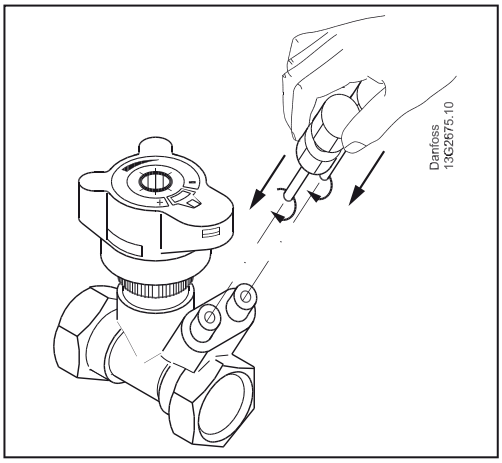
1. Zwolnij blokadę przy użyciu zielonej dźwigni lub klucza imbusowego 3 mm.
2. Głowica wyskoczy automatycznie.
3. Teraz można nastawić obliczoną wartość.
4. Nastawa jest zablokowana, gdy głowica zostanie wciśnięta do momentu „kliknięcia".
5. Nastawa może być również dodatkowo zabezpieczona za pomocą opaski zaciskowej, jak pokazano na rysunku.

Pomiar

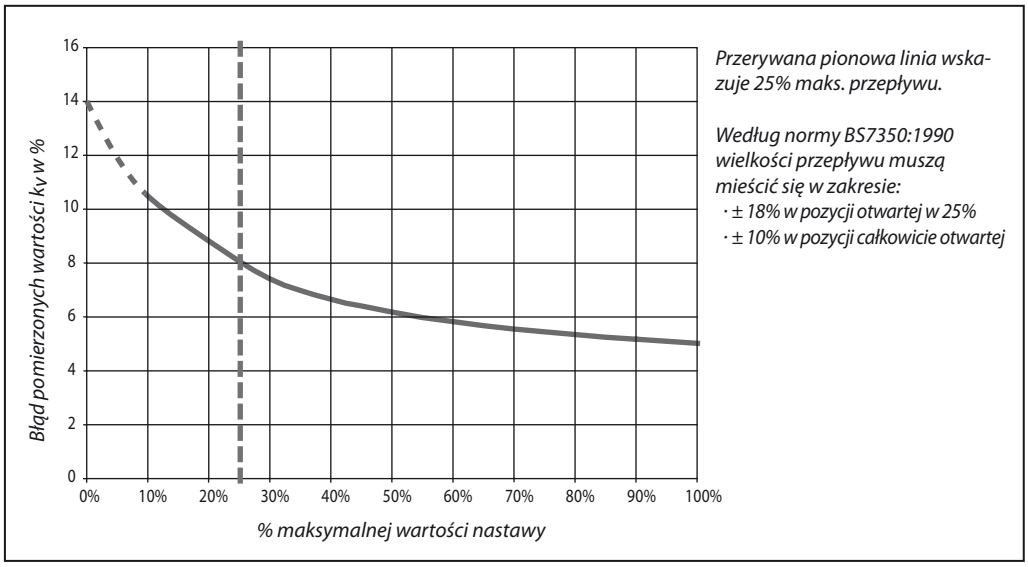
Przepływ przez zawór LENO™ MSV-B można zmierzyć za pomocą miernika Danfoss PFM 3000/4000 lub mierników innych producentów.
Zawór LENO™ MSV-B jest wyposażony w dwie złączki pomiarowe dostosowane do iglic 3 mm. Podwójna oprawka pozwala na jednoczesne podłączenie obu iglic.

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



Przerywana pionowa linia wskazuje 25% maks. przepływu.

Według normy BS7350:1990 wielkości przepływu muszą mieścić się w zakresie:

- *± 18% w pozycji otwartej w 25%*
- *± 10% w pozycji całkowicie otwartej*

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

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:

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

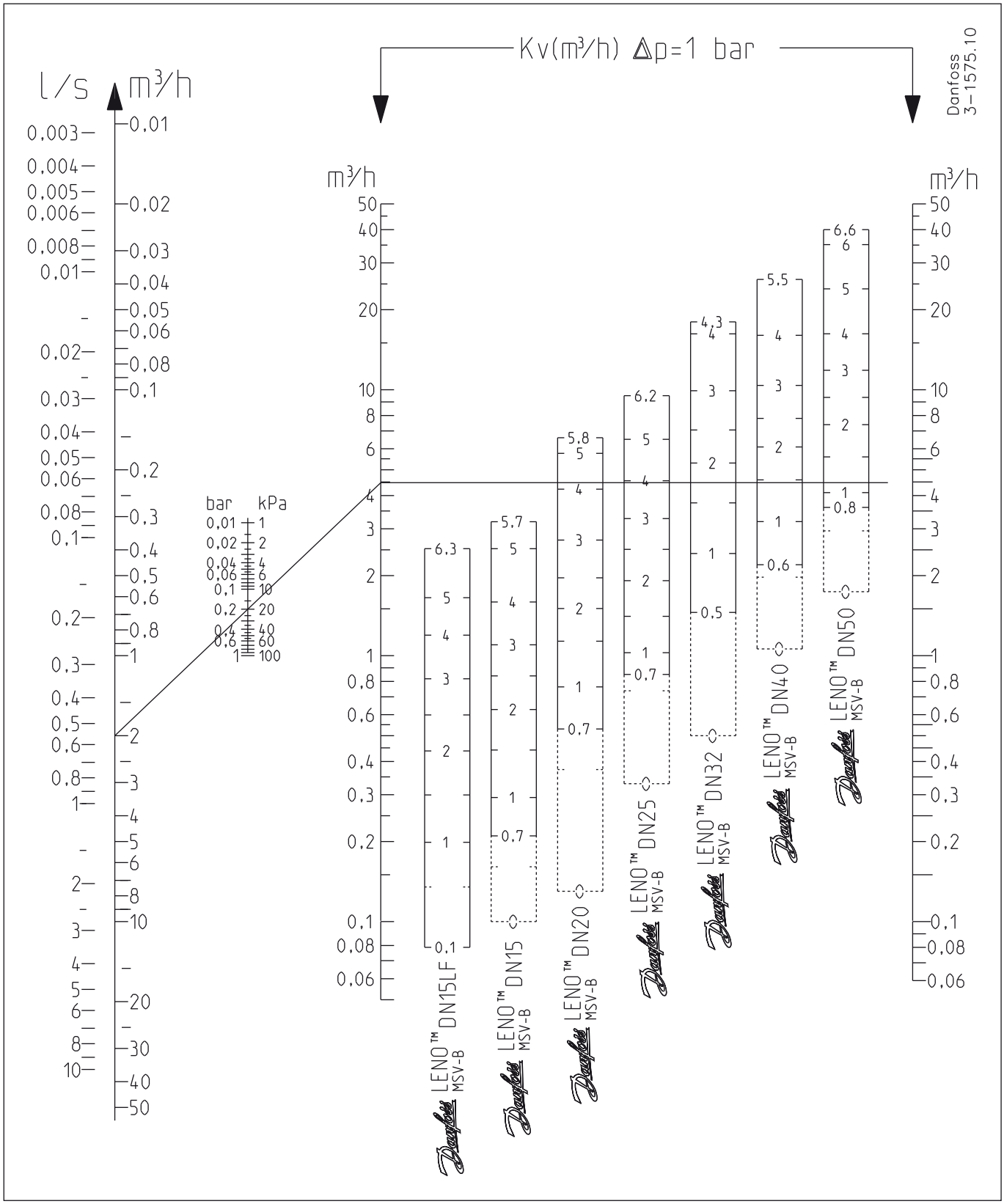
Wartości Δp na złączkach pomiarowych (k_V-sig) i Δp na zaworze (k_V-val) nie są takie same z powodu wpływu turbulencji na wynik pomiaru ciśnienia.

** 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 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

Dobór zaworu i nastawy wstępnej

Przykład:

Dane Maks. przepływ w rurze Q = 2,0 m³/h
Δp_r = 15 kPa
Δp_a = 45 kPa
Δp_m =10 kPa
$\Delta p_i = \Delta p_a - \Delta p_v - \Delta p_m$
Δp_i = 45 kPa – 15 kPa – 10KPa = 20 kPa

Poprawną średnicę zaworu i wartość nastawy znajdujemy w diagramie przepływu.

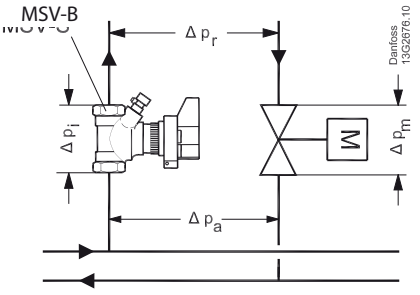
Q = 2,0 m³/h i Δp_i = 20 kPa

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

Nastawę można również obliczyć na podstawie wzoru:

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

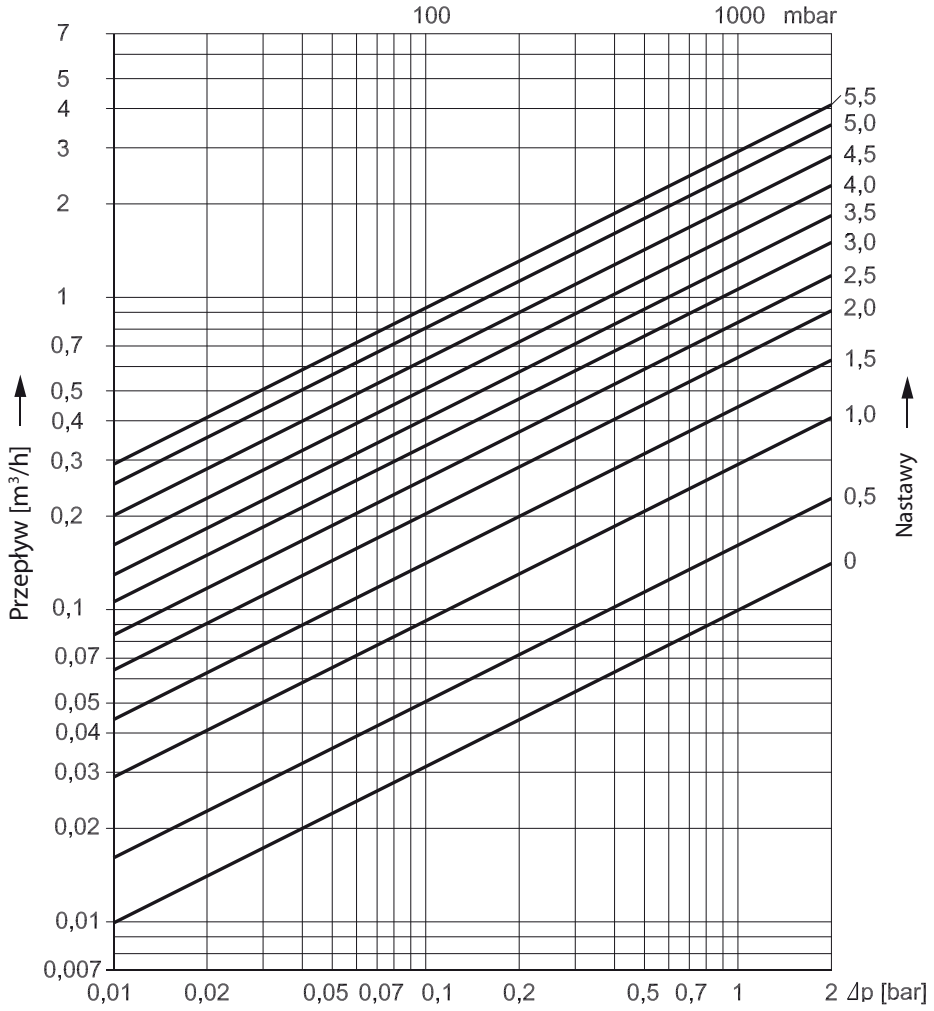
Wartość ta odpowiada nastawie wstępnej 4,2.



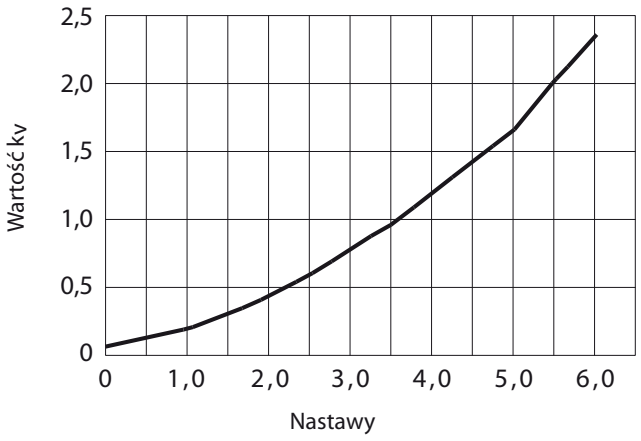
Δp_i Spadek ciśnienia na zaworze LENO™ MSV-B
Δp_m Spadek ciśnienia na zaworze
Δp_r Wymagane ciśnienie dla pionu
Δp_a Dostępne ciśnienie w pionie

Wykresy przepływu, DN 15 LF

LENO™ MSV-B DN 15 LF



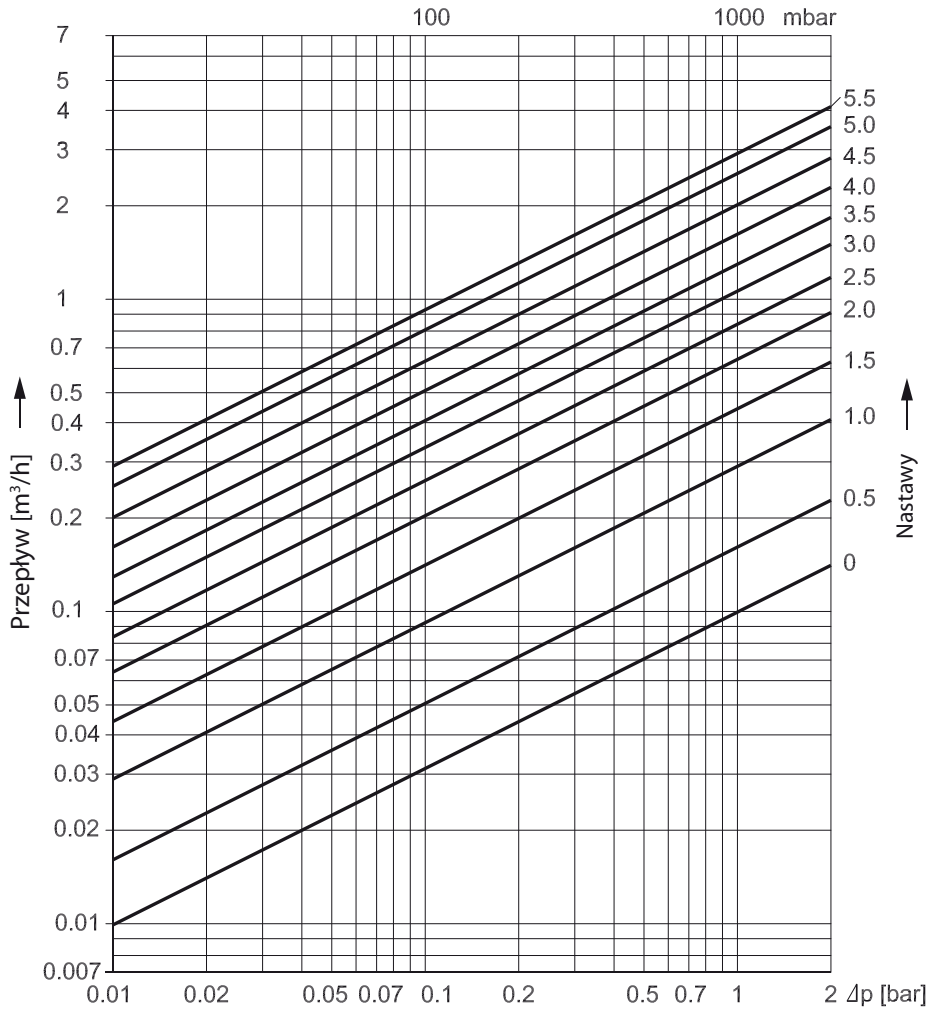
Charakterystyka przepływu



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

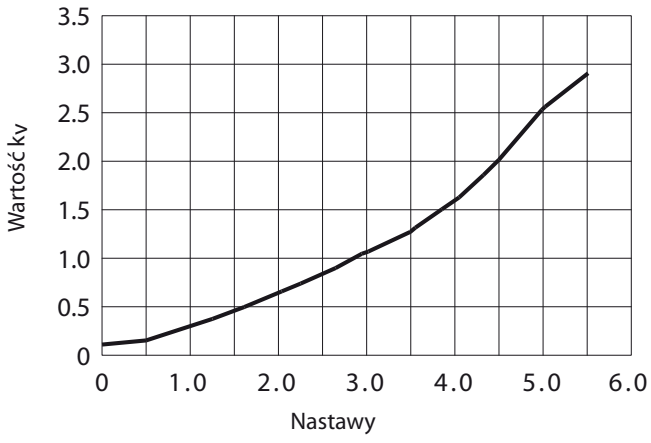
Wykresy przepływu, DN 15

LENO™ MSV-B DN 15



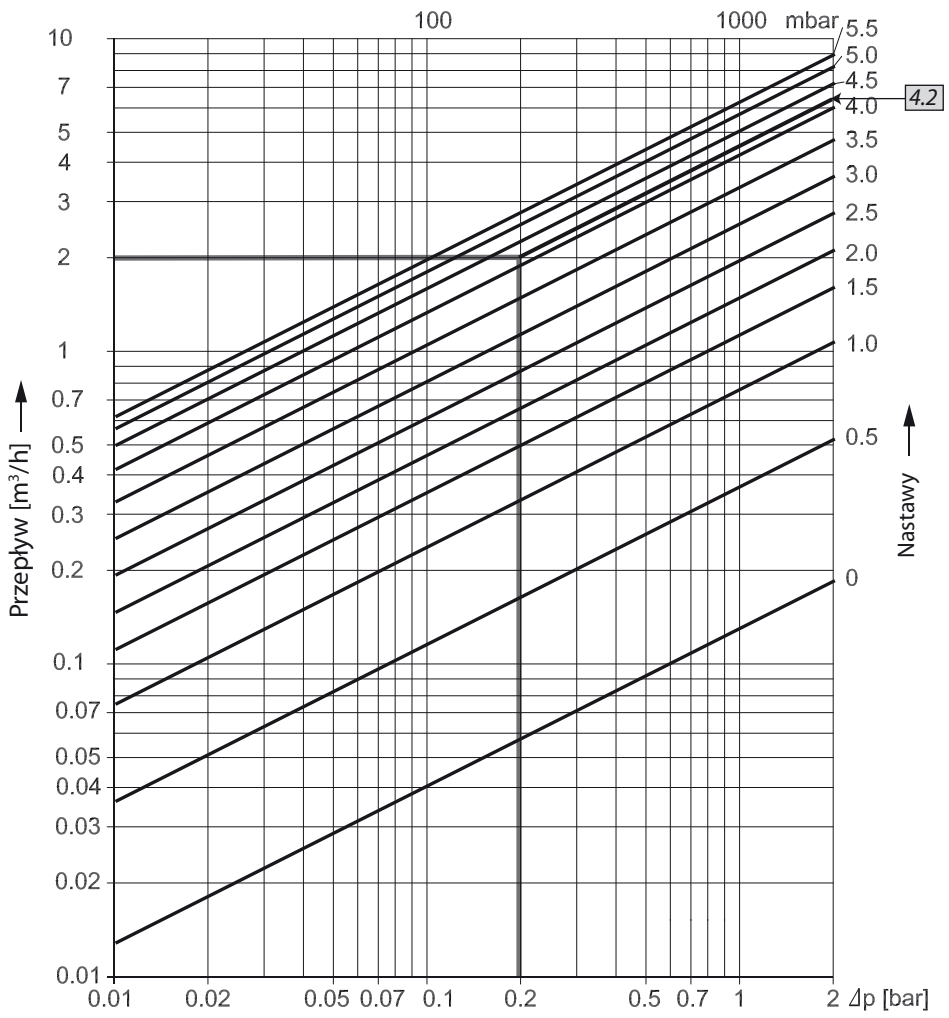
Nastawy	Wartość k_v
0.0	0.10
0.1	0.11
0.2	0.12
0.3	0.13
0.4	0.14
0.5	0.16
0.6	0.19
0.7	0.21
0.8	0.24
0.9	0.27
1.0	0.29
1.1	0.32
1.2	0.35
1.3	0.38
1.4	0.41
1.5	0.44
1.6	0.48
1.7	0.51
1.8	0.55
1.9	0.59
2.0	0.63
2.1	0.67
2.2	0.71
2.3	0.75
2.4	0.80
2.5	0.84
2.6	0.88
2.7	0.93
2.8	0.97
2.9	1.02
3.0	1.06
3.1	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

Charakterystyka przepływu



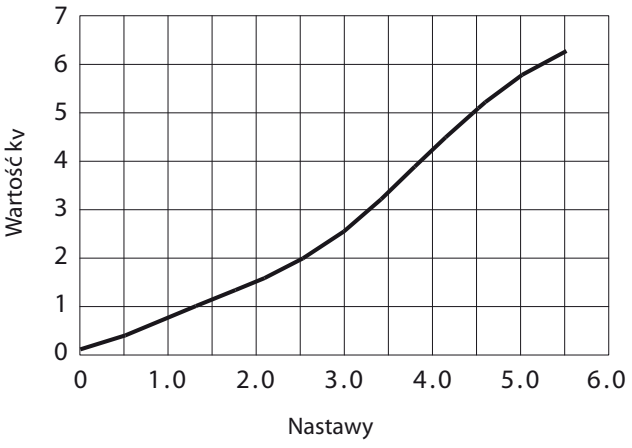
Wykresy przepływu, DN 20

LENO™ MSV-B 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

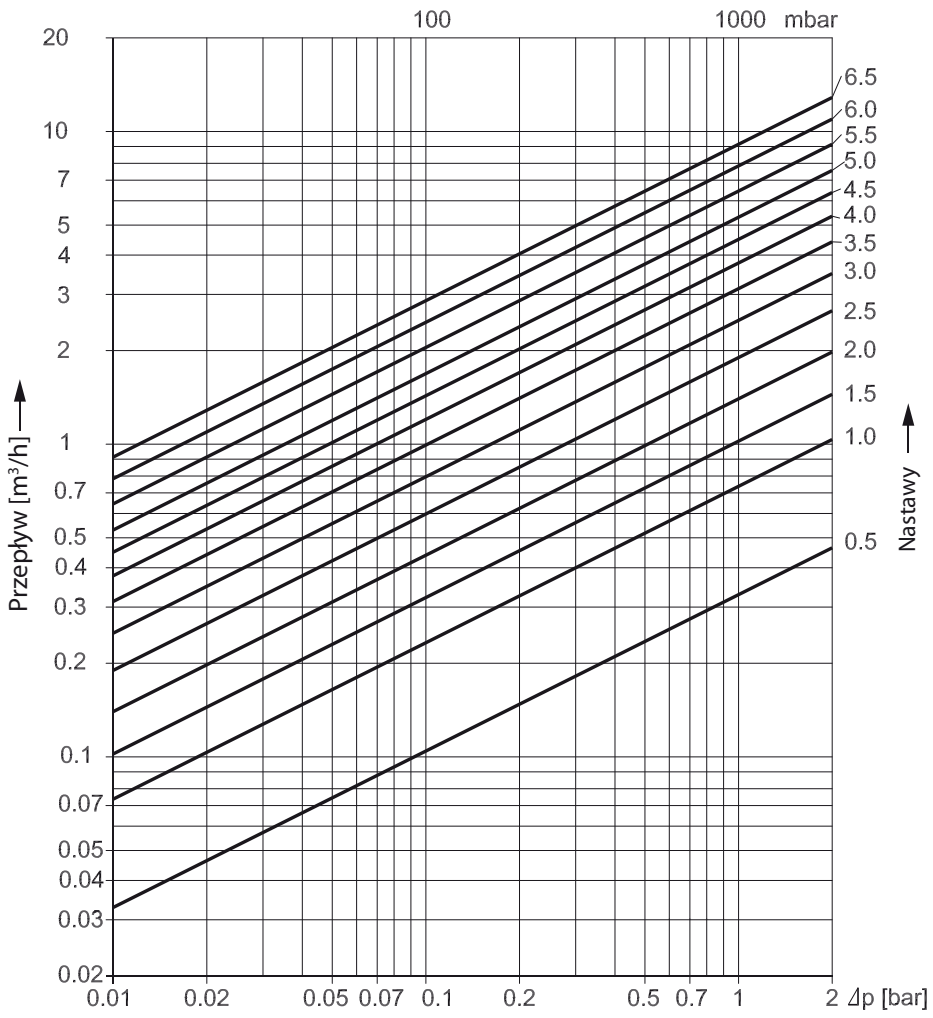
Charakterystyka przepływu



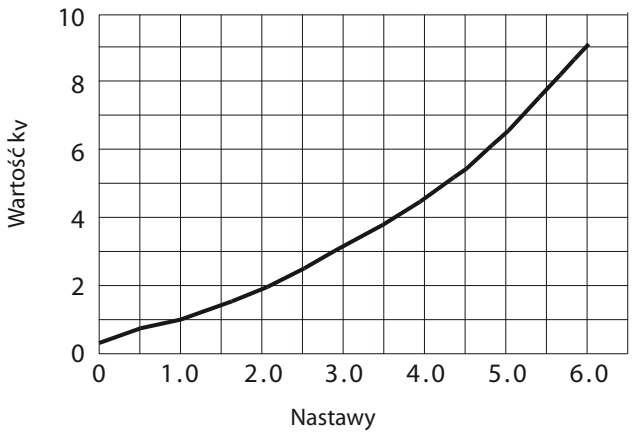
VK.A6.F1.49 © Danfoss 04/2012

Wykresy przepływu, DN 25

LENO™ MSV-B DN 25



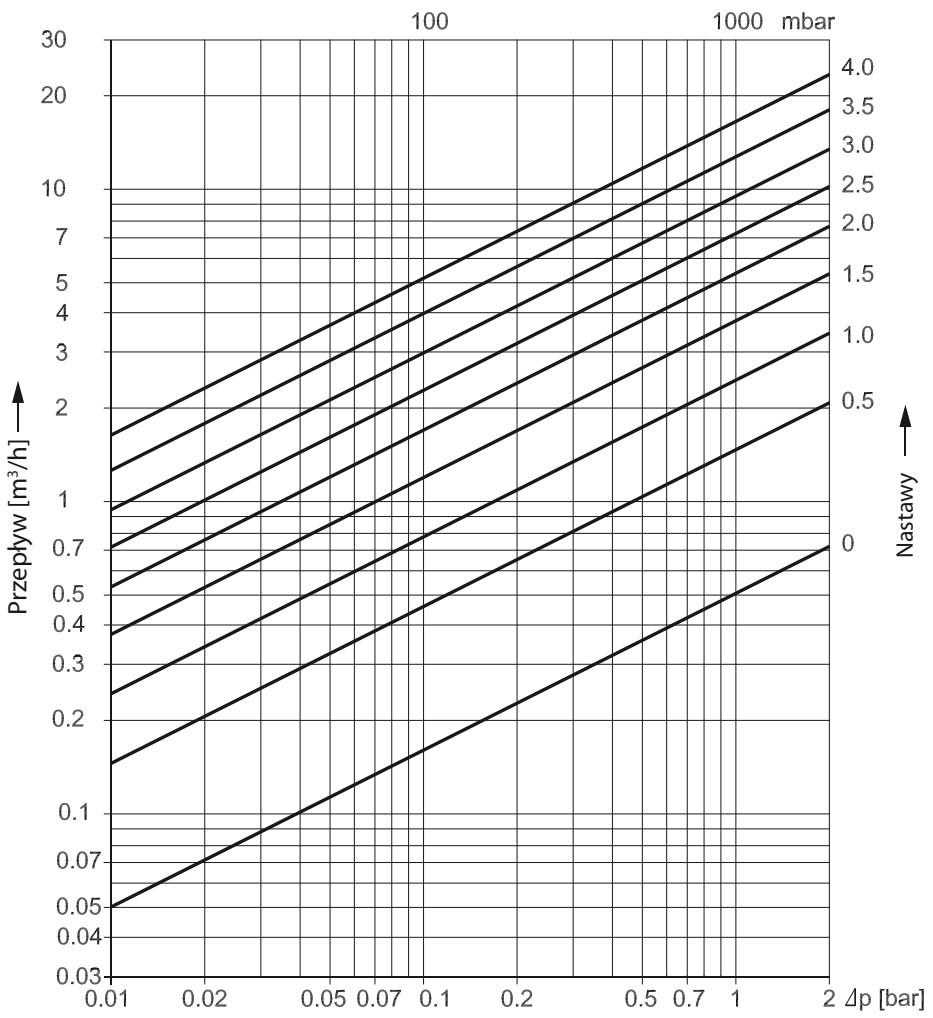
Charakterystyka przepływu



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

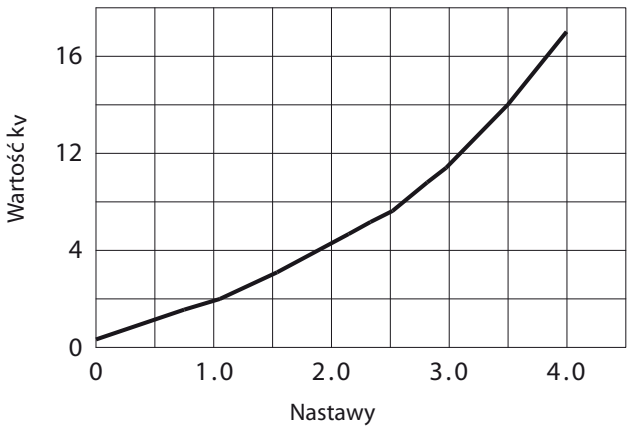
Wykresy przepływu, DN 32

LENO™ MSV-B 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

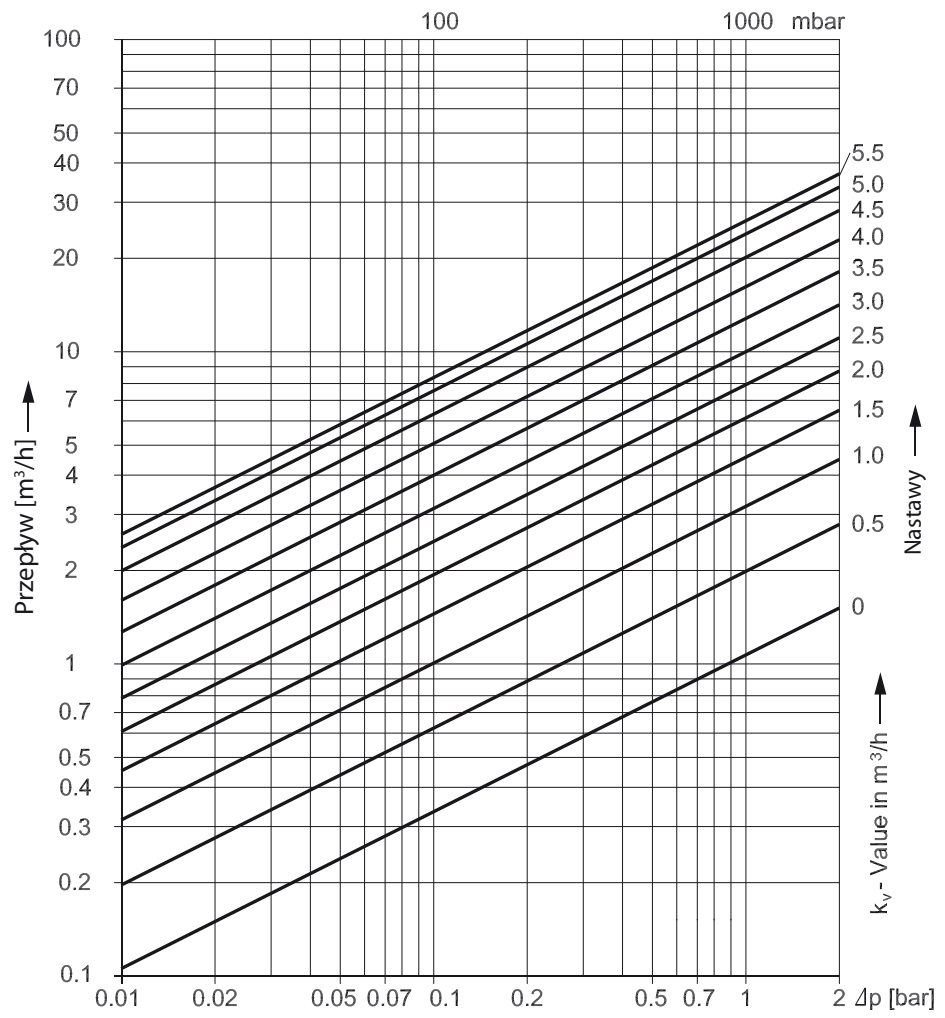
Charakterystyka przepływu



VK.A6.F1.49 © Danfoss 04/2012

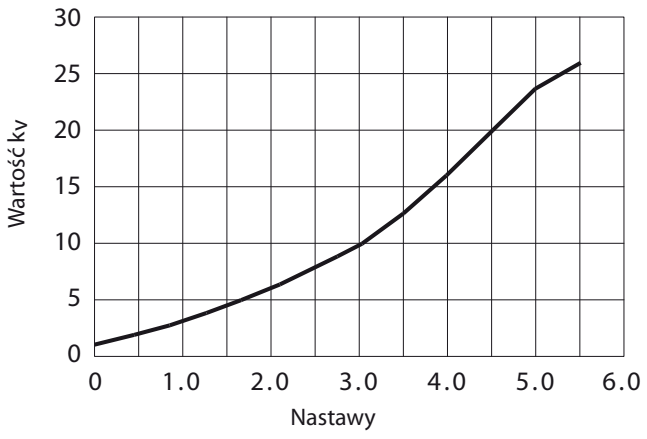
Wykresy przepływu, DN 40

LENO™ MSV-B DN 40



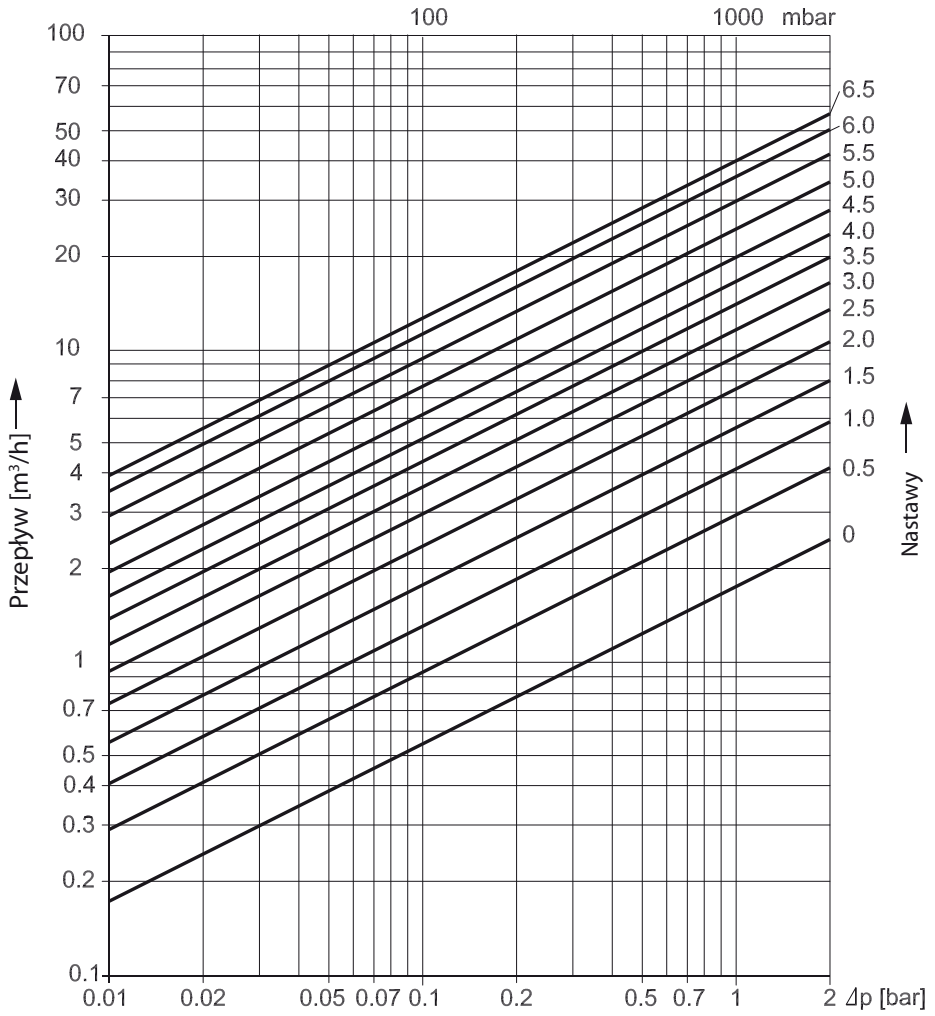
Nastawy	Wartość k_v
0,0	1,06
0,1	1,21
0,2	1,38
0,3	1,56
0,4	1,76
0,5	1,97
0,6	2,20
0,7	2,43
0,8	2,68
0,9	2,93
1,0	3,19
1,1	3,46
1,2	3,73
1,3	4,01
1,4	4,29
1,5	4,58
1,6	4,87
1,7	5,17
1,8	5,47
1,9	5,78
2,0	6,09
2,1	6,41
2,2	6,74
2,3	7,09
2,4	7,44
2,5	7,80
2,6	8,18
2,7	8,58
2,8	9,00
2,9	9,44
3,0	9,90
3,1	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

Charakterystyka przepływu

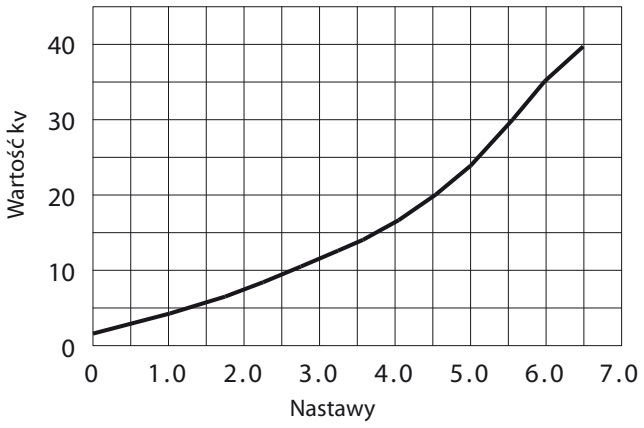


Wykresy przepływu, DN 50

LENO™ MSV-B DN 50

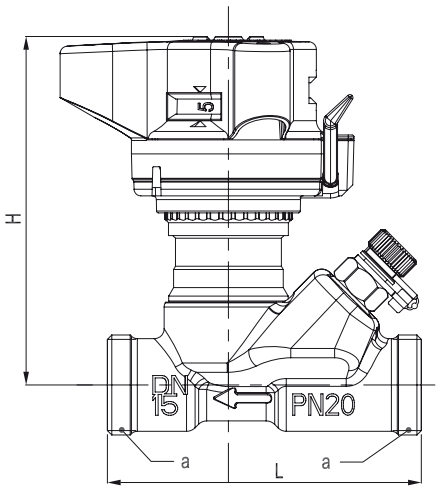


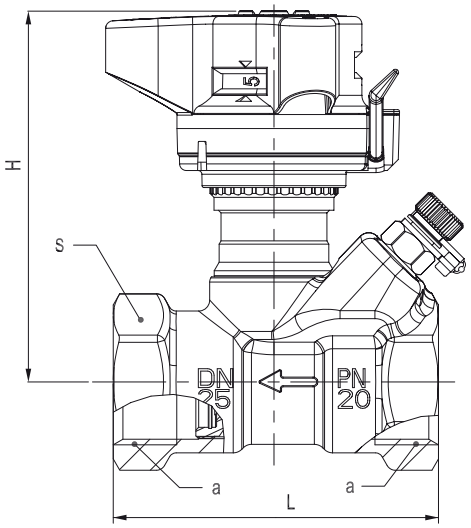
Charakterystyka przepływu



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





Wymiar (DN)	Gwint ISO 228-1	L (mm)	H (mm)
15	G $^{3}/_{4}$ A	83	92

Wymiar (DN)	Gwint ISO 228-1	L (mm)	H (mm)	S (mm)
15	G ½	76	92	27
20	G $^{3}/_{4}$	80	95	32
25	G 1	86	98	41
32	G 1 $^{1}/_{4}$	102	121	50
40	G 1 ½	102	125	55
50	G 2	130	129	67

Arkusz informacyjny

Zawory z nastawą ręczną LENO™ MSV-O

Opis

LENO™ MSV-O to nowa generacja zaworów ręcznych przeznaczonych do równoważenia przepływu w instalacjach grzewczych i chłodniczych oraz systemach przygotowania ciepłej wody użytkowej.

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

LENO™ MSV-O jest zaworem z ręczną nastawą wstępną i funkcją odciecia przepływu charakteryzującym się szeregiem unikalnych funkcji:

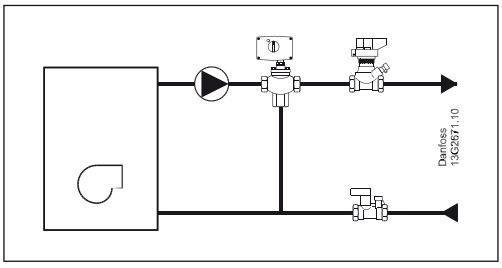
- Wbudowana zwężka Venturiego.
- Zdejmowana głowica umożliwia łatwy montaż.
- Numeryczna skala nastaw wstępnych widoczna pod różnymi kątami.
- Łatwe blokowanie nastaw wstępnych.
- Wbudowane złączki pomiarowe przystosowane do iglic 3 mm.
- Otwieranie i zamykanie także za pomocą klucza imbusowego w sytuacjach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

Zawory wszystkich rozmiarów są dostępne z gwintem wewnętrznym.

Urządzenie pomiarowe PFM 3000/4000 firmy Danfoss pasiada w pamięci dane zaworów LENO™ MSV-O.

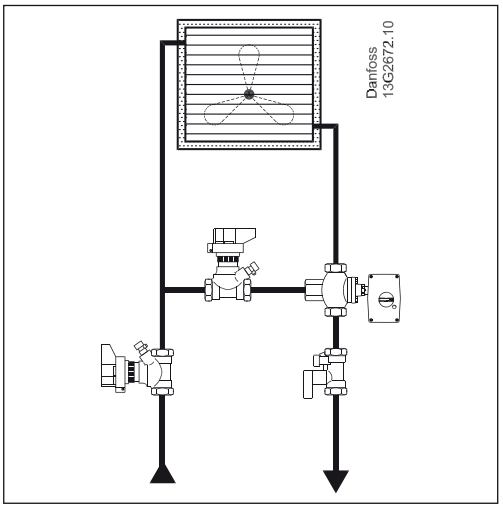
Algorytm doboru zaworów na str. 222, 223.

Zastosowanie



Kocioł, węzeł mieszkaniowy lub pompa ciepła w domach jednorodzinnych.

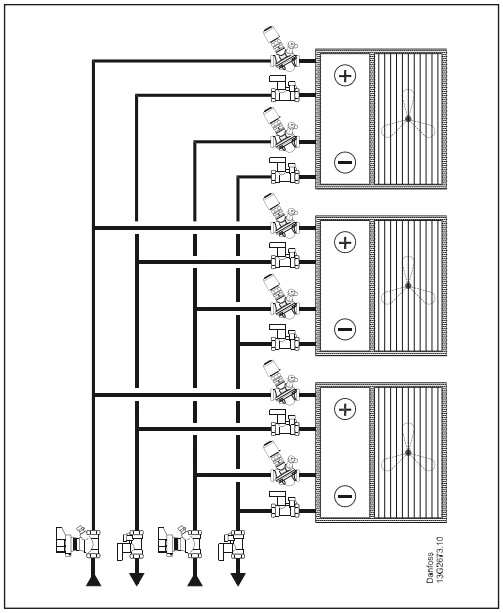
- Równoważenie.
- Odcięcie przepływu w celach serwisowych lub naprawczych.



Centrale klimatyzacyjne

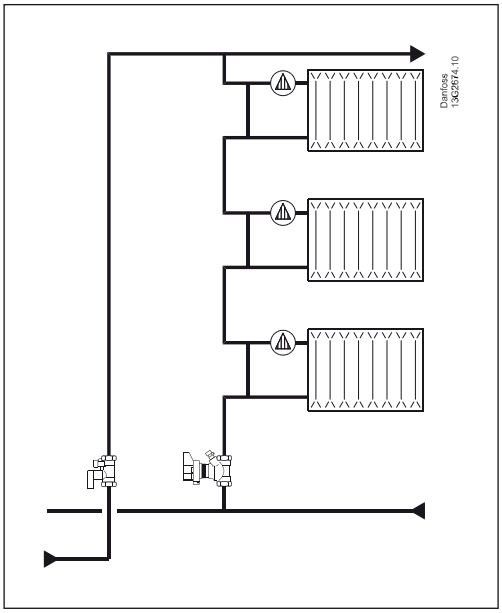
- Aplikacje ze stałym przepływem.
- Równoważenie.
- Odcięcie przepływu w celach serwisowych lub naprawczych.

Zastosowanie
(ciąg dalszy)



Klimakonwektory

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



Instalacja jednorurowa

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

Zamawianie

Zawór LENO™ MSV-O z gwintem wewnętrznym

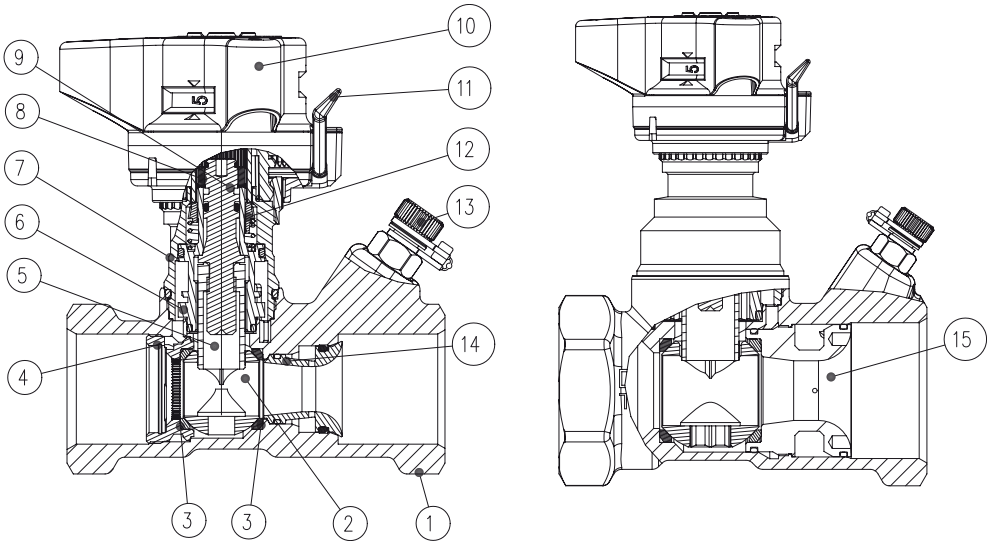
Typ	Materiał	Rozmiar	k_{VS}(m³/h)	Przyłącze	**Nr katalogowy**
	Mosiądz DZR*	DN 15 LF	0,63	Rp ½"	**003Z4020**
		DN 15	2,8	Rp ½"	**003Z4021**
		DN 20	5,7	Rp ¾"	**003Z4022**
		DN 25	9,7	Rp 1"	**003Z4023**
		DN 32	16,6	Rp 1¼"	**003Z4024**
		DN 40	25,4	Rp 1½"	**003Z4025**
		DN 50	37,9	Rp 2"	**003Z4026**

Zamawianie
(ciąg dalszy)

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**

Budowa



1. Korpus zaworu
2. Kula
3. Gniazdo kuli
4. Śruba nośna
5. Tuleja dławiąca
6. Tuleja odcinająca
7. Korpus górny
8. Czoło wrzeciona
9. Wrzeciono
10. Głowica nastawcza
11. Dźwignia zwalniania
12. Blokada obrotów
13. Króciec pomiarowy
14. Zwężka Venturiego
15. Śruba nośna ze zwężką Venturiego

Dane techniczne

Materiały i części pozostające w kontakcie z wodą

Korpus zaworu	Mosiądz DZR
Pierścienie O-ring	EPDM
Kula	Mosiądz chromowany
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	130°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 że:

1. Zawór można obrócić o 360 stopni (jeśli używana jest rura gwintowana).
2. Zawór jest ustawiony zgodnie z kierunkiem przepływu.

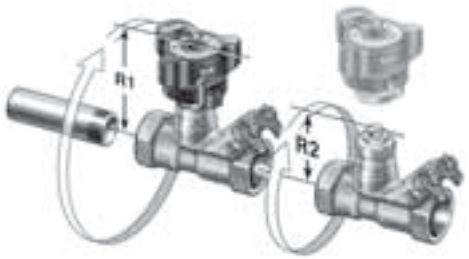
Zdejmowanie głowicy nastawczej

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 ustawiony jest w pozycji 0/0.

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

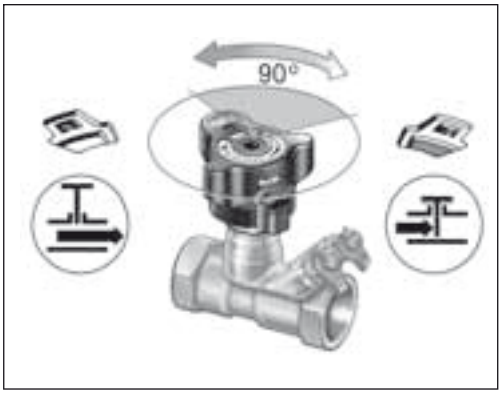


Odcinanie przepływu

Aby odciąć przepływ, należy wcisnąć głowicę nastawczą.

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

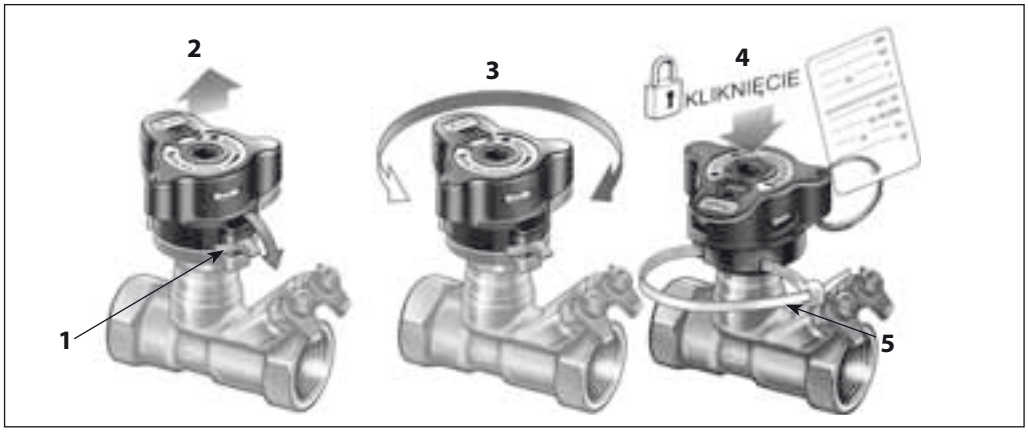
Bieżącą nastawę można sprawdzić w okienku wskaźnika:
- czerwone = zamknięty
- białe = otwarty



Wbudowana kryza

Zawór LENO™ MSV-O ma wbudowaną w korpusie zwężkę Venturiego o stałej wartości kvs. Właściwość ta umożliwia odczyt wartości przepływu za pomocą urządzenia pomiarowego bez ustalania nastawy wstępnej.
Pozwala to skrócić czas rozruchu każdego zainstalowanego zaworu.

Nastawianie i blokowanie



Zawór zawiera wbudowaną funkcję nastaw wstępnych umożliwiającą precyzyjną regulację przepływu.

Wymagany przepływ nastawia się w 5 etapach:

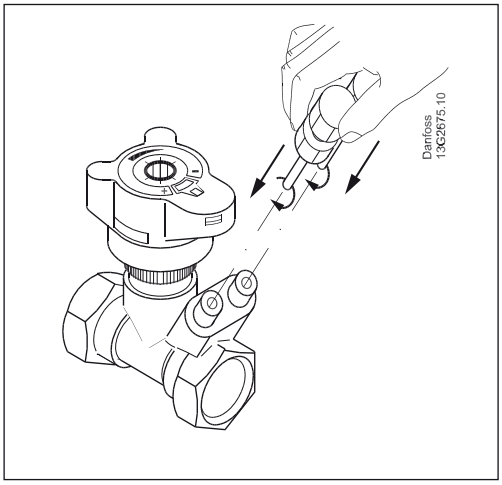
1. Zwolnij blokadę przy użyciu zielonej dźwigni lub klucza imbusowego 3 mm.
2. Głowica wyskoczy automatycznie.
3. Teraz można nastawić obliczoną wartość.
4. Nastawa jest zablokowana, gdy głowica zostanie wciśnięta do momentu kliknięcia.
5. Nastawa może być również dodatkowo zabezpieczona za pomocą opaski zaciskowej, jak pokazano na rysunku.

Pomiar

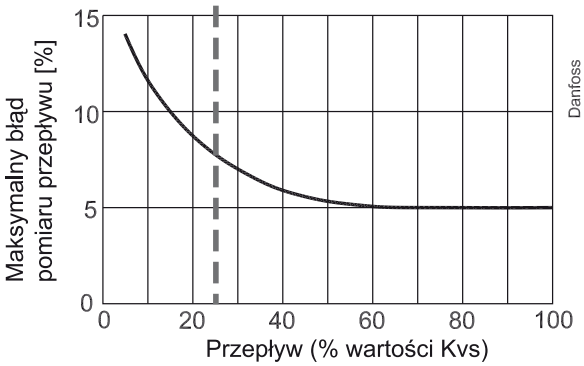
Przepływ przez zawór LENO™ MSV-O można mierzyć za pomocą miernika Danfoss PFM 3000/4000 lub mierników innych producentów.
Zawór LENO™ MSV-O jest wyposażony w dwie złączki pomiarowe dostosowane do iglic 3 mm. Podwójna oprawka pozwala na jednoczesne podłączenie obu iglic.

Procedura pomiaru przepływu:

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



Dokładność pomiaru



Przerywana linia wskazuje 25% maks. przepływu.

Według normy BS7350:1990 wielkości przepływu muszą mieścić się w zakresie:
- *± 18% w pozycji otwartej w 25%*
- *± 10% w pozycji całkowicie otwartej*

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

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:

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

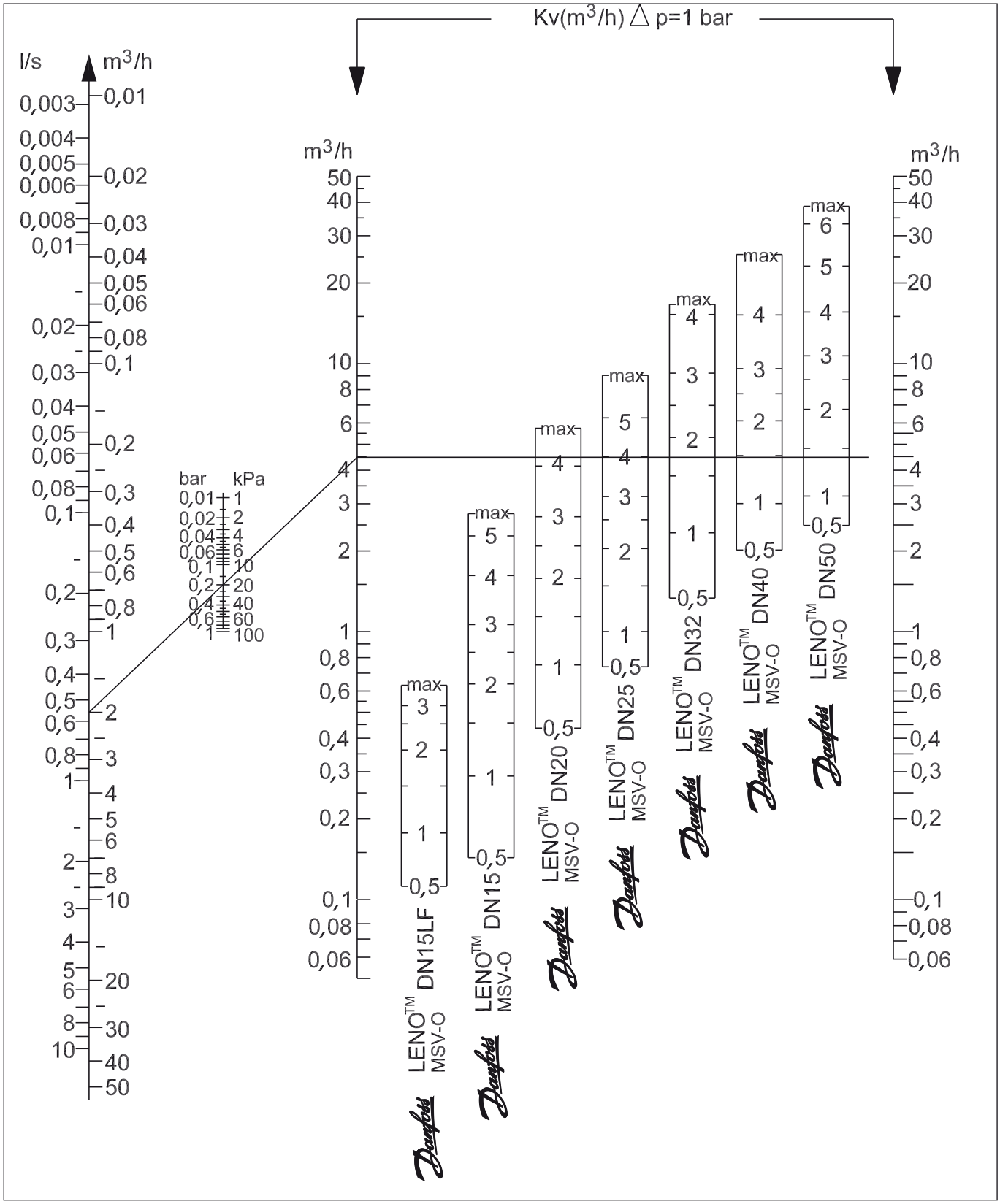
Wartości Δp na złączkach pomiarowych ($k_{v\text{-}sig}$) i Δp na zaworze ($k_{v\text{-}val}$) nie są takie same z powodu wpływu turbulencji na wynik pomiaru ciśnienia.

** z oprogramowaniem 9.4 lub nowszym.*

Wartości K_V-signal

DN 15LF	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
0,356	1,434	3,453	5,80	10,33	14,72	22,94

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



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

Dobór zaworu i nastawy wstępnej

Przykład:

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

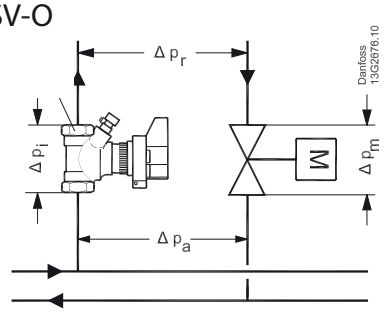
Na przecięciu lini A-B z odpowiednimi średnicami zaworów, odczytujemy wartość: nastawa wstępna 4,2 na zaworze DN 20.

Nastawę można również obliczyć na podstawie wzoru:

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

Wartość ta odpowiada nastawie wstępnej 4,2.

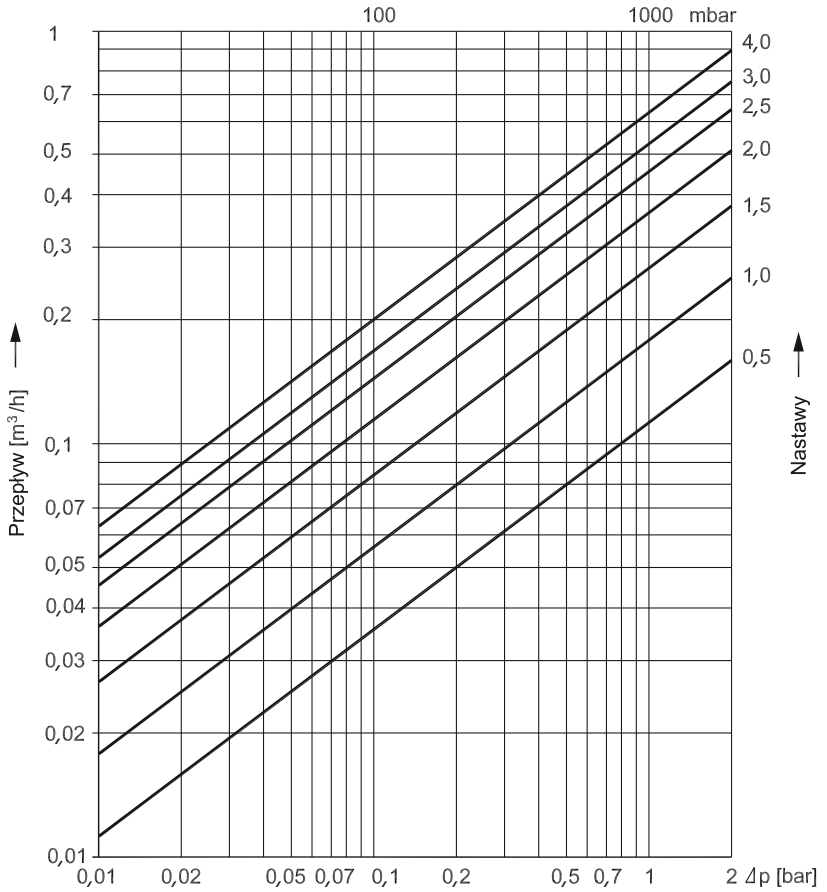
MSV-O



Δp_i Spadek ciśnienia na zaworze LENO™ MSV-O
Δp_m Spadek ciśnienia na zaworze
Δp_r Ciśnienie wymagane w pionie
Δp_a Dostępne ciśnienie w pionie

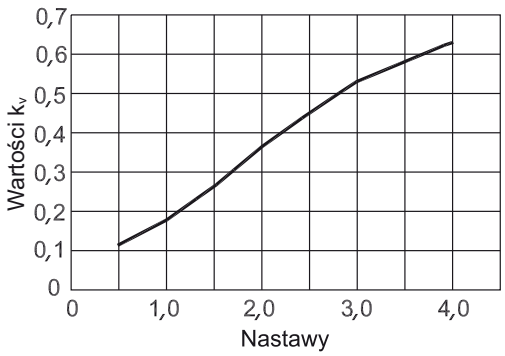
Wykresy przepływu, DN 15 LF

LENO™ MSV-O DN 15 LF



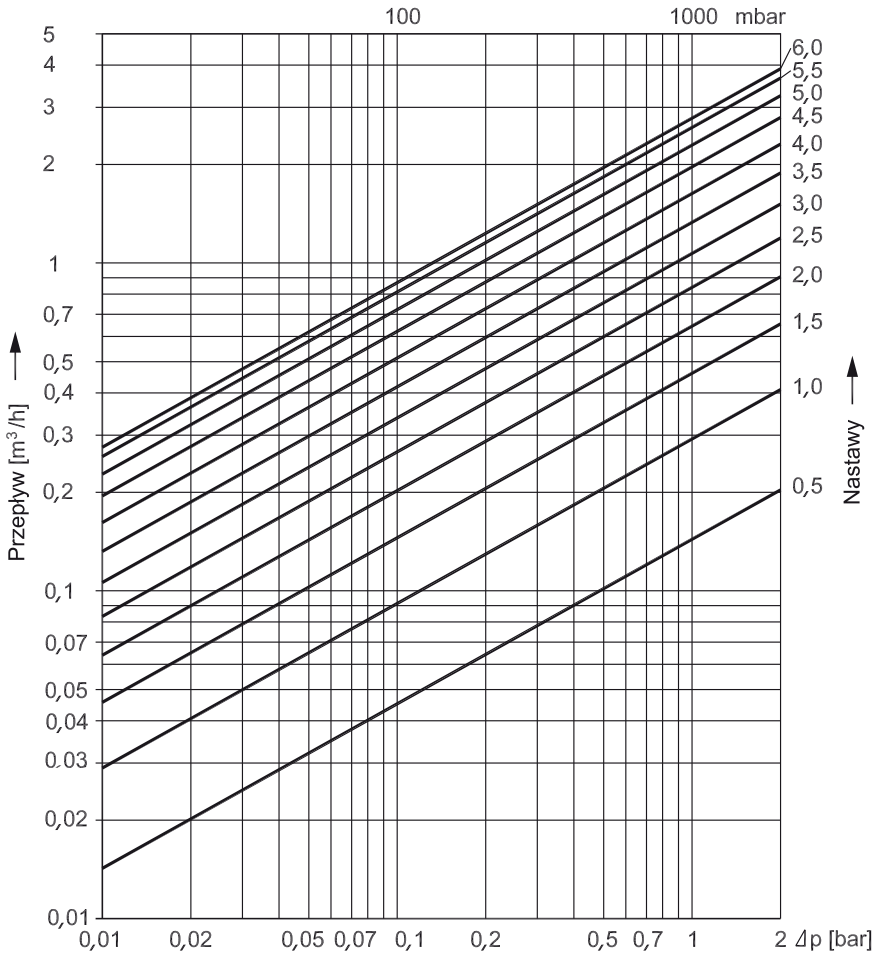
Nastawy	DN 15LF
0,5	0,11
0,6	0,12
0,7	0,13
0,8	0,15
0,9	0,16
1,0	0,18
1,1	0,19
1,2	0,21
1,3	0,23
1,4	0,25
1,5	0,27
1,6	0,28
1,7	0,30
1,8	0,32
1,9	0,34
2,0	0,36
2,1	0,38
2,2	0,40
2,3	0,42
2,4	0,44
2,5	0,45
2,6	0,47
2,7	0,49
2,8	0,50
2,9	0,52
3,0	0,53
3,1	0,54
3,2	0,55
3,3	0,57
3,4	0,58
3,5	0,59
3,6	0,59
3,7	0,60
3,8	0,61
3,9	0,62
4,0	0,62
4,1	0,63

Charakterystyka przepływu



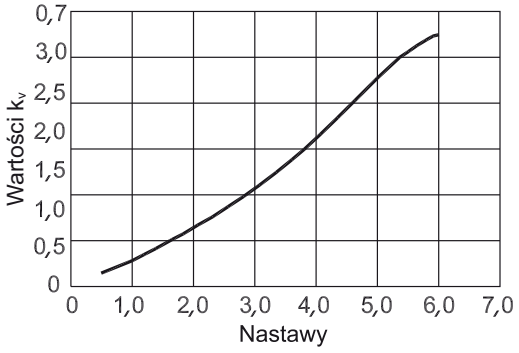
Wykresy przepływu, DN 15

LENO™ MSV-O DN 15



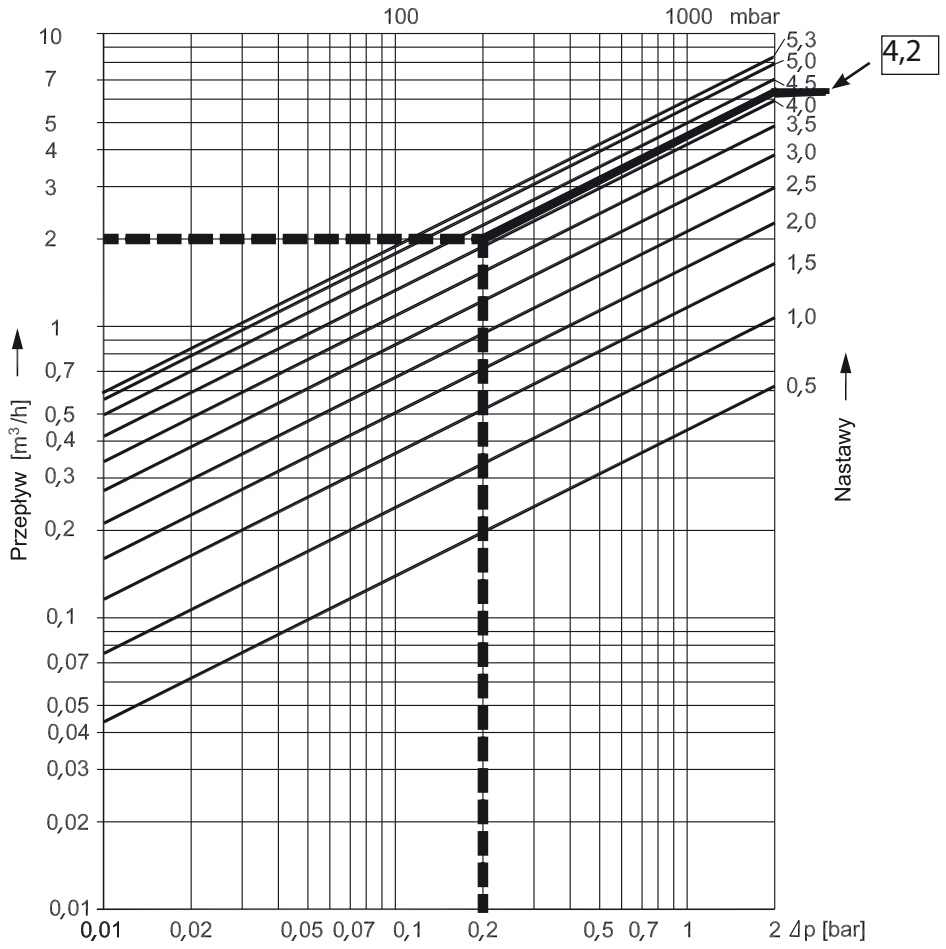
Nastawy	DN 15
0,5	0,14
0,6	0,17
0,7	0,20
0,8	0,23
0,9	0,26
1,0	0,29
1,1	0,32
1,2	0,35
1,3	0,39
1,4	0,42
1,5	0,46
1,6	0,49
1,7	0,53
1,8	0,56
1,9	0,60
2,0	0,64
2,1	0,68
2,2	0,72
2,3	0,75
2,4	0,80
2,5	0,84
2,6	0,88
2,7	0,92
2,8	0,97
2,9	1,01
3,0	1,06
3,1	1,11
3,2	1,16
3,3	1,21
3,4	1,27
3,5	1,32
3,6	1,38
3,7	1,44
3,8	1,50
3,9	1,56
4,0	1,62
4,1	1,68
4,2	1,75
4,3	1,81
4,4	1,88
4,5	1,94
4,6	2,01
4,7	2,08
4,8	2,15
4,9	2,21
5,0	2,28
5,1	2,34
5,2	2,40
5,3	2,46
5,4	2,51
5,5	2,57
5,6	2,61
5,7	2,65
5,8	2,69
5,9	2,72
6,0	2,74
6,1	2,75
6,2	2,80

Charakterystyka przepływu



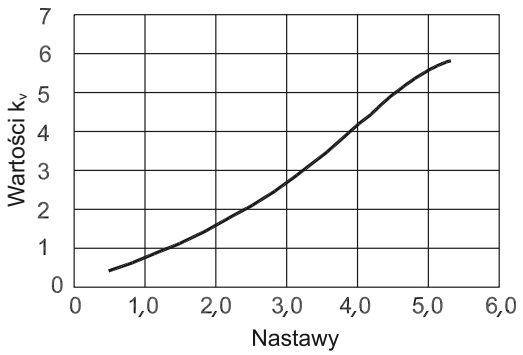
Wykresy przepływu, DN 20

LENO™ MSV-O DN 20



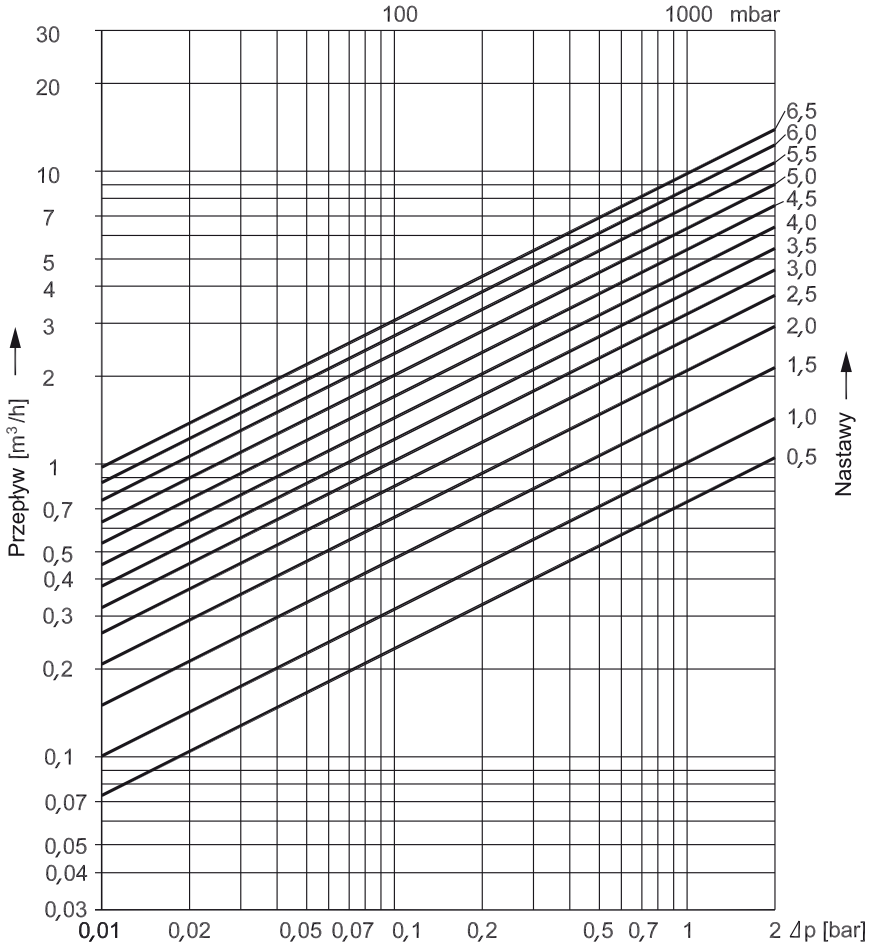
Nastawy	DN 20
0,5	0,44
0,6	0,49
0,7	0,55
0,8	0,61
0,9	0,68
1,0	0,75
1,1	0,82
1,2	0,90
1,3	0,98
1,4	1,06
1,5	1,14
1,6	1,22
1,7	1,31
1,8	1,40
1,9	1,49
2,0	1,58
2,1	1,68
2,2	1,77
2,3	1,88
2,4	1,98
2,5	2,09
2,6	2,20
2,7	2,31
2,8	2,43
2,9	2,56
3,0	2,68
3,1	2,81
3,2	2,95
3,3	3,09
3,4	3,23
3,5	3,38
3,6	3,53
3,7	3,68
3,8	3,83
3,9	3,99
4,0	4,15
4,1	4,31
4,2	4,47
4,3	4,62
4,4	4,78
4,5	4,93
4,6	5,07
4,7	5,21
4,8	5,34
4,9	5,46
5,0	5,57
5,1	5,61
5,2	5,66
5,3	5,70

Charakterystyka przepływu



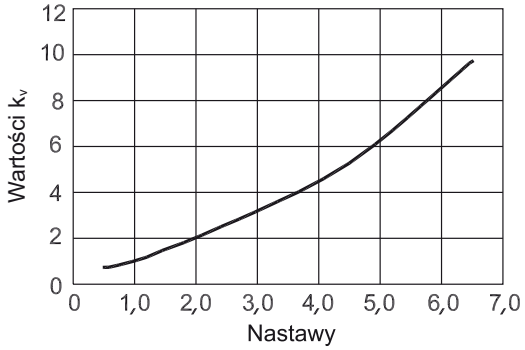
Wykresy przepływu, DN 25

LENO™ MSV-O DN 25



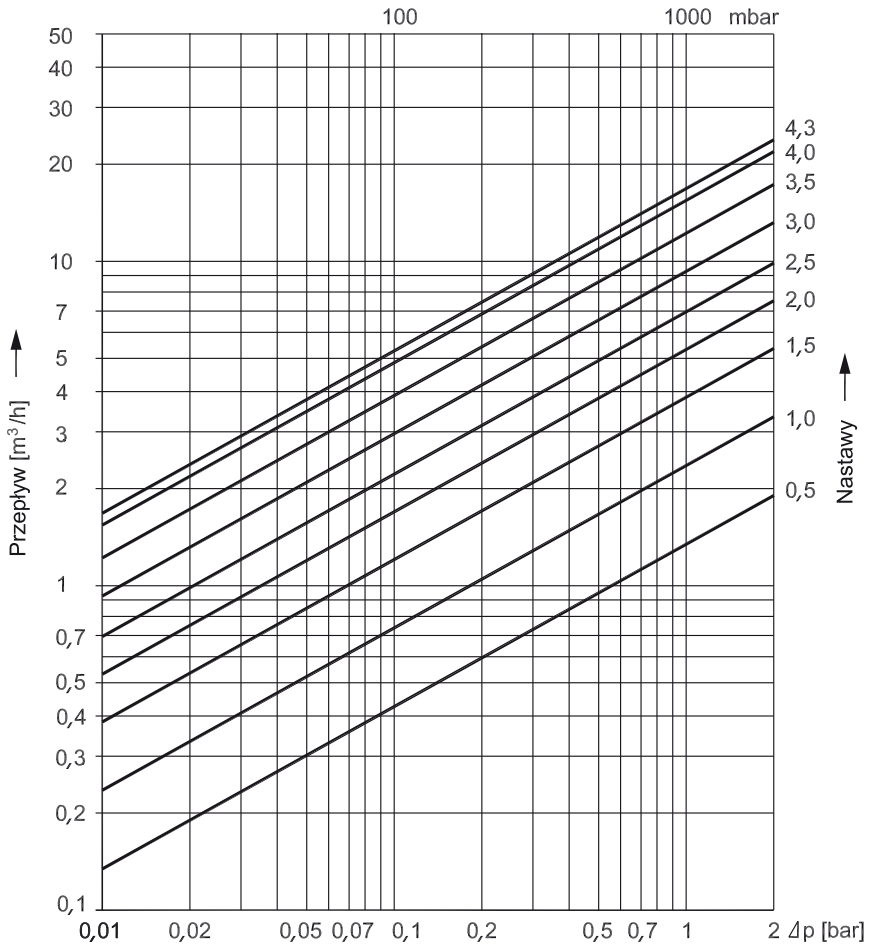
Nastawy	DN 25
0,5	0,74
0,6	0,76
0,7	0,80
0,8	0,86
0,9	0,92
1,0	1,00
1,1	1,08
1,2	1,18
1,3	1,27
1,4	1,38
1,5	1,48
1,6	1,59
1,7	1,70
1,8	1,81
1,9	1,93
2,0	2,04
2,1	2,16
2,2	2,27
2,3	2,39
2,4	2,50
2,5	2,61
2,6	2,73
2,7	2,84
2,8	2,96
2,9	3,07
3,0	3,19
3,1	3,31
3,2	3,43
3,3	3,55
3,4	3,67
3,5	3,80
3,6	3,93
3,7	4,06
3,8	4,20
3,9	4,34
4,0	4,49
4,1	4,64
4,2	4,80
4,3	4,96
4,4	5,13
4,5	5,30
4,6	5,49
4,7	5,67
4,8	5,87
4,9	6,07
5,0	6,27
5,1	6,49
5,2	6,70
5,3	6,93
5,4	7,16
5,5	7,39
5,6	7,62
5,7	7,86
5,8	8,10
5,9	8,34
6,0	8,57
6,1	8,81
6,2	9,04
6,3	9,26
6,4	9,48
6,5	9,70

Charakterystyka przepływu



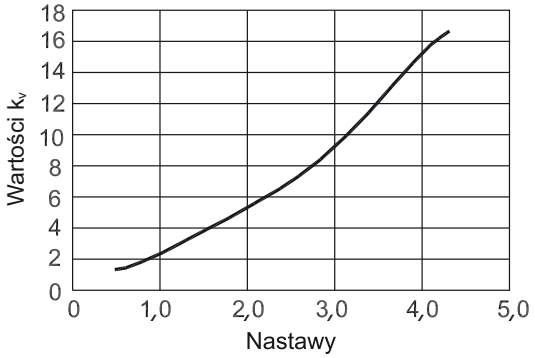
Wykresy przepływu, DN 32

LENO™ MSV-O DN 32



Nastawy	DN 32
0,5	1,33
0,6	1,44
0,7	1,61
0,8	1,82
0,9	2,07
1,0	2,34
1,1	2,62
1,2	2,91
1,3	3,21
1,4	3,51
1,5	3,81
1,6	4,11
1,7	4,40
1,8	4,70
1,9	5,00
2,0	5,30
2,1	5,61
2,2	5,93
2,3	6,26
2,4	6,61
2,5	6,98
2,6	7,37
2,7	7,79
2,8	8,23
2,9	8,71
3,0	9,21
3,1	9,75
3,2	10,31
3,3	10,90
3,4	11,51
3,5	12,14
3,6	12,78
3,7	13,42
3,8	14,05
3,9	14,67
4,0	15,25
4,1	15,78
4,2	16,24
4,3	16,60

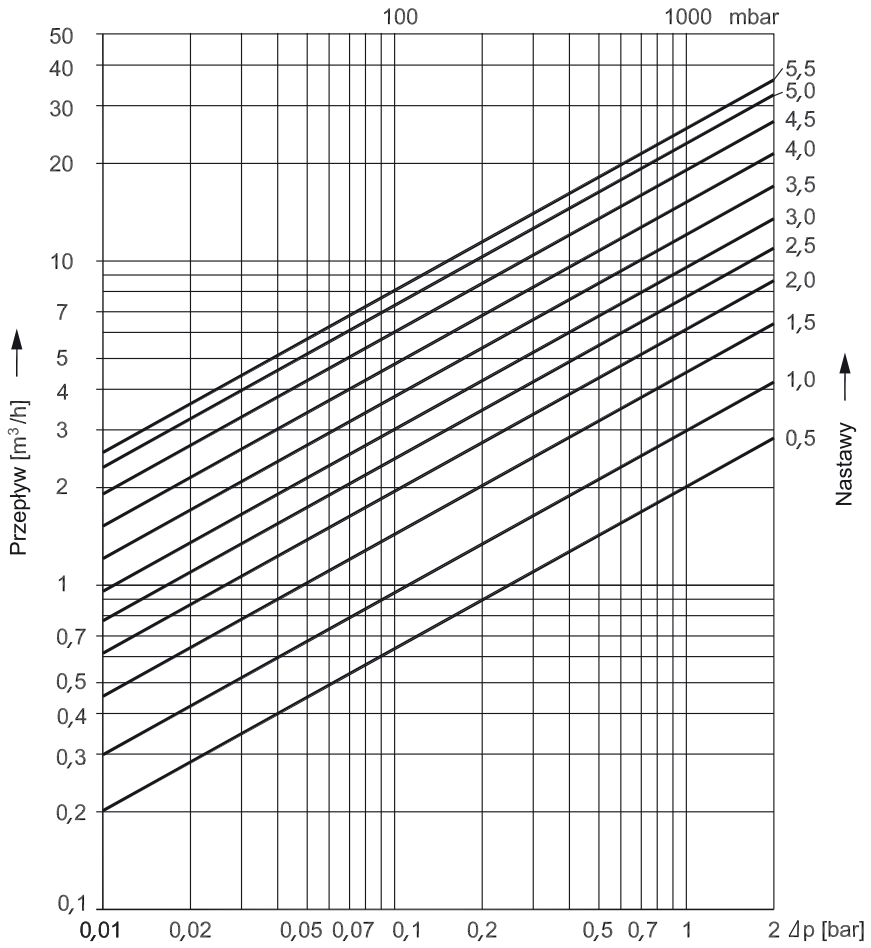
Charakterystyka przepływu



VK.A6.F1.49 © Danfoss 04/2012

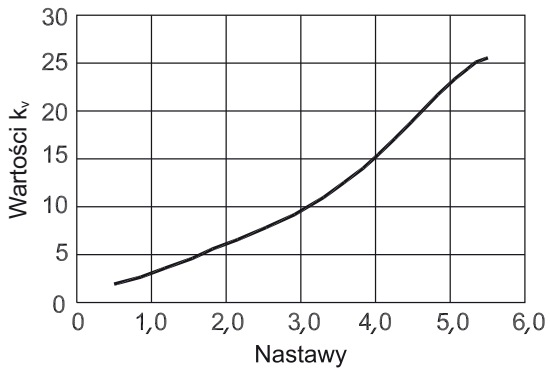
Wykresy przepływu, DN 40

LENO™ MSV-O DN 40



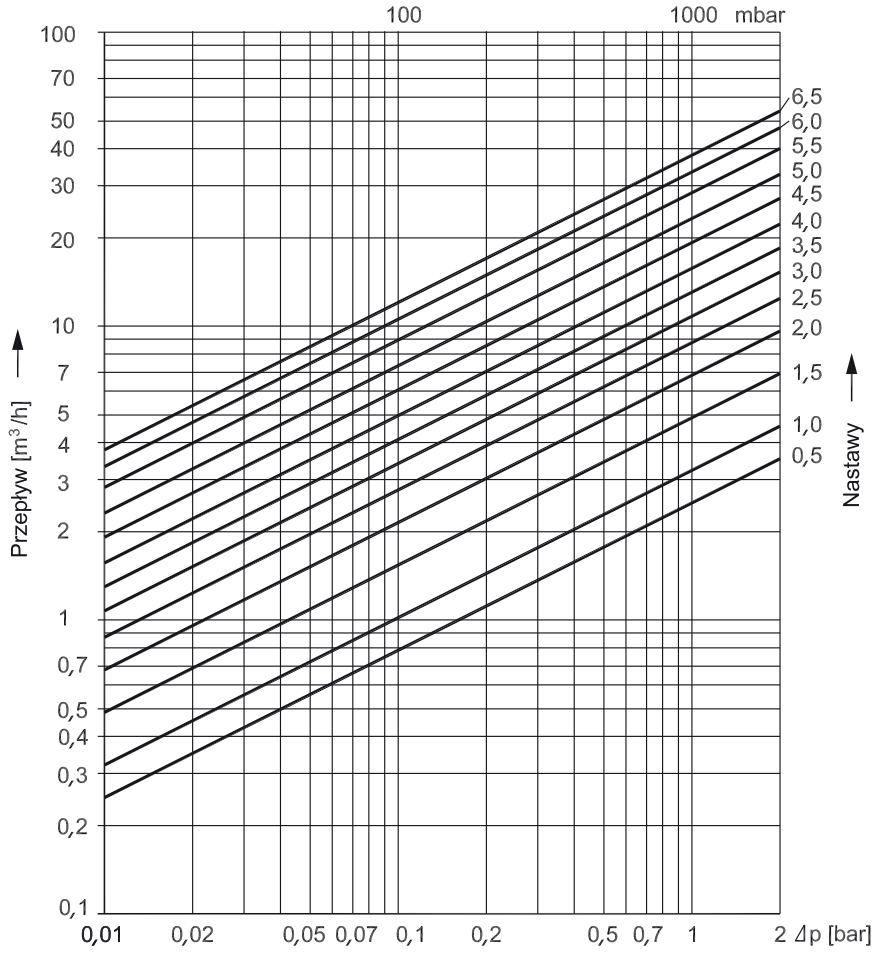
Nastawy	DN 40
0,5	2,02
0,6	2,13
0,7	2,29
0,8	2,50
0,9	2,74
1,0	3,00
1,1	3,29
1,2	3,59
1,3	3,90
1,4	4,22
1,5	4,54
1,6	4,85
1,7	5,17
1,8	5,49
1,9	5,80
2,0	6,12
2,1	6,43
2,2	6,75
2,3	7,06
2,4	7,39
2,5	7,72
2,6	8,06
2,7	8,41
2,8	8,78
2,9	9,17
3,0	9,57
3,1	10,00
3,2	10,46
3,3	10,94
3,4	11,46
3,5	12,00
3,6	12,57
3,7	13,18
3,8	13,82
3,9	14,49
4,0	15,19
4,1	15,92
4,2	16,67
4,3	17,45
4,4	18,24
4,5	19,04
4,6	19,84
4,7	20,64
4,8	21,43
4,9	22,19
5,0	22,92
5,1	23,60
5,2	24,22
5,3	24,76
5,4	25,20
5,5	25,40

Charakterystyka przepływu



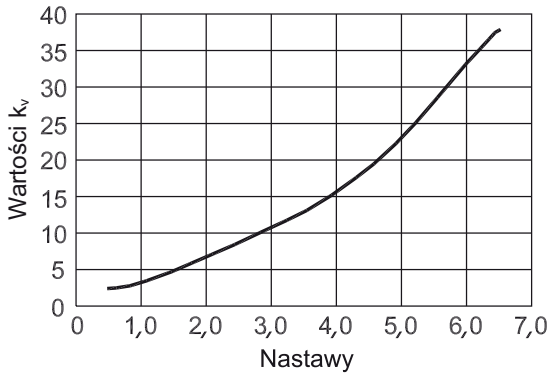
Wykresy przepływu, DN 50

LENO™ MSV-O DN 50

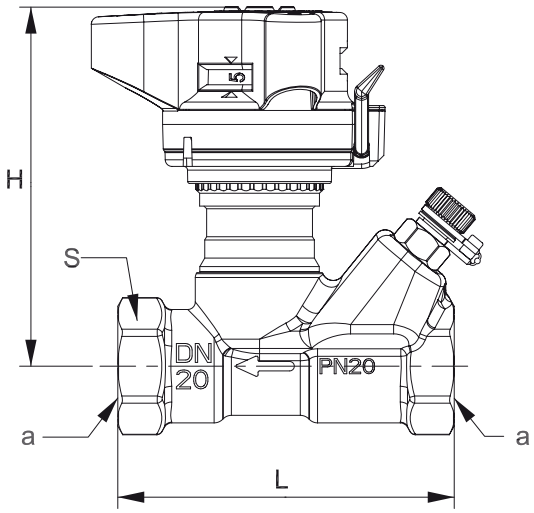


Nastawy	DN 50
0,5	2,49
0,6	2,52
0,7	2,61
0,8	2,76
0,9	2,96
1,0	3,20
1,1	3,48
1,2	3,79
1,3	4,12
1,4	4,47
1,5	4,83
1,6	5,21
1,7	5,59
1,8	5,97
1,9	6,36
2,0	6,75
2,1	7,14
2,2	7,53
2,3	7,92
2,4	8,31
2,5	8,70
2,6	9,09
2,7	9,49
2,8	9,88
2,9	10,28
3,0	10,69
3,1	11,11
3,2	11,54
3,3	11,97
3,4	12,43
3,5	12,90
3,6	13,39
3,7	13,90
3,8	14,43
3,9	14,99
4,0	15,57
4,1	16,18
4,2	16,83
4,3	17,50
4,4	18,20
4,5	18,94
4,6	19,71
4,7	20,52
4,8	21,35
4,9	22,22
5,0	23,12
5,1	24,05
5,2	25,01
5,3	25,99
5,4	27,00
5,5	28,02
5,6	29,05
5,7	30,09
5,8	31,14
5,9	32,18
6,0	33,21
6,1	34,22
6,2	35,20
6,3	36,15
6,4	37,04
6,5	37,90

Charakterystyka przepływu



Wymiary

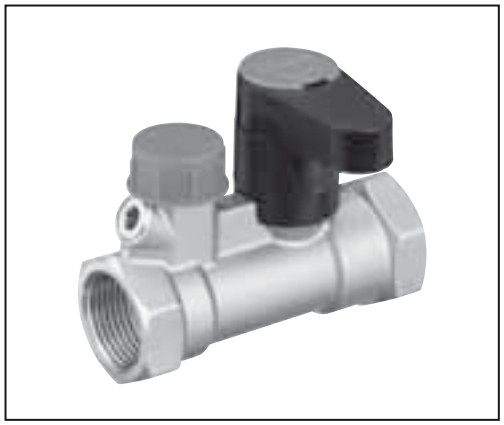


Rozmiar (DN)	ISO 228-1 a (mm)	L (mm)	H (mm)	S (mm)
15	G ½	82	92	27
20	G ¾	89	95	32
25	G 1	104	98	41
32	G 1 ¼	122	121	50
40	G 1½	122	125	55
50	G 2	151	129	67

Arkusz informacyjny

Zawór współpracujący / wysokiej jakości zawór kulowy LENO™ MSV-S

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.

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.

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

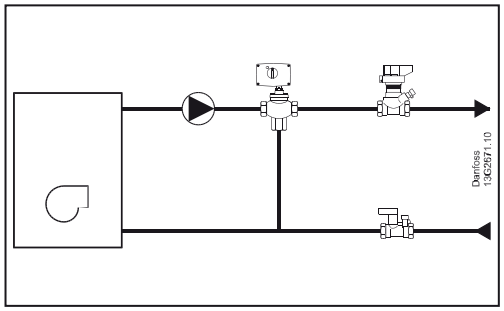
- Zdejmowane pokrętło w celu ułatwienia montażu.
- Podczas zamykania zaworu kulowego pokrętło może być obracane zarówno w lewo, jak i w prawo.
- Śruba montażowa pozostaje w pokrętle po zdemontowaniu.
- Wydajne odwodnienie instalacji - wysoki współczynnik k_V.
- Odwodnienie instalacji przy użyciu klucza imbusowego 6mm.
- Pomiar ciśnienia.
- Nakrętka ochronna osłaniająca gwint spustu ¾ cala.
- Przestrzeń na izolację między korpusem zaworu a pokrętłem.
- Wymienne kapsle ochronne (w różnych kolorach) umożliwiające łatwą identyfikację zasilania/powrotu, ciepłej/zimnej wody użytkowej i cyrkulacji.
- Pokrywa osłaniająca śrubę wewnątrz pokrętła chroniąca przed zanieczyszczeniami.

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.

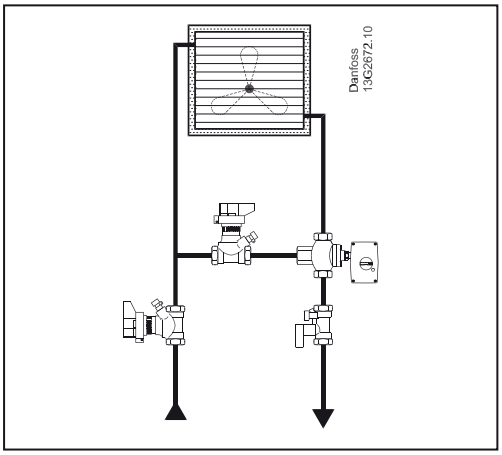
Algorytm doboru zaworów na str. 222, 223.

Zastosowanie



Kocioł, węzeł mieszkaniowy lub pompa ciepła w domach jednorodzinnych.

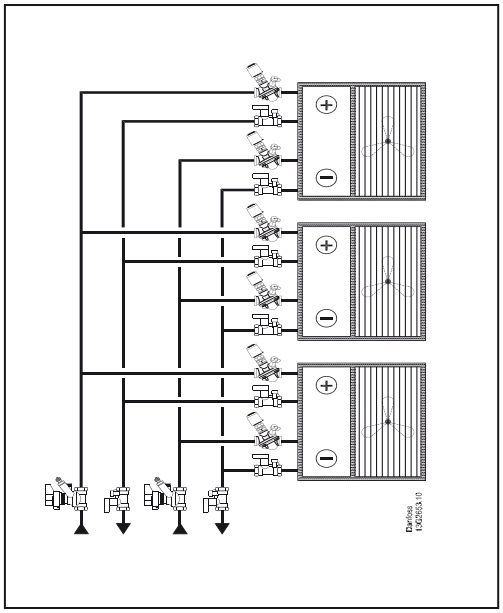
- Równoważenie.
- Odcięcie przepływu w celach serwisowych lub naprawczych.



Centrale klimatyzacyjne

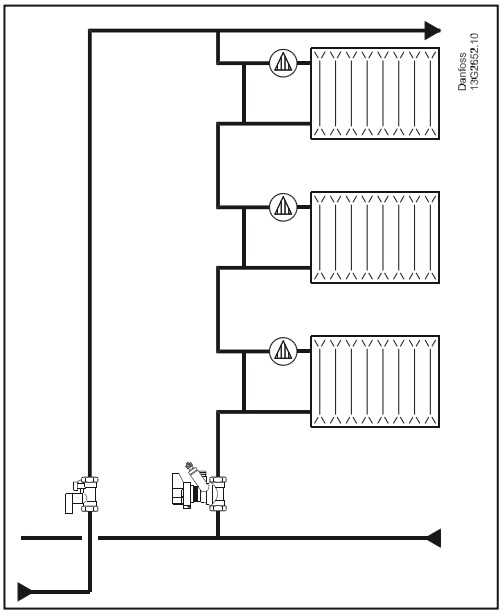
- Aplikacje ze stałym przepływem.
- Równoważenie.
- Odcięcie przepływu w celach serwisowych lub naprawczych.

Zastosowanie
(ciąg dalszy)



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}(m³/h)	Wydajność spustu* (l/h)	Przyłącze	**Nr katalogowy**
	Mosiądz DZR**	DN 15	3,0	281	Rp ½"	**003Z4011**
		DN 20	6,0	277	Rp ¾"	**003Z4012**
		DN 25	9,5	316	Rp 1"	**003Z4013**
		DN 32	18	305	Rp 1¼"	**003Z4014**
		DN 40	26	208	Rp 1½"	**003Z4015**
		DN 50	40	308	Rp 2"	**003Z4016**

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

Zawór LENO™ MSV-S z gwintem zewnętrznym

Typ	Materiał	Rozmiar	k_{VS}(m³/h)	Wydajność spustu* (l/h)	Przyłącze	**Nr katalogowy**
	Mosiądz DZR**	DN 15	3,0	281	G ¾" ***	**003Z4111**
		DN 20	5,9	277	G 1"	**003Z4112**

**Mosiądz odporny na korozję ***Eurocone DIN V 3838

Zamawianie
(ciąg dalszy)

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

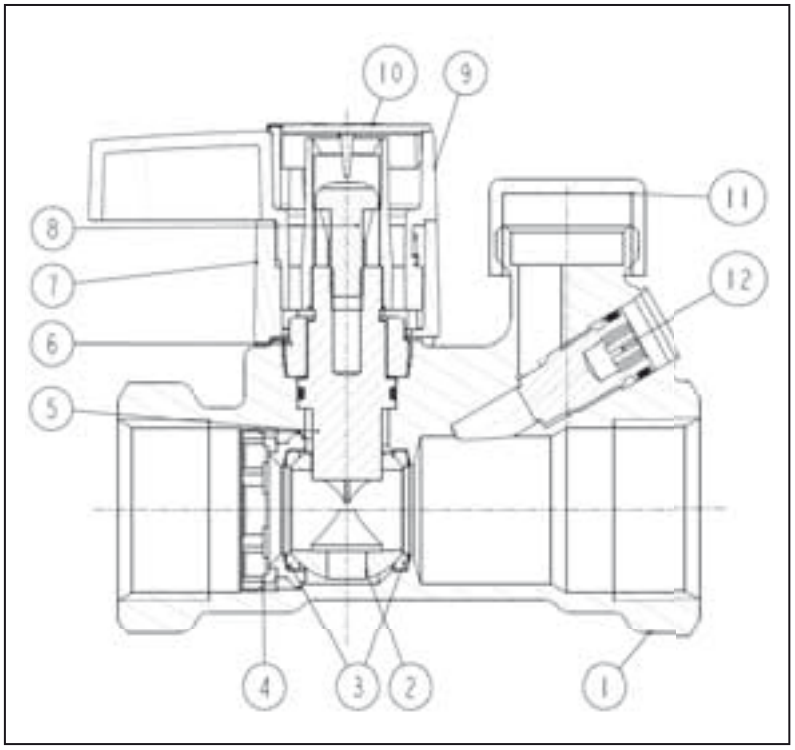
Rura (mm)	Gwint	Połączenie z rurą PEX	Połączenie z rurą Alupex
12 x 1,1	G ¾	**013G4150**	
12 x 2	G ¾	**013G4152**	**013G4182**
13 x 2	G ¾	**013G4153**	
14 x 2	G ¾	**013G4154**	**013G4184**
15 x 1,7	G ¾	**013G4165**	
15 x 2,5	G ¾	**013G4155**	**013G4185**
16 x 1,5	G ¾	**013G4157**	
16 x 2	G ¾	**013G4156**	**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	Wymiary	Nr katalogowy
	G ¾ x 15	**013G4125**
	G ¾ x 16	**013G4126**
	G ¾ x 18	**013G4128**
	G 1 x 18	**013U0134**
	G 1 x 22	**013U0135**

Arkusz informacyjny Zawór współpracujący / wysokiej jakości zawór kulowy LENO™ MSV-S

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

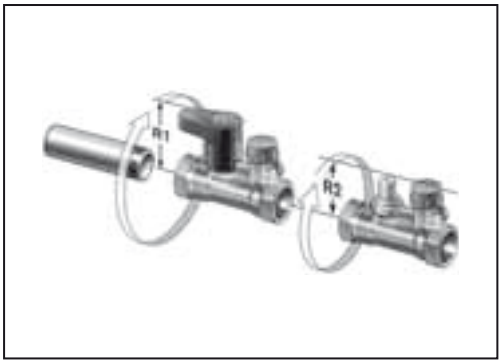
Maks. statyczne ciśnienie robocze	20 barów
Statyczne ciśnienie próbne	30 barów
Maks. spadek ciśnienia na zaworze	2,5 bara (250 kPa)
Maks. temperatura czynnika	130°C
Temperatura minimalna	-20°C
Czynniki chłodnicze	Glikol etylenowy/glikol propylenowy i HYCOOL (maks. 30%)

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 pokrętła

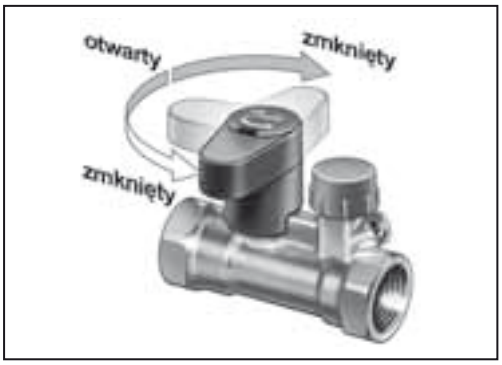
1. Po zdjęciu kapsla ochronnego można uzyskać dostęp do śruby.
2. Poluzować śrubę i zdjąć pokrętło.
3. Podczas montażu pokrętło powinno zostać dopasowane do zaworu. Pokrętło należy obrócić tak, by wyrównać je względem nacięcia. Pokrętło łagodnie opadnie na zawór.

Otwieranie i zamykanie

Zawór można zamknąć, obracając pokrętło w dwóch kierunkach.

Pokrętło wzdłuż zaworu = zawór otwarty

Pokrętło w poprzek zaworu = zawór zamknięty

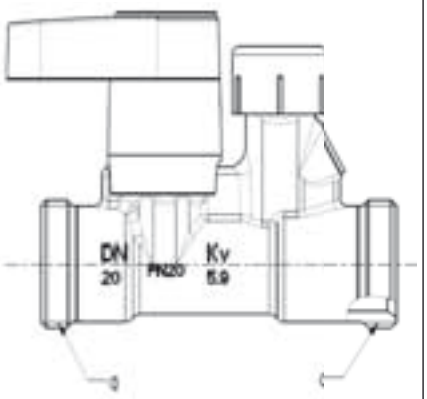


Odwadnianie - wysoka wydajność

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.

Korek spustowy ma gwint ¾".

Wymiary



Wymiar (DN)	Gwint ISO 228-1	L (mm)	H (mm)	S (mm)
15	G ½	91	61,7	27
20	G ¾	96,5	65,7	32
25	G 1	109	70,5	41
32	G 1¼	116	116,9	50
40	G 1½	118,5	118,9	55
50	G 2	146	121,4	67

Wymiar (DN)	Gwint ISO 228-1	L (mm)	H (mm)
15	G ¾A	101,25	92
20	G 1A	108,50	95

Arkusz informacyjny

Ręczne zawory równoważące MSV-F2, PN 16/25, DN 15 - 400

Opis

MSV-F2 DN 15-150

MSV-F2 DN 200-400

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

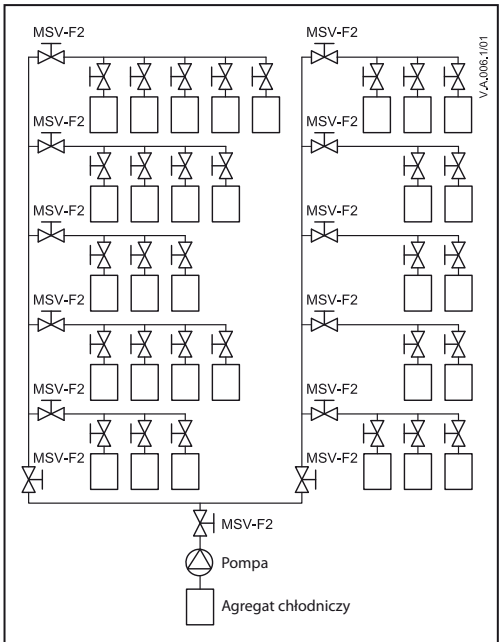
Charakterystyki hydrauliczne zaworów umieszczone są w urządzeniach pomiarowych PFM 3000 / PFM 4000.

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 powrocie.
- Funkcja odcięcia.
- Zawory MSV-F2 nie zawierają azbestu.

Algorytm doboru zaworów na str. 223.

Zastosowanie



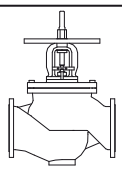
Rys. 1 Zawory MSV-F2 w instalacjach z klimakonwektowami

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

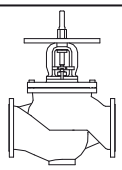
W celu zrównoważenia instalacji wody lodowej ręczne zawory równoważące powinny być montowane przed każdym pionem, gałęzią i indywidualnym urządzeniem klimatyzacyjnym.

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	150	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 4000	**003L8200**
Urządzenie pomiarowe PFM 4000 Multi Source	**003L8202**

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

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 (Brak widocznej nieszczelności)															
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.*

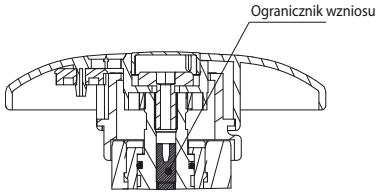
Zawory MSV-F2 - PN 25

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 (Brak widocznej nieszczelności)															
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				

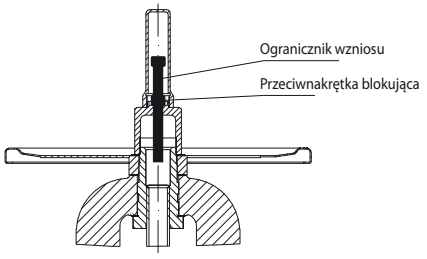
** Prosimy sprawdzić oddziaływanie czynników chłodniczych na materiały u dostawców.*

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

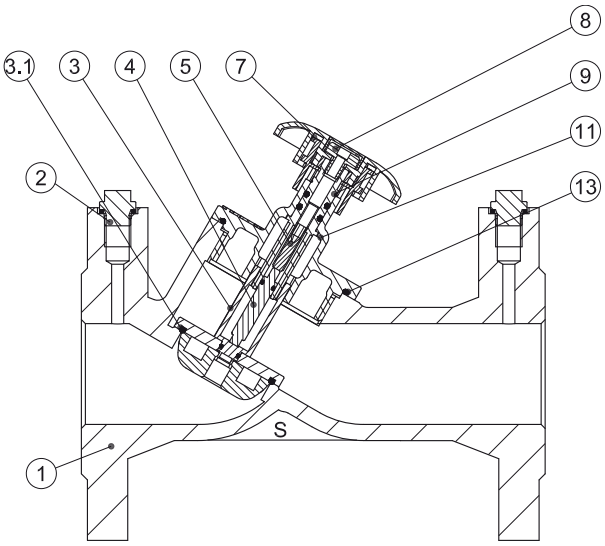


Zawory posiadają wbuwowany ogranicznik wzniosu

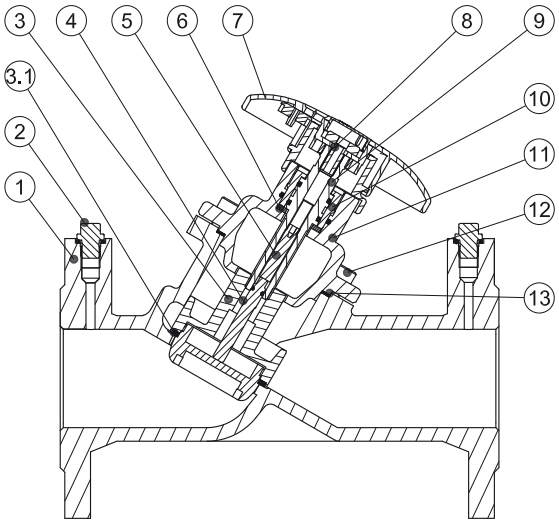


Zawory posiadają wbudowany ogranicznik wzniosu z blokadą

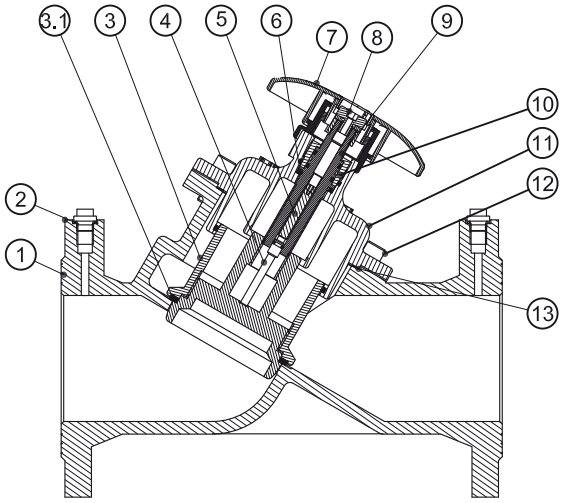
Budowa



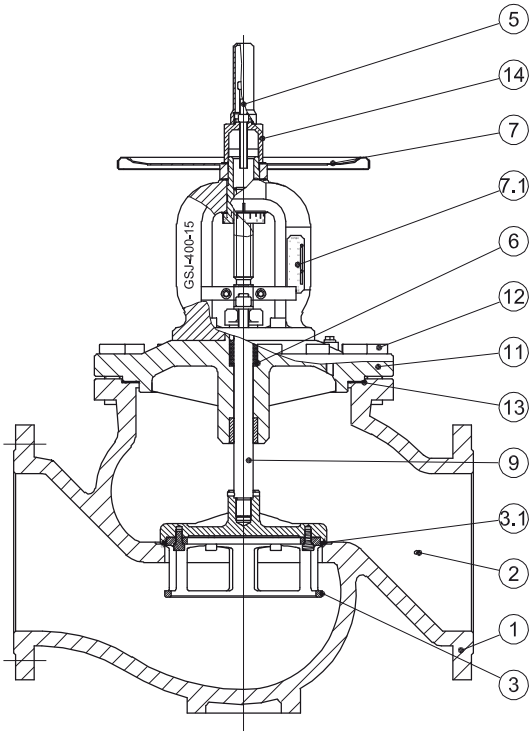
MSV-F2 DN 15 - 50



MSV-F2 DN 65



MSV-F2 DN 80 - 150



MSV-F2 DN 200 - 400

1 Korpus EN-GJL250
2 Zaślepka G ¼"
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 Śruba sześciokątna
13 Uszczelka płaska
14 Pokrywa ogranicznika wzniosu

Współczynnik korygujący dla glikolu

Wzór: $C_2H_6O_2$

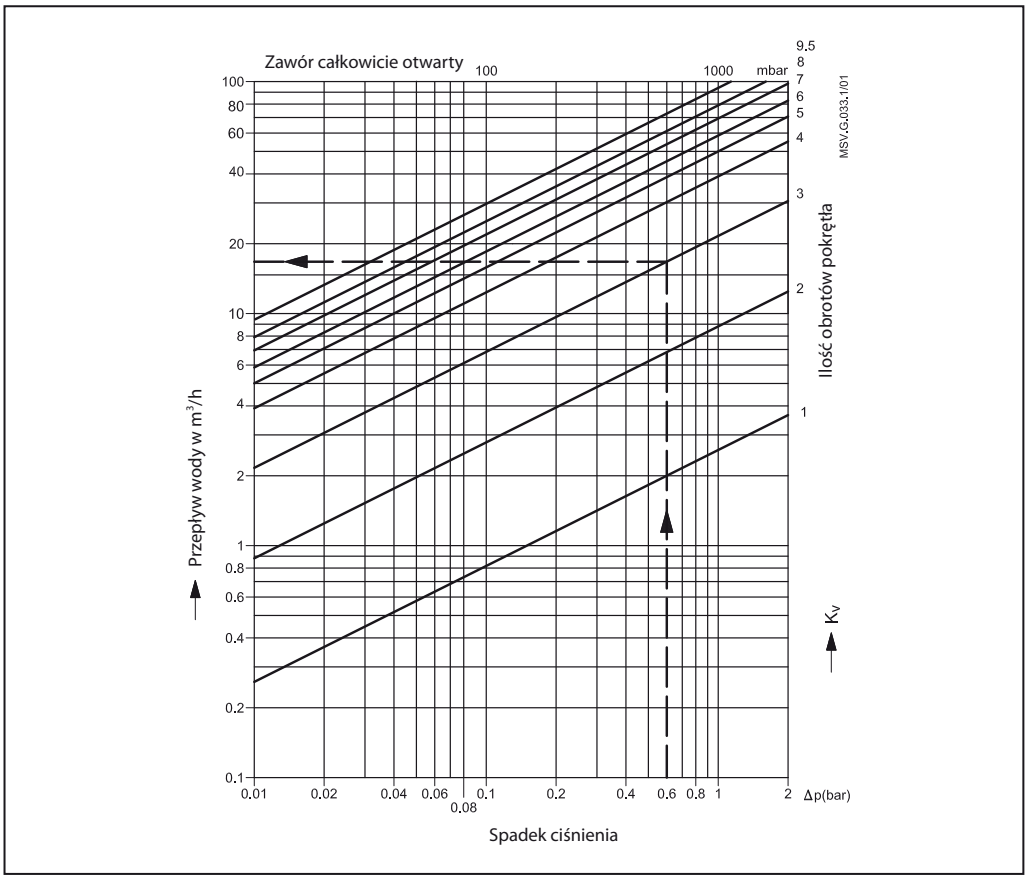
Wartość gęstości dla temperatury 20°C:

$\rho_{wody} = 1\ kg/dm^3$

$\rho_{glikolu} = 1.338\ kg/dm^3$

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

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
Δp = 0.6 bar
Ilość obrotów: 3.0
Przepływ: 16.7 m^3/h

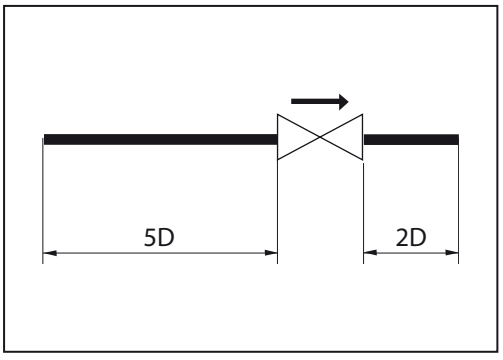
30% roztwór glikolu
$Q_{skoryg.} = 16.4\ m^3/h \times 0.953 = 16.0\ m^3/h$
Powyższe obliczenia dotyczą wszystkich typów zaworów.

Zastosowanie

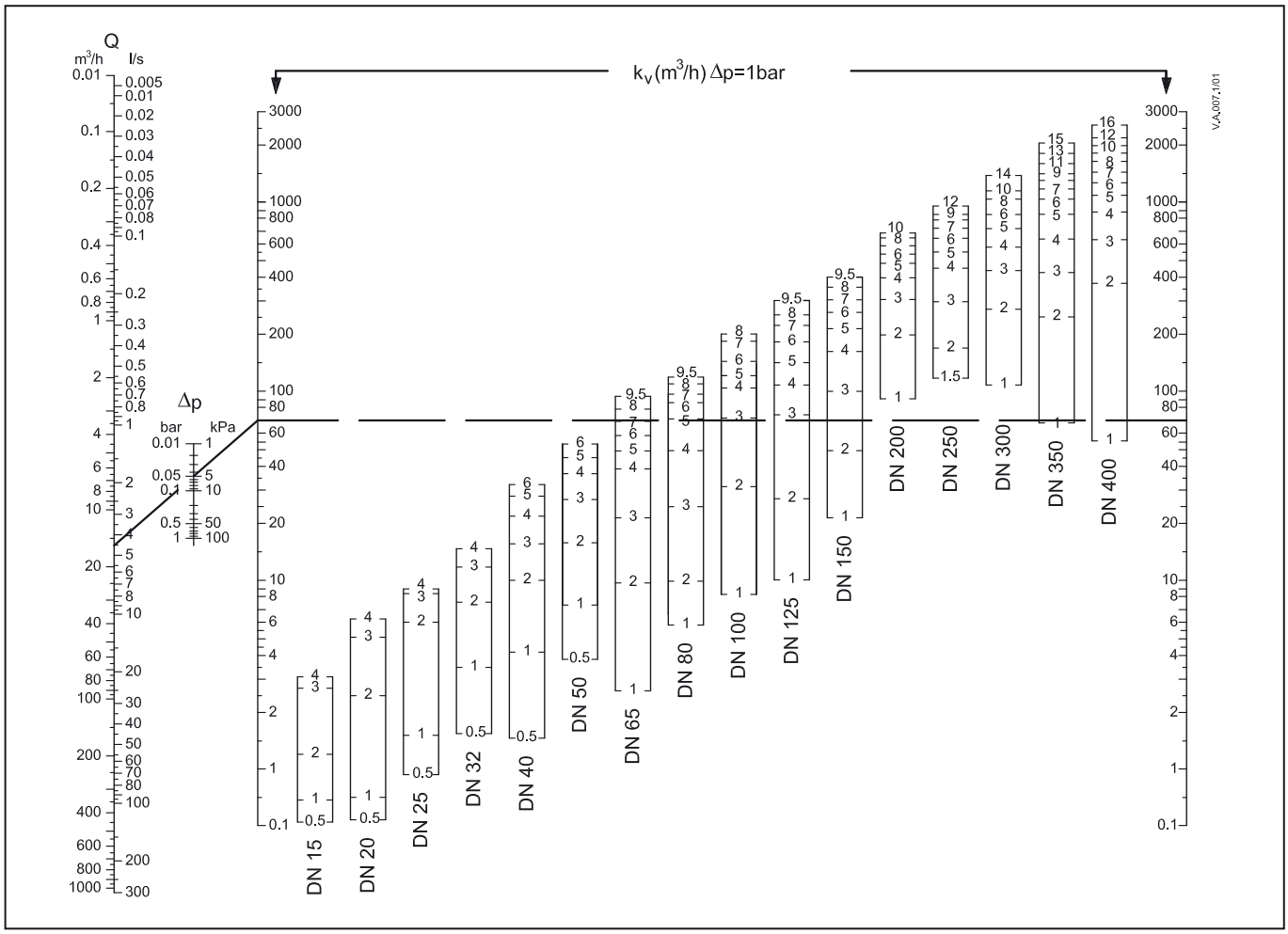
Montaż musi odbywać się tak, aby kierunek przepływu czynnika był zgodny ze strzałką na korpusie. W celu uniknięcia turbulencji, która wpływa na dokładność pomiaru spadku ciśnienia na zaworze, zaleca się aby za i przed zaworem był odcinek prosty rurociągu o długościach zgodnych z rysunkiem.

D = średnica zaworu

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



Dobór

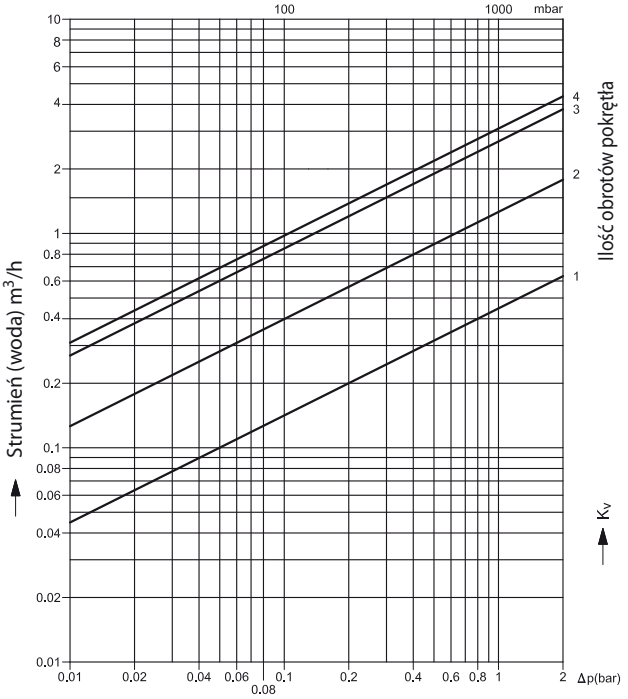


Przykład:
Dobór nastawy dla zaworu:
MSV-F2 DN 65
Q = 16 m³/h
Δp = 5 kPa

Rozwiązanie:
Połączyć linią punkt odpowiadający wartości przepływu V = 16 m³/h (ze skali przepływów V) z punktem odpowiadającym Δp = 5 kPa (ze skali spadku ciśnienia). Następnie z punktu przecięcia tej linii ze skalą K_v poprowadzić linią poziomą. Ze skali K_v odpowiadajcej wartości DN 65 odczytać nastawę zaworu.

Wynik:
Nastawa 7,0

Wykresy przepływu

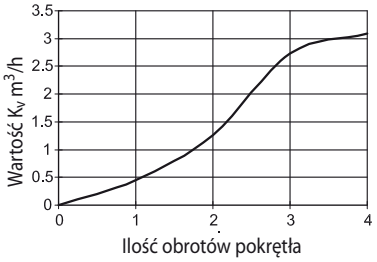


DN 15 : PN 16 / PN 25

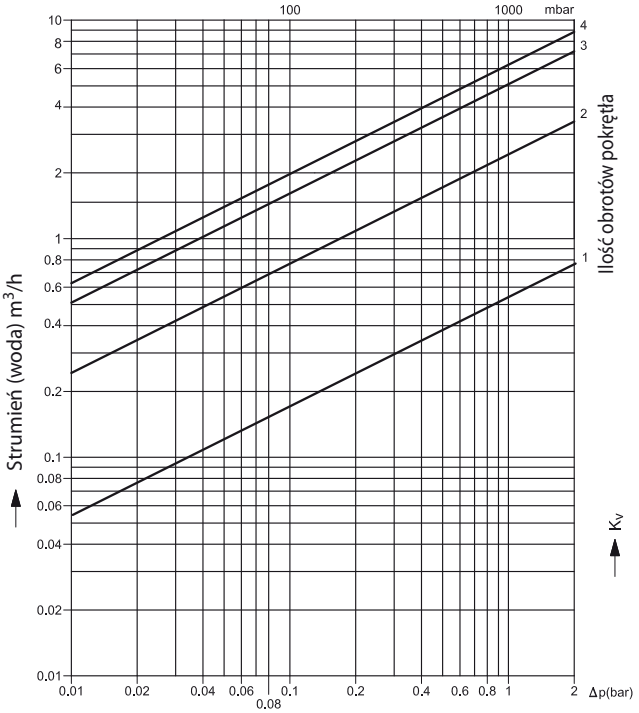
Ilość obrotów pokrętła	k_v
1	0.45
2	1.26
3	2.73
4	3.09

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 H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa[5]



DN 20 : PN 16 / PN 25

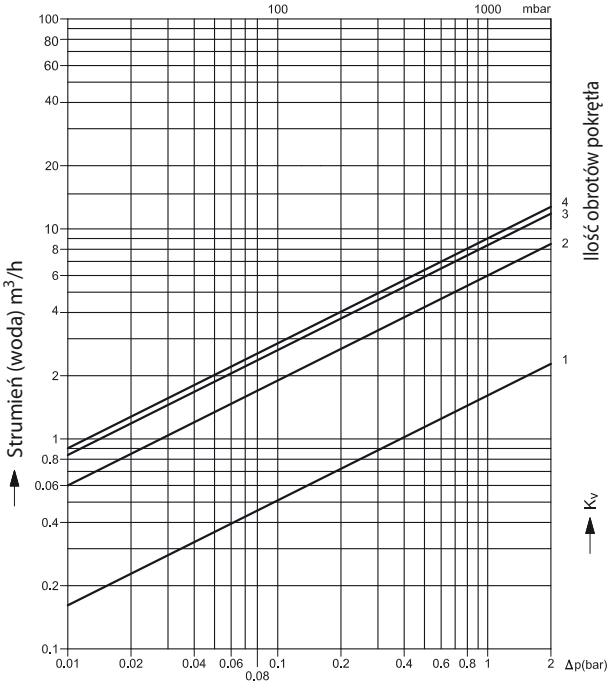
Ilość obrotów pokrętła	k_v
1	0.54
2	2.48
3	5.11
4	6.26

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

Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa[5]

Wykresy przepływu
(ciąg dalszy)

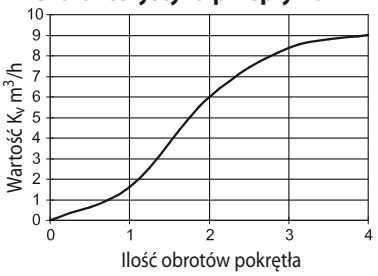


DN 25 : PN 16 / PN 25

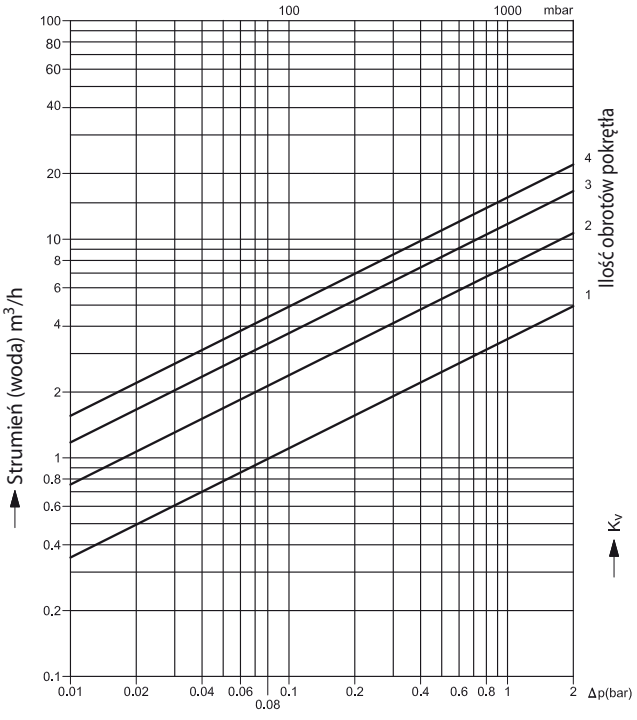
Ilość obrotów pokrętła	k_v
1	1.61
2	6.0
3	8.38
4	9.01

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 H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa[5]

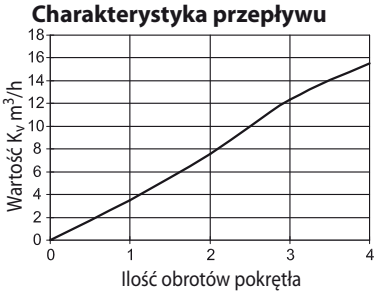


DN 32 : PN 16 / PN 25

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

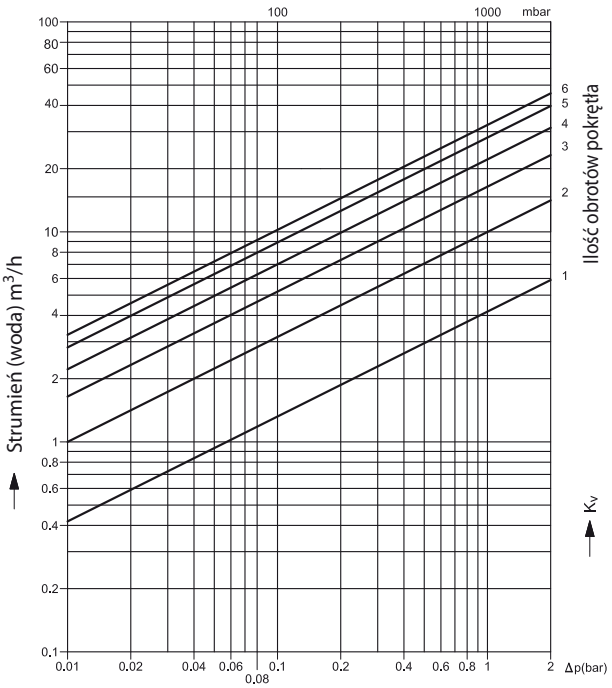
Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu



Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa[5]

Wykresy przepływu
(ciąg dalszy)

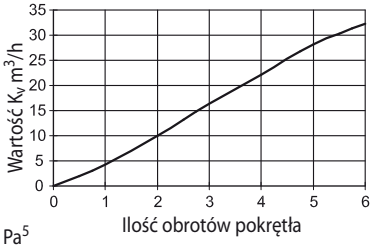


DN 40 : PN 16 / PN 25

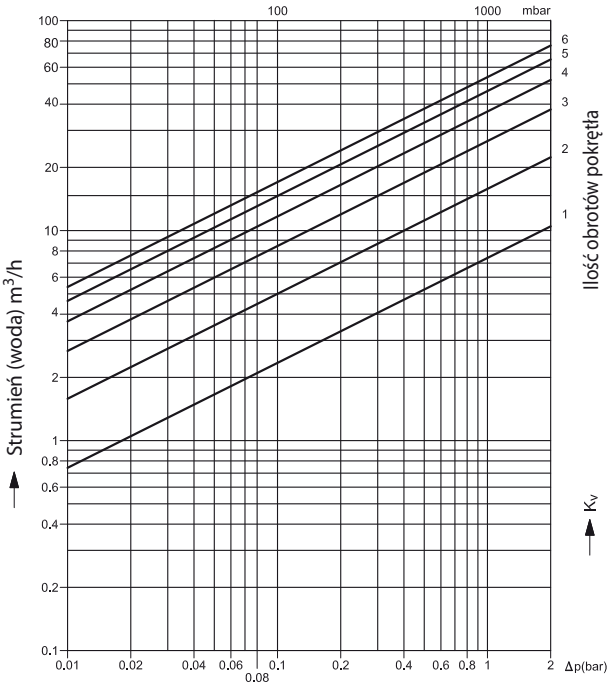
Ilość obrotów pokrętła	k_v
1	4.19
2	9.98
3	16.42
4	22.13
5	28.14
6	32.31

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 H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa[5]

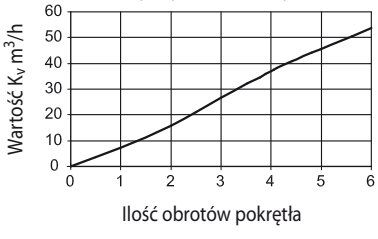


DN 50 : PN 16 / PN 25

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

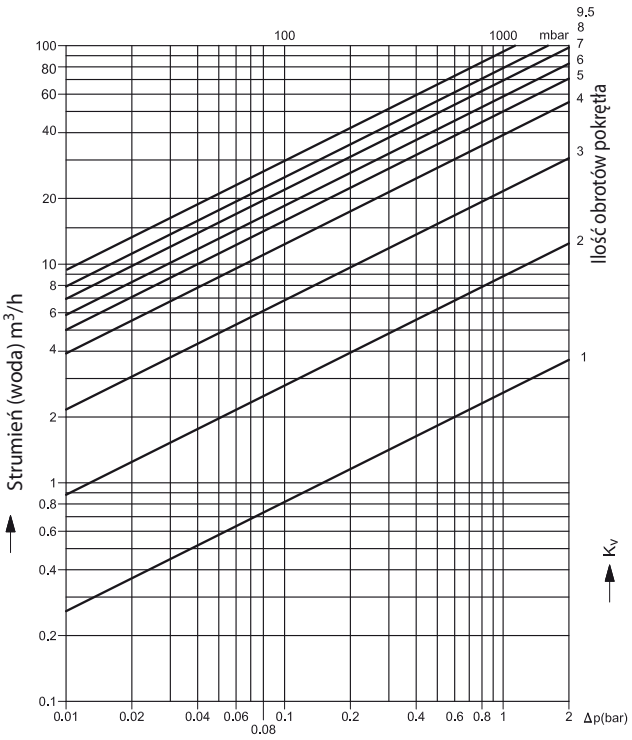
Maks. dopuszczalne ciśnienie różnicowe podczas dławienia wynosi 1,5/2,0 bara. Maks. dopuszczalna prędkość przepływu: ≤ 4 m/s
Warunek: W przepływie nie może wystąpić kawitacja

Charakterystyka przepływu



Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa[5]

Wykresy przepływu
(ciąg dalszy)



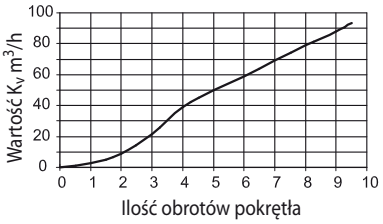
Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa^5

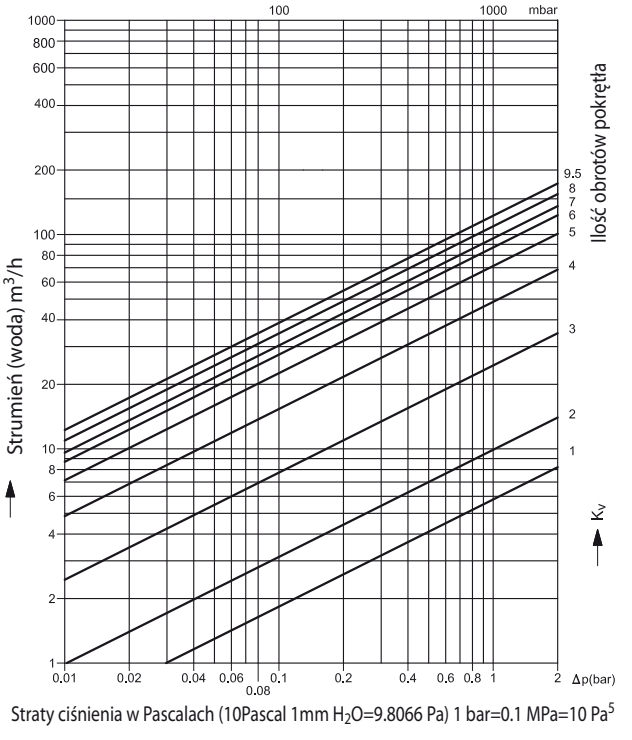
DN 65 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętła	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





Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa^5

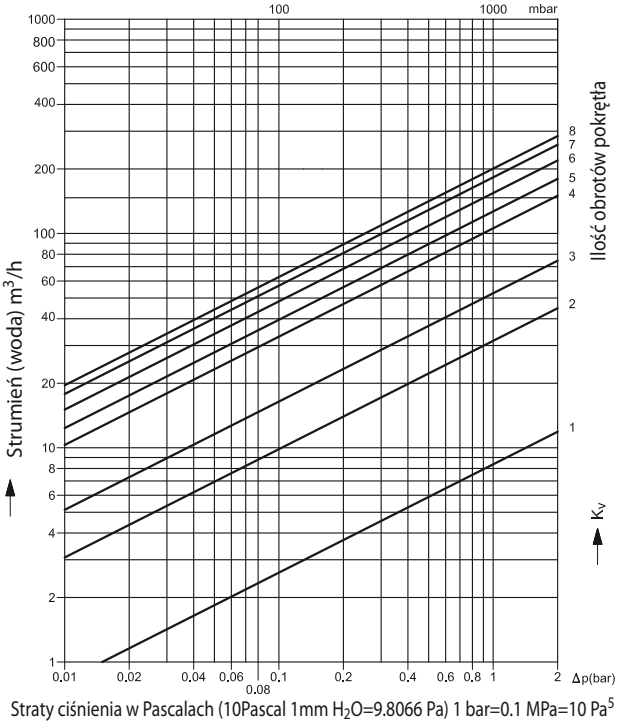
DN 80 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętła	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

Wykresy przepływu
(ciąg dalszy)



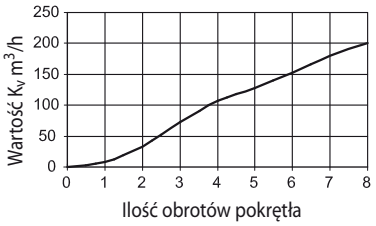
Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa^5

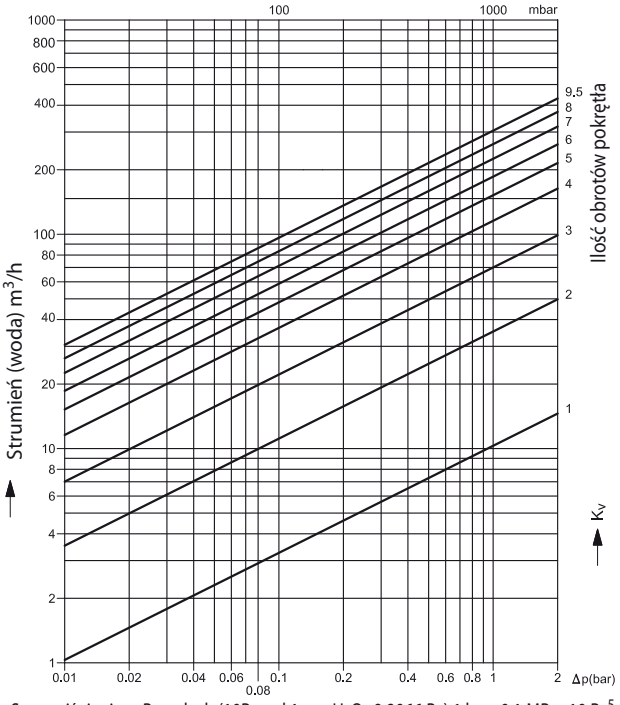
DN 100 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętła	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





Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa^5

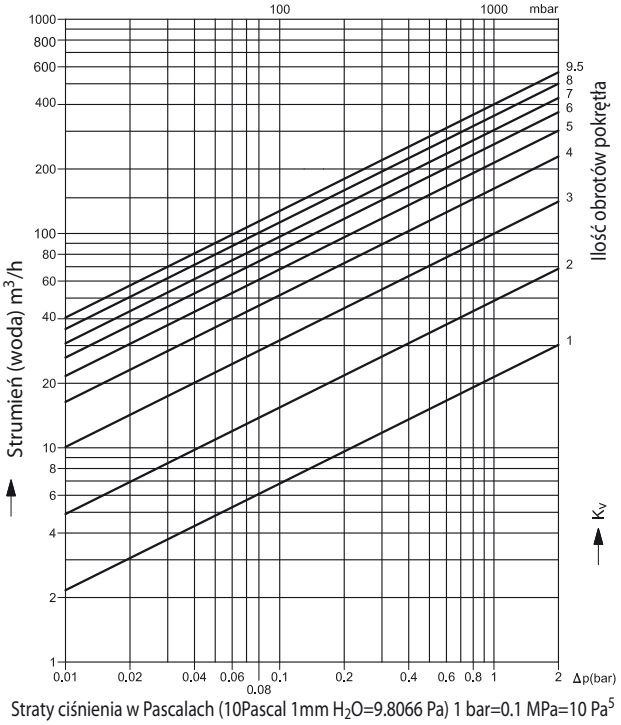
DN 125 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętła	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

Wykresy przepływu
(ciąg dalszy)



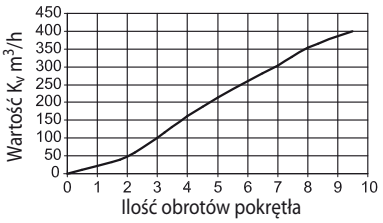
Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa^5

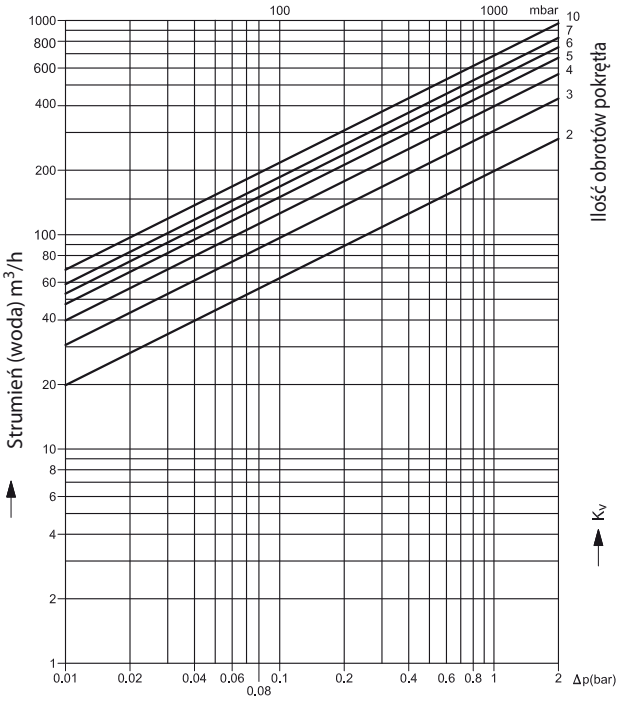
DN 150 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętła	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





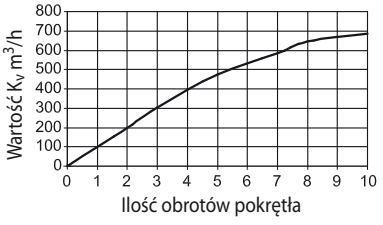
Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa^5

DN 200 : PN 16 / PN 25

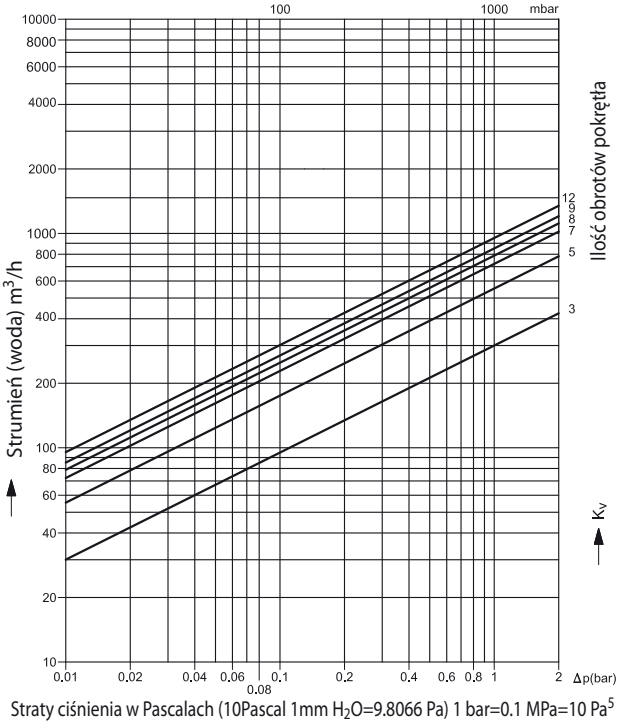
Ilość obrotów pokrętła	k_v
2	198.2
3	305.3
4	397.5
5	474.0
6	530.4
7	586.8
8	645.9
10	685.6

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



Wykresy przepływu
(ciąg dalszy)



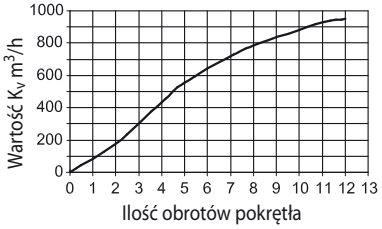
Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa^5

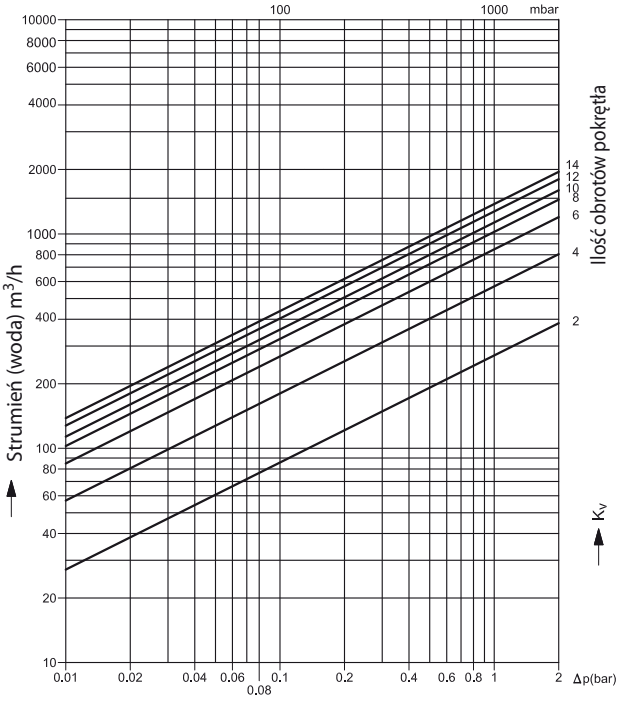
DN 250 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętła	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





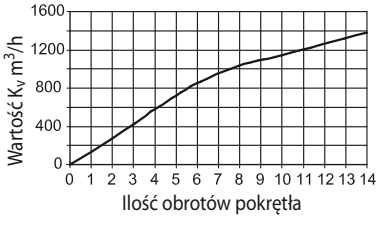
Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa^5

DN 300 : PN 16 / PN 25

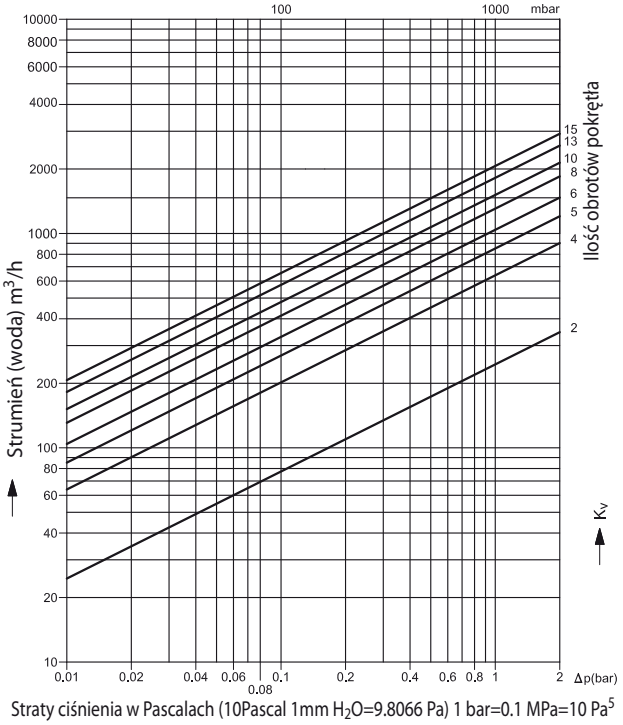
Ilość obrotów pokrętła	k_v
2	270.9
4	575.8
6	856.0
8	1035.9
10	1142.8
12	1273.7
14	1380.2

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



Wykresy przepływu
(ciąg dalszy)



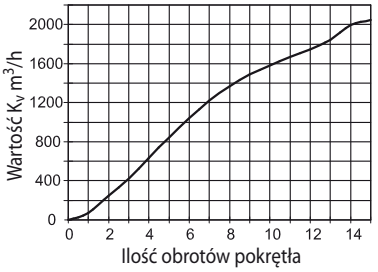
Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa^5

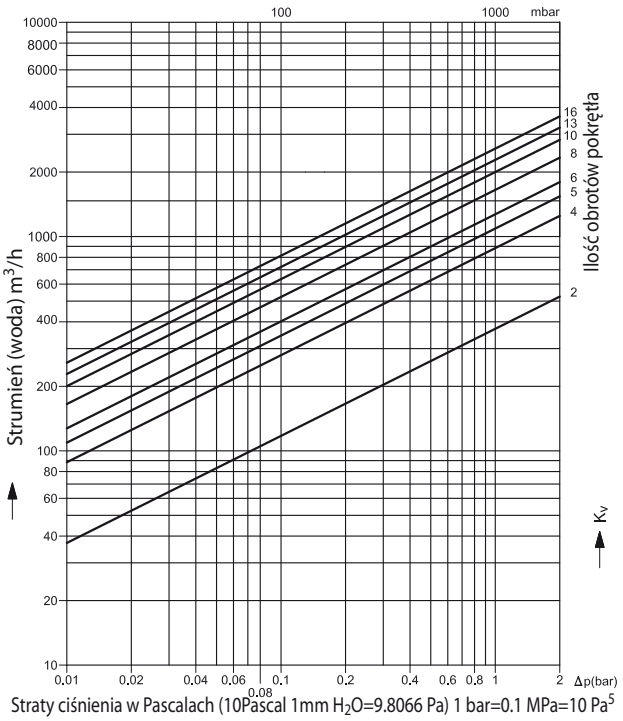
DN 350 : PN 16 / PN 25

Ilość obrotów pokrętła	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





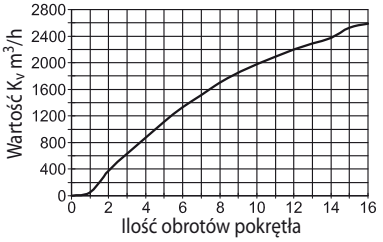
Straty ciśnienia w Pascalach (10Pascal 1mm H_2O=9.8066 Pa) 1 bar=0.1 MPa=10 Pa^5

DN 400 : PN 16 / PN 25

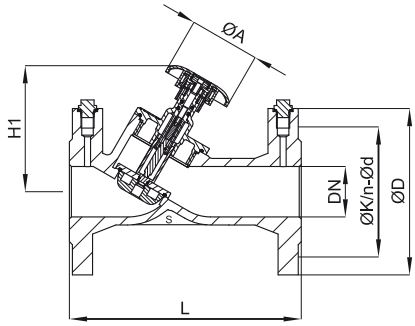
Ilość obrotów pokrętła	k_v
2	371.75
4	875.26
5	1109.31
6	1328.86
8	1705.24
10	1980.56
13	2287.81
16	2584.95

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

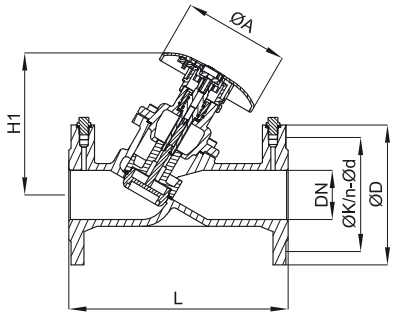
Charakterystyka przepływu



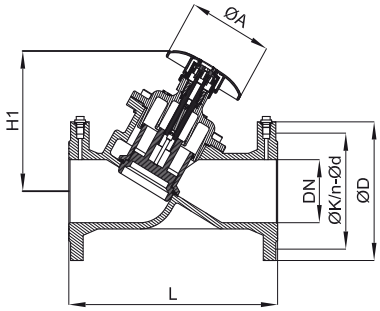
Wymiary



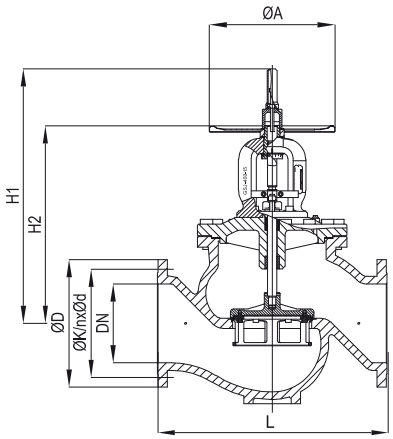
MSV-F2 DN 15 - 50



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

Uwaga: *„n" - ilość owierceń kołnierzy.*

Arkusz informacyjny

Kryzy pomiarowe

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 / PFM 4000, 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

Materiał części mających kontakt z wodą:

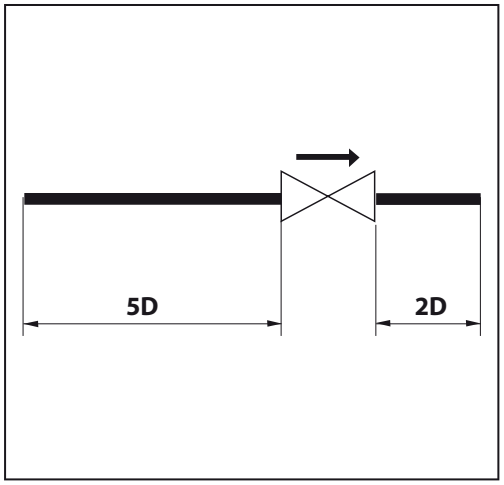
Kryzy	stal nierdzewna
Złączki pomiarowe	mosiądz DZR

Montaż

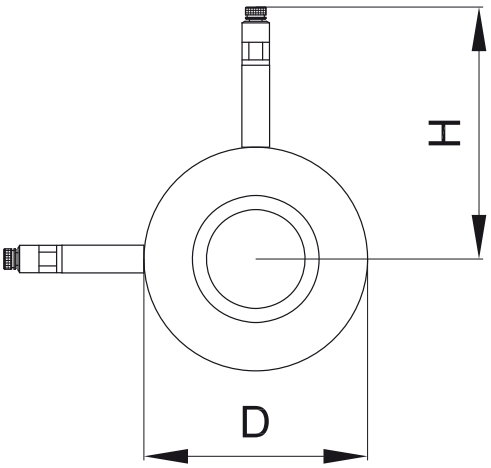
Kryzy pomiarowe montowane są między dwoma kołnierzami. W celu uzyskania szczelności połączeń należy zapewnić, aby kołnierze były do siebie równoległe oraz aby uszczelki były montowane centrycznie. W celu uniknięcia turbulencji, która wpływa na dokładność pomiaru, zaleca się, aby przed i za zaworem były 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*) [m³h]	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 Δp=0.2-0.3 bar i przeliczany dla Δp=1 bar*
**) *także dla kołnierzy PN 25 PN 40*
***) *dostępne na indywidualne zamówienie*

PN 25

DN	D [mm]	H [mm]	Grubość kołnierza [mm]	kvs*) [m³h]	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 Δp=0.2-0.3 bar i przeliczany dla Δp=1 bar*
**) *także dla kołnierzy PN 40*
***) *dostępne na indywidualne zamówienie*

PN 40

DN	D [mm]	H [mm]	Grubość kołnierza [mm]	kvs*) [m³h]	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 Δp=0.2-0.3 bar i przeliczany dla Δp=1 bar*
***) *dostępne na indywidualne zamówienie*

Arkusz informacyjny

Ręczne równoważące zawory USV z możliwością rozbudowy do wersji automatycznej

USV -I

USV -M

USV-PV / I

Rozbudowa zaworów USV do wersji automatycznej

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 zrównoważanie
- 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 5 a 25 kPa (0,05 - 0,25 bar). Fabryczna nastawa wynosi 10 kPa (0,1 bar).

Algorytm doboru zaworów na str. 222.

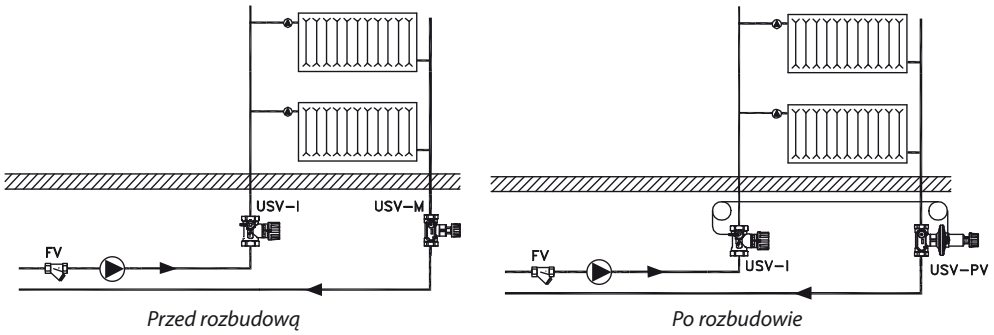
Zastosowanie
(ciąg dalszy)

Budowa i automatyczna praca zaworów USV-PV oparte są na:
- uruchamianym impulsem ciśnienia wrzeciona z grzybkiem
- odpowiednim dla danej średnicy zespole membrany

Zawory umożliwiają obsługę instalacji: odcięcie obiegu, pomiar spadku ciśnienia (przepływu), odwodnienie. Służą do tego: pokrętło, złączki pomiarowe, kurek spustowy. Ustawienie ich prostopadle względem siebie ułatwia dostęp i użycie.
Zawory posiadają zwartą budowę co ułatwia montaż w miejscach o ograniczonej przestrzeni.
Zawory pakowane są w styropian (EPS), ktory może być stosowany, jako izolacja w temperaturach do 80°C. Do izolacji w wyższych temperaturach (do 120°C) dostępne są łupki izolacyjne, stanowiące wyposażenie dodatkowe.

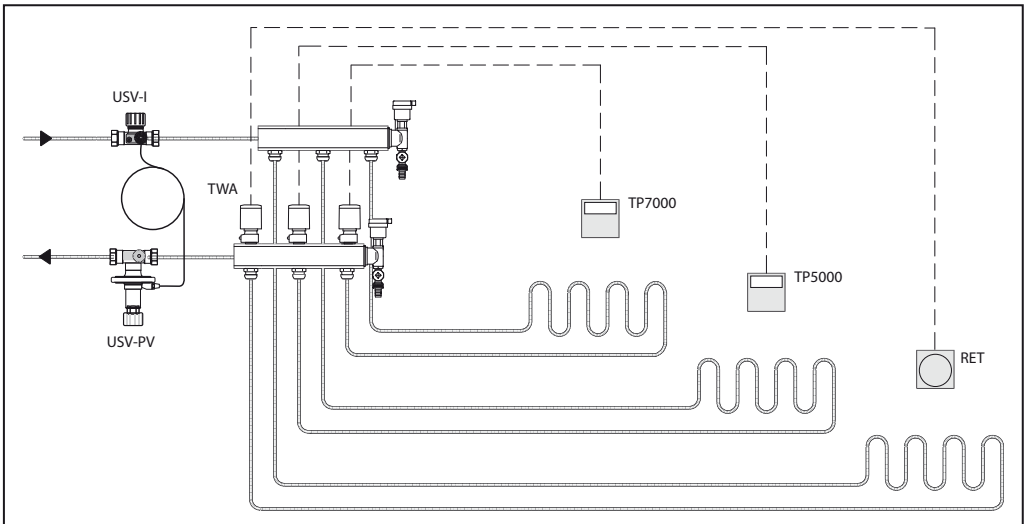
Zawory USV dostępne są z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym.
Do gwintów zewnętrznych jako wyposażenie dodatkowe dostępne są półśrubunki gwintowane lub do wspawania.

W instalacjach c.o. bez zaworów termostatycznych zawory USV stosowane mogą być do zdławienia nadwyżek ciśnienia dyspozycyjnego pod pionami lub przed gałęziami. Aby ograniczać 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. 1 Instalacja C.O.

Zawory USV mogą być używane w systemach ogrzewania podłogowego. Aby ograniczyć przepływ każda pętla powinna posiadać zawor z nastawą wstępną. Zawory USV ze względu na wymiary montowane mogą być także w szafkach rozdzielaczowych.

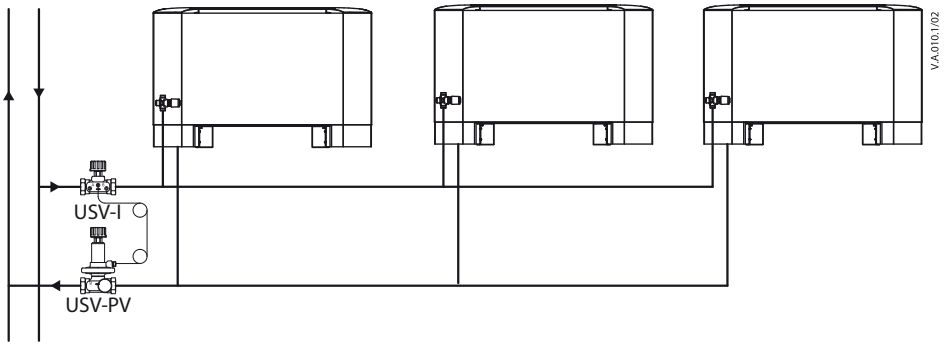


Rys. 2. Zawory USV w instalacji mieszkaniowej (np podłogowej) z rozdzielaczem

Zastosowanie
(ciąg dalszy)

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

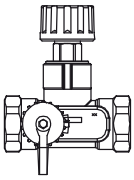
Stabilizacja ciśnienia dyspozycyjnego może być prowadzona na początku gałęzi lub przed poszczególnymi urządzeniami.



Rys. 3. Zawory USV w instalacji z klimakonwektorami

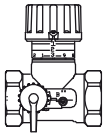
Zamawianie

Zawór USV-M

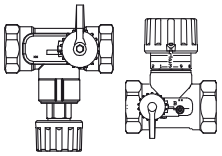
Typ	DN	k_{vs} [m^3/h]	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	Numer katalogowy	Gwint zewnętrzny ISO 228/1	Numer katalogowy
	15	1.6	R_p ½	**003Z2121**	G ¾ A	**003Z2126**
	20	2.5	R_p ¾	**003Z2122**	G 1 A	**003Z2127**
	25	4.0	R_p 1	**003Z2123**	G 1¼ A	**003Z2128**
	32	6.3	R_p 1¼	**003Z2124**	G 1½ A	**003Z2129**
	40	10	R_p 1½	**003Z2125**	G 1¾ A	**003Z2130**
	50*)	16	R_p 2	**003Z2153**	G 2¼ A	**003Z2154**

*) *DN 50 bez możliwości rozbudowy*

Zawór USV-I

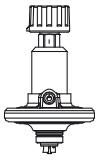
Typ	DN	k_{vs} [m^3/h]	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	Numer katalogowy	Gwint zewnętrzny ISO 228/1	Numer katalogowy
	15	1.6	R_p ½	**003Z2131**	G ¾ A	**003Z2136**
	20	2.5	R_p ¾	**003Z2132**	G 1 A	**003Z2137**
	25	4.0	R_p 1	**003Z2133**	G 1¼ A	**003Z2138**
	32	6.3	R_p 1¼	**003Z2134**	G 1½ A	**003Z2139**
	40	10	R_p 1½	**003Z2135**	G 1¾ A	**003Z2140**
	50	16	R_p 2	**003Z2151**	G 2¼ 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 ½	**003Z2141**	G ¾ A	**003Z2146**
	20	2.5	R_p ¾	**003Z2142**	G 1 A	**003Z2147**
	25	4.0	R_p 1	**003Z2143**	G 1¼ A	**003Z2148**
	32	6.3	R_p 1¼	**003Z2144**	G 1½ A	**003Z2149**
	40	10	R_p 1½	**003Z2145**	G 1¾ A	**003Z2150**
	50*)	16	R_p 2	**003Z2155**	G 2¼ A	**003Z2160**

*) *DN 50 bez możliwości rozbudowy*

Człon regulacyjny PV do rozbudowy zaworu USV-M

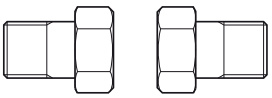
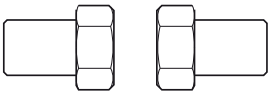
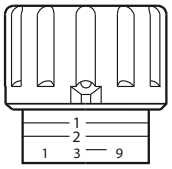
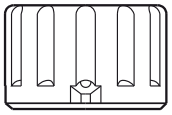
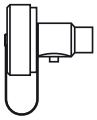
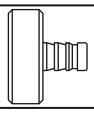
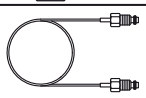
Typ	DN	Opis	Numer katalogowy
	15	Zawiera: rurka impulsowa 1.5 m i złączka na kurek spustowy	**003Z2156**
	20		**003Z2157**
	25		**003Z2158**
	32		**003Z2159**
	40		

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 ..... mosiądz
Grzybek (USV-M/PV) ..... mosiądz DZR
Przepona i O-ringi ..... EPDM
Sprężyna ..... stal nierdzewna

Akcesoria i części zamienne

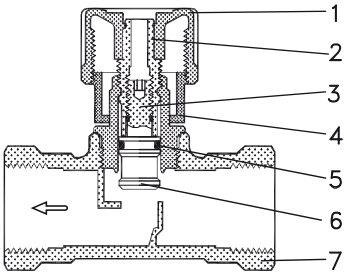
Opis		Połączenie	Numer katalogowy
Półśrubunki gwintowane z uszczelkami (do zastosowania tylko w przypadku zaworów z gwintem zewnętrznym) 		DN 15, G ¾ A	**003Z0232**
		DN 20, G 1 A	**003Z0233**
		DN 25, G 1¼ A	**003Z0234**
		DN 32, G 1½ A	**003Z0235**
		DN 40, G 1¾ A	**003Z0273**
		DN 50, G 2¼ A	**003Z0274**
Półśrubunki gwintowane z uszczelkami (do zastosowania tylko w przypadku zaworów z gwintem zewnętrznym) 		DN 15, G ¾ A	**003Z0226**
		DN 20, G 1 A	**003Z0227**
		DN 25, G 1¼ A	**003Z0228**
		DN 32, G 1½ A	**003Z0229**
		DN 40, G 1¾ A	**003Z0271**
		DN 50, G 2¼ A	**003Z0272**
Pokrętło odcinające do USV-I (czarne) 		DN 15	**003L8155**
		DN 20	**003L8156**
		DN 25	**003L8157**
		DN 32	**003L8158**
		DN 40	**003L8158**
		DN 50	**003L8158**
Pokrętło 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**
		2,5 m	**003Z0690**
		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 4000	**003L8200**
		PFM 4000 Multi Source	**003L8202**

Budowa

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

USV-I

DN	
15	2.5
20	3
25	4
32	5
40	5



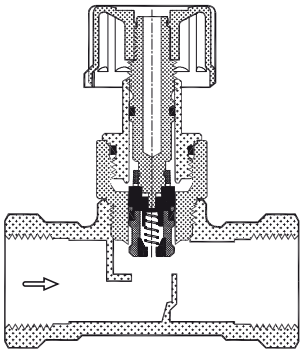
Port A Port B

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.

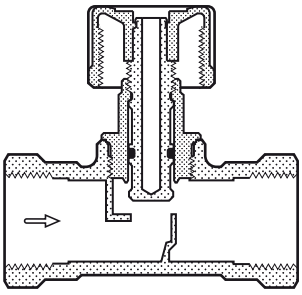
Przed wykonaniem nastawy należy zawór otworzyć poprzez obrót pokrętła do oporu odwrotnie do ruchu wskazówek zegara. Wskaźnik na pokrętle znajdzie się naprzeciwko „0" na skali.

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



DN 15 - 40



DN 50

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

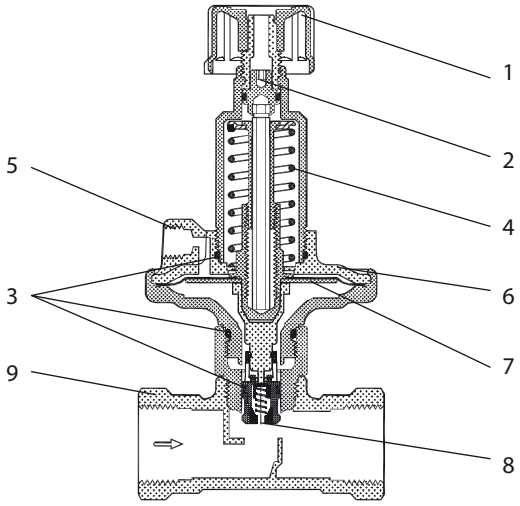
Rozbudowa do wersji USV-PV polega na wymianie głowicy zaworu na człon regulacyjny PV. Zawór o średnicy DN 50 nie podlega rozbudowie.

Budowa
(ciąg dalszy)

1. Pokrętło odcinające
2. Wrzeciono do nastawy różnicy ciśnienia
3. O-ring
4. Sprężyna
5. Połączenie rurki impulsowej
6. Obudowa membrany
7. Membrana
8. Grzybek zaworu
9. Korpus zaworu

USV-PV

DN	
15	2.5
20	3
25	4
32	5
40	5



Nastawa (n)	kPa
0	25
1	24
2	23
3	22
4	21
5	20
6	19
7	18
8	17
9	16
10	15
11	14
12	13
13	12
14	11
15*)	10
16	9
17	8
18	7
19	6
20	5

*) nastawa fabryczna

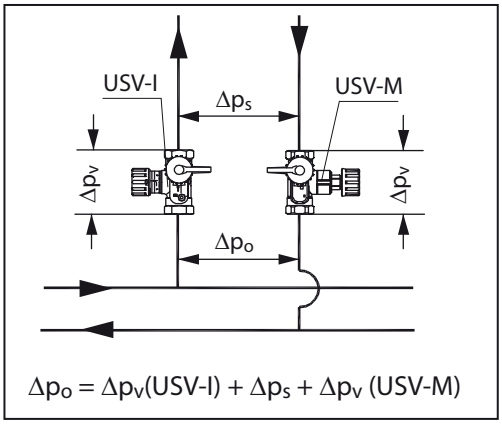
Zawory USV-PV/USV-I przeznaczone są do utrzymywania stałego ciśnienia dyspozycyjnego.
Za pośrednictwem wewnętrznego połączenia ciśnienie z przewodu powrotnego działa na dolną stronę przepony regulacyjnej, podczas gdy poprzez rurkę impulsową ciśnienie z przewodu zasilającego działa na przeponę od góry.
Na przeponę dodatkowo oddziaływuje 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 10 kPa (0,1 bar), a jego wartość może być zmieniana w zakresie 5 – 25 kPa (0,05 – 0,25 bar).

Dobór

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

Dane:
1. Wymagany przepływ w pionie
   Q = 0.80 [m^3/h]
2. Wymagane ciśnienie przed pionem
   Δp_s = 15 [kPa]
3. Minimalne dostępne ciśnienie przed pionem
   Δp_o = 45 [kPa]



$\Delta p_o = \Delta p_v$(USV-I) + Δp_s + Δp_v (USV-M)

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 m^3/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:

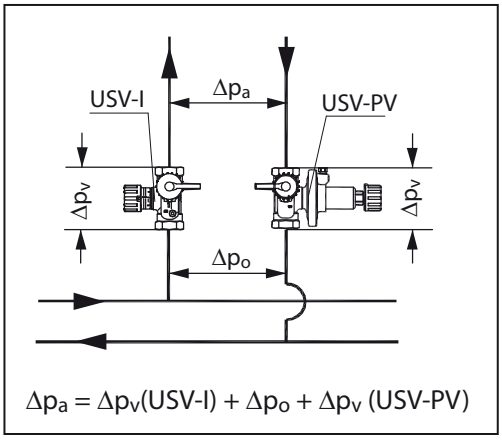
Δp_v (USV-I) = Δp_o - Δp_s - Δp_v.....

Nastawa odczytywana jest z diagramu.
Z rzędnej przepływu o wartości 0,80 m^3/h prowadzona jest linia przez spadek ciśnienia 20 kPa, co daje K_v=1,8 m^3/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 [m^3/h]
2. Wymagane ciśnienie dla pionu
   Δp_s = 15 [kPa]
3. Minimalne dostępne ciśnienie dyspozycyjne pod pionem
   Δp_o = 45 [kPa]



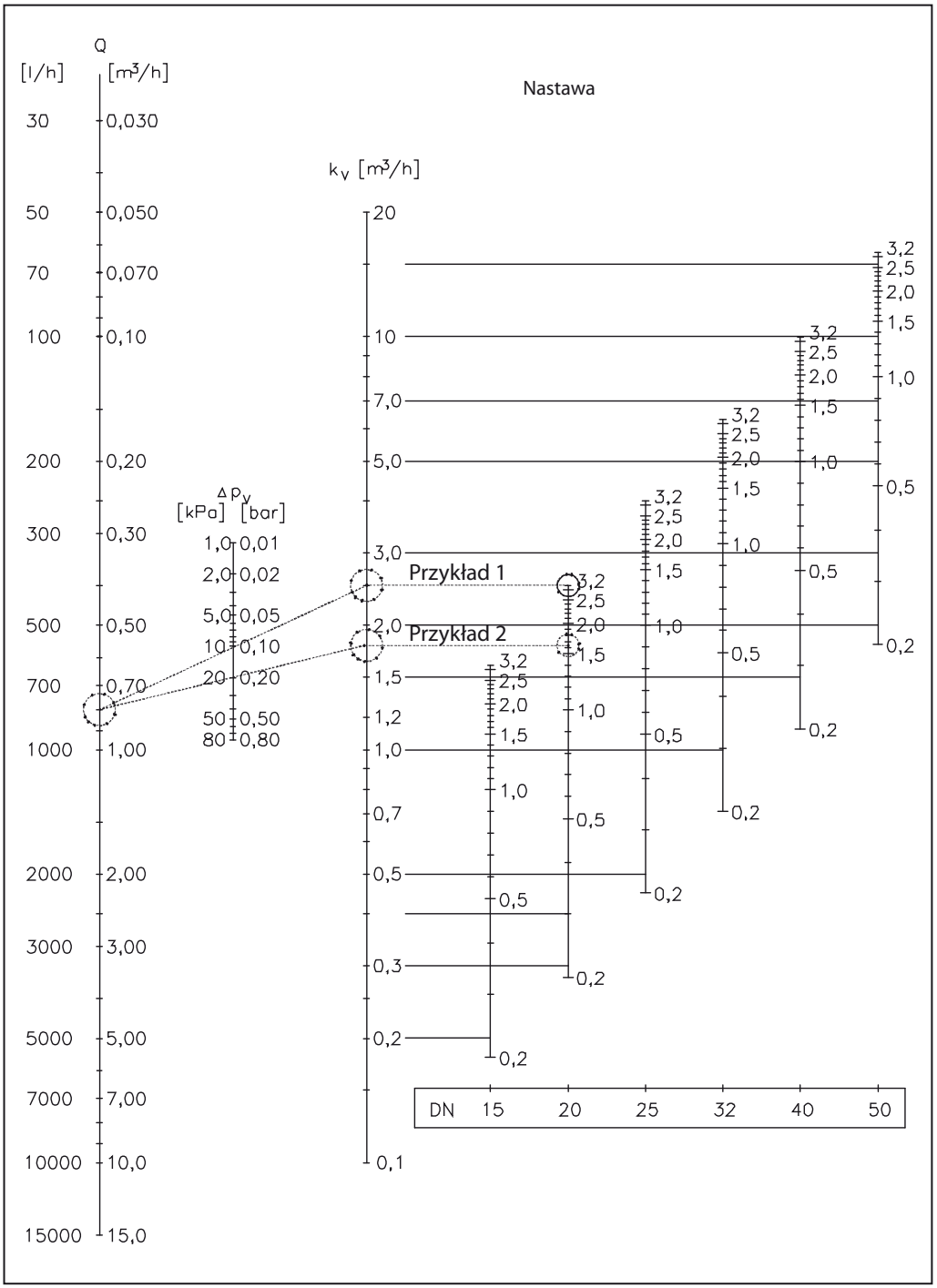
$\Delta p_a = \Delta p_v$(USV-I) + Δp_o + Δp_v (USV-PV)

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 15kPa.

Dobór zaworu i nastawy wstępnej

Wartości współczynnika k_v dla różnych nastaw

	Nastawa (Ilość obrotów)							
Wymiar	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 [m³/h]

Δp [kPa]

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

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 / PFM 4000.

Po podłączeniu urządzenia pomiarowego do złączek 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

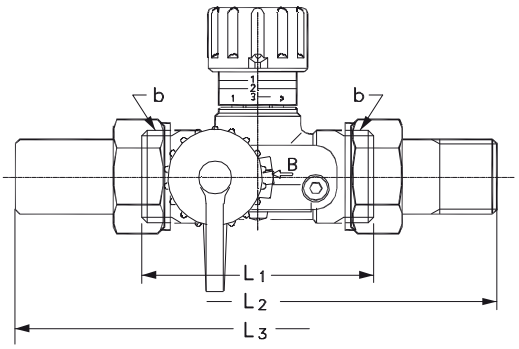
Zawory USV-I montowane są na przewodzie zasilającym, a zawory USV-M na przewodzie powrotnym zgodnie z oznaczonym na korpusie kierunkiem przepływu. Podczas montażu członu PV rurka impulsowa przed montażem jest odpowietrzana. Poza powyższymi zaleceniami obowiązują ogólne zasady montażu armatury kontrolno-pomiarowej.

Ciśnienie próbne

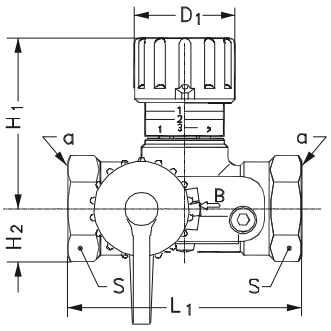
Podczas próby ciśnieniowej, aby uniknąć zniszczenia membrany ciśnienie po obydwu jej stronach jest wyrównywane.
Uzyskiwane to jest przez otwarcie wszystkich zaworów USV.

Wymiary

Złączka do wspawania

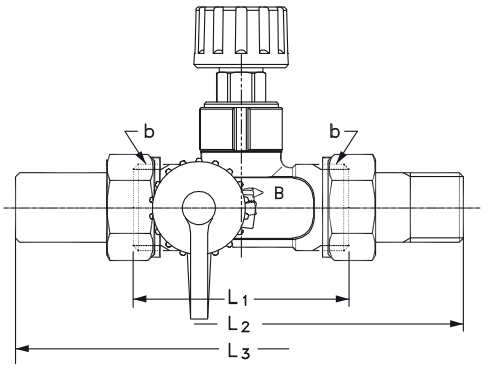


Złączka gwintowana

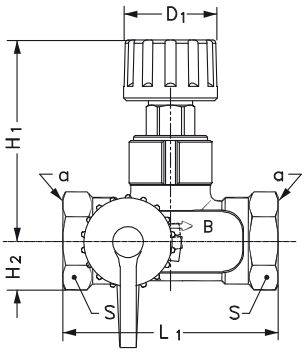


Typ	L_1 mm	L_2 mm	L_3 mm	H_1 mm	H_2 mm	D_1 mm	S mm	a ISO 7/1	b ISO 228/1	Ciężar [kg]
USV-I 15	65	131	139	48	15	28	27	R_p ½	G ¾ A	0.31
USV-I 20	75	147	159	60	18	35	32	R_p ¾	G 1 A	0.40
USV-I 25	85	169	169	75	23	45	41	R_p 1	G 1¼ A	0.67
USV-I 32	95	191	179	95	29	55	50	R_p 1¼	G 1½ A	1.10
USV-I 40	100	202	184	100	31	55	55	R_p 1½	G 1¾ A	1.22
USV-I 50	130	246	214	106	38	55	67	R_p 2	G 2¼ A	2.00

Złączka do wspawania

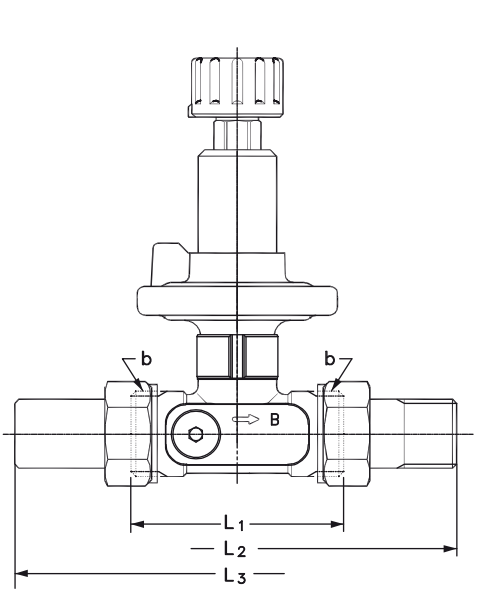


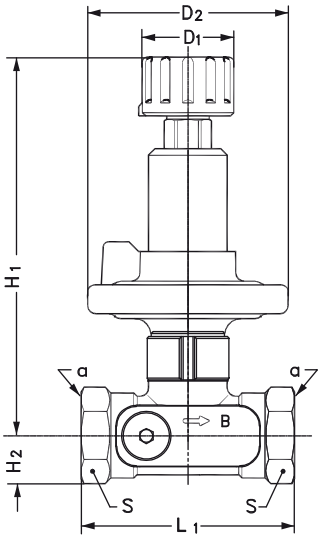
Złączka gwintowana



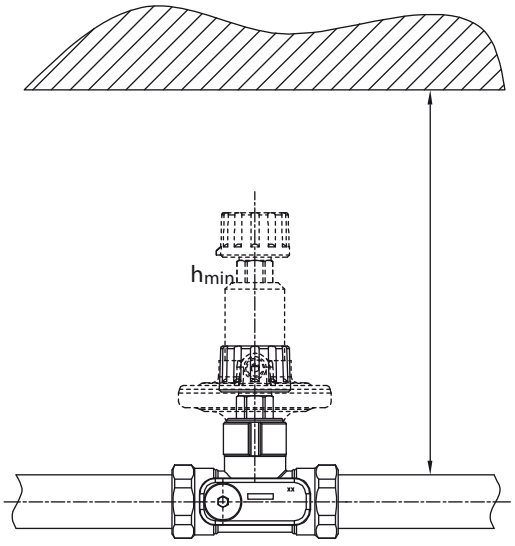
Typ	L_1 mm	L_2 mm	L_3 mm	H_1 mm	H_2 mm	D_1 mm	S mm	a ISO 7/1	b ISO 228/1	Ciężar [kg]
USV-M 15	65	131	139	48	15	28	27	R_p ½	G ¾ A	0.28
USV-M 20	75	147	159	60	18	35	32	R_p ¾	G 1 A	0.40
USV-M 25	85	169	169	75	23	45	41	R_p 1	G 1¼ A	0.73
USV-M 32	95	191	179	95	29	55	50	R_p 1¼	G 1½ A	1.28
USV-M 40	100	202	184	100	31	55	55	R_p 1½	G 1¾ A	1.35
USV-M 50	130	246	214	106	38	55	67	R_p 2	G 2¼ A	2.00

Wymiary
(ciąg dalszy)





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

Arkusz informacyjny

Urządzenie pomiarowe PFM 4000

Zastosowanie

PFM 4000 - wersja Bluetooth

PFM 4000 - wersja radiowa

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 dane 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).
- Wielojęzykowe 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 modułem 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 ¾" x ½"(2 szt.). - Plastikowe uchwyt 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

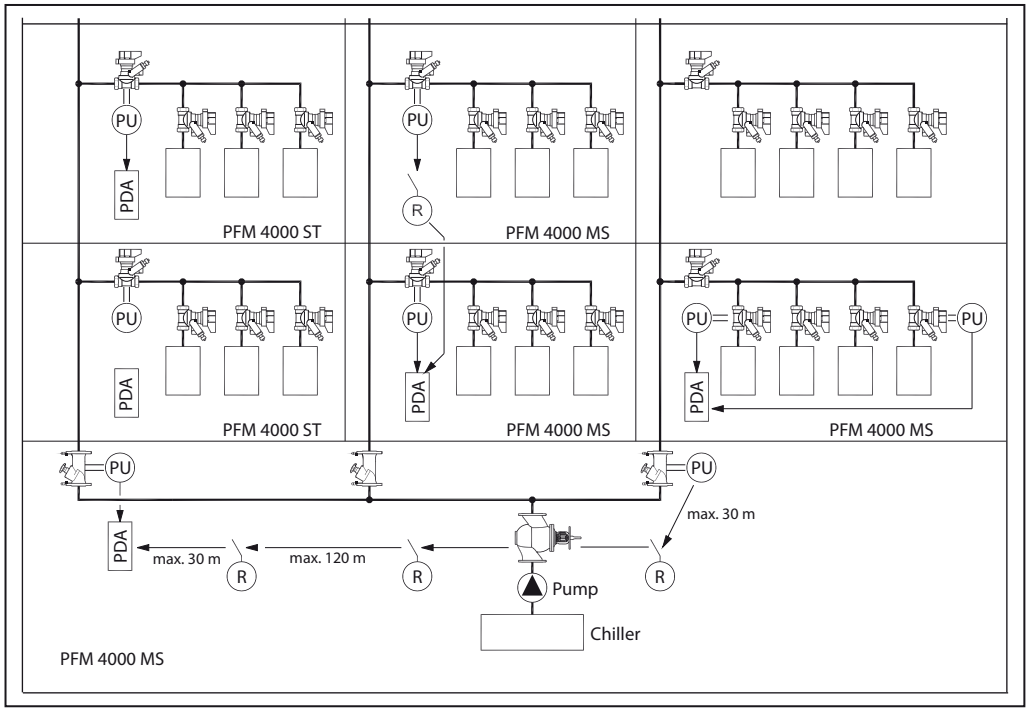
Walizka
PFM 4000 – wersja radiowa

Zawartość	Przetwornik ciśnienia	Nr katalogowy
- 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 ¾" x ½ "(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 ¾" x ½ "(2 szt.)	x	x	**003L8272**
Adaptery iglicowe ¾ "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**

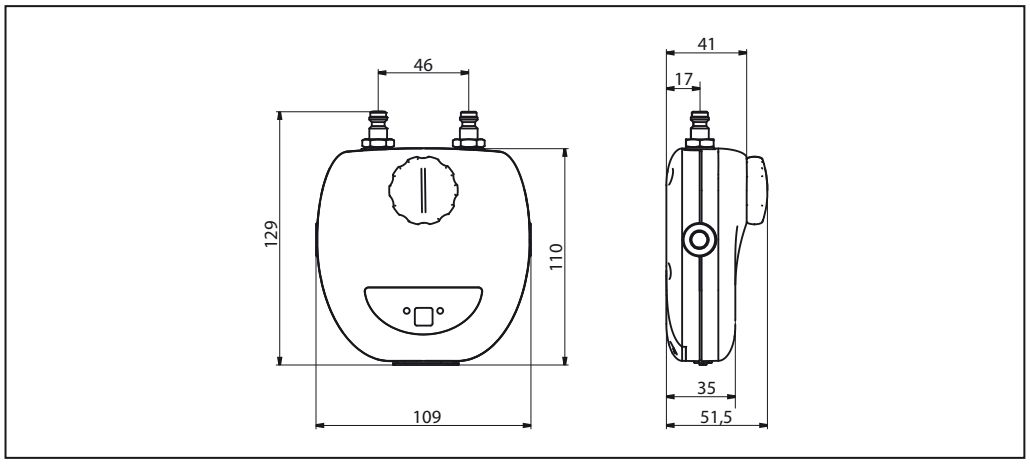
Sposób podłączenia



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	
Liczna 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	

Arkusz informacyjny

Urządzenie do pomiaru ciśnienia różnicowego

Opis

Nowe, proste urządzenie do pomiaru ciśnienia różnicowego w instalacjach grzewczych i chłodniczych oraz w systemach przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Urządzenie składa się z manometru ciśnienia różnicowego i podziałki w formie suwaka, która umożliwia przeliczanie ciśnienia różnicowego na natężenie przepływu.

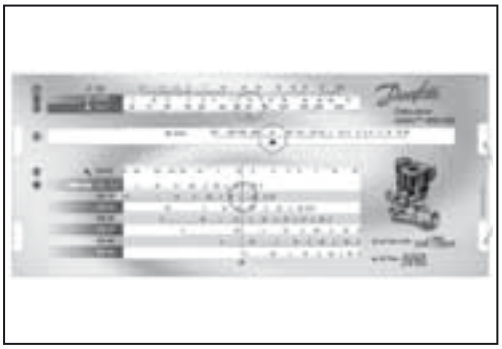
Podziałka (suwak) została opracowana dla zaworów równoważących firmy Danfoss.

Podziałki (suwaki) umożliwiają również określenie nastawy wstępnej zaworów równoważących

Zastosowanie

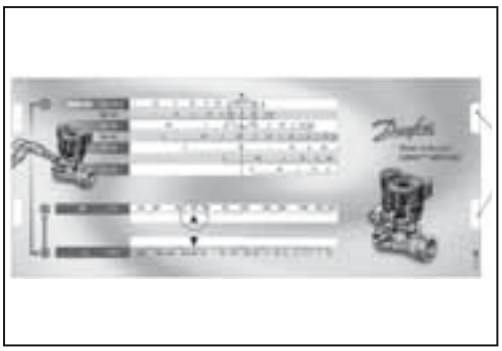
Szukanie żądanej nastawy zaworu
Dane: LENO™ MSV-BD DN 15, żądany przepływ 500l/h
Szukane: Nastawa wstępna

- Przesuń pierwszy suwak na pozycję żądanego przepływu np. 500l/h lub 10kW.
- Przesuń drugi suwak na pozycję żądanego ciśnienia różnicowego (dp) np. 0,1 bar.
- Nastawę wstępną odczytuje się w miejscu przecięcia podziałki LENO™ MSV-BD 15 z czerwoną linią; w tym przypadku nastawa wstępna jest równa 4.



Ustalenie żądanej wartości przepływu
Odczytaj wielkość zaworu LENO™ MSV-BD oraz jego aktualną nastawę (w przykładzie to DN15 i nastawa 4).

- Przesuń pierwszy suwak na pozycję odpowiadającą odczytanej nastawie = 4
- Odczytaj ciśnienie różnicowe zmierzone manometrem, np. 0,07 bar.
- Przesuń drugi suwak na pozycję 0,07 bar i odczytaj przepływ = 400 l/h.
- Jeżeli chcesz uzyskać na zaworze 500 l/h powinieneś zmienić nastawę lub wartość ciśnienia różnicowego.
- Przesuń pierwszy suwak na wartość 500l/h i odczytaj nową nastawę = 4,5
- lub zmień ciśnienie różnicowe na pompie.



Zastosowanie
(ciąg dalszy)

Urządzenie do pomiaru ciśnienia różnicowego może służyć do pomiarów na ręcznych zaworach równoważących oraz zaworach współpracujących ASV.

- LENO™
- ASV-I
- ASV-BD
- USV-I
- MSV-F2

Zamawianie

Walizka z urządzeniem pomiarowym

Zawartość	Maks. ciśnienie statyczne	Ciśnienie różnicowe	Nr katalogowy
Manometr ciśnienia różnicowego i podziałka w formie suwaka. Szybkozłączka do połączenia manometru z wężem pomiarowym (2 szt .) Wąż pomiarowy niebieski (1,5 m/6 x 1 mm). Wąż pomiarowy czerwony (1,5 m/6 x 1 mm). Iglica pomiarowa z zaworem kulowym (2 szt.).	10 bar	0-1 bar	**003L8310**

Akcesoria

Typ		Nr katalogowy
Manometr ciśnienia różnicowego		**003L8313**
Podziałka w formie suwaka (LENO™ MSV-BD/B i ASV-BD)		**003L8319**
Szybkozłączka do połączenia manometru z wężem pomiarowym (2 szt .)		**003L8315**
Wąż pomiarowy niebieski (1,5 m/6 x 1 mm)		**003L8316**
Wąż pomiarowy czerwony (1,5 m/6 x 1 mm)		**003L8317**
Iglica pomiarowa z zaworem kulowym (2 szt.)		**003L8318**
Opaska		**003L8324**
Podziałka w formie suwaka (USV-I i ASV-I)		**003L8321**
Podziałka w formie suwaka (MSV-F2)		**003L8320**

Arkusz informacyjny Urządzenie do pomiaru ciśnienia różnicowego

Dane techniczne

Typ	Wartość
Zakres ciśnienia	0-1 bar
Maks. ciśnienie statyczne	10 bar
Maksymalny błąd pomiaru (powtarzalność wyników, nieliniowość, histereza)	2,5%
Temperatura czynnika	-5 do 150°C
Kalibracja	W przypadku niewłaściwego położenia wskazówki

Sposób wykonywania pomiaru

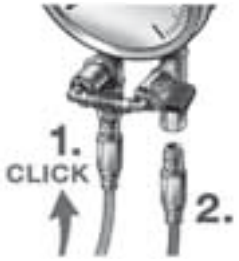
Zmierz ciśnienie różnicowe

1)

2)

3)

4)



5)

6)

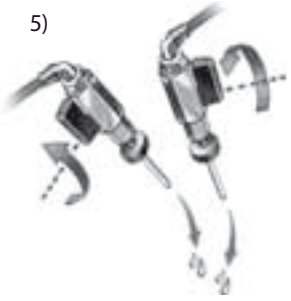
Demontaż

1)

2)

4)

5)



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
76000 - 190000	AB-QM 200
112000 - 280000	AB-QM 250

Zawór automatyczny AB-QM bez złączek pomiarowych

DN	Gwint wewnętrzy	**Numer katalogowy**
10LF	G ½	**003Z0251**
10	G ½	**003Z0201**
15LF	G ¾	**003Z0252**
15	G ¾	**003Z0202**
20	G 1	**003Z0203**
25	G 1¼	**003Z0204**
32	G 1½	**003Z0205**

Zawór automatyczny AB-QM ze złączkami pomiarowymi

DN	Gwint wewnętrzy	**Numer katalogowy**
10LF	G ½	**003Z0261**
10	G ½	**003Z0211**
15LF	G ¾	**003Z0262**
15	G ¾	**003Z0212**
20	G 1	**003Z0213**
25	G 1¼	**003Z0214**
32	G 1½	**003Z0215**
40	G 2	**003Z0700**
50	G 2½	**003Z0710**

Zawór automatyczny AB-QM ze złączkami pomiarowymi

DN	Połączenie kołnierzowe	**Numer katalogowy**
50	-	**003Z0711**
65	-	**003Z0702**
80	-	**003Z0703**
100	-	**003Z0704**
125	-	**003Z0705**
150	-	**003Z0706**
200	-	**003Z0707**
250	-	**003Z0708**

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 odcinający ASV-M

DN	k_{vs} [m^3/h]	Gwint wewnętrzy	**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} [m^3/h]	Gwint wewnętrzy	**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 odcinający ASV-M

DN	k_{vs} [m^3/h]	Gwint wewnętrzy	**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} [m^3/h]	Gwint wewnętrzy	**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?

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne
Δp: 20 - 40 kPa
Δp: 35 - 75 kPa

ASV-M ASV-PV 20-40kPa

Zakres przepływu [l/h]

25 - 500	ASV-M 15 + ASV-PV 20-40kPa 15
40 - 800	ASV-M 20 + ASV-PV 20-40kPa 20
63 - 1250	ASV-M 25 + ASV-PV 20-40kPa 25
100 - 2000	ASV-M 32 + ASV-PV 20-40kPa 32
200 - 3000	ASV-M 40 + ASV-PV 20-40kPa 40

Zawór odcinający ASV-M

DN	k_{vs} [m^3/h]	Gwint wewnętrzy	**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 20-40kPa

DN	k_{vs} [m^3/h]	Gwint wewnętrzy	**Numer katalogowy**
15	1.6	R_p ½	**003L7611**
20	2.5	R_p ¾	**003L7612**
25	4.0	R_p 1	**003L7613**
32	6.3	R_p 1¼	**003L7614**
40	10.0	R_p 1½	**003L7615**

ASV-M ASV-PV 35-75kPa

Zakres przepływu [l/h]

100 - 2000	ASV-M 32 + ASV-PV 35-75kPa 32
200 - 3000	ASV-M 40 + ASV-PV 35-75kPa 40

Zawór odcinający ASV-M

DN	k_{vs} [m^3/h]	Gwint wewnętrzy	**Numer katalogowy**
32	6.3	R_p 1¼	**003L7694**
40	10.0	R_p 1½	**003L7695**

Automatyczny zawór równoważący ASV-PV 35-75kPa

DN	k_{vs} [m^3/h]	Gwint wewnętrzy	**Numer katalogowy**
32	6.3	R_p 1¼	**003L7616**
40	10.0	R_p 1½	**003L7617**

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne
Δp: 5 - 25 kPa
Δp: 20 - 40 kPa
Δp: 35 - 75 kPa
Δp: 60 - 100 kPa

ASV-PV DN50-100

Zakres przepływu [l/h]

350 - 6500	ASV-PV 5 - 25kPa DN50
	ASV-PV 20 - 40kPa DN50
	ASV-PV 35 - 75kPa DN50
	ASV-PV 60 - 100kPa DN50
450 - 9500	ASV-PV 5 - 25kPa DN65
	ASV-PV 20 - 40kPa DN65
	ASV-PV 35 - 75kPa DN65
	ASV-PV 60 - 100kPa DN65
800 - 15000	ASV-PV 5 - 25kPa DN80
	ASV-PV 20 - 40kPa DN80
	ASV-PV 35 - 75kPa DN80
	ASV-PV 60 - 100kPa DN80
1250 - 24000	ASV-PV 5 - 25kPa DN100
	ASV-PV 20 - 40kPa DN100
	ASV-PV 35 - 75kPa DN100
	ASV-PV 60 - 100kPa DN100

Automatyczny zawór równoważący ASV-PV

DN	k_{vs} [m^3/h]	Nastawa Δp bar	**Numer katalogowy**
50	20	0,05 - 0,25	**003Z0611**
		0,20 - 0,40	**003Z0621**
		0,35 - 0,75	**003Z0631**
		0,60 - 1,00	**003Z0641**
65	30	0,20 - 0,40	**003Z0623**
		0,35 - 0,75	**003Z0633**
		0,60 - 1,00	**003Z0643**
80	48	0,20 - 0,40	**003Z0624**
		0,35 - 0,75	**003Z0634**
		0,60 - 1,00	**003Z0644**
100	76	0,20 - 0,40	**003Z0625**
		0,35 - 0,75	**003Z0635**
		0,60 - 1,00	**003Z0645**

Zawory termostatyczne bez nastawy wstępnej

Pomiar/ograniczenie przepływu/ciśnienia przed pionem
5 - 25 kPa

ASV-I ASV-PV

Zakres przepływu [l/h]

25 - 500	ASV-I 15 + ASV-PV 15
40 - 800	ASV-I 20 + ASV-PV 20
63 - 1250	ASV-I 25 + ASV-PV 25
100 - 2000	ASV-I 32 + ASV-PV 32
200 - 3000	ASV-I 40 + ASV-PV 40

Zawór z nastawą wstępną ASV-I

DN	k_{vs} [m^3/h]	Gwint wewnętrzy	**Numer katalogowy**
15	1.6	R_p ½	**003L7641**
20	2.5	R_p ¾	**003L7642**
25	4.0	R_p 1	**003L7643**
32	6.3	R_p 1¼	**003L7644**
40	10.0	R_p 1½	**003L7645**

Automatyczny zawór równoważący ASV-PV

DN	k_{vs} [m^3/h]	Gwint wewnętrzy	**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**

Zawory ASV DN15-DN40 są dostarczane w opakowaniu ze styropianu, które może być wykorzystane jako izolacja w instalacjach o max. temperaturze wody do 80 °C. Zawory ASV z gwintem zewnętrznym dostępne są na życzenie.

Jak dobrać ręczny zawór równoważący?

Instalacja c.o.

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} [m³/h]	Gwint wewnętrzy	**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} [m³/h]	Gwint wewnętrzy	**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

Brak termostatów grzejnikowych - stały przepływ

LENO™ MSV-B / S

Zakres przepływu [m³/h]

0.006 - 3.5	MSV-B 15LF / S 15
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} [m³/h]	Gwint wewnętrzy	**Numer katalogowy**
15LF	2.5	R_p ½	**003Z4030**
15	3.0	R_p ½	**003Z4031**
20	6.6	R_p ¾	**003Z4032**
25	9.5	R_p 1	**003Z4033**
32	18	R_p 1¼	**003Z4034**
40	26	R_p 1½	**003Z4035**
50	40	$R_{p\,2}$	**003Z4036**

Zawór LENO™ MSV-S

DN	k_{vs} [m³/h]	Gwint wewnętrzy	**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 wody lodowej

Małe i średnie instalacje; 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} [m³/h]	Gwint wewnętrzy	**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} [m³/h]	Gwint wewnętrzy	**Numer katalogowy**
15LF	2.5	G ¾ A*)	**003Z4100**
20	3.0	G ¾ A*)	**003Z4101**
25	6.6	G 1 A	**003Z4102**

*) *Eurocone DIN V 3838*

LENO™ MSV-O

Zakres przepływu [m³/h]

0.01 - 0.9	MSV-O 15 LF
0.015 - 4	MSV-O 15
0.05 - 8.5	MSV-O 20
0.08 - 15	MSV-O 25
0.05 - 24	MSV-O 32
0.2 - 36	MSV-O 40
0.25 - 55	MSV-O 50

Zawór LENO™ MSV-BD, gwint wewnętrzny

DN	k_{vs} [m³/h]	Gwint wewnętrzy	**Numer katalogowy**
15LF	0.63	R_p ½	**003Z4020**
15	2.8	R_p ½	**003Z4021**
20	5.7	R_p ¾	**003Z4022**
25	9.7	R_p 1	**003Z4023**
32	16.6	R_p 1¼	**003Z4024**
40	25.4	R_p 1½	**003Z4025**
50	37.9	$R_{p\,2}$	**003Z4026**

Jak dobrać ręczny zawór równoważący?

Średnie i duże instalacje; równoważenie gałęzi

Instalacja c.w.u.

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} [m³/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**

LENO™ MSV-B / S

Zakres przepływu [m³/h]

0.006 - 3.5	MSV-B 15LF / S 15
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} [m³/h]	Gwint wewnętrzy	Numer katalogowy
15LF	2.5	R_p ½	**003Z4030**
15	3.0	R_p ½	**003Z4031**
20	6.6	R_p ¾	**003Z4032**
25	9.5	R_p 1	**003Z4033**
32	18	R_p 1¼	**003Z4034**
40	26	R_p 1½	**003Z4035**
50	40	$R_{p\,2}$	**003Z4036**

Zawór LENO™ MSV-S

DN	k_{vs} [m³/h]	Gwint wewnętrzy	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**

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} [m³/h]	Gwint wewnętrzy	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} [m³/h]	Gwint wewnętrzy	Numer katalogowy
15LF	2.5	G ¾ A*)	**003Z4100**
20	3.0	G ¾ A*)	**003Z4101**
25	6.6	G 1 A	**003Z4102**

**) Eurocone DIN V 3838*

LENO™ MSV-O

Zakres przepływu [m³/h]

0.01 - 0.9	MSV-O 15 LF
0.015 - 4	MSV-O 15
0.05 - 8.5	MSV-O 20
0.08 - 15	MSV-O 25
0.05 - 24	MSV-O 32
0.2 - 36	MSV-O 40
0.25 - 55	MSV-O 50

Zawór LENO™ MSV-BD, gwint wewnętrzny

DN	k_{vs} [m³/h]	Gwint wewnętrzy	Numer katalogowy
15LF	0.63	R_p ½	**003Z4020**
15	2.8	R_p ½	**003Z4021**
20	5.7	R_p ¾	**003Z4022**
25	9.7	R_p 1	**003Z4023**
32	16.6	R_p 1¼	**003Z4024**
40	25.4	R_p 1½	**003Z4025**
50	37.9	$R_{p\,2}$	**003Z4026**

KONTAKTY

- informacja techniczna – ogrzewnictwo
22 755 06 00

- informacja techniczna – ogrzewanie elektryczne
22 755 06 43

- informacja techniczna – pompy ciepła
22 755 09 00

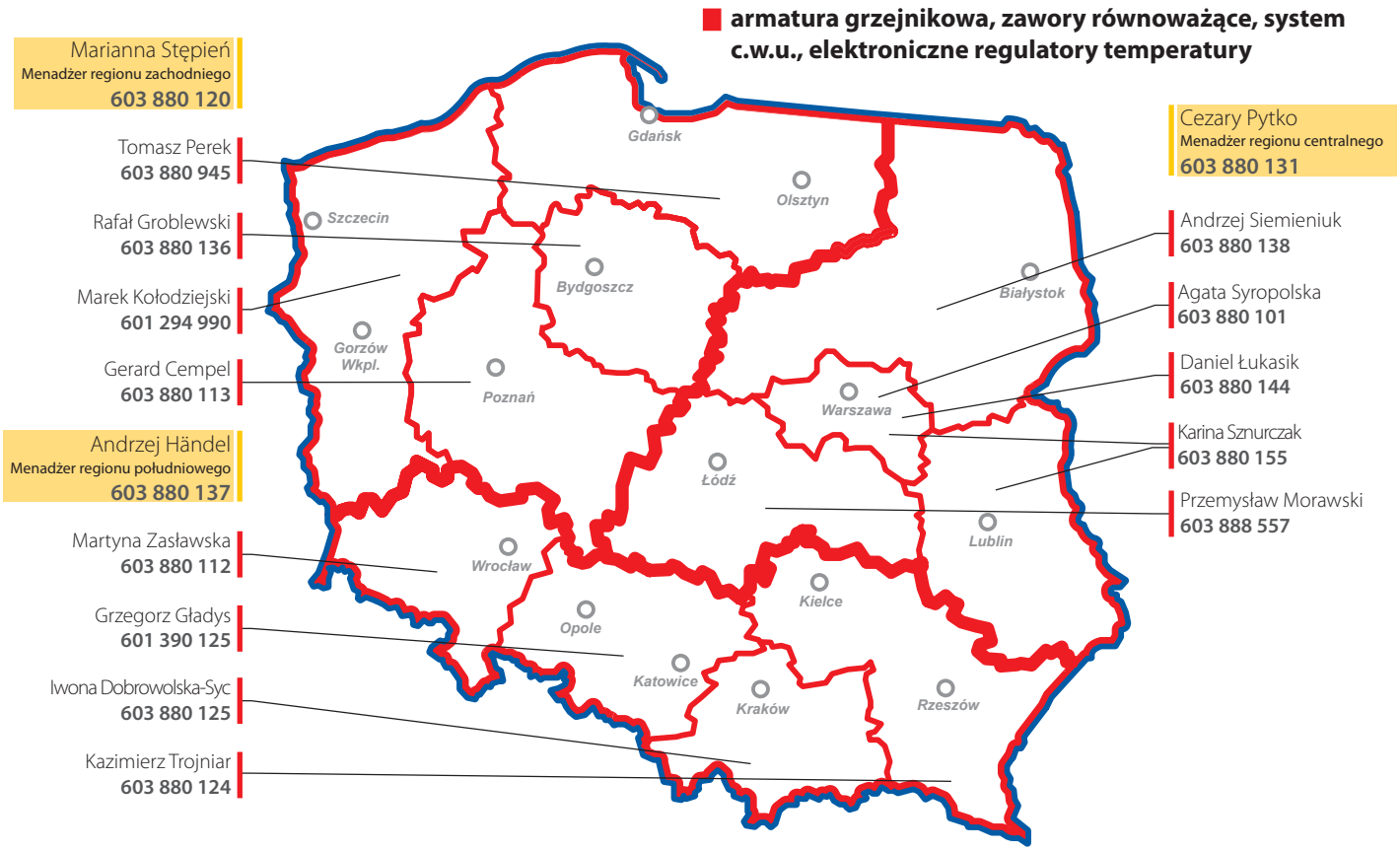
- informacja techniczna – rekuperacja
22 755 06 98

- zamówienia
22 755 09 21

- zamówienia – faks
22 755 09 22

- zgłoszenia serwisowe
22 755 07 81

Nasi przedstawiciele handlowi w całej Polsce:



Informacja techniczna o innych produktach Danfoss:

Automatyka ciepłownicza	Napędy elektryczne	Chłodnictwo	Komponenty automatyki przemysłowej
58 512 91 25	**22 755 07 87**	**22 755 06 06**	**22 755 06 07**

Danfoss Poland Sp. z o.o.
ul. Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki, tel. 22 755 07 00, fax 22 755 07 01
www.danfoss.pl • e-mail: info@danfoss.com

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Danfoss zastrzega sobie prawo do wprowadzenia zmian w produktach bez uprzedzenia. Dotyczy to również produktów już zamówionych. Zamienniki mogą być dostarczone bez dokonywania jakichkolwiek zmian w specyfikacjach już uzgodnionych. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek Danfoss, logotypy Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.