

Rozszerzenie rodziny zaworów ICS

Zawory ICS (serwosterowane ICS i zawory z napędem silnikowym ICM) zostały wprowadzone do oferty w roku 2004. Początkowo obejmowały zakres średnic 20 do 65, obecnie są wprowadzane na rynek zawory większe, o średnicach przyłączy do 150 mm.

Zawory ICS

Zawory serwosterowane ICS są funkcjonalnie odpowiednikami zaworów PM produkowanych już od ponad 25 lat, powszechnie używanych i znanych z precyzji regulacji i niezawodności. Przy konstruowaniu zaworów ICS przyjęto założenia:

- zachowania dotychczasowej koncepcji używania zaworów pilotowych realizujących różne funkcje;
 - używania przeznaczonych do zaworów PM powszechnie dostępnych i sprawdzonych zaworów pilotowych.
- Z punktu widzenia rozwiązania układu regulacji są więc one bezpośrednimi zamiennikami zaworów PM.

Również przepustowości zaworów PM i ICS, wyrażone np. współczynnikiem przepływu kv są praktycznie takie same. Należy jednak pamiętać, że w odróżnieniu od zaworów PM oznaczenie wielkości zaworów ICS jest związane ze średnicą przyłączy, tak więc odpowiednikiem zaworu PM 3-125 będzie zawór ICS 3-150.

Podobnie jak PM zawory ICS są wyposażone w mechanizm ręcznego otwierania.

W stosunku do zaworów PM zawory ICS charakteryzują się szeregiem cech korzystniejszych z punktu widzenia użytkownika.

Maksymalne ciśnienia robocze zostało zwiększone do 52 bar. Zawory ICS można więc stosować w układach napełnionych którymkolwiek z wysokociśnieniowych czynników chłodniczych, włącznie z instalacjami w których zastosowano podkrytyczny obieg dwutlenku węgla. Zwiększonemu ciśnieniu roboczemu i niezmienionej przepustowości towarzyszy zmniejszenie masy zaworów: dla zaworów ICS 100 i 125 o ok. 45% w stosunku do odpowiednich zaworów PM a dla ICS 150 ok. 35%. Jest to zmiana bardzo korzystna zarówno dla firm wykonawczych ze względu na ułatwiony (a więc tańszy) transport i montaż jak również dla inwestora: mniejsza masa zaworów umożliwia zmniejszenie liczby podpór rurociągów a więc i niższe koszty inwestycji. Mniejsze wymiary gabaryto-



Rodzina zaworów ICS

we w stosunku do zaworów PM umożliwiają montaż na mniejszej przestrzeni redukując tym samym wielkość rozdzielni czy też stacji zaworowej.

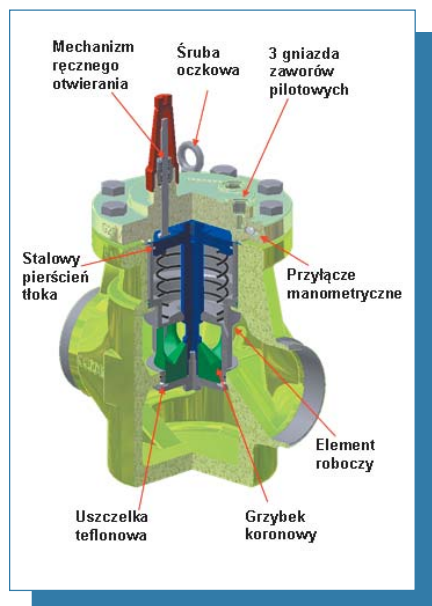
Rozwiązanie konstrukcyjne zaworów ICS jest odmienne od zaworów PM: w zaworach ICS zastosowano wymienny element regulacyjny (rozbieralny dla wielkości 100–150). Korpusy zaworów ICS są przystosowane do bezpośredniego wspawania w rurociąg, co zapewnia lepszą szczelność instalacji.

Charakterystyki regulacyjne zaworów ICS są korzystniejsze przy małym stopniu otwarcia dzięki zastosowaniu grzybka w kształcie korony (bardziej stabilna regulacja przy małym stopniu otwarcia). Wiele uwagi poświęcono niezawodności, odporności na trudne warunki pracy i łatwości serwisowania.

Element regulacyjny jest elementem wymiennym, do którego dostęp uzyskuje się przez zdemontowanie pokrywy zaworu. W przypadku zaworów mniejszych

Tabela odpowiedników zaworów ICS – PM

Nominalna średnica przyłączy [DN]	ICS Oznaczenie i typ przyłączy	PM Oznaczenie i typ przyłączy
100	ICS 100 (spawane)	PM 80 (kołnierzone)
125	ICS 125 (spawane)	PM 100 (kołnierzone)
150	ICS 150 (spawane)	PM 125 (kołnierzone)



Budowa zaworów ICS 100-150

(do 65) element ten jest wymieniany w całości. W przypadku zaworów większych (100–150) element ten jest rozbierny (m.in. możliwa wymiana teflonowej uszczelki gniazda zaworu). Pokrywa zaworów 100, 125 i 150 jest wyposażona w dwie śruby oczkowe, przydatne podczas montażu zaworu, które mogą być również wykorzystane przy jego serwisowaniu (po wykręceniu pokrywy i wkręceniu w gniazda w elemencie regulacyjnym ułatwiają jego wyjęcie z korpusu). W pokrywie zaworu umieszczono port (przyłącze) umożliwiające zmierzenie ciśnienia czynnika przed zaworem, co ułatwia precyzyjne wyregulowanie nastaw zaworów pilotowych podczas rozruchu instalacji jak również zdiagnozowanie ewentualnych nieprawidłowości działania.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że w przypadku dużego zużycia elementu regulacyjnego jego wymiana daje nam w praktyce nowy zawór bez konieczności demontażu korpusu (rurociągu). Grzybek mechanizmu serwo-tłoka jest wyposażony w stalowy pierścień, dzięki czemu serwomechanizm zaworu jest bardziej odporny na zanieczyszczenia.

Do doboru zaworów ICS i sprawdzenia ich działania przy zmiennym obciążeniu można, oprócz dostępnej dokumentacji posłużyć się programem Dircalc® w wersji 1.18 który, podobnie jak dokumentacja techniczna jest dostępny na stronie internetowej Danfoss.

Zawory ICM

Obok zaworów serwo sterowanych rodzina zaworów ICV obejmuje również typoszereg zaworów silnikowych ICM. Obecnie do oferty są wprowadzane największe zawory tego typoszeregu a więc zawory ICM 100, 125 i 150 – w zależności od zastosowania i zakładanych warunków pracy mogą one regulować układy chłodnicze o wydajnościach do kilku megawatów.

Zawory silnikowe są z reguły stosowane w układach, w których użycie zaworów serwo sterowanych jest niemożliwe ze względu na warunki pracy (małe stopnie otwarcia, zbyt niskie ciśnienie sterujące) lub, gdy nie można osiągnąć wymaganej charakterystyki regulacji za pomocą rozwiązań mechanicznych. Doskonałym przykładem takiej sytuacji może być realizowanie określonej krzywej chłodzenia ze sterowaniem opartym na sterownikach swobodnie programowalnych (PLC).

Innym ciekawym zastosowaniem zaworów ICM jest użycie ich jako zaworów odcinających z kontrolowaną, zmienną szybkością otwierania.

Budowa zaworów ICM 100 125 i 150 jest identyczna jak zaworów mniejszych średnic. Zawór jest napędzany silnikiem krokowym poprzez bezdławnicowe, hermetycznie szczelne sprzęgło magnetyczne. Do współpracy z największymi kor-

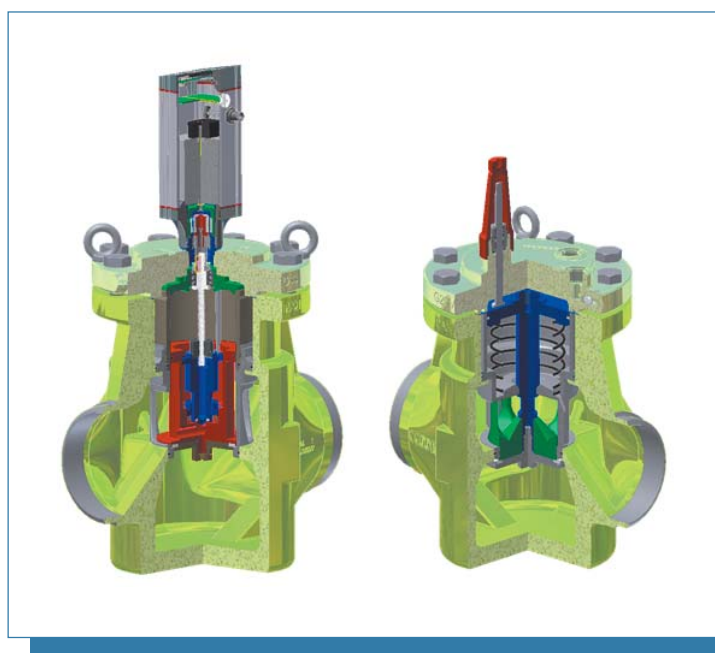
pusami przygotowano nowy napęd ICAD1200. Sterowanie pracą zaworu (napędu ICAD) jest realizowane za pomocą standardowych sygnałów analogowych (0–20mA, 4–20mA, 0–10V, 1–10V).

Możliwe jest również ręczne sterowanie zaworem z poziomu panelu sterującego napędu ICAD a także ręczne zamknięcie lub otwarcie zaworu po zdjęciu napędu (przy użyciu specjalnego pokrętkła nakładanego na pokrywę sprzęgła magnetycznego).

Podobnie jak w przypadku zaworów ICS precyzyjną regulację zapewnia m.in. koronowy kształt grzybka.

Warto przypomnieć, że oferta Danfoss obejmuje również dedykowane sterowniki, które współpracując z ICAD/ICM automatyzują pracę wybranych węzłów instalacji chłodniczej.

Podsumowując: rodzina zaworów ICV umożliwia zautomatyzowanie pracy nowoczesnych instalacji chłodniczych nawet bardzo dużych wydajności przy zastosowaniu również wysokociśnieniowych czynników chłodniczych zarówno w układach z tradycyjnym mechanicznym starowaniem jak również takich, które w pełni pracują pod kontrolą elektronicznych systemów sterowania. Oferują one również użytkownikowi szereg korzyści zarówno na etapie budowy jak również eksploatacji instalacji.



Wykorzystanie wspólnego korpusu w zaworach ICM oraz ICS