

ZAWORY TYPU ICF

- KOLEJNY PRZEŁOM W BUDOWIE ZESPOŁÓW ZAWOROWYCH

mgr inż. Mikołaj KLENKIEWICZ

DANFOSS Sp. z o.o., Grodzisk Mazowiecki

WPROWADZENIE

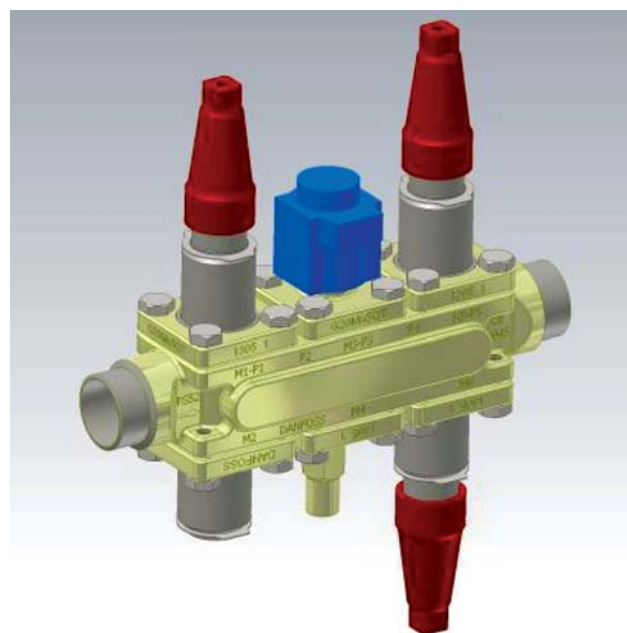
Automatyzacja procesów chłodniczych wymaga kliku zaworów umiejscowionych przed wymiennikami ciepła, tworzących pewną grupę. Każda taka grupa zaworów służących automatyzacji może zawierać: zawory regulacyjne, elektromagnetyczne, zwrotne lub odcinające, oraz dodatkowo urządzenie usuwające zanieczyszczenia, czyli filtry mechaniczne. Grupy zaworów automatycznych wraz z filtrami wymagają okresowych przeglądów i napraw, co w konsekwencji wymusza konieczność stosowania zaworów odcinających.

Jeżeli założymy, że każdy z elementów grupy ma długość około 120 mm, a poszczególne odcinki rur łączące elementy składowe również będą miały po około 100 mm, to przy grupie sześciu elementów oraz pięciu odcinków między zaworowych, łączna długość grupy zaworowej wyniesie około 1,2 metra. W niektórych instalacjach lub miejscach zamontowania grup zaworowych tak długie elementy nie stanowią problemu, jednak w niektórych (np. browary) gęstość montażu różnych elementów poszczególnych instalacji technologicznych wymusza minimalizację lub skracanie poszczególnych zespołów zaworowych.

ZAWORY BLOKOWE TYPU ICF

Wychodząc naprzeciw wymaganiom rynkowym oraz dopasowując się do potrzeb klientów firma Danfoss opracowała koncepcję zaworów blokowych typu **ICF** opartą na montażu wszystkich elementów grupy zaworów w pojedynczym bloku stalowym, który jest łączony przez spawanie z rurociągami przesyłowymi. W celu uproszczenia całej koncepcji oraz optymalizacji ilości zaworów blokowych, produkowane są korpusy cztero i sześciu gniazdowe.

Korpusy dostępne są w wielkości umożliwiającej montaż do czterech lub do sześciu zaworów w jednej całości. Jedną z różnic pomiędzy rozwiązaniem klasycznym, a zaworami typu ICF jest ilość spawów wymaganych do stworzenia grupy zaworów zasilających dany wymiennik ciepła. W układzie klasycznym każdy zawór wymaga dwóch spawów oraz krótkich odcinków rur łączących dany element z kolejnym, a zatem przy sześciu zaworach wymagane jest wykonanie dwunastu spawów oraz wstawienie pięciu dodatkowych krótkich odcinków rur łączących te elementy



Rys. 1

ze sobą. Taki sposób montażu wymaga dużego nakładu robocizny (większa ilość spawów) oraz wymusza dodatkowe czynności związane z przygotowaniem wszystkich elementów składowych. Czynności te, to demontaż zaworów przed spawaniem oraz ich ponowny montaż i sprawdzenie działania po zmontowaniu. Po kompletnym montażu wymagane jest sprawdzenie szczelności wykonanych spawów oraz próba ciśnieniowa i zależnie od standardu, ewentualne prześwietlenie niektórych z 12 spawów. W przypadku zaworów typu ICF wykonywane są tylko dwa spawy, a blok zaworowy nie wymaga rozbierania, o ile spawy wykonane są w technice TIG. W konsekwencji tego nie jest wymagane sprawdzenie działania poszczególnych zaworów, gdyż nie były one rozmontowywane oraz nie jest wymagana próba ich szczelności, ponieważ została ona wykonana w zakładzie wytwórczym przez producenta zaworów (Danfoss). Ilość spawów do sprawdzenia w układzie klasycznym wynosi dwanaście, natomiast w nowej technice są to tylko dwa spawy. Porównując sposób wykonania zespołu zaworów z indywidualnych elementów oraz zaworów typu ICF można zauważyć, że zawory blokowe pozwalają na znacznie prostszy sposób izolacji – brak odcinków pomiędzy zaworami, które zawsze stanowiły problem dla

firm izolujących lub były elementami mało estetycznym w rozdzielni chłodniczej.

Porównując ilość spawów w klasycznej grupie zaworowej i w zaworach typu ICF, należy zwrócić uwagę na problem zabezpieczenia spawów przed korozją, który zawsze jest dużym wyzwaniem zarówno dla wykonawców, jak i dla służb utrzymania ruchu. Połączenia spawane wcześniej lub później, ale zawsze ulegają korozji ze względu na wilgoć osadzającą się na zimnych elementach instalacji, których izolacja jest utrudniona (bliskość zaworu lub połączenia kołnierzewego, które nie może być izolowane).

Należy zwrócić uwagę na fakt, iż zawory typoszeręgu ICF są przeznaczone do zastosowań ze wszystkimi niepalnymi czynnikami chłodniczymi spotykanymi w przemyśle, zarówno do amoniakalnych instalacji chłodniczych, jak i do instalacji opartych na dwutlenku węgla. W instalacjach z CO₂ jako czynnikiem chłodniczym, maksymalne ciśnienie robocze wynosi do 52 bar, co w konsekwencji wymusza na wytwórcy wykonanie odpowiedniej próby ciśnieniowej. Przy klasycznych zastosowaniach tej armatury w amoniakalnej instalacji chłodniczej, próba ciśnieniowa wykonana do warunków roboczych, w przypadku CO₂ znacząco przewyższa wymagane standardy.



Rys. 2 Przepływ czynnika przez zawór blokowy

INNE CIEKAWE ROZWIĄZANIE W ZAWORACH ICF

Przylączy pomocnicze

Wśród wielu innych nowatorskich rozwiązań, zawory blokowe posiadają przylączy pomocnicze na boku korpusu głównego, które mogą być skonfigurowane zgodnie z życzeniem klienta. Kanały przylączy pomocniczych pozwalają na dostęp do przestrzeni pomiędzy poszczególnymi zaworami i mogą być wykorzystane na wiele sposobów. Przylączy te dają możliwość montażu szkła wizerowego w bloku zaworowym, co pozwala na obserwację przepływu i stanu czynnika chłodniczego. Do bloku zaworowego, poprzez przylączy pomocnicze może zostać podłączony manometr lub przetwornik ciśnienia do monitorowania parametrów zasilania danego wymiennika ciepła.

Podczas normalnej eksploatacji wszystkich grup zaworów występuje konieczność przeglądu i ewentualnie czyszczenia filtrów lub innej obsługi serwisowej. Do przylączy pomocniczego można zamontować zawór serwisowy, dzięki któremu możliwe jest w sposób kontrolowany odgazowanie odcinka serwisowanego, np. usunięcie amoniaku w sposób kontrolowany przez ten zwór.

W instalacjach do ochładzania powietrza, w których chłodnice powietrza są odszraniane za pomocą gorących par, konieczne jest odprowadzenie skroplonego czynnika chłodniczego powstałego w procesie odszraniania. Przy dotychczasowych rozwiązaniach wymagało to wykonania trójnika w rurze zasilającej czynnikiem chłodniczym, a zatem wykonania kolejnego połączenia spawanego.

Zawory blokowe typu ICF pozwalają na podłączenie dodatkowego rurociągu do splywu skroplonego czynnika przez przylączy pomocnicze (Rys. 3), dzięki czemu następuje kolejne uproszczenie zespołu zaworów zasilających wymienniki ciepła (uwaga – rozwiązanie odpowiednie do chłodnic powietrza o wydajności chłodniczej do około 200 kW).

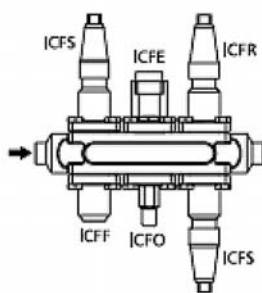
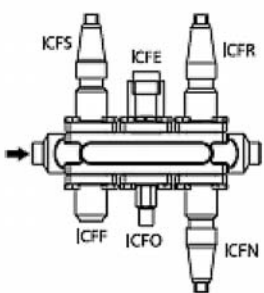
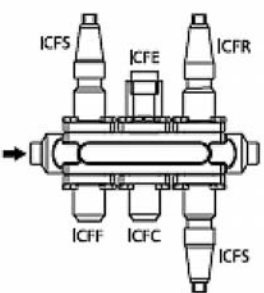
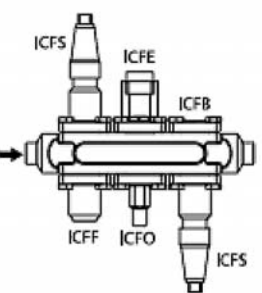
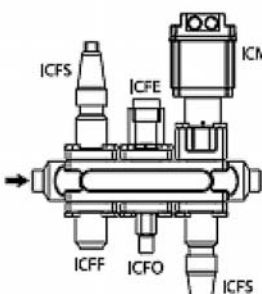
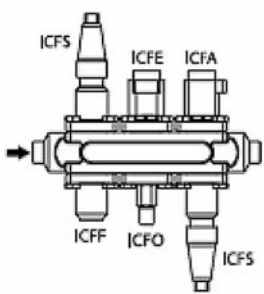
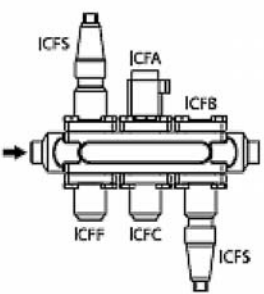
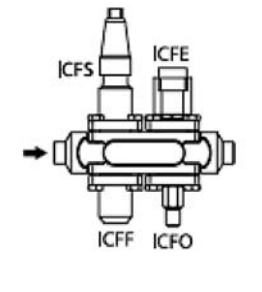
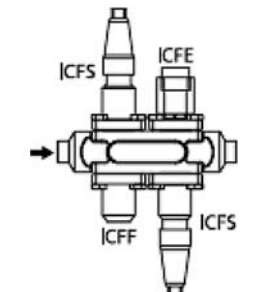
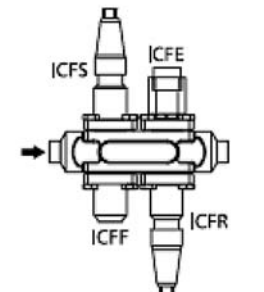
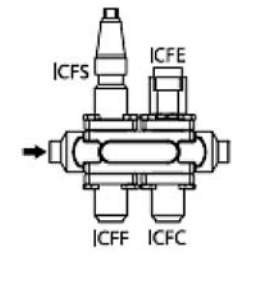
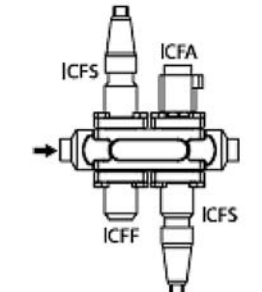
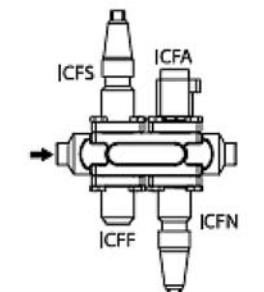
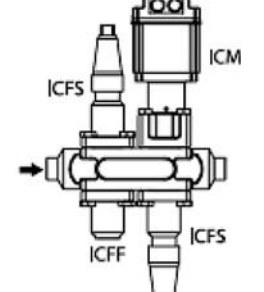


Rys. 3 Wykorzystanie przylączy pomocniczego

Elementy składowe zaworów blokowych

Korpusy

Korpusy (zarówno cztero- jak i sześćoelementowe) wykonane są ze stali odpornej na niską temperaturę (do -60°C) i wysokie ciśnienie robocze (do 52 bar). Maksymalna temperatura pracy jest zależna od zaworów zastosowanych w odpowiednich gniazdach i wynosi minimum do 120°C. Powierzchnia korpusów i elementów zaworowych jest pokryta warstwą chromowo-cynkową zabezpieczającą przed korozją. Wielkość korpusu danego bloku zaworowego określa cyfra wymieniana po symbolu ICF, dla przykładu ICF 20 określa wielkość korpusu, która odpowiada standardowi 20 mm i opisuje jego przepustowość (wydajność). Wielkość przylączy do spawania danego korpusu występuje zgodnie ze standardem DIN lub ANSI i może być standardowa lub nadwymiarowa (np. ICF 20 z przylączy 32 mm). Do korpusu montowane są zawory modułowe wraz z gniazdami zaworowymi. Ten sposób wykonania zaworów blokowych pozwala, przy pracach serwisowych, na wymianę wszystkich zużytych elementów bez wymiany elementu głównego (korpusu), który jest na stałe połączony z rurociągiem.

ICF 20-6-1  <i>Fig. 1, application 1</i>	ICF 20-6-2  <i>Fig. 2, application 2</i>	ICF 20-6-3  <i>Fig. 3, application 3</i>	ICF 20-6-4  <i>Fig. 4, application 4</i>
ICF 20-6-5A, B or C  <i>Fig. 5, application 5</i>	ICF 20-6-6  <i>Fig. 6, application 6</i>	ICF 20-6-7  <i>Fig. 7, application 7</i>	
ICF 20-4-8  <i>Fig. 8, application 8</i>	ICF 20-4-9  <i>Fig. 9, application 9</i>	ICF 20-4-10  <i>Fig. 10, application 10</i>	ICF 20-4-11  <i>Fig. 11, application 11</i>
ICF 20-4-12  <i>Fig. 12, application 12</i>	ICF 20-4-13  <i>Fig. 13, application 13</i>	ICF 20-4-14A, B or C  <i>Fig. 14, application 14</i>	

Moduły zaworowe

W zaworach typu ICF można zastosować kilka z dziewięciu modułów zaworowych opisanych poniżej. Moduły te oparte są na elementach dotychczas produkowanych zaworów, uwzględniających specyfikę zaworów blokowych, i

tak są to:

- ICFS - zawór odcinający z kołpakiem oparty na konstrukcji zaworów SVA,
- ICFR - zawór regulacyjno-odcinający, łączący funkcję ręcznego zaworu regulacyjnego z możliwością

- zamknięcia przepływu oparte na konstrukcji zaworów REG (kilka wielkości),
- ICFN - odcinająco - zwrotny łączący funkcję zaworu odcinającego i zaworu zwrotnego oparte na konstrukcji zaworów SCA,
- ICFE - zawór elektromagnetyczny oparte na konstrukcji zaworów EVRA,
- ICFO - zespół ręcznego otwierania zaworów elektromagnetycznych typu EVRA,
- ICFA - impulsowy zawór rozprężny oparte na konstrukcji zaworów AKVA,
- ICM - krokowy zawór regulacyjny (dławiacz) – kilka wielkości, oparte na konstrukcji ICM +ICAD,
- ICFF - filtr rozbierny oparte na standardach filtrów FIA,
- ICFC - zawór zwrotny oparte na zaworach CHV,
- ICFB - pokrywa.

Należy zwrócić uwagę na fakt, iż niektóre zawory modułowe mogą być montowane w dowolnych gniazdach (zawory ICFS, ICFR), niektóre tylko w gniazdach górnych (ICM, ICFE, ICFA), natomiast część tylko w gniazdach dolnych (ICFF, ICFN, ICFC, ICFO). W związku powyższym (specyfika budowy modułowej) oraz w celu pewnej standaryzacji wyrobów, firma Danfoss proponuje określone rozwiązania opisane szczegółowo w karcie katalogowej. Jako rozwiązania standardowe firma proponuje po siedem rozwiązań dla korpusów czterozaworowych i sześciозaworowych. Pokazane w zamieszczonej tabeli rozwiązania dotyczą korpusu sześciозaworowego. Dalsze różnice, takie jak wielkość korpusu i typ przyłącza oraz ilość i wyposażenie przyłączy pomocniczych, określone są szczegółowo wraz z numerami katalogowymi w karcie katalogowej.

Przykład oznaczeń:

ICF xx – y – zz

gdzie:

- ICF** – nazwa własna zaworu,
xx – wielkość korpusu,
y – ilość gniazd pod moduły zaworowe,
z – numer aplikacji.

CECHY WYRÓŻNIAJĄCE ZAWORY TYPU ICF

Zawory typu ICF pozwalają na znaczne ograniczenie przestrzeni potrzebnej do zabudowy rozdzielni zaworowych, które w instalacjach chłodniczych zawsze zabierały znaczną powierzchnię, dzięki czemu można użyć określenia, że zawory ICF są bardziej kompaktowe w porównaniu do rozwiązań standardowych. Układ prostopadły poszczególnych zaworów modułowych (pod względem kierunku przepływu czynnika chłodniczego) pozwala na znaczne skrócenie całej konstrukcji zespołu zaworowego (do około 220 mm dla zespołu czteroelementowego oraz do 290 mm dla zespołu sześcieelementowego), a zatem na zmniejszenie oporów przepływu.

Przykłady dotychczasowych zastosowań w Europie (sprzedaż około 400 zaworów w okresie 6 miesięcy) pozwalają sądzić, że prezentowany wyrób jest produktem, którego rynek automatyki chłodniczej potrzebował od dawna. Najczęściej zawory blokowe typu ICF są stosowane w branży browarniczej, wśród wytwórców osprzętu do produkcji lodów oraz w branży chłodni składowych.

