

Instrukcja montażu, obsługi i konserwacji

Uszczelkowe i kasetowe Płytowe wymienniki ciepła



Spis treści

Wprowadzenie	3
Ostrzeżenia bezpieczeństwa	3
Oznaczenie wymiennika ciepła	4
Tabliczka znamionowa	4
Dokumentacja techniczna – karty katalogowe i rysunki	6
Oznaczenie typu uszczelkowego wymiennika ciepła	8
Budowa/komponenty	9
Rama	9
Pojedyncze płyty	9
Kasety płytowe	9
Uszczelki	9
Płyta prawa (P)/lewa (L)	10
Akcesoria opcjonalne	11
Izolacje/osłony izolacji	11
Taca ociekowa	11
Pokrywa bezpieczeństwa	11
Filtr wbudowany	11
Osprzęt (do zastosowań morskich)	11
Podział na sekcje	11
Przyłącza	11
Funkcje	14
Rozwiązanie jednobiegowe	14
Rozwiązanie wielobiegowe	15
Rozwiązanie wielosekcyjne	15
Montaż	16
Przed montażem	16
Fundament	16
Wymagana przestrzeń	16
Zasady magazynowania krótkoterminowego (poniżej 1 miesiąca)	17
Zasady magazynowania długoterminowego (powyżej 1 miesiąca)	17
Przed transportem – ostrzeżenia	18
Podnoszenie wymiennika z pozycji leżącej	19
Podnoszenie wymiennika z pozycji stojącej	21
Transport	22
Montaż połączeń rurowych	23
Kolejność dokręcania	25
Eksploatacja	27
Uruchamianie	27
Proces uruchomienia – jednopłytowy wymiennik ciepła	27
Proces uruchomienia – kasetowy wymiennik ciepła	27
Kontrola podczas pracy	27
Wyłączenie – na krótki czas (<12 godzin)	28
Wyłączenie – na dłuższy czas (>12 godzin)	28
Demontaż płytowego wymiennika ciepła	29
Wymiana płyty/kasety	30
Wymiany uszczelki	30
Płyty D-plate	31
Zamykanie wymiennika ciepła	33
Konserwacja	34
Czyszczenie metodą CIP	34
Płukanie	34
Wskazówki dotyczące środków czyszczących	34
Czyszczenie płyt	34
Regularne serwisowanie płytowego wymiennika ciepła	35
Wykrywanie i usuwanie usterek	36
Uszkodzenie uszczelki	36
Spadek wydajności	36
Obsługa posprzedażna	37
Zamawianie części	37
Modyfikacje wymiennika ciepła	37
Utylizacja	37

Wprowadzenie

Niniejsza instrukcja montażu zawiera wskazówki dotyczące montażu, uruchamiania, eksploatacji i konserwacji uszczelkowych i kasetowych płytowych wymienników ciepła produkowanych i dostarczanych przez firmę Danfoss. Jest przeznaczona dla osób odpowiedzialnych za montaż, obsługę i konserwację wymienników ciepła. Zaleca się uważne przeczytanie niniejszej instrukcji przed rozpoczęciem pracy z wymiennikiem ciepła.

Niniejsza instrukcja montażu dotyczy uszczelkowych i kasetowych płytowych wymienników ciepła produkowanych i dostarczanych przez firmę Danfoss.

Firma Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia spowodowane niewłaściwym montażem, użytkowaniem i/lub konserwacją uszczelkowych i kasetowych wymienników ciepła bądź szkodami spowodowanymi nieprzestrzeganiem instrukcji zawartych w niniejszej instrukcji montażu.

Należy pamiętać, że nasze płytowe wymienniki ciepła są zaprojektowane i skonstruowane z myślą o optymalnych warunkach budowy (ciśnienia, temperatury, wydajności, typu cieczy itp.) dostarczonych przez klienta podczas procesu obliczeń – zgodnie z informacjami podanymi na tabliczce znamionowej.

Nagłe skoki ciśnienia, które mogą wystąpić podczas rozruchu lub wyłączenia systemu, mogą poważnie uszkodzić wymiennik ciepła i należy ich unikać. Firma Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za żadne szkody powstałe w wyniku jakichkolwiek działań odbiegających od pierwotnych warunków projektowych.



Rysunki przedstawione w niniejszym dokumencie są tylko przykładami i mają charakter poglądowy.



Podczas pracy z płytowym wymiennikiem ciepła należy zawsze przestrzegać przepisów lokalnych.



Wymiennik ciepła może być obsługiwany wyłącznie przez wykwalifikowany personel podczas podnoszenia, transportu, montażu, uruchamiania i konserwacji.

Ostrzeżenia bezpieczeństwa

Podczas montażu lub serwisowania płytowych wymienników ciepła należy zawsze przestrzegać następujących zasad:

- Przestrzegać krajowych/lokalnych przepisów bezpieczeństwa
- Upewnić się, że wymiennik ciepła nie jest pod ciśnieniem, i w miarę możliwości całkowicie opróżnić i przepłukać go czystą wodą
- Upewnić się, że wymiennik ciepła jest schłodzony do temperatury otoczenia w zakresie 10-40°C (50-104°F)

Symbole ostrzegawcze odnoszą się do ostrzeżeń bezpieczeństwa. Należy ściśle przestrzegać ostrzeżeń bezpieczeństwa, aby zapobiec:

Obrażeniom ciała spowodowanym przez:



- Niewłaściwy transport/podnoszenie
- Oparzenie/odmrożenie na skutek kontaktu z elementami o skrajnych temperaturach
- Oparzenie/odmrożenie/zatrucie na skutek niekontrolowanego uwolnienia czynnika pod ciśnieniem
- Kontakt z substancjami chemicznymi
- Dotykanie ostrych krawędzi np. płyt lub kaset
- Opróżnianie lub przelewanie zbiorników



Uszkodzeniom sprzętu spowodowanym przez:

- Niewłaściwy transport/podnoszenie
- Uderzenia hydrauliczne
- Siły zewnętrzne
- Korozję
- Substancje chemiczne
- Erozję
- Zmęczenie materiału
- Szok termiczny i/lub mechaniczny
- Zamrożenie
- Zablockowanie wymiennika ciepła przez cząstki stałe
- Działanie niezgodne z warunkami projektowymi

Oznaczenie wymiennika ciepła
Tabliczka znamionowa

Wszystkie płytowe wymienniki ciepła dostarczane przez firmę Danfoss są wyposażone w tabliczkę znamionową umieszczoną z przodu (na płycie czołowej) wymiennika ciepła.

Dodatkowe tabliczki znamionowe można znaleźć w innych miejscach, jeśli zostaną określone przez klienta i zamówione jako opcja.

Na tabliczce znamionowej podane są główne dane techniczne wymiennika ciepła. Przed montażem należy upewnić się, że planowany proces jest zgodny z danymi na tabliczce znamionowej.

Należy pamiętać, że mogą występować tabliczki znamionowe inne niż podane w niniejszej instrukcji obsługi (np. niestandardowe tabliczki znamionowe, tabliczki znamionowe SONDEX® oraz tabliczki znamionowe Danfoss).



Nigdy nie przekraczać podanych wartości na tabliczce znamionowej!



W żadnym momencie nie wolno modyfikować ani malować tabliczki znamionowej.



W przypadku stosowania naklejek/etykiet foliowych należy unikać agresywnych detergentów do mycia wymiennika ciepła.



Nie zdejmować tabliczki znamionowej.



Tabliczka znamionowa dla płytowych wymienników ciepła (metal/stal kwasoodporna)
Od DN65 w górę. Typy S, SF, SW (z wyjątkiem chłodnictwa przemysłowego), SWC i SEC

		 MADE IN DENMARK	
Miesiąc/rok produkcji	→	Month and year	MM-YYYY
Typ certyfikatu/zatwierdzenia np. CE, NoBo, ASME, DNV-GL itp.	→	Certification/Approval type	CE 1727
HEX ID – numer obliczeń	→	HEX ID	32-220510115016
Numer znacznika – numer przypisany do identyfikacji, np. sprzętu projektowego itp.	→	Tag no.	Wymiennik nr 1
Typ	→	Plate heat exchanger type	S86-IS16
Numer seryjny	→	Serial no.	DKA11322350001
Montaż (A) – wymiar nominalny	→	A-measure nom. (min./max.)	744.2 / 725.7 / 762.6 mm
Minimalna/maksymalna temperatura projektowa	→	Min. / Max. design temperature	15.0 / 100.0 °C
Maksymalna różnica ciśnień	→	Max. differential pressure	12.0 bar
Przyłącza wlot-wylot	→	Side 1 / Side 2	F1 > F4 / F3 > F2
Maksymalne ciśnienie projektowe	→	Design pressure	12.0 / 6.0 bar
Ciśnienie testowe	→	Test pressure	17.2 / 17.2 bar
Całkowita objętość wewnętrzna	→	Volume	332.1 / 329.4 L
Typ płynu, na stronę	→	Fluid	Woda / Woda

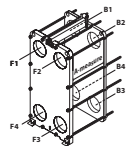
Do not exceed above values at any time.
Please read instruction manual before installation, operation and maintenance.

Manufactured by Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark - Tel. +45 74 88 22 22

Rys. 1

Tabliczka znamionowa do jednopłytkowych wymienników ciepła (naklejka foliowa)
Do DN50. Typy S i SF

Miesiąc/rok produkcji	Tag No.		
Typ certyfikatu/zatwierdzenia np. CE, NoBo, ASME itp.	Plate heat exchanger type	Month and year	MM-YYYY
Numer znacznika – numer przypisany do identyfikacji, np. sprzętu projektowego itp.	Serial No.	Certification/Approval type	
Typ	A-measure nominal (tolerance -1.5%)	Ten produkt spełnia wymagania PED dla SEP /art. 4 ust. 3	
Numer seryjny	Min. / Max. design temperature	Max. differential pressure	
Montaż (A) – wymiar nominalny	71 70 72 mm	2.0 / 120.0 °C 16.0 bar	
Min. i maks. temperatura projektowa			
Maksymalna różnica ciśnień	Inlet > Outlet	Side 1 / Side 2	
Przyłącza wlot-wylot	Design pressure	F1 - F4 / F3 - F2	
Maksymalne ciśnienie projektowe	Test pressure	16.0 / 16.0 bar	
Ciśnienie testowe	Volume	20.0 / 20.0 bar	
Całkowita objętość wewnętrzna	Fluid	2.8 / 2.6 L	
Typ płynu, na stronę		Woda słodka / Woda słodka	



Do not exceed above values at any time.

Please read instruction manual before installation, operation and maintenance.

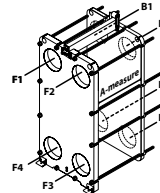
Manufactured by Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark
www.heatexchangers.danfoss.com

SONDEX®

Rys. 2

Tabliczka znamionowa do płytowych kasetowych wymienników ciepła IRF
(metal/stal kwasoodporna) Typy kasetowe do chłodnictwa przemysłowego

Miesiąc/rok produkcji	Plate heat exchanger type		
Typ certyfikatu/zatwierdzenia np. CE, NoBo, ASME itp.	Serial No.	Month and year	MM-YYYY
Typ	IRF89652	Marking	
Numer seryjny	A-measure Nominal*	CE 1727	
Montaż (A) – wymiar nominalny (tolerancja -1,5%)	246 mm		
Maksymalna różnica ciśnień	Max. differential pressure		
	17.0 Bar		
Minimalna i maksymalna temperatura robocza	Min. working temperature	Max. working temperature	
	-15.0 °C	110.0 °C	
Przyłącza wlot-wylot	Inlet > outlet	Ref. side / Brine side	
Maksymalne ciśnienie projektowe	Max. working pressure	F4 - F1 / F3 - F2	
Ciśnienie testowe	Max. test pressure	16.0 / 10.0 Bar	
Całkowita objętość wewnętrzna	Volume	22.9 / 14.3 Bar	
Typ płynu, na stronę	Fluid	16.6 / 15.2 Ltr.	
		Amoniak / Właściwości użytkowe Glikol 30%	



* A-measure min.:
A-measure Nominal - 1.5%

Do not exceed above values at any time.

Please read instruction manual before
installation, operation and maintenance.

Manufactured by Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark

Rys. 3

(*) Dział jakości Danfoss potwierdza, że PHE przeszedł procedurę testu szczelności

Dokumentacja techniczna – karty katalogowe i rysunki

Każdy wymiennik ciepła dostarczany jest wraz z kartą katalogową i rysunkiem wymiarowym, chyba że w zamówieniu klienta określono inaczej.



Należy pamiętać, że mogą wystąpić inne karty katalogowe i rysunki niż przedstawione w poniższych przykładach.

Przykład karty katalogowej uszczelkowego wymiennika ciepła:

GHEX

ENGINEERING TOMORROW



Danfoss HEXSelector 1.0.17

#6-21180-44-1

Customer	A	Date	6.10.2021
Project	Montes del Plata 3039 - HU Cooler Improv Engineer		Heikki Saaros
HEX Type	S44A-IG16-80-TLA	Contact Person	
		E-mail	
Units Connected	1 (Parallel)		

Calculated Parameters	Unit	Side 1	Side 2
Flow Type			CounterCurrent
Heat Load	kW		100,37
Inlet Temperature	°C	59,4	31,0
Outlet Temperature	°C	35,0	39,7
Mass Flow Rate	kg/s	2,12	2,76
Volumetric Flow Rate	L/min	145,00	166,67
Total Pressure Drop	kPa	82,11	13,80
Pressure Drop in Port	kPa	0,29	0,39
Surface Margin	%		2,58
LMTD	K		9,8
HTC (Available/Required)	W/m²·K		319 / 311
Port Velocity	m/s	0,73	0,84
Shear Stress	Pa	62,83	10,30

Properties of Fluid	Unit	Side 1	Side 2
Fluid		Oil ISO VG 150	Water
Liquid Viscosity	mPa·s	86,9600	0,7181
Liquid Density	kg/m³	879,0000	994,6086
Liquid Heat Capacity	kJ/kg·K	1,9380	4,1758
Liquid Thermal Conductivity	W/m·K	0,1346	0,6206

Specifications	Unit	Side 1	Side 2
HEX Type		S44A-IG16-80-TLA	
Number of Plates		80	
Grouping		1x40 + 0x0 / 1x39 + 0x0	
Plate Thickness	mm	0,4	
Plate Material		AISI316L	
Effective Area	m²	32,84	
Gasket Material		NBRH (HangOn)	
Frame	Type	IG	
	Length	639	
	Maximum Number of Plates	99	
Volume	l	60,0	58,5
Weight, empty/operating	kg		499 / 610
Paint Category		Category C2L	
Paint Color		BLUE RAL 5010	
Connection	Inlet	F1: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16	F3: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16
	Outlet	F4: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16	F2: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16
Certification/Approval Type		PED 2014/68/EU, Art. 4.3	
Minimum Design Temperature	°C	0,0	
Maximum Design Temperature	°C	90,0	
Maximum Differential Pressure	bar	16,0	
Maximum Test Pressure	bar	20,0	
Maximum Design Pressure	bar	16,0	16,0

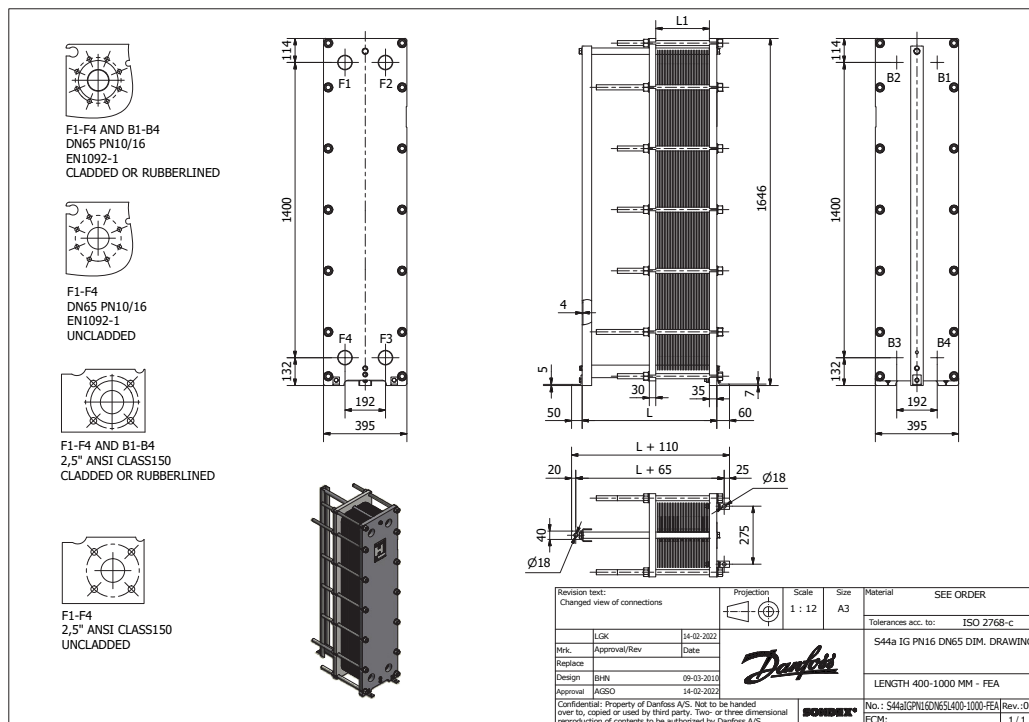
168,0 x 110,1 x 110,1 mm

168,0 x 110,1 x 110,1 mm

168,0 x 110,1 x 110,1 mm

168,0 x 110,1 x 110,1 mm

Rys. 4



Rys. 5

Oznaczenia F1, F2, F3, F4 na rysunkach i kartach katalogowych odnoszą się do połączeń na płycie czołowej. Oznaczenia B1, B2, B3, B4 dotyczą połączeń na płycie dociskowej.

**Oznaczenie typu uszczelkowego
wymiennika ciepła**
(wskazane w karcie katalogowej)

Przykład:

S21A -IG10-47-TMTL27

Procentowy rozkład składu płyt cieplnych

W tym przykładzie 27% płyt jest typu TL

Skład profilu termicznego płyt (najczęściej spotykane profile płyt^{*1})

TL = termicznie długi (wysokie Theta)

TK/TS = termicznie krótki (niskie Theta)

TM = mieszane wytłoczenie (pary TL+TK)

Liczba płyt (w tym płyta końcowa)

Klasa PN ramy

Dostępne są nominalne wartości ciśnienia projektowego
6, 10, 16, 25, 40 (63) bar

Budowa ramy

ST/T = podstawowa budowa ramy. Tylko przyłącza na płycie czołowej,
tylko kolor niebieski, bez tulei blokującej na płycie dociskowej

G = prosta budowa ramy bez rolki na słupku nośnym. Możliwe przyłącza
na płycie dociskowej. Brak tulei blokującej na płycie dociskowej

G = zaawansowana budowa ramy z rolką na słupku nośnym. Możliwe
przyłącza na płycie dociskowej. Tuleja blokująca na płycie dociskowej
(możliwy demontaż z jednej strony)

Typ zastosowania ramy

I = rama przemysłowa (malowana)

F = rama do zastosowań spożywczych/higienicznych (stal kwasoodporna)

D = kod ramy Danfoss (DDC), budowa ramy np. dla PED Art. 4.3
(lakierowana)

Typ uszczelki

Jeśli pole pozostaje puste = Sonderlock,

A = Hang-on typu A

B = Hang-on typu B Jeśli podane są inne litery, odnosi się to do budowy
płyty, tj. AE i AD itd.

Rodzaj płyty

Typ wymiennika ciepła

S = płyta standardowa

SF = płyta Freeflow

SW = kasetowa

SEC = wyparka

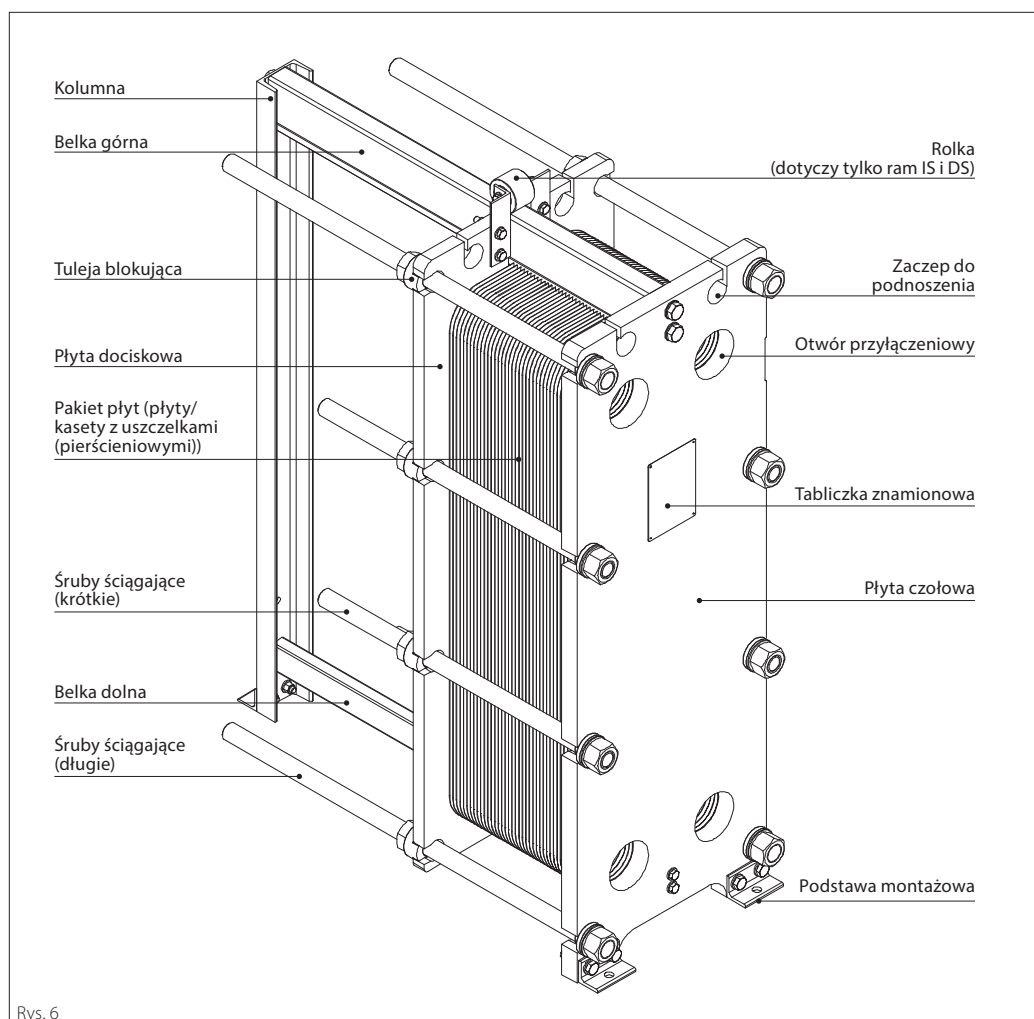
SWC = skraplacz

A = typ z certyfikatem AHRI

D = płyta D-plate z systemem uszczelki D-Lock™

^{*1} Mogą wystąpić inne wytłoczenia płyty

Budowa/komponenty



Rys. 6

Rama

Rama wymiennika ciepła składa się z płyty czołowej, płyty dociskowej, słupka nośnego, przewodnicy i kolumny. Śruby ściągające służą do ściskania pakietu płyt. Rozmiar i ilość śrub ściągających zależy od typu wymiennika ciepła i ciśnienia roboczego.

Materiał uszczelki (pierścieniowej) jest starannie dobierany w celu dostosowania do wymogów dotyczących odporności na temperaturę i produkty chemiczne (np. NH_3 i olej sprężarkowy po stronie spawanej).

Pojedyncze płyty

Pakiet płyt składa się z pojedynczych płyt wyposażonych w uszczelki na każdej płycie w celu uszczelnienia pakietu płyt. Liczba płyt, ich rozmiar i inne parametry zależą od wymaganej wydajności cieplnej. Liczba płyt decyduje o całkowitej powierzchni wymiany ciepła.

Kasety płytowe

Kaseta płytowa składa się z dwóch spawanych ze sobą pojedynczych płyt, tworzących szczelny kanał przepływowy. Kasety są wyposażone w dwie oddzielne uszczelki, uszczelkę pierścieniową i uszczelkę obwodową, które uszczelniają pakiet płyt, zapobiegając mieszanii się czynników. Taka budowa uszczelki pozwala na zastosowanie różnych materiałów uszczelniających dla uszczelki pierścieniowej i obwodowej, co zapewnia najlepsze dopasowanie do danego czynnika i temperatury.

Uszczelki

Następujące rodzaje uszczelki są stosowane w płytowych wymiennikach ciepła Danfoss:

- Uszczelki SonderLock
- Uszczelki hang-on (typ A, B, AD, AE, A2 i B2)
- Uszczelki D-Lock™
- Uszczelki klejone do płytowych wymienników ciepła w wykonaniu higienicznym (zalecany klej/spoiwo zgodne z FDA – DOWSIL™ 786 Silicone Sealant-M Clear, do zastosowań niespożywczych można użyć 3M 1099)

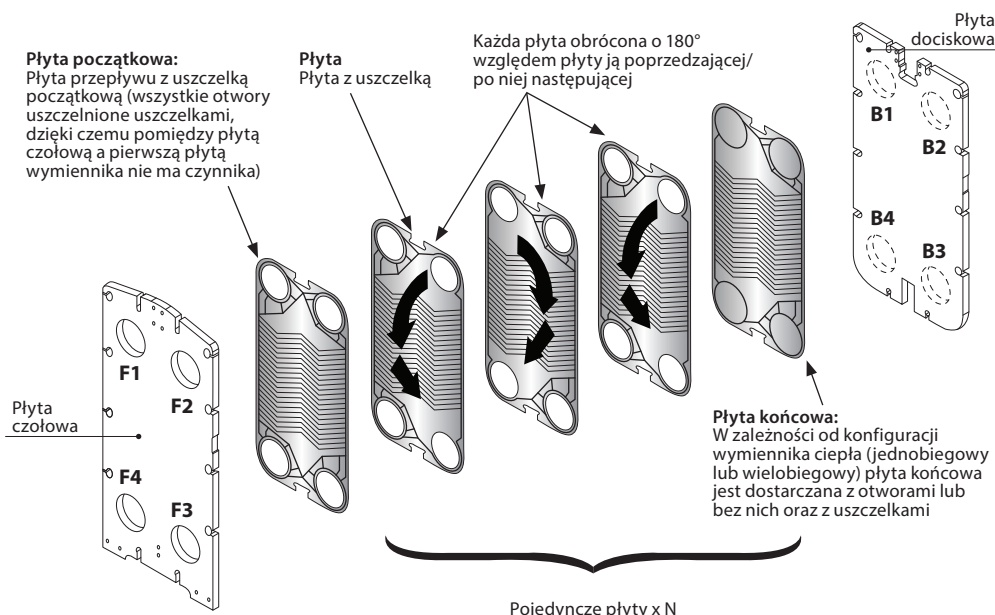
Płyta prawa (P)/lewa (L)

Większość płyt ma taką budowę, że mogą być używane zarówno jako płyty prawe, jak i lewe, poprzez ich naprzemienne obracanie o 180°. Kaset nie można obracać.

Na prawej płycie czynnik przepływa z otworu F2 do F3 lub odwrotnie z otworu F3 do F2.

Na lewej płycie czynnik przepływa z otworu F1 do F4 lub odwrotnie z otworu F4 do F1.

Pojedyncze płyty: Lewa i prawa płyta i przepływ.



Przylączy

(F = płyta czołowa/przód, B = płyta dociskowa/tył):

F1, F2, F3 oraz F4: Przylączy na płycie czołowej

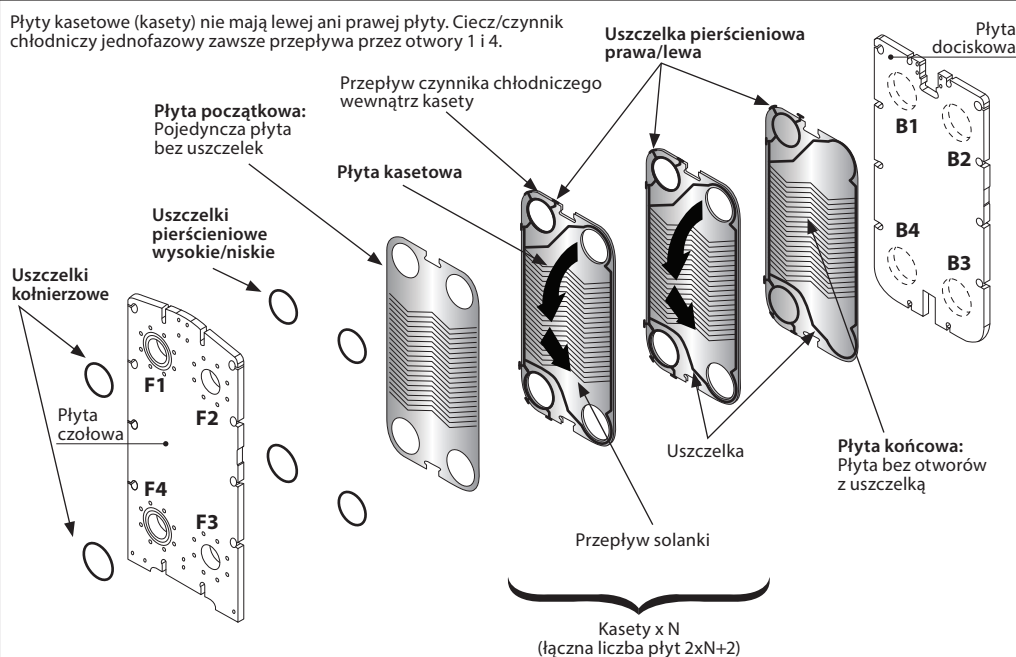
B1, B2, B3 oraz B4: Przylączy na płycie dociskowej (opcjonalne, w zależności od konfiguracji)

Rzeczywiste dane dotyczące przylączy znajdują się na tabliczce znamionowej.

Rys. 7

Strzałki przepływu mają wyłącznie charakter orientacyjny!

Płyty kasetowe (kasety) nie mają lewej ani prawej płyty. Ciecz/czynnik chłodniczy jednofazowy zawsze przepływa przez otwory 1 i 4.



Przylączy

(F = płyta czołowa/przód, B = płyta dociskowa/tył):

F1, F4: Strona jednofazowa/czynnika chłodniczego

F2, F3: Strona dwufazowa/solanki, *uszczelka pierścieniowa

Rzeczywiste dane dotyczące przylączy znajdują się na tabliczce znamionowej.

Rys. 8

Strzałki przepływu mają wyłącznie charakter orientacyjny!

Akcesoria opcjonalne

Izolacje/osłony izolacji

Oferujemy osłony izolacji do naszej gamy płytowych wymienników ciepła. Do izolacji cieplnej wykorzystujemy wełnę mineralną, a do zastosowań, w których występuje ryzyko skraplania na zewnętrznych powierzchniach wymiennika ciepła, oferujemy piankę PU.

Taca ociekowa

Taca ociekowa zbiera wodę pozostałą po odprowadzeniu (po otwarciu wymiennika w celu kontroli i konserwacji) oraz wodę skroploną po zewnętrznej stronie wymiennika ciepła podczas pracy.

Oferujemy dwa typy tac ociekowych – izolowane lub nieizolowane. Oba typy są dostarczane z blachą 0,8 mm ocynkowaną. Wersja izolowana posiada izolację 60 mm z pianki PU wewnątrz tacy ociekowej. Izolowana tacka ociekowa posiada otwory (i wzmocnienia) do podłączenia do podstawy montażowej płytowego wymiennika ciepła. W zależności od długości wymiennika ciepła, jest on umieszczony wewnątrz tacy ociekowej, a kolumna znajduje się na zewnątrz tacy ociekowej lub jest podwieszona pod wymiennikiem ciepła.

Uwaga: przed unoszeniem płytowych wymienników ciepła należy umieścić izolowaną tackę ociekową.

Pokrywa bezpieczeństwa

Jeśli płytowy wymiennik ciepła jest używany w temperaturach powyżej 45°C lub z cieczami żrącymi, zalecamy przykrycie go płytą osłonową, aby zapobiec narażeniu ludzi na kontakt z jego powierzchnią i cieczami.

Filtr wbudowany

Jeśli ciecz w płytowym wymienniku ciepła zawiera cząsteczki 1/3 większe niż wolny kanał pomiędzy płytami, zaleca się zamontowanie filtra. Filtr wbudowany jest umieszczony w otworach pakietu płyt (włożony od strony płyty dociskowej) na połączeniach wlotowych wymiennika ciepła. Filtr wbudowany stanowi zapasowy filtr w przypadku usterki w głównym systemie filtrów lub jeśli podczas konserwacji do układu rur przedostaną się ciała obce. Filtry są dostarczane w długości dostosowanej do całkowitej długości pakietu płyt i dostarczane w wersji AISI316L lub z tytanu.

Osprzęt (do zastosowań morskich)

Oferujemy kołnierze z osprzętem dodatkowym wyposażonym w:

- Termometr
- Zawór 1/ używany jako zawór spustowy lub odpowietrzający, w zależności od sposobu montażu
- Manometr

Podział na sekcje

W niektórych zastosowaniach może być wskazane dodanie ram pośrednich ze specjalnymi narożnymi elementami/ kierownicami rozdzielającymi przepływ. Dzięki nim można połączyć kilka płytowych wymienników ciepła w jeden, np. pasteryzatory w przemyśle mleczarskim. Ramy pośrednie są dostępne tylko dla ram IS i FS.

Przyłącza

W zależności od zastosowania wymiennika ciepła dostępne są różne rodzaje połączeń, np.:

- Kołnierz standardowy, otwory gwintowane na płycie czołowej
- Śruby dwustronne (szpilki) na płycie czołowej
- Kołnierz przyspawany do rury
- Przyłącze gwintowane
- Przyłącza higieniczne typu mleczarskiego: SMS, RJT, DS, DIN
- Kołnierz kątowy

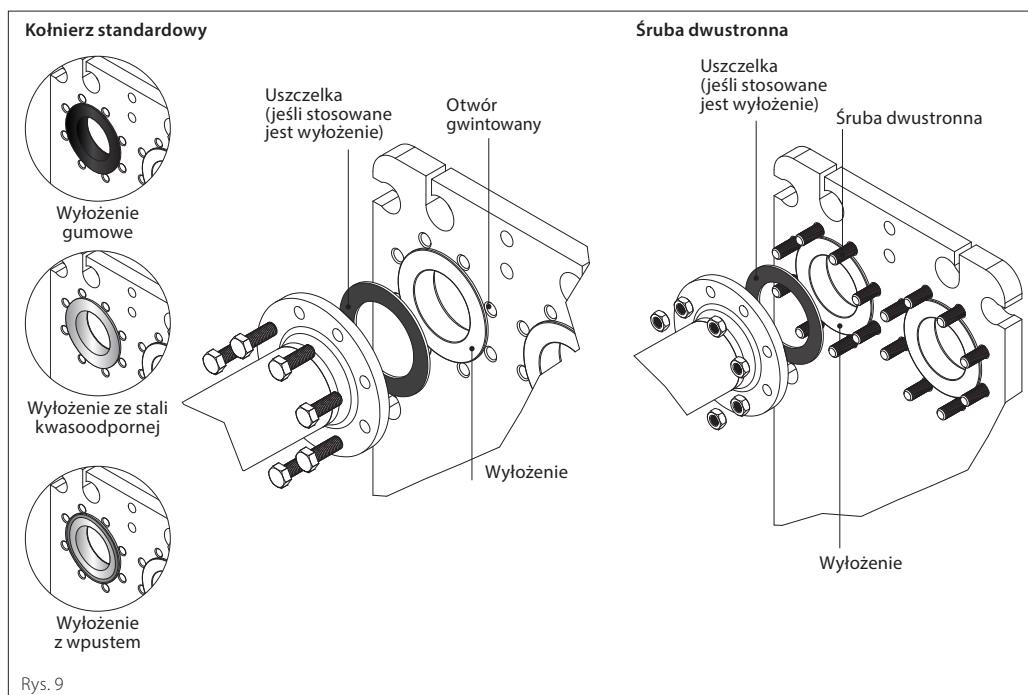
Kołnierz standardowy

Standardowe przyłącze kołnierzowe jest najczęściej stosowaną opcją dla wersji DN50 i większych. W zależności od wymagań płyta czołowa posiada gwintowane otwory odpowiednie do kołnierzy DIN lub ANSI.

Otwory mogą być bez okładziny (otwór pokryty tylko lakierem), z okładziną ze stali (AISI304/316/tytan lub Hastelloy), wyposażone w uszczelkę lub wyposażone w gumową wkładkę, która pełni również rolę uszczelki.

Śruby dwustronne na płycie czołowej

Płyta czołowa może być również wyposażona w śruby dwustronne lub śruby dwustronne mogą być dostarczone jako oddzielne części.

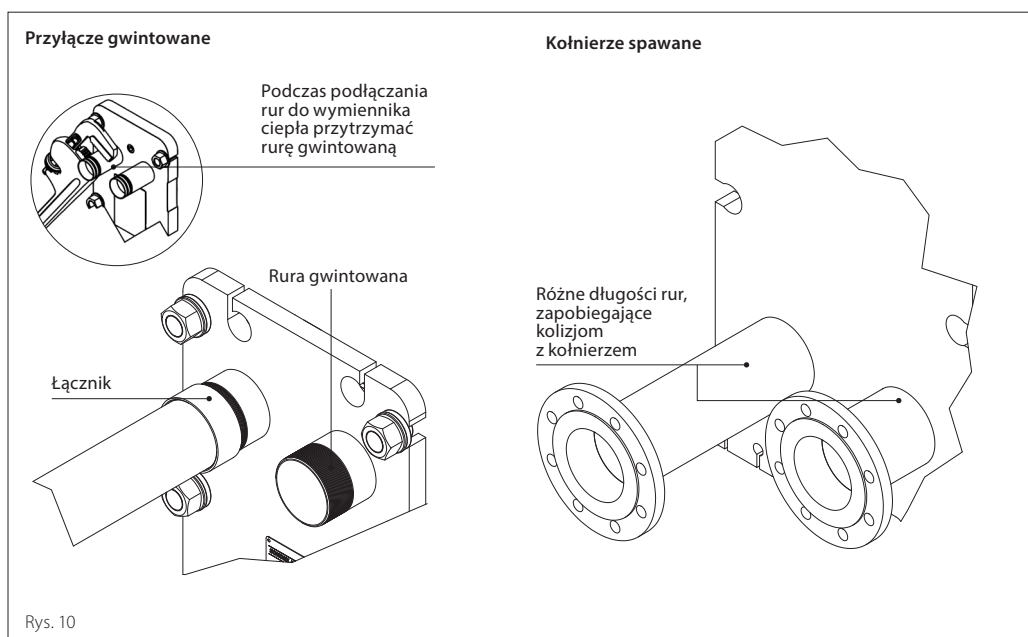


Przyłącze gwintowane

Przyłącza gwintowane są dostępne aż do DN50/2"

Kołnierze spawane

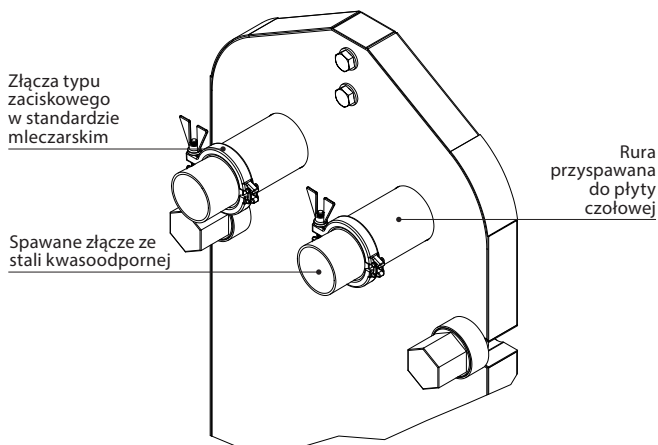
Kołnierze są przyspawane do rury i płyty czołowej (możliwe są również kolana z kołnierzem).



Przyłącza higieniczne typu mleczarskiego

Dostępne są różne rodzaje przyłączy spawanych ze stali nierdzewnej w standardzie mleczarskim i innych standardach spożywczych o wysokich wymaganiach higienicznych.

Przyłącza higieniczne typu mleczarskiego



Rys. 11

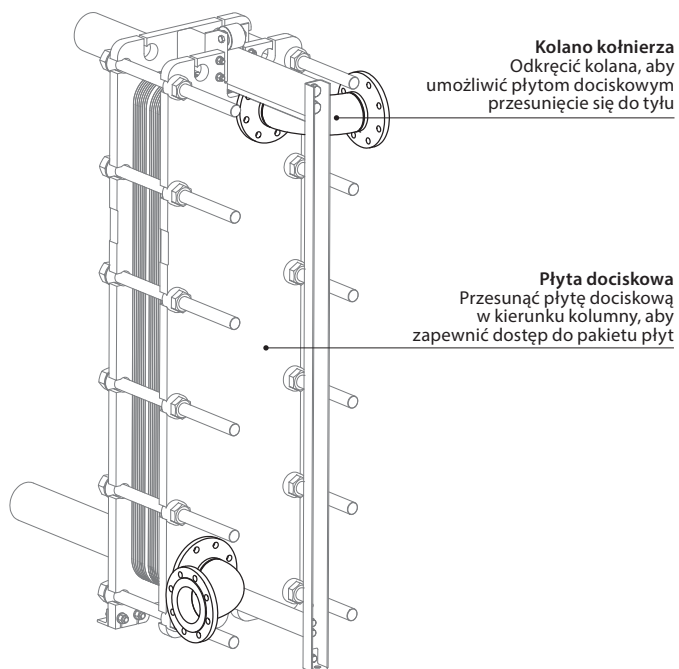
Koźnierz kątowy

Jeśli wymiennik ciepła ma kilka biegów (patrz część „Rozwiązanie wielostopniowe”), będzie miał 1-4 połączeń koźnierzowych zarówno na płycie czołowej, jak i na płycie dociskowej. To sprawia, że serwisowanie jest nieco bardziej skomplikowane, ponieważ wymiennik ciepła jest zablokowany pomiędzy dwoma zestawami rur.

Aby temu zapobiec, zaleca się stosowanie kolanków typu koźnierzowego, ponieważ można w ten sposób ograniczyć do minimum konieczność demontażu rur.

Połączenia kolankowe powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby ich demontaż umożliwiał przesuwanie ramy płyty dociskowej po słupku nośnym (gdy pakiet płyt jest poluzowany w celu serwisowania) bez przeszkód.

Koźnierze kątowe



Rys. 12

Funkcje

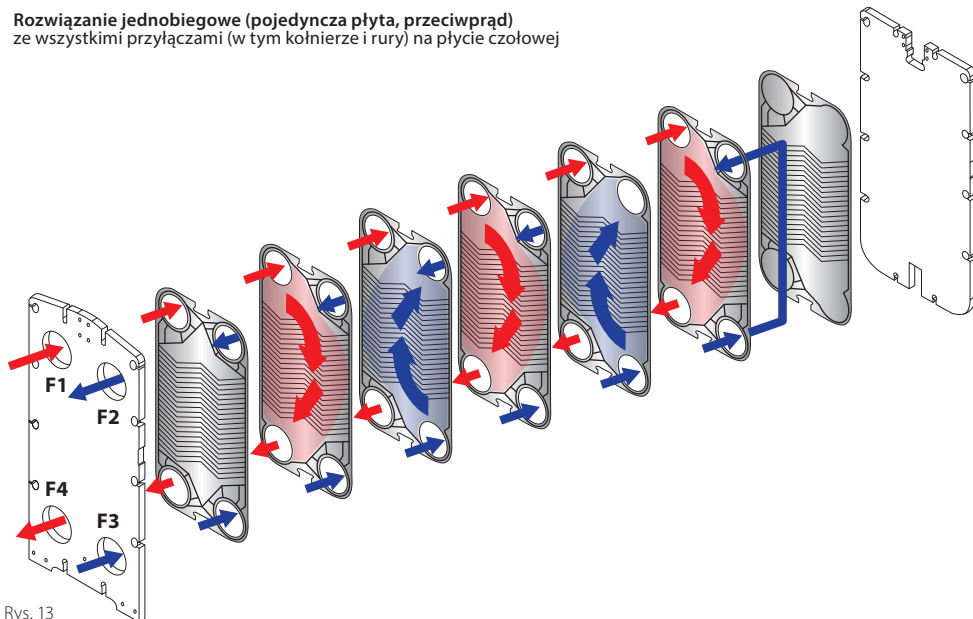
Rozwiązanie jednobiegowe

Jednobiegowe wymienniki ciepła (uszczelkowe i kasetowe) umożliwiają przepływ dwóch cieczy tylko raz, jednobiegowy wymiennik ciepła posiada wszystkie połączenia na płycie czołowej.

Rozwiązania jednobiegowe są dostępne z przepływem współprądowym lub przeciwpłukowym w zależności od określonego obciążenia.

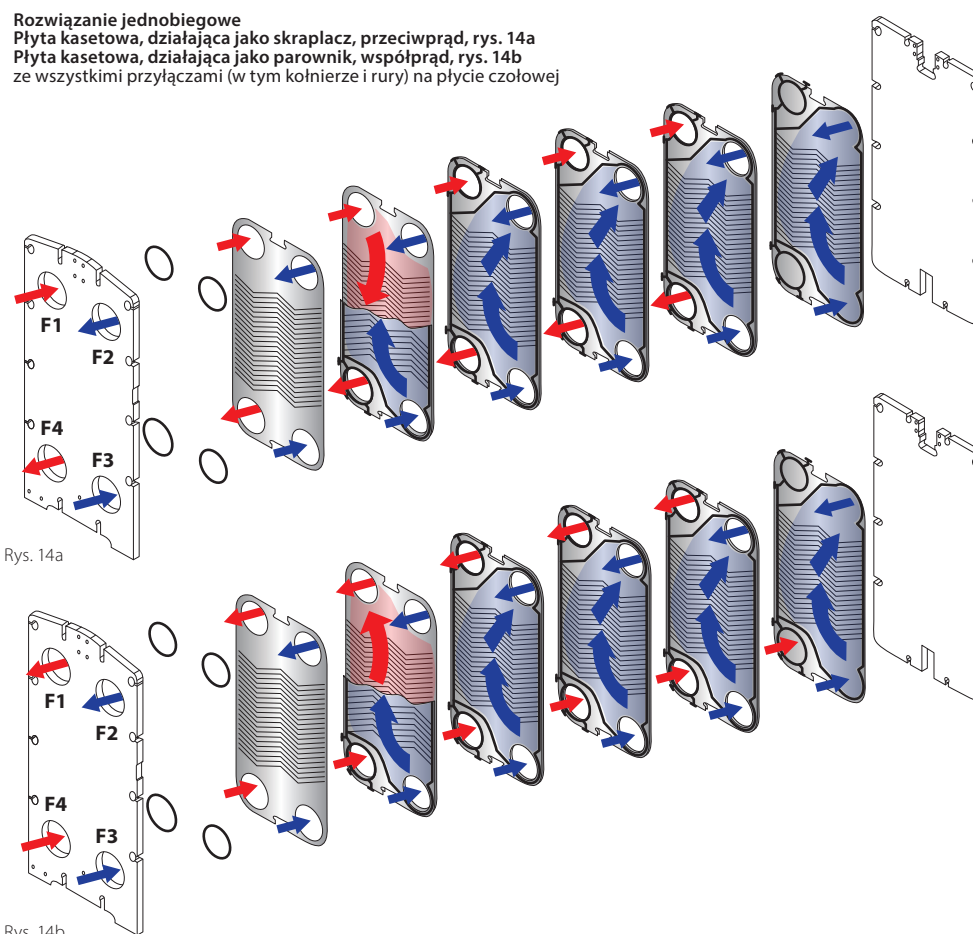
Dzięki zastosowaniu wszystkich połączeń na płycie czołowej konserwacja i mycie wymienników jednobiegowych jest znacznie łatwiejsze, ponieważ otwarcie płytowych wymienników ciepła nie ma wpływu na instalację rur.

Rozwiązanie jednobiegowe (pojedyncza płyta, przeciwpłuk) ze wszystkimi przyłączami (w tym kołnierze i rury) na płycie czołowej



Rys. 13

Rozwiązanie jednobiegowe
Płyta kasetowa, działająca jako skraplacz, przeciwpłuk, rys. 14a
Płyta kasetowa, działająca jako parownik, współprąd, rys. 14b
ze wszystkimi przyłączami (w tym kołnierze i rury) na płycie czołowej



Rys. 14a

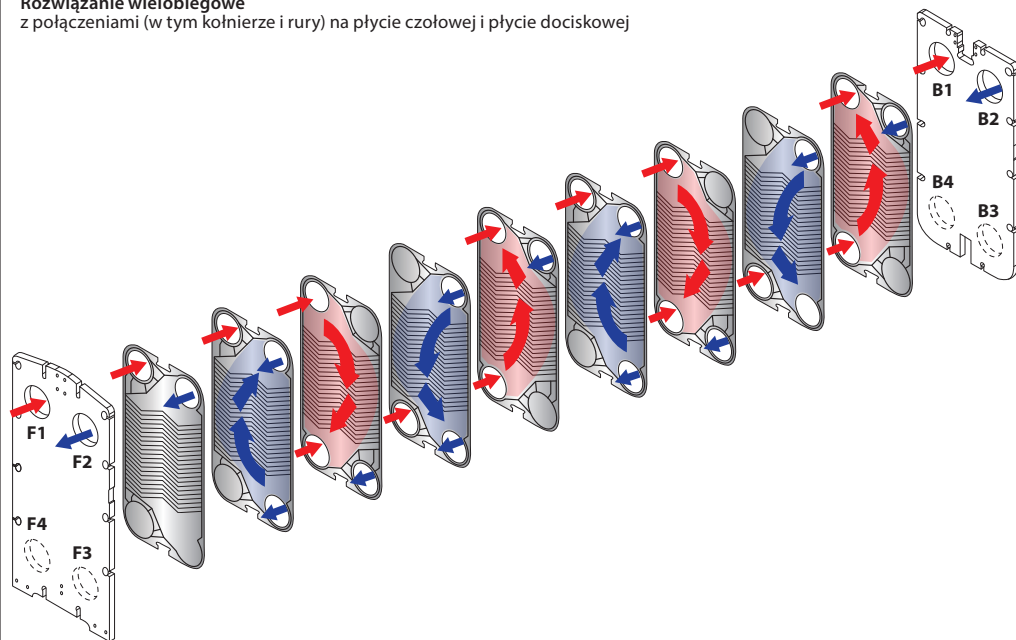
Rys. 14b

Rozwiązanie wielobiegowie

Wielobiegowy wymiennik ciepła umożliwia przepływ cieczy przez wymiennik kilka razy przed jego opuszczeniem. Głównym celem jest zmiana kierunku przepływu jednej lub obu cieczy za pomocą płyt kombinowanych

(np. płyt z 1, 2 lub 3 przejściami bez otworów). Rozwiązanie wielobiegowie posiada połączenia na płycie czołowej i płycie dociskowej.

Rozwiązanie wielobiegowie z połączeniami (w tym kołnierze i rury) na płycie czołowej i płycie dociskowej



Rys. 15

Rozwiązanie wielosekcyjne

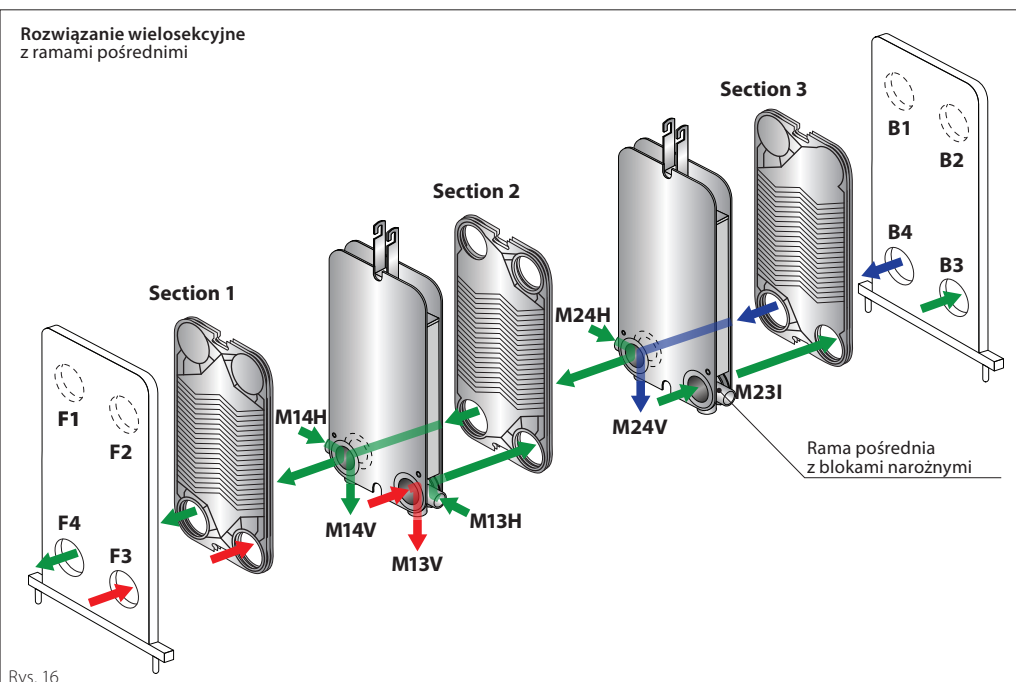
Wielosekcyjne płytowe wymienniki ciepła mogą być używane do podgrzewania i chłodzenia dwóch lub więcej czynników.

Rozwiązanie wielosekcyjne może być uznane za wiele (dwa lub więcej) wymienników ciepła w jednej ramie. Wielosekcyjny wymiennik

ciepła jest dostarczany z ramami pośrednimi z blokami narożnymi, dzielącymi płytowy wymiennik ciepła na szereg sekcji, w których np. może odbywać się wstępne podgrzewanie, pasteryzacja i chłodzenie jednocześnie.

Ramy pośrednie są dostępne tylko dla ram IS i FS.

Rozwiązanie wielosekcyjne z ramami pośrednimi



Rys. 16

Montaż

Przed montażem

Przed montażem należy sprawdzić, czy wymiar montażowy (A) jest zgodny z tabliczką znamionową, ponieważ podczas transportu śruby ściąające mogły się poluzować. Jeśli sposób montażu nie jest zgodny z tabliczką znamionową, należy dokręcić wymiennik ciepła zgodnie z częścią „Zamykanie wymiennika ciepła”.

Fundament

Płytowy wymiennik ciepła należy montować na równym fundamencie zapewniając odpowiednie podparcie ramy oraz przestrzeń niezbędną do prowadzenia czynności serwisowych i konserwacji.

Wymagana przestrzeń

Należy zapewnić odpowiednią przestrzeń wokół i nad płytowym wymiennikiem ciepła do celów konserwacji (np. w celu wymiany płyt i/lub uszczelek, dokręcenia pakietu płyt itp.), jak również dla sprzętu do podnoszenia, który ma być używany.

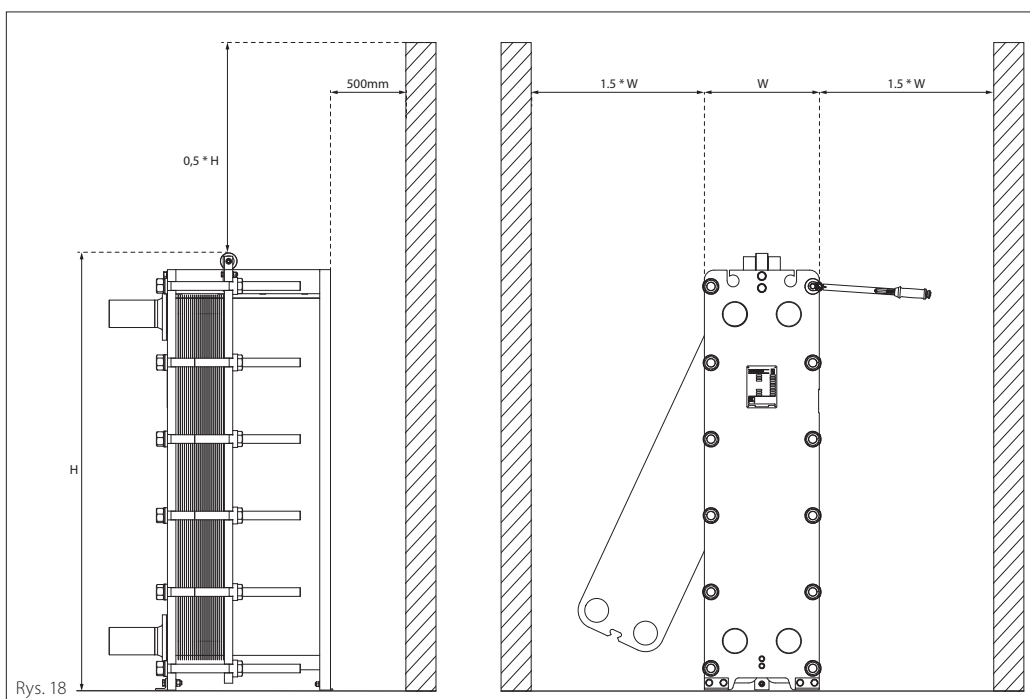
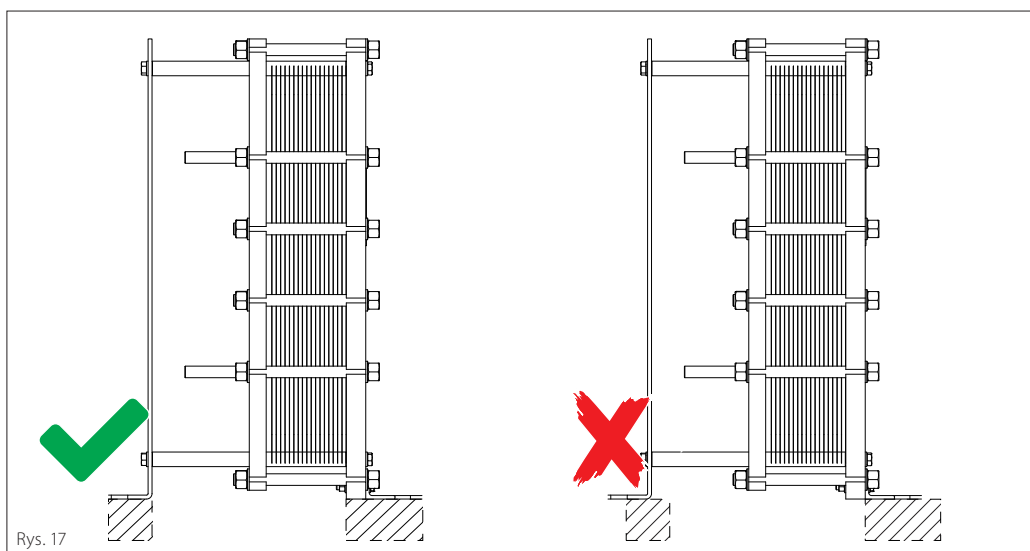
Zgodnie z ogólną zasadą, wolna przestrzeń wokół wymiennika powinna wynosić $1,5 \times$ szer. (gdzie „W” oznacza szerokość płyty czołowej) po obu stronach wymiennika. Wolna przestrzeń nad wymiennikiem powinna wynosić $0,5 \times$ wys. (gdzie „H” oznacza wysokość wraz z rolką wymiennika), patrz rys. 18.



Wszystkie podstawy montażowe oraz spód płyty czołowej powinny być całkowicie podparte przez fundament lub ramę nośną. Fundamenty i rama nośna powinny być w stanie utrzymać obciążenie wymiennika ciepła, gdy jest on wypełniony czynnikami roboczymi (patrz rys. 17).



Przed umieszczeniem płytowych wymienników ciepła w miejscu montażu należy założyć izolowaną tacę ociekową.



Zasady magazynowania krótkoterminowego (poniżej 1 miesiąca)

Upewnić się, że wymiennik ciepła jest opróżniony/wysuszony i nie ma w nim żadnych (lub jest najmniejsza możliwa ilość) pozostałości czynnika roboczego.

Należy unikać przechowywania wymiennika ciepła w miejscach o dużej zawartości ozonu (np. w pobliżu silników szczotkowych lub urządzeń spawalniczych), słonego powietrza i innych czynników powodujących korozję. Wszystkie połączenia muszą być zamknięte, aby zapobiec przedostawaniu się wody lub zanieczyszczeń mechanicznych do wymiennika ciepła. W tym celu można użyć dostarczonych fabrycznie zaślepek.

Aby zapobiec uszkodzeniu uszczelek, nie należy przechowywać rozpuszczalników organicznych ani kwasów w pobliżu wymiennika ciepła i unikać bezpośredniego nasłonecznienia, silnego promieniowania ciepłego lub promieniowania ultrafioletowego. Najlepiej, aby płytowy wymiennik ciepła był przechowywany w suchym pomieszczeniu, w temperaturze pokojowej ok. 15-20°C (59-68°F) i wilgotności maks. 70%. Minimalne i maksymalne temperatury magazynowania powinny mieścić się w zakresie konstrukcyjnym wymiennika ciepła (patrz tabliczka znamionowa).

Wszystkie połączenia powinny być zakryte, aby zapobiec przedostawaniu się brudu lub wody do płytowego wymiennika ciepła.

Śruby ściągające poprzeczne powinny być dobrze pokryte odpowiednim smarem lub podobnym środkiem smarnym.

Poluzować śruby ściągające, aby zapewnić dopływ powietrza do wymiennika ciepła, tak aby wilgoć nie uszkodziła sprzętu i aby wydłużyć żywotność uszczelek, ponieważ materiał kauczukowy może utracić swoją sprężystość pod wpływem nacisku przez ponad 6 mies.

Zasady magazynowania długoterminowego (powyżej 1 miesiąca)

Stosować zasady magazynowania krótkoterminowego oraz:
Aby wydłużyć żywotność uszczelki, zaleca się poluzowanie śrub ściągających o ok. 10% wielkości skróconego pakietu płyt.

Nasmarować wszystkie śruby ściągające cienką warstwą smaru.

Płytowy wymiennik ciepła należy umieścić w skrzynce ochronnej z okładziną, która zapobiegnie przedostawaniu się do środka wilgoci. Skrzynka ochronna powinna chronić wymiennik ciepła przed warunkami atmosferycznymi (deszcz, śnieg, silny wiatr) i uszkodzeniami mechanicznymi.

Co najmniej raz w miesiącu należy sprawdzać stan opakowania.



W przypadku niektórych zastosowań dobrą praktyką jest napełnienie wymiennika ciepła np. azotem podczas transportu (maks. 1 bar).

Przed transportem – ostrzeżenia

W przypadku nieprzestrzegania instrukcji dotyczących podnoszenia oraz stosowania nieprawidłowego sprzętu dźwigowego lub procedur, płytowy wymiennik ciepła może ulec uszkodzeniu.



Płytkowy wymiennik ciepła może być podnoszony i przenoszony wyłącznie przez uprawniony personel. Należy zawsze przestrzegać prawidłowych procedur podczas podnoszenia i/lub przenoszenia urządzenia.



UWAGA:

Należy używać wyłącznie sprzętu dźwigowego, który jest dopuszczony do masy wymiennika ciepła i jest w pełni zgodny z danymi technicznymi i ograniczeniami sprzętu. Ciężar wymiennika ciepła można znaleźć w karcie katalogowej.

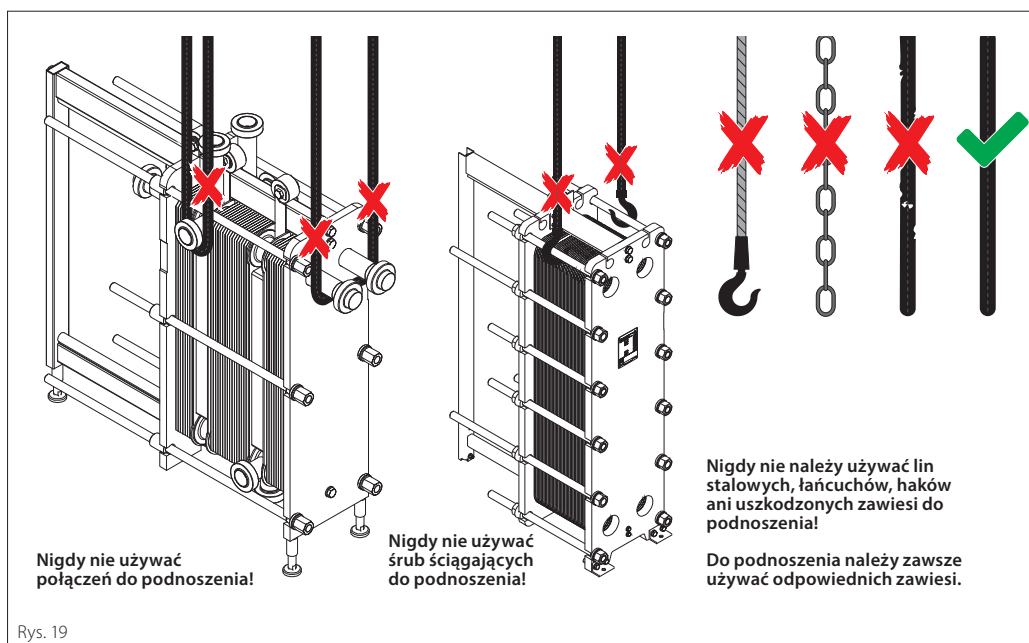


Nigdy nie podnosić wymiennika ciepła w żaden inny sposób niż opisany i nigdy nie używać do podnoszenia połączeń, śrub, śrub ściągających, kolumn ani ram pośrednich (jeśli są).



UWAGA:

Podczas podnoszenia płytowego wymiennika ciepła nigdy nie należy używać lin stalowych, łańcuchów, haków ani uszkodzonych zawiesi.



Rys. 19

Podnoszenie wymiennika z pozycji leżącej

Poniższy opis odnosi się do wszystkich typów ram SONDEX® i Danfoss (ST, IG, DG, FG, IS, DS) o długości do 2500 mm. Wymienniki te są zazwyczaj dostarczane w pozycji leżącej z płytą czołową/zamocowaną osłoną skierowaną w dół na palecie. W zależności od rodzaju połączenia montowanego na wymienniku ciepła, może on być dostarczany w pozycji stojącej.

Podnoszenie wymiennika:

- Zdjąć wszystkie elementy mocujące z płytowego wymiennika ciepła i palety
- Umieścić zawieszki pod głowicą i powoli unieść wymiennik ciepła w poziomie z palety (1)
- Usunąć paletę i umieścić dwie belki drewniane na podłożu, a następnie powoli opuścić płytowy wymiennik ciepła na belki drewniane (2)
- Ramy IG, DG, FG, IS, DS: owinąć zawieszki wokół górnych drążków łączących po obu stronach kolumny (3a)

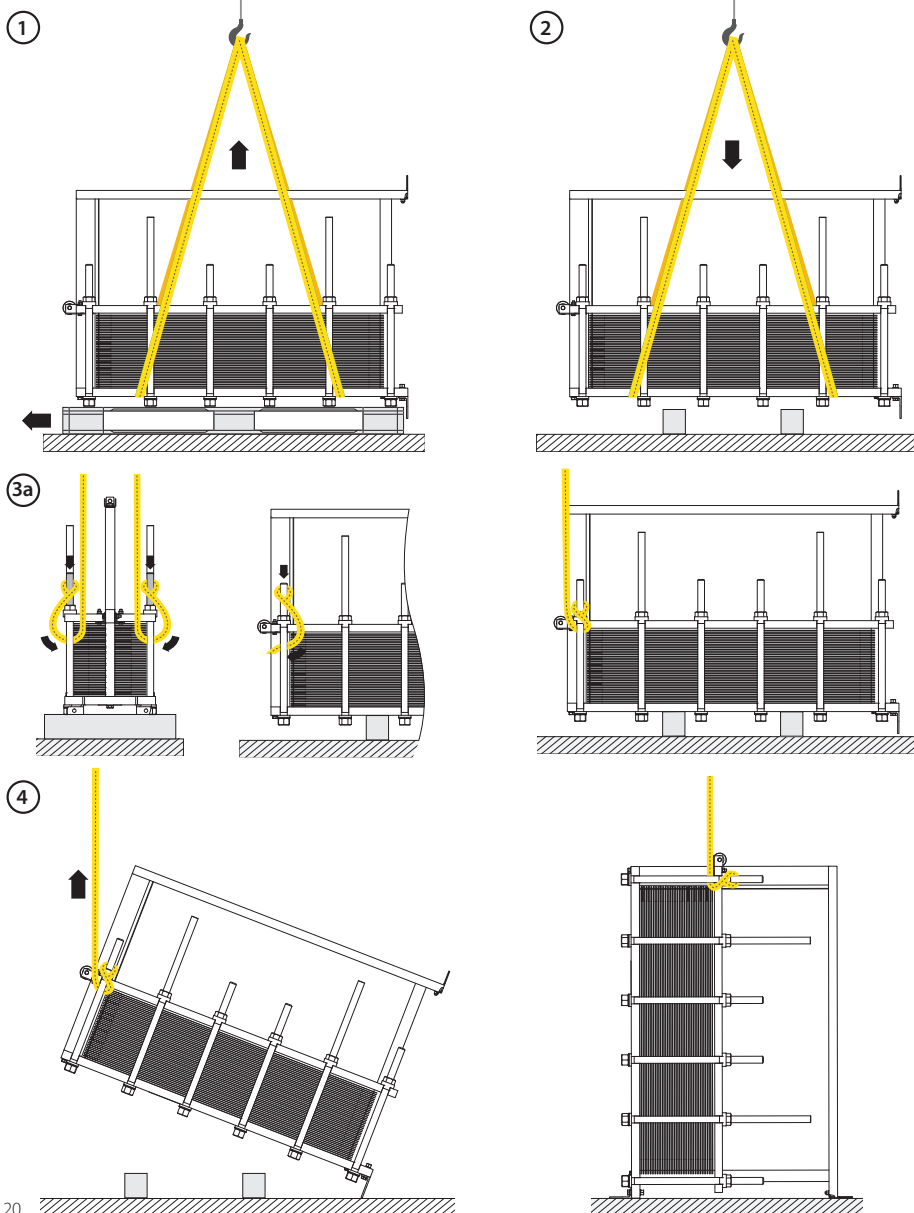
- Ramy ST: owinąć zawieszki (pętlę) wokół słupka nośnego (3b)
- Powoli unieść wymiennik z pozycji leżącej na drewnianych belkach. Podczas unoszenia płytowego wymiennika ciepła należy używać podstaw montażowych jako podparcia. Należy uważać na środek ciężkości wymiennika i nie uszkodzić podstaw montażowych (4)
- Zdjąć zawieszki i usunąć belki drewniane

Po ustawieniu wymiennika w pozycji stojącej należy wykonać procedurę „Podnoszenie wymiennika z pozycji stojącej”.



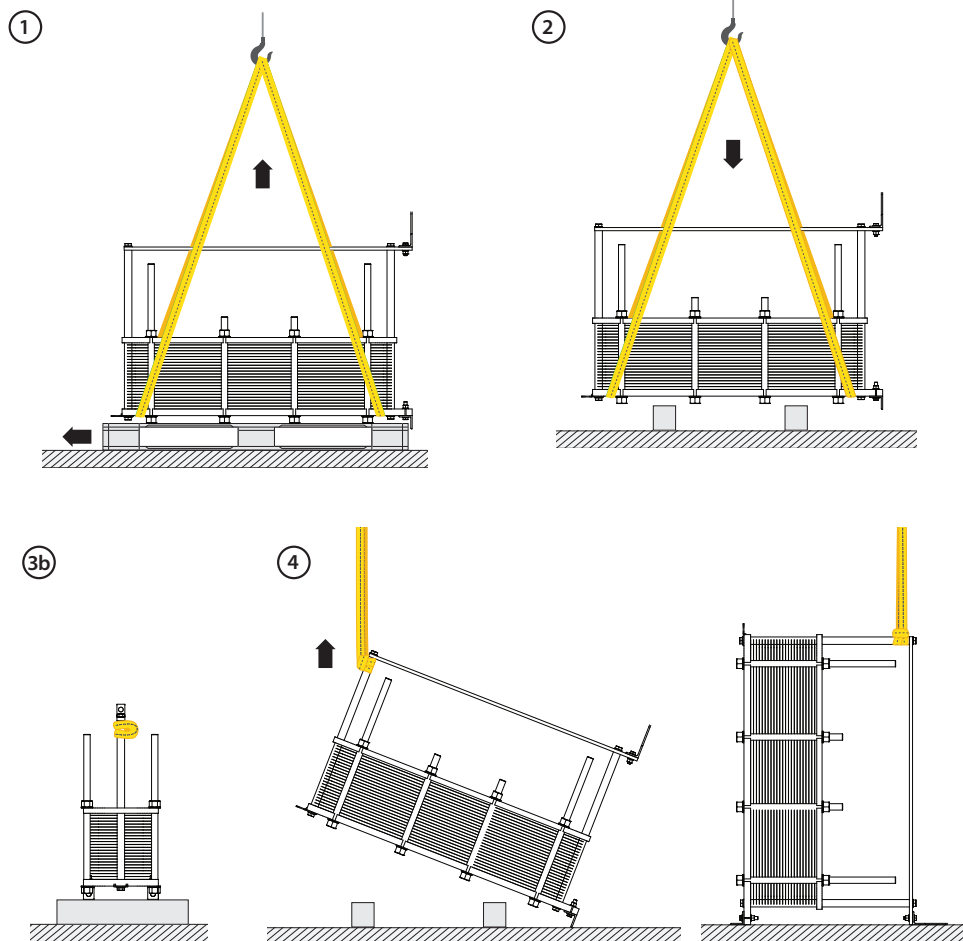
Płytkowy wymiennik ciepła jest dostarczany na palecie i może być zapakowany w drewnianą skrzynię lub owinięty folią stretch. Środek ciężkości oraz wymiary i ciężar zaznaczono na skrzyni lub folii.

Podnoszenie ram IG, DG, FG, IS i DS z pozycji leżącej



Rys. 20

Podnoszenie ramy ST z pozycji leżącej



Rys. 21



UWAGA:
Należy zawsze zachować ostrożność
podczas unoszenia wymiennika,
aby uniknąć ześlizgnięcia się
i uszkodzenia sprzętu.



Typ ramy można znaleźć na karcie
katalogowej lub na tabliczce
znamionowej.

Podnoszenie wymiennika z pozycji stojącej

Poniższy opis odnosi się do wszystkich typów ram SONDEX® i Danfoss o długości przekraczającej 2500 mm. Wymienniki te są zazwyczaj dostarczane w pozycji stojącej.

Podnoszenie wymiennika: Zdjąć wszystkie elementy mocujące z płytowego wymiennika ciepła i palety.

- Zamocować klamry do podnoszenia w specjalnym uchu do podnoszenia na płycie czołowej i płycie dociskowej (4 punkty mocowania)
- Zamocować zawiesie (4 punkty mocowania) do każdej z klamr podnoszących, a następnie ostrożnie podnieść i przesunąć wymiennik do jego ostatecznej pozycji
- Powoli opuścić i zamontować wymiennik ciepła na podłożu za pomocą podstaw montażowych
- Zdjąć zawiesia i klamry



UWAGA:

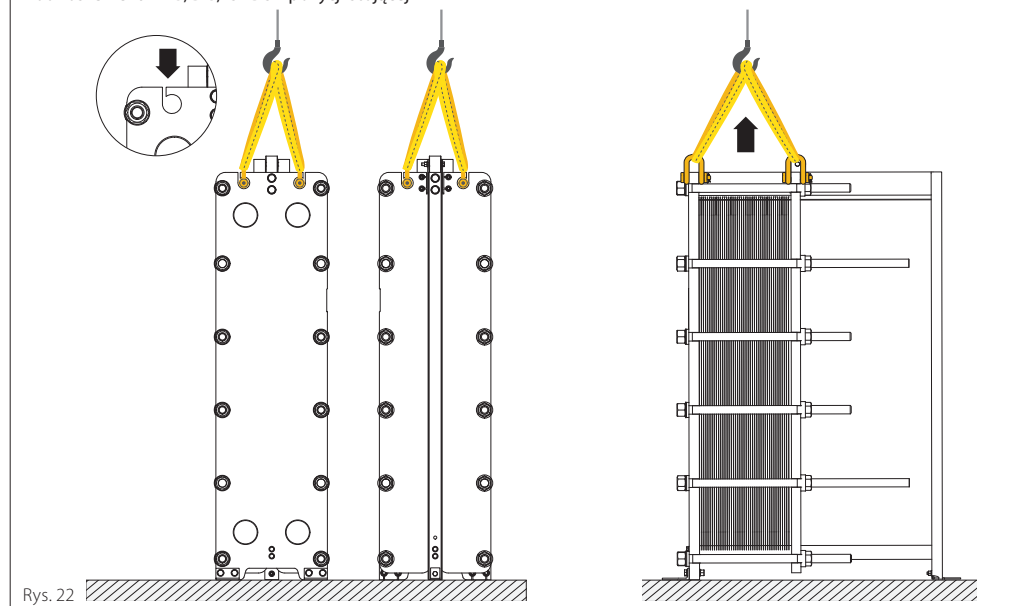
Należy zawsze zachować ostrożność podczas podnoszenia wymiennika, aby uniknąć uszkodzenia płytowego wymiennika ciepła.



UWAGA:

Należy upewnić się, że środek ciężkości został dokładnie sprawdzony, aby zapobiec nieoczekiwanemu przechyleniu.

Podnoszenie ram IG, DG, IS i DS z pozycji stojącej



Rys. 22

Transport

Zazwyczaj wymiennik ciepła jest dostarczany w pozycji poziomej na palecie. Dotyczy to wszystkich typów ram SONDEX® i Danfoss (ST, IG, DG, IS, DS) o długości do 2500 mm.

Tylna część płyty zostanie przymocowana do palety. Umożliwia to przenoszenie wymiennika za pomocą wózka widłowego.



UWAGA:

Upewnić się, że paleta jest całkowicie podparta na widłach wózka widłowego podczas transportu.

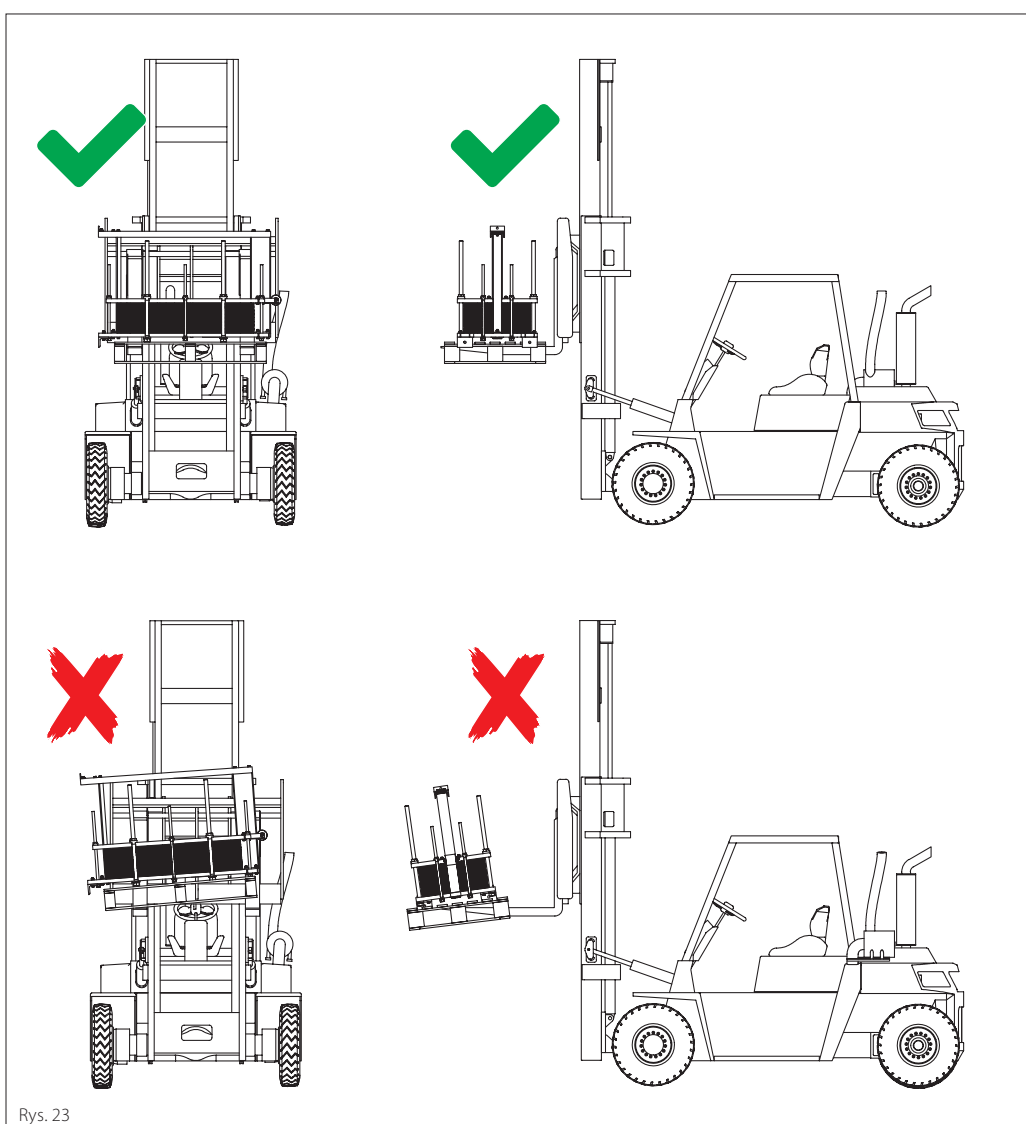
Unikać przechylania palety.



UWAGA:

Środek ciężkości nie jest wyrównany ze środkową osią opakowania umieszczonego na palecie.

Zignorowanie tego ostrzeżenia może skutkować przechyleniem się wózka widłowego i uszkodzonymi materiałami.



Rys. 23

Montaż połączeń rurowych

Większość płytowych wymienników ciepła jest przeznaczona do przeciwpłdowych kierunków przepływu, ale w niektórych zastosowaniach wymagany jest przepływ współpłdowy. Informacje na temat kierunku przepływu (wlot > wylot) można znaleźć na tabliczce znamionowej.

Płytywne wymienniki ciepła są dostarczane z różnymi typami połączeń w zależności od rozmiaru, zastosowania i kryteriów projektowych. Informacje na temat konkretnego typu połączenia można znaleźć w karcie katalogowej/na rysunku.

Jednopłytowe wymienniki ciepła wyposażone są w gwintowane połączenia rur lub kołnierze ze śrubami przeznaczone do przeciwkołnierzy/kołnierzy ślepych.

Kasetowe wymienniki ciepła do chłdnictwa przemysłowego wyposażone są w fabrycznie zamontowane kołnierze do spawania. Strona czynnika chłdniczego jest hermeticznie zamknięta za pomocą zaślepek i może być pod ciśnieniem azotu.

Przed podłączeniem rur do płytowego wymiennika ciepła należy dokładnie oczyścić i przepłukać instalację rurową z wszelkich ciał obcych.

Podczas podłączania instalacji rurowej do płytowego wymiennika ciepła należy upewnić się, że instalacja rurowa nie naraża płytowego wymiennika ciepła na naprężenia lub odkształcenia. Połączenia zostały zaprojektowane w taki sposób, aby wytrzymały odpowiednie siły i momenty wytwarzane przez rury. Patrz tabele (rys. 25 i 26) wskazujące odpowiednie wstępne szacunki obciążeń pierwotnych dla połączeń w warunkach standardowych lub ciężkich.

Upewnić się, że instalacja podłączona do płytowego wymiennika ciepła jest zabezpieczona przed skokami/nagłymi wzrostami ciśnienia i skokami temperatury!

Podczas spawania kołnierza/zaworu/rury należy pamiętać o wykonaniu uziemienia w pobliżu miejsca spawania. Nigdy nie używać wymiennika ciepła do uziemienia, ponieważ uszczelki płyt kanałowych mogą zostać poważnie uszkodzone.

Podczas montażu i regulacji należy się upewnić, że temperatura (procesu) nigdy nie przekracza wartości granicznych podanych na tabliczce znamionowej, aby zapobiec uszkodzeniu uszczelek.

Podczas montażu połączenia gwintowanego do płytowego wymiennika ciepła należy uważać, aby połączenie nie obracało się podczas dokręcania, ponieważ może to spowodować uszkodzenie wewnętrznych uszczelek pierścieniowych. Konieczne jest bezpieczne przytrzymanie (rys. 10).

W przypadku (ślepych) połączeń kołnierzowych przed przykręceniem kołnierzy ślepych do płyty czołowej lub płyty dociskającej należy założyć uszczelki.

Śruby należy dokręcać równomiernie – nie dokręcać ich zbyt mocno, ponieważ może to doprowadzić do uszkodzenia śrub/gwintów.

Uwaga:

- Przed rozpoczęciem pracy nad instalacją należy zidentyfikować faktyczne wloty/wyloty wymiennika na tabliczce znamionowej.
- Ciężkie rury powinny być podparte. Zapobiegnie to wywieraniu dużych sił na płytowy wymiennik ciepła. Jeśli wymagane są informacje o maks. obciążeniu ury, prosimy o kontakt z lokalnym przedstawicielem handlowym firmy Danfoss.
- Aby móc otwierać/zamykać i demontować płytowy wymiennik ciepła, na wszystkich połączeniach należy zamontować zawory odcinające.
- W zależności od zastosowania, przed rozpoczęciem pracy nad instalacją rurową należy zdjąć kołnierze ślepe lub zaślepki plastikowe.
- Przed demontażem kołnierzy należy spuścić ciśnienie azotu po stronie czynnika chłdniczego przez mały zawór w zaślepcie.
- Aby zapobiec drganiom płytowego wymiennika ciepła, należy zawsze instalować połączenia elastyczne. Elastyczne połączenia zapobiegają również rozszerzaniu się rur, co mogłoby być spowodowane oddziaływaniem temperatury.
- Elastyczne połączenia muszą być zamontowane prostopadle do głowicy/płyty dociskowej.
- Zamontować otwory odpowietrzające po stronie 1 i po stronie 2 górnych połączeń płytowego wymiennika ciepła, o średnicy co najmniej pół cala. Dodatkowe informacje, patrz część „Wyłączenie – na krótki czas”.
- Odpowietrzniki powinny być umieszczone w najwyższym miejscu w kierunku przepływu czynnika.
- Instalacja musi być wyposażona w zawory bezpieczeństwa zgodne z obowiązującymi przepisami dotyczącymi zbiorników ciśnieniowych.

Standardowe obciążenie										
Wymiar nominalny	PN6		PN10		PN16		PN25		PN40	
	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)
DN 25	154	0	162	0	173	1	190	1	219	2
DN40	271	72	284	73	304	74	335	75	385	78
DN 50	354	147	372	148	398	150	437	153	503	157
DN 80	623	444	653	448	700	455	769	465	884	481
DN 100	814	687	854	695	914	707	1005	725	1155	755
DN 150	1324	1416	1389	1440	1487	1476	1634	1530	1880	1620
DN 200	1870	2288	1962	2340	2101	2419	2308	2536	2655	2732
DN250	2444	3285	2565	3380	2746	3523	3017	3738	3470	4096
DN300	3042	4395	3192	4551	3417	4785	3755	5136	4318	5722
DN350	3660	5612	3840	5849	4111	6204	4518	6736	5196	7624
DN400	4296	6932	4508	7272	4826	7781	5303	8545	6099	9817
DN450	4948	8353	5192	8820	5558	9519	6108	10569	7024	12318
DN500	5614	9873	5892	10493	6308	11423	6931	12818	7971	15143

Rys. 24

Standardowe obciążenie										
Wymiar nominalny	PN6		PN10		PN16		PN25		PN40	
	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)
DN 25	35	0	36	0	39	1	43	1	49	1
DN40	61	53	64	54	68	54	75	55	87	57
DN 50	80	108	84	109	89	111	98	113	113	116
DN 80	140	327	147	331	157	335	173	343	199	355
DN 100	183	507	192	513	206	521	226	535	260	557
DN 150	298	1044	312	1062	334	1089	367	1128	423	1195
DN 200	420	1688	441	1726	472	1784	519	1871	597	2015
DN250	549	2423	577	2493	617	2599	678	2757	780	3021
DN300	684	3242	718	3357	768	3529	844	3788	971	4220
DN350	823	4139	863	4314	924	4576	1016	4969	1168	5623
DN400	966	5113	1013	5363	1085	5739	1192	6302	1371	7241
DN450	1112	6161	1167	6505	1250	7021	1373	7795	1579	9085
DN500	1262	7282	1325	7739	1418	8425	1558	9454	1792	11169

Rys. 25

Standardowe obciążenie										
Cale	PSI 100		PSI 150		PSI 250		PSI 300		PSI 400	
	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)
1	156	0	162	0	176	1	182	1	195	1
2	274	72	286	73	309	74	320	74	343	76
3	358	147	373	148	403	150	418	151	449	153
4	630	445	656	449	709	456	736	460	789	467
6	823	689	857	696	927	709	961	716	1031	730
8	1339	1421	1395	1442	1508	1483	1564	1504	1677	1545
10	1890	2300	1970	2345	2129	2435	2209	2480	2368	2570
12	2471	3306	2575	3388	2783	3553	2887	3635	3095	3800
14	3075	4430	3205	4564	3463	4834	3593	4968	3852	5237
16	3700	5665	3856	5869	4167	6277	4323	6481	4634	6889
18	4343	7008	4526	7301	4891	7886	5074	8178	5440	8763
20	5002	8458	5213	8860	5634	9664	5845	10066	6266	10870
22	5676	10012	5915	10546	6393	11615	6632	12149	7110	13218

Rys. 26

Standardowe obciążenie										
Cale	PSI 100		PSI 150		PSI 250		PSI 300		PSI 400	
	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)
1	35	0	37	0	39	1	41	1	44	1
2	62	53	64	54	69	54	72	55	77	56
3	81	108	84	109	91	111	94	112	101	113
4	142	328	147	331	159	336	165	339	177	345
6	185	508	193	513	208	523	216	528	232	539
8	301	1048	314	1063	339	1094	352	1109	377	1140
10	425	1696	443	1730	479	1796	497	1829	532	1896
12	555	2439	579	2499	626	2620	649	2681	696	2802
14	691	3267	720	3367	779	3565	808	3664	866	3863
16	832	4178	867	4329	937	4630	972	4780	1042	5081
18	976	5169	1017	5385	1100	5816	1141	6032	1223	6464
20	1125	6238	1172	6535	1267	7128	1314	7424	1409	8017
22	1276	7384	1330	7778	1437	8567	1491	8961	1598	9749

Rys. 27

Kolejność dokręcania

Aby zapewnić szczelne połączenie kołnierza, należy właściwie dokręcić połączenia śrubowe zgodnie z opisaną kolejnością dokręcania.

Pierwszy stopień

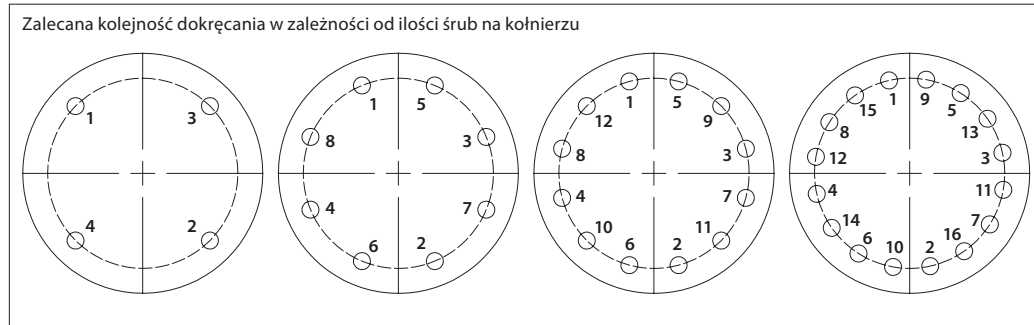
Lekko dokręcić śruby, do 30% wartości ostatecznego dokręcenia.

Drugi stopień

Dokręcić śruby maksymalnie do 60% wartości ostatecznego dokręcenia.

Trzeci stopień

Dokręcić śruby do uzyskania wartości ostatecznego dokręcenia.



Rys. 28

Kołnierze z rowkami pod uszczelki (wąskie uszczelki pierścieniowe) Śruby ze stali węglowej klasy 8.8									
Wymiar nominalny	PN16			PN25			PN40		
	Ilość	Rozmiar	Moment obrotowy [Nm]	Ilość	Rozmiar	Moment obrotowy [Nm]	Ilość	Rozmiar	Moment obrotowy [Nm]
DN 65	8	M16	65	8	M16	60	8	M16	55
DN 65	4	M16	135	–	–	–	–	–	–
DN 80	8	M16	75	8	M16	70	8	M16	60
DN 80	4	M16	140	–	–	–	–	–	–
DN 100	8	M16	130	8	M20	150	8	M20	130
DN 150	8	M20	230	8	M24	250	8	M24	230
DN 200	12	M20	200	12	M24	220	12	M27	230
DN250	12	M24	295	12	M27	310	12	M30	320
DN300	12	M24	345	16	M27	275	16	M30	290
DN350	16	M24	385	16	M30	455	16	M33	465
DN400	16	M27	490	16	M33	565	16	M36	590
DN500	20	M30	545	20	M33	570	20	M39	655
DN600	20	M33	715	20	M36	760	20	M45	920

Rys. 29

Kołnierze płaskie (szerokie uszczelki) Śruby ze stali węglowej klasy 8.8									
Wymiar nominalny	PN16			PN25			PN40		
	Ilość	Rozmiar	Moment obrotowy [Nm]	Ilość	Rozmiar	Moment obrotowy [Nm]	Ilość	Rozmiar	Moment obrotowy [Nm]
DN 50	4	M16	165	4	M16	170	4	M16	175
DN65	8	M16	145	8	M16	150	8	M16	155
DN65	4	M16	109	–	–	–	–	–	–
DN80	8	M16	155	8	M16	160	8	M16	165
DN80	4	M16	205	–	–	–	–	–	–
DN100	8	M16	160	8	M20	285	8	M20	295
DN150	8	M20	300	8	M24	495	8	M24	510
DN200	12	M20	300	12	M24	500	12	M27	730
DN250	12	M24	490	12	M27	740	12	M30	1 030
DN300	12	M24	545	16	M27	745	16	M30	1055
DN350	16	M24	595	16	M30	1075	16	M33	1485
DN400	16	M27	830	16	M33	1440	16	M36	2 015
DN500	20	M30	1130	20	M33	1490	20	M39	2310
DN600	20	M33	1590	20	M36	1 960	20	M45	3635

Rys. 30

Kołnierze płaskie (szerokie uszczelki) Śruby ze stali węglowej SA 193						
ANSI B16.5	150 psig			300 psig		
	Ilość	Rozmiar	Moment obrotowy [Nm]	Ilość	Rozmiar	Moment obrotowy [Nm]
2"	4	5/8	170	8	5/8	131
2.5"	4	5/8	188	8	3/4	155
4"	8	5/8	285	8	3/4	295
6"	8	3/4	495	12	3/4	383
8"	8	3/4	625	12	7/8	730
12"	12	7/8	931	16	9/8	1055

Rys. 31



W przypadku połączeń gwintowanych należy użyć dodatkowego klucza w celu przytrzymania przyłączy w miejscu podczas podłączania rur, ponieważ rury mogą się obracać i potencjalnie uszkodzić uszczelkę wewnętrzną.



Przed dokręceniem odpowiednim momentem należy zawsze nasmarować gwinty odpowiednim smarem lub podobnym środkiem smarnym.

Eksploatacja

Uruchamianie

Uruchamianie, kontrola podczas pracy, konserwacja i naprawianie instalacji powinny być wykonywane przez upoważnionych, przeszkolonych i odpowiednio poinstruowanych pracowników.

Przed rozpoczęciem uruchamiania sprawdzić, czy wszystkie połączenia są zamocowane i dokręcone oraz czy wymiar A jest zgodny z tabliczką znamionową. Zmierzyć wymiary AF1, AF2, AF3, AF4 zgodnie z rys. 35.

Sprawdzić ciśnienie i temperaturę czynnika oraz upewnić się, że nie przekraczają wartości granicznych podanych na tabliczce znamionowej.



Płytkowy wymiennik ciepła nie może być narażony na wstrząsy cieplne lub mechaniczne, ponieważ może to prowadzić do awarii uszczelki.



Uruchamianie wymienników ciepła zawierających czynnik chłodniczy musi być zawsze zgodne z przepisami lokalnymi.

Proces uruchomienia – jednopłytkowy wymiennik ciepła

W przypadku płytowych wymienników ciepła z cieczami po obu stronach (ciecz/ciecz) należy najpierw uruchomić przepływ o temperaturze pracy najbliższej temperaturze otoczenia.

Zakłada się, że nie ma przeciwcisnienia, a zawory zwrotne w rurach zapobiegają efektowi przepływu wstecznego po otwarciu zaworów zwrotnych płytowego wymiennika ciepła. Zakłada się również, że zawory upustowe można bezpiecznie otwierać (brak skrajnych ciśnień, par, gazów i temperatur, które mogłyby zaszkodzić środowisku lub użytkownikom).

Należy podjąć lokalne środki ostrożności, aby zapewnić bezpieczną pracę.

Strona 1 (zimna) / Przepływ 1

Delta T do temperatury otoczenia najniższa.

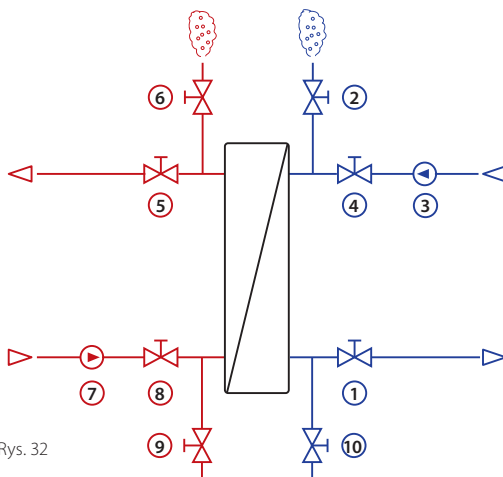
- Upewnić się, że zawór 10 jest zamknięty
- Otworzyć zawór powrotny po stronie zimnej (1)
- Otworzyć zawór odpowietrzający po stronie zimnej (2)
- Uruchomić pompę po stronie zimnej (3)
- Gdy w układzie nie ma już więcej powietrza, stopniowo otworzyć zawór zasilania po stronie zimnej (4) i zamknąć zawór odpowietrzający (2)

Strona 2 (ciepła) / Przepływ 2

Delta T do temperatury otoczenia najwyższa

- Upewnić się, że zawór 9 jest zamknięty
- Otworzyć zawór powrotny po stronie ciepłej (5)
- Otworzyć zawór odpowietrzający po stronie ciepłej (6)
- Uruchomić pompę po stronie ciepłej (7)
- Gdy w układzie nie ma już więcej powietrza, stopniowo otworzyć zawór zasilania po stronie ciepłej (8) i zamknąć zawór odpowietrzający (6)

Sprawdzić, czy nie ma wycieków



Rys. 32

Proces uruchomienia – kasetowy wymiennik ciepła

W przypadku płytowych kasetowych wymienników ciepła z czynnikiem chłodniczym po jednej stronie i glikolem/wodą po drugiej stronie należy najpierw uruchomić stronę z glikolem/wodą, czyli przepływ cieczy.

Najpierw uruchomić przepływ cieczy, a następnie czynnika chłodniczego

Aby uzyskać przepływ cieczy, należy wykonać powyższe czynności.

Aby uzyskać przepływ czynnika chłodniczego, należy wykonać następujące czynności:

1. Zawory odcinające na połączeniach płytowego wymiennika ciepła muszą być zamknięte, podczas gdy wymiennik ciepła jest całkowicie opróżniany
2. Powoli otworzyć zawór odcinający na wylocie w celu wyrównania ciśnienia, a następnie stopniowo otworzyć wlot do wymiennika ciepła
3. Uruchomić stronę 2 zgodnie z wcześniej opisaną procedurą

Kontrola podczas pracy

W celu zapewnienia właściwego i bezpiecznego działania jednopłytkowych i kasetowych wymienników ciepła:

- Sprawdzić układ pod kątem ewentualnych skoków ciśnienia wywołanych przez pompy lub zawory regulacyjne. W przypadku skoków ciśnienia przerwać działanie i usunąć usterkę
- Ciągłe skoki ciśnienia mogą powodować zmęczenie płyt przepływu, dlatego należy zapobiegać ich powstawaniu lub ograniczyć je do najniższego możliwego poziomu
- Sprawdzić, czy nie występują wycieki z wymiennika
- Sprawdzić, czy wszystkie otwory odpowietrzające są zamknięte, aby zapobiec zasysaniu powietrza do układu
- Sprawdzić, czy warunki pracy, w tym temperatura i ciśnienie czynnika, są zgodne z wartościami granicznymi podanymi na tabliczce znamionowej. Nie wolno przekraczać tych wartości.



Uderzenie hydrauliczne ma miejsce w przypadku nagłego zatrzymania lub wymuszenia gwałtownej zmiany kierunku przepływu czynnika, oraz w przypadku stosowania wtrysku pary wodnej w fazie bieżącej. Powoduje to skok ciśnienia poruszający się w górę układu z prędkością 1500 m/s. Uderzenie hydrauliczne może spowodować poważne uszkodzenia sprzętu i wyciek czynnika chłodniczego do otoczenia.



UWAGA: Jeśli między płytą dociskową a słupkiem nośnym znajduje się klin, należy go wyjąć przed uruchomieniem. Klin jest włożony, aby upewnić się, że podczas podnoszenia lub transportu nie dochodzi do przemieszczenia wymiennika.

Wyłączenie – na krótki czas (<12 godzin)

Jeśli płytowy wymiennik ciepła ma być wyłączony na krótki czas do 12 godzin, należy postępować zgodnie z następującą procedurą:

Strona 2 (ciepła) / Przepływ 2

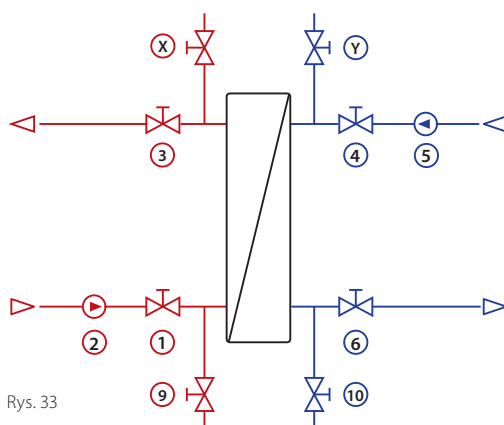
- Zamknąć zawór zasilania po stronie 2 (ciepła) (1)
- Zatrzymać pompę po stronie 2 (ciepła) (2)
- Zamknąć zawór powrotny po stronie 2 (ciepła) (3)

Strona 1 (zimna) / Przepływ 1

Utrzymywać przepływ po stronie 1 (zimna), aż temperatura wymiennika ciepła będzie wynosić <40°C lub będzie zbliżona do temperatury roboczej otoczenia, a następnie

- Zamknąć zawór zasilania po stronie 1 (zimna) (4)
- Zatrzymać pompę po stronie 1 (zimna) (5)
- Zamknąć zawór powrotny po stronie 1 (zimna) (6)

Zamknąć wszystkie podłączone zawory i sprawdzić, czy urządzenie jest całkowicie pozbawione ciśnienia, opróżnione i gotowe np. do demontażu.



Rys. 33

Wyłączenie – na dłuższy czas (>12 godzin)

Upewnić się, że po zamknięciu wymiennika ciepła zawory spustowe 9 i 10 są otwarte oraz że zawory odpowietrzające X i Y są otwarte, aby ułatwić opróżnienie, patrz rys. 34.

Na dłuższy czas (>1 miesiąc); przed zamknięciem wymiennika ciepła należy go przepłukać czystą cieczą (w zależności od zastosowania) i nie powinien być przechowywany w warunkach zamarzania.

Jeśli wymiennik ma zostać wyłączony na dłuższy czas (ponad kilka godzin), należy postępować zgodnie z następującą procedurą:

- Postępować zgodnie z procedurą *wyłączenie – na krótki czas*
- Całkowicie opróżnić płytowy wymiennik ciepła
- Przepłukać płytowy wymiennik ciepła i pozostawić do wyschnięcia
- Wszystkie połączenia powinny być zakryte, aby zapobiec przedostawaniu się brudu lub wody/wilgoci do płytowego wymiennika ciepła
- Posmarować gwinty na drążkach łączących

W przypadku wyłączenia płytowego wymiennika ciepła na dłużej niż jeden miesiąc:

- Poluzować drążki łączące zgodnie z instrukcją w części „Otwieranie płytowego wymiennika ciepła”, aż długość pakietu płyt osiągnie: Nominalny wymiar A +10%
- Przykryć pakiet płyt czarną folią, aby ochronić go przed promieniowaniem słonecznym
- Dodatkowe informacje na temat przechowywania płytowego wymiennika ciepła przez dłuższy czas znajdują się w części „Magazynowanie”



Zaleca się umieszczenie na płytowym wymienniku ciepła tabliczki ostrzegawczej przypominającej o konieczności regulacji śrub ściągających przed ponownym uruchomieniem wymiennika.

Demontaż płytowego wymiennika ciepła



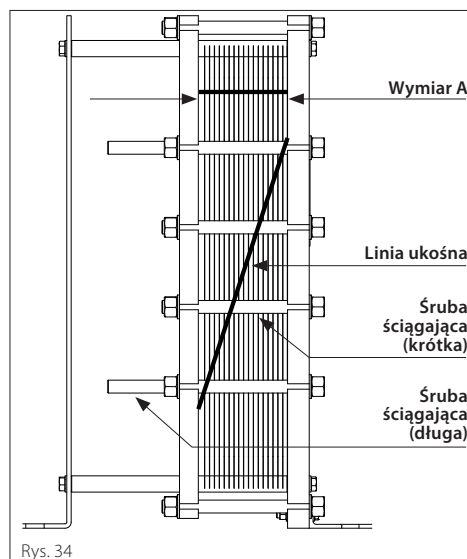
UWAGA:
Przed demontażem wymiennika upewnić się, że ciśnienie zostało wyrównane oraz został on opróżniony i wypłukany z pozostałości gorących i/lub żrących cieczy, aby zapobiec urazom.

Przed demontażem wyczyścić gwinty i posmarować je cienką warstwą odpowiedniego smaru lub podobnego środka smarowego.

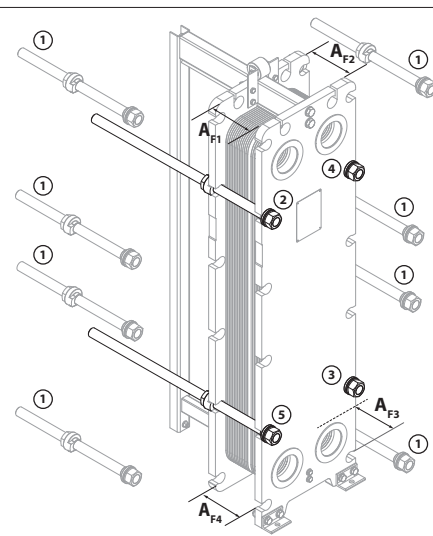
Do demontażu należy używać odpowiednich narzędzi.

Podczas demontażu płytowych wymienników ciepła należy przestrzegać następujących zasad:

- Przed demontażem oznaczyć pakiet płyt. Można to zrobić, tworząc linię ukośną lub numerując każdą płytę w odpowiedniej kolejności
- Zmierzyć i zanotować właściwy wymiar montażu (sprawdzić tabliczkę znamionową w celu potwierdzenia)
- Wyłączyć wymiennik ciepła w sposób opisany w części „Wyłączanie”
- Upewnić się, że wymiennik ciepła ochładza się do temperatury otoczenia $1 < T < 40^{\circ}\text{C}$ (104°F)
- Wymiennik ciepła powinien być całkowicie opróżniony po obu stronach przed demontażem



Rys. 34



Rys. 35

1. Zmierzyć (lub odczytać z etykiety) wymiar A.
2. Luzowanie śrub ściągających powinno odbywać się powoli (z małą odległością przesunięcia nakrętki wzdłuż śrub), podczas zbliżania się do nominalnego wymiaru A. Im dalej od nominalnego wymiaru A, tym większe odległości przesunięcia nakrętki można zastosować.
3. Luzować śruby ściągające na maks. odległości przesunięcia nakrętki 3 mm do osiągnięcia wymiaru $A = \text{wartość znamionowa } A \text{ (zmierzona/z etykiety)} + 5\%$. W tym momencie można całkowicie poluzować i zdjąć pary śrub ściągających od góry i od dołu (oznaczone jako 1 na rys. 35).
4. Wszystkie pozostałe śruby ściągające poluzować z maks. odległością przesunięcia nakrętki 6 mm do osiągnięcia wymiaru $A = \text{wartość znamionowa } A + 10\%$. W tym momencie można poluzować (z maks. odległością przesunięcia 50 mm na raz) wszystkie pozostałe krótkie śruby ściągające, jeśli wysokość wymiennika ciepła wynosi mniej niż 1500 mm. Jeśli wysokość jest większa, krótkie śruby ściągające powinny pozostać na miejscu aż wymiar $A = \text{wartość nominalna} + 15\%$.
5. Zacząć luzowanie długich śrub ściągających w kolejności 2, 3, 4, 5 z maksymalną odległością przesunięcia nakrętki 25 mm, aż wszystkie drążki i nakrętki zostaną poluzowane.
6. Gdy płyta dociskowa nie jest już ściśnięta przez pakiet płyt, można ją przesunąć do tyłu, a poszczególne płyty/kasety można skontrolować i/lub usunąć. W przypadku płyt dociskowych z rolką (rama IS lub DS) zalecamy upewnienie się, że nie mogą one przypadkowo poruszać się wzdłuż słupka nośnego podczas serwisowania. Można przymocować je do kolumny.



Podczas demontażu płytowego wymiennika ciepła należy zachować szczególną ostrożność, aby zapobiec zsunięciu się płyt ze słupka nośnego.



UWAGA:
W przypadku nieprawidłowego demontażu może dojść do asymetrycznego obciążenia śrub ściągających. Przykład: śruba ściągająca 1 jest wymontowana, a śruby ściągające 2, 4, 3 są całkowicie poluzowane, wówczas większość obciążenia skręcającego działa na śrubę ściągającą 5. Istnieje ryzyko, że gwint nie będzie w stanie wytrzymać takiego obciążenia, a nakrętka może „wyskoczyć” do przodu, ponieważ gwint zostanie odcięty. **NIE WOLNO** stać bezpośrednio przed śrubami ściągającymi ze względu na możliwość odskoczenia nakrętek i ryzyko zranienia podczas montażu lub demontażu wymiennika.



UWAGA:
Nie odkręcać jednej lub wszystkich śrub ściągających jednocześnie. Poluzować śruby ściągające powoli, stopniowo i w kolejności pokazanej na rys. 35. Jeśli do luzowania śrub ściągających używane jest narzędzie hydrauliczne, należy ustawić je na najniższą prędkość.



UWAGA:
Płyty/kasety mają ostre krawędzie! Podczas pracy z płytami/kasetami należy zawsze stosować sprzęt ochrony osobistej, aby zapobiec urazom dłoni/rąk.

Wymiana płyty/kasety

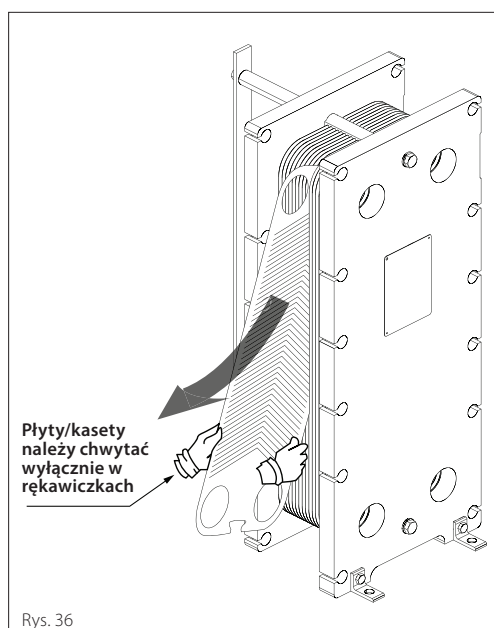


Jeśli z powodu poważnego uszkodzenia konieczna jest wymiana płyty/kasety, zaleca się również wymianę płyt/kaset znajdujących się obok tej płyty/kasety.

- Płyty/kasety należy wymienić, jeśli są uszkodzone lub nie można ich wyczyścić
- Zamawiając nowe płyty/kasety, należy podać wszystkie dane z tabliczki znamionowej
- Nowe płyty/kasety mogą być dostarczone z kompletnymi uszczelkami gotowymi do natychmiastowego montażu.



UWAGA:
Płyty/kasety mają ostre krawędzie! Podczas pracy z płytami/kasetami należy zawsze stosować sprzęt ochrony osobistej (rękawice jako minimum), aby zapobiec urazom dłoni/rąk.



Rys. 36

Wymiany uszczelki

Uszczelki np. SonderLock, Hang-on, D-Lock™ montuje się bez użycia kleju.

Mocuje się je do płyty, wpychając uszczelkę całkowicie w rowek pod uszczelkę lub mocując specjalnymi elementami, np. wypustkami SonderLock, klamrami Hang-on lub D-Lock™. Należy upewnić się czy rowek pod uszczelkę i uszczelka są czyste.

Uszczelki klejone

Powierzchnie muszą być czyste i wolne od oleju. Zalecany klej/spoiwo DOWSIL™ 786 Silicone Sealant-M Clear lub 3M 1099. Postępować zgodnie z instrukcjami producenta.

Uszczelki kasetowe

2 typy uszczelki w kasetowych wymiennikach ciepła – uszczelki pierścieniowe po stronie czynnika chłodniczego i uszczelki po stronie cieczy – można wymieniać niezależnie (patrz rys. 8).



UWAGA:
W przypadku stosowania rozpuszczalników i klejów do zastosowań komercyjnych należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta. Większość z tych rozpuszczalników jest niebezpieczna.



UWAGA:
Należy zawsze przestrzegać przepisów lokalnych i dotyczących utylizacji jakichkolwiek elementów urządzenia.

Płyty D-plate

Przy zamawianiu płyty D-plate wkład jest już zamocowany na płycie.

Montaż wzmocnienia ukośnego

Ukośne wzmocnienie wykonane jest z zaawansowanego polimeru wzmocnionego włóknem szklanym, który jest odporny na działanie wielu różnych środków chemicznych, kwasów i zasad oraz wytrzymuje temperatury w zakresie od -20°C do +180°C.

Ukośne wzmocnienie nie jest uważane za część serwisową podczas zwykłej wymiany uszczelki,

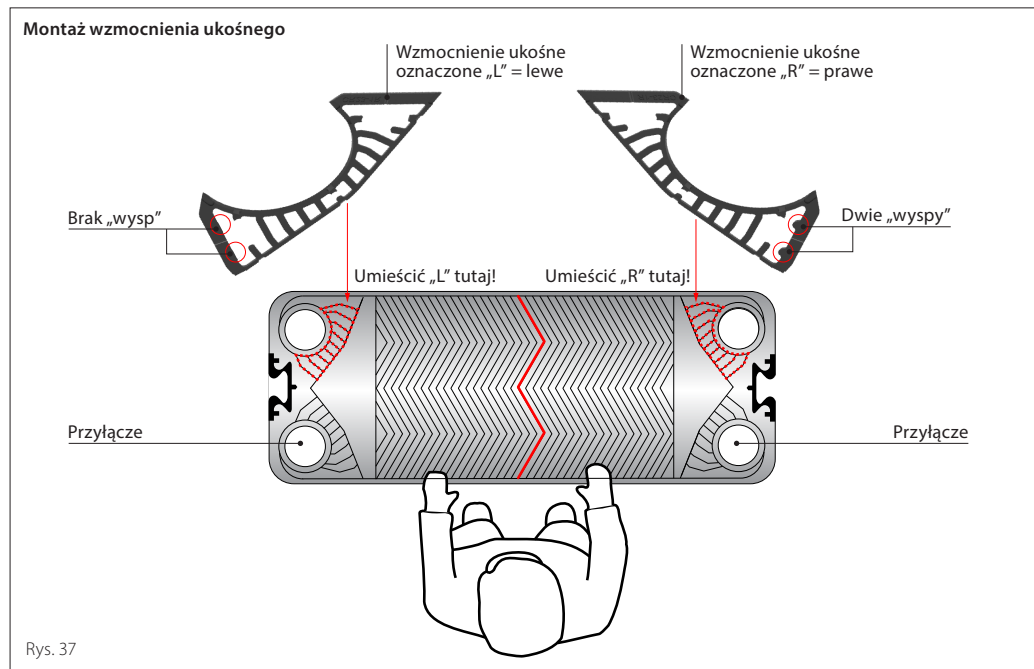
ale można je łatwo wymienić w razie utraty podczas serwisowania. Aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z najbliższym przedstawicielem lub lokalnym oddziałem firmy Danfoss.



Połączenia = przyłącza bez wzmocnień ukośnych.



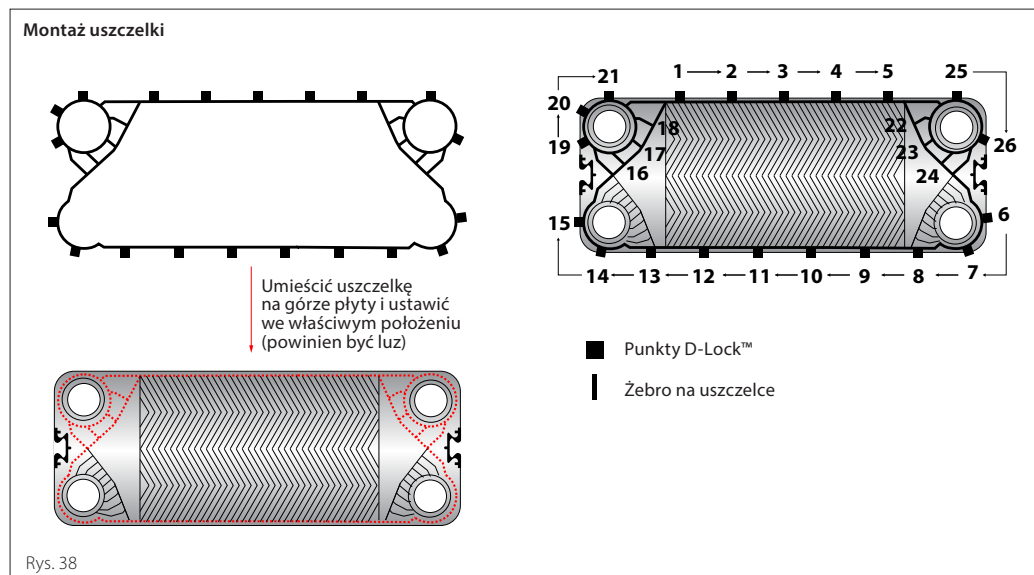
Lewa/prawa = patrząc w stronę przyłączy, jak pokazano na rysunku 38 poniżej



Montaż uszczelki

Opatentowany system uszczelki D-Lock™ jest łatwy do zamontowania. Zatrzasłkuje uszczelkę w gniazdach D-Lock™ i utrzymuje ją mocno na miejscu.

Umieścić uszczelkę na górze płyty i wzmocnień, a następnie zatrzasnąć D-lock™ zgodnie z kolejnością od 1 do 26, jak pokazano poniżej.

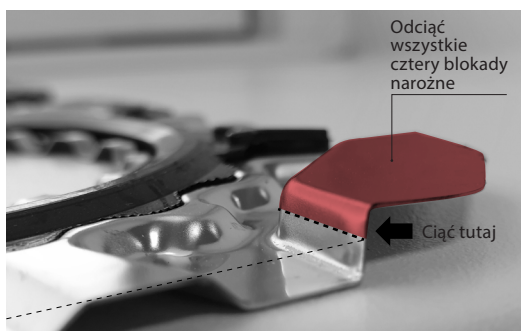


Montaż płyty początkowej

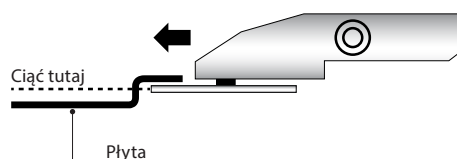
Płyty D-plate są zazwyczaj dostarczane ze specjalną płytą początkową, jednak jeśli jej nie ma, można ją łatwo wykonać ze zwykłej płyty.

Aby zapewnić, że płyta początkowa całkowicie przylega do płyty czołowej, należy usunąć blokady narożne płyt – można to zrobić za pomocą szlifierki kątowej wyposażonej w standardową tarczę tnącą o grubości 1,0 do 1,5 mm.

Montaż płyty początkowej



Rys. 39



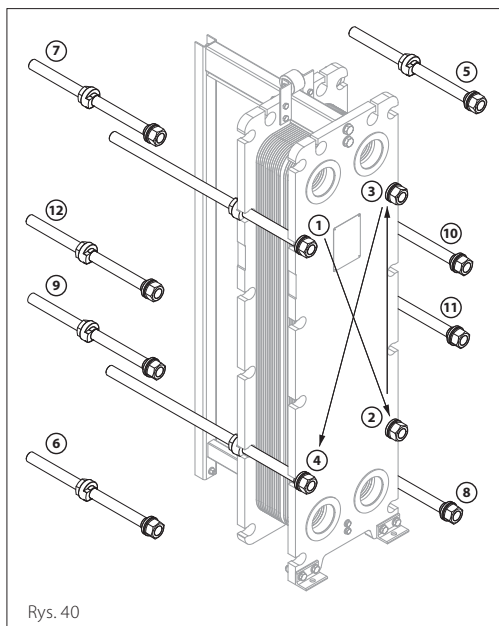
Zamykanie wymiennika ciepła

Przed zamknięciem wymiennika ciepła należy wyczyścić gwinty i posmarować je cienką warstwą odpowiedniego smaru lub podobnego środka smarowego, jeśli jeszcze tego nie zrobiono.

Do demontażu należy używać odpowiednich narzędzi, np. klucza zapadkowego.

Podczas składania i zamykania wymiennika ciepła należy przestrzegać następujących zasad:

- Sprawdzić, czy wszystkie uszczelki są prawidłowo zamocowane na płytach/kasetach
- Sprawdzić, czy płyty/kasety są właściwie zawieszane na słupku nośnym
- Ścisnąć pakiet płyt, popychając płytę dociskową w kierunku płyty czołowej
- Upewnić się, że płyty/kasety znajdują się w prawidłowym położeniu zgodnie z wyznaczoną linią ukośną lub numeracją
- Sprawdzić równomierność kształtów plastra miodu płyty/kasety (patrz rys. 41)
- Określić wymiar A zapisany przed demontażem wymiennika ciepła (potwierdzić za pomocą tabliczki znamionowej)
- Upewnić się, że w żadnej części wymiennika nie ma przepływu
- Oczyszczyć śruby ściągające i nasmarować gwinty, jeśli jeszcze tego nie zrobiono



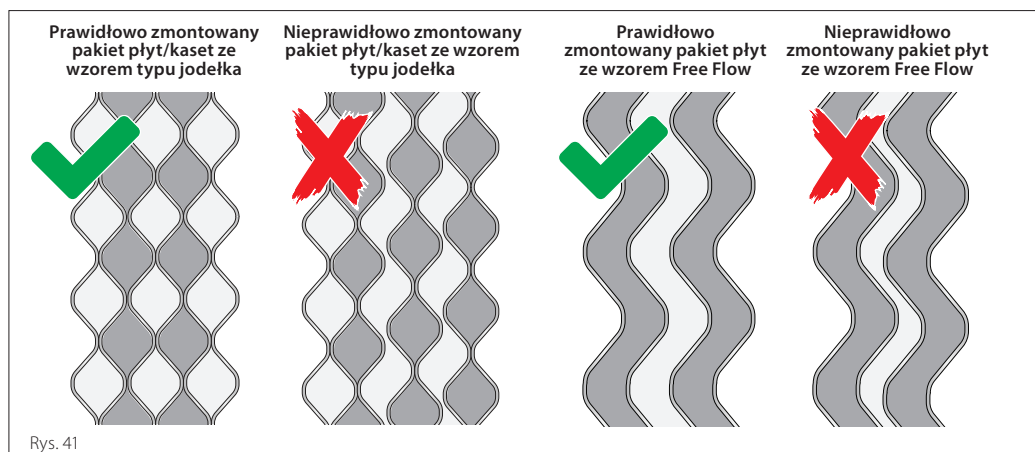
Rys. 40

- Długie śruby ściągające umieścić w odpowiednich miejscach. Zacząć dokręcać je małymi krokami (zawsze z zachowaniem ukośnej kolejności dokręcania 1,2,3,4), aż do osiągnięcia wymiaru A = znamionowy wymiar A +10%
- Włożyć wszystkie krótkie śruby ściągające (z wyjątkiem górnego nr 7 i 5 oraz dolnego nr 8 i 6) na odpowiednie miejsca. Kontynuować dokręcanie z maksymalną odległością przesunięcia nakrętki 6 mm, zachowując ukośną kolejność, aż do osiągnięcia wymiaru A = wymiar znamionowy A +5%. W przypadku wymienników ciepła o wysokości równej lub większej niż 1500 mm, dokręcić krótkie śruby ściągające, gdy tylko będzie to możliwe i użyć ich do dokręcania pakietu płyt wraz z długimi śrubami ściągającymi
- Dodać pozostałe krótkie śruby ściągające do górnego i dolnego położenia i kontynuować dokręcanie z maksymalną odległością przesunięcia nakrętki 3 mm, zachowując ukośną kolejność, aż do osiągnięcia wymiaru A = wymiar znamionowy A
- Przygotować się do działania. Postępować zgodnie z instrukcjami w części „Proces uruchomienia”
- Jeśli wymiennik ciepła nie jest uszczelniony natychmiast, śruby ściągające można stopniowo dokręcać do minimalnego wymiaru A. Patrz wymiar A podany na tabliczce znamionowej



Maksymalne dopuszczalne odchylenie równoległości pomiędzy głowicą a płytą dociskową ramy wynosi 5 mm.

Oznacza to, że po przykręceniu ramy do wymaganego wymiaru pakietu płyt różnica wymiaru A w różnych rogach pakietu płyt wzdłuż drążków łączących 1, 2, 3, 4 nie powinna wynosić więcej niż 5 mm.



Rys. 41

Konserwacja
Czyszczenie metodą CIP

Czyszczenie metodą CIP (Clean-in-Place) umożliwia wyczyszczenie płytowego wymiennika ciepła bez otwierania go i odbywa się poprzez cyrkulację środków czyszczących w wymienniku ciepła.



Wymienniki chłodnicze:
Czyszczenie metodą CIP obiegu czynnika chłodniczego jest niedozwolone.
Czyszczenie metodą CIP można przeprowadzać tylko w obiegu solanki.

Czyszczenie metodą CIP ma zastosowanie wyłącznie dla osadów rozpuszczalnych. Przed czyszczeniem metodą CIP upewnij się, że wszystkie materiały w całym obiegu cyrkulacji są odporne na używany środek czyszczący/płyn CIP.

Przed przeprowadzeniem czyszczenia metodą CIP sprawdzić maksymalną dopuszczalną temperaturę roboczą na tabliczce znamionowej umieszczonej na głowicy płytowego wymiennika ciepła. Nie wolno przekraczać maksymalnej temperatury roboczej. W razie wątpliwości należy skontaktować się z firmą Danfoss.

Jeśli wymiennik wymaga ponownej cyrkulacji, należy wybrać przepływ o jak najwyższej wartości (ale nie wyższej niż podana w karcie katalogowej, aby zapobiec nadciśnieniu), nie mniejszej niż wartość przepływu serwisowego lub roboczego.

Postępować zgodnie z instrukcjami dostawcy środka czyszczącego. W przypadku czyszczenia podczas ponownej cyrkulacji zaleca się, aby cyrkulacja cieczy w płytowym wymienniku ciepła trwała nie krócej niż 30 minut i nie dłużej niż 4 godziny.

Płukanie

Po użyciu każdego środka czyszczącego należy zawsze przepłukać wymiennik ciepła świeżą wodą. Po czyszczeniu metodą CIP wymagana jest cyrkulacja świeżą wodą przez co najmniej 10 minut.



Zalecamy uzyskanie od dostawcy środka czyszczącego potwierdzenia, że środek czyszczący nie uszkodzi materiałów ani innych elementów procesu w wymienniku ciepła.

Wskazówki dotyczące środków czyszczących

Olej i smar można usunąć za pomocą emulgującego w wodzie rozpuszczalnika olejowego.

Powłokę organiczną i powłokę smaru można usunąć przy maksymalnym stężeniu wodorotlenku sodu (NaOH) 1,5% – temp. maks. 85°C (185°F). Mieszanina o stężeniu 1,5% = 5 l 30% NaOH na 100 l wody.

Kamień i wapień można usunąć za pomocą kwasu azotowego (HNO₃), maks. stężenie 1,5%, temp. maks. 65°C (mieszanina o stężeniu 1,5% = 2,4 l 62% HNO₃ na 100 l wody).

Nie przekraczać maks. stężeń ani maks. temperatury, ponieważ kwas azotowy jest bardzo żrący w stosunku do elementów ramy i drążków łączących ze stali węglowej.

Kwas azotowy ma wpływ na warstwę pasywacyjną stali kwasoodpornej.


UWAGA:

Kwas azotowy i wodorotlenek sodu mogą powodować obrażenia odsłoniętej skóry, oczu i błony śluzowej. Stanowczo zaleca się noszenie okularów i rękawic ochronnych.

Czyszczenie płyt

Używać szczotki o sztywnym włosiu (niemetalowym) i węża do wody lub lancy niskociśnieniowej. Zaleca się, aby podczas mycia płyta była ułożona na równym podłożu, aby uniknąć ryzyka wygięcia płyty.

W zależności od rodzaju osadu i materiału uszczelki/płyty należy stosować odpowiednie roztwory czyszczące.

Spawane kasety można czyścić tylko po stronie solanki. Należy zachować wszelkie środki ostrożności, aby woda i środek czyszczący nie dostały się do wnętrza kaset. Pojedyncze płyty można zanurzyć w kąpeli rozpuszczalnikowej w celu rozpuszczenia twardego osadu.

Stanowczo zalecamy, aby przed myciem płyt usunąć z nich uszczelki, w przeciwnym razie istnieje ryzyko gromadzenia się kwaśnych środków myjących pod nimi lub wokół nich. Po wyparowaniu wody ze środka czyszczącego wzrasta stężenie kwasu, co wiąże się z ryzykiem korozji.



Podczas pracy z kwasowymi lub żrącymi roztworami należy zawsze nosić odpowiedni sprzęt ochronny. Podczas pracy z płytami należy zawsze nosić rękawice.


UWAGA:

Niektóre środki czyszczące mogą powodować obrażenia odsłoniętej skóry, oczu i błony śluzowej.

Do spawanej strony kaset nie może dostać się woda ani środek czyszczący.



Nigdy nie używać materiałów ściernych (szczotki druciane, płótno szmerglowe, papier ścierny/szklany, szlifierki kątowe itp.) do czyszczenia płyt wymiennika ciepła. Spowoduje to uszkodzenie powierzchni i warstwy pasywacyjnej płyt, a także może prowadzić do szybszego odkładania się osadu, a w najgorszym przypadku do przebicia cienkiego materiału.

Nigdy nie stosować kwasu solnego do płyt ze stali kwasoodpornej.

Nigdy nie stosować fluorowodoru do płyt tytanowych.



Przed ponownym zamontowaniem płyt czyszczonych chemicznie należy je dokładnie przepłukać świeżą wodą.

Regularne serwisowanie płytowego wymiennika ciepła

Kolejność czynności serwisowych – co najmniej raz w roku

- Sprawdzić temperatury i przepływy względem danych z uruchomienia
- Sprawdzić ogólny stan i ewentualne wycieki
- Wysuszyć wszystkie lakierowane części i sprawdzić powierzchnie pod kątem uszkodzeń – w razie potrzeby naprawić

- Sprawdzić śruby i drążki pod kątem rdzy i oczyścić. Nasmarować gwinty smarem molibdenowym lub środkiem antykorozyjnym (upewnić się, że smar itp. nie dostanie się na uszczelki płyt)

Konserwacja po kilku latach od uruchomienia	Czyste płyny/normalne warunki pracy				Brudne płyny/trudne warunki pracy			
	–				–			
2	–				Audyt LWC	Wykrywanie nieszczelności	Czyszczenie metodą CIP i ręczne	Wymiana uszczelek pierścieniowych
3	Audyt LWC	Wykrywanie nieszczelności	Czyszczenie metodą CIP	–				
5	Audyt LWC	Wymiana uszczelek pierścieniowych i głównych	Wykrywanie nieszczelności	Czyszczenie metodą CIP i ręczne	Audyt LWC	Wymiana uszczelek pierścieniowych i głównych	Wykrywanie nieszczelności	Czyszczenie metodą CIP i ręczne
6								
7	Audyt LWC	Wykrywanie nieszczelności	Czyszczenie metodą CIP	–	Audyt LWC	Wykrywanie nieszczelności	Czyszczenie metodą CIP i ręczne	Wymiana uszczelek pierścieniowych
8								
10	Wymiana uszczelek pierścieniowych i głównych	Wykrywanie nieszczelności	Czyszczenie metodą CIP i ręczne	–	Audyt LWC	Wymiana uszczelek pierścieniowych i głównych	Wykrywanie nieszczelności	Czyszczenie metodą CIP i ręczne
12								
13	Audyt LWC	Wykrywanie nieszczelności	Czyszczenie metodą CIP	–	Audyt LWC	Wykrywanie nieszczelności	Czyszczenie metodą CIP i ręczne	Wymiana uszczelek pierścieniowych
15								

Audyt LWC: Kontrola wzrokowa warunków pracy, szczelności, stanu korozji i ogólnego

CIP: Czyszczenie na miejscu (patrz część „Czyszczenie na miejscu”)

Czyszczenie ręczne: Demontaż pakietu płyt/czyszczenie płyt/wymiana uszczelek: Demontaż pakietu płyt/wymiana uszczelek

W przypadku ekstremalnych cieczy przeglądy należy przeprowadzać częściej

Wykrywanie i usuwanie usterek

Najczęstsze problemy związane z płytowym wymiennikiem ciepła mogą być rozwiązane przez odpowiednio przeszkolonych pracowników. Poniższa tabela zawiera podsumowanie możliwych problemów wraz z możliwymi przyczynami i rozwiązaniami.

Aby zapewnić ciągłość działania płytowego wymiennika ciepła, należy utrzymywać ciśnienie robocze i temperaturę w zakresie podanym na tabliczce znamionowej.

Przekroczenie tych wartości, nawet jako krótkotrwałe skoki, może spowodować uszkodzenie wymiennika lub być przyczyną nieprawidłowości.

Aby uniknąć kosztownych napraw, zaleca się zlecenie montażu i konserwacji odpowiednio wykwalifikowanemu personelowi.

Problem	Możliwa przyczyna	Możliwe rozwiązanie
Wyciek	Uszkodzenie elementu uszczelniającego połączenia	Sprawdzić gumowe wkładki (jeśli są zamontowane)
		Sprawdzić uszczelkę kołnierza (jeśli jest zamontowana)
		Sprawdzić uszczelkę pierścieniową na pierwszej płycie
		Zamontować rury bez naprężeń
	Mieszanie obiegu pierwotnego i wtórnego	Sprawdzić płyty pod kątem przebicia i/lub pęknięć
		Sprawdzić część ukośną uszczelki połowej i uszczelki pierścieniowej
	Uszkodzenie elementu uszczelniającego pakietu płyty	Sprawdzić wymiar montażowy „A” Sprawdzić stan uszczeltek Sprawdzić, czy uszczelki znajdują się we właściwym miejscu
	Warunki pracy odbiegają od zaleceń	Dostosować warunki pracy
Zbyt mała wydajność	Powietrze w układzie	Odpowietrzyć instalację Sprawdzić instalację pod kątem ewentualnego zapowietrzania
	Warunki pracy odbiegają od zaleceń	Dostosować warunki pracy
	Wymiennik ciepła jest zanieczyszczony wewnątrz osadem	Wyczyścić wymiennik ciepła
	Przylączy zostały zamienione	Ponownie podłączyć rury
Zbyt duży spadek ciśnienia	Przepływ większy od projektowej wielkości przepływu	Wyregulować przepływ
	Zablokowane kanały w płytach	Przepłukać/wyczyścić
	Nieprawidłowy pomiar	Sprawdzić manometr
	Właściwości płynu odbiegają od specyfikacji	Sprawdzić skład chemiczny
	Powietrze w układzie	Odpowietrzyć instalację Sprawdzić instalację pod kątem ewentualnego zapowietrzania

W przypadku prawie wszystkich wycieków przed podjęciem jakichkolwiek prób usunięcia usterki konieczne będzie zdemontowanie wymiennika. Przed demontażem płytowego wymiennika ciepła oznaczyć obszary potencjalnego wycieku. Postępować zgodnie z instrukcjami w części „Otwieranie płytowego wymiennika ciepła”.

„Wyciek zimny” jest spowodowany nagłą zmianą temperatury. Nagłe zmiany temperatury powodują czasowe zmniejszenie własności uszczelniających niektórych elastomerów. Nie jest wymagane żadne działanie, ponieważ uszczelki najczęściej ponownie uszczelniają po ustabilizowaniu się temperatury.

Uszkodzenie uszczelki

Uszkodzenie uszczelki jest zwykle wynikiem

- Starzenia się/degradacji materiału
- Nadmiernego narażenia na działanie ozonu
- Wysokiej lub niskiej temperatury pracy – poza podanymi wartościami granicznymi materiału
- Narażenia na skoki ciśnienia
- Narażenia na działanie środków chemicznych pochodzących z czyszczenia, czynników chłodniczych lub olejów
- Uszkodzeń fizycznych spowodowanych niewłaściwym montażem
- Niewyrównanymi płytami (sprawdzić system zawieszania na górze płyty pod kątem zniekształceń)

Spadek wydajności

Spadek wydajności jest zwykle wynikiem

- Konieczności wyczyszczenia lub odkamienienia powierzchni płyt
- Awarii pomp lub powiązanych elementów sterujących
- Zablokowania kanałów płyty
- Niezgodnego ze specyfikacją przepływu cieczy
- Złe wymiarowanych lub zabrudzonych agregatów chłodniczych/chłodzi kominowych/kotłów
- Sytuacji, gdy temperatura cieczy chłodzącej kierowanej do płytowego wymiennika ciepła jest wyższa od temperatury projektowej
- Sytuacji, gdy temperatura cieczy grzewczej kierowanej do płytowego wymiennika ciepła jest niższa od temperatury projektowej
- Pęknięcia lub zapchania się skraplacza czynnika chłodniczego – wymiennik napełnia się kondensatem
- Nieprawidłowym montażem pakietu płyt
- Pracy płytowego wymiennika ciepła z przepływem współprądowym zamiast przeciuprądowym. (Sprawdzić kierunek przepływu)
- Zapowietrzenie w pakiecie płyt lub w rurach

Obsługa posprzedażna

Zamawianie części

Podczas zamawiania części zamiennych ważne jest, aby dostarczyć prawidłowe dane, takie jak:

- Typ i numer seryjny płytowego wymiennika ciepła. Na tabliczce znamionowej podano unikalny numer seryjny, który będzie potrzebny do prawidłowego doboru części zamiennych i uzyskania pomocy w rozwiązywaniu problemów
- Wymagane części

Należy również wskazać, czy od daty uruchamiania pojawiły się jakieś zmiany konstrukcyjne płytowego wymiennika ciepła.

Przy zamawianiu oddzielnych płyt ważne jest, aby podać prawidłowy indeks kodu płyty (indeks kodu płyty opisuje, które otwory są otwarte, np. 1234 oznacza, że wszystkie otwory są otwarte, 0000 oznacza, że wszystkie otwory są zaślepione (płyta końcowa)) i typ płyty np. materiał płyty, grubość płyty, wzór płyty termicznej TS/TL itp. Ponadto do prawidłowej dostawy części zamiennych lub serwisu na miejscu wymagany jest materiał uszczelki i rodzaj wkładki.

Przy zamawianiu oddzielnych uszczelek ważne jest, aby wskazać właściwy materiał uszczelki.

Przy zamawianiu śrub ściągających należy zmierzyć istniejące śruby, aby uzyskać zapasowe śruby o tych samych wymiarach.

Modyfikacje wymiennika ciepła

Należy pamiętać, że płytowy wymiennik ciepła został specjalnie zaprojektowany i skonstruowany pod kątem parametrów roboczych (ciśnienia, temperatury, wydajności i rodzaju cieczy) dostarczonych przez klienta.

Jeśli płytowy wymiennik ciepła ma pracować z inną wydajnością, można to osiągnąć poprzez dodanie lub usunięcie płyt/kaset.

Można również rozważyć modyfikację płytowego wymiennika ciepła w celu dostosowania go do innych parametrów. W celu przeprojektowania i/lub zatwierdzenia wszelkich zmian parametrów roboczych należy skonsultować się z firmą Danfoss. Po zatwierdzeniu przez firmę Danfoss zostanie wydana nowa tabliczka znamionowa.

Zmodyfikowany płytowy wymiennik ciepła można uruchomić wyłącznie po uzyskaniu pisemnego zatwierdzenia firmy Danfoss



Używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych – Danfoss nie może zagwarantować wydajności, żywotności produktu itp. w przypadku używania części innych producentów.



W przypadku jakichkolwiek pytań dotyczących części zamiennych skontaktuj się z najbliższym przedstawicielem lub lokalnym oddziałem firmy (serwisu) Danfoss.

Utylizacja

Po zakończeniu eksploatacji wymiennik ciepła należy rozmontować, a jego komponenty posortować, poddać recyklingowi i zutylizować zgodnie z przepisami lokalnymi.

Aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z najbliższym przedstawicielem lub lokalnym oddziałem firmy Danfoss.



Należy zawsze przestrzegać przepisów lokalnych i dotyczących utylizacji.

Danfoss Poland Sp. z o.o.

z siedzibą w Grodzisku Mazowieckim 05-825 przy ul. Chrzanowskiej 5, zarejestrowana w Sądzie Rejonowym dla m. st. Warszawa w Warszawie,
XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, KRS: 0000018540, NIP: 586-000-58-44, REGON: 190209149, Kapitał Zakładowy 31 922 100 zł
Climate Solutions • danfoss.pl • +48 22 104 00 00 • bok@danfoss.com

Wszelkie informacje, w tym dotyczące wyboru produktu, jego zastosowania lub użycia, konstrukcji, wagi, wymiarów, pojemności lub inne dane techniczne zawarte w instrukcjach obsługi, opisach katalogowych, reklamach itp. oraz udostępnione w formie pisemnej, ustnej, elektronicznej, online lub poprzez pobranie, są traktowane jako informacyjne oraz są wiążące tylko wtedy oraz tylko w takim zakresie, w jakim zostały wyraźnie wskazane w ofercie lub potwierdzeniu zamówienia. Firma Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne błędy w katalogach, broszurach, filmach oraz innych materiałach.

Firma Danfoss zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w swoich produktach bez wcześniejszego powiadamiania. Dotyczy to również produktów zamówionych, które nie zostały dostarczone, pod warunkiem, że zmiany te mogą zostać dokonane bez zmiany formy, dopasowania lub funkcji produktu.

Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością firmy Danfoss A/S lub spółek grupy Danfoss. Nazwa oraz logo Danfoss są znakami towarowymi firmy Danfoss A/S. Wszelkie prawa zastrzeżone.