

Broszura | Czynniki chłodnicze o niskim GWP

Przyspiesz **zmianę czynnika chłodniczego** i **chroń klimat**

Oferta produktowa dla czynników chłodniczych o niskim potencjale tworzenia efektu cieplarnianego (GWP) firmy Danfoss umożliwia tworzenie przyjaznych klimatowi i nienaruszających równowagi ekologicznej rozwiązań, a jednocześnie pozwala zaoszczędzić pieniądze przy rosnących cenach i podatkach rządowych. Aktualizacja Sierpień 2019.



Więcej informacji o produkcie:
coolselector.danfoss.com

Ponad

25

czynników
chłodniczych
z GWP <2500
zakwalifikowanych
przez Danfoss do
zastosowań HVACR

Danfoss i czynniki chłodnicze o niskim GWP

Zrównoważone rozwiązania są korzystne dla wszystkich zainteresowanych stron w naszej branży. Zrównoważony rozwój chroni długoterminowe inwestycje i zapewnia zgodność ze społeczną odpowiedzialnością biznesu. Gdy mowa o czynnikach chłodniczych i długoterminowym zrównoważonym rozwoju, firma Danfoss bierze obecnie pod uwagę trzy główne parametry:

przystępność cenową, bezpieczeństwo i środowisko. Należy je ze sobą pogodzić, aby osiągnąć prawdziwą i trwałą równowagę. Aby umożliwić rynkowi osiągnięcie celów związanych z redukcją ekwiwalentów CO₂, firma Danfoss aktywnie pracuje nad **rozwiązaniami dla alternatywnych czynników chłodniczych**, zachowując pragmatyczne podejście oraz mając na uwadze sprawność systemu, koszty i

bezpieczeństwo. Firma oferuje **szeroki zakres produktów i rozwiązań dla syntetycznych i naturalnych czynników chłodniczych o niskim GWP** do zastosowań zarówno w chłodnictwie, jak i klimatyzacji.



Więcej informacji o produkcie:
coolselector.danfoss.com

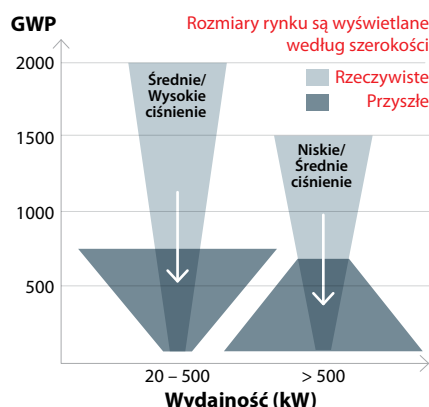
Główne zastosowania i rodzaje czynników chłodniczych

Wartości GWP maleją w związku ze stopniowym ograniczeniem stosowania F-gazów i rosnącymi wymaganiami w zakresie efektywności energetycznej (standard MEPS). Specjaliści ds. HVAC-R skoncentrują się na użyciu komponentów, które pozwalają na zastosowanie możliwie najniższych napełnień czynnikiem chłodniczym, a także na technologiach o najlepszym stosunku kosztów do efektywności przy określonym rodzaju czynnika chłodniczego. Wybór czynnika chłodniczego nie jest łatwym zadaniem; zależy od harmonogramu wprowadzania przepisów w danym kraju, od obowiązujących norm i prawa budowlanego. W ubiegłych latach sytuację dodatkowo skomplikowały znaczne podwyżki cen i niedobór fluorowanych czynników chłodniczych. Ale dążenie do przejścia na nowe czynniki chłodnicze oznacza, że na rynek wchodzi nowe, bardziej wydajne rozwiązania.

Agregaty wody lodowej:

W zależności od wydajności i rodzaju sprężarek, agregaty do chłodzenia cieczy (chillery) wykorzystują zarówno nisko, jak i wysokociśnieniowe czynniki chłodnicze i stąd dzieli się te urządzenia na dwie grupy: nisko/średniociśnieniowe oraz średnio/wysokociśnieniowe.

Agregaty nisko/średniociśnieniowe pracujące dotychczas z czynnikiem R123 nadal mogą korzystać z niepalnych płynów roboczych w postaci substancji z grupy HCFO, jak R1233zd (rys. 1). Ten czynnik chłodniczy jest zakazany w niektórych krajach, ponieważ, nawet jeśli jego potencjał ODP jest minimalny, to nadal jest powyżej zera. Czynnik R134a również ma niepalne zamienniki należące do grupy bezpieczeństwa A1 i charakteryzujące się współczynnikiem GWP poniżej 640, w rodzaju mieszanin HFO R513A czy R450A. Cynniki chłodnicze sklasyfikowane jako A2L muszą być zaakceptowane zgodnie z obowiązującymi normami bezpieczeństwa i przepisami budowlanymi. Poziom GWP może być niewiele wyższy od zera, jak jednorodny czynnik R1234ze (rys.1). Spodziewamy się, że specjaliści branżowi uznają czynniki chłodnicze o najniższym poziomie GWP za długoterminowe rozwiązanie dla tego rodzaju urządzeń. W przypadku agregatów średnio/wysokociśnieniowych nie znaleziono jeszcze odpowiedniego niepalnego zamiennika dominujących obecnie czynników, jak np. R410A. Branża zmuszona jest zaakceptować płyny klasyfikowane w grupie bezpieczeństwa A2L, a nawet A3, jak to jest w przypadku R290. Zamienniki z grupy A2L charakteryzują się wartościami współczynnika GWP w zakresie od 125 do 700, a mowa tu o czynniku R32/R452B/R454B. Dopuszcza



Rysunek 1: Zmiany rynkowe i poziom GWP według rozmiarów agregatów chłodniczych. Większość agregatów chłodniczych M/H będzie wykorzystywać czynniki chłodnicze o GWP około 750, natomiast większość agregatów chłodniczych L/M będzie wykorzystywać czynniki chłodnicze o bardzo niskim GWP

się ich wykorzystanie w urządzeniach instalowanych na zewnątrz budynków lub w maszynowniach, przy czym ich lokalizacja zawsze musi odpowiadać normom bezpieczeństwa i zapisom prawa budowlanego. Przewidujemy, że pośród perspektywicznych czynników o wysokim ciśnieniu roboczym i gęstości zarysuje się podział na dwie grupy: na większą ze współczynnikami GWP około 500 do 750 oraz mniej liczną, choć nadal liczącą się kategorię substancji z grupy A3, z R290 na czele. W dłuższej perspektywie możemy spodziewać się niższych poziomów GWP na rynku. Jest to zależne od dostępności i kosztów czynnika chłodniczego. Ograniczenie stosowania f-gazów jak na razie spowodowało wysokie wzrosty cen związane z GWP.

Systemy VRF:

Systemy VRF wykorzystują stosunkowo duże ilości czynnika chłodniczego na jednostkę w porównaniu z systemami opartym o centrale klimatyzacyjne,

ze względu na ich zdecentralizowane parowniki i przyłączone dalej rurociągi. Ograniczenie rozmiarów rurociągów wymaga zastosowania czynników chłodniczych o średniej lub dużej gęstości. W takim przypadku jedynymi alternatywami dla R410A są czynniki chłodnicze klasy A2L, np. R32 lub R452B/R454B. Śledzimy rozwój R466A - nowego zamiennika A1-R410A, który wykorzystuje cząsteczkę jodu CF3I. Innowacyjne, pośrednie alternatywne rozwiązania są w ciągłym rozwoju. Systemy na bazie wody są oczywistym wyborem. Padają też propozycje CO₂.

Chłodnictwo przemysłowe:

Na pierwszy rzut oka wydaje się, że chłodnictwo przemysłowe (IR) jest łatwym sektorem w odniesieniu do czynników chłodniczych o niskim GWP. Nadaj jednak widzimy potencjalne problemy w kontekście bezpieczeństwa oraz pole dla innowacji. NH₃ (amoniak) był preferowanym czynnikiem chłodniczym ze względu na swoją doskonałą sprawność. Nadal jest wykorzystywany przy rosnących wymaganiach dotyczących czynników chłodniczych przyjaznych środowisku. Względny bezpieczeństwa mogą jednak poważnie ograniczyć sukces NH₃, ponieważ gaz ten jest toksyczny, w związku z czym wymaga kompleksowych środków w celu zapewnienia bezpiecznego wykorzystania. Nauczyliśmy się, jak obniżyć napełnienie i konfigurować większe instalacje. Doprowadziło to do opracowania nowych, innowacyjnych sposobów na zredukowanie ilości czynnika w układzie chłodniczym, na przykład poprzez połączenie NH₃ z CO₂. CO₂ przejmuje rolę nośnika ciepła i jest rozprowadzany wewnątrz większych instalacji magazynujących.

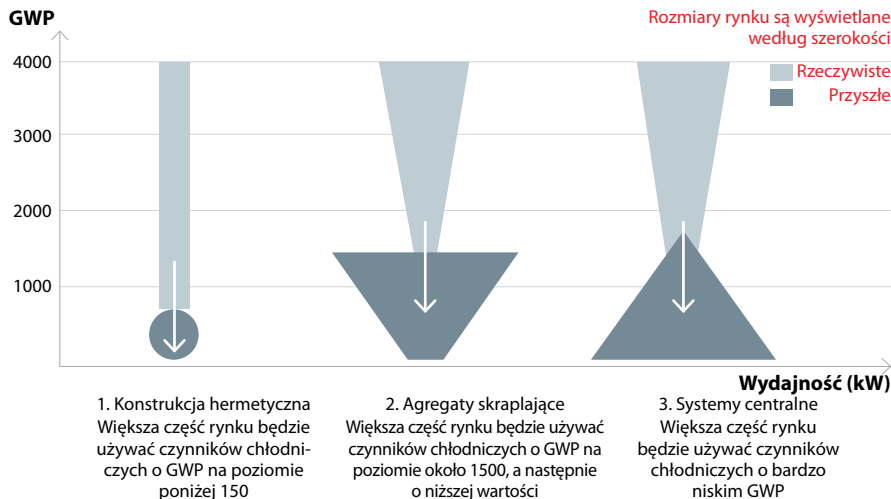
Chłodnictwo komercyjne

Zastosowania chłodnictwa komercyjnego są bardzo zróżnicowane pod względem rodzajów systemów i wykorzystywanych czynników chłodniczych. Obejmują one komory chłodnicze, witryny i wyspy chłodnicze w systemach scentralizowanych, typu plug-in lub autonomicznych systemach chłodniczych z agregatami skraplającymi. Zastosowania chłodnictwa komercyjnego dzielą się na trzy główne kategorie.

1. Aplikacje z hermetycznie zamkniętymi systemami

wykorzystują obecnie różne czynniki chłodnicze, których GWP wynosi nawet 4000. Są przystosowane do wykorzystania czynników chłodniczych o niskim GWP, które są bezpieczne ze względu na niewielką napętnienie. Wiele z tych systemów wykorzystuje już węglowodory, np. R600a i R290, a w związku przyjętym przez UE stopniowym ograniczaniem stosowania F-gazów wymaga się, aby od 2016 r. wartości GWP wynosiły mniej niż 150 (rys. 2). Nowa norma IEC 60335-2-89 dopuszcza do 500 g czynnika chłodniczego A3 i do 1,2 kg czynnika chłodniczego A2L - w zależności od wielkości pomieszczenia.

2. W agregatach skraplających ilość czynnika chłodniczego waha się zazwyczaj od 1 do 20 kg, a bezpieczeństwo związane z łatwopalnością jest kluczowe, ponieważ wiele z tych systemów jest ogólnodostępnych. Czynniki chłodnicze o wysokim GWP, takie jak R404A, są stosowane od wielu lat. Nowe alternatywne czynniki typu HFC o klasie A1, takie jak R452A mają współczynnik GWP niższy o 60% w stosunku do R404A. Niemniej jednak nowymi wyzwaniami są wpływ wyższych temperatur tłoczenia sprężarki na zakres pracy oraz wpływ poślizgu temperaturowego czynnika chłodniczego na wydajność chłodniczą. Spodziewamy się, że większość merketów szybko przejdzie na stosowanie czynników chłodniczych o średnim współczynniku



Rysunek 2: Zmiany rynkowe i poziomy GWP w zastosowaniach w chłodnictwie komercyjnym

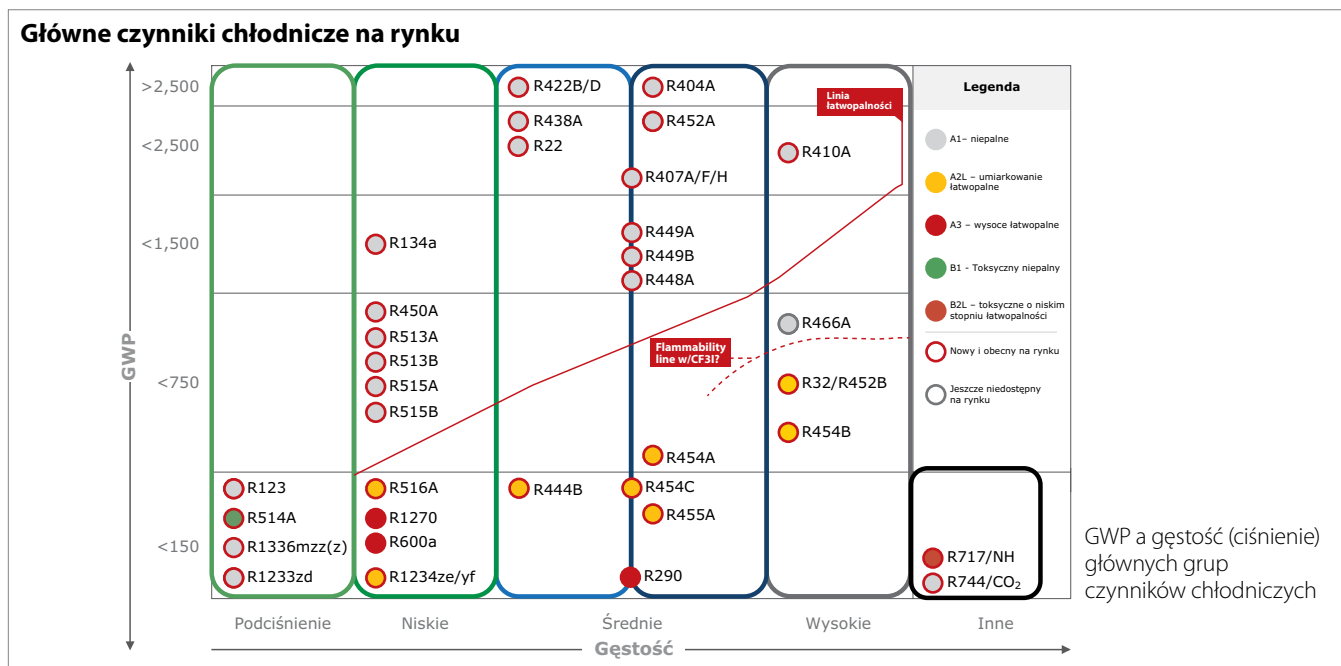
GWP na poziomie 1500, zanim w dalszej perspektywie zwrócą się ku rozwiązaniom o niższych jego wartościach, jak CO₂, R290 (węglowodory) czy mieszaniny HFO wykazujące niskie współczynniki GWP w rodzaju R448A bądź R449A (rys. 2).

3. Centralne układy bezpośredniego odparowania zasilane ciśnieniowo są jak dotąd zastosowaniem o najwyższym zużyciu czynnika chłodniczego ze względu na ich duże napętnienie i wysoki współczynnik nieszczelności. Szacuje się, że w przyjętym przez UE okresie stopniowego ograniczania stosowania F-gazów układy te będą wykorzystywać ponad 40% początkowej wartości czynnika chłodniczego rekomendowanego w ramach tego okresu. W ciągu ostatnich 10 lat CO₂ stał się opłacalnym czynnikiem chłodniczym i może być używany w różnych konfiguracjach układów:

- Układy transkrytyczne, w których CO₂ jest wykorzystywane we wszystkich obiegach (MT i LT). Układy transkrytyczne z CO₂ przyczyniły się również do opracowania zintegrowanych systemów chłodzenia i ogrzewania, łącząc wybór czynnika chłodniczego z rodzajem systemu

- Systemy pośrednie, w których podobne agregaty chłodnicze wykorzystujące czynnik HFC, węglowodory lub NH₃ schładzają CO₂ w zbiorniku cieczy, który następnie jest rozprowadzany w obiegu MT, chłodząc ten obieg. Obieg LT również wykorzystuje CO₂, a skraplanie następuje bezpośrednio w agregacie chłodniczym na górnym stopniu lub w obwodzie MT CO₂
- Systemy kaskadowe, w których CO₂ wykorzystuje się jedynie w obiegach LT i kaskadowo przesyła do obiegu MT, w którym używa się HFC. Ten rodzaj systemów nadal wykorzystuje około 80% czynnika chłodniczego HFC stosowanego w systemie konwencjonalnym

Położenie geograficzne wpływa na sprawność energetyczną każdego systemu ze względu na zewnętrzną temperaturę otoczenia. Transkrytyczne układy chłodzenia CO₂ znane są z niezwykłej wrażliwości na temperaturę zewnętrzną. Jednak najnowsze osiągnięcia w dziedzinie technologii wtryskowych zdecydowanie zwiększyły sprawność systemów CO₂ nawet w bardzo ciepłych klimatach. Obserwujemy przełom rynkowy, który nabierze dynamiki w nadchodzących latach.



Produkty do czynników chłodniczych o GWP <2500

Grupa produktów	Produkt	Opis produktu	ciężnienie [bar]							
				R1233zd (E)	R1234yf	R1234ze (E)	R134a	R290, R600a	R32	R407A R407F
Sterowniki elektroniczne ⁽¹⁾	AK-PC 7XX	Zaawansowane sterowniki zespołu sprężarkowego		●		●	●	●	●	●
	AK-PC 351/5XX	Standardowe sterowniki zespołu sprężarkowego				●**	●	●	●	●
	AK-CC 550/750	Sterownik urządzeń chłodniczych do elektronicznych zaworów rozprężnych				●**	●	●	●	●
	AK-CC 250/350/450	Sterownik urządzeń chłodniczych do termostatycznych zaworów rozprężnych						●	●	●
	EKC 326a	Regulatory ciśnienia gazu CO ₂								
	MCX	Sterowniki programowalne		●		●		●	●	●
	EIM 336	Elektroniczne regulatory przegrzania				●	●	●	●	●
	EKE 1A, EKE 1B, EKE 1C (1V)	Elektroniczne regulatory przegrzania				●	●	●	●	●
	EKC 313	Sterowniki do układów kaskadowych CO ₂		●		●		●	●	●
	EKC 315a	Regulatory przegrzania		●		●		●	●	●
	EKC 361	Regulatory temperatury		●		●		●	●	●
EKE 347	Regulatory poziomu cieczy		●		●		●	●	●	
ERC IIX / ETC, ERC (VSD)	Chłodnictwo komercyjne		●	●	●	●	●	●	●	
Sprężarki do układów chłodniczych	DSH / DCJ / DSF	Sprężarki spiralne z pośrednimi zaworami tłocznymi do układów klimatyzacji							● ⁽⁹⁾	
	HLJ / HCJ+ / SH	Sprężarki spiralne do układów klimatyzacyjnych								
	PSH	Sprężarki spiralne zoptymalizowane pod kątem ogrzewania								
	SY / SZ	Sprężarki spiralne do układów klimatyzacyjnych					●			
	VZH	Sprężarki spiralne z falownikiem do układów klimatyzacyjnych								
	TT, TG, VTT	Bezelejowe sprężarki odśrodkowe Turboacor				●	●			
Sprężarki do układów chłodniczych	MTZ	Sprężarka tłokowa Maneurop do średnich temperatur					●			●
	NTZ	Sprężarka tłokowa Maneurop do niskich temperatur								
	MLZ	Sprężarka tłokowa do średnich temperatur					●			●
	LLZ	Sprężarka spiralna do niskich temperatur								
	PL/TL/DL/FR/NL/SC/GS/B/U/L/P/X/S	Sprężarki zasilane prądem przemiennym do małych instalacji komercyjnych do LBP/MBP			●		●	●		
	SLV, NLV, DLV, XV	Sprężarki tłokowe o zmiennej prędkości do LBP/MBP						●		
	BD	Sprężarki zasilane AC/DC do małych instalacji komercyjnych do mobilnych urządzeń chłodniczych			●		●	●		
Agregaty skraplające	Optyma™	Agregaty skraplające do chłodnictwa średnotemperaturowego					●	●		●
	Optyma™	Agregaty skraplające do chłodnictwa niskotemperaturowego						●		
	Optyma™ Slim Pack, Optyma™ Plus	Agregaty skraplające do chłodnictwa średnotemperaturowego					●			●
	Optyma™ Slim Pack, Optyma™ Plus	Agregaty skraplające do chłodnictwa niskotemperaturowego								
	Optyma™ Plus INVERTER	Agregaty skraplające do chłodnictwa średnotemperaturowego								●
Elektroniczne zawory rozprężne	AKV 15/20	Elektroniczne zawory rozprężne	28 – 46				●			● ⁽⁵⁾
	AKVA		42				●		●	
	AKVP		90				●		●	
	ETS Colibri®		50	●*	●	●	●	●	●	
	ETS 12.5 - 400		45,5/34			●	●		●	
Elektroniczne zawory regulacji ciśnienia i temperatury	CCM	Elektroniczne sterowane regulatory ciśnienia wstecznego z możliwym postojem	90				●			
	CCMT		140				●			
	CTM	Zespół strumienic	140							
	CTR	3-drogowy zawór układu odzysku ciepła	140							
	KVS	Elektroniczne zawory z płynną regulacją zasysania	45,5/34			●	●			●
	ICM	Sterowane silnikiem zawory regulacyjne do zastosowań przemysłowych	52/65			●	●			●
	ICMTS	Sterowane silnikiem wysokociśnieniowe zawory regulacyjne do zastosowań przemysłowych	140						●	
Czujniki i przetworniki	AKS	Czujniki ciśnienia z sygnałem wyjściowym prądowym 4–20 mA, napięciowym i ratiometrycznym	100	●		●	●	●	●	●
	AKS 4100	Czujnik poziomu cieczy	100							●
	MBS 8200	Czujniki ciśnienia 4–20 mA i sygnałem ratiometrycznym	160	●		●	●	●	●	●
	AKS Temperature	Czujniki z Pt1000, Ptc1000		●	●	●	●	●	●	●
	GD	Detektory gazu				●		●		
	DST P110	Czujniki ciśnienia z sygnałem ratiometrycznym i funkcją samodiagnostyki	50	●		●	●	●	●	●
Wymienniki ciepła	BPHE	Lutowane płytowe wymienniki ciepła				●	●	●	●	●
	MPHE	Wymienniki ciepła Micro Plate				●	●	●	●	●
	MCHE	Mikrokanalowe wymienniki ciepła				●	●	●	●	●

⁽¹⁾ Parametry innych czynników chłodniczych można wprowadzić ręcznie, odnosząc się do statych czynnika chłodniczego dla ADAP-KOOL
 ●* Kwalifikacja w toku --- ●** Tylko w najnowszej wersji oprogramowania sterownika --- ●*** Z wyjątkiem AKV20 z temperaturą medium stale poniżej 0 °C
⁽⁵⁾ Tylko do wersji lutowanej
⁽⁷⁾ W przypadku innych obowiązujących obostrzeń skontaktuj się z Danfoss
⁽⁸⁾ Może być zdefiniowana przez użytkownika
⁽⁹⁾ Only DSH for R452B/4B and DSF for R32

Czynniki chłodnicze

R407C	R407H	R410A	R422B	R422D	R444B	R448A	R449A	R449B	R450A	R452A	R452B	R454A	R454B	R454C	R455A	R513A	R744 (CO ₂)	R717 (NH ₃)
●		●		●		●**	●**			●**		●				●	●	●
●		●		●		●**	●**			●**						●	●	●
●		●		●		●**	●**			●**						●	●	●
																	●	●
					●					●	●						●	●
●		●		●		●	●			●							●	
●		●	●(8)	●	●(8)	●	●		●(8)	●	●(8)	●(8)	●(8)	●(8)		●(8)	●	●
					●					●	●						●	●
					●					●	●						●	●
					●					●	●						●	●
					●					●	●						●	●
					●	●	●		●	●	●				●	●	●	●
		●									●(9)		●					
		●																
		●																
●		●									●*		●*				●	
																	●	
●						●	●			●							●	
						●	●			●							●	
						●	●			●							●	
●							●(7)		●(7)	●							●	
●						●	●			●							●	
						●	●			●							●	
						●	●			●							●	
						●	●			●							●	
●(5)		●	●(5)	●(5)		●(5)	●(5)	●	●(5)	●(5)						●(5)	●***	
●		●	●	●		●	●	●	●	●						●	●	●
●		●	●	●		●	●	●	●	●						●	●	
●	●*	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	
●		●	●	●		●	●	●	●	●						●	●	
																	●	
																	●	
●		●	●	●		●	●		●	●						●	●	●
●		●				●	●			●							●	●
●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
●	●	●			●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	
●		●			●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	
●		●			●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	

Para refrigerantes não listados e informações detalhadas por produto, entre em contato com a Danfoss ou acesse o Coolselector: coolselector.danfoss.com

Produkty do czynników chłodniczych o GWP <2500

Grupa produktów	Produkt	Opis produktu	ciężnienie [bar]	R1233zd (E)	R1234yf	R1234ze (E)	R134a	R290, R600	R32	R407A R407F
Termostatyczne zawory rozprężne	TU	Termostatyczne zawory rozprężne ze stali nierdzewnej	45.5		●*				●	
	TU		34		●*	●*	●	●		●
	TC		45.5		●*	●*	●	●	●	●
	T2	Termostatyczne zawory rozprężne	34				●			●
	TD1		34			●	●			
	TG		46			●	●	●	●	●
	TE5-TE55		28				●			●
	TEA		Termostatyczne zawory rozprężne do zastosowań przemysłowych							
Zawory elektromagnetyczne	EVR v2 ⁽²⁾	Uniwersalne zawory elektromagnetyczne	32 – 45.2		● ⁽⁶⁾	● ⁽⁶⁾	●	● ⁽⁶⁾	● ⁽⁶⁾	●
	EVRA/T	Zawory elektromagnetyczne	42				●			●
	EVUL	W pełni hermetyczne zawory elektromagnetyczne	90				●			●
	ICLX	Zawory elektromagnetyczne Flexline™	52				●		●	●
Stacje zaworów	ICF	Stacje zaworów Flexline™	52/65				●			●
Mechaniczne zawory regulacji ciśnienia i temperatury	KVD	Regulatory ciśnienia w zbiorniku cieczy					●	●		●
	KVC	Regulatory wydajności					●	●		●
	KVL	Regulatory ciśnienia ssania					●	●		●
	KVP	Regulatory ciśnienia parowania					●	●		●
	KVR	Regulatory ciśnienia skraplania					●	●		●
	CPCE	Zawory regulacyjne obejścia gorącego gazu					●	●		●
	CVC / CVP	Zawór pilotowy do ICS	65			●	●			●
	ICS	Mechaniczne regulatory ciśnienia wstecznego	52/65			●	●	● ⁽¹⁰⁾		●
REG-S	Zawory regulacyjne Flexline™	52				●	●	●	●	
Przełączniki	AKS 38	Elektromechaniczne wyłączniki pływakowe	28			●			●	●
	KP	Presostaty	46			●	●	●		●
	RT					●			●	●
	MP	Presostaty różnicowe					●	●	●	●
	RT					●			●	●
	ACB	Presostaty miniaturowe	45	●	●	●	●	●	●	●
	CCB		165							
Zawory wodne	WVFX	Zawory wodne (regulatory ciśnienia skraplania)					●	●		●
	WVO					●	●		●	
	WVS					●	●		●	
Filtry i odwadniacze	DCR / DCRE	Filtr odwadniacz z wymiennym wkładem	28/46	●		●	●		●	●
	DMC / DCC	Filtry odwadniacze połączone ze zbiornikiem cieczy	42	●		●	●	●	●	●
	DML / DCL	Filtry odwadniacze w rurociągu cieczowym	46	●	●	●	●	● ⁽³⁾	● ⁽³⁾	●
	DMB / DCB	Dwukierunkowe filtry odwadniacze	46	●	●	●	●	● ⁽³⁾	● ⁽³⁾	●
	DAS	Filtry odwadniacze odkwaszające	35	●	●	●	●	● ⁽³⁾	● ⁽³⁾	●
	DMT	Filtry odwadniacze do zastosowań transkrytycznych	140							
	DMSC	Filtr odwadniacz do aplikacji podkrytycznych	52							
Zawory zwrotne	NRV	Zawory zwrotne tłokowe	49		●	●	●	● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	●
	NRVA		40				●	● ⁽¹⁰⁾	●	●
	CHV-X	Zawory zwrotne Flexline™	52/65				●	●		●
	SCA-X	Zawory zwrotno-odcinające Flexline™	52/65				●	●		●
Zawory odcinające	GBC	Zawory kulowe	45		●	●	●	● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	●
	BML	Membranowe zawory odcinające	28		●	●	●	● ⁽⁵⁾	●	
	SNV / SVA	Zawory iglicowe / Zawory odcinające Flexline™	52/65			●	●	●	●	●
Wzierniki	SG	Wzierniki do niskich ciśnień	35				●			●
	SGP	Wzierniki do wysokich ciśnień	52		●	●	●	● ⁽⁵⁾	● ⁽⁵⁾	●

* Kwalifikacja w toku

⁽²⁾ Nowe EVR: 45,2 bar

⁽³⁾ Filtry odwadniacze z przyłączami o średnicy poniżej 25 mm — kwalifikacja dla filtrów odwadniaczy wymienionych dla R452B i R454B w toku — kwalifikacja w odniesieniu do DMT / 52 bar dla CO₂ w toku

⁽⁴⁾ NRV z przyłączami o średnicy poniżej 22 mm do wersji lutowanej / GBC z przyłączami o średnicy poniżej 25 mm

⁽⁵⁾ Tylko do wersji lutowanej

⁽⁶⁾ W opracowaniu EVR v2 z króćcami do lutowania > 28 mm i bez wrzeciona ręcznego otwierania

⁽¹⁰⁾ Tylko R600a

Czynniki chłodnicze																		
R407C	R407H	R410A	R422B	R422D	R444B	R448A	R449A	R449B	R450A	R452A	R452B	R454A	R454B	R454C	R455A	R513A	R744 (CO ₂)	R717 (NH ₃)
		•															•	
•						•	•		•	•						•		
•		•				•	•		•	•						•		
•	•					•	•		•	•						•		
•		•				•	•		•	•								
•						•	•		•*	•						•		
																		•
•		•		•	•	•	•		•	•	• ⁽⁶⁾							
•		•					•	•	•	•								•
•		•					•	•	•	•							•	•
•		•															•	•
•		•															•	•
•	•		•	•		•	•		•	•						•		
•	•		•	•		•	•		•	•						•		
•	•		•	•		•	•		•	•						•		
•	•		•	•		•	•		•	•						•		
•	•		•	•		•	•		•	•						•		
•	•		•	•		•	•		•	•						•		
•		•															•	•
•		•													•		•	•
•		•														•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•			•	•		•	•		•	•		•		•	•	•		•
•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•		•	•	•		•
•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•		•	•	•		•
•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•		•	•	•		•
•	•	•	•	•		•	•	•	•	•		•		•	•	•		•
•		•															•	
•		•															•	
•		•															•	
•		•															•	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
•																	•	
•																	•	
•																	•	
•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	90 bar	
•		•															•	•
•		•															•	•
•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
•		•																
•		•																
•		•									•		•					
•		•											•					

Para refrigerantes não listados e informações detalhadas por produto, entre em contato com a Danfoss ou acesse o Coolselector: coolselector.danfoss.com

Zalety czynnika chłodniczego w określonym zastosowaniu HVACR

Czynnik chłodniczy	Zastosowanie	Chłodnictwo												Klimatyzacja						Pompy ciepła									
		Urządzenia chłodnicze do zastosowań domowych			Małe komercyjne instalacje chłodnicze			Komercyjne regały i agregaty skraplające			Chłodnictwo przemysłowe			Residential A/C (including Reversible systems)			Commercial A/C			Residential and Commercial			Industrial						
	Wat	50 – 300			150 – 5000			> 5.000			> 1.000.000			1.000 - 20.000			> 20.000												
	Region/rok	2018	2022	2027	2018	2022	2027	2018	2022	2027	2018	2022	2027	2018	2022	2027	2018	2022	2027	2018	2022	2027	2018	2022	2027	2018	2022	2027	
CO ₂ R744	Amerika Płn.																												
	Europa																												
	Chiny																												
	Reszta świata																												
NH ₃ (R717)	Amerika Płn.																												
	Europa																												
	Chiny																												
	Reszta świata																												
Węglowodory	Amerika Płn.																												
	Europa																												
	Chiny																												
	Reszta świata																												
HFC	Amerika Płn.																												
	Europa																												
	Chiny																												
	Reszta świata																												
HFC/HFO poniżej GWP 700	Amerika Płn.																												
	Europa																												
	Chiny																												
	Reszta świata																												

■ Główny czynnik chłodniczy
 ■ Regularne stosowanie
 ■ Ograniczone użycie i wyłącznie niszowe zastosowania
 Nie dotyczy lub brak wiarygodnych danych

* Systemy kaskadowe wykorzystujące amoniak/CO₂ będą dominować w chłodnictwie przemysłowym

Tabela 1: Globalne trendy w chłodnictwie i klimatyzacji (stan na rok 2017)

Patrząc z perspektywy globalnej, trendem w branży jest zbliżanie się coraz bardziej w stronę naturalnych czynników chłodniczych, gdy jest to technologicznie bezpieczne i ekonomicznie wykonalne. Syntetyczne czynniki chłodnicze prawdopodobnie nadal będą odgrywać ważną rolę zarówno w branży chłodniczej, jak i klimatyzacji, gdzie trend również zmierza ku nowym substancjom o niskim GWP, które mają minimalny wpływ na środowisko.

CO₂ (R744)

- Wartość GWP CO₂ jest równa 1
- Doskonale nadaje się do **zastosowań związanych z detaliczną sprzedażą żywności**, gdzie wpływ w przypadku nieszczelności jest minimalny, a dzięki swoim właściwościom termodynamicznym jest doskonałym czynnikiem do odzysku ciepła
- Transkrytyczne obiegi CO₂ odprowadzają dużą część ciepła przy wysokich temperaturach, dzięki czemu nadają się do **pomp ciepła**
- W **zastosowaniach chłodnictwa przemysłowego** CO₂ umożliwia zmniejszenie ilości amoniaku, zwiększając sprawność i zmniejszając emisję urządzeń chłodniczych.
- W transporcie chłodniczym oraz chłodzeniu elementów elektronicznych CO₂ zapewnia

niepalne, przyjazne dla środowiska rozwiązanie

Amoniak (NH₃ - R717)

- GWP i ODP (potencjał degradacji warstwy ozonowej) są równe zeru, a koszt (na kg) jest zdecydowanie niższy niż koszt HFC
- Amoniak jest jednym z najbardziej **wydajnych pod względem energii** czynników chłodniczych w zastosowaniach obejmujących wysokie i niskie zakresy temperatur. Ponieważ coraz większa uwaga skupia się na zużyciu energii, amoniak stanowi przyszłościowy wybór zgodny z ideą zrównoważonego rozwoju
- Amoniak ma lepsze **właściwości wymiany ciepłej** niż większość chemicznych czynników chłodniczych, w związku z czym koszty budowy instalacji oraz koszty operacyjne będą niższe

Węglowodory (R290, R600)

- Zapewniają wysoką sprawność energetyczną, dobrą wydajność wolumetryczną i duże zakresy pracy w porównaniu z czynnikami HFC
- Łatwopalność ogranicza wykorzystanie do **małych systemów i agregatów chłodniczych** (np. agregatów chłodniczych wykorzystywanych

w systemach detalicznej sprzedaży żywności lub do **klimatyzacji komfortu** zainstalowanej na zewnątrz budynku)

- Pozwalają na bardzo niskie temperatury parowania bez przegrzania sprężarki, gdy są wykorzystywane w **pompach ciepła** (w przypadku HFC w bardzo chłodne dni należy stosować dodatkowy elektryczny element grzewczy lub bardziej kosztowne cykle wtrocku pary/ciepły). **Mieszanie HFC/HFO o średnim GWP**
- Rozwiązanie przejściowe, które można wykorzystać do retrofitu systemów HFC o wysokim GWP. Rozwiązania o średnim GWP, <1500 i niepalne są szczególnie wskazane w sytuacjach, kiedy napełnienie czynnikiem systemu wewnętrznego może być problemem, a alternatywna architektura systemu jest zbyt droga

Umiarkowanie łatwopalne HFC i HFO

- Dzięki niskiemu GWP i niskiej łatwopalności te czynniki chłodnicze nadają się do stosunkowo dużych systemów
- Są one szczególnie warte zainteresowania w przypadku **układów klimatyzacji, dla których brakuje niepalnych (A1) naturalnych alternatywy**



Zeskanuj, aby uzyskać bezpośredni dostęp do **białej książki Danfoss**

Dowiedz się więcej o sprawności energetycznej i dostępnych opcjach czynnika chłodniczego: refrigerants.danfoss.com