

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

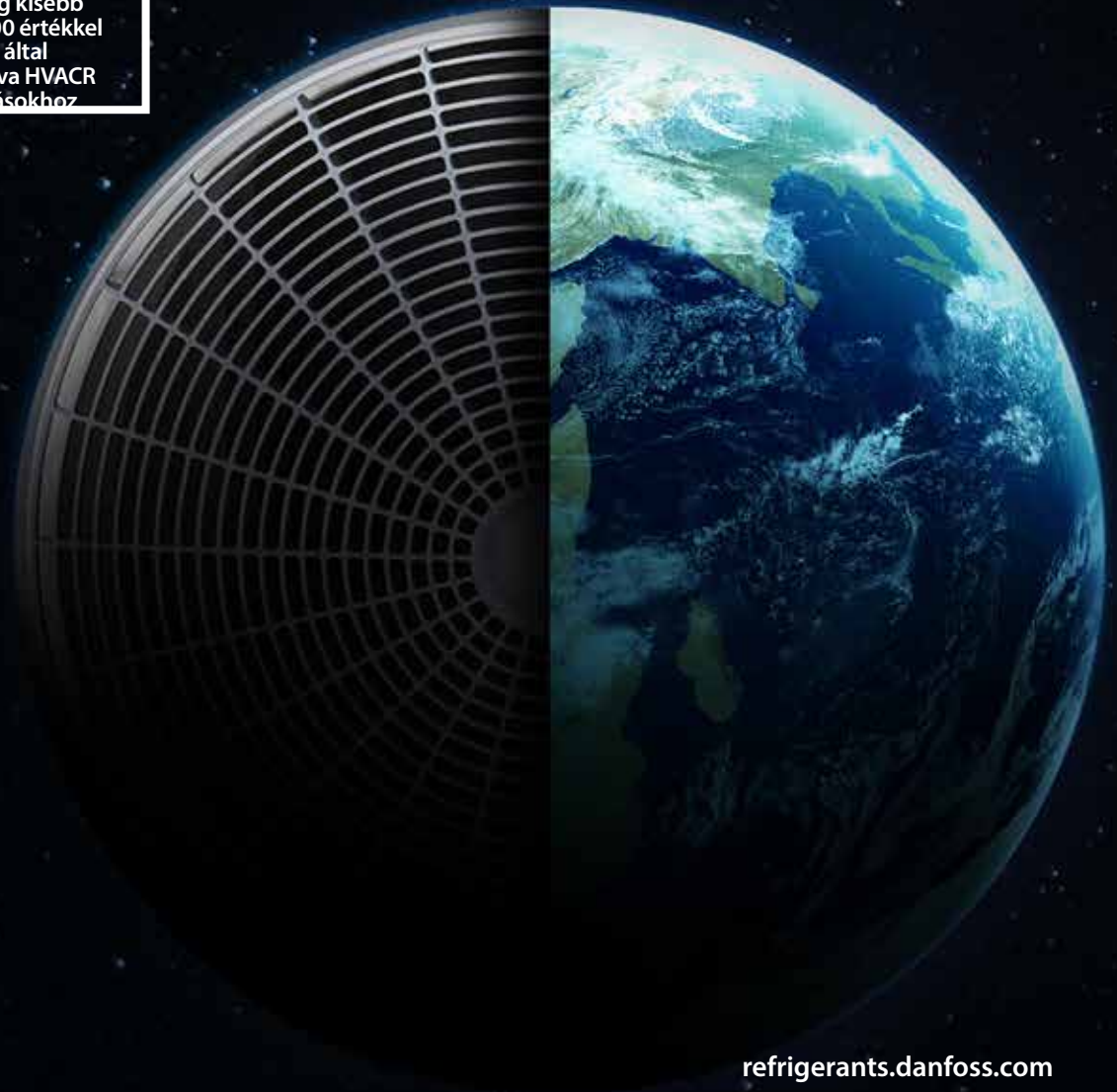
Hozzuk a hűtőközeg cserét a "földre"

A Danfoss termékek portfóliója az alacsony GWP-vel (globális felmelegedési potenciál) rendelkező hűtőközeghez lehetővé teszi, hogy klímabarát, és fenntartható megoldásokat építsen, ugyanakkor pénzt takarítson meg az árnövekedések vagy kormányzati adók révén.

Több mint

25

hűtőközeg kisebb
GWP<2500 értékkel
a Danfoss által
jövőre HVACR
alkalmazásokhoz



refrigerants.danfoss.com

Danfoss és az alacsony GWP hűtőközegek

A fenntartható megoldások az iparág minden érintettjének a legjobb érdekét szolgálják. A fenntarthatóság védi a hosszú távú befektetéseket és biztosítja a vállalati szociális felelősségvállalás (CSR) elvárásainak való megfelelést.

Ma, amikor a hűtőközegekről és a hosszú távú fenntarthatóságról beszélünk, a Danfoss három olyan fő paramétert vesz figyelembe, amelyet össze kell hangolni

ahhoz, hogy valódi fenntartható egyensúlyt érhesünk el: **megfizethetőség, biztonság és környezet.** Annak érdekében, hogy lehetővé tegye a piac számára ezeket a CO₂ egyenérték csökkentési célokat, a Danfoss aktívan dolgozik az **alternatív hűtőközeget alkalmazó megoldásokon**, pragmatikus megközelítésben, figyelmet fordítva a rendszer hatékonyságára, költségeire és a biztonságra. A vállalat **széles választékban**

kínál termékeket és megoldásokat az alacsony GWP értékek érdekében, szintetikus és természetes hűtőközeghez, a hűtő és a légkondicionáló alkalmazásokhoz egyaránt.



További termékinformációk:
coolector.danfoss.com

Fő alkalmazások és hűtőközeg típusok

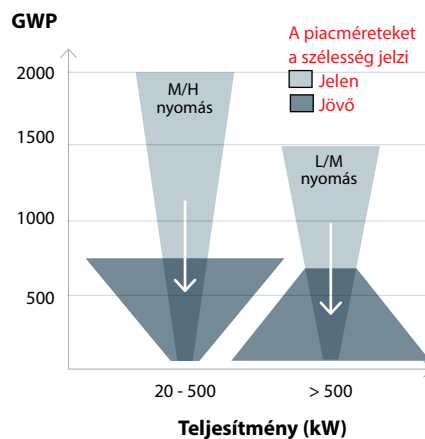
A jövőben a GWP értékek csökkenni fognak a lépcsőzetes csökkentések és az energiahatékonysági követelmények (MEPS) növekedése miatt. A HVAC-R szakemberek olyan komponensek használatára fognak összpontosítani, amelyek lehetővé teszik a lehető legkisebb töltetmennyiségek és az olyan technológiák alkalmazását, amelyek a legjobb költség/teljesítmény viszonyt nyújtják egy adott hűtőközegtípus esetén. A hűtőközeg kiválasztása nem egyszerű feladat. Függ az épp érvényben lévő helyi jogszabályoktól, valamint a vonatkozó szabványoktól és építési szabályzatoktól. Az elmúlt évben mindezt még megfejelték az árak erőteljes növekedése, valamint a fluortartalmú hűtőközegek elérhetőségének csökkenése.

Hűtőegységek:

A méretüktől és a bennük használt kompresszortekológiától függően a folyadékűtők működhetnek kis- és nagynyomású hűtőközegekkel is. Ezek a rendszerek két kategóriába sorolhatók be: a kis/közepes (L/M) és a közepes/magas (M/H) nyomású rendszerek kategóriájába.

A hűtőközegváltás legáltalánosabb kihívásai a gyűlékonyság, valamint a folyadékűtők globális felmelegedési potenciáljával (GWP) szemben támasztott követelmények.

Az R123 hűtőközegekről váltó L/M folyadékűtők HFO megoldások (pl. R1233zd) használatával őrizhetik meg nem gyűlékony tulajdonságukat (1. ábra). Az R134a alkalmazások számára ott vannak a nem gyűlékony, 640-nél alacsonyabb GWP értékű A1 megoldások (pl. az R513A és R450A HFO-keverékek). Ha az A2L besorolást elfogadják a vonatkozó biztonsági szabványok és építési szabályzatok, akkor a GWP szint az R1234ze tiszta HFO töltet használatával igen közel kerülhet a nullához (1. ábra). Arra számítunk, hogy az iparág szakemberei ezt az ultra kis GWP-értékű hűtőközeget e rendszertípusok hosszú távú megoldásaként fogják azonosítani. Az M/H nyomású folyadékűtők esetén nincs ideális, nem gyűlékony alternatívája a jelenleg regnáló hűtőközegeknek, például az R410A-nak. Helyettük az iparág szakembereinek az A2L vagy akár az A3 megoldásokat (pl. R290) kell elfogadniuk. Az A2L alternatívák a 125 ... 750 közötti GWP-tartományban található (pl. az R32 és számos R32-/HFO-alapú keverék). Ezeknek alkalmasnak kell lenniük a kültérben vagy géptermekekben telepített rendszerekben való használatra, viszont az elhelyezésüknek mindig meg kell felelnie a helyi biztonsági szabályoknak és építési szabályzatoknak. Az előrejelzéseink szerint a nagy sűrűségű/



1. ábra: Piaci átváltozás és GWP szint a hűtőegység mérete szerint. A legtöbb M/H hűtőegység 750 körüli GWP értékű hűtőközegeket használ, a legtöbb L/M hűtőegység pedig ultra alacsony GWP hűtőközegeket.

nyomású hűtőközeg-alternatívák két csoportba fognak tagozódni: a nagyobbik csoportba az 500 ... 750 körüli GWP értékű hűtőközegek rendszerek fognak tartozni, a kisebb, de attól még jelentős csoportba pedig az A3 hűtőközegeket (pl. R290) használó rendszerek.

VRF rendszerek:

A VRF rendszerek viszonylag nagy mennyiségű hűtőközeget használnak egységenként, a vezetékes rendszerekhez képest, a decentralizált elpárolgatók és az ebből következő csővezetékek miatt. A csővezeték méretének minimalizálása közepes vagy nagy sűrűségű hűtőközeget igényel, ahol az R410A alternatívái az olyan A2L hűtőközegek lehetnek, mint az

R32 vagy az R452B.

Az ipar folyamatosan fejleszti az innovatív, alternatív keringtetendő tölteteket – a víz egyértelmű kiszemelt, de a CO₂ is a javasoltak között van.

Ipari hűtés:

Első pillantásra az ipari hűtés (IR) könnyű szektornak tűnik az alacsony GWP értékű hűtőközegek tekintetében, de látjuk a lehetséges csapdákat és az innováció lehetőségét is. Az NH₃ (ammónia) az előnyben részesített hűtőközeg kiváló hatékonysága miatt, és továbbra is fogják használni, ahogy nő a fenntartható hűtőközegek iránti igény. Azonban a biztonsági szempontok esetleg korlátozhatják az NH₃ sikerét, mert mérgező, ami átfogó lépéseket tesz szükségessé, hogy használata biztonságos legyen. Az iparágat illetően, megtanultunk néhány fontos leckét, például kerülni kell a nagy tölteteket és körültekintően kell megtervezni a nagy üzemek helyszínét. Ez elvezetett oda, hogy új, innovatív módokat keressünk a töltetek méretének csökkentésére, például kombináljuk a NH₃-at a CO₂-vel: A CO₂ veszi át a hőszállítás feladatát és ez kering a nagy tároló létesítményeken belül.

Kereskedelmi hűtés

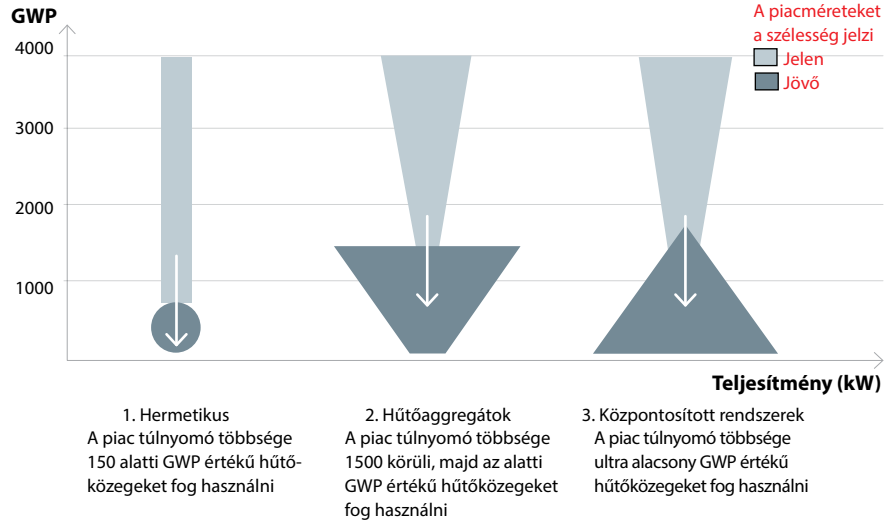
A kereskedelmi hűtési alkalmazások igen sokfélék a rendszertípusok és a felhasznált hűtőközegek tekintetében. Ezek közé tartoznak a hűtőkamrák, az üvegajtós értékesítő hűtők, valamint a bemutató hűtőpultok és hűtő szigetek, akár központi kialakításúak akár közvetlen csatlakozások – továbbá a hermetikus vagy önálló hűtőkörök aggregátokkal.

A kereskedelmi hűtési alkalmazásokat három fő kategóriába csoportosítottuk.

1. A hermetikusan zárt alkalmazások

napjainkban különféle hűtőközegeket használnak, 4000 GWP értékig... Ezek alkalmasak alacsony GWP értékű hűtőközegek használatára, amelyek biztonságosak a kis töltési mennyiségeknek köszönhetően. Sok ezek közül a rendszerek közül már használ olyan szénhidrogéneket, mint az R600a és az R290, az EU előírás szerinti fokozatos csökkentés pedig 2016. óta megkívánja, hogy a GWP értékek 150 alatt legyenek (2. ábra).

2. A hűtőaggregátók jellemzően 1 és 20 kg közötti tömegű hűtőközeggel vannak feltöltve, a tűzveszélyességre vonatkozó biztonság szükségszerű, mert ezeknek a rendszereknek a nagy részéhez a nagyközönség is hozzáférhet. A nagy GWP értékű hűtőközegek, mint az R404a már sok éve használatban vannak, de az új alternatíváknak, az A1 osztályú HFC-k, mint a R452A a GWP értéke az R404a-hoz képest kevesebb, mint 60%. Ugyanakkor, a nagyobb kompresszor nyomó hőmérsékletének hatása az üzemi tartományra, és a hűtőközeg hőmérséklet csúszásának (glide) a hűtési teljesítményre gyakorolt hatása új kihívásokat jelent. Véleményünk szerint a piaci szereplők többnyire gyorsan át fognak térni az átlagosnak mondható 1500-as GWP-szint



2. ábra: A piac átállása és GWP szintek a kereskedelmi hűtési alkalmazásokban

környékére, és csak ezután és lassan fognak további kisnyomású megoldások – pl. CO₂, R290 (szénhidrogének) – után, illetve alacsonyabb GWP értékű HFO keverékek – pl. R448A és R449A – után nézni (2. ábra).

3. A központosított DX rendszerek

messze a legnagyobb hűtőközeg fogyasztó alkalmazások, nagy méreteik és nagy szívárgási veszteségeik miatt. Az EU fokozatos csökkentésében úgy becsülték, hogy ezek használják a fokozatos csökkentésben javasolt hűtőközeg referenciamennyiségének több mint 40%-át. Az utóbbi tíz évben a CO₂ használható hűtőközeggé vált, és különféle rendszer elrendezésekben alkalmazható:

- Transzkritikus rendszerekben, ahol CO₂ használatos minden körben (MT és LT). A CO₂ transzkritikus rendszerek is ösztönözték az integrált fűtő és hűtő rendszerek fejlesztését, összekötve a hűtőközeg kiválasztását a

- rendszertípussal.
- Közvetett rendszerek, ahol HFC-k, HC-k vagy NH₃ felhasználásával, hűti a CO₂ gyűjtő tartályt, ami azután az MT körben kering, és hűti az MT kört. Az LT szintén CO₂ közeget használ és vagy közvetlenül kondenzál, vagy a CO₂ MT körében.
- Kaszkád rendszerek, ahol a CO₂ csak az LT körben használatos és az MT körben HFC-t használ. Az ilyen típusú rendszerek még mintegy 80%-ban a hagyományos rendszerben alkalmazott HFC hűtőközeget használják.

A földrajzi elhelyezkedés befolyásolja bármely rendszer energiahatékonyágát, a szabadtéri, környezeti hőmérséklet miatt. A transzkritikus CO₂ rendszerekről ismeretes, hogy rendkívül érzékenyek a kültéri hőmérsékletekre. Azonban a befecskendezési technológia legújabb fejlesztései révén jelentősen megnőtt a CO₂ rendszer határfoka, még igen meleg éghajlatokon is, és piaci áttörést várunk ezen a területen a következő évek során.

Az alkalmazott főbb hűtőközegek

GWP	Vákuum	Kis	Közepes	Nagy	Nagyon nagy	Egyéb
> 4000			○ R422B/D	○ R404A		
< 2500			○ R438A	○ R452A	○ R410A	
< 1500		○ R134a		○ R407A/F/H		
< 700		○ R450A ○ R513A ○ R513B ○ R515A ○ R515B	○ R444B	○ R454A	○ R452B ○ R32 ○ R454B	
< 150	○ R123 ○ R514A ○ R12336mzz(z) ○ R1233zd	○ R516A ○ R1270 ○ R600a ○ R1234ze/yf	○ R454C	○ R454C ○ R455A ○ R600a ○ R290	Nincs LGWP opció	○ R744/CO ₂ ○ R717/NH ₃

Jelmagyarázat

- A1 - Nem tűzveszélyes
- A2L - Közepesen tűzveszélyes
- A3 - Fokozottan tűzveszélyes
- B1 - Mérgező, Nem gyúlékony
- B2L - Mérgező, kissé tűzveszélyes
- Régi referencia hűtőközeg
- Új és piacon lévő
- Még nem kapható a piacon

Sűrűség

GWP és Sűrűség (nyomás) a fő hűtőközeg csoportokban

Hűtőközeg termékek, GWP <2500

Termék-csoportosítás	Termék	Termékleírás	nyomás [bar]						
				R1233zd	R1234ze	R134a	R290, R600a	R32	R407A R407F
Elektronikus vezérlők ⁽¹⁾	AK-PC 7XX	Korszerű csoportaggregát vezérlők		●	●	●	●	●	●
	AK-PC 351/ 5XX	Normál csoportaggregát vezérlők			●**	●	●	●	●
	AK-CC 550/750	Hűtési hely szabályozók elektronikus expanziós szelepekhez			●**	●	●	●	●
	AK-CC 250/350/450	Hűtési hely szabályozók termostatikus expanziós szelepekhez					●	●	●
	EKC 326a	CO ₂ gáznyomás szabályozók							
	MCX	Programozható szabályozók		●	●		●	●	●
	EIM 336	Elektronikus túlhevítés szabályozók			●	●	●	●	●
	EKE 1A, EKE 1B, EKE 1C (1V)				●	●	●	●	●
	EKC 313	Kaskád kapcsolás CO ₂ -vel		●	●		●	●	●
	EKC 315a	Túlhevítő szabályozók		●	●		●	●	●
	EKC 361	Hőmérséklet-szabályozók		●	●		●	●	●
	EKE 347	Folyadékszint-szabályozók		●	●			●	●
Kompresszorok légkondicionáláshoz	DSH / DCJ	Scroll-ok IDV-ekkel légkondicionáláshoz						●*	
	HLJ / HCJ+ / SH	Scroll-ok légkondicionáláshoz							
	PSH	Scroll-ok, optimalizált fűtés							
	SZ	Scroll-ok légkondicionáláshoz							
	VZH	Inverteres scroll-ok légkondicionáláshoz						●*	
	TT, TG, VTT	Turbocor olajmentes centrifugál kompresszorok			●	●			
Kompresszorok hűtéshez	MTZ	Maneurop dugattyús kompresszorok normál hőm.				●			●
	NTZ	Maneurop dugattyús kompresszorok alacsony hőm.							
	MLZ	Scroll kompresszor normál hőmérséklethez				●			●
	LLZ	Scroll kompresszor alacsony hőmérséklethez							
	PL/TL/DL/FR/NL/SC/GS/B/U/L/P/X/S	Kereskedelmi kompresszor LBP/MBP-hez				●	●		
	SLV, NLV, DLV, XV	Változtatható fordulatszámú dugattyús kompresszor LBP/MBP-hez					●		
	BD	Kereskedelmi AC/DC kompresszorok mobil hűtéshez				●	●		
Hűtőaggregátok	Optyma™	Hűtőaggregátok normál hőmérsékletű hűtéshez				●	●		●
	Optyma™	Hűtőaggregátok alacsony hőmérsékletű hűtéshez					●		
	Optyma™ Slim Pack, Optyma™ Plus	Hűtőaggregátok normál hőmérsékletű hűtéshez				●			●
	Optyma™ Slim Pack, Optyma™ Plus	Hűtőaggregátok alacsony hőmérsékletű hűtéshez							
	Optyma™ Plus INVERTER	Hűtőaggregátok normál hőmérsékletű hűtéshez							●
Elektronikus expanziós szelepek	AKV	Elektronikus expanziós szelepek	28 – 52			●			● ⁽⁵⁾
	AKVA	Elektronikus expanziós szelepek	42						●
	AKVH	Elektronikus expanziós szelepek	90			●			●
	ETS Colibri®	Elektronikus expanziós szelepek	50		●	●	●	●	●
	ETS	Elektronikus expanziós szelepek	45.5/34		●	●			●
	Elektronikus nyomás és hőmérséklet szabályozó szelepek	CCM	Elektronikus szabályozók	90			●		
CCMT		140				●			
CTM		Multiejektor	140						
CTR		3-járatú hővisszanyerő szelep	140						
KVS		Elektronikus szívóoldali modulátorszelepek	45.5/34		●	●			●
ICM		Ipari, motoros szabályozószelep	52/65						●
ICMTS		Nagy nyomású, ipari, motoros szabályozószelep	140					●	
Érzékelők és távadók		AKS	Nyomástávadók 4-20 mA áram, feszültség és raciometrius kimenetekkel	100	●	●	●	●	●
	AKS 4100	Folyadékszint érzékelő	100						●
	MBS 8200	Nyomástávadók 4-20 mA áram és raciometrius kimenetekkel	160	●	●	●	●	●	●
	AKS Hőmérséklet	Pt1000 érzékelők, Pt 1000 és termisztoros elemekkel		●	●	●	●	●	●
	GD	Gázérezékelők			●	●			
Hőcserélők	BPHE	Keményforrasztásos, lemezes hőcserélők			●	●	●	●	●
	MPHE	Mikro-lemezes hőcserélők			●	●	●	●	●
	MCHE	Mikrocatornás hőcserélők			●	●	●	●	●

(1) Más hűtőközegek paramétereit kézzel lehet bevinni. Keresse az ADAP-KOOL hűtőközeg állandóinál

●* Minősítés folyamatban

●** Csak a szabályozó szoftver legújabb változata

●*** Kivéve az AKV20-t, amikor a közegek hőmérséklete állandóan 0 °C alatt van

(5) csak forrasztott változathoz

Hűtőközegek																	
R407C	R410A	R422B	R422D	R444B	R448A	R449A	R449B	R450A	R452A	R452B	R454A	R454B	R454C	R455A	R513A	R744 (CO ₂)	R717 (NH ₃)
•	•		•		•**	•**			•**		•				•	•	•
•	•		•		•**	•**			•**						•	•	•
•	•		•		•**	•**			•**						•	•	•
																•	•
				•					•	•						•	•
•	•		•		•	•			•							•	
•	•		•		•	•			•							•	
				•					•	•						•	•
				•					•	•						•	•
				•					•	•						•	•
				•					•	•						•	•
	•									•*							
	•																
	•																
•											•*						
															•		
•					•	•			•						•*		
					•	•			•*						•*		
					•*	•*			•						•*		
						•*		•*	•*						•*		
•					•*	•*			•*						•*		
					•	•			•						•*		
					•	•			•								
					•*	•*											
•(5)		•(5)	•(5)		•(5)	•(5)		•(5)	•(5)						•(5)	•***	
•	•	•	•		•	•		•	•						•		•
•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•		
•	•	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•		•		
					•				•							•	
•	•	•	•		•	•		•	•						•		
																•	•
•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•				•	•			•	•					•		•
•	•				•	•			•	•					•		•
•	•				•	•			•	•		•			•		•

A fel nem sorolt hűtőközegekkel kapcsolatban és a termékekre vonatkozó bővebb felvilágosításért forduljon a Danfosshoz, vagy keresse a Coolselectorban: coolselector.danfoss.com

Hűtőközeg termékek, GWP <2500

Termékcsoportosítás	Termék	Termékleírás	nyomás [bar]						
				R1233zd	R1234ze	R134a	R290, R600	R32	R407A R407F
Termostatikus expanziós szelepek	TU		45.5					●	
	TU	Rozsdamentes acél, termostatikus expanziós szelepek	34			●	●		●
	TC		45.5			●	●	●	●
	T2		34			●			●
	TD1	Termostatikus expanziós szelepek	34			●	●		
	TG		46	●	●	●	●	●	
	TE5-TE55		28			●			●
	TEA	Ipari termostatikus exp. szelepek							
Mágnesszelepek	EVR ⁽²⁾	Mágnesszelepek	32 – 45.2		● ⁽⁶⁾	●	● ⁽⁶⁾	● ⁽⁶⁾	●
	EVRA/T	Mágnesszelepek	42			●			●
	EVRH	Nagy nyomású mágnesszelepek	45.2		●	●		●	●
	EVU	Fél-hermetikus mágnesszelepek	70						●
	EVUL	Teljesen hermetikus mágnesszelepek	90				●		●
	ICLX	Flexline™ mágnesszelepek	52			●		●	●
Szelepállomások	ICF	Flexline™ szelepállomások	52/65			●			●
Mechanikus nyomás és hőmérséklet szabályozó szelepek	KVD	Gyűjtő tartály nyomás szabályozók				●	●		●
	KVC	Teljesítmény szabályozók				●	●		●
	KVL	Karternyomás szabályozók				●	●		●
	KVP	Elpárolgási nyomás szabályozók				●	●		●
	KVR	Kondenzátor nyomás szabályozók				●	●		●
	CPCE	Forró gáz bypass teljesítmény szabályozó szelepek				●	●		●
	CVC / CVP	Pilot szelepek ICS főszelephez	65			●			●
	ICS	Mechanikus szabályozók	52/65			●	●	●	●
Kapcsolók	REG-S	Flexline™ szabályozószelepek	52			●	●	●	●
	AKS 38	Elektromechanikus úszókapcsolók	28		●			●	●
	KP	Nyomáskapcsolók	46		●	●	●		●
	RT				●			●	
	MP	Nyomáskülönbség kapcsolók				●	●	●	●
	RT				●			●	
	ACB	Patron presszosztátók	45		●	●	●	●	●
CCB	165								
Víz-szabályozószelepek	WVFX					●	●		●
	WVO	Nyomással működtetett vízszelepek				●	●		●
	WVS					●	●		●
Szűrők és szárítók	DCR	Cserélhető betétes szűrő cserélhető fedéllel	28/46	●	●	●			●
	DMC	Szárító szűrők (DMC, DCC gyűjtő tartállyal)	42	●	●	●	●	●	●
	DCC			●	●	●	●	●	●
	DML	Szárító szűrők folyadék vezetékhez	46	●	●	●	● ⁽³⁾	● ⁽³⁾	●
	DCL			●	●	●	● ⁽³⁾	● ⁽³⁾	●
	DMB	Kétirányú (bi-flow) szárító szűrők	46	●	●	●	● ⁽³⁾	● ⁽³⁾	●
	DCB			●	●	●	● ⁽³⁾	● ⁽³⁾	●
	DAS	Leégés utáni szűrők	35	●	●	●	● ⁽³⁾	● ⁽³⁾	●
	DMT	Szárítószűrők transzkritikus alkalmazásokhoz	140						
DMSC	Szárítószűrő szubkritikus alkalmazásokhoz	52							
Visszacsapó szelepek	NRV	Dugattyús visszacsapó szelepek	46		●	●	● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	●
	NRVA		40			●	●	●	●
	CHV-X	Flexline™ visszacsapó szelepek	52/65			●			●
	SCA-X	Flexline™ visszacsapó és elzárószelepek	52/65			●			●
Elzárószelepek	GBC	Golyócsapok	45		●	●	● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	●
	BML	Membrános elzárószelepek	28		●	●	● ⁽⁵⁾		
	SNV / SVA	Flexline™ elzárószelepek	52/65		●	●	●	●	●
Nézőüvegek	SG	Nézőüvegek alacsony nyomásokhoz	35			●			●
	SGP	Nézőüvegek magas nyomásokhoz	52		●	●	● ⁽⁵⁾	● ⁽⁵⁾	●

(*) Minősítés folyamatban

(2) Új EVR: 45.2 bar

(3) Szárító szűrők 25 mm-nél kisebb csatlakozómérettel - az R452B és az R454B esetében említett szárító szűrők minősítése folyamatban - Az DMT / 52 bar minősítése CO₂-re folyamatban

(4) A 22 mm-nél kisebb csatlakozóméretű NRV forrasztott változat / A 25 mm-nél kisebb csatlakozóméretű GBC esetében

(5) csak forrasztott változathoz

(6) EVR v22 – 22 szelepek forrasztós csatlakozással és kézi működtetésű szelepszár nélkül

Hűtőközeg előnyök az Ön HVACR alkalmazásában

Hűtőközeg	Alkalmazás	Hűtés												Légkondicionálás						Hőszivattyúk					
		Háztartási hűtés			Kereskedelmi hűtés			Kereskedelmi csoportaggregátok és aggregátok			Ipari hűtés			Lakóhelyi légkondicionálás (beleértve a „megfordítható” rendszereket is)			Kereskedelmi légkondicionálás			Lakóhelyi és kereskedelmi Hőszivattyúk			Ipari Hőszivattyúk		
		Watt	50 - 300	150 - 5000	> 5000	> 1.000.000	1.000 - 20.000	> 20.000	2017	2022	2027	2017	2022	2027	2017	2022	2027	2017	2022	2027	2017	2022	2027		
CO ₂ R744	NAM																								
	Európa																								
	Kína																								
	ROW																								
NH ₃ (2L) R717	NAM																								
	Európa																								
	Kína																								
	ROW																								
HC	NAM																								
	Európa																								
	Kína																								
	ROW																								
HFC	NAM																								
	Európa																								
	Kína																								
	ROW																								
HFC/HFO GWP700 alatt	NAM																								
	Európa																								
	Kína																								
	ROW																								

● Fő hűtőközeg ● Normál használat ● Korlátozott használat és hézagpótló alkalmazások ○ Nem alkalmazható vagy nem tisztázott helyzet

* Ammónia/CO₂ kaszkád rendszerek fogják dominálni az ipari hűtést
1. táblázat: Globális trendek a hűtés és a légkondicionálás területén (2017-es állapot)

Globális perspektívából nézve, az iparág tendenciája egyre inkább elmozdulást jelez a természetes hűtőközeg megoldások irányába, ahol annak használata technológiailag biztonságos, és gazdaságilag megvalósítható. A szintetikus hűtőközegek várhatóan továbbra is fontos szerepet fognak játszani a hűtéssel és a légkondicionálással foglalkozó iparágakban egyaránt, ahol a trend szintén az olyan új, alacsony GWP értékű anyagok felé való elmozdulás, amelyek minimális hatással vannak a környezetre.

CO₂ (R744)

- A CO₂ GWP értéke egyenlő 1
- Jól használható **élelmiszer kereskedelmi alkalmazásokban**, ahol a hatása szivárgás esetén minimális és ahol a termodinamikai tulajdonságok ideális közeggé teszik a hővisszanyeréshez
- A transzkritikus CO₂ rendszerek magas hőmérséklete lehetővé teszi a **hőszivattyúként való használatot**
- Az **ipari hűtésben**, a CO₂ alkalmat kínál az ammónia töltésmennyiségének csökkentésére, a hatásfok növelésére, és a fagyasztó berendezések környezeti lábnyomának csökkentésére

- A **szállítás alatti hűtésnél, kereskedelmi alkalmazásokban** és az **elektronikus hűtésnél**, a CO₂ nem tűzveszélyes, környezetbarát megoldást kínál

Ammónia (NH₃ - R717)

- A globális felmelegedési potenciálja (GWP) és az ózonlebontó potenciálja (ODP) nullával egyenlő, költsége (kg-onként) számottevően kisebb, mint a HFC-k költsége
- Az ammónia az egyik leginkább **energiatakarékos** hűtőközeg a magas hőmérsékletű alkalmazásoktól az alacsonyakig. Mivel az energiafogyasztás egyre nagyobb figyelmet kap, az ammónia megfelelő választás lehet a jövőben
- Az ammóniának jobb **hőátadó tulajdonságai** vannak, mint a legtöbb vegyi hűtőközegnek, ezért az üzem felépítése és üzemeltetési költségei alacsonyabbak lehetnek

Szénhidrogének (R290, R600)

- Nagy energiahatékonyságot, jó befogadó-képességet és nagy üzemi működési tartományt kínál a HFC-khez képest
- A tűzveszélyessége korlátozza az

alkalmazhatóságát **kis rendszerekre és hűtőkre** (pl. **hűtők az élelmiszer kiskereskedelmi rendszerekhez** vagy a **légkondicionálókhoz**, az épületen kívülre telepítve)

- Igen alacsony elpárolgási hőmérsékletet enged meg, anélkül, hogy a kompresszor túlmelegedne, ha **hőszivattyúként** használják (HFC-k esetén egy kiegészítő, elektromos fűtőelemre van szükség az igazán hideg napokon vagy a drágább gőz / folyadék befecskendezési ciklusok során)
- **Közepes GWP HFC / HFO keverékek**
- Átmeneti megoldás, amely használható magas GWP szintű HFC rendszerek modernizálásához. Közepes GWP megoldások, <1500, és nem tűzveszélyes, hangsúlyozottan van jelezve, ha a beltéri rendszer töltése problémás lehet, és az alternatív rendszer architektúra túl drága

Mérsékelt tűzveszélyes HFC és HFO

- Az alacsony GWP és a kis tűzveszélyesség alkalmazhatóvá teszi ezeket a hűtőközegeket **viszonylag nagy rendszerekben**
- Különösen érdekes a **légkondicionálás**, ahol hiányoznak a nem tűzveszélyes (A1) természetes alternatívák



Olvassa be ezt, hogy közvetlenül elérhesse a **Danfoss fehér könyvét**

Bővebben olvashat az energiahatékonyságról és az Ön hűtőközeg opcióiról itt: refrigerants.danfoss.com