

# Cooling Matters

Danfoss Hűtési és Légkondicionálási hírek

- Hírek - Hőszivattyús csúcstalálkozó
- Megoldások - Termékek HC (hydrocarbon) hűtőközegekhez
- Esettanulmányok - R290 alkalmazások és Optyma Plus™ installációk
- Hűtős ABC - Hűtési scroll kompresszorok





Kedves Olvasó!

Gyakran fordul elő, hogy a meglévő termékeket olyan „új” alkalmazásokban is használják, melyekre nem voltak tervezve, és bár az alkalmazások működnek, előfordulhat, hogy a megoldás nem a leghatékonyabb, illetve legfenntarthatóbb.

Sokéves hűtő- és légkondicionáló-ipari tapasztalatunknak köszönhetően a Danfossnál megtanultuk, hogy a termékeink „új” alkalmazásokban való sikeres alkalmazásának legjobb módja az, ha a szolgáltatott termékeink kifejezetten az ezen alkalmazások által támasztott igényeknek való megfelelésre van tervezve.

E szempontok szem előtt tartásával mutatjuk be a Cooling Matters e számában új Performer® PSH scrollkompresszorainkat, melyeket kifejezetten a hideg éghajlatú országokban telepített, meleg ivóvíz készítésére szolgáló hőszivattyúk által támasztott elvárásoknak való megfelelésre terveztünk. Közben az egyik dán gyártó, a Bundgaard bemutatja, hogy hogyan lehet a szénhidrogén termékeket sikeresen használni az R290 (propán) hűtőközeggel működő rendszereknél úgy, hogy a telepített rendszer környezeti szempontból fenntarthatóbban és energiahatékonyabban működjön. Tudjon meg többet a Danfoss szénhidrogén hűtőközegekkel való biztonságos és hatékony használatra rendelkezésre álló termékválasztékáról a 6–7. oldalon.

Ezenkívül olvashat még arról is, hogy az Aura Air Ltd. által kiválasztott Danfoss Optyma Plus™ aggregátok hogyan feleltek meg az alacsony hangszinttel és energiahatékonyasággal szemben támasztott kihívásoknak az új Eurostar cateringlétesítményében az egyesült királysági Euston Station vasútállomáson.

Szokásunkhoz híven folytatjuk „Hűtős szerelő-ABC” nevű sorozatunk cikkeit, és ebben a számban a hűtési scrollkompresszorokat vesszük alaposan górcső alá.

Végül szeretnénk megragadni az alkalmat, hogy meghívjuk Önt – látogassa meg standunkat a 2011. szeptember 28–29-én, a németországi Nürnbergben megrendezésre kerülő European Heat Pump Summit 2011 (2011-es Európai hőszivattyú-csúcs) keretében. A Danfoss által tartott előadásokkal kapcsolatos információkat a következő cikkben találhatja meg.



**Keresi, hogy a hőszivattyú-alkalmazásaiban hol spórolhat az energiaköltségeken és hol csökkentheti a szénlábnyomot? Látogasson meg minket Nürnbergben a European Heat Pump Summiton (Európai hőszivattyú-csúcs)**

Szeptember 28-án és 29-én az európai hőszivattyú-ágazat kulcsszereplői összeülnek Nürnbergben (Németország), hogy részt vegyenek az ágazat egyik legfontosabb B2B-eseményén, a 2011-es Európai hőszivattyú-csúcson. A Danfoss elismert előadók által tartott számos előadással a csúcson aktívan vesz részt, ezenkívül tárt karokkal várjuk Önt a standunkon is, ahol a hőszivattyús alkalmazásokkal kapcsolatosan megtudhatja a legfrissebb híreket és megtekintheti a kiállított legújabb megoldásokat.

Amennyiben csökkenteni szeretné a termékeinek szénlábnyomát, amennyiben a legtöbbet ki szeretné hozni a szezonális teljesítményből és meg kíván felelni a legszigorúbb előírásoknak (vagy meg kívánja azokat haladni), egy olyan beszállítóra van szüksége, aki tökéletesen ért a hőszivattyús alkalmazásokhoz.

Hőszivattyús csúcstalálkozó	2
Danfoss hőcserélők	3
PSH típusú hőszivattyús kompresszor	4
Optyma Plus™ esettanulmány	5
Danfoss termékek HC hűtőközegekhez	6
HC hűtőközeg esettanulmány	8
Hűtős ABC - Hűtési scroll kompresszorok	9
Coolselector frissítés	12

## A Danfoss által tartott előadások

### Takarítson meg még többet a mikrolemezes hőcserélő-technológia segítségével

Ez a címe a Johan Rissler (a Global Sales & Marketing Heat Exchangers portfóliómenedzsere) előadásának

A hatékony hőátadás lehetővé tétele az egyik legalapvetőbb kérdéskör a következő generációs hőszivattyúknál. Az innovatív Danfoss mikrolemezes hőcserélő a hőcserélő-technológiát és a hőcserélők teljesítményét egy lépéssel a hőszivattyú-alkalmazásnál még mindig a leggyakrabban használt hagyományos, keményforrasztott lemezes hőcserélők fölé emeli. Ennek eredményeképpen a bevált mikrolemezes hőcserélő-technológiát már számos európai hőszivattyúgyártó részesíti előnyben, ami mind pénzben, mind a természetes erőforrások oldaláról jelentős megtakarítási lehetőséget kínál.

A mikrolemezes hőcserélő-technológia lecsökkenti a hűtőközeg mennyiségét, ami a hasonló keményforrasztott lemezes hőcserélőkhöz képest 40%-os csökkentést tesz lehetővé. A mikrolemezes hőcserélőket az előnyei – gazdasági, környezeti és szabályozási – a modern hőszivattyúkban használt elpárologtatók és kondenzátorok ideális hőcserélőtípusává teszik.

Jörg Saar, (Danfoss Automatic Controls, hőszivattyú-alkalmazási menedzsere) a következő címmel tart előadást:

### A hűtőközeg-befecskendezés hatása az elpárologtatókra a COP érték vonatkozásában

A hőszivattyúk hatékonyságát számos tényező befolyásolja. Ezek közül egy jelentős tényező az elpárologtatóba való hűtőközeg-befecskendezés módja. A legjobb hőátadás és

legnagyobb hatékonyság érdekében az elpárologtató minden részegységének elpárologtatandó hűtőközeget kell tartalmaznia. Ugyanakkor a kompresszort nem érheti el folyadék hűtőközeg, különben csökken a hatékonyság vagy akár sérülés is bekövetkezhet. E két cél közti egyensúly elérése érdekében szabályozott hűtőközeg-befecskendezésre van szükség. Erre a szabályozásra expanziós szelepeket szoktak használni.

Végezetül Jean-Francois Heitz úr (Danfoss Commercial Compressors, marketing termékmenedzsere) a következő címmel fog előadást tartani:

### A folyadékbecskendezés és gőzbecskendezés összehasonlítása a hőszivattyús rendszerekben

Ha a hőszivattyúkat gáz- vagy olajkazánokkal hasonlítjuk össze, a fűtésre vagy a meleg ivóvízkészítésre vonatkozó éves energiaszámla óriási különbséget mutat. 50 szobás hotelben alkalmazva a hőszivattyús rendszer az alternatív kazános megoldásokhoz képest az üzemi költségeket 50%-kal is képes lecsökkenteni.

A kereskedelmi hőszivattyúk elterjedésének az útjában mostanáig az egyik akadály a korlátozott működési hőmérséklet-tartomány volt. A hőszivattyúk magas kondenzációs hőmérsékleten (akár 65 °C) nem voltak képesek meleg ivóvizet vagy fűtést szolgáltatni hagyományos rendszerek esetén (régiradiátorrendszerek), és eközben nagyon alacsony hőmérsékleten elpárologtatást végezni (akár -20 °C) – általában a hideg országokban ez a jellemző. A folyadékbecskendezés egy nagyon versenyképes megoldás. A Danfoss választása épp ezért esett erre a technológiára, hogy azt beépítse a Performer® PSH névre hallgató legújabb termékcsaládjába.

## Danfoss hőcserélők Jó a környezetnek. Jó az üzletnek.

A Danfoss két hőcserélő-innovációja választ ad az iparág nagyobb hatékonyság és jobb környezeti teljesítmény iránti igényére.

A mikrolemezes hőcserélők meglévő folyadék-hűtő (C) és hőszivattyúcsaládjának (H) kiegészítéseként a Danfoss most egy általános mikrolemezes-hőcserélő családot vezet be – ez a sorozat a „D”



nevet kapta. A D sorozat az energiafogyasztás és a CO<sub>2</sub>-kibocsátás csökkentése érdekében a mikrolemezes technológia előnyeit is kihasználja. A mikrolemezes hőcserélő egyedi csatornalemez-kialakítása javítja a lemezeken keresztüli áramlást és a felületi kihasználtságot, ezáltal pedig jelentősen javítja a hőátadást. Ezek a termékek kis méretű, forráshatékony kialakítással bírnak, ami azt jelenti, hogy kevésbé vannak kitéve a nyersanyagárak ingadozásainak, alacsony belső térfogatuk miatt pedig nemcsak a hűtőközegetöltéssel kapcsolatosan felmerülő költségek, hanem a hűtőközegetöltés környezeti hatása is lecsökken. A D sorozatú hőcserélők az alkalmazások széles választékában való használatra

lett tervezve, a precíziós hűtéstől az üzemanyag-hűtésig.

A Danfoss-Sanhua vegyesvállalat által szolgáltatott másik hőcserélő-innováció, a mikrocsonnás hőcserélők, a



hűtéstechnikai alkalmazások (pl. kereskedelmi légkondicionálók, aggregátok, légszárítók, hűtőkamrák és szekrényhűtések) gyártói számára lett kifejlesztve. Ez az innováció ötvözi a forrás- és energiahatékonyságot a hűtőközegek minimális használatával, ezáltal új, még környezetbarátabb hűtőrendszerek kifejlesztését teszi lehetővé. Ha a minőség engedi, a Danfoss testreszabott megoldásokat is tud nyújtani. Azonban az új mikrocsonnás hőcserélők normál változatai a készletről is megvásárolhatók – az ügyfél bármennyi kondenzátort bármikor meg tud vásárolni, legyen szó akár egyetlen egy hőcserélőről, termékfejlesztési célból.

További információért, kérjük, lépjen kapcsolatba a Danfoss helyi kereskedelmi osztályával, vagy látogasson el weboldalunkra [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

# Növelje piaci kilátásait a hőteljesítmény javításával

Gondolt már arra, hogy üzletével új piac felé nyisson, például ivóvízkészítésre használt hőszivattyúkat forgalmazzon alacsony hőmérsékletű országokban, vagy hogy nagy nyomásviszonnyal jellemezhető különleges légkondicionálókat értékesítsen?



Most elérheti ezt! A Danfoss Performer® PSH kompresszor (R410A) kiterjesztett működési tartománya lehetővé teszi, hogy megnövelje hőteljesítményét, és új piacokra lépjen be! Mindeközben az ügyfeleknek az energiahatékonyság növelése és a folyamatosan növekvő energiafogyasztási költségek fenntartása iránti igénye tovább nő. A halkabb környezet és a nagyobb megbízhatóság iránti igény továbbra is megmaradt. A PSH kompresszorok mindezeknek a kihívásoknak megfelelnek! A legjobb megoldást jelentik, egyúttal csökkentik az egységre vetített üzemeltetési költségeit, és kiváló hangteljesítményszintet és megbízhatóságot kínálnak.

**A Performer® PSH kompresszor hőteljesítménye -7 ... 50 °C-os méretezési pont esetén 38 kW ... 77 kW, csatlakozócsonkjai 4 méretben állnak rendelkezésre, és háromfázisú változatban kapható (PSH038 ... PSH077).**

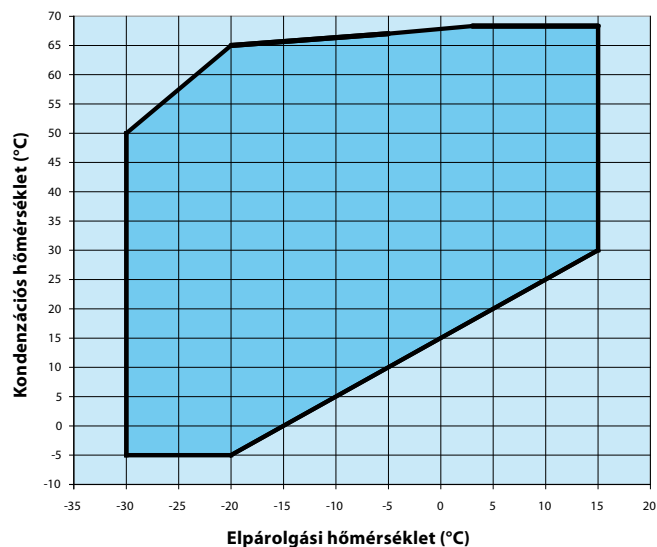
- PSH038 – 38 kW
- PSH051 – 51 kW
- PSH064 – 64 kW
- PSH077 – 77 kW

**Célozzon meg új piacokat a kimagaslóan kiterjesztett működési tartomány segítségével**

Ha a hőszivattyúkat gáz- vagy olajkazánokkal hasonlítjuk össze, a fűtésre vagy a meleg ivóvízkészítésre vonatkozó éves energiaszámla óriási különbséget mutat. 50 szobás hotelben alkalmazva a hőszivattyús rendszer az alternatív kazános megoldásokhoz képest az üzemi költségeket 50%-kal is képes lecsökkenteni.

A kereskedelmi hőszivattyúk elterjedésének az útjában mostanáig az egyik akadály a korlátozott működési hőmérséklet-tartomány volt. A hőszivattyúk magas kondenzációs hőmérsékleten (akár 65 °C) nem voltak képesek meleg ivóvizet vagy fűtést szolgáltatni hagyományos rendszerek esetén (régii radiátorrendszerek), és eközben nagyon alacsony hőmérsékleten elpárologtatást végezni (akár -20 °C) – általában a hideg országokban ez a jellemző.

A Performer® PSH kompresszor folyadékbecskendezés-technológiája megnövelt működési tartományt tesz lehetővé. Ez azt jelenti, hogy -20 °C-os telített elpárolgási hőmérsékletet képes elérni 65 °C-os telített kondenzációs hőmérséklet esetén. Extraként mindössze egy folyadékvezetékre van szükség.



**Az innováció előnyökhöz vezet – 30%-kal nagyobb megbízhatóság**

A Performer® PSH beépített áramkörtárcsával rendelkezik, mely a folyadékbecskendezést és a kompresszor biztonságosságát szabályozza. Ez a funkció biztosítja a kompresszor működési tartományát és a tranziensek elleni védelmet, valamint a jobb szervizelhetőség érdekében az adattárolást. A megnövelt rendszer-megbízhatóságnak és a lecsökkentett állásidőnek köszönhetően Ön most már le tudja csökkenteni a rendszer garanciaköltségeit.



Védelem és használhatóság	
<b>Mechanikai védelem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ellenkező irányú forgatás elleni védelem</li> <li>• Működésitartomány-szabályozó 3 érzékelő (DT / LP /HP)</li> <li>• Olajteknő felületfűtésének (SSH) automatikus szabályozása</li> </ul>	<b>Folyadékbecskendezés</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folyadékbecskendezés-szabályozás</li> <li>• EIV szelep</li> </ul>
<b>Villamos védelem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximális áramvédelem</li> <li>• Blokkolt forgórész áramvédelem</li> <li>• Fáziskimaradás</li> </ul>	<b>Adatok/kommunikáció</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAN-busz az egy csonkra csatlakoztatott kompresszorok közötti kommunikáció érdekében</li> <li>• MOD-busz és adattárolás</li> </ul>

**Az alacsonyabb zajszintek megnyugtató megoldást jelentenek az Ön ügyfelei számára**

A Performer® PSH a zajszint vonatkozásában mind az ügyfelek igényeinek, mind a jogszabályi előírásoknak megfelel. A kompresszor zajszintje átlagosan 3 dB(A)-val alacsonyabb a versenytársak hasonló termékeiénél. Ez részben a szabadalmazott, beépített felületfűtésnek (SSH) és szigetelésnek köszönhető. Ez a funkció a PSH alaptartozéka, és a kompresszor a komponenssel felszerelve van szállítva.

*A Performer® PSH kompresszorok hőszivattyú- és légkondicionáló-gyártók számára lett tervezve és kifejlesztve, és előfordulhat, hogy a rendelkezés minimális rendelési mennyiséghez van kötve.*

# Optyma Plus™... Ideális az Eurostar cateringigényeinek kielégítésére

Egy projekt, melynél az Eurostarok cateringjének biztosítása érdekében hűtést és légkondicionálást kellett beépíteni 3 egységbe a Euston Station vasútállomáson található Rail Gourmet-nél, érdekes kihívások elé állítva az Aura Air Ltd.-t

A létesítmény egy parkolóban épült meg, és ez a félig zárt terület olyan aggregátokat igényelt, amelyek nehéz környezeti körülmények között is helyt állnak, de azért energiahatékonyak és halk kialakításúak. További fontos szempont volt, hogy az aggregátok illeszkedjenek a környezetbe, és a nagy igénybevétel miatt – ami hétvégi túlórázást is jelent – a rendelkezésre állás alapvető fontosságú volt.

A projekthez a berendezést a Danfoss nagykereskedő-partnere, a Climate Center Barking üzletága szolgáltatta. Műszaki szakértelmükkel és termékismeretükkel alapvetően hozzájárultak ahhoz, hogy az alkalmazáshoz a legjobb termék kerüljön kiválasztásra. Összesen 10 darab, 7 ... 13 kW teljesítményű Danfoss Optyma Plus™ aggregátot választottak ki.

Az Aura Air Ltd. igazgatója, Steven Barber a következőképpen kommentálja a történeteket: „Azért esett a választásunk a Danfossra, mert köztudomású, hogy megbízhatók, a beszállító jól ismeri a berendezéseiket, és mert igen rövid volt a szállítási határidő. A nehéz környezeti körülmények is előnyt jelentettek az előzetesen kiválasztott aggregátokkal szemben, mivel az épület egy nagy parkolóban található.”



A 3. egység úgy épült meg, hogy képes legyen kezelni az Eurostar vonatok cateringkocsijait – azaz átvinni a beérkező vonatok kocsijait, feltölteni azokat, majd hűtőkamrában tartani őket a kimenő vonatok számára.

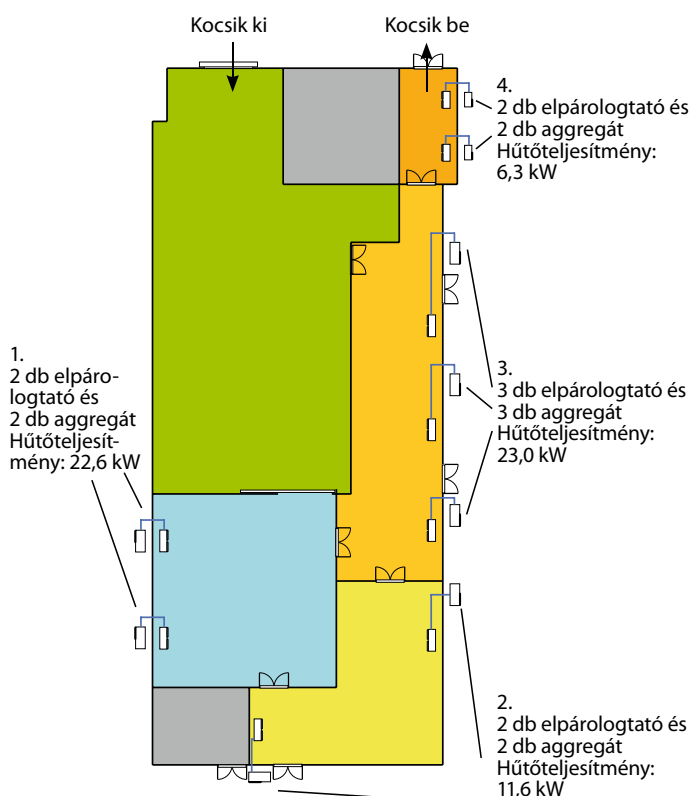
Az Optyma Plus™ aggregátokat az 1-es és 2-es egységek 5 hűtőkamrájának hűtésére használták. Ezek a kamrák minden esetben 3 °C-ra való lehűtést igényeltek.

Az 1-es egységben egy önálló Optyma Plus™ aggregát és egy önálló elpárolgató biztosította az 53 m<sup>2</sup>-es hűtőkamra hűtését – 10,6 kW-os hűtőteljesítményével ez a kamra szolgál a kimenő vonatok cateringkocsijainak a tárolására.



A 2-es egységben az OPTYMA PLUS™ aggregátok 4 kamrába lettek beszerelve. A 2-es egység áttekintését lásd alább: Az

itt látható a 2-es cateringegység, melybe 9 darab Optyma Plus™ aggregát lett beszerelve



Aura Air alkalmazottja, Steven Barber örömmel tudatta velünk, hogy a telepített berendezések a 3 °C-os tervezési paraméterek szerint üzemelnek.

**Optyma Plus™ – fedezze fel a hűtési megoldások más dimenzióját**



„Plug & Play” telepítés



Egyszerű szervizelhetőség és karbantarthatóság



Optimalizált energiahatékonyság



Alacsony zajszintek

Az Optyma Plus™ aggregátjaink sorozatával kapcsolatos további információkért, kérjük, lépjen kapcsolatba a legközelebbi Danfoss nagykereskedőjével, vagy látogasson el a [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com) címen található weboldalunkra.

# Hűtsön szénhidrogén hűtőközegekkel

## Használjon biztonságosságra és maximális teljesítményre tervezett komponenseket



98.6%

### csökkenés

is elérhető a globális felmelegedési potenciál (GWP) vonatkozásában, a legzöldebb HFC-khez képest, ha szénhidrogén hűtőközegekkel való biztonságos használatra optimalizált komponenseket alkalmaz. Optimalizált komponenseink széles választéka segítségével biztosítson rendszerhatékonyságot jelentősen kisebb környezeti hatással.

A szénhidrogének néhány azok közül a kulcsfontosságú, alacsony globális felmelegedési potenciállal (GWP) rendelkező és energiahatékony hűtőközegek közül, melyeket számos alkalmazás vonatkozásában alternatív hűtőközegekként tartanak számon.

A szénhidrogének nulla ózonlebontó potenciállal (ODP), rendkívül alacsony globális felmelegedési potenciállal (GWP) rendelkeznek, és az ilyen hűtőközegekkel használt rendszerek az üzemi körülmények széles tartományában nagyon hatékonyak. Ezek a hűtőközegek szintén gyúlékonyak, ami miatt különös odafigyelésre van szükség a biztonsági szempontok vonatkozásában.

A Danfoss a szénhidrogéneket a vitrineknél, palackhűtőknél, hőszivattyúknál, fagyasztóknál a legvonzóbb hűtőközegek között tartja számon. Ezt az e rendszerekhez használható szénhidrogének iránt tapasztalható egyre növekvő piaci érdeklődés is megerősíti.

Tekintve, hogy a szénhidrogének gyúlékonyak, e rendszerek tervezésekor, kiépítésekor és szervizeléskor mindig szem előtt kell tartani a biztonságosságot.

A Danfoss széleskörű tapasztalattal rendelkezik a gyúlékony hűtőközegek kezelése terén, és még magasabbra tette a mércét a biztonság vonatkozásában, mert immár minden Danfoss komponensnek

meg kell felelnie a 2. ATEX zóna 3. kategóriája szerinti robbanásveszélyes légkörre (94/9/EK) vonatkozó előírásoknak. Ezenkívül némelyik komponens 1. vagy 0. ATEX zónákban is használható (lásd az adott termék adatlapján).

Minden komponens megfelel a nyomástartó berendezésekről szóló irányelvben (97/23/EK) az I. töltetcsoporthoz (gyúlékony/mérgező közegek) vonatkozó előírásoknak.

Minden komponens tűzveszélyességet jelölő címkével van ellátva (B.3.2 / ISO 3864).

### Szénhidrogén hűtőközegek kezelésére vonatkozó előírások és szabványok

#### > ATEX 94/9/EC irányelv

A robbanásveszélyes légkörben történő felhasználásra szánt felszerelésekre és védelmi rendszerekre (mind elektromos és mechanikus) vonatkozó követelményeket határozza meg. Az alkalmazottaknak a robbanásveszélyes légkörű területek robbanásveszélyétől való megóvása érdekében az EU-ban működő vállalatoknak be kell tartaniuk az irányelv előírásait.

#### > A nyomástartó berendezésekre vonatkozó 97/23/EK irányelv

Az irányelv jogi keretet ad a nyomástartó berendezések és rendszerekre vonatkozóan.

#### > EN378 1-4

Az EN378 a tervezésre, üzemeltetésre és

karbantartásra vonatkozó „legjobb gyakorlatot” határozza meg. Ez egy harmonizált szabvány, mely biztosítja, hogy a nyomástartó berendezésekre vonatkozó irányelvben előírt minden alapvető követelmény be lesz tartva.

#### > IEC 60335: Nemzetközi szabvány

A kis méretű, hermetikusan zárt háztartási készülékekre vonatkozó valamennyi követelményt tartalmazza (támogatja a nyomástartó berendezésekre vonatkozó irányelvet). Ez a háztartási és hasonló rendeltetésű villamos készülékek biztonságával kapcsolatos kérdésekkel foglalkozik.

A Danfossnál elköteleztünk vagyunk az éghajlat javítása iránt. Ennek elérése érdekében a hűtés és légkondicionálás világát zöldebb technológiával látjuk el, továbbá a kereskedelmi és ipari hűtőtechnikai alkalmazások, fagyasztók és hőszivattyúk számára szénhidrogén-alapú megoldásokhoz kifejlesztett különböző termékeket kínálunk.

## Hűtőtechnikai szabályozók



### Termosztátikus expanziós szelepek TUBE/TUCE és TGE típus

A szénhidrogénekhez való expanziós szelepek úgy lettek kialakítva, hogy megfeleljenek a gyúlékony hűtőközegek használatára vonatkozó különleges követelményeknek. Ezenkívül az ezekben a szelepekben használt anyagok úgy lettek kiválasztva, hogy biztosítsák a használandó szénhidrogénekkel és olajokkal való kompatibilitást.

### EVRE típusú mágnesszelepek

Az EVRE egy olyan direkt- vagy szervoműködtetésű mágnesszelep, melyet kifejezetten propán (R290), bután (R600) és izobután (R600a) hűtőközeggel működő folyadék-, szívó- és forrógáz-vezetékekhez fejlesztettek ki. A szelepek 105 °C-os közeghőmérsékletre lettek tervezve.

### Egyenáramú/váltakozó áramú

### pattintós tekercsek

A tekercsek kifejezetten a legtöbb hűtőtechnikai rendszerben jelen lévő nagy páratartalom- és hőmérséklet-ingadozású agresszív környezetben való használatra lettek kialakítva.

### Nyomáskapcsolók és termostátok. KPE / RTE / RTAE / MP55/ACB és LCB típus

A kis áram esetén is jó érintkezést biztosító, aranybevonatú SPDT érintkezőrendszerrel ellátott nyomás- és hőmérséklet-szabályozók széles választéka (ATEX-használat). A KPE és MP55 E szintén rozsdamentes acél csőmembránokkal rendelkeznek.

### Vezetékkomponensek

A DCL és DML típusú szárítósűrők, az SGI és SGN típusú nézőüvegek, a BMLE elzárószelepek és az NRVE/NRVH visszacsapószelepek mind úgy lettek tervezve, hogy teljes mértékben kompatibilisak legyenek a szénhidrogén hűtőközegekkel és ásványi vagy alkil-benzol olajokkal.

### Kompresszorok és aggregátok



### Állandó fordulató kompresszorok és aggregátok. T, N és SC típus

Normál tartományú alkalmazások R290 és R600a hűtőközeggel működő kereskedelmi hűtésekhez.

### Fordulatszám-szabályozó kompresszor és szabályozó. SLV típus

2000...4000 ford./perces tartományban használható fordulatszám-szabályozós, R290 hűtőközeggel működő rendszer normál tartományú alkalmazásokhoz.

### Egyenáramú kompresszorok. BD típus.

Ezek R290 vagy R600a hűtőközeggel működnek, és 12 ... 24 V-os és 10 ... 45 V-os egyenáramú, stacioner, normál tartományú alkalmazásokhoz, fagyasztókhoz és napenergiával működtetett rendszerekhez használhatók.

## Hőcserélők

### Mikrolemezes hőcserélők



A mikrolemezes hőcserélőknek a hagyományos keményforrasztott lemezes hőcserélőkhöz képest kisebb térfogattal, melynek egyértelmű előnye az, hogy a szénhidrogén-alapú alkalmazásoknál kevesebb hűtőközegtöltetre van szükség.

A mikrolemezes hőcserélős termékek nem csupán különleges alkalmazásokra vannak tervezve, hanem azokon belül is különböző feladatokra: C sorozat folyadék-hűtőkhöz és H sorozat a hőszivattyúkhöz.

### Mikrocsatornás hőcserélők



A mikrocsatornás hőcserélők a versenytárs technológiákhoz képest 77%-kal kisebb térfogattal rendelkeznek. Az egyértelmű előnyök – nagy hatékonyság, kis hűtőközegtöltet, kis méret és megbízhatóság – a speciális modellektől az alkalmazások széles választékáig rendelkezésre állnak.



A szénhidrogének növekvő használata azt jelenti, hogy a gyúlékony hűtőközegekkel előzetes tapasztalattal nem rendelkező hűtőipari vállalkozók és szerviztechnikusok most elkezdtek dolgozni ezekkel az anyagokkal.

Ennélfogva megnövekedett a veszélyes helyzetek kockázata, és emiatt a Danfoss megköveteli, hogy az ügyfél- és végfelhasználó-oldali kockázatok csökkentése érdekében az érintett felek a nem ipari hűtőtechnikai alkalmazások gyúlékony hűtőközegeivel használható termékek megvásárlásakor formális megállapodást írjanak alá.

A megállapodás útmutatóként szolgál. A biztonság növelése érdekében a legfontosabb nemzetközi szabványokon alapszik.

A legfőbb pontok többek között a következők:

- > Tartsa be a vonatkozó szabványokat és előírásokat.
- > Gondoskodjon arról, hogy a gyúlékony hűtőközegekkel csak hozzáértő emberek dolgozzanak – ideértve a hűtőtechnikai rendszer szervizelését végző technikusokat is.
- > Legyen üzleti felelősségbiztosítása.
- > Danfoss termékek használata esetén csak a gyúlékony hűtőközegekkel való használatra jóváhagyott komponensek használhatók.

# A Danfoss modern, szénhidrogénre optimalizált termékeinek használatával a Bundgaard immár magas környezetvédelmi szabványoknak felel meg.

Az R290 propán hűtőközeggel működő hűtőrendszerek, folyadékűtők és hőszivattyúk nagyteljesítményű komponenseket igényelnek. Amikor az egyik vezető gyártó, a Bundgaard, ezekhez a biztonságos, hatékony rendszerekhez minőségi beszállítót keresett, a Danfossra esett a választásuk.

## Minőségi komponensek a biztonság érdekében

A Bundgaard több mint 50 éves hűtőipari tapasztalatával tartós hírnevet vívott ki magának a minőség tekintetében. De az R290 propán hűtőközeggel működő szénhidrogén hűtőrendszerek vonatkozásában Dániában gyorsan vezetővé lett vállalat számára nem ez az egyetlen prioritás.

A természetes R290 propán hűtőközeg különösen hatékony termodinamikai jellemzőkkel bír. A Bundgaard évente akár 50 csúcstechnológiával készült szénhidrogén-rendszert is gyárt, az iparág pedig tovább növekszik. Ugyanakkor a gyúlékony gáz kidolgozottabb biztonsági óvintézkedéseket is igényel.

„A Bundgaardnál a biztonság a legfontosabb szempontunk. Rendszereinket úgy tervezzük meg, hogy a legrosszabb forgatókönyv szerint is megállják a helyüket.” – mondja Morten Sminge Frederiksen, a vállalat értékesítési és marketingképviselője. „A termékeinknek biztonságosnak és az ügyfeleink, szerelőink, kollégáink és üzleti partnereink számára könnyen kezelhetőnek kell lenniük.”

A biztonságos termékek megbízható, minőségi komponenseket igényelnek – a Bundgaard többek között ezért is választja a Danfosst. A kifejezetten a szénhidrogénekre kifejlesztett Danfoss tekercsokat, szűrőket, EVRE mágnesszelepeket és KP-E nyomáskapcsolókat alkalmazó Bundgaard R290 propán hűtőközeggel működő rendszerei nem csak megbízhatóak, de egyúttal az ügyfelek üzemeltetési és karbantartási költségeit is jelentősen csökkentik.



## Hatékonyabb rendszer

A/W Chiller, A/W Chiller V-condenser, W/W Chiller és W/W Heat Pump névre hallgató R290 hűtőközeges modelljeivel a Bundgaard rendszerek különböző területeken – a nagy irodahelyiségek és gyártóüzemek komforthűtésétől az úszómedencékig, istállókig és gazdaságokig – alkalmazhatók, egyúttal testreszabhatók.

„Nagyon is tudatában vagyunk, hogy ezen iparágakban a hatékonyság a legeslegfontosabb – mind az ügyfeleink üzemeltetési költségei, mint a környezet szempontjából.” – mondja Frederiksen. „Vállalatként arra összpontosítunk, hogy alacsony környezeti hatású, biztonságos, energiatakarékos termékeket hozzunk létre, és a Danfoss komponensei ennek a folyamatnak fontos részét jelentik.”



Az R290 propán hűtőközeggel működő hűtőrendszerekben, folyadékűtőkben és hőszivattyúkban való használatával a Bundgaard jelentősen hatékonyabb eredményeket tud elérni az ügyfeleknél. Ezenkívül az R290 propán hűtőközeggel működő rendszereket a piacon kapható legkörnyezetbarátabb rendszerek között tartják számon.

A hűtőközegek környezetre való hatásának egyik fontos mérőszáma a globális felmelegedési potenciál (GWP), mely az anyag CO<sub>2</sub>-höz viszonyított globális felmelegedési potenciálját számszerűsíti. Csak hogy megértsük, hogy környezetvédelmi szempontból mennyire előnyösek az R290-rendszerek, a HFC R410A hűtőközeg GWP-je 1720, míg az R290-é (TEAP) mindössze 3. Ez azt jelenti, hogy 1 kg R410A hűtőközeggel ugyanakkora hatása van a globális felmelegedésre, mint 1720 kg CO<sub>2</sub>-nek, míg 1 kg R290 hűtőközeg hatása csupán 3 kg CO<sub>2</sub> hatásával egyenértékű. Ez óriási GWP-csökkenést jelent a Bundgaard-ügyfelek számára – amire a vállalat nagyon büszke.

A jövőbeli jogszabályok minden bizonnyal egyre inkább a hatékonyabb és környezeti szempontból fenntarthatóbb hűtőrendszerekre fognak összpontosítani, és a Danfoss komponensekkel a Bundgaard e gyorsan fejlődő technológia élvonalában van.

## Kisebb költség, magasabb elvárások

Az R290 rendszereknél az egységbe viszonylag rendkívül alacsony töltet kell, a közvetítőközegees hűtőrendszer pedig vizet használ. Ez növeli a biztonságosságot, egyúttal alacsony környezeti hatást jelent a hűtőközeg részéről.

„Annyira hatékony a folyamat,” – mondja Frederiksen – „hogyan egyes Bundgaard-ügyfelek nem is igazán tudják elhinni.

„Az egyik ügyfelünk felhívott, és azt mondta, hogy biztos elromlott a rendszer, mert túl kevés áramot fogyaszt.” Természetesen semmi gond nem volt a rendszerrel, csak az alacsony energiafogyasztás zavarta meg a külső felügyelőberendezésüket.” Nem véletlen, hogy az értékek félre lettek olvasva: a felügyelőberendezésük HFC-rendszerre lett felállítva.

Az R290-rendszerek nagy teljesítményéhez a biztonság, teljesítmény és megbízhatóság érdekében minőségi Danfoss komponensek kellenek.

„A Danfoss remek hírnévnek örvend” – jegyzi meg Frederiksen. „Kiemelt hangsúlyt fektetünk a minőségre és a teljesítményre – aminek a Danfoss megfelel –, de ezeken kívül a szolgáltatásaik és a versenyképes árazás alapján is őket választjuk. A Danfoss gyors műszaki segítségnyújtásának és rugalmas kiszállításának köszönhetően az ügyfeleinkre

tudunk összpontosítani. Így nagyszerű kapcsolatokat tudunk kialakítani.”



A Danfoss támogatja az alacsony globális felmelegedési potenciállal (GWP) rendelkező hűtőközegeket (pl. R290) használó termékek és hűtőtechnikai rendszerek fejlesztését, hogy ezáltal elősegítse a hűtés globális felmelegedésre tett káros hatásának minimalizálását.

## Scrollkompresszorok hűtésre

**Minden kompressziós hűtőkör szíve a kompresszor. Ez a gáznemű hűtőközeget alacsony nyomásszintről (kisnyomású szívóoldali) magas nyomásszintre viszi (nagynyomású nyomóoldali).**

Számos kompresszortípus létezik. Például vannak scrollkompresszorok, csavarkompresszorok, rotációs kompresszorok, turbókompresszorok és dugattyús kompresszorok. Ma a hűtési alkalmazásokhoz használatos scrollkompresszorokra összpontosítunk.

A scrollkompresszorokat előszeretettel alkalmazzák a légkondicionáló rendszerekben (klasszikus alkalmazási területük a folyadékűtők). A scrollkompresszorok piaci részesedése a hőszivattyú-ágazatban is egyre nő. Ugyanakkor a scrollkompresszorok a hűtési alkalmazásokban való használatra is kifejezetten alkalmasak.

### Szerkezet és funkció

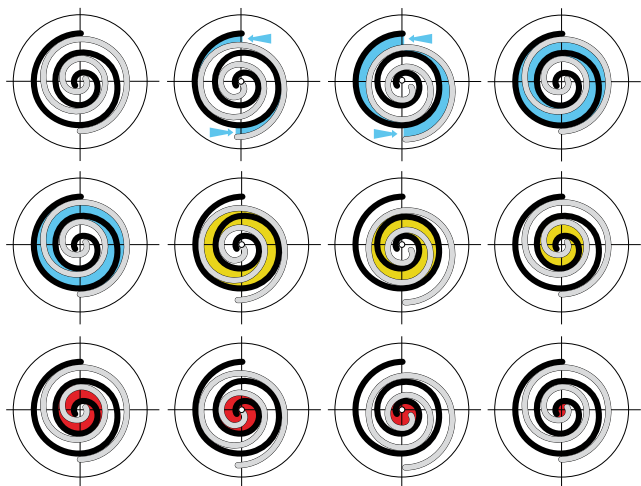
A Danfoss scrollkompresszoraiban a forgattyús tengely függőleges elrendezésű. A scrollkészlet alatta van elhelyezve. Ez a scrollkészlet egy rögzített állóspirál és egy forgóspirál tartalmaz. Ez a két spirál úgy érintkezik egymással, hogy a hűtőközeget körkörös pályán a scrollkészlet külső része felől a középpont felé kényszeríti, és eközben összenyomja azt. Ezen alapelv eredményeképp a kompressziós eljárás bármely pontján különböző összenyomási állapotok (különböző méretű „gáz-mennyiségek”, amelyekben épp összenyomás történik) alakulhatnak ki.

A dugattyús kompresszorokkal összevetve a scrollkompresszorok gyakrabban adagolással, de kisebb adagokban továbbítják a hűtőközeget. Ez kisebb pulzáláshoz vezet. A beszerelést végző személyek számára ez annyit tesz, hogy a pulzálás csillapítására nem kell olyan gyakran tompítót használni. A scrollkompresszoros rendszereknél annak is sokkal kisebb a valószínűsége, hogy a pulzálás zaj- vagy működési problémákat okozzon a nyomáskapcsolókban.

A kompresszor működése során az egyik spirál a scrollkészletben kialakult, még nem teljesen összenyomott „gáz-mennyiség” által közölt közepes nyomás segítségével a másikhoz nyomódik. Ennek eredményeképpen a két spirál „egymásba akasztkodik”. Ugyanakkor ez az „egymásba akasztkodási fázis” legfeljebb 72 órás működés után fejeződik be.



A gyakorlatban a két scrollspirál a folyamat során tapasztalható kölcsönhatásuk automatikus optimalizálásával rugalmasan hat egymásra. A telepítő személyeknek tehát figyelembe kell venniük, hogy az MLZ kompresszorok első üzembe helyezésükkor kicsit gyengébb teljesítményt nyújthatnak. Normál üzemelés során ez a teljesítménycsökkenés általában nem észrevehető, de a teljesítmény tesztpadon való mérése során rendkívül jelentős.



### Beszerezés és szervizelés

Valamennyi Danfoss scrollkompresszor 100%-osan szívógázhűtésű. Ez azt jelenti, hogy a kompresszor hangszigeteléssel látható el, mivel az a főlegesen hőt teljes egészében a rajta átfolyó hűtőközegen keresztül adja le. Ezeknél a kompresszoroknál a hűtőkör csatlakozások egymás fölött vannak kialakítva, melyek közül a szívóoldal alul (nagy csatlakozó), a nyomóoldal (kis csatlakozó) pedig fölül található.

Mindkét csatlakozás keményforrasztott, és közvetlenül a kompresszorba van integrálva. A „scrollkompresszorfej”-ben egy visszacsapószeleptalálható, amely megakadályozza, hogy a kompresszor kikapcsolt állapotában a scrollkészlet hátrafelé forogjon.

A scrollkompresszorok párnázott gumibakokra vannak felszerelve. A scrollkompresszorokkal való első találkozáskor figyelembe kell venni, hogy a kompresszor fejének – azaz a kompresszor felső 20%-ának – hőmérséklete ennél a kompresszortípusnál nyomógáz kompressziós hőmérsékleten (forrógáz-hőmérséklet) van. Ez a hermetikus dugattyús kompresszoroknál nem így van.

Ennél a típusnál minden részegység (kivéve a nyomáscsatlakozás) a szívóoldalon van, és ezért nincs magas hőmérsékleten. A nyomóoldali kompressziós hőmérséklet gyakorlatilag mindig téma a scrollkompresszoroknál. Például az „MLZ” típusú scrollkompresszorok esetén, ha a szokásos  $-10\text{ °C}$ -os elpárolgási hőmérsékleten üzemeltetik őket, a nyomógáz kompressziós hőmérséklet nem fog gondot okozni. Ez azt jelenti, hogy az értéke csak a legkivételesebb esetekben fogja átlépni a  $100\text{ °C}$ -ot – ez nem lehet probléma a kompresszor, a csapágyak, a scrollkészlet és a hűtőolaj számára.

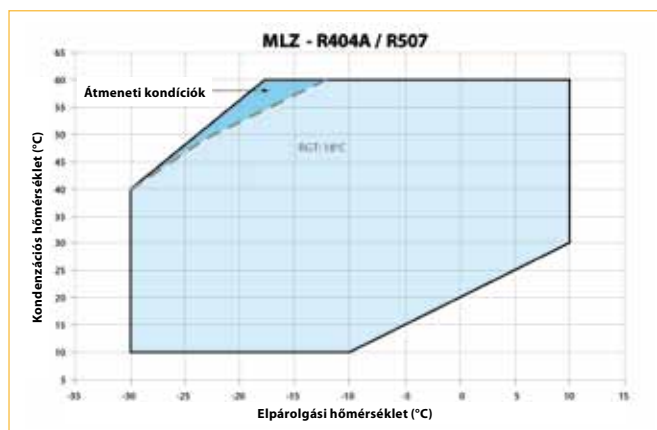
Amennyiben azonban ennek a kompresszortípusnak a működése során a szívóoldali nyomás hosszú időn keresztül jóval az üzemi határérték alatt van (pl. az elpárolgási

nyomásszabályozó állandó, erőteljes fojtásának eredményeképp), ez hamar a nyomáscsatlakozók túl magas hőmérsékletéhez vezethet.

Ezért a scrollkompresszorral ellátott egységeket ajánlatos nyomógáz-hőmérséklet-figyelő rendszerrel felszerelni, vagy ha az nem rendelkezik ilyen rendszerrel, ajánlatos azt átalakítani. Ezt a feladatot egy távérzékelővel ellátott egyszerű mechanikus termosztát (pl.: „KP 81”) is képes ellátni. A hőmérsékletet nem kell az üzemi ponthoz rendkívül közeli hőmérsékletre beállítani (maximum  $135\text{ °C}$ ; a  $120\text{ °C}$  itt jó ökölszabály).

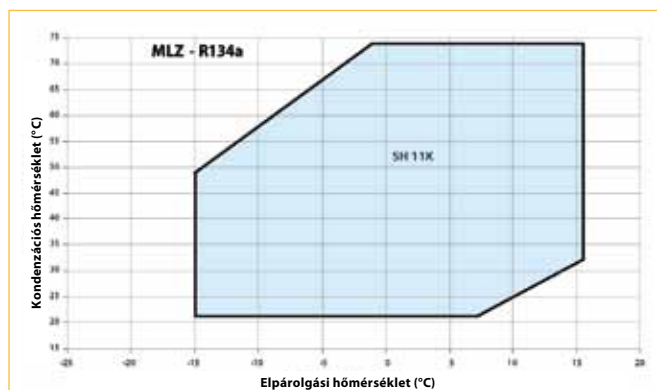
### Több hűtőközeg használatára is alkalmas

Az „MLZ” hűtési scrollkompresszorok jóvá vannak hagyva a szabványos R404A, R507 és R134a hűtőközeggel való használatra. R404A vagy R507 hűtőközeg használata esetén az üzemi határértékek  $-30\text{ °C}$  (ebben az esetben a kondenzációs hőmérséklet korlátozott) és  $+10\text{ °C}$  (ebben az esetben a kondenzációs hőmérséklet akár a  $60\text{ °C}$ -ot is elérheti) közötti elpárolgási hőmérsékletet tesznek lehetővé.



$-30 \dots -10\text{ °C}$  közötti, sőt akár  $+10\text{ °C}$ -os elpárolgási hőmérséklet esetén is lehetséges a kondenzációs nyomás csökkentése (amire a modern hűtéstechnikai rendszerek gyakran képesek). Sok dugattyús kompresszor azonban erre nem képes.

Az R134a hűtőközeggel működtetett „MLZ” kompresszorok  $-15 \dots +15\text{ °C}$  közötti elpárolgási hőmérsékleten üzemeltethetők. Tekintve, hogy akár  $74\text{ °C}$ -os kondenzációs hőmérsékletek is előfordulnak, az „MLZ” egyaránt alkalmas szezonális hőszivattyús üzemeltetésre és hővisszanyérésre. Az R404A az R134a-nál magasabb volumetrikus hűtőteltjesítményt nyújt. Ennek eredményeképp egy R404A-val működő kompresszor azonos elpárolgási hőmérséklet mellett magasabb hűtőteltjesítményt nyújt, mint ha R134a-val működne.



A hűtőközegetől függő hűtőteltjesítmény-különbségekből kereskedelmi haszon is származhat. E kompresszorok nagy előnye, hogy nagyobb rugalmasságot tesznek lehetővé az ügyfél számára.

Új rendszer tervezése esetén, ha az ügyfél még nem tudja biztosan, hogy az elkövetkező pár éven belül akar-e terjeszkedni, javasolt R134a hűtőközeggel működő, több hűtőközeggel való használatra alkalmas „MLZ” scrollkompresszort telepíteni. Amennyiben egy benzinkút boltját öt év múlva például bővíteni szeretnék, a felmerült további teljesítményigény fedezéséhez nem muszáj lecserélni a scrollkompresszort, hanem lehet, hogy ehhez csak a hűtőközeget kell R404A-ra lecserélni. Az ügyfél jól jár, hiszen az R134a hűtőközeg energetikai szempontból nagyon jó, és csupán a sokoldalú alkalmazhatóság szempontjából gyengébb az R404A-énál (R507).

Kereskedelmi hűtési alkalmazásokhoz (pl. benzinkutas boltok stb.) az „MLZ” kompresszorok már a teljesen felszerelt, ventilátor fordulatszám-szabályzóval, valamint vízálló házzal, kompresszor-védőrelével, elzáróval, szűrővel és nézőüveggel ellátott „Optyma Plus” aggregátokba beépítve is kaphatók. Az azonnal telepíthető aggregátok használatának fő előnye, hogy a helyszíni berendezés telepítéskor időt lehet velük megtakarítani.

### Olajozás

A szükséges olajmennyiség a kompresszorokkal együtt, a szállítási terjedelem részét képezi. A telepítést követően egy bizonyos üzemidő elteltével tanácsos ellenőrizni a kompresszor olajsintjét, az egység alsó részén található olajnézőüvegen keresztül. Ideális esetben az olajsintnek az olajnézőüveg feléig kell érnie. Persze az 1/4-es vagy 3/4-es szint is elfogadható.

A ház alján lévő olajleürítő csatlakozó lehetővé teszi, hogy az olajat a kompresszor megdöntése nélkül le lehessen üríteni. Ehhez csupán enyhe túlnyomást kell létrehozni a kompresszor szívóoldalán, majd ezt követően le kell engedni a kompresszorban lévő olajat ezen a csatlakozón és a szervizmanométeren keresztül.

Az „MLZ” kompresszorokat PVE (polivinil-éter) „olajjal” előtöltve szállítjuk. A hagyományos POE (poliol-észter) kenőanyagoktól eltérően a PVE-nek megvan az az előnye, hogy kémiaiilag nem reagál a vízzel és nem képez savat. Bár higroszkóposág szempontjából hasonlít a POE olajra, különleges tulajdonságának köszönhetően könnyebb a nedvességet eltávolítani a rendszerből. Az R22-vel való kompatibilitása is egy jó tulajdonsága. Ez lehetővé teszi, hogy rugalmasan reagálhasson az olyan régiókból felmerülő exportigényekre, mint pl. Dél-Amerika, ahol még mindig az R22 a leggyakrabban alkalmazott hűtőközeg. A kompresszor belső részegységeinek optimális kenése és a jó olajvisszahordás biztosítása érdekében a scrollkompresszort nem szabad óránként 12-nél többször elindítani, és minden leállítást követően legalább egy percig kikapcsolva kell hagyni.

### Villamos csatlakozás

Amennyiben a kompresszort a szabadban állítják fel, vagy alacsony környezeti hőmérsékletnek van kitéve, karterfűtés használata javasolt. Ezt a kompresszorhoz képest mindig anticiklikus módon kell működtetni (azaz ha a kompresszor



megy, a karterfűtésnek állnia kell; ha meg a kompresszor áll, a karterfűtésnek mennie kell).

Az „MLZ” scrollkompresszorok általában háromfázisos, 400 V-os kivitelben kaphatók. A villamos csatlakoztatás meglehetősen egyszerű, mivel a kompresszorok belsőleg csillagpontba vannak kapcsolva, és nincsen szükség hidakra a kapcsolószekrényben.

A rendelkezésre álló három csatlakozótuska segítségével a védőrelé felől (vagy ideális esetben a motor csatlakozószekrényben elhelyezett védőreléje felől) jövő három fázis közvetlenül beköthető.

Mindenképpen biztosítani kell, hogy a scrollkompresszor jó irányba forogjon. Amennyiben hangos mechanikai zajok hallatszanak, és az alacsony és magas nyomás közti szokásos nyomáskülönbséget nem mutatja a szervizmanométer, nagyon valószínű, hogy a scrollkompresszor rossz irányba forog. E probléma elhárításához a kompresszor csatlakozóján fel kell cserélni egymással kettőt a fázisok közül. Feszültségmérővel ellenőrizze a kompresszor kapcsolódobozában, hogy az áramellátás rendben van-e.

A fázisvezetékeknek (fázissal szemben mért fázis) mindig 400 V körüli feszültséget kell mutatniuk. A túlzott hőmérsékletek és túláramok ellen való további védelemként bimetál áramköri megszakító van a tekercselések csillagpontjába beépítve. Általánosságban szólva ez azt jelenti, hogy a belső motorvédelmi rendszer akkor lép működésbe, ha a kompresszor ellenállásmérése során (előtte a készüléket le kell választani az áramellátásról) mind a három tüske között „végtelen nagy ellenállás” tapasztalható. Amint lehűlt a kompresszor, a bimetál áramköri megszakító újra visszakapcsolja az áramellátást. A villanymotor működése közben a tüskéken mért három ellenállásnak egymáshoz közeli értékűnek kell lennie.

A tekercselés ellenállás értéke változó, a kompresszormotor teljesítményétől függ. 50 Hz-es frekvencia esetén a kompresszorok fordulatszáma 2900 ford./perc, mivel a villanymotor póluspárral van tekercselve. 60 Hz-es frekvencia esetén például, a kompresszor az 50 Hz-es frekvencián tapasztalhatóhoz képest arányosan nagyobb sebességgel működne (kb. 3480 ford./percen), mivel a kompresszor forgórészét a vonatkozó hálózati frekvencia szabályozza ( $\text{Hz} = 1/s$ , ami azt jelenti, hogy 50 Hz-es váltakozó áram esetén az áram iránya másodpercenként 50-szer változik meg).

# Coolselector®: A legegyszerűbb választás

Ahogy világunk egyre összetettebb lesz, mindnyájunknak segítségre van szüksége a helyes döntés meghozásához. A Danfoss a szakmai élete során szükséges egyéb komponensek terén is segíti Önt a helyes döntéshozatalban. A Coolselector az Ön körülményeit figyelembe véve, és nem csupán a szabványok szerint számítja ki Önnek a komponensei teljesítményét.

## Válassza ki a legegyszerűbb módon a megfelelő komponenst.

Kizárólag a csatlakozási mérete alapján választja ki a hűtőkamrájához szükséges mágnesszelepet? Lehet, hogy eggyel kisebb méretet is választhatott volna, vagy lehet, hogy a hűtőkamra jobban teljesítene, ha az áramlás szerint optimalizálta volna a szelepet.

A legtöbb szakember tudja, hogy a termosztatikus expanziós szelep kiválasztása kockázatos feladat lehet, amennyiben a körülmények nem kifejezetten szabványszerűek. Az optimális, megfelelő fűvókával rendelkező szelep kiválasztásakor figyelembe kell vennie a túlhevítést, az utóhűtést és a nyomásesést is.

Ugyanakkor a célnak legmegfelelőbb szelep kiválasztásához más komponenseket is figyelembe kell venni. Még a mágnesszelep teljesítményét is ellenőrizni kell azon körülmények között, amelyeknek ki szeretnénk tenni.

Ha valaki venné a fáradságot az adott körülmények közötti teljesítmény kiszámítására, valószínűleg kiderülne, hogy több más komponens is optimalizálható lenne.

A Coolselector® segít Önnek a komponensek kiválasztásának optimalizálásában, és még azt is elárulja, hogy a komponens hogyan viselkedik az adott körülmények között.

A Coolselector új verziójával egy kereskedelmi hűtőrendszer felügyeletéhez szükséges minden komponens az Ön kezében van. A Danfoss immár a jól ismert RS+3 kompresszor- és aggregátorkiválasztó programot is bevonta a Coolselectorba, ami azt jelenti, hogy mostantól nem kell több programot megnyitnia egy kompresszor, mágnesszelep és expanziós szelep jellemzőinek a kiszámításához.

Mindezt mostantól egyetlen programban megteheti.

Az új kompresszoros és aggregátos rész hőszivattyúkhöz való kompresszorokat is tartalmaz, így könnyedén kiválaszthatja a legalkalmasabb kompresszort a hőszivattyú-alkalmazásaihoz. A Danfoss szándékosan megtartotta az RS+3 ismerős és felhasználóbarát felületét, csupán a tartalmát bővítette ki a további kompresszorok szerint.

A Coolselector továbbra is fejlesztve lesz, és a jövőben is fel fogja kínálni automatikus frissítéseit.

A program letöltéséhez, kérjük, látogasson el a <http://coolselector.danfoss.com> weboldalra.



### Danfoss Kft.

H-1139 Budapest, Váci út 91.

Tel. +36 1 450 2531 • Fax +36 1 450 2539

e-mail: [danfoss.hu@danfoss.com](mailto:danfoss.hu@danfoss.com)

<http://www.danfoss.com/Hungary>