

Cooling Info

Danfoss novosti za rashladnu i klimatizacijsku tehniku

- Novosti – Sajam „Dizalice topline“
- Nova rješenja – Proizvodi za rashladne radne tvari na bazi ugljikovodika
- Primjeri iz prakse – primjena R290 i ugradnja Optyma Plus™ jedinica
- Novosti za instalatere – Scroll kompresori za rashladnu tehniku





Dragi čitatelju

Čest je bio slučaj da se postojeći proizvodi koriste u "novom" tipu postrojenja, a za koji nisu konstruirani. Iako takva primjena djeluje ona često ne predstavlja najefikasnije i održivo rješenje.

Dugogodišnje Danfoss iskustvo u rashladnoj i klimatizacijskoj industriji nas uči da je najbolji put za uspješnu primjenu proizvoda u "novim" postrojenjima upravo konstruiranje s namjenom ispunjenja točnih zahtjeva koje ova postrojenja traže.

U tom smislu kroz ovo izdanje Cooling Infoa predstaviti ćemo Vam nove Performer® PSH Scroll kompresore. Ovi proizvodi su konstruirani za ispunjenje zahtjeva dizalice topline koje se primjenjuju za proizvodnju potrošne tople vode u krajevima sa niskom vanjskom temperaturom.

Nadalje, Danski proizvođač Bundgaard ukazuje na uspješnu primjenu ugljikovodika u sustavima sa R290 radnom tvari (Propan), uz naglasak na ekološku održivost i energetske učinkovitost ovakvih sustava. Pročitajte više i o Danfoss spektru proizvoda za primjenu s radnim tvarima na bazi ugljikovodika (stranice 6 i 7).

Također možete pročitati kako su Danfoss Optyma Plus™ jedinice uspješno izašle u susret izazovima po pitanju niske razine buke i energetske učinkovitosti. Ova tema je predstavljena od tvrtke Aura Air Ltd, vezano za ugradnju ovih jedinica u Eurostar Catering postrojenje na željezničkoj stanici Euston u Ujedinjenom kraljevstvu.

Kao i obično donosimo novi članak iz serije "Praktični savjeti za instalatere" gdje dajemo opsežan pogled na scroll kompresore koji se primjenjuju u rashladnoj tehnici.

Konačno, koristimo priliku da Vas pozovemo na naš štand na Europskom sajmu o dizalicama topline, koji se održava 28. i 29. rujna u Nürnbergu, Njemačka. Više informacija o Danfoss izlaganjima možete pronaći u slijedećem članku.



Tražite uštede troškova energije i smanjenje emisije stakleničkih plinova u Vašem sustavu s dizalicom topline? Posjetite nas na Europskom sajmu "Dizalice topline" u Nürnbergu.

28. i 29. rujna ključni igrači iz sektora dizalica topline okupit će se u Nürnbergu (Njemačka) na jednom od najvažnijih poslovnih događaja u ovom području - Europskom sajmu "Dizalice topline 2011".

Danfoss aktivno sudjeluje sa nekoliko predavanja od strane ključnih predavača. Također, želimo Vam dobrodošlicu na naš štand gdje će biti prezentirane nove informacije te izložena nova rješenja iz područja dizalica topline.

Ukoliko želite smanjiti emisiju stakleničkih plinova Vašeg postrojenja, postići vrhunske sezonske performanse, a usput zadovoljiti najstrože standarde po pitanju zakonske regulative, u tom slučaju Vam je potreban dobavljač koji u potpunosti razumije primjenu dizalica topline.

Sajam "Dizalice topline"	2
Danfoss izmjenjivači topline	3
PSH kompresori za dizalice topline	4
Primjeri iz prakse - Optyma Plus™ jedinica	5
Proizvodi za radne tvari na bazi ugljikovodika	6
Primjeri iz prakse - ugljikovodici	8
Praktični savjeti za instalatere - scroll kompresori za primjenu u rashladnim sustavima	9
Coolselector nadogradnja	12

Danfoss predavanja na sajmu "Dizalice topline"

Povećajte uštede primjenom tehnologije sa Micro Plate izmjenjivačima topline

Ovo predavanje će održati Johan Rissler, Portfolio Manager, Global Sales & Marketing Heat Exchangers

Najvažnije pitanje vezano za dizalice topline novih generacija je omogućavanje učinkovitog prijenosa topline. Inovativni Danfoss Micro plate izmjenjivači topline (MPHE) donose tehnologiju i karakteristike izmjenjivača korak iznad postojećih izmjenjivača u lemljenoj izvedbi (BPHE). BPHE izmjenjivači su danas još uvijek najčešće korišteni u sustavima s dizalicom topline. Kao posljedica MPHE tehnologija je danas u Europi najčešći odabir jer je dokazana opcija kod velikog broja proizvođača dizalica topline. U ovom tipu sustava MPHE tehnologija čini značajne uštede u pogledu novca i prirodnih resursa.

MPHE tehnologija minimalizira potreban volumen radne tvari u sustavu, čak i do 40% u odnosu na ekvivalentan BPHE izmjenjivač. Tu je korist višestruka: ekonomska, u pogledu okoliša, ali i u pogledu zakonske regulative. Ove činjenice čine MPHE idealnim rješenjem prilikom odabira isparivača ili kondenzatora za sustav s dizalicom topline.

Jörg Saar, Heat Pump Application Manager, Danfoss Automatic Controls će imati predavanje sa temom:

Utjecaj ubrizgavanja radne tvari u isparivač na vrijednost COP-a

Učinkovitost dizalica topline je uvjetovana mnogim faktorima. Jedan od faktora sa značajnim utjecajem je kontrola ubrizgavanja radne tvari u isparivač. Za najbolji prijelaz topline i najveću učinkovitost potrebno je da svi

dijelovi isparivača sadrže radnu tvar u fazi isparavanja. Istodobno, kapljevit radna tvar ne smije doći do kompresora jer se time smanjuje učinkovitost, a moguće su i havarije kompresora. Za postizanje ravnoteže između ova dva zahtjeva nužno je ostvariti regulirano ubrizgavanje radne tvari. Ekspanzijski uređaji su konstruirani isključivo za tu namjenu.

Završno, gospodin Jean-Francois Heitz, Marketing Product Manager u Danfoss Commercial Compressors, održat će predavanje sa temom:

Ubrizgavanje tekućine u odnosu na ubrizgavanje pare u sustavima s dizalicom topline

Usporedbom sustava s dizalicom topline i sustava sa plinskim ili uljnom kotlom u svrhu grijanja ili proizvodnje potrošne tople vode, uočavaju se značajne razlike u godišnjim troškovima za potrošenu energiju. Primjerice, kod sustava u hotelu sa 50 soba dizalica topline može smanjiti pogonske troškove za 50% u odnosu na standardne kotlovske izvedbe.

Jedino ograničenje kod komercijalnih izvedbi dizalica topline je bilo točno određeno područje radne temperature. Naime, dizalice topline nisu bile u mogućnosti efikasno raditi pri visokim temperaturama kondenzacije (do 65°C) i niskim temperaturama isparavanja (do -20°C). To je bio slučaj u sustavima sa potrošnom toplom vodom ili radijatorskim grijanjem u zemljama sa hladnom klimom zimi.

Ubrizgavanje tekućine predstavlja konkurentno rješenje pa je stoga Danfoss odabrao ovu tehnologiju za primjenu u novom spektru proizvoda nazvanom Performer®PSH.

Danfoss izmjenjivači topline Dobri za okoliš. Dobri za posao.

Danfoss Vam predstavlja dvije inovacije u području izmjenjivača topline. Ova rješenja vode industriju prema većoj učinkovitosti i manjem utjecaju na okoliš.

Kao dodatak na postojeći spektar izmjenjivača topline za rashladnike (C) i dizalice topline (H) Danfoss predstavlja novu seriju Micro Plate izmjenjivača topline – novi spektar D. Ova serija izmjenjivača



topline također posjeduje prednosti Micro Plate tehnologije, čime se postižu značajne uštede u potrošnji energije i manje CO₂ emisije. MPHE izmjenjivači su konstruirani sa jedinstvenom strukturom ploča. Time se postižu bolja strujanja i veća iskoristivost površine unutar izmjenjivača, te konačno i bolja izmjena topline. Ovi proizvodi posjeduju kompaktnu i resursno učinkovitu konstrukciju što znači da su manje ovisni o trenutnoj cijeni sirovine, a njihov mali unutarnji volumen jamči manje troškove, ali i i manji utjecaj na okoliš uslijed manjeg punjenja radnom tvari. D spektar izmjenjivača topline je konstruiran za široko područje primjene: od hlađenja u uskom temperaturnom području do grijanja spremnika za gorivo.

Druga inovacija kod ovih izmjenjivača topline je MCH (Micro Channel) tehnologija. Ona predstavlja konstrukciju namijenjenu za integriranje u kompaktne rashladne jedinice, kao što su:



komercijalna klimatizacija, kondenzacijske jedinice, sušaci zraka, hladnjače ili rashladne vitrine. Ovi izmjenjivači su proizvod zajedničkog ulaganja tvrtki Danfoss i Sanhua. Njihova glavna svojstva su kombinacija dobrog iskorištenja resursa (materijala) te energetska učinkovitost uz minimalno punjenje radnom tvari. Time se omogućava razvoj novih i ekološki prihvatljivih rashladnih sustava. Ukoliko postoje dostupne količine, Danfoss je u mogućnosti isporučiti korisnički prilagođena rješenja. Standardni asortiman novih MCH izmjenjivača je dostupan već sada i u velikom broju, tako da korisnici imaju mogućnost kupnje bilo koje količine – pa čak i jedan izmjenjivač u svrhu razvoja proizvoda.

Za više informacija kontaktirajte Vaš lokalni Danfoss ured.

Proširite svoje vidike na tržištu Povećanjem učinkovitosti grijanja

Jeste li ikad razmišljali o širenju Vašeg djelovanja na neko novo tržište? Primjerice ugradnja dizalice topline za proizvodnju potrošne tople vode u područjima sa niskom vanjskom temperaturom? Ili možda prodaja posebnog klima uređaja sa velikim kompresijskim omjerom? Sada je to ostvarivo! Danfoss Performer® PSH kompresor (R410A) posjeduje prošireno područje primjene čime se omogućava povećanje učinka grijanja, a samim time i mogućnost ulaska na nova tržišta.



U međuvremenu povećani su zahtjevi kupaca u smislu energetske učinkovitosti i uštedama u pogledu troškova energije. Naravno, zahtjevi vezani za tihi okolinu i veću pouzdanost su i dalje prisutni. PSH kompresori su spremni za sve ove izazove! Pružaju Vam najbolje rješenje uz odlične karakteristike: smanjenje troškova, izrazito niska razina buke uz standardnu pouzdanost u radu.

Performer® PSH kompresori pokrivaju područje učina grijanja od 38 kW do 77 kW pri radnim temperaturama -7°C, 50°. Dostupan je na skladištu u 4 različita modela, svi sa trofaznim priključkom.

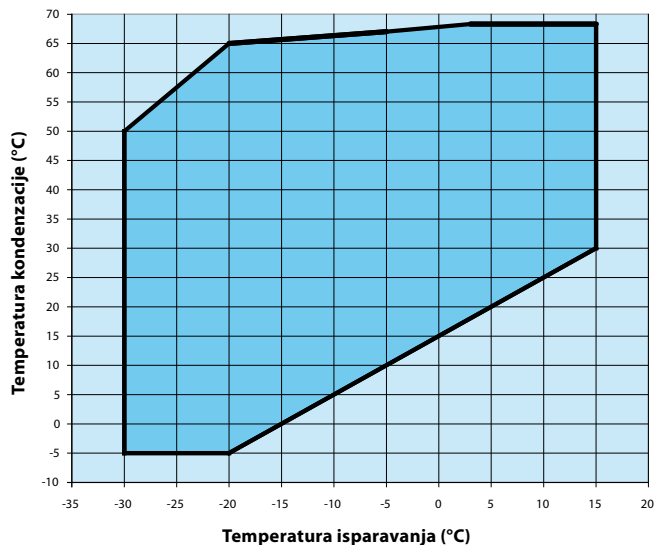
- PSH038 – 38 kW
- PSH051 – 51 kW
- PSH064 – 64 kW
- PSH077 – 77 kW

Ciljano na nova tržišta sa iznimno proširenim radnim područjem

Usporedbom sustava s dizalicom topline i sustava sa plinskim ili uljnom kotlom u svrhu grijanja ili proizvodnje potrošne tople vode, uočavaju se značajne razlike u godišnjim troškovima za potrošenu energiju. Primjerice, kod sustava u hotelu sa 50 soba toplinska pumpa može smanjiti pogonske troškove za 50% u odnosu na standardne kotlovske izvedbe.

Jedino ograničenje kod komercijalnih izvedbi dizalica topline je bilo točno određeno područje radne temperature. Naime, dizalice topline nisu bile u mogućnosti učinkovito raditi pri visokim temperaturama kondenzacije (do 65°C) i niskim temperaturama isparavanja (do -20°C). To je bio slučaj u sustavima sa potrošnom toplom vodom ili radijatorskim grijanjem u zemljama sa hladnom klimom zimi.

Performer® PSH kompresori koriste tehnologiju ubrizgavanja kapljevine, čijom je primjenom moguće proširiti radno područje. To znači da ovi kompresori mogu funkcionirati pri temperaturama isparenja -20°C i kondenzacije 65°C. Jedini potrebni dodatak je kapljevinski cjevovod.



Inovativnošću do koristi – 30% veća pouzdanost

Performer® PSH posjeduje tvorički ugrađen električni panel koji upravlja ubrizgavanjem kapljevine, ali i sigurnost kompresora. Ova komponenta osigurava postizanje traženog radnog područja, posjeduje kratkotrajnu zaštitu, alarm i pohranu podataka, sve u cilju obavljanja jednostavnog servisa. Sada ćete biti u mogućnosti smanjiti troškove jamstva sustava zahvaljujući većoj pouzdanosti i smanjenom razdoblju zastoja.



Zaštita i funkcije	
Mehanička zaštita <ul style="list-style-type: none"> • Zaštita od suprotnog smjera rotacije • Kontrola radnog područja 3 osjetnika (DT / LP / HP) • Automatsko upravljanje grijačem kartera ulja (SSH) 	Ubrizgavanje kapljevine <ul style="list-style-type: none"> • Regulacija ubrizgavanja kapljevine • Upravljanje napajanjem EIV ventila
Električna zaštita <ul style="list-style-type: none"> • Zaštita maksimalne struje • Strujna zaštita blokade motora • Gubitak faze 	Podaci / komunikacija <ul style="list-style-type: none"> • CAN Bus za komunikaciju više kompresora povezanih u paralelnom sustavu • MOD Bus i pohrana podataka

Niska emisija buke Vašim klijentima donosi bezbrižnost

Kada je riječ o emisijama buke Performer® PSH kompresori su konstruirani u skladu sa zahtjevima kupaca, ali i po pitanju zakonske regulative. Kompresor u prosjeku emitira 3dBA nižu buku od ekvivalentnih proizvoda. To se djelomično postiže korištenjem patentiranog integriranog grijača kartera ulja (SSH) sa izolacijom. Ova komponenta se tvorički isporučuje na PSH kompresorima.

Performer® PSH kompresori su razvijeni i konstruirani za proizvođače dizalica topline i klimatizacijskih uređaja, a mogu se naručiti i u najmanjim količinama.

Optyma Plus™ - Idealni za Catering usluge Eurostar putnika

Aura Air Ltd vam predstavlja interesantan tekst o projektu ugradnje rashladnog i klimatizacijskog sustava u 3 Catering zone za potrebe Eurostar vlaka na željezničkoj stanici Euston u Velikoj Britaniji. Investitor je catering tvrtka Rail Gourmet.

Postrojenje je izgrađeno unutar parkirališta, tj. u poluzatvoreni prostor namjenjen za kompaktne paketne jedinice. Ove jedinice rade pri visokim vanjskim temperaturama, ali uz energetski učinkovit rad i nisku emisiju buke. Druge bitne činjenice su da su jedinice dobro uklopljene u okolinu te da je raspoloživost postrojenja, zbog zahtjevnog radnog vremena koji je obuhvaćao rad vikendom, bila kritično svojstvo.

Danfoss veleprodajni partner Climate Center's Barking je bio isporučitelj opreme. Njihova tehnička potkovanost i poznavanje Danfoss proizvoda su znatno doprinijeli odabiru najboljih komponenti za ovo postrojenje. Ukupno je ugrađeno 10 Danfoss Optyma Plus™ kondenzacijskih jedinica, i to učina od 7 kW do 13 kW.

Direktor Aura Air Ltd Steven Barber je izjavio: "Danfoss je odabran zbog nadaleko poznate pouzdanosti u radu, poznavanja opreme isporučitelja te kratkog roka isporuke. Također, velika prednost u odnosu na specificirane jedinice je bila i mogućnost rada pri visokim vanjskim temperaturama, najviše zato jer je zgrada smještena kraj velikog parkirališta.



Izgrađene su 3 catering zone s namjenom tretiranja catering ugostiteljskih kolica Eurostar vlakova. Naime, kolica se dovoze iz dolaznog vlaka, zatim se ponovno pune proizvodima te drže u hladnjačama do dolaska idućeg vlaka.

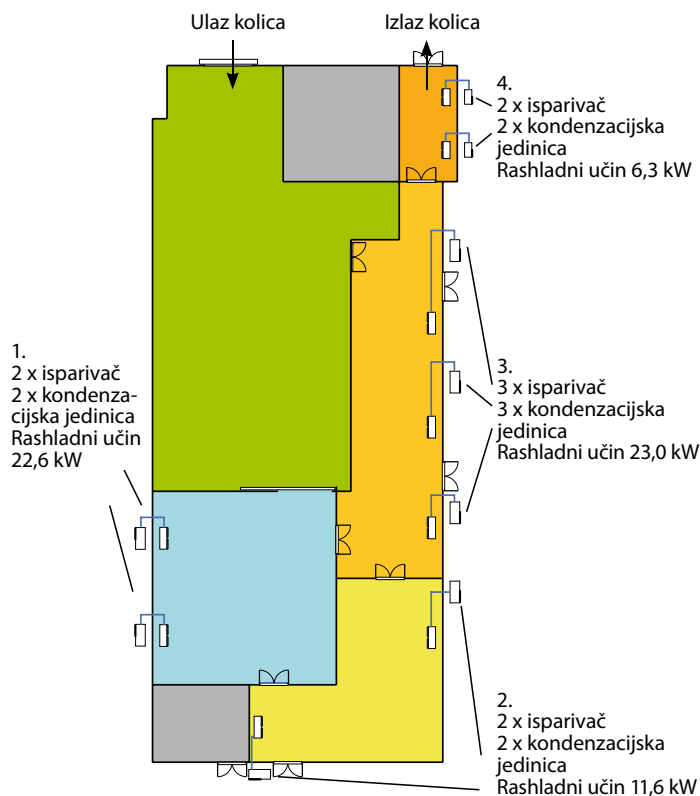
Optyma Plus™ kondenzacijske jedinice su se koristile za hlađenje 5 hladnjača unutar catering zona 1 i 2. U oba slučaja ove hladnjače su imale unutarnju temperaturu od 3°C.

U zoni 1 korištena je jedna Optyma Plus™ jedinica uz jedan isparivač. Ova kombinacija uređaja je imala zadaću hladiti prostor od 53 m² uz rashladni učin od 10,6 kW, a namjena hladnjače je bila zadržavanje kolica za odlazne vlakove.



U zoni 2 Optyma Plus™ jedinice su ugrađene u 4 hladnjače. Tlocrt zone 2 se nalazi na slici ispod:

Ovdje je vidljiv tlocrt Catering zone 2 gdje je ugrađeno 9 Optyma Plus™ kondenzacijskih jedinica



Steven Barber iz tvrtke Aura Air je sa zadovoljstvom ustvrdio kako je postrojenje postiglo zadane projektne parametre od 3°C

Optyma Plus™ - otkrijte novu dimenziju rješenja u rashladnoj tehnici



Brza i jednostavnja ugradnja (Plug & Play)



Jednostavno održavanje i servisiranje



Optimizirana energetska učinkovitost



Niska emisija buke

Za više informacija o Optyma Plus™ spektru kondenzacijskih jedinica molimo kontaktirajte Vaš lokalni Danfoss ured.

Primjenom ugljikovodika kao radnom tvari čuvate okoliš

Koristite komponente konstruirane za siguran i besprijekoran rad



98.6%

redukcije

GWP-a (global warming potential) je moguće korištenjem komponenti optimiziranih za siguran rad uz primjenu ugljikovodika umjesto dosad ekološki najprihvatljivijih HFC radnih tvari. Osigurajte učinkovitost Vašeg sustava i značajno smanjite utjecaj na okoliš primjenom širokog spektra optimiziranih Danfoss komponenti.

Ugljikovodici kao radne tvari imaju izuzetno nizak GWP faktor i u primjeni povećavaju energetska učinkovitost. Uz ova svojstva ozbiljno se razmatraju kao alternativne radne tvari za velik broj sustava.

Ugljikovodici imaju ODP faktor (Ozone Depleting Potential - faktor oštećenja ozonskog omotača) jednak nuli, dok im je GWP faktor (Global Warming Potential - potencijal globalnog zagrijavanja) izuzetno nizak. Stoga su sustavi s ugljikovodicima učinkoviti u različitim pogledima. Nadalje, ove radne tvari su zapaljive, pa je stoga potrebna posebna pažnja u pogledu sigurnosti ovakvih sustava.

Danfoss svrstava ugljikovodike među najatraktivnije radne tvari za primjenu u vitrinama, hladnjacima, toplinskim pumpama i rashladnicima vode. To se potvrđuje sve većim interesom tržišta za primjenom ugljikovodika u tim sustavima.

Budući da su ugljikovodici zapaljivi, pri projektiranju, izgradnji i servisiranju ovakvih sustava sigurnost mora biti maksimalno respektirana.

Danfoss širi iskustva korištenjem zapaljivih radnih tvari, a sigurnost je zajamčena činjenicom da svaki Danfoss proizvod udovoljava zahtjevima za eksplozivne atmosfere (94/9/EC) prema

ATEX zoni 2/ kategoriji 3. Nadalje, neke komponente su izvedene i dostupne za ATEX zonu 1i 0 (molimo pogledajte posljednji katalog proizvoda).

Sve komponente su izrađene u skladu sa zahtjevima direktiva posuda pod tlakom (PED - Pressure Equipment Directive) (97/23/EC) za grupu tvari 1 (zapaljiv/toksičan medij).

Sve komponente su markirane oznakom koja naznačuje opasnost od požara (B.3.2 / ISO 3864).

Relevantne norme i standardi za primjenu sa ugljikovodicima kao radnim tvarima.

> ATEX 94/9/EC Direktiva

Specificira zahtjeve za opremu koja je namjenjena za primjenu u potencijalno eksplozivnoj atmosferi (električka i mehanička). Organizacije iz EU-a moraju poštivati ovu direktivu u cilju zaštite zaposlenika od rizika eksplozije u eksplozivnim atmosferama.

> Pressure Equipment Directive – Direktiva za posude pod tlakom 97/23/EC (PED)

Ova direktiva pruža zakonski okvir za opremu pod tlakom i sklopove.

> EN378 1-4

Ova norma definira "najbolju praksu" po pitanju konstruiranja,

rada i održavanja. To je standard usklađen sa PED direktivom koji osigurava ispunjenje svih osnovnih zahtjeva PED-a.

> IEC 60335: Međunarodni standard

Ovaj standard navodi sve zahtjeve za male aparate sa hermetički zatvorenim kućištem, i to za primjenu u kućanstvima. Također, ovaj standard slijedi PED direktivu te sadrži sve podatke vezane za sigurnost električnih aparata u kućanstvu i sličnoj primjeni.

U Danfossu imamo predan pristup s ciljem održanja okoliša. Pružamo tržištu rashladne i klimatizacijske tehnike "zelena" rješenja, te nudimo širok spektar proizvoda za primjenu ugljikovodika u industrijskom hlađenju, rashladnicima vode te toplinskim pumpama.

Regulatori za rashladnu tehniku



Termostatski ekspanzijski ventili Tip TUBE/TUCE i TGE

Ekspanzijski ventili za ugljikovodike su prilagođeni da ispune specifične zahtjeve koji se nameću primjenom zapaljivih radnih tvari. Nadalje, odabrani materijali za ove ventile su kompatibilni sa ugljikovodicima i uljima koji se primjenjuju.

Elektromagnetski ventili tip EVRE

EVRE je direktno ili servo upravljani elektromagnetski ventil, posebno konstruiran za kapljevinski, usisni ili vod vrućeg plina kod Propana R290, Butana R600 te Izo-butana R600a kao radnim tvarima. Ovi ventili su konstruirani za rad sa radnom tvari do temperature 105°C.

AC/DC svitci

Svitci su posebno konstruirani za rad u agresivnim atmosferama, te u okolišu s visokom razinom vlage i temperaturnim oscilacijama. Takav okoliš se nalazi u većini rashladnih sustava.

Presostati i termostati tip KPE / RTE / RTAE / MP55E/ACB i LCB

Dostupan je širok spektar presostata i termostata koji su opremljeni pozlaćenim SPDT kontaktom radi boljeg prijenosa pri malim strujama (primjena ATEX). KPE i MP55 E se isporučuju sa dijelovima od nehrđajućeg čelika.

Linijske komponente

DCL i DML filter sušači, SGI i SGN kontrolna stakla, BMLE zaporni ventili te NRVE/NRVH nepovratni ventili su konstruirani da budu u potpunosti kompatibilni sa radnim tvarima na bazi ugljikovodika, ali i sa mineralnim uljima te uljima na bazi alkilnog benzena.

Kompresori i kondenzacijske jedinice



Kompresori i kondenzacijske jedinice sa konstantnim brojem okretaja. Modeli T, N & SC.

Niski i srednji tlakovi isparavanja (Low Medium Back Pressure LMBP) mali komercijalni rashladni sustavi, radna tvar R290 i R600a.

Kompresor i upravljač sa promjenjivim brojem okretaja. Model SLV.

Promjenjiv broj okretaja 2,000 - 4,000 o/min, radna tvar R290 za LMBP sustave.

Kompresori za istosmjerni napon. Model BD.

Radna tvar R290 ili R600a, za stacionarne LMBP sustave, zamrzivače i solarno napajane sustava na 12-24V i 10-45V DC.

Izmjenjivači topline

Pločasti izmjenjivači topline



Pločasti izmjenjivači topline (Micro Plate Heat Exchangers MPHE) posjeduju znatno manji unutarnji volumen u odnosu na postojeću BPHE (Brazed Plate Heat Exchanger) tehnologiju. U sustavima sa ugljikovodikom taj volumen rezultira znatno manjom količinom punjenja radnom tvari. MPHE proizvodi nisu samo namjenjeni za specifične sustave nego su konstruirani prema raznim zadacima. Primjerice spektar C za rashladnike i spektar H za dizalice topline.

Mikrokanalni izmjenjivači topline



Mikrokanalni izmjenjivači topline (MicroChannel Heat Exchangers MCH) posjeduju i do 77% manji unutarnji volumen u usporedbi sa standardnom tehnologijom današnjih izmjenjivača. Stoga ovi izmjenjivači sadrže brojne prednosti: visoku energetska učinkovitost, malu količinu punjenja, kompaktnost, i pouzdanost. Nadalje, MCH spektar sadrži velik broj modela i široko područje primjene.



Povećano korištenje ugljikovodika u rashladnoj tehnici podrazumjeva činjenicu da se velik broj izvođača i servisera upušta u posao bez prethodnog iskustva sa zapaljivim radnim tvarima.

Iz tog razloga je povećan rizik od hazardnih situacija, kako za kupce, tako i za krajnje korisnike. Danfoss stoga prilikom kupnje proizvoda za zapaljive radne tvari (u neindustrijskim sustavima) zahtjeva potpisivanje formalnog ugovora između uključenih strana.

Spomenuti ugovor funkcionira kao vodič. Sadržajno je skup najvažnijih međunarodnih standarda, sve u cilju povećanja sigurnosti.

Ključne točke uključuju:

- > Lista važećih normi i zakonske regulative.
- > Osiguranje da samo kompetentni ljudi rade sa zapaljivim radnim tvarima, uključujući i servisere rashladnog sustava.
- > Posjedovanje poslovne police osiguranja od odgovornosti.
- > Prilikom korištenja Danfoss proizvoda, sve komponente i rezervni dijelovi moraju biti odobreni za primjenu sa zapaljivim radnim tvarima.

Tvrtka Bundgaard postiže najviše okolišne standarde primjenom najsuvremenijih i optimiziranih Danfoss proizvoda za ugljikovodike

Rashladni sustavi, rashladnici i dizalice topline sa radnom tvari R290 (propan) zahtijevaju primjenu izuzetno učinkovitih komponenti. Kada je vodeći proizvođač u ovom području Bundgaard tražio kvalitetnog dobavljača za isporuku sigurnih i učinkovitih komponenti, obratili su se Danfossu.

Kvalitetne komponente radi sigurnosti

Tijekom 50-godišnjeg iskustva u rashladnoj industriji tvrtka Bundgaard je stekla izniman ugled zbog kvalitete svojih proizvoda. To međutim nije bio jedini prioritet u djelovanju tvrtke, pa je Bundgaard postao Danski lider u sektoru rashladnih sustava na bazi ugljikovodika R290.

Prirodna radna tvar propan (R290) posjeduje iznimno efikasna termodinamička svojstva. Bundgaard godišnje proizvede preko 50 najsuvremenijih rashladnih postrojenja na bazi ugljikovodika, a ta se brojka svake godine kontinuirano povećava. Međutim, ovaj zapaljivi plin ipak zahtjeva primjenu najdetaljnijih sigurnosnih mjera.

"U tvrtki Bundgaard prvi prioritet je sigurnost. Stoga mi naše sustave konstruiramo da podnesu najgori mogući scenarij." – izjavio je gospodin Morten Sminge Frederiksen, djelatnik tvrtke u sektoru prodaje i marketinga. "Naši proizvodi moraju biti sigurni i pouzdani u radu za sve naše partnere: od kupaca do montera i ostalih kolega".

Sigurni proizvodi trebaju pouzdane i kvalitetne komponente, što je jedan od mnogih razloga zbog kojih je tvrtka Bundgaard odabrala Danfoss. Naime, na tim postrojenjima su ugrađene slijedeće Danfoss komponente: svitci za ventile, filteri, EVRE elektromagnetski ventili i KP-E presostati (koji su konstruirani isključivo za ugljikovodike). Stoga R290 sustavi tvrtke Bundgaard nisu samo pouzdani – oni također pomažu klijentima u reduciranju pogonskih troškova, kao i troškova održavanja.



Još učinkovitiji sustav

Bundgaard R290 sustavi imaju različita ali i prilagodljiva područja primjene. To je moguće korištenjem njihovih rashladnika za sustave voda-zrak i voda-voda, V-kondenzatora za rashladnike u sustavima zrak-voda te dizalice topline za sustave voda-voda. Stoga je njihova oprema primjenjiva od komfornog hlađenja u velikim uredima do proizvodnih pogona, bazena, staja ili farmi.

"Mi smo svjesni činjenice da je u ovoj grani industrije učinkovitost mjerljiva veličina. To se odnosi i na troškove investitora, ali i utjecaj na okoliš." – kaže godpodin Frederiksen. "Naša tvrtka ima fokus na proizvodnju sigurnih i energetski učinkovitih proizvoda koji ne utječu na okoliš. Danfoss komponente su izuzetno bitan dio naših sustava i igraju značajnu ulogu u našim procesima."



Primjenom propana (R290) kao rashladne radne tvari u rashladnim sustavima, rashladnicima i toplinskim pumpama Bundgaard svojim klijentima donosi značajne uštede. Nadalje, R290 sustavi su jedni od ekološki najprihvatljivijih sustava koji su prisutni na tržištu.

Mjerljiva veličina za utjecaj rashladne radne tvari na okoliš je GWP faktor ili potencijal globalnog zatopljenja. Ovaj faktor predstavlja količinu utjecaja na globalno zatopljenje relativno u odnosu na CO₂. Radi bolje ilustracije prednosti R290 sustava, GWP faktor za HFC radne tvari R410A iznosi 1720, u odnosu na GWP=3 za R290 (TEAP). To znači da 1 kg R410A ima jednak utjecaj na globalno zatopljenje kao i 1720 kg CO₂, dok 1 kg R290 ima utjecaj kao 3 kg CO₂. Posljedično, sustavi Bundgaard klijenata znatno manje utječu na globalno zatopljenje. Ovom činjenicom je tvrtka Bundgaard iznimno ponosna.

U skoroj budućnosti će zakonska regulativa vjerojatno usmjeriti fokus na energetski učinkovite i ekološki održive rashladne sustave. Bundgaard je stoga, zajedno sa Danfoss komponentama, na čelu ove brzo rastuće tehnologije.

Manja količina punjenja, veća očekivanja

Za rad R290 sustava potreban je iznimno malen volumen punjenja, a usporedno ostali sustavi i koriste vodu. Ovi faktori povećavaju sigurnost, a i smanjuju utjecaj na okoliš R290 sustava.

"To je toliko učinkovit sustav da neki naši klijenti ne mogu povjerovati u to." - kaže Frederiksen.

"Neki nas klijenti zovu i govore kako je sustav u kvaru jer troši premalo energije. Naravno, nema riječi o kvaru već je došlo do toga da sustav troši toliko malo energije da je zbunio vanjski nadzorni sustav." Da ne bi bilo zabune Frederiksen objašnjava: "Njihov nadzorni sustav je bio podešen na HFC radne tvari."

Za postizanje odličnih performansi R290 sustava ipak je potrebna i ugradnja Danfoss komponenti. Ugradnjom Danfoss proizvoda postižu se sigurnost, kvalitetan rad i pouzdanost cijelog sustava.

Frederiksen nastavlja: "Danfoss ima odličnu reputaciju. Nama su prvi prioritet kvaliteta i kvalitetan rad – s time se Danfoss i mi slažemo. Isto tako, Danfoss je naš izbor i zbog dostupnosti servisa i konkurentne cijene. Zbog kvalitetne tehničke podrške i fleksibilne dostave mi se možemo fokusirati na naše klijente. Time stvaramo odlične međusobne odnose."

Danfoss podržava razvoj proizvoda i rashladnih sustava koji koriste radne tvari sa niskim GWP faktorom. Takva radna tvar je R290. Primjenom R290 minimalizira se negativan utjecaj rashladnih radnih tvari na globalno zagrijavanje.



Praktični savjeti za instalatere Scroll kompresori za rashladnu tehniku

Kompresor je srce svakog kompresijskog rashladnog sustava. Njegova zadaća je tlačenje pare radne tvari sa niskog tlaka (niskotlačna usisna strana) na visoki tlak (visokotlačna ispušna strana).

Postoji više vrsta izvedbi kompresora: scroll kompresori, vijčani kompresori, rotacijski kompresori, turbo kompresori i klipni kompresori. U današnjoj temi fokusirati ćemo se na scroll kompresore koji se primjenjuju u rashladnoj tehnici. Scroll kompresori se danas nalaze u širokoj primjeni, najviše u klimatizacijskim sustavima (njihova klasična primjena su rashladnici vode). Nadalje, ovi kompresori su u sve široj primjeni kod sustava s dizalicom topline, a pogodni su i za ugradnju u klasične rashladne sustave.



Konstrukcija i način rada

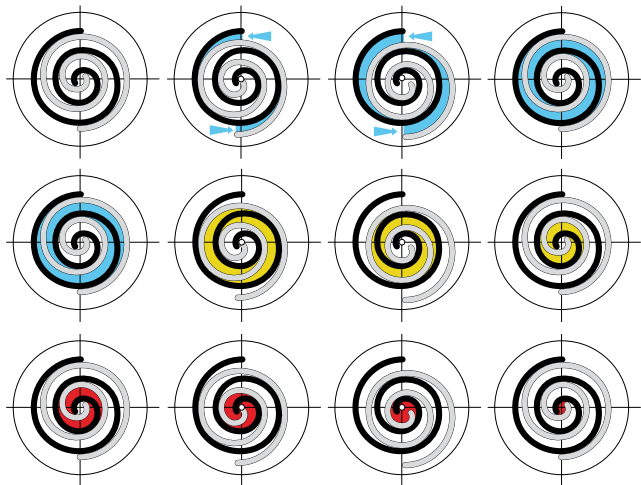
U Danfoss scroll kompresorima koljenasto vratilo je orijentirano vertikalno. Sklop spirala se nalazi iznad vratila, a sastoji se od dvije spirale: jedne fiksne i jedne u rotaciji. Spirale su međusobno u interakciji tako da se uslijed rotacije radna tvar komprimira kretanjem sa vanjske strane spirale prema sredini sklopa. Posljedica ovakvog procesa su različite faze u bilo kojoj točki kompresije ("džepovi" stalno mijenjaju volumen tijekom kompresije).

U usporedbi sa klipnim kompresorima scroll kompresori tlače manju količinu tvari u jednom procesu, ali taj proces traje znatno kraće. To vodi do puno manjih vibracija tokom rada kompresora. Za informaciju instalaterima to znači da se zbog toga antivibracijske podloške ne moraju toliko često ugrađivati. Sustavi sa scroll kompresorima tokom svoje eksploatacije imaju puno manje problema sa bukom i tlačnim prekidačima jer je rad kompresora ujednačen.

Kad je kompresor u radu jedna od spirala je pritisnuta prema drugoj uslijed tlaka radne tvari iz "džepa" spirale gdje kompresija nije u završnoj fazi. To rezultira pojavom da se u početnom radu spirale međusobno uhodavaju, ova pojava traje maksimalno do 72 sata efektivnog rada.



U praksi je ta interakcija dviju spirali puno fleksibilnija, te se automatski optimizira tokom rada kompresora. Instalateri bi stoga trebali imati na umu da MLZ kompresori rade sa nešto smanjenim performansama kada se prvi puta puste u pogon. Tijekom stacionarnog rada ovo smanjenje učina nije primjetno, no međutim zna biti izuzetno značajno prilikom mjerenja u fazi testiranja kompresora.



Ugradnja i servis

Svi Danfoss scroll kompresori su 100 % hlađeni usisnim plinom. To znači da se pokrov za prigušivanje buke može obložiti oko kompresora jer on sav višak topline predaje usisnom plinu radne tvari koja prolazi kroz unutrašnjost. Ovakvom izvedbom kompresora priključci za rashladni krug su smješteni jedan iznad drugog, tako da je usisna strana na dnu (veći priključak) a tlačna strana na vrhu (manji priključak). Oba priključka su lemna i direktno integrirana u kompresor. Unutar glave kompresora nalazi se nepovratni ventil čija je zadaća da u prekidu rada spriječi mogućnost obrnute rotacije sklopa spirala.

Scroll kompresori se montiraju na podloške od gume. Kada prvi put dođete u kontakt sa ovim kompresorima imajte na umu da je glava kompresora (gornjih 20% visine) na temperaturi tlačne strane (temperatura vrućeg plina). To primjerice nije slučaj kod klipnih kompresora.

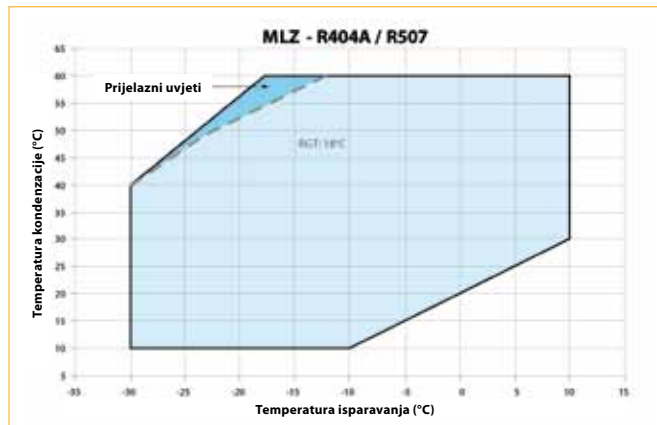
U ovom slučaju svi dijelovi kućišta (osim tlačnog spoja) su na temperaturi usisa koja nije toliko visoka. Primjerice, MLZ kompresori neće pretrpiti nikakve anomalije po pitanju temperature nakon kompresije ukoliko rade sa temperaturom isparavanja od -10°C . To znači da će temperatura na tlačnoj strani kompresora prijeći 100°C samo u ekstremnim situacijama, što nije problem za sam kompresor, ležajeve, sklop spirala i ulje u kompresoru.

Ako međutim kompresor radi duži period sa usisnim tlakom ispod radnih parametara (kao rezultat jakog prigušenja regulatora tlaka isparavanja), to može brzo rezultirati povišenim temperaturama.

Stoga je u sustavima sa scroll kompresorima preporučljivo ugraditi nadzorni sustav za temperaturu izlaznog plina, tj. naknadno ga ugraditi ako već nije tvornički ugrađen. Ovu zadaću može obaviti jednostavan mehanički termostat sa daljinskim osjetnikom, npr KP 81. Nije nužno podesiti temperaturu blizu točke otvaranja (135°C maksimalno, oko 120°C je u pravilu u redu).

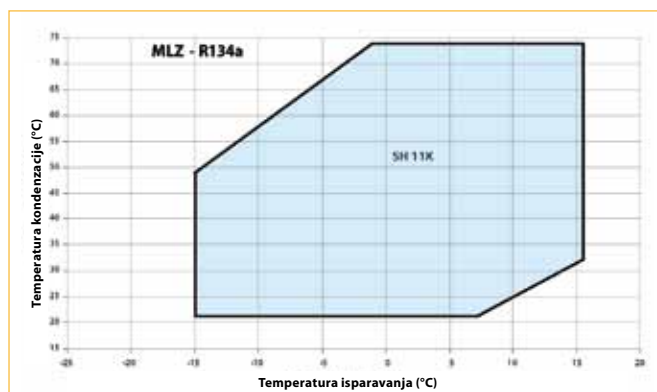
Mogućnost rada sa više radnih tvari

MLZ rashladni scroll kompresori su odobreni za primjenu sa standardnim radnim tvarima R404A, R507 i R134a. Kod primjene R404A i R507 radni parametri dozvoljavaju temperature isparavanja između -30°C (uz ograničenu temperaturu kondenzacije) i $+10^{\circ}\text{C}$ (uz temperaturu kondenzacije do 60°C).



Smanjenje tlaka kondenzacije (što je čest slučaj u novim rashladnim sustavima) je moguće isparavanjem pri temperaturama od -30°C do -10°C , pa čak i do $+10^{\circ}\text{C}$. Mnogi klipni kompresori ne mogu postići ove vrijednosti. MLZ kompresori za R134a mogu raditi sa temperaturama isparavanja između -15°C i $+15^{\circ}\text{C}$. Budući da mogu postići temperaturu kondenzacije do 74°C , ovi kompresori su pogodni za sezonski rad u dizalicama topline uz povrat topline.

Radna tvar R404A ima veći volumetrijski rashladni učin od R134a. Prema tome kompresor sa R404A pri istim temperaturama isparavanja postiže veći rashladni učin od identičnog R134a kompresora.



Ove razlike u rashladnim učinima među radnim tvarima mogu imati i komercijalne prednosti. Važna prednost leži u činjenici da nekim korisnicima nude veću fleksibilnost u radu.

Primjerice ako se gradi novi sustav za korisnika koji nije siguran da li će se sustav u budućnosti širiti, tada je pogodno ugraditi MLZ scroll kompresor koji radi sa R134a, ali je predviđen za rad sa više radnih tvari. Ukoliko se spomenuti rashladni sustav širi moguće je postići veći rashladni učin bez zamjene scroll kompresora, već se to postiže zamjenom radne tvari sa R134a na R404A. Pogodnosti za kupca u slučaju primjene radne tvari R134a su solidne u pogledu potrošnje energije, ali ipak inferiorne u pogledu svestranosti u odnosu na R404A (R507).

U komercijalnim rashladnim postrojenjima, primjerice kod autoservis radionica, MLZ kompresori su dostupni integrirani u Optyma Plus kondenzacijske jedinice. Ovi proizvodi su opremljeni i regulacijom brzine okretaja ventilatora, kućištem otpornim na vremenske utjecaje, sklopkom kompresora, izolacijskim prekidačem, filter sušačem i kontrolnim staklom. Ušteda vremena pri montaži opreme na instalaciji je jedan od glavnih razloga za odabir ovih "ready-to-install" kondenzacijskih jedinica, spremnih za brzu ugradnju.

Podmazivanje

Potrebna količina ulja se isporučuje zajedno sa kompresorima. Kad je kompresor ugrađen i u radu je određeni vremenski period, preporuča se provjera razine ulja na kontrolnom staklu koje je smješteno na donjem dijelu uređaja. Idealna razina ulja je na oko polovice visine kontrolnog stakla. Međutim, razina od 1/4 do 3/4 visine je i dalje prihvatljiva.

Na dnu kućišta nalazi se drenažni priključak za ulje koji Vam omogućava ispuštanje ulja bez otvaranja kućišta kompresora. Za ispuštanje ulja potrebno je samo ostvariti mali pretlak na usisnoj strani kompresora, te zatim ispustiti ulje iz kompresora kroz tj priključak i uz servisni manometar. MLZ kompresori se isporučuju punjeni sa PVE (polivinileter) uljem. Za razliku od standardnih POE (poliester) ulja, PVE nudi prednost u činjenici da nema kemijske reakcije sa vodom te da ne stvara kiseline. Iako je po pitanju higroskopnosti sličan sa POE uljima, ova prethodna svojstva PVE ulja omogućuju jednostavnije uklanjanje vlage iz sustava. Također, zanimljivo je i svojstvo kompatibilnosti sa R22. Ova fleksibilnost je posebno pogodna za zemlje u Južnoj Americi gdje je R22 još uvijek dominantna radna tvar. Za osiguravanje kvalitetnog podmazivanja unutrašnjih dijelova te povrata ulja u kompresor, scroll kompresori ne bi smjeli imati više od 12 startova na sat. Također, prilikom svakog zaustavljanja je preporučljivo da kompresor stoji najmanje 1 minutu.

Električni priključci

Ako je kompresor ugrađen u vanjsku okolinu i postoji mogućnost da bude izložen niskim vanjskim temperaturama, tada je preporučiva ugradnja grijača kartera ulja. Grijač bi trebao raditi anticiklički u odnosu rad kompresora (tj. kompresor radi – grijač kartera isključen, kompresor isključen – grijač kartera radi).

MLZ scroll kompresori se najčešće isporučuju u trofaznoj 400 V izvedbi. Električni priključak je relativno jednostavan budući da su kompresori interno ožičeni preko zvjezdastog spoja pa nije potrebno prespajanje u priključnoj kutiji.

Na kompresoru se nalazi tri priključka za priključenje svake faze sa sustava napajanja (ili još bolje sa sklopke motora u razvodnom ormaru).

Najbitnije je osigurati da se scroll kompresor okreće u pravom smjeru. Ukoliko se pojavljuje buka u radu kompresora ili ako se ne postiže uobičajna razlika tlaka između niskotlačne i visokotlačne strane, vjerojatno je riječ o tome da se kompresor okreće u suprotnom smjeru. Ako



dode do toga, to je jednostavno rješava zamjenom dviju faza na priključnoj kutiji kompresora. Korištenjem voltmetra na priključnoj kutiji možete provjeriti da li je napajanje kompresora u redu.

Vanjski vodiči (mjereno faza na fazu) bi trebali uvijek pokazivati napon od 400 V. Za dodatnu zaštitu od previsokih temperatura i previsokih struja ugrađeni su bimetalni prekidači kruga na zvjezda spoj namota. Generalno govoreći to znači da se aktivira unutarnja zaštita motora ukoliko se pojavi "beskonačno velik otpor" između faznih priključaka (uz obavezno prethodno isključivanje napajanja kompresora). Čim se kompresor ohladi, bimetalna sklopka kruga ponovno uključuje napajanje. Ukoliko je elektromotor u radu, tri otpora mjerena na priključcima faza imaju otprilike istu vrijednost.

Otpor namotaja ovisi o elektro snazi kompresora. Na 50 Hz rotacijska brzina kompresora je oko 2900 okr/min budući da je elektromotor namotan sa parom polova. Na 60 Hz će kompresor imati proporcionalno veću rotacijsku brzinu (otprilike 3480 okr/min) od 50 Hz, budući da je rotor pogonjen na mrežnu frekvenciju ($H = 1/s$ – to znači da na 50 Hz izmjenična struja mijenja smjer 50 puta u sekundi).

Coolselector®: Najcool rješenje

Kako svijet postaje sve složeniji svi trebamo određenu pomoć pri izboru pravog proizvoda. Danfoss Vam pomaže u pravilnom odabiru komponenti, ali i uostalom zahtjevima u Vašem svakodnevnom poslu. Programski alat Coolselector nudi mogućnost kalkulacije učina komponenti prema Vašim postavkama, i to ne samo za standardne uvjete.

Odaberite odgovarajuću komponentu na cool način

Da li odabirete elektromagnetski ventil za Vaš rashladni sustav samo pomoću dimenzije priključka? Možda bi mogli odabrati veličinu manje? Ili bi možda za Vaš sustav bilo najbolje da se odabir ventila optimizira prema potrebnom protoku radne tvari?

Većina profesionalaca zna da odabir termostatskog ekspanzijskog ventila zna biti varljiv zadatak, pogotovo ukoliko se uvjeti razlikuju od standardnih. Za optimalan odabir ventila i sapnice nužno je uzeti u obzir i vrijednosti pregrijanja, pothlađenja te pada tlaka.

Osim ventila i ostale komponente prilikom odabira trebaju dodatnu provjeru. Čak i elektromagnetski ventil treba biti provjeren prema specifičnim parametrima koji ga čekaju u primjeni.

Postoje neke komponente koje se pri odabiru vjerojatno mogu optimizirati. Potrebno je samo malo vremena da se izračunaju radna svojstva prema ulaznim parametrima.

Programski alat Coolselector® Vam pomaže u optimiziranju prilikom odabira Vaše komponente, a čak Vam i govori kako se komponenta ponaša u uvjetima koje ste zadali.

U novoj verziji Coolselector aplikacije nalaze se sve komponente za upravljanje komercijalnim rashladnim postrojenjem. Danfoss je u ovu aplikaciju uključio i dobro poznati program RS+3 za odabir kompresora i kondenzacijskih jedinica. To znači da Vam neće trebati više aplikacija da odaberete odgovarajući kompresor, elektromagnetski i termostatski ekspanzijski ventil. Sada ćete to moći unutar jednog programa.

Novi dio aplikacije vezan na kompresore i kondenzacijske jedinice sadrži i kompresore za primjenu u sustavima s dizalicom topline. Tako možete odabrati i odgovarajući kompresor za dizalice topline. Danfoss je pritom namjerno zadržao poznato i korisnički prilagođeno sučelje programa RS+3, samo je sadržaj proširen sa novim kompresorima.

Coolselector će i dalje nastaviti sa nadogradnjama i poboljšanjima, te će Vam i ubuduće nuditi automatsku nadogradnju. Budite slobodni i na web adresi www.danfoss.hr preuzmite zadnju verziju Coolselector programa.



Danfoss d.o.o.

Magazinska 9a

HR-10000 ZAGREB

Tel. (01) 606 40 70 • Faks (01) 606 40 80

e-mail: danfoss.hr@danfoss.com

www.danfoss.hr