

ReFreeX™ Šaldymo metodas

1. Sudėtis

2. Įvadas

- 2.1. Kas yra ReFreeX™?
- 2.2. Kas naujo?
- 2.3. Pagrindiniai privalumai?
- 2.4. Kur naudojama ReFreeX™?

3. Tradicinė šaldymo įranga

- 3.1. Tradicinė šaldymo įranga
- 3.2. Mechaninis plėtimosi vožtuvas
- 3.3. Mechaninio plėtimosi vožtuvo ribos
- 3.4. Elektroninis plėtimosi vožtuvas
- 3.5. Elektroninio plėtimosi vožtuvo ribos

4. ReFreeX™ šaldymo metodas

- 4.1. Schema
- 4.2. Šaldymas
- 4.3. Atitirpinimas
- 4.4. Idealus testas
- 4.5. Pritaikymo pavyzdžiai

5. ReFreeX™ privalumai

- 5.1. Aplinka
- 5.2. Patikimumas
- 5.3. Eksploatavimas
- 5.4. Lankstumas

6. Patentai ir kontaktai

- 6.1. Patentai
- 6.2. Kontaktai

2. Įvadas

2.1. Kas yra ReFreeX™ ?

Tai yra naujas ir pagerintas šaldymo metodas.

2.2. Kas naujo ReFreeX™?

- plėtimasis vyksta vamzdžiais – nėra termostatinio plėtimosi vožtuvo – nėra kapiliarų;
- skysčio padavimas į garintuvą ribojamas pulsuojančio solenoido;
- karštų dujų atitirpinimas vyksta be papildomų vamzdžių;

2.3. Pagrindiniai privalumai:

- šaldymo agento kiekio sistemoje sumažinimas 80%;
- sumažintas apie 50% elektros energijos suvartojimas žiemą.
- nėra skysčio resiverio, nėra PED pritaikymo;
- visiškai skaitmeninė kontrolė;

2.4. Kur naudojama ReFreeX™?

- šaldymo kameroms;
- vandens aušintuvuose
- karščio pompoms
- visur, kur tradicinis šaldymo įrenginys su termostatiniais plėtimosi vožtuvu gali būti naudojamas;

3. Tradicinė šaldymo įranga

3.1. Tradicinė šaldymo įranga

Įprastai, šaldymo sistemą sudaro kompresorius, kondensatorius ir garintuvas. Šaldymo dujos yra dideliu slėgiu suspaustos kompresoriumi ir yra nukreipiamos į kondensatorių, kur aukšto slėgio šaldymo dujos kondensuojamos į aukšto slėgio skystį. Plėtimosi vožtuvas įmontuotas tarp kondensatoriaus ir garintuvo taip, kad šaldymo skystis iš kondensatoriaus galėtų būti išplėstas prieš tai, kaip patenka į garintuvą. Garintuve žemo slėgio šaldymo skystis absorbuoja karštį iš išorės ir transformuojasi į garus, kurie grįžta per skysčio atsiurbimo liniją į kompresorių.

3.2. Mechaninis plėtimosi vožtuvas

Daugelyje šaldymo įrengimų plėtimosi vožtuvas vadinamas termostatinio plėtimosi vožtuvu. Dažnas mechaninis plėtimosi vožtuvas, kaip Danfoss TE2 modelis, turi plėtimosi angą kuri, turi matavimo angą ir dalį, skirtą šaldymo skysčio patekėjimo pro plėtimosi angą reguliavimui. Spyruoklė pastumia vožtuvo dalį link uždarymo. Diafragmos žadintojas yra naudojamas. Viena diafragmos dalis yra dujų atsiurbimo pusėje, kai kita dalis yra sujungta per kapiliarų vamzdelius su termostato galva karščio perdavimo santykiu su šaldymo skysčiu išėjusiu iš garintuvo. Galva yra pripildyta garuojančiu skysčiu (pvz. šaldymo) ir todėl sukelia spaudimo jėgą į vožtuvo dalį per diafragmos žadintoją, priešinant spyruoklės jėgai ir atsiurbimo dujų slėgiui. Kai termostato galva reaguoja į atsiurbimo dujų temperatūros pakilimą slėgio atžvilgiu, bendro slėgio jėga nukreipta į diafragmos žadintoją yra atitinkamai padidinta, kad toliau atidarintų vožtuvą ir leistų daugiau šaldymo skysčiui tekėti per garintuvą, rezultate sumažinant atsiurbimo dujų temperatūrą. Reaguodama į atsiurbimo dujų temperatūros sumažėjimą, termostato galvutė sumažins spaudimo jėgą į diafragmos žadintoją ir leis spyruoklei bent dalinai uždaryti vožtuvą, taip sumažinant slėgio tekėjimą į garintuvą ir taip pakeliant dujų atsiurbimo temperatūrą. Taip plėtimosi vožtuvas reguliuoja garintuvo išėjimo perkaitimą, apibrėžiant kaip šaldymo dujų temperatūrą, virš to pačio šaldymo skysčio tame pačiame slėgyje prisotintų dujų temperatūros.

3.3. Mechaninio plėtimosi vožtuvo ribos

Įprastas plėtimosi vožtuvas dažniausiai turi šias ribas:

- A. Norint išgauti maksimalų garintuvo našumą, reikia turėti beveik nulinį perkaitimą garintuvo išėjime. Tačiau įprastas plėtimosi vožtuvas dažniausiai negali saugiai reguliuoti maždaug 4°C 6°C perkaitimo, o tai veda prie 5 - 10% garintuvo našumo praradimo.
- B. Kai šaldymo skysčio tėkmė pro vožtuvą yra mažiau nei 50% vožtuvo max našumo, vožtuvas pradeda svyruoti tarp papildomo atidarymo ir uždarymo, o tai sumažina šaldymo sistemos naudingumą ir pavojingo šaldymo skysčio maitinimą į kompresoriaus įėjimą. Dažniausiai vožtuvo maksimalus našumas sumažinamas, kad, būtų išvengta šio svyravimo, bet taip darant šaldymo sistema negali naudoti savo maksimalaus našumo ir kiekvienos operacinės sąlygos naudingumo.
- C. Įprastose šaldymo sistemose su oru atšaldomu kondensatoriumi, žiemą spaudimas kondensatoriuje nukrenta, taip sumažindamas vožtuvo tėkmės našumą, priimtinosiose ribose. Įprastas sprendimas reguliuoti oro tėkmę i kondensatorių , išjungiant kelis kondensatoriaus ventiliatorius, kad užtikrintų šaldymo skysčio slėgį kondensatoriaus išėjime, ne mažiau nei 8 ÷ 12 barų. Esant mažesniai kondensatoriaus slėgiui, šaldymo sistema turėtų didesnę našumą ir sumažētu energijos suvartojimas, bet ši sąlyga neleidžiama dėl termostatinio vožtuvo apribojimų.
- D. Šaldymo skysčio dujų fazė, patenkant į plėtimosi vožtuvą, apriboja tėkmę per matavimo angą, kuri yra paskaičiuojama visiškai skystos fazės šaldymo skysčiui. Kad išvengtume šio apribojimo, sujungimo su vožtuvu, dydis yra dosniai nustatomas, šaldymo skysčio kiekis sistemoje yra didesnis, nei reikėtų kitu atveju. Dažnai skysčio resyveris yra montuojamas tarp kondensatoriaus ir plėtimosi vožtuvo. Papildomas šaldymo skystis resyveryje kompensuoja operacinių sąlygų svyravimus šaldymo sistemoje. Resyverio kompensacija veda prie tolesnio

šaldymo skysčio kiekio didėjimo, be to skysčio resyverio tam tikro našumo buvimas priklauso nuo reguliavimo, tokio kaip Europos Sąjungos 97/23/EC (taip pat žinomo kaip PED).

E. Žiemą žemesnis kondensatoriaus slėgis dažniausiai reikalauja didesnio šaldymo skysčio kiekio sistemoje, kad išvengtų dujinės fazės šaldymo skysčio pristatymo į vožtuvą. Taigi, kondensatoriaus slėgis turi būti laikomas virš tam tikro dydžio arba didesnis šaldymo skysčio kiekis turi būti paduotas.

3.4 Elektroninis plėtimosi vožtuvas

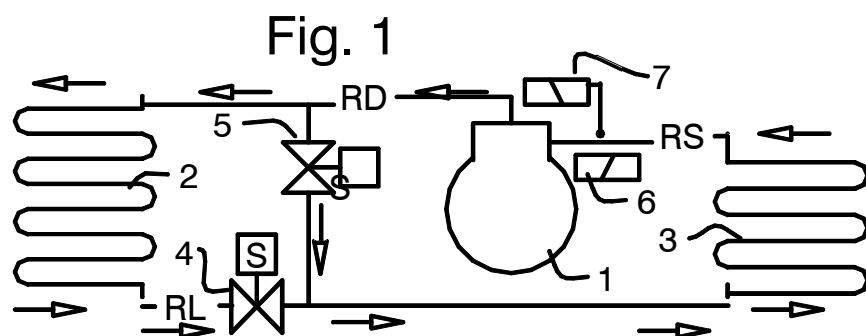
Buvo pasiūlyti termostatiniai plėtimosi vožtuvai su elektronine kontrole.

JAV patente 4,459,819 paprastas solenoidas su matavimo anga, kad ribotų skysčio tėkmę yra paminėtas ir apibudintas. Solenoidas periodiškai pulsuoja įjungiant ir išjungiant, kad kontroliuotų šaldymo skysčio padavimą atsakant į šaldymo skysčio perkaitimą garintuvo išėjime. Danfoss AKV plėtimosi vožtuvo sąvoka panaši į JAV patento Nr. 4,459,819 sąvoką. Solenoido vožtuvas su matavimo anga įsijungia kas 6 sek. ir tada išsijungia po reikiamo laiko, apskaičiuoto proporcinio – integraliniu – diferencialiniu – elektroniniu valdymu.

3.5. Elektroninio plėtimosi vožtuvo ribos

Visuose šiuose vožtuvuose šaldymo skystis atvyksta vožtuvo įėjime ir tada išsiplečia, tekėdamas pro vožtuvą. Taigi, šie elektronikos kontroliuojami vožtuvai kopijuoja tradicinio vožtuvo plėtimosi funkciją, pagerinant perkaitimo reguliavimo tikslumą ir praplečiant tėkmės našumo ribas, lyginant su tradicinio plėtimosi vožtuvu. Šie elektroninės kontrolės plėtimosi vožtuvai išsprendžia apribojimus A, B ir C, bet neišsprendžia D ir E parbojimų.

Jaučiamas didelis spaudimas sumažinti šaldymo skysčio kiekį, nes įprasti HFC šaldymo skysčiai sukelia šiltnamio efektą, dar daugiau, skysčio resyverio eliminavimas ar sumažinimas yra dažnai pageidaujamas, kad išvengtų 97/23/EC reguliavimo ar panašiai. Nepaisant to, įprastos šaldymo sistemos vis dar nepakankamai išsprendžia šias problemas. Kol kas būtinybė aprūpinti plėtimosi vožtuvą visiškai skystu šaldymo skysčiu kartu su slėgio kritimu minėtame vožtuve veda prie plačių sujungimų tarp kondensatoriaus ir vožtuvo, didelio šaldymo skysčio kiekio ir skysčio resyverio reikalingumo. Žiūrint į perspektyvą, dabartinė plėtimosi ir tekėjimo vožtuve kontrolės funkcija trukdė išspręsti problemas D ir E.



1. Kompresorius
2. Kondensatorius
3. Garintuvas
4. Reguluojantis solenoidas
5. Karštų dujų solenoidas
6. Temperatūros zondas
7. Slėgio zondas

4. X Šaldymo metodas

4.1. Schema

Remiantis pav. 1, X šaldymo sistema kameroms yra schematiškai pavaizduota. Pageidaujamas šaldymo skystis yra HFC, kaip R-134a.

Elektroninis valdymas su mikroprocesoriumi naudoja zondų teikiama informacija šaldymo skysčio kompresoriaus isiurbimo įėjime perkaitima.

Slegio zondas yra prijungtas prie žemo slėgio kištuko ant kompresoriaus, o temperatūrinis zondas yra ant atsiurbimo vamzdžio prie kompresoriaus.

Reguliuojantis solenoidinis vožtuvas yra paprastas įjungiamas/išjungiamas solenoidinis vožtuvas, kaip Danfoss EVR modelis.

4.2. Šaldymas

Atvėsinant karštų dujų solenoidinis vožtuvas yra laikomas uždarytas ir reikiamas perkaitimas kontroliuojamas įjungiant ir išjungiant reguliuojantį solenoidinį vožtuvą.

Reguliuojantis vožtuvas yra reguliariai visiškai atidaromas laisvai nustatomu intervalu, maždaug 10 sek., ir laikomas kintamu laiku nuo 0 iki 10 sek., kad gauti norimą perkaitimą. Kai šaldymo sistema paleidžiama pirmą kartą įjungimo laikas yra laisvai nustatomame intervale, maždaug 2 sek., vėliau įjungimo laikas yra laipsniškai didinamas ar mažinamas perkaitimo reguliavimui, geriau proporciškai, integraliniu ir diferencialiniu kontrolės metodais.

4.3. Atitirpinimas

Atitirpinant, šaldymo reguliavimo vožtuvas uždarytas, karštų dujų vožtuvas atidarytas, kompresorius įjungtas ir siunčia karštas dujas į garintuvą, neaplenkiant ir garintuvo paskirstytojo.

Atitirpinant be skysčio resyverio, šaldymo skystis yra sukaupiamas kondensatoriuje, kuris dalinai patvinsta, o tai padeda pakelti kondensatoriaus slėgį ir taip padeda šaldymo skysčiui pasiekti natūralaus slėgio kritimą grandinėje.

4.4. Idealus bandymas

Iš pirmo žvilgsnio, ypač žmonėms, turintiems didelę patirtį šaldymo įrenginiuose su termostatiniais vožtuvais, neaišku, ar sistema gali veiksmingai šaldyti ir yra sąmyšis dėl komponentų vertinimo.

Išgalvoto bandymo aprašymas idealiomis (išgalvotomis) sąlygomis galėtų paaiškinti šį klausimą. Įsivaizduokite šaldymo įrenginį ir įvertinkite šiuos komponentus:

- reguliavimo vožtuvas: padidintas, kad gautume visiškai mažą slėgio kritimą;
- skysčio linija iš kondensatoriaus į garintuvą: dydis laisvai pasirenkamas;
- visi kiti komponentai: pagal tradicinius metodus.

Įsivaizduokite kondensatoriaus slėgio fiksavimą ir kameros temperatūrą norimose darbo sąlygose.

Manykite, kad reikia dydžio ohw šaldymo skysčio perkaitinimui – čia vadinamo oh – kompresoriaus įėjime.

Įsivaizduokite laipsniškai užpildomą šaldymo skysčiu sistemą, laikant reguliavimo vožtuvą atidarytą tol, kol oh nukrenta iki ohw. Trys atvejai yra galimi:

L- Skysčio linija yra tokia maža, kad visiškai skystas šaldymo skystis palieka kondensatorių, bet skysčio linijos slėgio kritimas yra toks didelis, kad oh yra vis dar didesnis už ohw. Tolesnis šaldymo skysčio pildymas paprasčiausiai užtvindo kondensatorių su mažu perkaitinimo pagerėjimu.

L0 Skysčio linija yra tiksliai pamatuota, taigi, kai visiškai skystas šaldymo skystis palieka kondensatorių, oh yra lygus ohw. Šaldymo sistemos galingumas ir naudingumas yra toks, kokio reikia.

L+ skysčio linija yra tokia didelė, kad prieš visiškai skystam šaldymo skysčiui paliekant kondensatorių, jau yra lygus ohw. Kai dalis šaldymo skysčio iš kondensatoriaus išėjimo yra dujinė, šaldymo sistemos galingumas ir naudingumas sumažėja, nes dalis dujų neišgaruoja per šaldymo ciklą. Jei svarbiausia naudingumas, tai šaldymo skysčio kiekis gali būti didinamas tol, kol visiškai skystas šaldymo skystis pradeda palikti kondensatorių, leidžiant reguliavimo vožtuvui pulsuoti, kad sumažintų

tėkmę ir palaikyti reikiamą perkaitimą. Tačiau tradicinėse šaldymo sistemose šaldymo skysčio dujų fazės tankis yra toks mažas, palyginti su skysta faze, kad tinkamas dujų tūris gali būti toleruojamas kondensatoriaus išėjime.

Žinomo vamzdžių slėgio kritimo apskaičiavimas gali būti naudojamas pamatuoti skysčio liniją L0 atveju. Tačiau toks skaičiavimas yra neįmanomas, kai sujungimų ilgis iš karto nėra žinomas, kai kameros įrenginyje, kai kompresoriaus, kondensatoriaus ir garintuvo vieta yra nusprendžiama įrenginėjant vietoj. Kad išvengti šio nepatogumo skysčio linija gali būti padidinama dėl saugios ribos, kaip L+ atvejuje.

Veikiant šaldymo sistemai, vamzdžių slėgio kritimas per kondensatorių ir garintuvą gali būti mažesnis nei reikia, jei reguliuojantis vožtuvas būtų visiškai atidarytas, per daug šaldymo skysčio būtų paduota į garintuvą ir būtų per mažas perkaitimas. Dėl to reguliuojantis vožtuvas pulsuoja, kad ribotų šaldymo skysčio tekėjimą ir išgautų reikalingą perkaitimą. Didesnis reguliuojantis vožtuvas turi mažesnę slėgio kritimą kai jis visiškai atidarytas ir leidžia didesni slėgio kritimą skysčio linijoje, sumažindamas skysčio kiekį. taigi reguliuojančio vožtuvo dydis yra ribojamas dėl kainos ir praktinių priežasčių. Paprastas įjungiamas /išjungiamas solenoidinis vožtuvas be matavimo angos (kaip Danfoss EVR), naudojamas kaip reguliuojamas vožtuvas, turi paprastumo, patikimumo ir kainos pranašumą prieš modernesnius vožtuvus.

Vožtuvo pagrindinė funkcija yra reguliuoti šaldymo skysčio tekėjimą, kad gautume reikiamas darbo sąlygas šaldymo sistemoje. Tačiau vožtuvas gali būti paskaičiuotas, kad vykdytų didžiąją dalį plėtimosi, bet tai nėra geidžiama, nes dėl to gaunamas vožtuvo slėgio kritimas, mažinantis tinkamą slėgio kritimą skysčio linijoje, padidinant reikalingo šaldymo skysčio kiekį.

4.5. Pritaikymo pavyzdžiai

Išoriniai matmenys			Kameros izoliacija			Išorė	Prekės	Kamera	Išorė	Agregatai	Šaldymo skystis	
Plotis	Ilgis	Aukštis	Sienos	Lubos	Grindys						Tūris	Temp
m	m	m	cm	cm	cm	m ³		°C	°C	hp		kg
23,9	10	7,76	20	20	12	1,92	Sušaldytas maistas	-25	35	60	R404A	7
16	10	3,58	8	8	-	574	Pieno produktai	2	35	10	R134a	2,5

5. ReFreeX™ privalumai

5.1. Aplinka

- 80% sumažina šaldymo skysčio išlaidas ir šiltnamio efektą;
- sumažina tepalo išlaidas;
- sumažintas vamzdžių metalo storis, nes, nenaudojamas PED (97/23/EC);
- sumažintas apie 50% elektros energijos suvartojimas žiemą.

5.2. Patikimumas

- minimalus sistemos sudedamųjų dalių skaičius;
- saugus karštų dujų atitirpinimas;
- minimalios šaldymo skysčio ir tepalo išlaidos.

5.3. Eksploatavimas

- pilnas skaitmeninis valdymas;
- plati aliarmų sistema;
- kontroliavimas kompiuteriu (PC);
- nustatymas kompiuteriu (PC).

5.4. Lankstumas

- nesudėtingas šaldymo skysčio pakeitimas;
- to pačio įrenginio naudojimas plačiose vidaus ir išorės temperatūrų ribose pvz. – 45 + 45C.

6. Patentai ir kontaktai

6.1. Patentai

Laukiamas Europinio patento numeris yra 04425426.6.

JAV patento numeris US10/956,297.

6.2. Kontaktai

Prašome susisiekti:

„Micheletti Impianti“

C.ne Appia, 33

00179 Roma

Italy

www.micheletti.org

p. Emidio Barsanti

Tel. nr. +39 06 788363

Fax. Nr. +3906789716

E-mail: Emilio.Barsanti@micheletti.org

UAB “Šalteklis“

Drobės g. 66, Kaunas

Lietuva

Tel.nr. +370 37 746914

Tel.nr. +370 699 21592

E-mail: zilvinas@micheletti.org