



# Alfa Laval air coolers

## Installation and maintenance instructions

Instrukce pro instalaci a údržbu chladičů vzduchu	CS
Installations- og vedligeholdelses-instruktion for luftkølere	DA
Installierungs und Wartungsanleitung für Luftkühler	DE
Οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης για ψύκτες με αέρα	EL
Installation and maintenance instructions for air coolers	EN
Instalación y mantenimiento de evaporadores por aire	ES
Ilmajäähdyttimien asennus- ja huolto-ohjeet	FI
Instructions d'installation et d'entretien des évaporateurs à air	FR
Léghűtők telepítési és karbantartási útmutatója	HU
Istruzioni di installazione e manutenzione per refrigeratori d'aria	IT
Installatie- en onderhoudsinstructie voor luchtkoelers	NL
Instrukcja montażu i konserwacji chłodziw powietrza	PL
Instruções de instalação e manutenção de evaporadores a ar	PT
Установка и техническое обслуживание Воздухоохладители	RU
Installations- och underhållsinstruktioner för luftkylare	SV
Oda soğutucular için kurulum ve bakım talimatları	TR
空气冷却器安装与维护说明	ZH

	Pag.
CS	Instrukce pro instalaci a údržbu chladičů vzduchu .....4
DA	Installations- og vedligeholdelses-instruktion for luftkølere ..... 11
DE	Installierungs und Wartungsanleitung für Luftkühler ..... 19
EL	Οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης για ψύκτες με αέρα .....28
EN	Installation and maintenance instructions for air coolers .....37
ES	Instalación y mantenimiento de evaporadores por aire .....44
FI	Ilmajäähdyttimien asennus- ja huolto-ohjeet .....52
FR	Instructions d'installation et d'entretien des évaporateurs à air .....59
HU	Léghűtők telepítési és karbantartási útmutatója .....67
IT	Istruzioni di installazione e manutenzione per refrigeratori d'aria .....75
NL	Installatie- en onderhoudsinstructie voor luchtkoelers .....83
PL	Instrukcja montażu i konserwacji chłodziw powietrza .....91
PT	Instruções de instalação e manutenção de evaporadores a ar .....100
RU	Установка и техническое обслуживание Воздухоохладители .....109
SV	Installations- och underhållsinstruktioner för luftkylare .....118
TR	Oda soğutucular için kurulum ve bakım talimatları .....125
ZH	空气冷却器安装与维护说明 .....133

 **CS** Tyto instrukce se vztahují ke všem modelům chladičů vzduchu Alfa Laval. Kompletní informace o všech chladičích vzduchu Alfa Laval najdete na [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com) včetně produktových letáků, příruček, výkresů CAD, elektrických přípojek a certifikátů.

 **DA** Disse instruktioner gælder for alle Alfa Laval-luftkølermodeller. Du finder omfattende produktoplysninger vedrørende alle Alfa Laval-luftvarmevekslere på [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com), herunder produktfoldere, instruktionsmanualer, CAD-tegninger, oplysninger om elektriske forbindelser og certifikater.

 **DE** Diese Anleitung gilt für alle Luftkühlermodelle von Alfa Laval. Umfassende Produktinformationen zu allen Luftwärmetauschern von Alfa Laval, einschließlich Produktbroschüren, Betriebsanleitungen, CAD-Zeichnungen, Schaltplänen und Zertifikaten, finden Sie auf [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com).

 **EL** Αυτές οι οδηγίες ισχύουν για όλα τα μοντέλα ψυκτών με αέρα της Alfa Laval. Ολοκληρωμένες πληροφορίες προϊόντων για όλους τους εναλλάκτες θερμότητας με αέρα της Alfa Laval παρέχονται στη διεύθυνση [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com), καθώς και φυλλάδια προϊόντων, σχέδια CAD, ηλεκτρικές συνδέσεις και πιστοποιητικά.



⚠ EN These instructions apply to all Alfa Laval air cooler models. Comprehensive product information for all Alfa Laval air heat exchangers is available on [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com) including product leaflets, instruction manuals, CAD drawings, electrical connections and certificates.

⚠ ES Estas instrucciones se aplican a todos los modelos de enfriadores de aire de Alfa Laval. Encontrará la información de producto completa de todos los intercambiadores de calor de aire en [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com), incluyendo las descripciones técnicas de productos, los manuales de instrucciones, las ilustraciones de CAD, las conexiones eléctricas y los certificados.

⚠ FI Nämä ohjeet koskevat kaikkia Alfa Lavalin ilmajäähdytinmalleja. Kaikkien Alfa Lavalin ilmajäähdyttimien kattavat tuotetiedot ovat saatavilla osoitteesta [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com), mukaan luettuina tuotesitteet, käyttöohjeet, CAD-piirustukset, kytkentäkaaviot ja sertifikaatit.

⚠ FR Ces instructions s'appliquent à tous les modèles d'évaporateurs à air Alfa Laval. Des informations produit complètes sur tous les échangeurs de chaleur à air Alfa Laval sont disponibles sur [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com), notamment des feuillets de produits, des manuels d'instructions, des dessins CAO, des raccordements électriques et des certificats.

⚠ HU A jelen útmutató az Alfa Laval léghűtők valamennyi modelljére érvényes. A [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com) címen megtalálhatók az Alfa Laval levegős hőcserélők átfogó termékinformációi, köztük termékbrosúrák, kézikönyvek, CAD-rajzok, elektromos bekötési rajzok és tanúsítványok.

⚠ IT Le presenti istruzioni valgono per tutti i modelli di refrigeratori d'aria Alfa Laval. Visitando il sito [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com) potrete trovare informazioni complete su tutti gli scambiatori di calore ad aria Alfa Laval, compresi le schede prodotto, i manuali di istruzioni, i disegni CAD, i collegamenti elettrici e i vari certificati.

⚠ NL Deze instructies gelden voor alle Alfa Laval luchtkoelermodellen. Aanvullende technische

informatie voor alle Alfa Laval producten is verkrijgbaar op [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com) inclusief productleaflets, instructiemanuals, CAD tekeningen, elektrische aansluitschema's en certificaten.

⚠ PL Niniejsza instrukcja dotyczy chłodził powietrza produkowanych przez firmę Alfa Laval. Na stronie [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com) można znaleźć obszerne informacje dotyczące wszystkich wymienników ciepła firmy Alfa Laval, w tym ulotki dotyczące produktów, instrukcje obsługi, rysunki CAD, schematy połączeń elektrycznych oraz certyfikaty.

⚠ PT Estas instruções aplicam-se a todos os modelos de aarrefecedores de ar Alfa Laval. Estão disponíveis informações detalhadas sobre produtos para todos os permutadores de calor a ar da Alfa Laval no site [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com), incluindo panfletos de produtos, manuais de instruções, desenhos de CAD, ligações eléctricas e certificados.

⚠ RU Настоящие инструкции применяются ко всем моделям воздухоохладителей компании Alfa Laval. Полная информация о всех воздушных теплообменниках компании Alfa Laval, включая буклеты, руководства по эксплуатации, чертежи САПР (CAD), электрические соединения и сертификаты, приведена на сайте [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com).

⚠ SV Dessa instruktioner gäller alla luftkylar-modeller från Alfa Laval Omfattande produktinformation om alla luftvärmväxlare från Alfa Laval finns på [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com), inklusive produktblad, bruksanvisningar, CAD-ritningar, elektriska anslutningar och certifikat.

⚠ TR Bu talimatlar, tüm Alfa Laval hava Oda soğutucu modelleri için geçerlidir. Tüm Alfa Laval hava ısı eşanjörleri için ürün broşürleri, kullanım kılavuzları, CAD çizimleri, elektrik bağlantıları ve sertifikaları dahil kapsamlı ürün bilgisine [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com) adresinden ulaşılabilir.

⚠ ZH 这些说明适用于所有的 Alfa Laval 空气冷却器型号。在 [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com) 网站上可以找到所有 Alfa Laval 空气换热器的全面产品信息，包括产品彩页、说明手册、CAD 图纸、电气连接图和证书等。

## Instrukce pro instalaci a údržbu chladičů vzduchu

### Všeobecně

#### Zdraví, bezpečnost a hygiena

Zajistěte dodržování následujících pokynů:

- Veškeré práce na zařízení může provádět pouze školený personál.
- Přívod elektrické energie vyhovuje dodanému zařízení.
- Chladivo, teplota a tlak musí souhlasit s údaji na štítku odpovídajícího chladiče vzduchu.
- Jelikož chladič je dodáván nepřímo, výrobce není seznámen s jeho skutečnou aplikací. Chladič není nezávisle fungující stroj, ale komponent, a je dodáván s prohlášením 2B založeném na směrnici o strojním zařízení 2006/42/EU.
- Jestliže je zařízení určeno pro potravinářský průmysl, odpovědnost s ohledem na hygienické podmínky nese koncový uživatel.
- Chladič by měl být instalován podle platných místních norem a montážní praxe pro elektrická a chladicí zařízení.
- Dodaný výměník tepla je vhodný pro primární chladiva uvedená na typovém štítku. Před použitím jakýchkoliv jiných druhů chladiv kontaktujte Alfa Laval. Přípustný maximální tlak (určený tlak PS) je uveden na typovém štítku. Během výroby byl výměník tepla vystaven zkoušce pevnosti, při které byl překročen navržený tlak PS. Nicméně, během běžného užívání nesmí být určený tlak PS překračován.
- Výměníky tepla dodávané společností Alfa Laval nejsou běžně vybaveny tlakovým pojišťovacím ventilem. Uživatel je odpovědný za montáž pojišťovacího ventilu na systém, ve kterém se výměník tepla bude používat.
- Výměník tepla nesmí být blokován. Jestliže okolní teplota vzroste, také tlak může narůst a překročit návrhovou hodnotu.
- Není povoleno používat výměník tepla pro jakýkoliv jiný účel, než pro který byl navržen společností Alfa Laval.

#### Kontroly při dodání

Všechny žebrovky jsou zkoušeny na tlak suchým vzduchem, jsou utěsněny a dodávány s mírně vyšším tlakem. Před instalací se musí provést zkouška těsnosti s ventilem Schrader.

#### Vrácení nepoužitých chladičů vzduchu

Chladiče vzduchu, které byly dodány v souladu s objednávkami, jsou v principu nevratné. Chladiče mohou být vráceny pouze pod konkrétní podmínkou a po konzultaci se společností Alfa Laval. To se vztahuje výhradně na nepoužité chladiče. Chladiče určené k vrácení by měly být vráceny společnosti Alfa Laval v původním, nepoškozeném továrním balení a měly by být doplněny kompletně vyplněnou vratkou. Nevratné jsou tyto:

- Chladiče vzduchu starší než tři měsíce od data faktury.
- Chladiče vzduchu, které už byly zabudovány a/nebo jsou poškozeny.

#### Záruka

Chladiče vzduchu vrácené v souvislosti s nárokováním záruky, musí být vráceny do Alfa Laval a doplněny kompletně vyplněným reklamačním formulářem\* s odkazem na důvody nárokování záruky. Naše záruční podmínky najdete v Dodacích podmínkách.

#### Poškozené chladiče vzduchu

Poškozené chladiče vzduchu včetně takových, kde není poškození viditelné, by měly být hlášeny dopravci a společnosti Alfa Laval během 24 hodin. Navíc musí být společnosti Alfa Laval poslán kompletně vyplněný reklamační formulář a kopie dodacího listu obsahující popis poškození.

## Instalace a provoz

Instrukční poznámky uvedené dále jsou doplňkem k technickým údajům

### Umístění

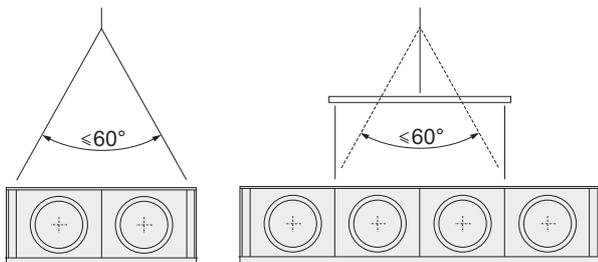
Chladiče by měly být umístěny tak, aby mohla být splněna následující kritéria:

- Na straně vstupu vzduchu chladiče musí být ponechán dostatečný prostor. Na straně výstupu vzduchu nesmějí být žádné překážky. Musí být vyloučeno zkratování vzduchu.
- Chladiče by neměly být připojovány k potrubí na straně přívodu nebo odvodu vzduchu, jestliže chladič nebyl přímo navržen pro takovou aplikaci.

Je nutné vzít na vědomí, že celkové množství tepla, které bude rozptýleno, závisí na přijímání plného navrženého objemu vzduchu při navržené vstupní teplotě, což umožňuje volný východ vzduchu po jeho projití chladičem. Jakékoliv překážky mohou narušit výkon chladiče. Při pochybách prosím kontaktujte Alfa Laval.

### Zvedání

Chladiče vzduchu se mohou zvedat vysokozdvihným vozíkem. Zajistěte při tom, aby chladič nebyl zvedán přímo za odkapovou vanu nebo žebrovku. Vidlice musí být dostatečně dlouhé, aby zvedaly chladič za jeho těžištěm. V případě dlouhých, úzkých chladičů se musí věnovat zvláštní pozornost ochraně před ohnutím chladiče. Ohnutí se zabrání použitím vhodných dřevěných nosníků a/nebo palet, protože v extrémních případech by mohlo dojít k poškození chladičového okruhu nebo dalších komponentů. V principu nejsou chladiče Cu/Al určeny pro zvedání shora. Při zvedání ocelových chladičů se musí používat závěsné háky. Při zvedání dlouhých,



úzkých chladičů se doporučuje zvedací rameno kvůli ochraně proti ohnutí. Zvedání chladičů může provádět pouze kvalifikovaný personál a s velkou opatrností, a musí zajistit naprostou bezpečnost za všech okolností. Jestliže máte pochybnosti o řádném způsobu zvedání, kontaktujte prosím Alfa Laval.

### Upevnění

Chladiče musí být zavěšeny tak, aby se mohly poněkud stahovat a rozpínat. Stahování chladiče se projevuje během operace chlazení a k rozpínání dochází během odmrazování. V případě ocelových chladičů je nutné vzít v úvahu rozdíl mezi stahováním a rozpínáním až 1,2 mm na metr délky chladiče. U chladičů měď/hliník tato hodnota narůstá až na 1,65 mm na metr délky chladiče.

Všechny chladiče musí být namontovány vodorovně. Informace o hmotnosti a rozměrech jsou uvedeny na výrobním štítku a/nebo v příslušné dokumentaci k výrobku.

### Odvod kondenzátu

Potrubí pro odvod kondenzátu musí mít dostatečný spád. V mrazírnách musí být odtok vybaven vnitřním nebo vnějším vyhříváním, aby se předešlo zamrznutí.

⚠ Páska vyhříváče, pokud je vnější, musí zajistit vyhřívání přímo na plášť (odkapovou vanu) chladiče.

⚠ Zkontrolujte veškeré vedení odtoku a odkapové vany, aby bylo zajištěno, že žádný nepřipustný materiál, např. balicí materiál, nebude blokovat odtok.

### Potrubí a přípojky

Veškeré potrubí a přípojky musí být sestaveny podle správného návrhu chlazení a montážní praxe. Zajistěte, aby na chladič nebylo přenášeno žádné napětí z připojeného potrubí. Veškeré potrubí by mělo být správně připojeno ke stěnám/stropům chladičové komory a nikoliv přímo ke chladiči.

### **Vlhkost v chladicím systému**

Vlhkost je v chladicím systému nežádoucí. Vlhkost může způsobit špatný chod chladicího systému. Méně známý je problém s malým množstvím vlhkosti v chladicím systému, který může být po čase příčinou úniku chladiva kvůli tvorbě zmrazených slepenců. Tyto zmrzlé shluky jsou výsledkem vlhkosti prosakující z chladicího systému během rozmrazování, jak voda prostupuje do svarů a tam mrzne, čímž se zvětšuje její objem. Tento proces se opakuje během každého cyklu chlazení/odtávání a jeho následkem jsou stále větší dutiny, které nakonec prasknou a způsobí tak únik chladiva.

### **Přípojky chladiva**

Přípojky chladiva by měly být provedeny v souladu s platnými předpisy pro řádné chlazení. Potrubí musí být přiměřeně upevněno, aby se zabránilo vibracím nebo vnější zátěži na sběrače chladiče apod.

### **Používání sekundárních chladiv**

Za účelem vyloučení krystalizace a následné eroze okruhu nesmí teplota sekundárních chladiv nikdy klesnout pod ochrannou teplotu příslušného sekundárního chladiva. Aby nedošlo k erozi okruhu, průtok nesmí vzrůst na více než 110 procent určené hodnoty, která je vyznačena ve specifikaci výrobku, bez předchozího souhlasu Alfa Laval. Používané sekundární chladivo musí obsahovat ochranné složky proti oxidaci, korozi, erozi, kotelnímu kameni, rzi atd., a nesmí obsahovat nečistoty. Sekundární chladiva se mohou používat pouze v uzavřeném systému.

### **Poloha distributoru u DX nebo čerpaného systému**

Za účelem správné funkce distributoru chladicí kapaliny je velmi důležité, aby poloha distributoru kapaliny a přívodního vedení chladiva byla svislá. Poloha expanzního ventilu a, pokud jsou osazeny, přípojek horkého plynu musí být v souladu v návrhem správného chlazení a montážní praxí. Všechny montážní instrukce uvedené v příručkách přídatných komponentů, jako je např. expanzní ventil, je nutné pečlivě dodržovat.

### **Distribuce chladiva**

Vnitřní oběh chladiva, přípojky chladiva a distributor kapaliny jsou připraveny podle parametrů, které se musí uvádět do objednávky. Zajistěte, aby podmínky u uživatele chladičů vzduchu byly v souladu s navrženými podmínkami.

### **Elektrické připojení**

Veškeré elektrické připojení musí být provedeno v souladu s platnými místními předpisy a musí být ve shodě s řádnou montážní praxí. Napájecí napětí na pracovišti, kmitočet, přípustná výkonová zatížitelnost a počet fází musí být v souladu s údaji v technické dokumentaci chladiče. Veškeré elektrické přívodní vedení musí být připojeno ke svorkovnicím přes vhodné vodotěsné těsnění pomocí vstupů zdola. Veškeré zapojení a instalace musí odpovídat místním předpisům. Jestliže jsou chladiče instalovány venku a prodleva před uvedením instalace do provozu je významná, ke každému motoru by mělo být dočasně připojeno napájení, které nechá motor běžet alespoň 20 minut. Tento postup by se měl provádět alespoň jednou za 4 týdny, dokud jednotka nebude zcela zprovozněna.

### **Porucha napájení**

Aby nedošlo k poškození kompresoru, musí být v případě výpadku napájení zavřen primární přívod chladiva k výparníku, např. zavřením magnetického ventilu. Bezpečnostní opatření jinde v systému ochrání tlak ve výměníku tepla před překročením návrhové hodnoty PS.

### **Motory ventilátoru**

Většina běžných motorů ventilátoru chladiče je vybavena vnitřním teplotním bezpečnostním zařízením. Tato zabudovaná ochrana je připojena ke svorkovnici a může být integrována do řídicího okruhu. Elektrický řídicí okruh by měl být pokud možno sestaven s ručním resetovacím zařízením, aby se zabránilo neustálému zapínání a vypínání motorů.

Musí být dodržováno maximální zatížení motorů a doporučená nastavení nadproudových relé. Tato data se vztahují k zamrzlým chladičům. Dodavatelé a výrobci elektrických motorů nedávají žádnou



záruku na motory, které se spálily kvůli přetížení.

### Akustický tlak

Hodnoty akustického tlaku vyznačené v dokumentaci byly naměřeny v podmínkách volného prostoru. Podle konstrukce a materiálů použitých v místě, ve kterém jsou chladiče umístěny, může naměřená hodnota akustického tlaku znatelně kolísat proti zdokumentované hodnotě.

### Vyhřívání límce ventilátoru

Za určitých okolností se může stát, že během odmrazování kondenzuje vodní pára pocházející z vyhřívání žebrovky na skříni chladiče, lopatce ventilátoru nebo límci ventilátoru. Když kondenzát zmrzne, lopatka ventilátoru může přimrznout k límci. Při obnovení činnosti zařízení je možné, že ventilátor nebude fungovat kvůli problému zmíněnému výše, což povede k provoznímu selhání. Tomu se snadno zabrání osazením vyhřívání límce ventilátoru .

Ohříváče jsou vhodné pro elektrický přívod 230/50/1 a vyhovují jak pro stálé připojení, tak pro připojení k odmrazovacímu systému chladiče. Tyto ohříváče jsou více než vhodné pro zabránění tvorby ledu během odmrazování, jestliže jsou připojeny k odmrazovacímu systému chladiče.

 Ohříváče prstence ventilátoru musí zůstat v provozu, dokud ventilátory nejsou znovu zapnuty.

### Odtávání - všeobecně

Odtávání chladičů vzduchu, bez ohledu na aplikovaný odtávací systém, musí mít takový účinek, aby se po odtávání veškerá námraza rozpustila a povrch chladiče byl zcela čistý. Když je proces chlazení po odtávání obnoven, zbývající námraza může vytvořit místa s pevným ledem. Takový pevný led naroste s každým následujícím cyklem odtávání a nakonec se nahromadí do odkapové vany. To povede nezvratně k selhání a poškození chladiče. Chladiče bez odtávacího vybavení se nemohou používat při pokojových teplotách pod nebo na úrovni 0 °C.

### Elektrické odtávání

Stejně prvky se používají v žebrovce i v odkapové vaně. Běžné přípojné napětí pro každý topný element je 230 V. Přes připojení do trojúhelníku nebo hvězdy je možné připojit topné elementy k třífázovému zdroji 230/3 nebo 400/3.

Doporučuje se, aby v případě připojení do hvězdy byl neutrální bod připojen k nulovému vodiči sítě. Jestliže se celkový počet připojených topných elementů nerovná 3 nebo násobku 3, neutrální bod musí být připojen k nulovému vodiči sítě.

Topné elementy v odkapové vaně musí být po demontáži odkapové vany vytaženy ven. Zapojení musí obsahovat zemnicí vodič. Jestliže jsou použity přímé vyhřívací články, chladič bude mít dvě elektrické přípojné skříně. Jestliže tyto prvky jsou připojeny do hvězdy, přívod musí být připojen k jedné z přípojných skříní. Ve druhé přípojné skříni může být proveden neutrální bod a připojeno neutrální vedení. Další informace o připojení najdete ve schématu zapojení.

### Ukončení elektrického odtávání

Jestliže chladič pracuje v cyklu časového ukončení, podle modelu chladiče, velikosti a pracovních podmínek, je možné navrhnout, aby počáteční perioda odmrazování byla nastavena na 35 až 45 minut (v kombinaci s počtem period odtávání). Jestliže se cyklus odtávání ukončuje přes teplotní čidlo, musí být věnována velká pozornost umístění čidla - termostatu. Teplotní čidlo se obvykle nastavuje na hodnotu mezi 10 °C a 15 °C. Obecně by mělo být umístěno tam, kde mizí poslední stopy námrazy, což je obvykle na žebrovce. Při teplotě prostoru kolem 0 °C jsou poslední stopy námrazy obvykle na horní straně bloku žebrovky. Při teplotě prostoru pod -20 °C dochází k tzv. komínovému efektu, poslední stopy námrazy obvykle mizí v dolní polovině bloku žebrovky, přibližně v 1/4 výšky. Bohužel zde působí celá řada faktorů, takže stejné chladiče se mohou chovat odlišně (poloha chladiče vůči přístupovým dveřím nebo uskladněné výrobky, precizní nastavení termostatického expanzního ventilu atd.) (viz instrukce k údržbě). Čidla termostatu by se NEMĚLA umisťovat do přímé blízkosti topného elementu .



Konečná poloha teplotních čidel musí být určena metodou pokusu a omylu.

⚠ Příští cyklus chlazení může být spuštěn jen tehdy, jestliže blok byl žebrovky kompletně odmrazen.

### **Odtávání vodou**

Dimenze přítoku a odtoku vody se vypočítávají pro vodní odtávací systém. Přívodní a odtokové potrubí by mělo být provedeno se stejným průměrem. Úspěch vodního odtávání spočívá v procházení dostatečného množství vody přes žebrovku, jak určila společnost Alfa Laval. Zásadní je výrazný spád odtokového potrubí. Vyžaduje se jistá forma možnosti úpravy přítoku.

⚠ Snížený průtok po delší čas prostě nefunguje! Obraz distribuce vody se může drasticky měnit, části žebrovky budou odmrazeny a na jiných částech se bude tvořit led, což bude ohrožovat životnost chladiče. Důležité je aby byla přiváděna čistá voda a doporučuje se, aby na straně přívodu byl použit vhodný vodní filtr.

### **Odtávání horkými parami**

Když je aplikováno odtávání horkými parami, musí být zajištěn spolehlivý přívod par během celé doby odtávání. Obecně to představuje dvě třetiny doby potřebné pro elektrické odtávání. Poloha jakéhokoliv teplotního čidla pro ukončení cyklu odtávání je určena místem v bloku žebrovky, kde se tvoří nejvíce námrazy.

Nejdůležitější během tohoto procesu je otázka odstranění kondenzátu, protože jakákoliv tendence k hromadění vody v chladiči může vést k vážným problémům. Řádný odtok kondenzátu spádem přímo z chladiče je zásadní, a místo, kde odtokové potrubí pro kondenzát vede směrem nahoru, musí být upraveno.

### **Izolování odkapové vany**

Doporučuje se vytvořit izolaci odkapové vany z izolačního materiálu, který odolává vysokým teplotám a je vhodný pro chladiče s elektricky vyhřívanými odkapovými vanami. Izolace odkapové

vany by se měla aplikovat při okolních teplotách pod  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### **Průhledové okénko v trubce pro kapalinu**

U systémů DX doporučuje Alfa Laval používání průhledových okének (měla by se montovat bezprostředně před termostatický expanzní ventil). Alfa Laval doporučuje, aby se u tohoto průhledového okénka kontrolovala jeho čistota, aby se v případě problémů, kdy je soustava aktivována nebo během provozu mohlo zjistit, jestli se na přední straně expanzního ventilu netvoří z chladiva plyn (flash-gas).

### **Uvedení do provozu**

Všechny přípojky na systému kapaliny musí být prohlédnuty kvůli těsnosti a systém musí být vyvacuován v souladu s praxí v oboru chlazení. Musí být zkontrolováno zajištění všech šroubů, upevňovacích prvků, elektrických přípojek atd. Dále by se mělo zkontrolovat správné otáčení ventilátorů. Podle potřeby zajistíte správné otáčení změnou zapojení fází. Nastavte celé zařízení na provozní teploty a proveďte zkušební provoz chladiče kvůli kontrole nadměrných vibrací, špatně upevněných komponentů atd.

## **Údržba**

### **Všeobecně**

Je nezbytné, aby po dodání bylo zařízení opatřeno přiměřenou ochranou a prohlédnuto. To je zvláště důležité v případě prodlevy v instalaci nebo uvedení zařízení do provozu. Po uvedení do provozu a nastavení odtávacích systémů bude chladič potřebovat jen minimální údržbu. Pravidelné prohlídky a dobrá údržba zajistí bezproblémový provoz. Intervaly prohlídek budou záviset na umístění pracoviště a konkrétních provozních podmínkách. Zařízení instalované v průmyslových nebo přímořských oblastech vyžaduje obecně častější prohlídky než stejné zařízení ve venkovských oblastech bez znečištění. K poškození stroje může dojít během instalace na pracovišti a během období před uvedením do

provozu. Během tohoto období by měly proběhnout prohlídky a opravy.

Na pracovištích, kde probíhají stavební práce, se velmi doporučuje přikrýt žebrovaný blok, sběrače a vratná kolena, aby zůstaly čisté a chráněné před poškozením až do okamžiku uvedení do provozu.

⚠ Sběrače a trubky chladiče mohou být velmi studené! Přijměte příslušná opatření, pokud údržba probíhá poblíž sběračů a trubek chladiče.

### Čištění a desinfekce

Blok žebrovky by měl být udržován v čistotě, aby byla zaručena jeho řádná činnost. Uživatel výměníku tepla by měl zajistit, aby používané čisticí a desinfekční prostředky neměly korozivní účinky na materiálech používaných společnostmi Alfa Laval.

### Skříň chladiče

Kontroly skříně by měly probíhat každé 3 měsíce. Během kontroly se zaměřte na stárnutí nátěru a/nebo korozi. Jestliže takové nedostatky zjistíte, okamžitě proveďte nápravu. Jestliže jakékoliv poškození vznikne během instalace, mělo by být okamžitě opraveno, aby se zabránilo dalšímu zhoršování.

### Žebrovka a odkapová vana

Chladicí jednotka by se měla prohlížet alespoň každé tři měsíce, s podrobnou kontrolou takových věcí, jako je těsnost nebo tření trubek. Měly by se také kontrolovat neobvyklé vibrace. U chladicích jednotek by se měl kontrolovat prach a nečistoty, které se tvoří na bloku žebrovky. Jednotka by se měla čistit podle instrukcí, když je to nutné, a to pomocí nízkého tlaku stlačeného vzduchu a/nebo nízkotlaké vodní hadice nebo opláchnutím slabým čisticím prostředkem. Postupujte opatrně, nestříkejte hadicí přímo na motory ventilátorů ani na elektrické ovládací panely nebo na elektrické skříně ohřivačů. Je nutné vzít na vědomí, že abnormální atmosférické podmínky mohou výrazně ovlivnit životnost žebrovky. Zajistěte, aby odkapová vana byla před rozebráním vyprázdněna. Váha zbylé vody by mohla zranit operátora, jestliže se odkapová vana otevře její vahou.

### Ventilátory

Ventilátory by se měly kontrolovat po třech měsících provozu a dále podle provozních okolností, a jak se ukazuje z praxe, je nutné kontrolovat nahromaděnou špínu nebo neobvyklé vibrace, které mohou nakonec způsobit poškození ventilátoru nebo samotnou jednotku chladiče. Před odstraněním mřížky ventilátorů zajistěte úplnou elektrickou izolaci. U lopatek ventilátorů by se měla kontrolovat eroze nebo koroze a podle potřeby je nutné provést nápravu. Veškerou špínu a znečištění je nutné odstranit, aby se vyloučilo přehřátí ložisek motoru vlivem nevyrovnaného běhu.

Při provádění běžných údržbových úkonů by se měla zkontrolovat bezpečnost připojení ventilátorů a řádná činnost komponentů. Při tom je třeba věnovat zvláštní pozornost upevnění a vyvážení lopatek ventilátorů.

⚠ Výrazná tvorba námrazy na mřížkách ventilátorů může ovlivnit průtok studeného vzduchu přes motory a povede k přehřátí a shoření motorů. Tam, kde bylo nutné sejmut kryty nebo části skříně kvůli prohlídce, zajistěte, aby byly před dalším spuštěním chladiče znovu nasazeny a správně zajištěny. Doporučujeme, aby pro provádění veškeré údržby byl zaveden systém "Povolení k práci"; tak bude zajištěno, že práci bude vykonávat pouze kvalifikovaný personál a ostatní zaměstnanci na pracovišti budou upozorněni na bezpečnostní aspekty spojené s chladičem.

### Období odstávky

Během prodloužených období odstávky by se měla provádět údržba podle podrobností uvedených shora. Jestliže je období odstávky prodlouženo, všechny elektrické motory by měly být spuštěny vždy po čtyřech týdnech na dobu minimálně 20 minut.

## Elektrické odtávání

Jestliže na žebrovce zůstane po běžném cyklu odtávání pevná námraza nebo led, měl by být proveden následující postup:

- Provedte ruční elektrické odmrazení a zkontrolujte každý topný element pomocí klešťového ampérmetru.  
⚠ Ampérová hodnota fáze na ovládacím panelu není dostatečně přesná. U každé odtávacího elementu, který nepracuje správně, by se mělo zkontrolovat elektrické připojení a při zjištění závady by měl být vyměněn (viz doplňující poznámky o výměně elementů elektrického odtávání).
- Ze žebrovky a odkapové vany by měl být odstraněn led. Tento proces může být urychlen překrytím otvorů/krytů ventilátoru a vypouštěcího kanálu polyetylénovou fólií apod. Může být také nutné použít při procesu odmrazování teplou vodu nebo horký vzduch.
- Měl by být nastaven čas a interval odtávání, aby bylo chladiči umožněno nashromáždit řádné množství námrazy. To dává lepší výsledky při odtávání v příštím cyklu a zlepšuje se omývací efekt v odkapové vaně.  
⚠ Žebrovka s lehkou námrazou se bude odtávat velmi rychle. Krátké období odtávání může mít za následek nedostatečné prohřátí odkapové vany, což způsobí vznik pevného ledu v odkapové vaně.

## Výměna topného elementu elektrického odtávání

Je velmi důležité, aby před zahájením jakýchkoli prací na topných elementech elektrického odtávání byl vypnut přívod elektřiny a chladič byl zcela izolován. Před vyjmutím topných elementů by měly být provedeny následující kontroly:

- Zkontrolujte fázovou pojistku.
- Topné elementy jsou zapojeny tak, že jsou stejnoměrně rozděleny mezi tři fáze. Jestliže je problém s fází a žebrovka mrzne, utvoří se pás námrazy napříč jednou třetinou žebrovaného bloku, což odpovídá fázi, která přestala fungovat.

- Před vyjmutím zkontrolujte odpor topného elementu. Neměřitelný odpor znamená, že topný element je vadný. Potom zkontrolujte zemní ztrátový odpor topného elementu před jeho vyjmutím. To se provádí kontrolou odporu mezi živou a zemní svorkou. Jestliže odpor je nižší než 0,1 MOhmu, je dostatečný důvod pro výměnu elementu.
- Zkontrolujte topné elementy odkapové vany; ty jsou také připojeny přes tři fáze. Jestliže jeden z těchto elementů selže nebo se zkratuje, může vyhodit celou fázi.

Chcete-li vyjmout topný element elektrického odtávání z bloku žebrovky, nejprve odpojte elektrické svorky a sejměte staré pružinové spony. Vytáhněte topný element ven jen velmi malou silou. Jestliže se zdá, že se element zasekl, trochu jím otočte a znovu zatáhněte. Náhrada se provádí opačným způsobem než vyjmutí, ale je velmi důležité zkontrolovat ploché konektory, aby byly nastaveny přímo před vložením do bloku žebrovky. Podle potřeby protáhněte kabely odtávacími trubkami pomocí šňůry nebo provazu. Při vkládání elementů je udržujte v přímé poloze kvůli usnadnění montáže a vyloučení vzpříčení. Při výměně topných elementů v odkapové vaně postupujte stejně; v tomto případě jsou ale elementy přidržovány sponami. Abyste mohli elementy uvolnit, demontujte odkapovou vanu. Zpod svorek by mělo být možné vyjmout elementy celkem snadno.

⚠ Při výměně elementů z vany je nejdůležitější zajistit, aby svorky nedržely elementy příliš pevně. Elementy musí být schopné pohybovat se zpět a dopředu, protože se při ohřívání rozpínají. Při připojování elementů by měla být ponechána vůle, protože se při provozu prodlužují (asi 1 cm na metr). Připojovací vodiče musí být schopné na změnu reagovat bez toho, že by se příliš napínaly.

## Installations- og vedligeholdelses-instruktion for luftkølere

### Generelt

#### Sundhed, sikkerhed og hygiejne

Sørg for, at følgende retningslinjer følges:

- Alt arbejde på udstyr skal udføres af uddannet personale.
- At strømforsyningen svarer til det leverede udstyr.
- At kølemedie, temperatur og tryk svarer til oplysningen på produktstickeren på den pågældende luftkøler.
- På grund af den indirekte levering er producenten ikke bekendt med den aktuelle anvendelse. Køleren er ikke en selvstændigt arbejdende maskine, men en komponent og leveres derfor med en 2B erklæring i henhold til maskindirektivet 2006/42/EU.
- Dersom udstyret skal anvendes i levnedsmiddelsektoren ligger ansvaret med hensyn til de hygiejniske forhold hos slutbrugeren.
- At køleren monteres i overensstemmelse med de anerkendte nationale standarder for teknikken i elektrotekniske og køletekniske anlæg.
- Den leverede varmeveksler er egnet til de kølemedier, der er nævnt på typeskiltet. Før der bruges andre midler, bør Alfa Laval kontaktes. Det maksimalt tilladte tryk (designtryk PS) er anført på typeskiltet. I forbindelse med produktionen har denne varmeveksler gennemgået en styrketest på 1,43 gange designtrykket PS. designtrykket PS må imidlertid aldrig overskrides ved normal brug.
- Varmevekslere, der er leveret af Alfa Laval, er i reglen ikke udstyret med en højtrykssikring. Det er installatørens ansvar at udstyre det system, hvor varmeveksleren bruges, med en højtrykssikring.
- Varmeveksleren må ikke indkapsles. Hvis omgivelsestemperaturen stiger, vil trykket kunne komme op over designtrykket.

- Al anden brug af varmeveksleren, end den som dette produkt er konstrueret til af Alfa Laval, er forbudt.

#### Kontrol ved levering

Alle lamelblokke er efter fremstillingen presset med tørluft, tætnet og forsynet med et let overtryk. Inden monteringen skal tætheden kontrolleres ved hjælp af schraderventilen.

#### Tilbagetagelse af ubrugte luftkølere

Luftkølere, der er leveret på bestilling, tages principielt ikke retur. Kølere kan kun tages tilbage på bestemte betingelser og efter drøftelse med Alfa Laval. Dette gælder udelukkende for ubrugte kølere. Kølere, der skal sendes retur, skal afleveres i den originale, ubeskadigede og ubeskrevne fabriksindpakning, ledsaget af en fuldstændigt udfyldt returformular franko til Alfa Laval. Følgende tages ikke tilbage:

- Luftkølere, der er ældre end tre måneder fra fakturadato.
- Luftkølere, der allerede har været monteret og/eller er beskadigede.

#### Garanti

Luftkølere, der returneres i forbindelse med garantikrav, skal, ledsaget af en fuldstændigt udfyldt returformular, leveres franko til Alfa Laval med oplysning om årsagerne til garantikravene. Angående vore garantibetingelser henviser vi til leveringsbetingelserne.

#### Beskadigede luftkølere

Beskadigede luftkølere skal, også selv om skaden ikke er synlig udvendig, anmeldes til transportfirmaet og Alfa Laval inden 24 timer. Samtidig skal en fuldstændigt udfyldt returformular og en kopi af fragtbrevet med en beskrivelse af skaden sendes til Alfa Laval.

## Montering & Drift

Nedenstående instruktion er et supplement til de tekniske datablade.

### Opstilling

Kølerne skal opstilles sådan, at følgende betingelser opfyldes:

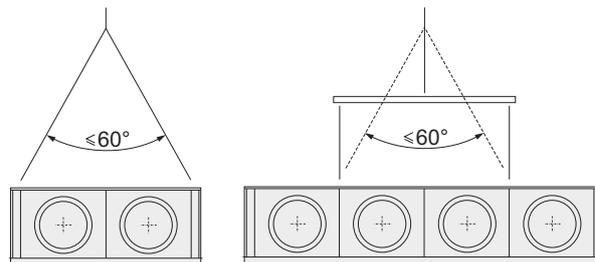
- Der skal være tilstrækkelig fri plads på kølerens luftindtagsside. Luftudblæsningssiden skal være fri for forhindringer. Kortslutning af luftcirkulationen skal forhindres.
- Køleren må hverken på ind sugningssiden eller udblæsningssiden være tilsluttet en luftkanal, med mindre køleren specielt er konstrueret til en sådan anvendelse.

Man skal huske på, at den totale mængde varme, der fjernes, faktisk bestemmes af maksimummængden af udstødt luft og udstødningsluftens indgangstemperatur, og at luften skal kunne strømme frit ud efter at have passeret køleren. Forhindringer kan skade kølerens kapacitet. Kontakt altid Alfa Laval i tvivlstilfælde.

### Ophejsning

Luftkølere kan i reglen løftes med en gaffeltruck. Pas på at køleren ikke hejses direkte op på kondensvandsbakken eller lamelblokken. Gaflerne skal være lange nok til at kunne løfte køleren forbi tyngdepunktet. Under hejsning af lange, slanke kølere skal man være særlig opmærksom på at forhindre, at køleren bliver bøjet. Ved at bruge egnede transportbjælker og/eller tømmer kan man forhindre, at køleren bliver bøjet sådan i spidserne, at kølekredsløbet og andre dele kan blive beskadiget. Cu/Al kølere er i princippet ikke konstrueret til at blive hejst op. Ved hejsning af stålkølere skal der bruges hejsekroge. Til hejsning af lange, slanke kølere anbefales det at bruge en hejsestrop for at forhindre eventuel bøining i spidserne. Hejsning og løftning af kølere skal udføres omhyggeligt og af sagkyndigt personale, så sikkerheden altid er maksimal. Kontakt Alfa Laval,

hvis du er i tvivl om den rigtige hejse- eller løftemetode



### Montering

Kølerne bør være sådan ophængt, at de kan trække sig lidt sammen og udvide sig lidt. Kølerne trækker sig sammen under afkølingen og udvider sig under opvarmningen. Ved stålkølere skal man regne med en forskel mellem sammentrækning og udvidelse på op til 1.2 mm pr. meter kølerlængde. Ved kobber/aluminiumkølere er dette endda 1.65 mm pr. meter kølerlængde. Alle kølere skal monteres helt vandret. Oplysninger om vægt og mål er oplyst på produktstickeren og/eller i den relevante dokumentation.

### Afløb

Afløbsrørene fra kølerne skal have tilstrækkeligt fald. I frostrum skal afløbet være udstyret med et internt eller eksternt varmeelement for at forhindre frostskafer.

⚠ Varmebændler skal, hvis de anvendes udvendigt, trækkes igennem ind mod kølerens beklædning (kondensvandsbakke).

⚠ Alle afløbsrør og kondensvandsbakker skal kontrolleres for fremmedelementer som f.eks. emballagemateriale, der kan blokere for afløbet.

### Rørarbejde og tilslutninger

Alt rørarbejde og alle tilslutninger skal udføres kølemæssigt korrekt og i overensstemmelse med god håndværksmæssig praksis. Sørg for at der ikke kan overføres spænding fra forbindelsesrørene til kølerens rørsystem. Alt rørarbejde skal være fastgjort på passende måde til væggene/lofterne i kølerummet, og ikke til køleren selv.



### **Fugt i kølesystemet**

Fugt er uønsket i et kølesystem. Fugt kan forårsage fejl i køledriften. Mindre kendt er det, at små mængder fugt i kølesystemet efter et stykke tid kan forårsage lækage, idet der dannes frostbobler. Disse frostbobler opstår ved, at fugt fra kølesystemet under optøningen trænger ind i loddessømmene, som vand og dér fryser til og følgelig forøger sit volumen. Denne proces gentager sig under hver fryse-/afrimningscyklus, hvorfor det hul ('pot hole'), der er dannet, bliver stadig større og til sidst springer i stykker og forårsager lækage.

### **Kølemedietilslutninger**

Den køletekniske installation skal foretages i overensstemmelse med de gældende regler for godt køleteknisk håndværk. Rørene skal være forsvarligt understøttet for at modvirke vibration eller udvendig belastning af kølerens samlestocke.

### **Brug af kuldebærere (sekundaer kølemedie)**

For at undgå krystaldannelse (og deraf følgende erosion i kredsløbet) må kuldebærernes temperatur aldrig blive lavere end den pågældende kuldebærers beskyttelsestemperatur. For at forhindre kredsløbserosion må væskestrømmen uden Alfa Laval tilladelse ikke være mere end 110 procent af designvæskestrømmen, jf. produktspecifikationen. Den anvendte kuldebærer skal være forsynet med beskyttelsesmidler mod oxidering, korrosion, erosion, kalkaflejring, rustdannelse osv. og må ikke indeholde urenheder. Kuldebærere må udelukkende anvendes i et lukket system.

### **Fordelerposition ved dx- eller pumpesystem**

For at en kølemediefordeler kan fungere korrekt, er det af afgørende betydning, at kølemediefordeleren og kølemedieforsyningsledningen er placeret lodret. Placeringen af ekspansionsventilen og varmgastilslutninger (hvis det er relevant) skal være i overensstemmelse med gældende køledesign- og installationspraksis. Eventuelle monteringsinstruktioner, der er angivet i instruktionsmanualerne til andre komponenter, såsom ekspansionsventilen, skal følges omhyggeligt.

### **Kølemediefordeling**

Det interne kredsløb, kølemedieforbindelserne og væskefordeleren er beregnet ud fra følgende parametre, som vi ønsker oplyst ved afgivelsen af ordren. Sørg for at de forhold som luftkølerne skal bruges under, svarer til de forhold de er beregnet til.

### **Elektriske forbindelser**

Alle elektriske forbindelser skal udføres i overensstemmelse med de lokalt gældende bestemmelser og kravene til god installationsteknik. Forsyningsspænding, frekvens, tilladt belastning og antallet af faser skal svare til oplysningerne i den tekniske dokumentation til køleren. Alle forsyningsledninger skal tilsluttes via undersiden på klemmeboksen med vandtætte gennemføringer. Alt elarbejde skal være i overensstemmelse med de nationale og lokale bestemmelser.

Hvis kølerne monteres udendørs og ikke sættes i drift inden for en rimelig tidsfrist, skal der etableres en midlertidig strømforsyning til hver enkelt motor, så denne kan køre i mindst 20 minutter. Denne procedure skal gentages en gang hver 4. uge, indtil køleren er helt driftsklar.

### **Strømsvigt**

For at undgå skader på kompressoren i tilfælde af strømsvigt skal kølemedietilførslen til fordampere lukkes, for eksempel ved at lukke magnetventilen. Sikkerhedsforanstaltninger andre steder i systemet skal forhindre, at trykket i varmeveksleren bliver højere end designtrykket PS.

### **Motorer**

De fleste standard kølermotorer er udført med intern temperatursikring. Denne indbyggede sikring er tilsluttet i klemmeboksen og kan integreres i kontrolkredsløbet. Motorerne skal indstilles sådan, at de ikke får hyppige stop/starter. Dette kan opnås ved at indsætte en spærring i kontrolkredsløbet. Den maksimale belastning for motorer og de anbefalede indstillinger for overbelastningsrelæer skal overholdes. Disse oplysninger gælder for tilrimede kølere. Leverandører og fabrikanter af elektromotorer yder ikke garanti for motorer, der er



brændt sammen på grund af overbelastning.

### Støjniveau

De støjværdier, der er oplyst i databladene, er målt på friland. Afhængig af konstruktionen og de materialer, der er anvendt i det rum, hvor kølerne anbringes, kan den målte værdi for støjniveauet afvige stærkt fra den værdi, der er angivet i databladene.

### Ventilator-ringvarmere

Under bestemte omstændigheder kan der under afrimningen fortættes vanddamp, der stammer fra den opvarmede kølerblok, kølerens beklædning, ventilatorvingen og ventilatordysen. Når kondensvandet fryser, kan vingen fryse fast til dysen. Når anlægget genstartes, kan det forekomme, at ventilatoren ikke kan komme i gang af ovennævnte årsag og forårsage driftsafbrydelse. Dette kan let forhindres ved at anvende ventilatorringvarmere. <R>Varmeelementerne er egnet til 230/50/1 netspænding og beregnet til permanent tilslutning eller tilkobling til kølerens afrimningssystem. Disse varmeelementer er, når de er tilsluttet til selve kølerens afrimningssystem, rigeligt tilstrækkelige til at forhindre, at der dannes rim under afrimningen.

⚠ Ventilator ringvarmerne skal forblive i drift, indtil ventilatorerne begynder at køre igen.

### Afrimning - generelt

Afrimning af luftkølere skal, uanset hvilket afrimningssystem der anvendes, have en sådan effekt, at al rim er smeltet væk efter afrimningsperioden, og kølerens overflade er helt ren. Tilbageblevne rimrester danner efter afrimning og genstart af køleren områder med massiv is. Sådan massiv is vil ved hver fryse- og afrimningscyklus vokse yderligere, og til sidst vil den også nå helt ud i kondensvandsbakken. Dette medfører uundgåeligt afbrydelse og beskadigelse af køleren. Kølere uden afrimningsanordninger må ikke bruges, når temperaturen rummet er lavere end eller lig med 0 °C.

### Elektrisk afrimning

I lamelblokken og i kondensvandsbakken anvendes de samme elementer. Standard tilslutningsspænding pr. element er 230 V. Det er muligt at tilslutte elementerne ved hjælp af en trekants- eller stjerneforbindelse til 3-faset netspænding på henholdsvis 230/3 eller 400/3. Ved stjerneforbindelse anbefales det at tilslutte stjernepunktet til nettets nul. Hvis det samlede antal tilsluttede elementer ikke er lig med 3 eller et tal, der er deleligt med 3, skal stjernepunktet tilsluttes til nul på nettet. Kondensvandsbakkens elementer kan tages ud, efter at kondensvandsbakken er afmonteret. Der skal være en jordforbindelse integreret i strømforsyningen. Hvis der anvendes lige varmeelementer, vil køleren være forsynet med to tilslutningsbokse. Er elementerne stjerneforbundet, skal strømmen tilsluttes i den ene af tilslutningsboksene. I den anden tilslutningsboks kan stjernepunktet laves, og nulledningen tilsluttes. Se elektricitetsoversigten for at få yderligere oplysninger om tilslutninger.

### Afslutning af elafrimning

Dersom afrimningen er tidsstyret, anbefales det, afhængigt af kølermodel, mål og driftsbetingelserne, i første omgang at sætte afrimningstiden til 35-45 minutter (kombineret med antallet af afrimningsperioder). Hvis afrimningscyklussen afsluttes ved hjælp af en temperatursensor, skal man vælge termostatfølerens stilling omhyggeligt. Temperatursensoren indstilles i reglen til en værdi mellem 10 °C og 15 °C. Almindeligvis skal den placeres, hvor de sidste rester af rim smelter bort, sædvanligvis uden på kølerblokken. Hvor temperaturen i rummet er omkring 0 °C er den sidste rim i reglen helt foroven i lamelblokken. Hvor temperaturen i rummet er under -20 °C sidder den på grund af den såkaldte 'skorstenseffekt' som oftest på den nederste halvdel af lamelblokken (på ca. ¼ af lamelhøjden). Der er imidlertid forskellige faktorer (kølerens position i forhold til en indgangsdør eller oplagrede produkter, den nøjagtige indstilling af den termostatiske ekspansionsventil etc.), der kan bevirke, at identiske kølere fungerer forskelligt (se vedligeholdelses-



anvisningerne). Termostatfølere må IKKE anbringes i umiddelbar nærhed af et varmeelement. Den endelige placering af temperatursensorer fastsættes ved at prøve sig frem.

⚠ Den næste kølecyklus kan først startes, når kølerblokken er blevet fuldstændig afrimet.

### **Vandafrimning**

Målene for vandindtag og afløb er beregnet til vandafrimningssystemet. De tilsluttede til- og fraførselsledninger skal have samme diameter. Vandafrimningen kan kun være effektiv, når der strømmer den mængde vand over kølerblokken, som Alfa Laval har angivet. Her er det vigtigt, at afløbet er tilstrækkelig skråt. Det er nødvendigt at regulere den indstrømmende vandmængde.

⚠ At reducere vandmængden i en længere periode er ikke nogen løsning! Vandfordelingsmønsteret kan ændres drastisk, således at dele af kølerblokken afrimes, mens der på andre dele dannes is, og dette kan forkorte kølerens levetid betydeligt. Det er vigtigt at der tilføres rent vand, og det anbefales derfor også at anbringe et vandfilter i tilgangsrøret.

### **Trykgasafrimning**

Når der anvendes trykgasafrimning, skal der være sørget for, at der er en god tilførsel af varmgas i hele afrimningsperioden. Denne er altid to tredjedele af afrimningstiden ved elafrimning. Hvor en eventuel temperatursensor for afslutningen af optøningscyklusen skal anbringes, bestemmes ud fra det sted i lamelblokken hvor der dannes mest rim. Det vigtigste er her at sørge for, at kølemediekondensatet kan drænes effektivt bort, da enhver tendens til væskeophobning i køleren kan medføre alvorlige problemer. Det er vigtigt, at der er et godt fald på kondens afløbet direkte fra køleren. Når afløbsledningerne nogle steder pludselig løber opad, skal man være opmærksom på den korrekte dimensionering.

### **Isolering af kondensvandsbakke**

Til isolering af kondensvandsbakken anbefales det, at man anvender varrefast isoleringsmateriale til kølere med elektrisk opvarmet kondensvandsbakke. Ved rumtemperaturer under  $-5\text{ °C}$  skal kondensvandsbakken isoleres.

### **Skueglas i væskerøret**

Alfa Laval anbefaler, at der bruges et skueglas på DX-systemer (monteres direkte foran den termostatiske ekspansionsventil). Det anbefales at man rettidigt undersøger om dette skueglas er klart, således at det ved opstartproblemer med anlægget eller problemer under driften kan konstateres, om der eventuelt sidder flash-gas foran ekspansionsventilen.

### **Igangsætning**

Alle forbindelser til væskesystemet skal testes omhyggeligt for eventuelle lækager, og systemet skal evakueres i overensstemmelse med normal køleteknisk praksis. Der skal foretages en sikkerhedskontrol af alle bolte, befæstigelses og elektriske forbindelser. Ventilatorerne skal kontrolleres for, om drejeretningen er rigtig. Om nødvendigt ombyttes to faser i eltilslutningen, så man opnår den korrekte drejeretning. Indstil alt apparatur til driftstemperatur og prøvekør køleren for at kunne kontrollere den for uønskede vibrationer og dele, der ikke er spændt godt fast.

## **Vedligeholdelse**

### **Generelt**

Det er meget vigtigt, at udstyret efter leveringen beskyttes godt og efterses. Dette er især vigtigt, hvis montering og igangsætning af udstyret forsinkes. Efter ibrugtagning og indstilling af afrimnings-systemerne kræver køleren kun minimal vedligeholdelse. Regelmæssig kontrol og passende vedligeholdelse sikrer en problemfri drift. Hyppigheden af kontroller afhænger af lokale forhold og af de specifikke driftsbetingelser. Udstyr, der er opstillet i industri-eller kystområder, kræver



gennemgående hyppigere eftersyn end det samme udstyr opstillet i landlige, ikke forurenede områder. Der kan opstå maskinskade under monteringen på stedet og i perioden forud for igangsætningen. I denne periode bør der foretages kontrol og reparation.

På byggepladser anbefales det at afdække lamelblokken, samlestokke og kurver og beskytte dem mod snavs og beskadigelse, indtil udstyret tages i brug.

 Hoved- og kølerør kan være ekstremt kolde! Tag de nødvendige forholdsregler, når der udføres vedligeholdelse i nærheden af kølerørene.

### **Rengøring og desinficering**

En lamelblok skal være ren, for at den med sikkerhed kan fungere, som den skal. Brugeren af varmeveksleren bør sikre sig, at de rengørings- og desinficeringsmidler, som anvendes, ikke har nogen korroderende effekt på de materialer, som Alfa Laval har anvendt.

### **Kølerens beklædning**

Beklædningen skal kontrolleres hver 3. måned. Her skal man være opmærksom på eventuel beskadigelse af lakeringen og/eller korrosion. Disse fejl skal afhjælpes, så snart de konstateres. Hvis der er beskadigelser under monteringen, skal disse straks repareres for at undgå yderligere beskadigelser.

### **Kølerblok og kondensvandsbakke**

Køleren bør kontrolleres hver tredje måned. Her skal man være opmærksom på lækage og skureslitage på rørene. Samtidig skal man være opmærksom på unormal vibration. Kølerne skal ses efter for støv og smudsophobning på lamelblokken. Køleren skal om nødvendigt renses som foreskrevet ved hjælp af lavtryks trykluft, en vandstråle med lavt tryk eller et mildt rengøringsmiddel. Der må ikke sprøjtes direkte på motorerne, elektriske kontrolpaneler eller tilslutningsboksene til varmeelementerne. Det skal bemærkes, at unormale atmosfæriske omstændigheder kan have en stærkt negativ indflydelse på lamelblokkens levetid.

Ved demontering af kondensvandsbakken skal man sikre sig, at bakken er tom. Man kan komme til skade på grund af vægten af eventuelt tiloversblevet vand, hvis kondensvandsbakken pludselig skulle blive åbnet.

### **Ventilatorer**

Disse skal efter tre måneders brug og derefter, når driftsbetingelserne og erfaringen viser det, ses efter for smudsophobning og/eller unormal vibration, der til sidst kan beskadige ventilatoren eller selve køleren. Man har adgang til vinger og motorer gennem ventilatorens beskyttelsesgitre, som er monteret på ventilatorpladerne med 4 eller 6 bolte. Forbindelsen til netspændingen skal afbrydes, før beskyttelsesgitrene fjernes. Også vingerne bør ses efter for erosion eller korrosion. Konstateres noget sådant, skal det omgående bekæmpes. Alt smuds og andre urenheder skal fjernes for at undgå, at motoren kommer i ubalance, og motorlejerne bliver overophedet.

I den rutinemæssige vedligeholdelse skal der også indgå en kontrol af, at ventilatoren er sikkert fastgjort og komponenterne driftssikre. Her skal man være særlig opmærksom på fastgøringen af vingerne og afbalanceringen af dem.

 Kraftig rimdannelse på ventilatorernes beskyttelsesgitre kan hindre køleluftstrømmen over motorerne og føre til, at motorerne overophedes og brænder sammen.

Hvis beskyttelsesgitre eller dele af beklædningen fjernes i forbindelse med eftersyn, skal man være meget påpasselig med, at disse igen anbringes og sættes korrekt fast, før køleren igen sættes i gang. Vi anbefaler et system af "arbejdstilladelser" til at udføre vedligeholdelse, for at sørge for, at kun sagkyndigt personale udfører vedligeholdelsen, og at det øvrige personale på stedet bliver gjort opmærksom på sikkerhedsaspekterne i forbindelse med køleren.



### Stilstandsperioder

Under langvarig stilstand bør vedligeholdelse foretages som beskrevet ovenfor. Hvis stilstanden er af længere varighed, skal alle elektromotorer hver 4. uge sættes i gang i mindst 20 minutter.

### Elektrisk afrimning

Hvis der efter en sædvanlig afrimningscyklus stadig sidder rim eller is på lamelblokken, skal følgende gøres:

- Start elafrimning manuelt og kontrollér hvert enkelt varmeelement ved hjælp af et 'clip-on' ampèremeter.  
  
 En aflæsning af fase-strømstyrken (ampérage) på kontrolpanelet er ikke nøjagtig nok. Alle ikke fungerende varmeelementer skal undersøges for fejl i den elektriske tilslutning og udskiftes, hvis de er defekte (se også de ekstra bemærkninger om udskiftning af elektriske varmeelementer).
- Isen skal fjernes fra lamelblokken og fra kondensvandsbakken. For at fremskynde processen kan ventilatoråbninger/ beskyttelsesgitre og kølerens udblæsningsåbning dækkes til med plasticfolie. Det kan endda være nødvendigt at bruge varmt vand eller varm luft til afrimningen.
- Tidspunkt for afrimningen og hyppigheden skal indstilles således, at køleren kan rime tilstrækkeligt til. Dermed opnås et bedre afrimningsresultat i den næste afrimningscyklus, og skylleeffekten i kondensvandsbakken forøges.

 En let tilrimet køler er meget hurtigt afrimet. Som følge af den korte afrimningstid kan kondensvandsbakken være utilstrækkeligt opvarmet, og der kan således dannes is i kondensvandsbakken.

### Udskiftning af elvarmelegemer

Det er af største betydning, at elforsyningen afbrydes, og køleren er helt isoleret, før der udføres vedligeholdelse på de elektriske varmelegemer. Før

varmelegemerne tages ud, skal følgende kontrolleres:

- Kontrollér fasesikringen.
- Varmelegemerne er alle sådan forbundet, at de er fordelt ligeligt over de tre faser. Hvis det viser sig, at der er et faseproblem og isdannelse på kølerblokken, vil der dannes en rimstribе på den tredjedel af lamelblokken, der dækkes af den fase, der er faldet ud.
- Kontrollér modstanden (ohm) i elementet. Måles der ingen modstand er elementet defekt. Kontrollér derefter varmeelementets jordforbindelsesmodstand, før det fjernes. Dette skal gøres ved kontrollere modstanden mellem tilslutningerne til fasen og til jorden. Hvis modstanden er under 0,1 mega-Ohm, er dette tilstrækkelig grund til at udskifte elementet.
- Kontrollér varmeelementerne i kondensvandsbakken Disse er også i reglen forbundet over de tre faser. Dersom ét af disse elementer svigter eller kortslutter, kan en hel fase blive sat ud af funktion.

For at kunne tage et varmeelement ud af kølerblokken, skal man først fjerne de elektriske tilslutningsbokse og fjederclipsene. Træk varmeelementet ud så forsigtigt som muligt. Drej det lidt og træk igen, hvis det ser ud til sidde fast. Sæt det tilbage i omvendt rækkefølge. Her er det vigtigt at kontrollere, at kablerne er lige, før elementet stikkes ind i blokken. Led om nødvendigt kablerne gennem afrimningsrørene ved hjælp af en ledning eller et tov. Hold elementerne så lige som muligt, når du stikker dem ind, for at gøre monteringen lettere og undgå at elementerne bliver klemte.

Kondensvandsbakkerne udskiftes også ved at følge den ovenfor beskrevne fremgangsmåde. Elementerne bliver også her holdt på plads ved hjælp af klemmer. Elementerne skal tages ud, for at man kan fjerne dem. Derefter kan elementerne ganske let trækkes ud under klemmerne.



⚠ Når elementerne skal sættes på plads igen, er det meget vigtigt at kontrollere, at klemmerne til elementerne ikke sidder for stramt. Elementerne skal kunne bevæges for at kunne udvides ved opvarmning. Ved tilslutningen af elementerne skal man nemlig tage højde for, at elementerne bliver længere, når de er i drift (cirka 1 cm pr. meter). Elkablerne skal kunne optage denne udvidelse uden at blive trukket for stramt.

## Installierungs und Wartungsanleitung für Luftkühler

### Allgemeines

#### Gesundheit, Sicherheit und Hygiene

Achten Sie darauf, dass stets folgende Richtlinien eingehalten werden :

- Alle Arbeiten an dem Equipment müssen von geschultem Personal ausgeführt werden.
- Die Netzspannung ist für die gelieferten Geräte geeignet.
- Kältemittel und Kälte-träger, Temperatur und Druck stimmen mit den Daten auf dem Produktaufkleber des jeweiligen Luftkühlers überein.
- Infolge der indirekten Belieferung ist der Produzent nicht über die aktuelle Anwendung des Luftkühlers informiert. Ein Luftkühler ist keine selbstständig arbeitende Maschine, sondern eine Komponente und wird daher mit einer 2B-Erklärung auf der Grundlage der Maschinenrichtlinie 2006/42/EU geliefert.
- Bei Anwendung im Lebensmittelbereich trägt der Endbenutzer die Verantwortung für die allgemeine Hygiene.
- Der Luftkühler wird entsprechend den anerkannten nationalen Normen für elektrotechnische und kühltechnische Anlagen montiert.
- Der gelieferte Wärmetauscher ist für die auf dem Typenschild genannten Kältemittel geeignet. Bei Verwendung von anderen Mitteln ist zunächst Kontakt mit Alfa Laval aufzunehmen. Der maximal zulässige Druck (Auslegungsdruck PS) wird auf dem Typenschild genannt. Bei der Herstellung ist der Wärmetauscher einem Stärketest von 1,43 x des Auslegungsdrucks PS unterzogen worden. Der Auslegungsdruck PS darf jedoch bei normaler Nutzung nie überschritten werden.
- Sämtliche von Alfa Laval gelieferten Wärmetauscher sind nicht mit einer Hochdrucksicherung ausgestattet. Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, das System, in dem der

- Wärmetauscher eingesetzt wird, mit einer Hochdrucksicherung auszustatten.
- Der Wärmetauscher darf nicht eingeblockt werden. Bei Steigung der Umgebungstemperatur könnte der Druck den Auslegungsdruck übersteigen
- Jede andere Nutzung des Wärmetauschers, für die das Produkt von Alfa Laval nicht entworfen wurde, ist verboten.

#### Überprüfung nach Lieferung

Sämtliche Lamellenblöcke sind nach der Fertigung mit Trockenluft abgedrückt und mit leichtem Überdruck versehen. Vor der Montage ist die Lecksicherheit mit Hilfe des Schraderventils zu überprüfen.

#### Rücknahme unbenutzter Luftkühler

Kühler, die gemäß Bestellung geliefert sind, werden grundsätzlich nicht zurückgenommen. Nur unter bestimmten Bedingungen und nach Rücksprache mit Alfa Laval können Kühler zurückgenommen werden. Das gilt ausschließlich im Falle ungebrauchter Kühler. Die rückzusendenden Kühler sind in der ursprünglichen, unbeschädigten und unbeschriebenen Werksverpackung zusammen mit einem vollständig ausgefüllten Rückgabeformular franko bei Alfa Laval abzuliefern. Nicht zurückgenommen werden:

- Luftkühler, die ab Rechnungsdatum älter als drei Monate sind.
- Luftkühler, die bereits eingebaut waren und/oder beschädigt sind.

#### Garantie

Luftkühler, die aufgrund von Garantieansprüchen zurückgeschickt werden, sind zusammen mit einem vollständig ausgefüllten Rückgabeformular franko bei Alfa Laval und unter Angabe der Gründe der Garantieansprüche abzuliefern. Für unsere Garantiebedingungen verweisen wir auf die Lieferbedingungen.

### Beschädigte Luftkühler

Beschädigungen an Luftkühlern, auch solche, die äußerlich nicht sichtbar sind, sind innerhalb von 24 Stunden dem Speditionsunternehmen und Alfa Laval mitzuteilen. An Alfa Laval ist außerdem ein vollständig ausgefülltes Rückgabeformular sowie eine Kopie des Frachtbriefes mit einer Beschreibung des Schadens zu senden.

## Installierung & Betrieb

Die nachstehende Installationsanleitung ist als Ergänzung zur nachfolgenden technischen Dokumentation zu betrachten.

### Aufstellung

Die Luftkühler sind so zu installieren, dass dabei folgende Kriterien eingehalten werden:

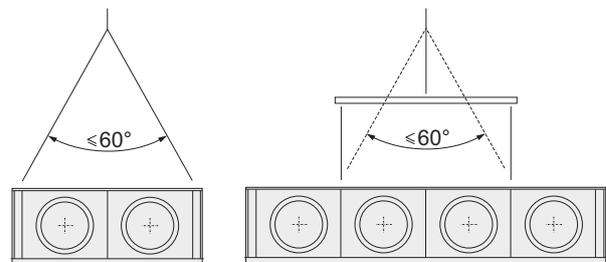
- An der Ansaugseite des Luftkühlers ist ausreichender Raum freizuhalten. Die Luftaustrittseite muss frei von jedweden Beeinträchtigungen sein; ein Kurzschluss in der Luftzirkulation ist zu vermeiden.
- Luftkühler dürfen weder auf der Ansaug- noch auf der Austrittseite an einen Luftkanal angeschlossen werden, wenn der entsprechende Luftkühler nicht ausdrücklich für eine derartige Form der Nutzung ausgelegt ist.

Es gilt zu bedenken, dass die Gesamtmenge der abzuführenden Wärme effektiv durch die maximale Auslegungs-Luftmenge und die Auslegungs-Lufteintrittstemperatur bestimmt wird, wobei die Luft nach Durchströmen des Luftkühlers ungehindert abfließen können muss. Jedwede Beeinträchtigung kann die Leistung des Luftkühlers nachteilig beeinflussen. Wenden Sie sich in Zweifelsfällen stets an Alfa Laval.

### Hebeanweisungen

Luftkühler können gewöhnlich mit Hilfe eines Gabelstaplers angehoben werden. Dabei ist darauf zu achten, dass sich das Gewicht gleichmäßig über alle Hebepunkte verteilt. Die Gabeln müssen

ausreichend lang sein, um den Kühler über den Schwerpunkt hinaus heben zu können. Beim Heben langer, schlanker Kühler ist besonders darauf zu achten, dass der Kühler nicht durchbiegt. Der Einsatz geeigneter Transportbalken und/oder Trappaletten verhindert, dass der Kühler an den Enden so durchbiegt, dass ein Schaden am Kühlsystem und anderen Elementen entstehen kann. Cu/Al-Kühler sind im Prinzip nicht ausgelegt, mit Hilfe eines Krans gehoben zu werden. Beim Heben von Stahlkühlern sind Hebeösen zu verwenden. Bei langen, schlanken Geräten empfiehlt sich der Einsatz von Hebebalken. Alle Hebearbeiten sind von sachkundigem Personal sorgfältig auszuführen, so dass zu jeder Zeit ein Maximum an Sicherheit gewährleistet ist. Wenden Sie sich in Zweifelsfällen über die richtige Hebemethode stets an Alfa Laval.



### Montage

Die Aufhängung der Kühler hat so zu erfolgen, dass die Kühler sich ausdehnen und schrumpfen können. Schrumpfung der Kühler erfolgt während des Kühlbetriebs und Ausdehnung während des Abtauens. Bei Stahlkühlern ist ein Unterschied zwischen Schrumpfung und Ausdehnung bis 1,2 mm pro Meter Kühlerlänge zu berücksichtigen. Bei Kupfer-/Aluminium-Kühlern beträgt dies sogar 1,65 mm pro Meter Kühlerlänge. Sämtliche Kühler sind waagrecht zu installieren. Gewichtsangaben und Abmessungen sind auf dem Produktaufkleber angegeben und/oder in der betreffenden Produktdokumentation enthalten.

### Ablauf

Ablaufleitungen der Kühler müssen ein ausreichendes Gefälle aufweisen. In Kühlräumen muss der Ablauf mit einem internen oder externen



Heizelement ausgestattet sein, um ein Gefrieren zu verhindern.

⚠ Das Heizband muss, für den Fall, dass es außen angebracht wird, bis an das Gehäuse (Wanne) des Kühlers durchgezogen werden.

⚠ Sämtliche Ablaufleitungen und Wannen sind auf uneigentliche Stoffe, wie zum Beispiel Verpackungsmaterialien, die den Abfluss blockieren können, hin zu überprüfen.

### **Leitungen und Anschlüsse**

Sämtliche Leitungen und Anschlüsse sind nach ordnungsgemäßen kühltechnischen und installationstechnischen Grundsätzen zu legen und zu montieren. Es ist darauf zu achten, dass zwischen den Anschlussleitungen und dem Leitungssystem des Kühlers keine Spannung steht. Sämtliche Leitungen sind an Wänden/Decken der Kühlräume ordnungsgemäß zu befestigen, auf keinen Fall jedoch am Kühler selbst.

### **Feuchtigkeit im Kühlsystem**

Feuchtigkeit im Kühlsystem ist unerwünscht, da dies Störungen im Kühlbetrieb verursachen kann. Weniger bekannt ist, dass kleine Mengen Feuchtigkeit im Kühlsystem durch Bildung von Frostbeulen nach einiger Zeit Leckagen verursachen können. Diese Frostbeulen entstehen dadurch, dass während des Tauprozesses Feuchtigkeit aus dem Kühlsystem in Form von Wasser in die Schweißnähte zieht und dort unter Volumenvergrößerung gefriert. Dieser Prozess wiederholt sich während eines jeden Gefrier-/Tauzyklus, wodurch der gebildete Hohlraum ("pot hole") immer größer wird, schließlich zerspringt und folglich eine Leckage verursacht.

### **Kältemittelanschlüsse**

Die kältetechnische Installierung hat fachgerecht und gemäß den in der Kältetechnik geltenden Grundsätzen zu erfolgen. Leitungen sind angemessen zu unterstützen, um auf diese Weise Vibrationen oder äußere Einwirkungen auf das Rohrsystem des Kühlers zu vermeiden.

### **Verwendung der Kälte-träger**

Zur Verhinderung von Kristallbildung (die Erosion im Kreislauf zur Folge hat) darf die Temperatur von Kälte-trägern nie unter die Schutztemperatur des betreffenden Kälte-trägers absinken. Zur Verhinderung einer Kreislauf-erosion darf die Flüssigkeitsabfluss-menge ohne Zustimmung von Alfa Laval nicht mehr als 110% der Auslegungs-abflussmenge betragen, die in der Produktspezifikation genannt wird. Die verwendeten Kälte-träger müssen Schutzmittel gegen Oxidation, Korrosion, Erosion, Kalkablagerung, Rostbildung etc. enthalten und müssen frei von Verschmutzungen sein. Kälte-träger dürfen ausschließlich in einem geschlossenen System verwendet werden.

### **Verteilerposition bei DX- oder Pumpensystemen**

Damit ein Flüssigkeitsverteiler ordnungsgemäß funktioniert, ist es äußerst wichtig, dass der Flüssigkeitsverteiler und die Kältemittelversorgungsleitung vertikal angeordnet sind. Das Expansionsventil und gegebenenfalls die Heißgasanschlüsse sind nach bewährten kältetechnischen Konstruktions- und Installationspraktiken anzuordnen. Alle Montageanweisungen, die in den Betriebsanleitungen von Zusatzkomponenten, wie beispielsweise dem Expansionsventil, aufgeführt sind, müssen genau eingehalten werden.

### **Kältemittelverteilung**

Die innere Kältemittelverteilung, die Kältemittelanschlüsse und der Flüssigkeitsverteiler sind nach Entwurfparametern ausgelegt, die wir bei der Auftragserteilung gerne spezifiziert vorliegen haben möchten. Es ist darauf zu achten, dass die Einsatzbedingungen von Luftkühlern mit den Entwurfbedingungen übereinstimmen.

### **Elektroanschlüsse**

Sämtliche elektrischen Anschlüsse sind gemäß den vor Ort geltenden (I.E.E.)-Bestimmungen und gemäß den Anforderungen einer ordnungsgemäßen Installierungstechnik anzulegen. Netzspannung, Frequenz, zugelassene Höchstleistung sowie die Anzahl der Phasen müssen mit den Daten der



Konstruktionszeichnung des Kühlers übereinstimmen. Alle Speisungsleitungen müssen in den Klemmen-kästen mit Hilfe wasserdichter Durchführungen an der Unterseite angeschlossen sein. Sämtliche Verkabelungen und Montagen müssen den jeweils national und vor Ort geltenden Vorschriften genügen. Sind die Kühler im Freien aufgestellt und tritt bei der Inbetriebnahme eine beträchtliche Verzögerung ein, ist für jeden Motor eine vorübergehende Stromversorgungseinrichtung zu legen, um diesen für mindestens 20 Minuten laufen zu lassen. Dieses Verfahren ist mindestens alle vier Wochen zu wiederholen, bis der Kühler wieder völlig betriebsbereit ist.

### **Stromausfall**

Zur Vermeidung von Schäden am Kompressor muss bei Stromausfall die Kältemittelzufuhr an den Verdampfer gesperrt werden, zum Beispiel durch Schließen des Magnetventils. Durch Sicherheitsvorkehrungen an anderer Stelle im System muss vermieden werden, dass der Druck im Wärmetauscher den Entwurfsdruck PS übersteigt.

### **Motoren**

Die meisten Standard-Kühlermotoren sind mit einem internen Temperaturschutz ausgerüstet. Dieser eingebaute Schutz verfügt über einen Anschluss in den Klemmenkästen und kann in den Steuerstromkreislauf aufgenommen werden. Die Motoren sind so einzustellen, dass sie nicht pendeln. Das kann durch eine Verriegelung im Steuerstromkreis erreicht werden. Die Belastungsgrenze der Motoren und die empfohlenen Einstellungen der Überlastrelais sind genau zu beachten. Diese Angaben finden Anwendung auf bereifte Kühler. Zulieferer und Hersteller von Elektromotoren leisten keine Garantie auf Motoren, die durch Überbelastung verbrannt sind.

### **Schalldruck**

Die in der Dokumentation aufgeführten Schalldruckpegel sind unter Freifeldbedingungen gemessen. Abhängig von der Konstruktion und den eingesetzten Materialien des Raumes, in dem die Luftkühler aufgestellt wird, können die gemessenen

Werte stark von den Dokumentationswerten abweichen.

### **Ventilator-Ringheizung**

Unter bestimmten Bedingungen ist es möglich, dass während des Abtauens Wasserdampf vom erwärmten Kühlerblock auf dem Kühlergehäuse, dem Ventilatorflügel und der Ventilatordüse kondensiert. Durch Gefrieren des Kondenswassers kann der Flügel an der Düse festfrieren. Bei einem Neustart der Anlage kann es vorkommen, dass der Ventilator sich aus diesem Grund nicht in Betrieb setzt, was zu einer Betriebsstörung führen kann. Dies kann problemlos durch den Einsatz der Ventilatorheizung verhindert werden.

Die Heizelemente sind für eine 230/50/1 Netzspannung ausgelegt und für einen permanenten Anschluss oder eine permanente Koppelung an das Abtausystem des Kühlers berechnet. Diese Heizelemente reichen, vorausgesetzt sie sind verbunden mit dem Abtausystem des Kühlers, sicher aus, um Reifbildung während der Abtattung zu verhindern.

⚠ Die Ventilator-Ringheizung muss solange in Betrieb bleiben, bis die Ventilatoren sich wieder drehen.

### **Abtattung - allgemein**

Das Abtauen der Luftkühler muss, unabhängig vom eingesetzten Abtattungssystem, so erfolgen, dass nach dem Abtauen sämtliche Bereifung abgeschmolzen ist und die Kühloberfläche gänzlich sauber ist. Zurückgebliebene Reifreste bilden nach dem Auftauen und der Wiederaufnahme des Kühlbetriebes massive Eisstellen. Solches massives Eis wird bei jedem Gefrier- und Abtattungzyklus weiter zunehmen und schließlich auch bis in die Wanne anwachsen. Das hat unweigerlich eine Störung und Beschädigung des Kühlers zur Folge. Kühler ohne Abtauvorrichtungen dürfen nicht bei Raumtemperaturen unter oder gleich 0°C verwendet werden.

### Elektrische Abtauung

Im Lamellenblock und der Tropfwanne werden die gleichen Heizstäbe mit einer Anschlussspannung je Element von 230 V verwendet. Es ist möglich, die Elemente mit Hilfe einer Dreiecks- oder Sternschaltung auf eine 3-Phasen Netzspannung von jeweils 230/3 oder 400/3 anzuschließen. Es empfiehlt sich, bei einer Sternschaltung den Sternpunkt auf die Nullleitung des Netzes anzuschließen. Ist die Gesamtzahl der angeschlossenen Elemente nicht gleich 3 oder ein Vielfaches von 3, muss der Sternpunkt an die Nullleitung des Netzes angeschlossen sein. Die Tropfwannenelemente können nach Demontage der Außenwanne herausgenommen werden. In der Speisung muss ein Erdekabel aufgenommen sein. Für den Fall, dass gerade Heizelemente verwendet werden, verfügt der Kühler über zwei Anschlussdosen. Bei Sternschaltung der Elemente muss die Stromzufuhr über eine der zwei Anschlussdosen angeschlossen werden. In der anderen Dose, die für die Sternschaltung vorgesehen ist, kann die Nullleitung angeschlossen werden. Zu den weiteren Anschlussdaten siehe die elektrische Anschlussschemas.

### Beendigung der elektrischen Abtauung

Wird der Kühler mit einer Zeitphasensteuerung betrieben, wird, je nach Kühlermodell, den jeweiligen Abmessungen und den Betriebsumständen empfohlen, die Anfangs-Abtauungszeit auf 35-45 Minuten einzustellen (in Kombination mit der Anzahl der Abtauungsperioden). Wird der Abtauzyklus über einen Temperaturfühler beendet, ist die Position des Thermostatfühlers sorgfältig auszuwählen. Der Temperaturfühler wird meistens auf einen Wert zwischen 10° C und 15 °C eingestellt. Diese ist durchweg dort zu platzieren, wo die letzten Reifreste wegtauen, meistens auf der Außenseite des Lamellenblocks. Bei Raumtemperaturen um 0°C befinden sich die letzten Reifreste vor allem oben im Lamellenblock. Bei Raumtemperaturen unter -20 °C befinden sich die Reifreste auf Grund des sog. ‚Schornsteineffekts‘ meistens auf der unteren Hälfte des Lamellenblocks (auf ca. ¼ der Lamellenhöhe). Bestimmte Faktoren (Position des Kühlers

gegenüber einer Zugangstür oder gelagerten Produkten, die exakte Einstellung des thermostatischen Expansionsventils etc.) können zur Folge haben, dass identische Kühler unterschiedliche Leistungen erbringen (siehe Wartungshinweise). Thermostatfühler dürfen NICHT in der unmittelbaren Nähe eines Heizelementes montiert werden. Letztendlich ist die definitive Position des Temperaturfühlers auf Grund von Erfahrungen festzustellen.

⚠ Ein nächster Kühlzyklus darf erst gestartet werden, nachdem der Lamellenblock vollständig abgetaut ist.

### Wasserabtauung

Die Wassereintritts- und -ablaufabmessungen sind für das Wasserabtauungssystem berechnet. Die angekoppelten Ein- und Austrittsleitungen sind mit dem gleichen Leitungsdurchmesser auszuführen. Eine Wasserabtauung verläuft nur dann erfolgreich, wenn die von Alfa Laval vorgeschriebene Wassermenge über den Lamellenblock strömt. Dabei ist es unerlässlich, dass die Ablaufvorrichtungen in ausreichendem Maße schräg verlaufen. Ein Einstellen der Zuflussmenge ist erforderlich.

⚠ Eine reduzierte Wassermenge über einen großen Zeitraum ist keine Lösung! Das Schema der Wasserverteilung kann sich grundlegend verändern, Teile des Lamellenblocks tauen ab, während sich auf anderen Teilen Eis bildet, was letztendlich dazu beiträgt, die Lebensdauer des Kühlers nachteilig zu beeinflussen. Da ein Zustrom von sauberem Wasser sehr wichtig ist, wird die Montage eines Wasserfilters in die Zufuhrleitung empfohlen.

### Heissgasabtauung

Wird der Kühler im Heissgasverfahren abgetaut, ist für die Dauer des Abtauungsprozesses ein guter Heißgaszustrom zu gewährleisten. Durchweg beträgt hier die Abtauzeit 2/3 der elektrischen Abtauzeit. Die Position eines eventuellen Temperaturfühlers zum Beenden des Abtauzyklus richtet sich nach der



Stelle im Lamellenblock, an der die meiste Reifbildung auftritt. Die wichtigste Überlegung ist hier das Entfernen des Kondensats, da jede Form der Bildung von Flüssigkeit im Kühler zu schwerwiegenden Problemen führt. Ein guter, unmittelbar aus dem Kühler herausführender Kondenswasserablauf ist unerlässlich. Wenn Rohre stellenweise nach oben geführt werden müssen, ist sorgfältig auf eine korrekte Dimensionierung zu achten.

### **Isolierung der Tropfwanne**

Es empfiehlt sich, die Tropfwanne von Kühlern mit einer elektrisch beheizten Tropfwanne mit hitzebeständigem Isoliermaterial zu versehen. Bei Raumtemperaturen von unter  $-5\text{ °C}$  hat auf jeden Fall eine Isolierung der Tropfwanne zu erfolgen.

### **Prüfglas in der Flüssigkeitsleitung**

Alfa Laval empfiehlt bei DX-Systemen die Verwendung von unmittelbar vor dem thermostatischen Expansionsventil zu montierende Prüfgläser. Es ist sinnvoll, dieses Prüfglas rechtzeitig auf seine Transparenz hin zu prüfen, so dass bei Start-problemen oder Problemen während des Betriebes der Kühlanlage festgestellt werden kann, ob sich möglicherweise Flash-Gas vor dem Expansionsventil befindet.

### **Inbetriebsetzung**

Sämtliche Anschlüsse des Flüssigkeitssystems sind gründlich auf eventuell vorhandene Leckstellen hin zu überprüfen und das System ist gemäß kältetechnischen Grundlagen zu vakuumieren. Es ist eine Sicherheitsüberprüfung sämtlicher Schrauben, Befestigungen, elektrischer Anschlüsse usw. durchzuführen. Gleichfalls sind die Ventilatoren auf deren korrekte Drehrichtung hin zu überprüfen. Erforderlichenfalls ist die Phasenverkabelung zu ändern, um eine korrekte Drehrichtung zu erreichen. Sämtliche Geräte sind auf Betriebstemperatur einzustellen. Lassen Sie den Kühler Probe laufen, um unerwünschte Vibrationen oder nicht ordnungsgemäß befestigte Elemente am Kühler ermitteln zu können.

## **Wartung**

### **Allgemeines**

Es ist unerlässlich, dass die Kühler nach erfolgter Lieferung geschützt und inspiziert werden. Dies ist vor allem wichtig, wenn bei der Installation oder Inbetriebnahme der Geräte Verzögerungen eintreten. Nach erfolgter Inbetriebnahme und Einstellung wird der Kühler nur minimale Wartung erfordern. Regelmäßige Inspektion und eine gute Wartung garantieren einen problemlosen Betrieb. Die Intervalle der Inspektionen werden vom Standort und den jeweiligen Betriebsbedingungen des Kühlers abhängen. Geräte, die in Industriegebieten oder Küstenbereichen aufgestellt worden sind, machen durchweg häufigere Inspektionen erforderlich als dies in ländlichen, nicht verschmutzten Gebieten der Fall sein wird. Maschinenschaden kann während der Installation vor Ort und während der der Inbetriebnahme vorausgehenden Zeit entstehen. In diesem Zeitraum müssen Inspektionen und Reparaturen ausgeführt werden. An Standorten, an denen Bauarbeiten durchgeführt werden, wird empfohlen, den Lamellenblock, Rohrleitungen, Rohrbogen usw. abzudecken und diese bis zum Moment der Inbetriebnahme gegen Verschmutzung und Beschädigung zu schützen.

 **Sammel- und Kühlerrohre können extrem kalt sein! Ergreifen Sie bei Wartungsarbeiten in der Nähe von Sammel- und Kühlerrohren Vorsichtsmaßnahmen.**

### **Reinigung und Desinfektion**

Ein Lamellenblock muss sauber sein, damit seine einwandfreie Funktion garantiert ist. Der Nutzer des Wärmetauschers muss sicherstellen, dass die verwendeten Reinigungs- und Desinfektionsmittel auf die von Alfa Laval verwendeten Materialien keine Korrosionswirkung haben.

### **Gehäuse des Kühlers**

Eine Überprüfung des Gehäuses des Kühlers muss vierteljährlich durchgeführt werden. Dabei ist auf eventuelle Ablösungserscheinungen der



Farbschichten und/oder Anzeichen von Korrosion zu achten. Werden derartige Mängel festgestellt, sind diese unverzüglich zu beheben. Treten während der Installation Beschädigungen auf, sind diese unverzüglich zu reparieren, um weitere Schäden zu vermeiden.

### **Lamellenblock und Wanne**

Der Kühler ist vierteljährlich zu inspizieren. Dabei ist gründlich auf Leckstellen und Reibungsverschleiß an den Rohren zu achten. Gleichzeitig ist auf abnormale Vibrationen zu achten. Die Kühler sind auf das Vorhandensein von Staub und Schmutzablagerungen auf dem Lamellenblock hin zu überprüfen. Der Kühler ist, falls erforderlich, in der vorgeschriebenen Weise mit Hilfe von Niederdruckluft, Niederdruck-wasser oder einem nicht aggressiven Reinigungsmittel zu reinigen. Nicht direkt auf die Motoren, die elektrischen Steuerpulte oder die Anschlussdosen der Heizelemente spritzen.

Es wird darauf hingewiesen, dass abnormale atmosphärische Verhältnisse die Lebensdauer des Lamellenblocks stark negativ beeinflussen können. Bei der Demontage der Tropfwanne ist sicherzustellen, dass die Tropfwanne leer ist. Durch das Gewicht von eventuell zurückbliebenem Wasser besteht Verletzungsgefahr, wenn sich die Tropfwanne unkontrolliert öffnen würde.

### **Ventilatoren**

Ventilatoren sind nach drei Betriebsmonaten und anschließend je nach Betriebsumständen und entsprechender Erfahrung auf Schmutzansammlungen und/oder abnormale Vibrationen hin zu überprüfen, die letztlich zu Beschädigungen am Ventilator oder dem Kühler selbst führen können. Zugang zu den Flügeln und den Motoren haben Sie über die Schutzgitter der Ventilatoren, die mit 4 oder 6 Schrauben auf den Ventilatorplatten befestigt sind. Bevor Sie die Schutzgitter abnehmen, sind die entsprechenden Teile unbedingt elektrisch zu isolieren. Auch die Flügel sind auf Erosion oder Korrosion hin zu überprüfen. Werden derartige Mängel festgestellt, sind sie unverzüglich zu beheben. Sämtlicher Schmutz und andere

Verunreinigungen sind zu entfernen, um ungleichmäßiges Laufen des Motors und Überhitzung der Motorlager entgegenzuwirken. Die Sicherheit der Ventilatorbefestigungen und die Betriebssicherheit der Komponenten ist während der routinemäßigen Wartungsarbeiten umfassend zu überprüfen. Dabei ist besonders auf die Befestigungsschrauben der Flügel und deren Auswuchtung zu achten.

 Starke Bereifung auf den Schutzgittern der Ventilatoren kann den Kühlluftstrom über den Motoren beeinträchtigen und zu Überhitzung und Verbrennung der Motoren führen.

Dort, wo zu Inspektionszwecken Schutzgitter oder Teile des Gehäuses entfernt werden müssen, ist gut darauf zu achten, dass diese Teile wieder korrekt angebracht und befestigt werden, bevor der Kühler erneut in Betrieb genommen wird.

Zur Durchführung der Wartungsarbeiten empfehlen wir ein System von "Arbeitsautorisierung", um auf diese Weise sicherzustellen, dass die Arbeiten grundsätzlich nur von sachkundigem Personal ausgeführt werden und das sonstige Personal vor Ort hinsichtlich der Sicherheitsaspekte des Kühlers entsprechend eingewiesen wird.

### **Stilllegung der Anlage**

Während längerer Phasen des Stillstands ist die Wartung in der oben beschriebenen Weise durchzuführen. Wird dieser Stillstand verlängert, sind sämtliche Elektromotoren einmal monatlich 20 Minuten lang in Betrieb zu nehmen.

## Elektrische Abtauung

Falls sich nach dem üblichen Abtauungszyklus auf dem Lamellenblock noch Reif oder Eis befindet, ist wie folgt vorzugehen:

- Manueller Start der Abtauung und Überprüfung jedes einzelnen Heizelementes mit Hilfe eines anklemmbaren Amperemeters.  
  
 Ein Ablesen der Phasenstromstärke (Amperezahl) auf dem Steuerpult ist nicht genau genug. Jedes nicht funktionierende Heizelement ist auf Fehler beim elektrischen Anschluss hin zu überprüfen und erforderlichenfalls zu ersetzen (siehe dazu auch die zusätzlichen Anmerkungen über den Austausch von elektrischen Heizelementen).
- Das Eis muss über einen verlängerten Abtauzyklus vom Lamellenblock und aus der Wanne entfernt werden. Zur Beschleunigung dieses Verfahrens können Ventilatoröffnungen/Schutzgitter und Aus-trittsöffnungen des Kühlers mit Plastikfolie abgedeckt werden. Es kann zudem sogar erforderlich sein, zum Abtauen warmes Wasser oder heiße Luft einzusetzen.
- Zeitpunkt und Häufigkeit der Abtauung sind so einzustellen, dass der Kühler in ausreichendem Maße Reif ansetzen kann. Dies führt zu einem besseren Abtauungsergebnis während des anschließenden Abtauvorgangs und erhöht den Abspüleeffekt in der Wanne.

 Ein nur leicht bereifter Kühler wird sehr schnell abtauen. Infolge der kurzen Abtauungszeit kann es vorkommen, dass die Wanne unzureichend erwärmt ist, wodurch sich Eis in der Wanne bilden kann.

## Austausch elektrischer Heizelemente

Es ist von wesentlicher Bedeutung, dass die Hauptstromversorgungsleitung abgeschaltet und der Kühler vollkommen isoliert wird, bevor Arbeiten an den elektrischen Heizelementen vorgenommen werden. Bevor die Heizelemente herausgezogen

werden, müssen folgende Inspektionen vorgenommen worden sein:

- Überprüfen Sie die Phasensicherung.
- Die Heizelemente sind verkabelt, so dass sie gleichmäßig über die drei Phasen verteilt sind. Stellt sich ein Phasenproblem ein und bildet sich auf dem Lamellenblock Eis, wird sich auf jenem dritten Teil des Lamellenblocks ein Streifen Reif bilden, der mit der ausgefallenen Phase übereinstimmt.
- Überprüfen Sie den Ohmschen Widerstand des Heizelementes. Wird kein Widerstand gemessen, bedeutet dies, dass das Element defekt ist. Überprüfen Sie anschließend den Erdschlusswiderstand des Heizelementes, bevor Sie dieses entfernen. Diese Überprüfung besteht in der Kontrolle des Widerstandes zwischen den Anschlüssen der Phase und der Nullleitung. Liegt der Widerstand unterhalb von 0,1 Megaohm, ist hinreichender Anlass gegeben, diesen auszutauschen.
- Kontrollieren Sie die Heizelemente der Wanne. Diese sind ebenfalls über die drei Phasen verbunden. Falls eines dieser Elemente ausfällt oder kurzschließt, kann dies zum Ausfall einer ganzen Phase führen.

Um ein Heizelement aus dem Lamellenblock herausnehmen zu können, müssen zunächst die elektrischen Anschlussdosen abgekoppelt und die alten Federclips entfernt werden. Ziehen Sie das Heizelement so vorsichtig wie möglich heraus. Falls das Element fest sitzt, drehen Sie es vorsichtig ein wenig und versuchen Sie dann erneut, es herauszuziehen.

Das erneute Einsetzen der Elemente geschieht in schlicht umgekehrter Reihenfolge. Dabei ist es sehr wichtig zu überprüfen, ob die Kabelschuhe gerade sind, bevor das Element in den Block eingeführt wird. Die Kabel sind, falls erforderlich, mit Hilfe eines Drahtes oder Seils durch die Entfrosteröhre zu führen. Beim Einführen der Elemente sind diese so grade wie möglich zu halten, um die Montage zu vereinfachen und ein mögliches Klemmen der Elemente zu verhindern.



Um die Wannen-Elemente auszutauschen, ist das gleiche genannte Verfahren anzuwenden. Die Elemente werden auch hier mit Hilfe von Klemmen in ihrer jeweiligen Position gehalten. Um die Elemente zu entfernen, ist die Wanne abzunehmen. Die Elemente können sodann sehr einfach unter den Klemmen hervorgezogen werden.

 Beim Wiedereinbau der Elemente ist es sehr wichtig, zu überprüfen, ob die Klemmen die Elemente nicht zu stark festsetzen. Die Elemente müssen verschiebbar sein, damit sie sich bei Erwärmung ausdehnen können. Beim Anschluss der Elemente ist nämlich zu berücksichtigen, dass diese sich während des Betriebs in die Länge ausdehnen (ca. 1 cm pro Meter). Die Anschlussdrähte müssen diese Ausdehnung ausgleichen können, ohne straffgezogen zu werden.

## Οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης για ψύκτες με αέρα

### Γενικά

#### Υγεία, ασφάλεια και υγιεινή

Φροντίστε να ακολουθείτε τις παρακάτω οδηγίες:

- Όλες οι εργασίες στον εξοπλισμό πρέπει να εκτελούνται από εκπαιδευμένο προσωπικό.
- Η ηλεκτρική παροχή πρέπει να είναι κατάλληλη για τον παρεχόμενο εξοπλισμό.
- Το ψυκτικό, η θερμοκρασία και η πίεση πρέπει να συμφωνούν με τα δεδομένα που αναγράφονται στο αυτοκόλλητο προϊόντος για τον σχετικό ψύκτη με αέρα.
- Καθώς ο ψύκτης παρέχεται έμμεσα, ο παραγωγός δεν γνωρίζει σχετικά με την πραγματική εφαρμογή του. Ο ψύκτης δεν αποτελεί μηχανήμα αυτόνομης λειτουργίας, αλλά ένα συστατικό στοιχείο και συνεπώς παρέχεται μαζί με δήλωση 2B με βάση την Οδηγία 2006/42/ΕΕ περί μηχανημάτων.
- Εάν ο εξοπλισμός χρησιμοποιείται στη βιομηχανία τροφίμων, ο τελικός χρήστης αναλαμβάνει την ευθύνη για την τήρηση των συνθηκών υγιεινής.
- Ο ψύκτης θα πρέπει να εγκατασταθεί σύμφωνα με τα αναγνωρισμένα εθνικά πρότυπα για την πρακτική εγκατάσταση ηλεκτρικού εξοπλισμού και ψύξης.
- Ο παρεχόμενος εναλλάκτης θερμότητας είναι κατάλληλος για τα κύρια ψυκτικά μέσα που αναγράφονται στην πινακίδα τύπου. Πριν χρησιμοποιήσετε άλλα ψυκτικά, επικοινωνήστε με την Alfa Laval. Η επιτρεπόμενη μέγιστη πίεση (πίεση σχεδιασμού PS) αναγράφεται στην πινακίδα τύπου. Κατά την παραγωγή, ο εναλλάκτης θερμότητας υποβάλλεται σε δοκιμή αντοχής πέραν της σχεδιαστικής πίεσης PS. Ωστόσο, κατά την κανονική χρήση, δεν επιτρέπεται η υπέρβαση της σχεδιαστικής πίεσης PS.
- Οι εναλλάκτες θερμότητας που παρέχονται από την Alfa Laval συνήθως δεν διαθέτουν ασφάλεια υψηλής πίεσης. Ο εφαρμοστής είναι υπεύθυνος

για την τοποθέτηση ασφάλειας υψηλής πίεσης στο σύστημα στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί ο εναλλάκτης θερμότητας.

- Ο εναλλάκτης θερμότητας δεν πρέπει να μπλοκάρεται. Εάν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος αυξηθεί, μπορεί να προκληθεί αύξηση της πίεσης και υπέρβαση της σχεδιαστικής πίεσης.
- Δεν επιτρέπεται η χρήση του εναλλάκτη θερμότητας για οποιονδήποτε σκοπό εκτός από αυτόν για τον οποίο έχει σχεδιαστεί από την Alfa Laval.

#### Έλεγχοι κατά τη παράδοση

Όλες οι πτερυγιωτές σερπαντίνες έχουν υποστεί δοκιμή σε πίεση με ξηρό αέρα και έχουν σφραγιστεί και παρέχονται με ελαφριά υπερπίεση. Πριν από την εγκατάσταση, θα πρέπει να ελεγχθεί η αντίσταση στη διαρροή με τη βαλβίδα schrader.

#### Επιστροφή μη χρησιμοποιημένων ψυκτών με αέρα

Οι ψύκτες με αέρα που έχουν παραδοθεί σύμφωνα με παραγγελίες, κατά κανόνα δεν επιστρέφονται. Η επιστροφή των ψυκτών είναι δυνατή μόνο υπό ορισμένες συνθήκες και έπειτα από επικοινωνία με την Alfa Laval. Αυτό ισχύει αποκλειστικά για μη χρησιμοποιημένους ψύκτες. Οι ψύκτες προς επιστροφή θα πρέπει να παραδοθούν στον μεταφορέα που έχει πληρωθεί από την Alfa Laval, μέσα στην αρχική, άθικτη και όχι γραμμένη εργοστασιακή συσκευασία, συνοδευόμενοι από μια πλήρως συμπληρωμένη φόρμα επιστροφής. Δεν μπορούν να επιστραφούν:

- Ψύκτες με αέρα παλαιότητας μεγαλύτερης των τριών μηνών από την ημερομηνία τιμολογίου.
- Ψύκτες με αέρα που έχουν ήδη ενσωματωθεί ή/και φέρουν ζημιές.

#### Εγγύηση

Οι ψύκτες με αέρα που επιστρέφονται σε συνδυασμό με αξιώσεις εγγύησης, πρέπει να

παραδοθούν στον μεταφορέα που έχει πληρωθεί από την Alfa Laval και να συνοδεύονται από μια πλήρως συμπληρωμένη φόρμα επιστροφής\*, με αναφορά των αιτιών για την αξίωση της εγγύησης. Σχετικά με τις συνθήκες της εγγύησης, ανατρέξτε στους Όρους Παράδοσης.

### Ψύκτες με αέρα που φέρουν ζημιά

Οι ψύκτες με αέρα που έχουν υποστεί ζημιά, συμπεριλαμβανομένης της περίπτωσης όπου η ζημιά δεν είναι ορατή εξωτερικά, πρέπει να αναφέρονται στον φορέα αποστολής και την Alfa Laval εντός 24 ωρών. Επιπλέον, μια πλήρως συμπληρωμένη φόρμα επιστροφής και ένα αντίγραφο του δελτίου παράδοσης που περιέχει μια περιγραφή της ζημιάς, πρέπει να αποσταλούν στην Alfa Laval.

## Εγκατάσταση και λειτουργία

Οι σημειώσεις οδηγιών παρακάτω αποτελούν συμπλήρωμα των τεχνικών στοιχείων.

### Τοποθεσία

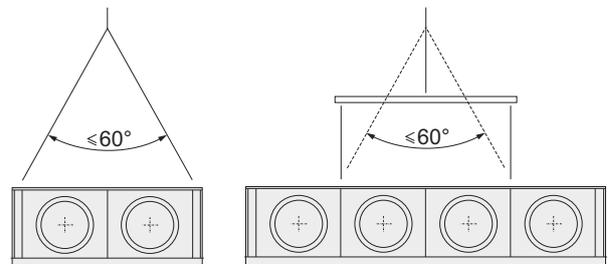
Οι ψύκτες θα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να πληρούνται τα ακόλουθα κριτήρια:

- Επαρκής χώρος θα πρέπει να παραμένει στην πλευρά εισόδου αέρα του ψύκτη. Η πλευρά εξόδου αέρα δεν θα πρέπει να έχει εμπόδια. Η βραχυκύκλωση στο κύκλωμα αέρα θα πρέπει να αποφεύγεται.
- Οι ψύκτες δεν θα πρέπει να συνδέονται σε αγωγούς στην πλευρά εισόδου ή την πλευρά εξόδου αέρα, εκτός κι εάν έχουν σχεδιαστεί ειδικά για μια τέτοια εφαρμογή.

Είναι σημαντικό να έχετε υπόψη ότι η συνολική θερμότητα που μπορεί να διαχέεται εξαρτάται από την πρόσληψη του πλήρους σχεδιαστικού όγκου αέρα στη σχεδιαστική θερμοκρασία αέρα εισόδου που επιτρέπει σε αυτόν τον αέρα να εξέρχεται ελεύθερα αφού διέλθει μέσα από τον ψύκτη. Τυχόν περιορισμοί θα υποβαθμίζουν την απόδοση του ψύκτη. Εάν υπάρχουν αμφιβολίες, απευθυνθείτε στην Alfa Laval.

### Ανύψωση

Οι ψύκτες με αέρα μπορούν να ανυψωθούν με περνοφόρο ανυψωτικό. Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται ότι ο ψύκτης δεν θα ανυψωθεί απευθείας πάνω στον δίσκο αποστράγγισης ή την πτερυγιωτή σερπαντίνα. Οι περόνες πρέπει να έχουν επαρκές μήκος ώστε να επιτρέπεται η ανύψωση του ψύκτη πέραν του κέντρου βάρους του. Στην περίπτωση λεπτών ψυκτών μεγάλου μήκους, απαιτείται επιπλέον προσοχή για την αποφυγή κάμψης του ψύκτη. Με τη χρήση των κατάλληλων ξύλινων δοκών μεταφοράς ή/και παλετών, αποτρέπεται η κάμψη του ψύκτη στα άκρα, η οποία μπορεί να προκαλέσει ζημιά στο κύκλωμα ψύξης ή άλλα εξαρτήματα. Κατά κανόνα, οι ψύκτες Cu/Al δεν έχουν σχεδιαστεί για ανύψωση από το πάνω μέρος. Για την ανύψωση χαλύβδινων ψυκτών πρέπει να χρησιμοποιηθούν πτερύγια ανύψωσης. Για την ανύψωση λεπτών ψυκτών μεγάλου μήκους, συστήνεται η χρήση δοκού ανύψωσης για την αποφυγή ενδεχόμενης καμπής στα άκρα. Η ανύψωση των ψυκτών πρέπει να εκτελείται προσεκτικά από κατάλληλα εξειδικευμένο προσωπικό, ώστε να διασφαλίζεται η απόλυτη ασφάλεια ανά πάσα στιγμή. Σε περίπτωση αμφιβολιών σχετικά με την κατάλληλη μέθοδο ανύψωσης, απευθυνθείτε στην Alfa Laval.



### Τοποθέτηση

Οι ψύκτες πρέπει να αναρτώνται έτσι ώστε να επιτρέπεται ένας βαθμός συστολής και διαστολής. Η συστολή του ψύκτη συμβαίνει κατά τη διάρκεια της λειτουργίας ψύξης και η διαστολή του κατά τη λειτουργία απόψυξης. Στην περίπτωση των χαλύβδινων ψυκτών, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη μια διαφορά μεταξύ συστολής και διαστολής έως και 1,2 mm ανά μέτρο μήκους ψύκτη. Για

ψύκτες από χαλκό/αλουμίνιο, ο αριθμός αυτός ανέρχεται έως το 1,65 mm ανά μέτρο μήκους ψύκτη. Όλοι οι ψύκτες πρέπει να τοποθετούνται οριζόντια. Οι πληροφορίες για το βάρος και τις διαστάσεις αναγράφονται στο αυτοκόλλητο προϊόντος ή/και στη σχετική τεκμηρίωση.

### **Αποστράγγιση**

Οι γραμμές αποστράγγισης του ψύκτη πρέπει να έχουν επαρκή καθοδική κλίση. Σε περιοχές με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, οι γραμμές αποστράγγισης πρέπει να διαθέτουν εσωτερικό ή εξωτερικό θερμαντικό στοιχείο για την αποφυγή της δημιουργίας πάγου.

 Η θερμαντική ταινία, εάν είναι εξωτερική, πρέπει να παρέχει θέρμανση ακριβώς έως το περίβλημα (δίσκος αποστράγγισης) του ψύκτη.

 Ελέγξτε όλες τις γραμμές αποστράγγισης και τους δίσκους αποστράγγισης και βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχουν ακατάλληλα υλικά - π.χ. υλικά συσκευασίας - που να μπλοκάρουν την αποστράγγιση.

### **Σωληνώσεις και συνδέσεις**

Όλες οι εργασίες σε σωληνώσεις και οι συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την καλή πρακτική σχεδίασης ψύξης και εγκατάστασης. Βεβαιωθείτε ότι δεν μεταδίδονται τάσεις από τις γραμμές σύνδεσης προς τους σωλήνες του ψύκτη. Όλες οι σωληνώσεις πρέπει να προσαρτηθούν κατάλληλα σε τοιχώματα/οροφές του δωματίου και όχι στον ίδιο τον ψύκτη.

### **Υγρασία στο σύστημα ψύξης**

Η υγρασία σε ένα σύστημα ψύξης δεν είναι επιθυμητή. Η υγρασία μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργία κατά την ψύξη. Ένα λιγότερο γνωστό πρόβλημα είναι ότι μικρές ποσότητες υγρασίας στο σύστημα ψύξης μπορούν, μετά από λίγο χρόνο, να προκαλέσουν διαρροή μέσω του σχηματισμού συστάδων πάγου. Αυτές οι συστάδες πάγου είναι το αποτέλεσμα της διαρροής υγρασίας από το σύστημα ψύξης κατά τη διάρκεια της απόψυξης, καθώς το

νερό διαρρέει μέσα στις ραφές συγκόλλησης και έπειτα παγώνει, με αποτέλεσμα την αύξηση όγκου. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται σε κάθε κύκλο ψύξης/απόψυξης, με αποτέλεσμα, οι κοιλότητες που σχηματίζονται έτσι να γίνονται σταθερά πιο μεγάλες και τέλος να διαρρηγνύονται, με αποτέλεσμα τη διαρροή.

### **Συνδέσεις ψυκτικού**

Οι συνδέσεις του ψυκτικού μέσου θα πρέπει να πραγματοποιούνται σύμφωνα με τους κανονισμούς που ισχύουν για καλή πρακτική ψύξης. Οι σωληνώσεις πρέπει να υποστηρίζονται επαρκώς ώστε να αποφεύγονται κραδασμοί ή εξωτερικά φορτία πάνω στους συλλέκτες του ψύκτη, κ.λπ.

### **Χρήση δευτερευόντων ψυκτικών μέσων**

Για την αποφυγή της κρυσταλλοποίησης και της επακόλουθης διάβρωσης του κυκλώματος, η θερμοκρασία του δευτερεύοντος ψυκτικού δεν πρέπει να μειώνεται ποτέ κάτω από τη θερμοκρασία προστασίας του σχετικού ψυκτικού. Για την αποφυγή της διάβρωσης του κυκλώματος, ο ρυθμός ροής δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από το 110% του σχεδιαστικού ρυθμού, όπως υποδεικνύεται στην προδιαγραφή του προϊόντος, χωρίς προηγούμενη έγκριση από την Alfa Laval. Το δευτερεύον ψυκτικό που χρησιμοποιείται πρέπει να εμπεριέχει μέσα προστασίας από οξειδωση, διάβρωση, επικαθίσεις, σκουριά, κ.λπ. δεν πρέπει να περιέχει άλλες προσμίξεις. Τα δευτερεύοντα ψυκτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε κλειστό κύκλωμα.

### **Θέση διανομέα για DX ή σύστημα με αντλία**

Προκειμένου ένας διανομέας ψυκτικού υγρού να λειτουργεί καλά, είναι πολύ σημαντικό, η τοποθέτηση του διανομέα υγρού και της γραμμής παροχής ψυκτικού να είναι κατακόρυφη. Η τοποθέτηση της βαλβίδας διαστολής και, εάν υπάρχουν οι συνδέσεις ζεστού αερίου πρέπει να συμφωνούν με την καλή πρακτική σχεδίασης ψύξης και εγκατάστασης. Οι οδηγίες τοποθέτησης, όπως δίνονται στα εγχειρίδια οδηγιών από τα διάφορα εξαρτήματα, όπως τη βαλβίδα διαστολής, πρέπει να τηρούνται προσεκτικά.

### **Διανομή ψυκτικού**

Το εσωτερικό κύκλωμα ψυκτικού, οι συνδέσεις ψυκτικού και ο διανομέας ψυκτικού πρέπει να διατάσσονται σύμφωνα με τις σχεδιαστικές παραμέτρους που πρέπει να καθορίζονται κατά την υποβολή της παραγγελίας. Βεβαιωθείτε ότι οι συνθήκες χρήσης των ψυκτών με αέρα συμφωνούν με τις σχεδιαστικές συνθήκες.

### **Ηλεκτρικές συνδέσεις**

Όλες οι ηλεκτρικές συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιούνται σύμφωνα με τους τοπικά ισχύοντες κανονισμούς και σύμφωνα με την καλή πρακτική εγκατάστασης.

Η τάση παροχής στην τοποθεσία, η συχνότητα, η αποδεκτή ονομαστική ισχύς και ο αριθμός φάσεων πρέπει να συμμορφώνονται με τα στοιχεία που δίνονται στην τεχνική τεκμηρίωση του ψύκτη.

Όλες οι γραμμές ηλεκτρικής παροχής πρέπει να συνδέονται στα κιβώτια ακροδεκτών μέσω κατάλληλων, αδιάβροχων στυπιοθλιπτών, χρησιμοποιώντας την είσοδο στον πυθμένα. Όλη η καλωδίωση και η εγκατάσταση πρέπει να συμμορφώνονται με τους εθνικούς και τοπικούς κώδικες πρακτικής.

Εάν οι ψύκτες εγκατασταθούν σε εξωτερικό χώρο και πρόκειται να υπάρχει σημαντική καθυστέρηση στη θέση της εγκατάστασης σε λειτουργία, τότε θα πρέπει να συνδεθεί μια προσωρινή ηλεκτρική παροχή σε κάθε μοτέρ, επαρκή για τη λειτουργία για 20 λεπτά τουλάχιστον. Αυτή η διαδικασία πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον μία φορά κάθε 4 εβδομάδες, έως ότου η μονάδα είναι πλήρως λειτουργική.

### **Διακοπή ρεύματος**

Προκειμένου να αποφευχθεί τυχόν ζημιά στον συμπιεστή, η παροχή του κύριου ψυκτικού προς τον εξατμιστή πρέπει να κλείνει σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, π.χ. με το κλείσιμο της μαγνητικής βαλβίδας. Μέτρα ασφάλειας σε άλλα σημεία του συστήματος θα αποτρέψουν την υπέρβαση της σχεδιαστικής πίεσης PS στον εναλλάκτη Θερμότητας.

### **Μοτέρ ανεμιστήρα**

Τα περισσότερα τυπικά μοτέρ ανεμιστήρα ψύκτη διαθέτουν μια εσωτερική συσκευή θερμικής ασφάλειας. Αυτό το ενσωματωμένο σύστημα προφύλαξης έχει μια σύνδεση στο κιβώτιο ακροδεκτών και μπορεί να ενσωματωθεί στο κύκλωμα ελέγχου. Κατά προτίμηση, το ηλεκτρικό κύκλωμα ελέγχου θα πρέπει να διαθέτει μια χειροκίνητη συσκευή επαναφοράς προκειμένου να αποτρέπεται η συνεχής

ενεργοποίηση/απενεργοποίηση των μοτέρ.

Το μέγιστο φορτίο των μοτέρ και οι συνιστώμενες ρυθμίσεις για τα ρελέ υπερφόρτωσης πρέπει να τηρούνται. Τα δεδομένα αυτά ισχύουν για παγωμένους ψύκτες. Οι προμηθευτές και οι παραγωγοί των ηλεκτρικών μοτέρ δεν παρέχουν εγγύηση για τη λειτουργία των μοτέρ σε περίπτωση υπερφόρτωσης.

### **Ηχητική πίεση**

Οι τιμές ηχητικής πίεσης που υποδεικνύονται στην τεκμηρίωση μετρώνται σε συνθήκες χωρίς την παρουσία πεδίου. Ανάλογα με την κατασκευή και τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τον χώρο στον οποίο τοποθετούνται οι ψύκτες, η μετρούμενη τιμή ηχητικής πίεσης μπορεί να διαφέρει σημαντικά από την τιμή που δίνεται στην τεκμηρίωση.

### **Θερμαντήρες δακτυλίων ανεμιστήρα**

Υπό ορισμένες συνθήκες, κατά τη διάρκεια της απόψυξης, ο υδρατμός που προέρχεται από τη θερμή σερπαντίνα ενδέχεται να συμπυκνωθεί πάνω στο περίβλημα του ψύκτη, στα πτερύγια του ανεμιστήρα ή στον δακτύλιο του ανεμιστήρα. Όταν το συμπύκνωμα παγώσει, τα πτερύγια του ανεμιστήρα θα παγώσουν πάνω στον δακτύλιο. Κατά την εκ νέου ενεργοποίηση της εγκατάστασης, ο ανεμιστήρας μπορεί να μη λειτουργεί λόγω του προαναφερθέντος προβλήματος, με αποτέλεσμα να προκληθεί βλάβη. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί εύκολα με την εφαρμογή θέρμανσης στον δακτύλιο του ανεμιστήρα. Οι θερμαντήρες είναι κατάλληλοι για ηλεκτρική παροχή 230/50/1 και αυτοί είναι κατάλληλοι είτε για μόνιμη σύνδεση είτε για ζεύξη στο σύστημα απόψυξης ψύκτη. Οι θερμαντήρες αυτοί είναι παραπάνω από επαρκείς για την



αποφυγή δημιουργίας πάγου κατά τη διάρκεια της απόψυξης, εάν συζευχθούν στο σύστημα απόψυξης ψύκτη.

 Οι θερμαντήρες δακτυλίου ανεμιστήρα πρέπει να παραμένουν σε λειτουργία έως ότου οι ανεμιστήρες ενεργοποιηθούν ξανά.

### **Απόψυξη - Γενικά**

Η απόψυξη των ψυκτών με αέρα, ανεξάρτητα από το εφαρμοζόμενο σύστημα απόψυξης, πρέπει να δρα έτσι, ώστε μετά από την περίοδο απόψυξης, όλος ο πάγος να έχει λιώσει και η επιφάνεια του ψύκτη να είναι πλήρως καθαρή. Όταν ο κύκλος ψύξης συνεχίσει μετά το πέρας του κύκλου απόψυξης, τυχόν πάγος που παραμένει μπορεί να σχηματίσει περιοχές στερεών κρυστάλλων. Αυτές οι περιοχές θα αυξάνονται με κάθε επακόλουθο κύκλο απόψυξης και τελικά, στερεός πάγος θα συσσωρευθεί στον δίσκο αποστράγγισης. Αυτό οδηγεί αναπόφευκτα σε δυσλειτουργία και ζημιά του ψύκτη. Οι ψύκτες που δεν διαθέτουν συστήματα απόψυξης δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε θερμοκρασίες δωματίου 0°C ή χαμηλότερες.

### **Ηλεκτρική απόψυξη**

Πανομοιότυπα στοιχεία χρησιμοποιούνται στην πτερυγιωτή σερπαντίνα και στον δίσκο απόψυξης. Η τυπική τάση σύνδεσης ανά στοιχείο είναι 230 V. Μέσω σύνδεσης δέλτα ή αστέρα, είναι δυνατή η σύνδεση του στοιχείου σε 3-φασική ηλεκτρική παροχή 230/3 ή 400/3, αντίστοιχα.

Στην περίπτωση των συνδέσεων αστέρα, συστήνεται το σημείο αστέρα να συνδέεται στον ουδέτερο αγωγό του δικτύου. Εάν ο συνολικός αριθμός στοιχείων δεν ισούται 3 ή με πολλαπλάσιο του 3, το σημείο αστέρα πρέπει να συνδεθεί στον ουδέτερο αγωγό του δικτύου. Τα στοιχεία του δίσκου αποστράγγισης μπορούν να αφαιρεθούν μετά από την αφαίρεση του δίσκου αποστράγγισης. Η καλωδίωση πρέπει να περιλαμβάνει ένα καλώδιο γείωσης. Εάν χρησιμοποιούνται ευθύγραμμα θερμαντικά στοιχεία, ο ψύκτης θα έχει δύο κουτιά ηλεκτρικών συνδέσεων. Εάν τα στοιχεία αυτά συνδεθούν σε διάταξη αστέρα, η παροχή πρέπει να συνδεθεί σε ένα από τα κουτιά συνδέσεων. Στο άλλο

κουτί συνδέσεων, μπορεί να δημιουργηθεί το σημείο αστέρα και να συνδεθεί η ουδέτερη γραμμή. Για περισσότερες πληροφορίες, ανατρέξτε στο ηλεκτρικό σχεδιάγραμμα.

### **Τερματισμός ηλεκτρικής απόψυξης**

Εάν ο ψύκτης λειτουργεί σε κύκλο με χρονικό τερματισμό, ανάλογα με το μοντέλο, το μέγεθος και τις συνθήκες λειτουργίας, προτείνεται μια περίοδος αρχικής απόψυξης ρυθμισμένη στα 35 έως 45 λεπτά (σε συνδυασμό με τον αριθμό των περιόδων απόψυξης).

Εάν ο κύκλος απόψυξης τερματίζεται μέσω αισθητήρα θερμοκρασίας, ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για την τοποθέτηση του αισθητήρα του θερμοστάτη. Ο αισθητήρας θερμοκρασίας συνήθως ρυθμίζεται σε μια τιμή μεταξύ 10°C και 15°C. Γενικά, θα πρέπει να τοποθετείται εκεί που παραμένουν τα τελευταία ίχνη πάγου, συνήθως πάνω στη σερπαντίνα. Σε θερμοκρασίες δωματίου γύρω στους 0°C ο τελευταίος πάγος συνήθως παραμένει στην κορυφή του μπλοκ σερπαντίνας. Σε θερμοκρασίες δωματίου κάτω από -20°C, αυτό αποτελεί συνέπεια του λεγόμενου "φαινομένου καμινάδας", συνήθως στο κάτω μισό του μπλοκ σερπαντίνας, στο ¼ περίπου του ύψους του πτερυγίου. Δυστυχώς, ένα πλήθος παραγόντων (θέση του ψύκτη ως προς μια πόρτα πρόσβασης ή αποθηκευμένα προϊόντα, ακριβής ρύθμιση της θερμοστατικής βαλβίδας διαστολής, κ.λπ.) μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετική απόδοση δύο πανομοιότυπων ψυκτών (βλ. οδηγίες συντήρησης). Οι αισθητήρες θερμοστάτη ΔΕΝ πρέπει να τοποθετούνται πολύ κοντά σε κάποιο θερμαντικό στοιχείο. Η τελική θέση των αισθητήρων θερμοκρασίας πρέπει να καθορίζεται μέσω διαδικασίας δοκιμής και σφάλματος.

 Ο επόμενος κύκλος ψύξης μπορεί να ξεκινήσει μόνο όταν το μπλοκ της σερπαντίνας έχει αποψυχθεί πλήρως.

### **Απόψυξη με νερό**

Τα μεγέθη εισόδου και αποστράγγισης νερού υπολογίζονται για το σύστημα απόψυξης με νερό. Οι γραμμές εισόδου και αποστράγγισης θα πρέπει να

έχουν τις ίδιες διαμέτρους. Η επιτυχία της απόψυξης με νερό έγκειται στη διέλευση επαρκούς νερού πάνω από τη σερπαντίνα, όπως καθορίζεται από την Alfa Laval. Σε αυτό, η επαρκής κλίση της γραμμής αποστράγγισης είναι ουσιαστική. Απαιτείται κάποιο είδος προσαρμογής της ροής εισόδου.

**⚠** Μια μειωμένη παροχή για μεγαλύτερο διάστημα απλώς δεν λειτουργεί! Το μοτίβο κατανομής του νερού μπορεί να τροποποιηθεί σημαντικά, μέρη της σερπαντίνας θα αποψυχθούν και πάγος θα συσσωρευθεί σε άλλα μέρη, με τελικό αποτέλεσμα τον περιορισμό της διάρκειας ζωής του ψύκτη. Μια καθαρή παροχή νερού είναι σημαντική και, συστήνεται η χρήση κατάλληλου φίλτρου νερού στη γραμμή παροχής.

#### **Απόψυξη με θερμό αέριο**

Όταν εφαρμόζεται απόψυξη με θερμό αέριο, πρέπει να διασφαλίζεται μια καλή παροχή θερμού αερίου σε όλη τη διάρκεια της περιόδου απόψυξης. Γενικά, αυτή είναι τα δύο τρίτα του χρόνου που απαιτείται για την ηλεκτρική απόψυξη. Η θέση του αισθητήρα θερμοκρασίας στο τέλος της απόψυξης καθορίζεται από την περιοχή του μπλοκ σερπαντίνας με τον μεγαλύτερο σχηματισμό πάγου.

Το πιο σημαντικό που πρέπει να ληφθεί υπόψη για τη διαδικασία αυτή είναι το θέμα της απομάκρυνσης του συμπυκνώματος, καθώς οποιαδήποτε τάση συσσώρευσης υγρού στον ψύκτη μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρά προβλήματα. Μια καλή, καθοδική γραμμή αποστράγγισης συμπυκνώματος απευθείας από τον ψύκτη είναι ουσιαστική και, όπου η γραμμή αποστράγγισης συμπυκνώματος ανέρχεται τοπικά, εκεί θα πρέπει να υπάρχει σωστή διαστασιολόγηση.

#### **Μόνωση του δίσκου αποστράγγισης**

Συστήνεται η εφαρμογή μόνωσης στον δίσκο αποστράγγισης, από θερμοανθεκτικό μονωτικό υλικό για ψύκτες με ηλεκτρικά θερμαινόμενους δίσκους αποστράγγισης. Η μόνωση του δίσκου αποστράγγισης θα πρέπει να εφαρμόζεται σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος κάτω από  $-5^{\circ}\text{C}$ .

#### **Τζάμι παρατήρησης στη σωλήνωση υγρού**

Στα συστήματα DX, η Alfa Laval συνιστά τη χρήση ενός τζαμιού παρατήρησης (εγκαθίσταται ακριβώς μπροστά από τη θερμοστατική βαλβίδα διαστολής). Η Alfa Laval συστήνει τον τακτικό έλεγχο της καθαρότητας του τζαμιού παρατήρησης, ώστε σε περίπτωση προβλημάτων, όταν η εγκατάσταση ενεργοποιηθεί ή κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, να μπορεί να διαπιστωθεί εάν υπάρχει πολλαπλό γυαλί μπροστά από τη βαλβίδα διαστολής.

#### **Θέση σε λειτουργία**

Όλες οι συνδέσεις στο σύστημα υγρού πρέπει να ελεγχθούν σχολαστικά για διαρροή και το σύστημα πρέπει να εκκενωθεί σύμφωνα με τη συνήθη πρακτική ψύξης. Όλα τα μπουλόνια, τα εξαρτήματα στερέωσης, οι ηλεκτρικές συνδέσεις, κ.λπ. πρέπει να ελέγχονται ως προς την ασφάλεια. Επιπλέον, οι ανεμιστήρες θα πρέπει να ελεγχθούν για σωστή περιστροφή. Εάν χρειάζεται, αλλάξτε την καλωδίωση των φάσεων ώστε να επιτύχετε τη σωστή περιστροφή. Θέστε όλη τη διάταξη στις θερμοκρασίες λειτουργίας και ξεκινήστε μια δοκιμαστική λειτουργία του ψύκτη για να ελέγξετε για τυχόν μη επιτρεπτούς κραδασμούς, κακή σύνδεση εξαρτημάτων, κ.λπ.

## **Συντήρηση**

#### **Γενικά**

Είναι ουσιαστική η επαρκής προστασία και η επιθεώρηση του εξοπλισμού μετά από την παράδοσή του. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, εάν υπάρχει κάποια καθυστέρηση στην εγκατάσταση ή τη θέση του εξοπλισμού σε λειτουργία. Μετά από τη θέση σε λειτουργία και τη ρύθμιση των συστημάτων απόψυξης, ο ψύκτης θα απαιτεί ελάχιστη συντήρηση. Οι τακτικοί έλεγχοι και η καλή συντήρηση θα εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη λειτουργία. Η συχνότητα των επιθεωρήσεων θα εξαρτάται από την τοποθεσία και τις ειδικές συνθήκες λειτουργίας. Ο εξοπλισμός που εγκαθίσταται σε βιομηχανικές ή παράκτιες περιοχές γενικά απαιτεί πιο συχνές επιθεωρήσεις από τον ίδιο εξοπλισμό σε αγροτικές περιοχές χωρίς ρύπους.

Μηχανική ζημιά μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης και στη διάρκεια της περιόδου πριν από τη θέση σε λειτουργία. Οι εργασίες επιθεώρησης και επισκευών θα πρέπει να πραγματοποιούνται στη διάρκεια της περιόδου αυτής. Σε περιοχές στις οποίες εκτελούνται δομικές εργασίες, οι σωλήνες καμπής του πτερυγιωτού μπλοκ, των συλλεκτών και της επιστροφής πρέπει να καλύπτονται ώστε να παραμένουν καθαροί και προστατευμένοι από ζημιά, έως τη στιγμή της θέσης σε λειτουργία.

 Οι σωλήνες συλλέκτη και ψύκτη μπορεί να είναι εξαιρετικά κρύοι! Λάβετε προφυλάξεις κατά την εκτέλεση εργασιών συντήρησης κοντά στους σωλήνες συλλέκτη και ψύκτη.

### **Καθαρισμός απολύμανση**

Το μπλοκ της σερπαντίνας πρέπει να διατηρείται καθαρό προκειμένου να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του. Ο χρήστης του εναλλάκτη θερμότητας θα πρέπει να διασφαλίσει ότι τα χρησιμοποιούμενα καθαριστικά και απολυμαντικά μέσα δεν προκαλούν διάβρωση στα υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί από την Alfa Laval.

### **Περίβλημα ψύκτη**

Έλεγχοι στο περίβλημα πρέπει να εκτελούνται κάθε 3 μήνες. Για τον σκοπό αυτό, ελέγξτε για τυχόν φθορά της βαφής ή/και διάβρωση. Εάν εντοπιστούν τέτοια προβλήματα, λάβετε αμέσως μέτρα αντιμετώπισης. Εάν προκληθεί κάποια ζημιά κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης, αυτή θα πρέπει να επιδιορθωθεί αμέσως για την αποφυγή περαιτέρω φθοράς.

### **Σερπαντίνα και δίσκος αποστράγγισης**

Η μονάδα του ψύκτη θα πρέπει να ελέγχεται τουλάχιστον κάθε τρεις μήνες, με ιδιαίτερη προσοχή για τυχόν διαρροές ή φθορές των σωλήνων. Θα πρέπει επίσης να εκτελούνται έλεγχοι για τυχόν ασυνήθιστους κραδασμούς. Οι μονάδες ψυκτών θα πρέπει να επιθεωρούνται για σκόνη και ακαθαρσίες συσσωρευμένα στο μπλοκ των πτερυγίων. Η μονάδα θα πρέπει να καθαρίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες όποτε είναι απαραίτητο, με τη χρήση

πεπιεσμένου αέρα χαμηλής πίεσης ή/και σωλήνα νερού χαμηλής πίεσης ή ήπιου απορρυπαντικού. Απαιτείται προσοχή ώστε το νερό να μην πέφτει απευθείας πάνω στα μοτέρ των ανεμιστήρων ή στους ηλεκτρικούς πίνακες ελέγχου ή στα κουτιά ηλεκτρικών συνδέσεων των θερμοαντήρων. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι μη φυσιολογικές ατμοσφαιρικές συνθήκες μπορούν να υποβαθμίσουν σημαντικά τη διάρκεια ζωής της πτερυγιωτής σερπαντίνας. Βεβαιωθείτε ότι ο δίσκος αποστράγγισης είναι κενός προτού τον απενεργοποιήσετε. Το βάρος τυχόν υπολειπόμενου νερού μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό στον χειριστή, εάν ο δίσκος πέσει κατά λάθος.

### **Ανεμιστήρες**

Οι ανεμιστήρες θα πρέπει να ελεγχθούν τρεις μήνες μετά από τη λειτουργία και έπειτα, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας και με βάση την εμπειρία, για τυχόν συσσώρευση ακαθαρσιών ή ασυνήθιστους κραδασμούς, τα οποία θα μπορούσαν να προκαλέσουν ζημιά στον ανεμιστήρα ή στην ίδια τη μονάδα του ψύκτη. Βεβαιωθείτε για την πλήρη ηλεκτρική μόνωση προτού αφαιρέσετε τα προστατευτικά του ανεμιστήρα. Τα πτερύγια του ανεμιστήρα θα πρέπει επίσης να ελέγχονται για τυχόν διάβρωση και, εάν χρειάζεται, θα πρέπει να εφαρμόζονται μέτρα αντιμετώπισης. Όλες οι ακαθαρσίες και οι ρύποι θα πρέπει να απομακρύνονται για την αποφυγή τυχόν μη ισορροπημένης λειτουργίας του μοτέρ και υπερθέρμανσης των εδράνων. Η ασφάλεια των εξαρτημάτων του ανεμιστήρα και η κατάλληλη λειτουργία των στοιχείων θα πρέπει να ελέγχεται πλήρως κατά τη διάρκεια των εργασιών συντήρησης ρουτίνας. Σε αυτές, ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην προσάρτηση και την ισορροπία των λεπίδων του ανεμιστήρα.

 Μεγάλη συσσώρευση πάγου στα προστατευτικά του ανεμιστήρα μπορεί να παρεμποδίζει τη ροή κρύου αέρα πάνω από τα μοτέρ και να οδηγήσει σε υπερθέρμανση και καταστροφή των μοτέρ. Εάν χρειάστηκε η αφαίρεση των προστατευτικών ή τμημάτων του περιβλήματος, βεβαιωθείτε ότι αυτά έχουν τοποθετηθεί ξανά και έχουν στερεωθεί σωστά

πριν από την επανεκκίνηση του ψύκτη. Συστήνεται η χρήση ενός συστήματος "Άδειας προς εργασία" για την εκτέλεση όλων των εργασιών συντήρησης, ώστε να διασφαλίζεται ότι μόνο κατάλληλα εξειδικευμένο προσωπικό εκτελεί τις εργασίες και ότι το υπόλοιπο προσωπικό που βρίσκεται επιτόπου γνωρίζει τα θέματα ασφάλειας που σχετίζονται με τον ψύκτη.

### Περίοδοι τερματισμού λειτουργίας

Κατά τη διάρκεια παρατεταμένων περιόδων τερματισμού λειτουργίας, θα πρέπει να εκτελείται συντήρηση όπως περιγράφεται παραπάνω. Εάν η περίοδος τερματισμού λειτουργίας είναι παρατεταμένη, όλα τα ηλεκτρικά μοτέρ θα πρέπει να τίθενται σε λειτουργία κάθε τέσσερις εβδομάδες για 20 λεπτά τουλάχιστον.

### Ηλεκτρική απόψυξη

Εάν παραμένει σημαντική ποσότητα πάγου πάνω στην περυγιωτή σερπαντίνα μετά από έναν κανονικό κύκλο απόψυξης, θα πρέπει να εκτελεστεί η παρακάτω διαδικασία:

- Ξεκινήστε μια χειροκίνητη ηλεκτρική απόψυξη και ελέγξτε το κάθε θερμαντικό στοιχείο χρησιμοποιώντας ένα κουμπωτό αμπερόμετρο.

 Μια ανάγνωση της έντασης ρεύματος φάσης στον πίνακα ελέγχου δεν είναι επαρκώς ακριβής. Εάν κάποιο θερμαντικό στοιχείο διαπιστωθεί ότι δεν λειτουργεί, θα πρέπει να ελέγξετε για τυχόν σφάλματα ηλεκτρικής σύνδεσης και, εάν διαπιστωθεί ότι είναι ελαττωματικό, θα πρέπει να το αντικαταστήσετε (βλ. πρόσθετες σημειώσεις σχετικά με την αντικατάσταση ηλεκτρικών θερμαντικών στοιχείων).

- Ο πάγος θα πρέπει να απομακρυνθεί από το περυγιωτό μπλοκ και από τον δίσκο αποστράγγισης. Η διαδικασία μπορεί να επιταχυνθεί εάν καλύψετε τα ανοίγματα/προστατευτικά του ανεμιστήρα και την έξοδο εκκένωσης με φύλλα πολυουρεθάνης, κ.λπ. Μπορεί επίσης να χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε ζεστό νερό ή καυτό αέρα στη διαδικασία απόψυξης.

- Ο χρόνος και η συχνότητα της απόψυξης θα πρέπει να ρυθμιστούν έτσι ώστε ο ψύκτης να έχει συγκεντρώσει επαρκές φορτίο πάγου. Έτσι παρέχεται καλύτερο αποτέλεσμα απόψυξης κατά τη διάρκεια του επόμενου κύκλου απόψυξης και ενισχύεται το αποτέλεσμα της πλύσης στον δίσκο αποστράγγισης.

 Εάν το πηνίο φέρει λίγο πάγο, θα αποψυχθεί πολύ γρήγορα. Έτσι θα χρειαστεί σύντομη περίοδος απόψυξης, ο δίσκος αποστράγγισης δεν θα θερμανθεί επαρκώς και θα συγκεντρωθεί στερεός πάγος στον δίσκο.

### Αντικατάσταση των ηλεκτρικών στοιχείων θερμαντήρα

Είναι πολύ σημαντικό, πριν από οποιαδήποτε εργασία στα ηλεκτρικά θερμαντικά στοιχεία, η ηλεκτρική παροχή να απενεργοποιείται και ο ψύκτης να απομονώνεται πλήρως. Πριν από την προσπάθεια αφαίρεσης των θερμαντικών στοιχείων, θα πρέπει να εκτελεστούν οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Ελέγξτε την ασφάλεια της φάσης.
- Τα στοιχεία του θερμαντήρα είναι συνδεδεμένα έτσι ώστε να κατανέμονται ομοιόμορφα και στις τρεις φάσεις. Εάν υπάρχει κάποιο πρόβλημα φάσης και η σερπαντίνα έχει πάγο, θα υπάρχει μια ζώνη πάγου στο ένα τρίτο του περυγιωτού μπλοκ, το οποίο αντιστοιχεί στη φάση που παρουσιάζει το πρόβλημα.
- Ελέγξτε την αντίσταση του στοιχείου πριν το αφαιρέσετε. Μη μετρούμενη αντίσταση σημαίνει ότι το στοιχείο είναι ελαττωματικό. Έπειτα ελέγξτε την αντίσταση διαρροής γείωσης στο θερμαντικό στοιχείο προτού το αφαιρέσετε. Αυτό θα πρέπει να γίνει με έλεγχο της αντίστασης μεταξύ των ακροδεκτών ρεύματος και γείωσης. Εάν η αντίσταση είναι μικρότερη από 0,1 Meg-Ohm, τότε θα πρέπει να αλλάξετε το στοιχείο.
- Ελέγξτε τα θερμαντικά στοιχεία στον δίσκο αποστράγγισης. Και αυτά συνδέονται επίσης και στις τρεις φάσεις. Εάν κάποιο από αυτά παρουσιάζει αστοχία ή βραχυκύκλωμα, μπορεί να καταστρέψει ολόκληρη τη φάση.



Για να αφαιρέσετε το θερμαντικό στοιχείο από τη σερπαντίνα, αποσυνδέστε πρώτα τα κουτιά ηλεκτρικών συνδέσεων και αφαιρέστε τους παλιούς ελατηριωτούς συνδετήρες. Τραβήξτε το θερμαντικό στοιχείο προς τα έξω ασκώντας μικρή δύναμη. Εάν έχει κολλήσει, στρέψτε το λίγο και συνεχίστε να τραβάτε.

Η αντικατάσταση είναι σχεδόν η αντίστροφη διαδικασία της αφαίρεσης, αλλά το πιο σημαντικό είναι ο έλεγχος των συνδέσμων διακλάδωσης ώστε να διαπιστωθεί εάν είναι ευθύγραμμοι προτού εισαχθούν στο μπλοκ της σερπαντίνας. Εάν χρειάζεται, τραβήξτε τα καλώδια μέσα από τους σωλήνες απόψυξης, χρησιμοποιώντας αλυσίδα ή σχοινί. Κατά την εισαγωγή των στοιχείων, αυτά θα πρέπει να διατηρούνται όσο το δυνατόν πιο ίσια, ώστε να διευκολύνεται η συναρμολόγηση και να αποφεύγεται η εμπλοκή τους.

Για την αντικατάσταση των στοιχείων του δίσκου αποστράγγισης, χρησιμοποιήστε την ίδια διαδικασία όπως παραπάνω, αλλά συγκρατήστε τα στοιχεία με σφιγκτήρες. Για την απελευθέρωση των στοιχείων, αφαιρέστε τον δίσκο αποστράγγισης. Τα στοιχεία θα μπορούν έτσι να αφαιρεθούν εύκολα από τους σφιγκτήρες.

 Κατά την αφαίρεση των στοιχείων του δίσκου, είναι πιο σημαντικό να βεβαιώνετε ότι οι σφιγκτήρες δεν συγκρατούν τα στοιχεία πολύ σφιχτά. Τα στοιχεία πρέπει να μπορούν να μετακινηθούν εμπρός και πίσω ώστε να διαστέλλονται κατά τη θέρμανση. Κατά τη σύνδεση των στοιχείων, θα πρέπει να υπάρχει ανοχή ώστε να επιμηκύνονται κατά τη λειτουργία (περίπου 1 cm ανά μέτρο). Τα καλώδια σύνδεσης πρέπει να είναι κατάλληλα για αυτή τη μετατόπιση, χωρίς να τεντώνονται υπερβολικά.

## Installation and maintenance instructions for air coolers

### General

#### Health, safety and hygiene

Ensure that the following guidelines are observed :

- All work on the equipment must be carried out by trained personnel.
- The electrical supply is suitable for the equipment supplied.
- Refrigerant, temperature and pressure must agree with the data on the product sticker of the relevant air cooler.
- As the cooler is supplied indirectly, the producer is not acquainted with its actual application. The cooler is not an independently functioning machine but rather a component, and is consequently supplied with a 2B declaration based on Machinery Directive 2006/42/EU.
- If the equipment is used in the food industry, responsibility with regard to hygienic conditions lies with the end-user.
- The cooler should be installed in conformance with the recognized national standards of electrical and refrigeration installation practice.
- The supplied heat exchanger is suitable for the primary refrigerants noted on the type plate. Please contact Alfa Laval before using any other refrigerants. The allowed maximum pressure (design pressure PS) is noted on the type plate. During production the heat exchanger was subjected to a strength test exceeding the design pressure PS. However, during normal use the design pressure PS may not be exceeded.
- Heat exchangers supplied by Alfa Laval are normally not equipped with a high-pressure cut out. The fitter is responsible for fitting a high-pressure cut out on the system in which the heat exchanger is used.
- The heat exchanger may not be blocked in. If the ambient temperature rises, the pressure could rise and exceed the design pressure.

- It is not permitted to use the heat exchanger for any purpose other than the one it was designed for by Alfa Laval.

#### Checks at delivery

All finned coils are pressure tested with dry air, sealed and supplied with a slight overpressure. Prior to installation, the leak resistance must be checked with the schrader valve.

#### Return of unused air coolers

Air coolers that have been delivered in accordance with orders are in principle not returnable. Coolers can only be returned under certain conditions and following consultation with Alfa Laval. This applies exclusively to unused coolers. The coolers that are to be returned should be delivered carriage-paid to Alfa Laval in the original, undamaged and unwritten factory packaging, accompanied by a completely filled out return form. Not returnable are:

- Air coolers older than three months from the invoice date.
- Air coolers that have already been built in and/or are damaged.

#### Guarantee

Air coolers returned in connection with guarantee claims must be delivered carriage-paid to Alfa Laval accompanied by a completely filled out return form\*, with a reference to the reasons for the guarantee claim. For our guarantee conditions, we refer you to the Terms of Delivery.

#### Damaged air coolers

Damaged air coolers, including when the damage is not externally visible, are to be reported to the shipping agent and Alfa Laval within 24 hours. In addition, a completely filled out return form and a copy of the delivery note containing a description of the damage must be sent to Alfa Laval.

## Installation & Operation

The instruction notes below are a supplement to the technical data.

### Location

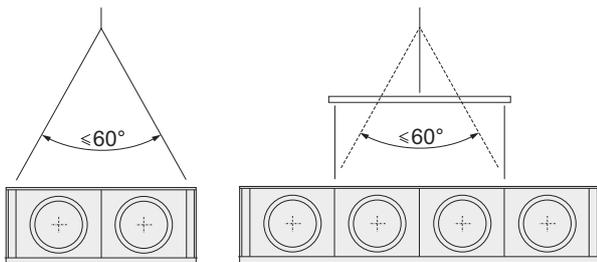
Coolers should be positioned such that the following criteria are met:

- Adequate space must be left on the air inlet side of the cooler. The air discharge side should be free of restrictions. Short circuiting of air is to be avoided.
- The coolers should not be connected to ducting on either the air inlet side or discharge side, unless the cooler has been specifically designed for such an application.

It is important to remember that the total amount of heat to be dissipated depends on receiving the full design air volume at the design entry air temperature which allows this air to be freely discharged after passing through the cooler. Any restrictions may impair the performance of the cooler. If in doubt, please check with Alfa Laval.

### Lifting

Air coolers may be lifted by a fork lift. In doing so, ensure that the cooler is not lifted directly onto the drip tray or the finned coil. The forks must be long enough to enable lifting the cooler past its center of gravity. In the case of long, slim coolers extra attention must be paid to prevent the cooler bending. Utilizing the proper wooden transport beams and/or pallets prevents the cooler bending at the extremes such that the cooling circuit or other components are damaged. In principle, Cu/Al coolers are not designed to be hoisted from above. In hoisting steel coolers, lifting lugs must be used. To hoist long, slim



coolers, a hoisting beam is recommended to prevent possible bending at the extremes. The hoisting and lifting of coolers must be carefully carried out by properly qualified personnel, ensuring absolute safety at all times. If in doubt about the proper hoisting or lifting method, please check with Alfa Laval.

### Mounting

Coolers must be hung such that the coolers can contract and expand somewhat. Cooler contraction occurs during refrigeration operation, and cooler expansion occurs during defrost. In the case of steel coolers, one must take into account a difference between contraction and expansion of up to 1.2 mm per meter cooler length. For copper/aluminium coolers this figure runs up to 1.65 mm per meter cooler length.

All coolers must be mounted level. Weight information and dimensions are listed on the product sticker and/or in the relevant product documentation.

### Drainage

The coolers' drain lines must have adequate fall. In freezer areas, drains must be equipped with an internal or external heating element to prevent freezing.

⚠ The heater tape, if external, must provide heating right up to the casing (drip tray) of the cooler.

⚠ Check all drain lines and drip trays to ensure that no improper material - such as, e.g., packaging material - blocks the drain.

### Pipework and connections

All pipework and connections must be made in accordance with good refrigeration design and installation practice. Ensure that no stresses are transmitted from the connection lines to the cooler tubing. All pipework should be adequately attached to the walls/ceilings of the cold room and not to the cooler itself.



### **Moisture in the refrigeration system**

Moisture in a refrigeration system is undesirable. Moisture can cause malfunctioning in the refrigeration operation. A lesser known problem is that small amounts of moisture in the refrigeration system can after a time cause leakage through the formation of frost clumps. These frost clumps are the result of moisture seeping from the refrigeration system during defrost, as water seeps into the soldering seams and then freezes, resulting in a volume increase.

This process repeats itself during each freeze/defrost cycle, as a result of which the cavities (potholes) thus formed become steadily larger and ultimately burst, causing leakage.

### **Refrigerant connections**

Refrigerant connections should be carried out in accordance with the valid regulations for good refrigeration practice. Pipework must be adequately supported to prevent vibration or external load on the cooler headers, etc.

### **Using secondary refrigerants**

In order to avoid crystallisation, and the consequent erosion of the circuit, the temperature of the secondary refrigerants may never fall below the protection temperature of the relevant secondary refrigerant. To avoid circuit erosion, the flow rate may not amount to more than 110 percent of the design rate as indicated in the product specification without prior permission from Alfa Laval. The secondary refrigerant used must have protective agents against oxidation, corrosion, erosion, furring, rust, etc. and may not contain any contaminants. Secondary refrigerants may only be used in a closed system.

### **Distributor position for DX or pumped system**

In order for a refrigerant liquid distributor to function well, it is of the utmost importance that the positioning of the liquid distributor and the refrigerant supply line be vertical.

The positioning of the expansion valve and, if applicable, hot gas connections must be in accordance with good refrigeration design and

installation practice. Any mounting instructions as given in the instruction manuals from additional components like the expansion valve must be carefully followed up.

### **Refrigerant distribution**

The internal refrigerant circuiting, refrigerant connections and liquid distributor are arranged according to design parameters that must be specified when placing the order. Ensure that the user conditions of air coolers are in accordance with the design conditions.

### **Electrical connections**

All electrical connections must be made in accordance with the locally valid regulations and in conformance with good installation practice.

The site supply voltage, frequency, accepted power rating and number of phases must comply with the details on the cooler technical documentation.

All electrical supply lines must be connected to the terminal boxes through suitable waterproof glands using bottom entry. All wiring and installation must conform to national and local codes of practice.

If the coolers are installed outdoors and there is to be an appreciable delay in putting the plant into operation, a temporary electrical supply should be connected to each motor, sufficient to run for at least 20 minutes. This procedure should be carried out at least once every 4 weeks, until the unit is fully operational.

### **Power failure**

In order to avoid damage to the compressor, the primary refrigerant supply to the evaporator must be closed in the event of power failure, e.g. by closing the magnetic valve. Safety measures elsewhere in the system will prevent the pressure in the heat exchanger from exceeding the design pressure PS.

### **Fan motors**

Most standard cooler fan motors are equipped with an internal thermal safety device. This in-built safeguard has a connection in the terminal box and can be integrated in the control circuit. Preferably, the electrical control circuit should be arranged with



a manual reset device in order to prevent continuous on/off switching (tripping) of the motors.

The maximum load of the motors and the recommended settings for the overload relays are to be respected. These data apply to frosted coolers. Suppliers and manufacturers of electrical motors provide no guarantee for motors that are combusted through overload.

### Sound pressure

The sound pressure values indicated in the documentation are measured under free-field conditions. Depending on construction and the materials used for the space in which the coolers are placed, the measured sound pressure value may vary significantly from the documented value.

### Fan ring heaters

Under certain conditions, it is possible that during defrost, water vapor originating from the heated coil condenses on the cooler casing, fan blade or fan ring. When the condensate freezes, the fan blade may freeze to the fan ring. In reactivating the installation it is possible that the fan does not function due to the problem mentioned above, which leads to operational malfunction. This is easy to prevent by applying fan ring heating.

The heaters are suitable for 230/50/1 electrical supply, and these are suitable for either permanent connection or for linking to the cooler defrost system. These heaters are more than adequate to prevent icing during defrost if the heaters are linked to the cooler defrost system.

 Fan ring heaters must remain operational until the fans are reactivated.

### Defrost - general

Defrost of air coolers, regardless of the defrost system applied, must have an effect such that after the defrost period all frost has melted and the cooler surface is entirely cleared. When the refrigeration process is resumed after concluding the defrost cycle, remaining frost may form sites of solid ice. Such solid ice will increase with every following defrost cycle, and ultimately accumulate up into the

drip tray. This inevitably leads to malfunctioning and damage to the cooler. Coolers without defrosting facilities may not be used in room temperatures below or equalling 0°C.

### Electrical defrost

Identical elements are used in the finned coil and in the drip tray. The standard connection voltage per element is 230V. Via a delta or star connection, it is possible to connect the element to a 3-phase electrical supply of 230/3 or 400/3, respectively. It is recommended that in case of star connections, the star point be connected to the neutral of the net. If the total number of connected elements does not equal 3 or a multiple of 3, the star point must be connected to the neutral of the net. The drip tray elements can be taken out after removal of the drip tray. The wiring must include a ground wire. If straight heating elements are used, the cooler will have two electrical connection boxes. If these elements are star-connected, the supply must be connected to one of the connection boxes. In the other connection box, the star point can be made and the neutral line be connected. For further connection information see the electrical scheme.

### Electric defrost termination

If the cooler is working on a time termination cycle, depending on cooler model, size, and working conditions, it is suggested that an initial defrost period be set at 35 to 45 minutes (in combination with the number of defrost periods). If the defrosting cycle is terminated via a temperature sensor, close attention must be taken in positioning the thermostat sensor. The temperature sensor is usually set at a value between 10°C and 15°C.

In general, it should be positioned where the last traces of frost disappear, usually on the coil. At room temperatures of around 0°C the last frost is usually in the top of the coil block. At room temperatures below -20°C, this is the consequence of the so-called 'chimney effect', usually in the lower half of the coil block at approx. ¼ of the fin height. Unfortunately a number of factors (cooler position relative to an access door or stored products, precise setting of the thermostatic expansion valve,



etc.) may cause identical coolers to perform differently (see maintenance instructions). Thermostat sensors should NOT be placed in the direct vicinity of a heater element. The final position of the temperature sensors must be determined through trial and error.

⚠ The next cooling cycle may only be started when the coil block has been completely defrosted.

### **Water defrost**

The water inlet and drain sizes are calculated for the water defrost system. The entry and drain lines should be executed with the same line diameters. Success in water defrost lies in passing sufficient water over the coil, as specified by Alfa Laval. In this, generous drain line slopes are essential. Some form of inlet flow adjustment is required.

⚠ A reduced flow rate for a longer period simply does not work! The water distribution pattern may alter drastically, parts of the coil will defrost, and on other parts ice will build up, ultimately threatening the lifetime of the cooler. A clean supply of water is important and it is recommended that a suitable water filter be used in the supply line.

### **Hot-gas defrost**

When hot-gas defrost is applied, a good hot-gas supply must be secured during the entire defrost period. Generally this is two-thirds of the defrost time required for electric defrost. The position of any temperature sensor to end the defrosting cycle is determined by the area in the coil block with most frost formation. The most important consideration during this process is the matter of condensate removal, since any tendency to log up liquid in the cooler can lead to severe problems. A good downward condensate drain directly from the cooler is essential, and where condensate drain lines rise locally, this must be correctly sized.

### **Drip tray insulation**

It is recommended to apply drip tray insulation made of heat-resistant insulation material for coolers with electrically heated drip trays. Drip tray insulation should be applied at ambient temperatures below -5 °C.

### **Sight glass in the liquid tubing**

On DX systems, Alfa Laval recommends the utilization of a sight glass (to be installed immediately in front of the thermostatic expansion valve). Alfa Laval recommends that this sight glass be inspected promptly for clarity, so that in the event of problems when the installation is activated or during operation it can be established whether any flash-glass is in front of the expansion valve.

### **Commissioning**

All connections on the liquid system must be thoroughly leak tested and the system evacuated in line with normal refrigeration practice. All bolts, fastenings, electrical connections etc., must be checked for security. In addition, the fans should be checked for correct rotation. If necessary, change the phase wiring to obtain correct rotation. Set all apparatus to operating temperatures and test-run the cooler to check for undue vibrations, and badly secured components, etc.

## **Maintenance**

### **General**

It is essential that after delivery the equipment be adequately protected and inspected. This is especially important if there is any delay in the installing or commissioning of the equipment. After commissioning and setting up the defrost systems, the cooler shall require minimum maintenance. Regular checks and good maintenance will ensure trouble-free operation. The frequency of inspections will depend on site location and the specific operating conditions. Equipment installed in industrial or coastal areas generally requires more frequent inspections than the same equipment in rural, non-polluted areas. Machine damage can



occur during site installation and during the period prior to commissioning. Inspections and repair work should take place during this period. On sites where building work is in progress, it is strongly advised that finned block, headers and return bends are covered up to keep them clean and protected from damage until the time of commissioning.

**⚠** Header and cooler tubes can be extremely cold! Take precautions when maintenance is carried out near the header and cooler tubes.

### **Cleaning and disinfecting**

A coil block should be kept clean to guarantee it works well. The user of the heat exchanger should ensure that the cleaning and disinfecting agents that are used do not have a corrosive effect on the materials used by Alfa Laval.

### **Cooler casing**

Casework checks should be carried out every 3 months. In doing so, inspect for any deterioration of paint work and/or corrosion. If such flaws are noted, take immediately remedial action. Should any damage occur during installation, this should be repaired immediately to prevent further deterioration.

### **Coil and drip tray**

The cooler unit should be checked at least every three months, with close inspection being carried out for such things as leaks or chafing of tubes. Checks should also be carried out for unusual vibration. The cooler units should be inspected for dust and dirt build-up on the finned block. The unit should be cleaned as instructed when necessary using low pressure compressed air, and/or low pressure water hose or a mild detergent wash. Care must be taken not to hose directly onto fan motors or electric control panels or the electrical connection boxes of the heaters. It should be noted that abnormal atmospheric conditions can greatly harm the lifetime of the finned coil. Please ensure the drip tray is empty before it is disassembled. The weight of any leftover water could injure the operator if the drip tray fell open accidentally.

### **Fans**

Fans should be checked three months after operation and subsequently according to the operating circumstances and as experience dictates, for any dirt build-up or unusual vibration, which could ultimately cause damage to the fan or to the cooler unit itself. Ensure complete electrical isolation before removing fan guards. Fan blades should also be checked for any erosion or corrosion and remedial action taken as necessary. All dirt and other contamination should be removed to avoid imbalanced running of the motor bearing overheating. The safety of the fan attachments and the proper operation of the components should be checked integrally during routine maintenance tasks. In this, one should pay special attention to the attachment and balance of the fan blades.

**⚠** Heavy frost build-up on the fan guards can hinder the cold air flow over the motors and lead to overheating and burning of the motors. Where guards or portions of the casing have had to be removed for inspection, ensure that these items have been refitted and secured correctly before restarting the cooler. We recommend that a "Permit to Work" system be used to carry out all maintenance work, to ensure that only properly qualified staff carry out the work and that other staff on the site are made aware of the safety aspects related to the cooler.

### **Shut down periods**

During prolonged shut down periods, maintenance should be carried out as detailed above. If the shut down period is extended, all electric motors should be run once every four weeks for a minimum of 20 minutes.



## Electric defrost

Should heavy frost or ice remain on the finned coil after a regular defrost cycle, the following procedure should be carried out:

- Commence manual electric defrost and check each heater element using 'clip-on' ammeter instrument.

⚠ A phase amperage reading at the control panel is not sufficiently accurate. Any heater element found to be not working should be checked for electrical connection faults and if found to be defective it should be replaced (see additional notes on replacement of electrical heater elements).

- The ice should be removed from the finned block and from the drip tray. This process can be speeded up by covering fan apertures/guards and discharge outlet with polythene sheeting, etc. It may even be necessary to use warm water or hot air in the defrost process.
- The timing and frequency of the defrost should be set to allow time for the cooler to accumulate a generous frost load. This gives a better defrost result during the next defrost cycle and enhances the washing effect in the drip tray.

⚠ A lightly frosted coil will defrost very quickly. As a result of the short defrost period, the drip tray may not heat sufficiently, which can cause a build-up of solid ice in the drip tray.

## Replacement of electric heater elements

It is crucial that before any work on the electric heating elements is performed, the electrical mains supply is turned off and the cooler is completely isolated. The following checks should be made prior to attempting withdrawal of heating elements:

- Check the phase fuse.
- The heater elements are wired so that they are evenly spread across the three phases. If there is a phase problem and the coil is icing, there will be a band of frost across the one third of the

finned block that corresponds with the phase that has gone down.

- Check the resistance of the element before removing. No measurable resistance means that the element is defective. Then check the ground leak resistance of the heating element before removing it. This should be done by checking the resistance between the live and ground terminals. If the resistance is below 0,1 Meg-Ohm, there is reasonable cause to change the element.
- Check the drip tray heater elements; these are also connected across the three phases. If one of these elements fails or shorts out it can knock out a whole phase.

To remove a heater element from the coil, first disconnect the electrical connection boxes and remove the old spring clips. Pull the heater element out using as little force as possible. If the element should feel stuck, give it a little twist and continue pulling.

The replacement is merely the reverse of removal, but it is most important to check the spade connectors to see whether they are straight before insertion into the coil block. If necessary, draw the cables through the defrost tubes using a string or cord. When inserting the elements keep them as straight as possible in order to facilitate assembly and avoid their becoming jammed.

To replace the drip tray elements, use the same procedure as above, but elements are held in by clamps. To release the elements, remove the drip tray. The elements should then be taken out quite easily from under the clamps.

⚠ It is most important when replacing tray elements to ensure that the clamps do not hold the elements down too tightly. The elements must be able to move back and forth in order to expand when heated. When connecting the elements, allowance should be made for the fact that they lengthen during operation (approx. 1 cm per meter). The connecting wires must be able to cope with this displacement without becoming taut.

## Instalación y mantenimiento de evaporadores por aire

### Generalidades

#### Instrucciones de seguridad, salud e higiene

Asegúrese de que se cumplen las siguientes directrices :

- Todas las tareas realizadas en el equipo las debe llevar a cabo personal especializado.
- La tensión de red es la apropiada para los aparatos suministrados.
- El tipo de evaporador es el apropiado para el refrigerante, la temperatura y la presión utilizadas.
- Debido a que la entrega es indirecta, el productor no está informado de cuál es la aplicación final utilizada. El evaporador no es un aparato independiente sino tan sólo un componente y, por ello, se adjunta la declaración 2B conforme a la norma para máquinas 2006/42/EU.
- En aplicaciones en el sector de comestibles agrícolas es el usuario final quien asume la responsabilidad de la higiene general.
- El evaporador se debe montar conforme a las normas nacionales vigentes para instalaciones electrotécnicas y de refrigeración.
- El intercambiador de calor que se suministra con el aparato, es apropiado para los tipos de refrigerante que se mencionan en la placa donde se indica el tipo del equipo. Para usar otros productos diferentes es necesario ponerse en contacto primero con Alfa Laval. La presión máxima permitida (presión de diseño PS) está indicada en la misma placa. Durante el proceso de producción, el intercambiador de calor ha sido sometido a una prueba de resistencia de 1,43 veces la presión de diseño PS, sin embargo, esta presión de diseño PS no debe sobrepasarse nunca en condiciones normales de uso del equipo.
- Por lo general, los intercambiadores de calor suministrados por Alfa Laval no están provistos de un dispositivo de seguridad de alta presión. Es responsabilidad del instalador, proveer el

sistema en el cual se va a utilizar el intercambiador de calor de un dispositivo de seguridad.

- El intercambiador de calor no debe quedar encerrado por otros elementos. Al aumentar la temperatura circundante podría elevarse la presión, sobrepasando los niveles de la presión de diseño.
- Queda prohibido el uso del intercambiador de calor para otros fines diferentes a los concebidos por Alfa Laval al momento de diseñarlo.

#### Control en el momento de la entrega

Después de su fabricación, todos los evaporadores se presurizan con aire seco, se sellan y van previstos con una ligera sobrepresión. Antes de proceder a la instalación es preciso que controle la estanqueidad de la misma mediante la válvula schrader.

#### Devolución de evaporadores no utilizados

En principio, aquellos evaporadores que han sido entregados en conformidad no podrán ser devueltos. Tan sólo en determinadas condiciones y tras consultar a Alfa Laval se permitirá la devolución de un evaporador. Cualquier devolución deberá remitirse en su embalaje original sin daños ni tachaduras, adjuntando el formulario de devolución debidamente cumplimentado, con portes pagados a nombre de Alfa Laval. Alfa Laval tiene a su disposición los formularios de devolución. No se aceptan:

- Evaporadores adquiridos en un periodo superior a los tres meses a partir de la fecha de factura.
- Evaporadores que ya han sido montados o dañados.

#### Garantía

Los evaporadores devueltos, objeto de reclamación, deberán remitirse con portes pagados a Alfa Laval, adjuntando el formulario de devolución correctamente cumplimentado, en el que se

indiquen las razones de la reclamación. Para más información sobre nuestra garantía, consulte nuestras condiciones de entrega.

### Evaporadores dañados

Cuando se constate que un evaporador está dañado, incluso en el caso de que el daño no fuese visible, deberá ponerse en contacto con el transportista y con Alfa Laval en un plazo de 24 horas. Asimismo, deberá enviar a Alfa Laval el formulario de devolución debidamente cumplimentado y una copia de la carta de porte, además de una descripción de los daños constatados.

## Instalación y funcionamiento

Las siguientes instrucciones de instalación deben considerarse como suplemento a la siguiente documentación técnica.

### Circulación del aire

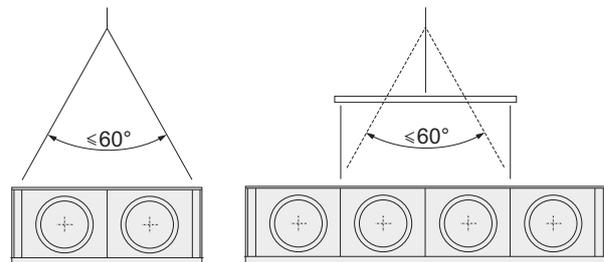
Los evaporadores deben instalarse de conformidad con las normas que se detallan a continuación:

- Hay que dejar suficiente espacio en el lado de aspiración del evaporador. El lado de salida del aire no tiene que sufrir ningún tipo de obstáculo; hay que evitar recirculaciones de aire.
- Los evaporadores no deben conectarse a un conducto de aire ni en el lado de aspiración ni en el de salida, si el evaporador correspondiente no está concebido expresamente para tal fin.

Deberá tenerse en cuenta que la cantidad total de calor a disipar se determina de forma efectiva mediante el caudal máximo y la temperatura de entrada de aire de diseño, y que el aire tiene que poder salir libremente después de circular por el evaporador. Cualquier otro impedimento puede influir negativamente en el rendimiento del evaporador. En caso de duda, póngase en contacto con Alfa Laval.

### Instrucciones de elevación

Los evaporadores pueden elevarse con ayuda de una grúa. Asegúrese de que no eleva el evaporador directamente por debajo de la bandeja o del bloque de aletas. Las horquillas deben ser suficientemente largas, de manera que sea posible elevar el evaporador pasado su punto de gravedad. Cuando sea preciso elevar evaporadores largos o estrechos, deberá procurar que el evaporador no pueda doblarse. El uso de vigas elevadoras o la misma plataforma elevadora imposibilita que el evaporador se doble por los lados y que, debido a ello, se dañen los circuitos de refrigeración y demás partes de la máquina. Los evaporadores Cu/Al han sido diseñados para ser elevados. Para elevar evaporadores de acero es preciso utilizar ganchos. En aparatos largos y estrechos se recomienda el uso de vigas elevadoras para evitar que se doble en sus extremos. Todos los trabajos de elevación de los elevadores deberán ser ejecutados con esmero por personal especializado de modo que se garantice siempre la máxima seguridad. En caso de duda sobre qué método de elevación utilizar, póngase en contacto con Alfa Laval.



### Montaje

Al montar los evaporadores, deberá tenerse en cuenta la presencia de los fenómenos de dilatación y compresión. El evaporador se comprime durante la refrigeración, mientras que la dilatación se produce durante el desescarchado. En evaporadores de acero, es preciso tener en cuenta que puede existir una diferencia de 1,2 mm entre dilatación y compresión por cada metro que mide el evaporador. En evaporadores de cobre / aluminio esta diferencia puede ser incluso de 1,65 mm por cada metro que mide el evaporador. Todos los evaporadores han de instalarse horizontalmente. Los datos de peso y de medidas



se encuentran indicados en el adhesivo del producto o en la documentación específica.

### **Desagües**

Las tuberías de desagüe del evaporador deben estar provistas de dispositivos calefactores interiores o exteriores que prevengan su congelación.

⚠ Si el elemento calefactor es externo tiene que estar conectado a la caja del refrigerador (la bandeja).

⚠ Es preciso comprobar que ninguna de las tuberías de desagüe ni las bandejas contengan objetos no originales como, por ejemplo, material de embalaje, que puedan bloquear el desagüe.

### **Tuberías y conexión**

Todas las tuberías y conexiones tienen que montarse de conformidad con los principios técnicos de instalación y refrigeración. Asegúrese de que las tuberías no puedan transmitir vibraciones al sistema de tuberías del evaporador. Todas las tuberías deberán fijarse perfectamente a las paredes/techos de los locales de refrigeración pero nunca al evaporador mismo

### **Líquido en el sistema de refrigeración**

En el sistema de refrigeración no es bueno que se acumule líquido. El líquido puede causar un mal funcionamiento en el sistema. En algunas ocasiones, pequeñas cantidades de líquido presentes en el sistema de refrigeración han formado burbujas de hielo al cabo de un largo periodo de tiempo de filtración. Estas burbujas aparecen al colarse el agua del sistema de refrigeración por las juntas de soldadura y se congela allí con el consiguiente aumento de volumen. Este proceso se repite en cada ciclo de congelación y desescarchado, con lo que el hueco formado va aumentando de tamaño hasta que hace saltar un trozo, provocando las filtraciones.

### **Conexión frigorífico**

La instalación de la refrigeración debe realizarse de conformidad con los principios válidos en la técnica

del frío. Las tuberías han de sujetarse de manera adecuada para evitar así vibraciones u otras influencias exteriores en el sistema de tuberías del evaporador.

### **Aplicación de fluido frigorífico**

A fin de evitar la formación de cristales (que ocasiona erosión en el circuito), la temperatura de los fluidos frigoríficos nunca debe ser menor a su temperatura de protección correspondiente. Para evitar erosión en el circuito, el caudal de fluido no debe sobrepasar, sin autorización de Alfa Laval, el 110% del caudal previsto tal como se estipula en las especificaciones del producto. El fluido frigorífico utilizado debe disponer de medios de protección contra oxidación, corrosión, erosión, calcificación, etc. y no debe contener ningún tipo de suciedad o contaminación. Los refrigerantes sólo pueden aplicarse en un sistema cerrado.

### **Posición del distribuidor en sistemas de bombas o sistema de expansión directa**

Para que un distribuidor de líquido refrigerante funcione adecuadamente, es de vital importancia que la posición del distribuidor de líquido y la tubería de suministro de refrigerante estén en posición vertical. La colocación de la válvula de expansión y, si procede, las conexiones de gas caliente se deben realizar de acuerdo con el diseño de refrigeración de productos y las prácticas de instalación. Se deben seguir cuidadosamente todas las instrucciones de montaje tal y como se describen en los manuales de montaje de los componentes adicionales, como por ejemplo, la válvula de expansión.

### **Distribución de refrigerante**

La distribución del refrigerante, las conexiones y el distribuidor de líquido han sido diseñados según los parámetros estándar, que deberán especificarse en el momento de realizar el pedido. Será preciso comprobar que las condiciones de uso de los evaporadores coinciden con las condiciones de diseño.

### **Conexiones eléctricas**

Todas las conexiones eléctricas deben realizarse según las normas locales vigentes y los requisitos para una correcta instalación. La tensión de red, la frecuencia, la potencia máxima permitida, así como el número de fases tienen que coincidir con los datos de la placa de características del evaporador. Todas las líneas de alimentación tienen que estar conectadas en la parte inferior de las cajas de bornes con ayuda de un prensaestopas. Todo el cableado y montaje tienen que cumplir con la normativa local y nacional vigente.

Si se instalan evaporadores al aire libre y se retrasa considerablemente su puesta en funcionamiento, será preciso instalar un dispositivo abastecedor de corriente provisional para cada motor para que éste funcione durante 20 minutos como mínimo. Este método deberá repetirse cada 4 semanas hasta que el evaporador vuelva a estar listo para su uso.

### **Cortes en el fluido eléctrico**

En caso de cortes en el fluido eléctrico, para evitar daños al compresor, debe conectarse el suministro de agente refrigerante al evaporador, cerrando, por ejemplo, el paso de la válvula magnética. Mediante dispositivos de seguridad instalados en otros puntos del sistema, debe evitarse que la presión en el intercambiador de calor sobrepase el nivel de la presión de diseño PS.

### **Motores**

La mayoría de motores de ventilador están equipados con un fusible térmico interno. Dicho fusible se conecta al cuadro de mando, lo cual permite su instalación en el circuito de mando. La instalación del fusible térmico en el circuito de mando deberá realizarse de tal modo que se impida el rearme de los motores. No se debe superar la carga máxima de los motores y ni la configuración recomendada para los relés de sobrecarga. Estos datos se aplican a los evaporadores escarchados. Los distribuidores y fabricantes no concederán ninguna garantía para aquellos motores quemados por sobrecarga.

### **Nivel sonoro**

Los valores sonoros indicados en esta documentación han sido medidos en condiciones de campo libre. Dependiendo de la estructura y los materiales utilizados en el local en el que está instalado el evaporador, los valores sonoros pueden variar ostensiblemente de los valores indicados aquí.

### **Aros calefactores para ventiladores**

En determinadas condiciones es posible que el vapor emanado procedente del bloque de refrigeración se condense en la pared del refrigerador, en las hélices del ventilador y la tobera del ventilador. Debido a la congelación del vapor condensado, la hélice puede pegarse a la tobera. Al poner de nuevo en marcha la instalación, el ventilador no se pondrá en marcha debido a lo mencionado anteriormente, lo cual causa el mal funcionamiento del sistema. Esto se puede evitar instalando calefactores para el ventilador. Los elementos calefactores están fabricados para una tensión de red de 230/50/1 y para una conexión o acoplamiento permanente durante el desescarchado de los evaporadores. Estos elementos calefactores son suficientes para impedir, durante el desescarchado, la formación de escarcha, siempre que estén unidos al sistema de desescarchado de los evaporadores.

 Los aros calefactores del ventilador deberán permanecer en funcionamiento hasta que los ventiladores vuelvan a ponerse en marcha.

### **Desescarchado - generalidades**

El desescarchado de los evaporadores, independientemente del sistema de desescarchado utilizado, debe funcionar de tal manera que al finalizar el proceso de desescarchado, toda la escarcha se haya desescarchado y la superficie del evaporador esté completamente limpia. Los restos de escarcha van formando acumulaciones de hielo tras cada proceso de desescarchado y reinicio. Estos bloques de hielo macizo irán aumentando tras cada ciclo hasta aparecer en la bandeja. Todo ello causará el mal funcionamiento del sistema hasta

causar daños en el evaporador. Los evaporadores que no dispongan de un sistema de desescarchado no deben instalarse en lugares donde la temperatura ambiente sea menor o igual a 0°C.

### **Desescarchado eléctrico**

En el bloque de aletas y en la bandeja de goteo se utilizan las mismas resistencias calefactoras con una tensión de conexión de 230 V. Existe la posibilidad de conectar las diferentes resistencias a una tensión trifásica de 230/3 o 400/3 respectivamente mediante un interruptor en estrella o en triángulo. Es aconsejable que en caso de utilizar un interruptor en estrella, se conecte el punto neutro al conductor neutro de la red. Si el número de elementos conectados no es igual a 3 o es múltiplo de 3, el punto neutro debe conectarse al conductor neutro de la red. Las resistencias calefactoras de la bandeja pueden quitarse, desmontando previamente la bandeja exterior. En caso de emplear elementos calefactores rectos, el evaporador dispone de dos cajas de conexión. En la conexión en estrella de los elementos, la alimentación de corriente tiene que conectarse a través de una de las dos cajas de conexión. Acerca de otros datos de conexión, consulte el esquema eléctrico.

### **Finalización de el desescarchado eléctrico**

Si se alimenta el evaporador con un controlador de tiempo, se recomienda ajustar el tiempo de desescarchado inicial a 35-45 minutos (dependiendo de los periodos de desescarchado) según el modelo de evaporador, las medidas correspondientes y las circunstancias de servicio.

Si el desescarchado finaliza con un sensor de contacto de temperatura, hay que elegir cuidadosamente la posición del sensor de contacto del termostato. Éste ha de colocarse allí donde se deshielen los últimos restos de escarcha, generalmente en la parte exterior del bloque de aletas. Cuando la temperatura ambiente ronda los 0°C, los últimos restos de escarcha suelen localizarse en la parte superior del bloque de aletas. Si la temperatura ambiente es inferior a los -20 °C,

esto se debe al llamado 'efecto chimenea', ocurrido, por lo general, en la mitad inferior del bloque de aletas (aprox. a 1/4 de la altura de las aletas). También hay factores (posición del evaporador frente a una puerta de entrada o de productos almacenados, la posición exacta de la válvula termostática de expansión, etc.) que pueden dar como resultado que evaporadores idénticos rindan diferentes potencias (véase instrucciones de mantenimiento). Los sensores de contacto de los termostatos NO deben montarse cerca de un elemento calefactor. Por último, se debe ajustar, empíricamente, la posición definitiva del sensor de temperatura.

⚠ El bloque de aletas debe haberse descongelado completamente antes de dar inicio a un nuevo ciclo de refrigeración.

### **Desescarchado por agua**

Las dimensiones de entrada y salida de las tuberías de agua han sido calculadas para el sistema de desescarchado. Por lo tanto, las tuberías de entrada y salida deberán tener las mismas dimensiones que éstas. El desescarchado por agua sólo funcionará correctamente si la cantidad de agua prescrita por Alfa Laval fluye sobre el bloque de aletas. Es necesario ajustar el caudal de agua al máximo posible.

⚠ Reducir la cantidad de agua y aumentar el periodo de desescarchado no es ninguna solución! La distribución del agua puede cambiar, deshelando partes del bloque de aletas mientras que otras partes no se deshuelan, que podría influir de manera perjudicial en la vida útil del evaporador. Es muy importante contar con un caudal de agua limpia. Por ello se recomienda montar un filtro de agua en el conducto de alimentación.

### **Desescarchado por gas caliente**

Si aplica el sistema de desescarchado con gas caliente, debe asegurarse de que existe un buen suministro de gas caliente durante todo el proceso de desescarchado. En este caso el tiempo de desescarchado es 2/3 menor que el tiempo de

desescarchado eléctrico. La posición de un eventual sensor de temperatura para la finalización del ciclo de desescarchado, está determinada por el lugar donde se forma la mayor cantidad de escarcha en el bloque de aletas. En este punto es esencial quitar el líquido condensado, puesto que cualquier tipo de formación de líquido en el evaporador puede ocasionar a problemas graves. Es imprescindible la existencia de una buena recogida del líquido condensado proveniente directamente del evaporador. Si tienen que montarse los tubos de recogida hacia arriba, hay que asegurar que las dimensiones de los conductos sean correctas.

### **Aislamiento de la bandeja de goteo**

Se aconseja aislar la bandeja de goteo con material resistente al calor para evaporadores con bandejas con calefactor eléctrico. Es preciso aislar aquellas bandejas situadas en lugares con temperaturas inferiores a los  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### **Mirilla en la tubería de líquido**

Alfa Laval aconseja el uso de mirillas de control en sistemas de expansión directa (montadas directamente sobre delante de la válvula de expansión termostática). Es conveniente asegurarse primeramente de que la mirilla está limpia para que, en caso de haber problemas de arranque o un mal funcionamiento de la instalación, sea posible constatar que la llama todavía está encendida para la válvula de expansión.

### **Puesta en funcionamiento**

Todas las conexiones del sistema de líquido deberán controlarse a fondo respecto a posibles fugas existentes y el sistema tiene que ponerse al vacío como es usual en la técnica del frío. Hay que realizar un control de seguridad de todos los tornillos, fijaciones, conexiones eléctricas etc. También habrá que comprobar el sentido correcto de giro de los ventiladores. En caso necesario hay que cambiar el cableado de fases para obtener el sentido correcto de giro. Todos los aparatos se tienen que ajustar a la temperatura de servicio. Deje funcionar el evaporador en pruebas para poder

determinar vibraciones indeseadas o partes sujetas incorrectamente.

## **Mantenimiento**

### **Generalidades**

Es indispensable que se protejan y se inspeccionen los evaporadores después de la recepción. Sobre todo, es importante si se retrasa la instalación o la puesta en servicio de los aparatos. Después de realizada una puesta en servicio y un ajuste de los sistemas de desescarchado, el evaporador precisará de un mantenimiento mínimo. Una inspección periódica y un buen mantenimiento garantizan un servicio perfecto. Los intervalos de las inspecciones dependerán del lugar de montaje y de las correspondientes condiciones de servicio del evaporador. Los evaporadores refrigerados por aire, que han sido montados en zonas industriales o costeras, precisan ciertamente de unas inspecciones más periódicas que en las zonas rurales o con una atmósfera limpia. Durante el montaje de la instalación y durante el tiempo anterior a la puesta en servicio pueden producirse daños en las máquinas. En este periodo de tiempo tienen que realizarse las inspecciones y reparaciones. En lugares de montaje, en donde se lleven a cabo trabajos de obras, se recomienda tapar el bloque de aletas, las tuberías, los codos de tubos etc. y protegerlos contra la suciedad y los daños hasta el momento de la puesta en servicio.

 Tenga cuidado: los tubos del cabezal y del enfriador pueden estar extremadamente fríos. Tome las precauciones oportunas a la hora de realizar tareas de mantenimiento cerca de los tubos del cabezal y del enfriador.

### **Limpieza y desinfección**

El bloque de aletas debe mantenerse limpio a fin de poder garantizar un buen funcionamiento. El usuario del intercambiador de calor debe cerciorarse de que los productos de limpieza y desinfección utilizados no tienen ningún efecto corrosivo sobre los materiales empleados por Alfa Laval.

### **Carcasa del evaporador**

Cada cuatro meses se ha de inspeccionar la carcasa del evaporador. Se ha de prestar atención a posibles deterioros en las capas de pintura y/o indicios de corrosión. Si aparecen tales deterioros, deberán subsanarse inmediatamente. Si aparecen deterioros durante la instalación, éstos tendrán que repararse inmediatamente para evitar otros daños mayores.

### **Batería y bandeja**

Se tiene que inspeccionar el evaporador cada trimestre. Aquí hay que prestar especial atención a posibles fugas, al desgaste por rozamiento de los tubos, así como a vibraciones anormales. Se tiene que comprobar si hay polvo, residuos de suciedad en el intercambiador y material suelto del embalaje de plástico o de etiquetas de papel en los evaporadores. El evaporador tiene que limpiarse de la manera prescrita, si fuera necesario, con aire a baja presión, agua a baja presión o con un detergente no agresivo. Se procurará no salpicar los motores o las cajas de conexiones eléctricas. Debemos destacar que unas condiciones atmosféricas anormales pueden influir negativamente en la vida útil del bloque de aletas. Es importante asegurarse de que la bandeja de goteo esté vacía cuando vaya a desmontarse. El peso del agua acumulada en ella podría ocasionar lesiones a la persona si la bandeja se abre accidentalmente.

### **Ventiladores**

Después de tres meses de servicio y luego según las circunstancias de funcionamiento y la experiencia correspondiente, deberán comprobarse los ventiladores en cuanto a acumulaciones de suciedad y/o vibraciones anormales que finalmente puedan provocar daños en el ventilador o en el propio evaporador. A través de las rejillas de protección de los ventiladores, que están fijadas con 4 ó 6 tornillos a las placas de éstos, se tiene acceso a las hélices y a los motores. Antes de quitar las rejillas de protección, es necesario aislar eléctricamente los elementos correspondientes.

También se tiene que comprobar una erosión o corrosión de las hélices. Si aparecen tales deterioros, tienen que subsanarse inmediatamente. Es preciso eliminar cualquier tipo de suciedad para contrarrestar una marcha irregular del motor y un sobrecalentamiento de los cojinetes. Durante los trabajos rutinarios de mantenimiento hay que comprobar la seguridad de las sujeciones de los ventiladores y la seguridad de servicio de los componentes. Aquí hay que cuidar especialmente de los tornillos de sujeción de las hélices y de su equilibrio.

⚠ La formación de escarcha en las rejillas de protección de los ventiladores puede dificultar el flujo de aire hacia los motores y causar el sobrecalentamiento de los motores y su deterioro. Allí donde sea preciso extraer las rejillas de protección u otras piezas de la caja para fines de inspección, hay que procurar que estas piezas se vuelvan a montar y sujetar correctamente antes de volver a poner en marcha el evaporador. Para llevar a buen fin los trabajos de mantenimiento, recomendamos un sistema de "control de trabajo", para garantizar así que los trabajos sólo los lleva a cabo preferentemente personal especializado y que el personal restante reciba instrucción correspondientemente en cuanto a los aspectos de seguridad del evaporador.

### **Periodos de paro de la instalación**

Durante largas fases de parada es preciso llevar a cabo el mantenimiento de la manera descrita anteriormente. Si se prolongara el tiempo de parada, todos los motores eléctricos deberán ponerse en servicio como mínimo una vez al mes durante 20 minutos.

### **Desescarchado eléctrico**

Si se formara una capa de escarcha o de hielo en el bloque de aletas tras un ciclo normal de desescarchado, proceda de la siguiente forma:

- Inicie manualmente el proceso de desescarchado y compruebe el funcionamiento correcto de cada uno de los elementos mediante un amperímetro 'clip-on'.

⚠ Una única lectura de la intensidad de la corriente en el panel de control no es suficiente. Es necesario comprobar la conexión eléctrica de cada elemento calefactor y en caso de constatar su mal funcionamiento, será preciso cambiarlo (véase para ello también las anotaciones adicionales de los elementos eléctricos calefactores).

- El hielo debe ser eliminado del bloque de aletas y de la bandeja de goteo. Para acelerar este proceso, los agujeros del ventilador, las rejillas de protección y los orificios de salida pueden taparse con aletas de plástico. Si es necesario se puede utilizar agua o aire caliente.
- La regulación del tiempo y la frecuencia de desescarchado debe permitir la formación de escarcha en el evaporador. Esto mejorará los resultados de desescarchado en el siguiente ciclo y aumentará el efecto de lavado de la bandeja.

⚠ Un evaporador ligeramente escarchado no se puede desescarchar tan fácilmente. Debido a que el tiempo de desescarchado ha sido demasiado corto, la bandeja de goteo no se calienta suficientemente, con lo que se produce la formación de hielo en bandeja de goteo.

### **Cambio de los calefactores eléctricos**

Es imprescindible desconectar la línea de alimentación de corriente principal y aislar el evaporador completamente, antes de realizar trabajos en los elementos calefactores eléctricos. Antes de sacar los elementos calefactores es preciso efectuar los siguientes controles:

- Compruebe los fusibles de las fases.
- Los elementos calefactores han sido cableados de tal manera que están repartidos homogéneamente a través de las tres fases. Si aparece un problema de fases y se forma hielo en el evaporador, aparecerá en cada tercera parte del bloque de aletas una franja de escarcha que coincide con la fase defectuosa.
- Verifique la resistencia del elemento calefactor. Si no se constata resistencia, significa que el

elemento está defectuoso. Controle la resistencia de la conexión a masa del elemento calefactor antes de extraerlo. Para ello mida la resistencia existente entre las conexiones de la fase y la línea neutra. Si la resistencia es inferior a 0,1 megaohm, puede cambiarla.

- Compruebe los elementos calefactores de la bandeja. Estos están unidos igualmente a través de las tres fases. En caso de que falle uno de estos elementos o que se produzca un cortocircuito, éste puede dejar toda una fase sin funcionamiento.

Para poder sacar un elemento calefactor del bloque de aletas, primero, es preciso desconectar las cajas de conexión eléctricas y retirar los clips de resorte. Extraiga el elemento calefactor con el mayor cuidado posible. Si el elemento queda atascado, gírelo un poco cuidadosamente y tire de nuevo. Para colocar de nuevo el elemento, repita los mismos pasos aunque de forma contraria. Aquí es muy importante comprobar que los cables están alineados antes de insertar el elemento en el bloque. Si fuera preciso, pase el cable a través de los tubos de desescarchado con ayuda de un cable o de un alambre. Al introducir los elementos, sujételos tan rectos como sea posible para facilitar el montaje y evitar un posible bloqueo.

Para cambiar los elementos de la bandeja, hay que seguir el mismo método mencionado. Los elementos también se sujetan aquí en su posición respectiva con ayuda de los clips. Para poder retirar los elementos hay que quitar la bandeja. Los elementos pueden extraerse fácilmente.

⚠ Al volver a montar los elementos es muy importante asegurarse de que los elementos no estén demasiado prietos. Los elementos deben poder moverse para dejar pasar el calor. Al conectar los elementos, debe tener en cuenta que éstos se dilatan durante su funcionamiento (aprox. 1 cm por m). Los cables de conexión tienen que poder compensar esta dilatación sin tensarse.

## Ilmajäähdyttimien asennus- ja huolto-ohjeet

### Yleistä

#### **Terveys, turvallisuus ja hygienia**

Varmista, että seuraavia ohjeita noudatetaan:

- Kaikki laitteeseen liittyvät työt saa suorittaa vain riittävän pätevyyden omaava henkilö.
- Virtalähde sopii laitteelle.
- Kylmäaineen, lämpötilan ja paineen on vastattava ilmajäähdyttimen tuotekilven tietoja.
- Koska ilmajäähdytin toimitetaan suoraan loppuasiakkaalle, valmistaja ei välttämättä tunne sen käyttöolosuhteita. Jäähdytin ei ole itsenäisesti toimiva kone, vaan pikemminkin komponentti, joka on valmistettu konedirektiiviin 2006/42/EY perustuvan 2B-vakuutuksen mukaisesti.
- Jos laitetta käytetään elintarviketeollisuudessa, loppukäyttäjä on vastuussa hygieenisistä käyttöolosuhteista.
- Jäähdytin tulee asentaa sähkölaitteiden ja jäähdyttimien vakiintuneiden paikallisten asennusnormien mukaisesti.
- Lämmönvaihdin sopii tyyppikilvessä ilmoitetuille ensisijaisille kylmäaineille. Ota yhteyttä Alfa Lavalin ennen muiden kylmäaineiden käyttämistä. Sallittu enimmäispaine (mitoituspaine PS) on ilmoitettu tyyppikilvessä. Valmistuksen aikana lämmönvaihdin on koeponnistettu mitoituspaineen PS ylittävällä paineella Normaalkäytön aikana mitoituspainetta PS ei kuitenkaan saa ylittää.
- Alfa Lavalin toimittamissa lämmönvaihtimissa ei tavallisesti ole ylipainesulkuja. Asentajan vastuulla on asentaa ylipainesulku järjestelmään, jossa lämmönvaihdinta käytetään.
- Lämmönvaihdinta ei saa tukkia. Jos ympäristön lämpötila nousee, paine voi nousta ja ylittää mitoituspaineen.
- Lämmönvaihdinta ei saa käyttää muihin käyttötarkoituksiin kuin mihin Alfa Laval on sen suunnitellut.

#### **Tarkastukset toimituksen yhteydessä**

Kaikki lämmönvaihtimet koeponnistetaan kuivalla ilmalla, tiivistetään ja niihin kohdistetaan pieni ylipaine. Ennen asennusta vuototiiveys on tarkistettava Schrader-venttiilillä.

#### **Käyttämättömien ilmajäähdyttimien palauttaminen**

Tilausten mukaan toimitettuja ilmajäähdyttimiä ei yleensä voi palauttaa. Jäähdyttimet voi palauttaa vain tiettyjen ehtojen täytyessä ja Alfa Lavalin kanssa sovittaessa. Tämä koskee yksinomaan käyttämättömiä jäähdyttimiä. Palautettavat jäähdyttimet tulee toimittaa rahtimaksu maksettuna Alfa Lavalille alkuperäisessä, vahingoittumattomassa ja puhtaassa tehdaspakkauksessa yhdessä täytetyn palautuslomakkeen kanssa. Palautusoikeus ei koske:

- Ilmajäähdyttimiä, joiden laskun päivämäärästä on yli kolme kuukautta.
- Ilmajäähdyttimiä, jotka on jo asennettu ja/tai jotka ovat vaurioituneet.

#### **Takuu**

Takuun piiriin kuuluvat ilmajäähdyttimet on palautettava rahtimaksu maksettuna Alfa Lavalille yhdessä täytetyn palautuslomakkeen\* kanssa, jossa on viittaus takuuvaatimuksen syihin. Takuuehtojen osalta pyydämme huomioimaan toimitusehtomme.

#### **Vaurioituneet ilmajäähdyttimet**

Vaurioituneista ilmajäähdyttimistä, mukaan luettuina tapaukset, joissa vaurio ei näy ulospäin, on ilmoitettava kuljetusliikkeelle ja Alfa Lavalille 24 tunnin kuluessa laitteen vastaanotosta. Lisäksi täytetty palautuslomake ja kopio lähetysluettelosta, johon on merkitty vaurion laatu, on lähetettävä Alfa Lavalille.

## Asennus ja käyttö

Seuraavat ohjeet täydentävät teknisiä tietoja.

### Sijoitus

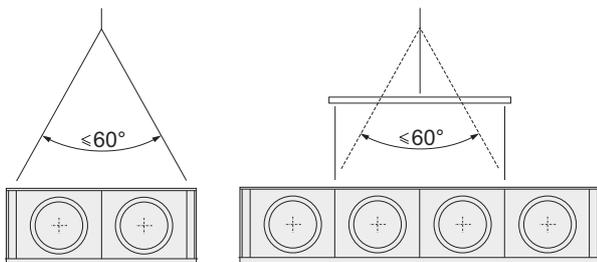
Jäähdyttimien sijoituksessa on huomioitava seuraavaa:

- Jäähdyttimen imupuolelle tulee jättää riittävästi tilaa. Ilman poistopuolella ei saa olla esteitä. Ilman takaisinkiertoa tulee välttää.
- Jäähdytintä ei saa liittää kanaviin imu- tai poistopuolelta, ellei jäähdytintä ole erityisesti suunniteltu tällaiseen käyttötarkoitukseen.

On tärkeää muistaa, että poisjohdettavan lämmön kokonaismäärä riippuu siitä, että koko mitoitusilmamäärä tulee suunnitellun lämpöisenä, jolloin ilma voidaan vapaasti poistaa sen jälkeen, kun se on kulkenut jäähdyttimen läpi. Mahdolliset tukokset voivat heikentää jäähdyttimen tehoa. Jos olet epävarma laitteen sijoituksesta, tarkista Alfa Lavalilta!

### Nosto

Ilmajäähdyttimet tulee nostaa haarukkatrukilla. Varmista tällöin, ettei jäähdytintä nosteta suoraan tippuvesialtaan tai lohkon varassa. Haarukoiden on oltava riittävän pitkät, että jäähdyttimen voi nostaa sen painopisteen takaa. Pitkiä ja kapeita jäähdyttimiä nostettaessa on varottava jäähdyttimen taipumista. Asianmukaisten puisten kuljetustukien ja/tai -lavojen käyttö estää jäähdyttimen reunojen vääntymisen, joka saattaisi vaurioittaa jäähdytyspiiriä tai muita komponentteja. Periaatteessa kupari-/alumiinijäähdyttimiä ei ole tarkoitettu nostettavaksi yläpuolelta. Teräksisiä jäähdyttimiä nostettaessa on käytettävä nostokorvakkeita.



Pitkiä ja kapeita jäähdyttimiä nostettaessa on suositeltavaa käyttää nostopuomia vääntymisen estämiseksi. Nostot saa suorittaa vain ammattitaitoinen henkilö varovaisuutta noudattaen ja turvallisuuden varmistuen. Jos olet epävarma asianmukaisesta nostomenetelmästä, ota yhteyttä Alfa Lavalin.

### Asennus

Jäähdyttimet on asennettava niin, että niiden lämpöliike on mahdollista. Jäähdytin supistuu jäähdytysjakson aikana ja laajenee sulatuksen yhteydessä. Teräksisten jäähdyttimien kohdalla on otettava huomioon jopa 1,2 mm:n supistumis- ja laajenemisvara jäähdyttimen pituusmetriä kohti. Kupari-/alumiinijäähdyttimien kohdalla vastaava luku on jopa 1,65 mm jäähdyttimen pituusmetriä kohti. Kaikki jäähdyttimet on asennettava suoraan tasaiselle alustalle. Painotiedot ja mitat on ilmoitettu tuotetarrassa ja/tai tuotedokumentaatiassa.

### Vedenpoisto

Jäähdyttimien poistoputkissa on oltava riittävä kaato. Pakkashuoneissa poistoputket on varustettava sisäisellä tai ulkoisella lämmitysvastuksella jäätymisen estämiseksi.

⚠ On lämmitettävä aina jäähdyttimen koteloon (tippuvesialtaaseen) asti. Ulkoisen lämmitysvastuksen

⚠ Tarkista kaikki poistoputket ja tippuvesialtaat varmistaaksesi, ettei poistoputkea tukkimassa ole sopimattomia aineita, esim. pakkausmateriaalia.

### Putkisto ja yhteet

Kaikki putkistot ja yhteet on asennettava hyvän suunnittelu- ja -asennuskäytännön mukaisesti. Varmista, ettei jännityksiä välity liitosputkista jäähdyttimen putkiin. Kaikki putkistot on kiinnitettävä asianmukaisesti kylmätilan seiniin/kattoon eikä itse jäähdyttimeen.

### **Kosteus jäähdytysjärjestelmässä**

Kosteus ei ole toivottavaa jäähdytysjärjestelmässä. Kosteus voi aiheuttaa jäähdytyksen toimintahäiriön. Jäähdytysjärjestelmässä oleva vähäinen kosteus voi ajan myötä aiheuttaa vuotoa jään muodostumisen vuoksi. Jääkertymät johtuvat jäähdytysjärjestelmästä sulatuksen aikana tiheästä kosteudesta, kun vesi tiheä juotossaumoihin ja sitten jäätyy, minkä seurauksena tilavuus kasvaa. Tämä prosessi toistuu jokaisen jäädytys-/sulatussyklin aikana, ja sen seurauksena syntyvät kolot kasvavat jatkuvasti ja lopulta murtuvat, mikä aiheuttaa vuotoa.

### **Kylmäaineliitännät**

Kylmäaineliitännät on tehtävä voimassa olevan hyvän kylmäasennustavan määräysten mukaisesti. Putkisto on tuettava riittävästi, ettei jäähdyttimen jakotukkeihin yms. kohdistu värinää tai ulkoista kuormitusta.

### **Toisiokylmäaineiden käyttö**

Kiteytymisen ja siitä aiheutuvan jäähdytyspiirin eroosion välttämiseksi toisiokylmäaineiden lämpötila ei saa koskaan laskea kyseisen toisiokylmäaineen suojalämpötilan alapuolelle. Jäähdytyspiirin eroosion välttämiseksi virtausnopeus ei saa olla yli 110 prosenttia tuotteen teknisissä tiedoissa ilmoitetusta mitoitusnopeudesta ilman Alfa Lavalin etukäteen antamaa lupaa. Käytetyssä toisiokylmäaineessa on oltava suoja-aineet hapettumista, korroosiota, eroosiota, kattilakivien muodostumista, ruostumista jne. vastaan, eikä se saa sisältää mitään epäpuhtauksia. Toisiokylmäaineita saa käyttää vain suljetussa järjestelmässä.

### **DX- tai pumppukiertojärjestelmän jakajan asento**

Jotta kylmäaineen jakaja toimisi hyvin, on äärimmäisen tärkeää, että nestejakajan ja kylmäaineen syöttölinjan asento on vaakasuora. Paisuntaventtiilin ja mahdollisten kuumakaasuliitännöiden asennuksessa on noudatettava hyvää kylmäalan suunnittelu- ja asennuskäytäntöä. Lisäkomponenttien, kuten paisuntaventtiilin, käyttöohjeissa annettuja mahdollisia asennusohjeita on noudatettava huolellisesti.

### **Kylmäaineen jakelu**

Sisäinen kylmäainepiiri, kylmäaineliitännät ja nestejakaja on valittu mitoitusparametrien mukaan, jotka on ilmoitettava tilauksen yhteydessä. Varmista, että ilmajäähdyttimien käyttöolosuhteet vastaavat mitoitusolosuhteita.

### **Sähkökytkennät**

Kaikki sähkökytkennät on tehtävä paikallisten voimassa olevien määräysten ja hyvän asennuskäytännön mukaisesti. Syöttövirran jännitteen, taajuuden, hyväksytyin nimellistehon ja vaiheiden määrän on vastattava jäähdyttimen teknisen dokumentaation tietoja. Kaikki virransyöttöjohdot on kytkettävä liitinkoteloihin sopivien vesitiiviiden läpivientien kautta pohjasta. Kaikkien johtojen ja asennusten on oltava kansallisten ja paikallisten normien mukaisia. Jos jäähdyttimiä asennetaan ulkotiloihin ja laitoksen käyttöönotossa on huomattava viive, jokaiseen moottoriin on kytkettävä tilapäinen sähkönsyöttö joka riittää pyörittämään moottoria vähintään 20 minuuttia kerralla. Moottoreita on pyöritettävä vähintään 4 viikon välein, kunnes laitos on täysin toiminnassa.

### **Sähkökatko**

Kompressorin vaurioitumisen välttämiseksi ensiökylmäaineen syöttö höyrytimeen on suljettava sähkökatkon yhteydessä esim. sulkemalla magneettiventtiili. Muualla järjestelmässä olevat varotoimet estävät lämmönvaihtimen painetta ylittämästä mitoituspainetta PS.

### **Puhallinmoottorit**

Useimmissa jäähdyttimen vakiopuhallinmoottoreissa on sisäinen lämpösuoja. Sisäänrakennettu lämpösuoja on kytketty liitinkoteloon, ja se voidaan integroida ohjauspiiriin. Sähköiseen ohjauspiiriin lisätään mieluiten manuaalinen nollauslaite, jotta voidaan estää moottorien jatkuva kytkettyminen päälle ja pois (laukaisu).



Moottorien enimmäiskuormitusta ja ylikuormitusreiden suositeltuja asetuksia on noudatettava. Nämä ohjeet koskevat huurtuneita höyrystimiä. Sähkömoottorien toimittajat ja valmistajat eivät anna takuuta moottoreille, jotka palavat ylikuormituksen vuoksi.

### Äänen painetaso

Dokumentaatiossa ilmoitetut äänenpainetasot on mitattu vapaassa kentässä. Jäähdyttimien asennuspaikan rakenteesta ja materiaaleista riippuen mitattu äänenpainearvo voi poiketa merkittävästi dokumentaatiossa ilmoitetusta arvosta.

### Puhallinaukon lämmitys

Tietyissä olosuhteissa on mahdollista, että sulatuksen aikana muodostuva vesihöyry tiivistyy jäähdyttimen koteloon, puhaltimen siipeen tai puhallinaukkoon. Kun kondenssivesi jäätyy, puhaltimen siipi voi jäätyä puhallinaukkoon. Käynnistyksen yhteydessä on mahdollista, ettei puhallin toimi edellä kuvatun ongelman vuoksi. Tämä on helppo estää puhallinaukon lämmityksellä. Puhallinaukon vastukset sopivat 230/50/1 virransyötölle, ja ne sopivat joko pysyvästi kytkettäväksi tai jäähdyttimen sulatusjärjestelmään liitettäväksi. Vastukset riittävät hyvin estämään jäänmuodostuksen sulatuksen aikana, jos ne on liitetty jäähdyttimen sulatusjärjestelmään.

 Puhallinaukon sulatusvastusten on oltava käytössä, kunnes puhaltimet käynnistetään uudelleen.

### Sulatus - yleistä

Käytetystä sulatusjärjestelmästä riippumatta ilmajäähdyttimien sulatustehon on oltava sellainen, että sulatusjakson jälkeen kaikki huurre on sulanut ja jäähdyttimen pinta on kokonaan puhdas. Kun jäähdytysprosessia jatketaan sulatussyklin jälkeen, jäljellejäänyt huurre voi muodostaa jäätä. Kiinteän jään määrä kasvaa jokaisen sulatussyklin jälkeen, ja lopulta sitä kertyy tippuvesialtaaseen asti. Tämä aiheuttaa väistämättä jäähdyttimen toimintahäiriön ja vaurioitumisen. Jäähdyttimiä, joissa ei ole

sulatuslaitteistoa, ei tule käyttää alle 0 °C:n huonelämpötiloissa.

### Sähkösulatus

Lohkossa ja tippuvesialtaassa käytetään identtisiä vastuksia. Vakioliitäntäjännite vastusta kohti on 230 V. Vastuksen voi kytkeä kolmio- tai tähtikytkennällä 3-vaiheiseen 230/3- (kolmio) tai 400/3 (tähti) - sähköverkkoon. On suositeltavaa, että tähtikytkennän tapauksessa tähtipiste kytketään verkon nollajohtimeen. Jos kytkettyjen vastuksien määrä ei ole 3 tai 3:lla jaollinen, tähtipiste on kytkettävä verkon nollajohtimeen. Tippuvesialtaan vastukset voidaan irrottaa tippuvesialtaan irrottamisen jälkeen. Johdotuksessa on oltava maajohdin. Jos käytetään suoria lämmitysvastuksia, jäähdyttimessä on kaksi sähköliitäntäkoteloa. Jos nämä vastukset kytketään tähtikytkennällä, syöttö on kytkettävä toiseen liitäntäkotelosta. Toisessa liitäntäkotelossa voidaan tehdä nollapiste ja kytkettävä nollajohdin. Lisää kytkentätietoja on kytkentäkaaviossa.

### Sähkösulatuksen pysäytys

Jos jäähdytin toimii ajastetusti, jäähdyttimen mallin, koon ja käyttöolosuhteiden mukaan on suositeltavaa, että sulatusjaksoksi asetetaan aluksi 35 - 45 minuuttia (käyttäen useita sulatusjaksoja). Jos sulatussykli lopetetaan lämpötila-anturilla, termostaattianturin sijainti on harkittava huolellisesti. Lämpötila-anturin arvo asetetaan tavallisesti välille 10 - 15 °C.

Yleisesti ottaen anturi tulee sijoittaa kohtaan, jossa viimeiset huurteen jäänteet katoavat, yleensä lohkon. Noin 0 °C:n huonelämpötilassa huurretta on yleensä vain lohkon yläosassa. Alle -20 °C:n huonelämpötiloissa, johtuen niin sanotusta hormivaikutuksesta, huurretta kertyy yleensä lohkon alapuoliskoon noin ¼ lamellin korkeudesta. Useat tekijät (jäähdyttimen sijainti suhteessa kulkuoveen tai varastoituihin tuotteisiin, termostaatin paisuntaventtiilin tarkka asetus jne.) voivat aiheuttaa identtisten jäähdyttimien toiminnassa eroja (katso huolto-ohjeet). Termostaattiantureita EI pidä asettaa lämmitysvastuksen suoraan läheisyyteen.



Lämpötila-anturien lopullinen paikka on selvitettävä kokeilemalla.

⚠ Seuraavan jäähdytysyösklin saa aloittaa vasta, kun lohko on sulanut täysin.

### Vesisulatus

Veden syöttö- ja poistoyhteiden koot on laskettava vesisulatusjärjestelmälle. Syöttö- ja poistoyhteissä tulee käyttää samoja putken halkaisijoita.

Vesisulatuksen onnistuminen riippuu siitä, että lohkon yli kulkee riittävä määrä vettä Alfa Lavalin määritysten mukaan. Tässä riittävä poistolinjan kaato on olennaista. Jonkinlainen syöttövirtauksen säätö on tarpeen.

⚠ Pienempi virtausnopeus pidemmällä ajalla ei yksinkertaisesti toimi! Veden jakautumisalue voi muuttua merkittävästi, osa lohkoista sulaa ja osaan muodostuu jäätä, mikä saattaa lyhentää jäähdyttimen käyttöikä. Puhtaan veden saanti on tärkeää, ja on suositeltavaa käyttää syöttölinjassa sopivaa vedensuodatinta.

### Kuumakaasusulatus

Kuumakaasusulatususta käytettäessä koko sulatusjakson ajaksi on varmistettava hyvä kuumakaasun syöttö. Yleisesti ottaen tämä on kaksi kolmasosaa sähkösulatuksessa tarvittavasta sulatusajasta. Sulatusyösklin lopettavan lämpötila-anturin sijainti määritetään sen mukaan, missä lohkon osassa muodostuu eniten huurretta. Tärkein huomioon otettava tekijä tässä prosessissa on kondenssiveden poisto, sillä nesteen kertyminen jäähdyttimeen voi aiheuttaa huomattavia ongelmia. Hyvä alaspäin viettävä poistoyhte suoraan jäähdyttimestä on olennaisen tärkeä, ja jos poistoputket nousevat asennuspaikalla, kaato on mitoitettava oikein.

### Tippuvesialtaan eristys

On suositeltavaa käyttää tippuvesialtaan eristystä jäähdyttimissä, joissa on altaiden sähkösulatus. Tippuvesialtaan eristystä tulee käyttää alle -5 °C:n lämpötiloissa.

### Nesteputkien näkölasit

Alfa Laval suosittelee DX-järjestelmissä näkölasin käyttöä (asennetaan aivan termostaattisen paisuntaventtiilin eteen). Alfa Laval suosittelee, että näkölasin kirkaus varmistetaan. Tuolloin ongelmien ilmetessä käynnistyksen tai käytön aikana voidaan selvittää, onko laajennusventtiiliin edessä höyrystynyttä kaasua.

### Käyttöönotto

Kaikille nestejärjestelmän liitännöille on tehtävä perusteellinen tiiveyskoe ja järjestelmä tyhjennettävä normaalin jäähdytyskäytännön mukaisesti. Kaikki ruuvit, kiinnikkeet, sähköliitännät yms. on tarkistettava niiden turvallisuuden osalta. Lisäksi puhaltimien oikea pyörimissuunta on tarkistettava. Muuta tarvittaessa vaiheohdotusta oikean pyörimissuunnan aikaansaamiseksi. Aseta oikeat toimintalämpötilat ja koekäytä jäähdytintä tarkistaaksesi ylimääräiset tärinät, huonosti kiinnitettyt komponentit jne.

## Kunnossapito

### Yleistä

On olennaisen tärkeää, että laite suojataan ja tarkistetaan asianmukaisesti vastaanoton jälkeen. Tämä on erityisen tärkeää, jos laitteen asennuksessa tai käyttöönotossa on viive. Sulatusjärjestelmien käyttöönoton ja asennuksen jälkeen jäähdytin tarvitsee erittäin vähän kunnossapitoa. Säännölliset tarkistukset ja hyvä kunnossapito varmistavat häiriöttömän toiminnan. Tarkistusväli vaihtelee käyttöpaikan sijainnin ja olosuhteiden mukaan. Teollisuus- tai rannikkoalueille asennetut laitteet tarvitsevat yleensä tiheämmin tarkistuksia kuin samanlaiset laitteet maaseudulla saasteettomassa ympäristössä. Laite voi vaurioitua asennuksen yhteydessä ja käyttöönottoa edeltävänä aikana. Myös tänä aikana tulee tehdä tarkistuksia ja tarvittavia korjaustoimia. Rakennuskohteissa on erityisen suositeltavaa, että jäähdytin, jakotukit kaaret peitetään, jotta ne pysyvät puhtaina ja suojassa vaurioitumiselta käyttöönottoon asti.



⚠ Jakotukki ja jäähdyttimen putket voivat olla äärimmäisen kylmiä! Noudata varovaisuutta, kun jakotukin ja jäähdyttimen putkien lähellä tehdään kunnossapitotöitä.

### **Puhdistus ja desinfiointi**

Lohko on pidettävä puhtaana, jotta taataan häiriötön toiminta. Lämmönvaihtimen käyttäjän on varmistettava, että käytettävillä puhdistus- ja desinfiointiaineilla ei ole syövytysvaikutusta Alfa Lavalin käyttämiin materiaaleihin.

### **Jäähdyttimen kotelo**

Kuorirakenne on tarkistettava 3 kuukauden välein. Tässä yhteydessä on tarkistettava maalin kulumisen ja/tai korrosio. Jos vikoja havaitaan, korjaa ne välittömästi. Jos asennuksen yhteydessä tapahtuu vaurioita, ne on korjattava heti, ettei vaurio pahene.

### **Lohko ja tippuvesiallas**

Jäähdytynyksikkö on tarkistettava vähintään kolmen kuukauden välein tarkastamalla huolellisesti esim. mahdolliset putkivuodot tai hankautumat. Myös epänormaalit tärinät on tarkistettava. Jäähdyttimissä on tarkistettava, onko laitteeseen kerääntynyt pölyä tai likaa. Jäähdytin on tarvittaessa puhdistettava ohjeiden mukaan matalapaineisella paineilmalla ja/tai matalapaineisella vesiletkulla tai miedolla pesuaineella. On varottava ruiskuttamasta suoraan puhaltimen moottoreihin tai sähköohjauspaneeliin tai lämmittimien sähköliitäntäkoteloihin. On huomattava, että poikkeukselliset ilmasto-olosuhteet voivat lyhentää jäähdyttimen käyttöikää merkittävästi. Varmista, että tippuvesiallas on tyhjä ennen sen irrottamista. Mahdollisen altaaseen jääneen veden paino voi aiheuttaa asentajan loukkaantumisen, jos tippuvesiallas putoaa vahingossa.

### **Puhaltimet**

Puhaltimet tulee tarkistaa kolmen kuukauden käytön jälkeen ja sen jälkeen käyttöolosuhteiden mukaan mm. lian kertymisen tai poikkeuksellisen tärinän varalta. Ne voivat ajan myötä aiheuttaa vaurioita puhaltimelle tai itse jäähdytynyksikölle. Varmista, että

virta on katkaistu ennen puhallinritilän irrottamista. Myös puhaltimen siivet tulee tarkistaa kulumisen tai korroosion varalta, ja korjaustoimiin on ryhdyttävä tarpeen mukaan. Kaikki lika ja muut epäpuhtaudet on poistettava, etteivät moottorin laakerit joudu epätasapainoon ja moottori ylikuumene. Puhaltimen kiinnikkeiden turvallisuus ja komponenttien oikea toiminta tulee tarkistaa kiinteänä osana rutiininomaisia kunnossapitotöitä. Tässä on kiinnitettävä erityistä huomiota puhaltimen siipien kiinnitykseen ja tasapainoon.

⚠ Puhallinritilöiden voimakas huurtuminen voi haitata kylmän ilman virtausta moottoreille ja johtaa moottorien ylikuumenemiseen ja palamiseen. Jos ritilöitä tai kotelon osia on tarpeen irrottaa tarkistusta varten, varmista, että nämä osat on asennettu takaisin ja kiinnitetty kunnolla ennen jäähdyttimen käynnistämistä uudelleen. On suositeltavaa käyttää kunnossapitotöissä työluvamenettelyä sen varmistamiseksi, että vain pätevä henkilöstö tekee työt ja että muut työntekijät ovat tietoisia jäähdyttimeen liittyvistä turvallisuusasioista.

### **Seisokit**

Pidempien seisokkien aikana on huolehdittava seuraavista kunnossapitotoimista: Jos seisokki on pitkä, kaikkia sähkömoottoreita on käytettävä neljän viikon välein vähintään 20 minuutin ajan.

### **Sähkösulatus**

Jos laitteeseen jää paljon huurretta tai jäätä tavanomaisen sulatussyklin jälkeen, huomioi seuraava:

- Käynnistä manuaalinen sähkösulatus ja tarkista jokainen lämmitysvastus pikaliitintyyppisellä ampeerimittarilla.

⚠ Ohjauspaneelin vaiheen ampeerilukema ei ole riittävän tarkka. Toimimattomat sulatusvastukset on tarkistettava sähkökytkentävikojen varalta. Jos vastus on viallinen, se on vaihdettava (katso sähkösulatusvastusten vaihtoa koskevat lisätiedot).

- Jää tulee poistaa lohkosta ja tippuvesialtaasta. Tätä voi nopeuttaa peittämällä puhallinaukot/ritilät ja poistoyhde polyeteenisuojalla tms. Sulatusprosessissa voi olla tarpeen käyttää jopa lämmintä vettä tai kuumaa ilmaa.
- Sulatuksen ajoitus ja sulatusjaksojen tiheys tulee valita niin, että jäähdymiseen ehtii kertyä riittävästi huurretta. Tämä tuottaa paremman sulatustuloksen seuraavassa sulatussyklissä ja parantaa pesuvaikutusta tippuvesialtaassa.

⚠️ Kevyesti huurtunut lohko sulaa erittäin nopeasti. Lyhyen sulatusjakson seurauksena tippuvesiallas ei välttämättä lämpene riittävästi, mikä voi aiheuttaa jään kertymistä tippuvesialtaaseen.

### Sähkösulatusvastusten vaihto

On tärkeää, että ennen sähkösulatusvastuksiin liittyviä töitä virransyöttö katkaistaan ja jäähdytin eristetään täysin. Seuraavat tarkistukset on tehtävä ennen kuin yritetään irrottaa sulatusvastuksia:

- Tarkista vaihesulake.
- Sulatusvastukset on johdotettu niin, että ne jakautuvat tasaisesti kolmelle vaiheelle. Jos on vaiheongelma ja lohkoon muodostuu jäätä, huurretta on kolmasosassa, joka vastaa viallista vaihetta.
- Tarkista sähkösulatusvastuksen eristysvastus ennen sen irrottamista. Jos mitattavissa olevaa vastusta ei ole, vastus on viallinen. Tarkista sitten sulatusvastuksen maavuotoresistanssi ennen sen irrottamista. Tämä tulee tehdä tarkistamalla jänniteettömänä vastus vaiheliittimen ja maaliittimen välillä. Jos vastus on alle 0,1 megaohmia, on syytä vaihtaa vastus.
- Tarkista tippuvesialtaan vastukset; myös ne on kytketty kolmeen vaiheeseen. Jos jokin näistä vastuksista vikaantuu tai menee oikosulkuun, seurauksena voi olla koko vaiheen putoaminen.

Sulatusvastuksen irrottamiseksi lohkosta irrota ensin sähköliitäntäkotelot ja irrota vanhat jousipidikkeet. Vedä sulatusvastus mahdollisimman varovasti ulos.

Jos vastus tuntuu juuttuneen, väännä sitä hieman ja jatka vetämistä.

Takaisin asentaminen tapahtuu päinvastaisessa järjestyksessä i, mutta on tärkeintä tarkistaa, että liitteät liittimet ovat suorassa ennen lohkon asentamista. Tarvittaessa vedä kaapelit sulatusputkien läpi nauhan tai langan avulla. Kun asennat vastuksia, pidä ne mahdollisimman suorassa asennuksen helpottamiseksi ja estääksesi vastusten juuttumisen.

Myös tippuvesialtaan vastukset vaihdetaan edellä kuvatulla tavalla, mutta ne on kiinnitetty pinteillä. Vastusten irrottamiseksi irrota tippuvesiallas. Tämän jälkeen vastusten tulisi irrota melko helposti pinteiden alta.

⚠️ Altaan vastusten vaihtamisessa tärkeintä on varmistaa, etteivät pinteet purista vastuksia liian tiukasti. Vastusten pitää pystyä liikkumaan edestakaisin, jotta ne voivat laajentua lämmitessään.

Vastuksia kytkettäessä on otettava huomioon, että ne pitenevät sulatuksen aikana (n. 1 cm metriä kohti). Kytkentäjohtojen on sallittava lämpöliike ilman kiristymistä.

## Instructions d'installation et d'entretien des évaporateurs à air

### Généralités

#### Santé, sécurité et hygiène

Tenir compte des directives suivantes :

- Toutes les opérations réalisées sur l'équipement doivent être effectuées par du personnel formé.
- Le voltage convient à l'appareil livré.
- Le type d'évaporateur convient au fluide frigorigène, à la température et à la pression appliqués (cf. étiquette de l'appareil).
- La livraison étant indirecte, le producteur n'est pas au courant de l'application effective de l'appareil. L'évaporateur ne peut pas fonctionner de manière autonome, mais comme composant. Il est livré avec une déclaration 2B conforme à la directive Machines 2006/42/EU.
- Dans le secteur agro-alimentaire, le consommateur final est responsable des conditions d'hygiène liées à l'utilisation.
- L'évaporateur doit être monté en conformité avec les normes nationales en vigueur relatives aux installations électrotechniques et frigorigènes.
- L'échangeur de chaleur fourni est adapté pour le réfrigérant mentionné sur la plaque signalétique de l'appareil. En cas d'utilisation d'autres produits, contacter tout d'abord Alfa Laval. La pression admissible maximale (pression d'épreuve PS) est mentionnée sur la plaque signalétique. Lors de la fabrication, l'échangeur de chaleur a été soumis à un essai de puissance de 1,43 fois la pression d'épreuve PS. La pression d'épreuve PS ne doit toutefois pas être dépassée pendant l'utilisation ordinaire.
- Les échangeurs de chaleur fournis par Alfa Laval ne sont normalement pas dotés d'une protection contre la haute pression. Il est de la responsabilité de l'installateur de monter une protection contre la haute pression dans le système dans lequel l'échangeur de chaleur sera utilisé.
- L'échangeur de chaleur ne doit pas être bloqué. En cas d'augmentation de la température

ambiante, la pression pourrait en effet dépasser la pression d'épreuve.

- Il est strictement interdit d'utiliser l'échangeur de chaleur pour un usage autre que celui pour lequel le produit a été conçu par Alfa Laval.

#### Livraison

Après fabrication, toutes les batteries sont éprouvées à l'air sec, étanchées et pourvues d'une légère surpression. Avant l'installation, testez l'étanchéité à l'aide de la valve Schrader.

#### Reprise des évaporateurs à air non utilisés

En principe, les évaporateurs à air conformes à la commande ne sont pas repris. Cela peut toutefois être le cas moyennant certaines conditions et en accord avec Alfa Laval. Cette clause s'applique uniquement aux évaporateurs non utilisés. Ceux-ci doivent être envoyés franco de port chez Alfa Laval, dans leur emballage d'origine non endommagé et ne comportant aucune inscription, muni d'un formulaire de réexpédition dûment complété. Ne sont pas repris:

- Les évaporateurs à air dont la facture remonte à plus de trois mois.
- Les évaporateurs qui ont déjà été montés et/ou qui sont endommagés.

#### Garantie

Les évaporateurs pour lesquels vous souhaitez faire intervenir la garantie doivent être envoyés franco de port à Alfa Laval avec un formulaire de réexpédition dûment complété. Mentionnez également la raison pour laquelle vous invoquez la garantie. Nos conditions de garantie sont stipulées dans les conditions de livraison.

#### Évaporateurs à air endommagés

Les dommages, apparents ou non, doivent être signalés au transporteur et à Alfa Laval dans un délai de 24 heures. Le cas échéant, envoyez à Alfa Laval un formulaire de réexpédition dûment

complété, de même qu'une copie des documents de livraison avec une description des dommages.

## Installation & mise en service

Lisez attentivement les instructions ci-dessous, en complément de la documentation technique.

### Disposition

Les évaporateurs doivent être disposés de façon à répondre aux critères suivants:

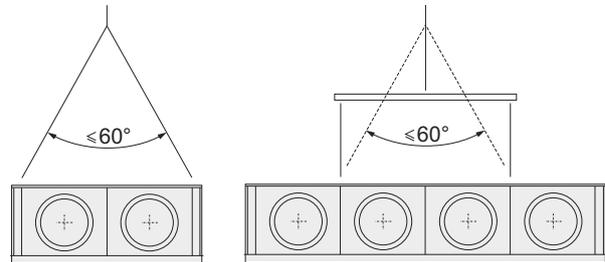
- Laissez suffisamment d'espace pour permettre à l'air d'entrer librement dans l'évaporateur. La partie où l'air est refoulé ne doit pas être bloquée. Évitez un court-circuit dans la circulation de l'air.
- Ne raccordez les évaporateurs à un conduit d'aération ni à l'entrée ni à la sortie de l'air, à moins que l'évaporateur ait été spécialement conçu à cette fin.

Pensez au fait que la quantité totale de chaleur à évacuer est déterminée de façon effective par la quantité maximum et la température de l'air projeté. Par ailleurs, l'air doit pouvoir sortir librement après être passé par l'évaporateur. Des obstacles pourraient porter préjudice au fonctionnement de l'évaporateur. En cas de doute, contactez Alfa Laval.

### Levage

Tous les évaporateurs peuvent être soulevés à l'aide d'un chariot élévateur. Veuillez à ce que l'évaporateur ne soit pas levé à partir de la cuvette ou de la batterie. La fourche du chariot doit être suffisamment longue pour permettre de hisser l'évaporateur au-delà de son centre de gravité. Dans le cas d'évaporateurs longs et minces, veillez tout particulièrement à éviter de les plier. L'utilisation d'une poutre de transport et/ou d'une palette appropriée le circuit d'évaporation et d'autres pièces. Les évaporateurs en cuivre et en aluminium ne sont en principe pas conçus pour être soulevés. Dans le cas d'évaporateurs en acier, utilisez un oeil de levage. Pour les évaporateurs longs et minces, l'usage d'une poutre de levage est recommandé pour éviter de les plier. Toutes les opérations de

levage doivent être effectuées avec minutie par des employés compétents, garantissant à tout moment une sécurité absolue. En cas de doute, prenez contact avec Alfa Laval.



### Montage

Tous les évaporateurs doivent être montés de manière à pouvoir légèrement se comprimer (pendant le processus de refroidissement) ou se dilater (au dégivrage). Dans le cas d'évaporateurs en acier, tenez compte d'un écart de 1,2 mm par mètre entre les états comprimé et dilaté, contre 1,5 mm dans le cas d'appareils en cuivre et en aluminium. Tous les évaporateurs doivent être installés de niveau. Les données concernant le poids et les dimensions sont indiquées sur l'étiquette et/ou la documentation du produit concerné.

### Écoulement

Les conduits d'écoulement des évaporateurs doivent être inclinés de façon suffisante. Dans les chambres à basse température, l'écoulement doit être isolé et équipé de résistances internes ou externes.

⚠ Si l'écoulement est chauffé depuis l'extérieur, il est nécessaire de prolonger le chauffage jusqu'à l'habillage (cuvette) de l'évaporateur.

⚠ Contrôlez que les conduits d'écoulement et les cuvettes ne sont pas obstrués par des corps étrangers, tels que des emballages.

### Conduits et raccords

Tous les tubes et raccords doivent être montés de manière professionnelle. Veillez à ce qu'aucune tension ne soit transférée dans la tuyauterie de l'évaporateur. Les conduits doivent être fixés correctement aux murs et aux plafonds, et non à l'évaporateur.



### **Humidité**

Il convient d'éviter toute humidité dans les systèmes frigorifiques. En effet, celle-ci peut nuire au bon fonctionnement de l'appareil. Ce que l'on sait moins, c'est que de petites quantités d'humidité dans le système frigorifique peuvent, à terme, provoquer des fuites dues à la formation de givre : pendant le dégivrage, l'humidité s'infiltré dans les joints sous la forme d'eau, gèle et se dilate. Ce processus se répète à chaque cycle refroidissement/dégivrage, agrandissant le trou formé ("pot hole") jusqu'à ce que le joint cède et fuie.

### **Raccordements frigorifiques**

L'installation frigorifique doit être effectuée de manière professionnelle. Les conduits doivent être bien soutenus afin de contrecarrer les effets des vibrations ou de charges extérieures.

### **Utilisation de frigorigène secondaire**

Pour prévenir la formation de cristaux (et indirectement l'érosion du circuit), la température des frigorigènes secondaires ne doit jamais être inférieure à la température de protection de la frigorigène concernée. Pour prévenir toute érosion du circuit, le débit du liquide ne doit pas s'élever à plus de 110 pour cent du débit d'épreuve tel qu'indiqué dans la spécification de produit, sans autorisation remise par Alfa Laval. La frigorigène utilisé doit contenir les produits de protection contre l'oxydation, la corrosion, l'érosion, l'entartrage, la formation de rouille et autres, et doit être exempt de tout encrassement. Les frigorigènes secondaires ne doivent être utilisés que dans un système clos.

### **Positionnement du distributeur pour système DX ou par pompe**

Pour garantir le bon fonctionnement du distributeur de liquide frigorifique, il est impératif de positionner le distributeur de liquide et la conduite d'arrivée du frigorigène à la verticale. Le positionnement de la vanne d'expansion et, le cas échéant, des raccords de gaz chauds, doit respecter la conception du système frigorifique et les pratiques d'installation. Suivez scrupuleusement les instructions de montage

présentées dans les manuels d'instructions de tout autre composant tel que la vanne d'expansion.

### **Distribution frigorifique**

La distribution interne des circuits, les raccordements frigorifiques et la distribution de liquide frigorifique doivent être déduits des paramètres suivants, qui doivent être spécifiés lors de la commande. Veillez à ce que les conditions d'utilisation de votre évaporateur correspondent à celles pour lesquelles il a été conçu.

### **Raccordements électriques**

Tous les raccordements électriques doivent être conformes aux dispositions en vigueur et être posés de manière professionnelle. La tension d'alimentation, la fréquence, la capacité de charge nominale et le nombre de phases doivent correspondre aux données contenues dans la documentation technique de l'évaporateur. Tous les conduits d'alimentation doivent être raccordés, par dessous, aux boîtes à bornes à l'aide de connecteurs étanches. Tous les câblages et le montage doivent être effectués conformément aux normes nationales et locales. Si les évaporateurs sont placés à l'extérieur et qu'un retard considérable se produit en vue de leur mise en marche, il est nécessaire d'installer une distribution d'électricité provisoire à chaque moteur afin de le faire marcher pendant 20 minutes au minimum. Cette procédure doit être répétée une fois par mois, jusqu'à ce que l'évaporateur soit prêt à l'emploi.

### **Coupure de courant**

L'alimentation de réfrigérant vers l'évaporateur doit être coupée en fermant la soupape magnétique par exemple, afin de prévenir tout endommagement du compresseur en cas de coupure de courant. Adopter des mesures de sécurité dans le système afin de prévenir que la pression dans l'échangeur de chaleur dépasse la pression d'épreuve PS.

### **Moteurs**

La plupart des moteurs d'évaporateur standard possède une protection isotherme interne. Celle-ci est raccordée à la boîte à bornes et peut être



intégrée au circuit électrique de commande. Les moteurs doivent être réglés de manière à éviter tout problème. Pour ce faire, verrouillez le circuit de commande. La charge maximale des moteurs et les réglages recommandés pour les relais de surcharge doivent être respectés ! Ces données s'appliquent aux évaporateurs givrés. Les fournisseurs et les fabricants de moteurs électriques n'accordent aucune garantie sur les moteurs grillés pour cause de surcharge

### Niveau sonore

Les valeurs acoustiques mentionnées dans la documentation ont été mesurées dans des conditions de plein air. En fonction des matériaux utilisés et de la construction de la pièce où vous utilisez les évaporateurs, la valeur mesurée peut fortement diverger.

### Chauffage de ventilateurs

Dans certaines circonstances, il est possible que, pendant le dégivrage, de la vapeur d'eau, provenant de l'évaporateur chauffé, se condense sur l'habillage, les hélices du ventilateur ou l'axe du ventilateur. Si la vapeur condensée gèle, il se peut qu'une hélice reste fixée à l'axe. Lors du redémarrage de l'installation, il se peut que le ventilateur ne puisse pas fonctionner, ce qui entraîne d'autres problèmes. Une mesure préventive simple réside dans l'utilisation d'un chauffage pour ventilateur. Les résistances conviennent à un voltage de 230/50/1 et peuvent être raccordées en permanence ou couplées au système de dégivrage de l'évaporateur. Raccordées à ce système, elles suffisent amplement pour éviter le gel des pièces pendant le dégivrage.

⚠ Le chauffage du ventilateur doit continuer à fonctionner jusqu'à ce que les ventilateurs tournent à nouveau.

### Dégivrage - général

Le dégivrage des évaporateurs, indépendamment du système utilisé, doit fonctionner de telle manière qu'après la période prévue, tout givre ait fondu et que la surface de l'appareil soit complètement

propre. Après le dégivrage et au début du processus de refroidissement, les restes de givre forment des amas de glace compacts. Lors de chaque nouveau cycle, ces masses continuent à s'accroître et finissent par s'attaquer à la cuvette. Ceci entraîne inéluctablement des problèmes de fonctionnement et endommage l'évaporateur. Les évaporateurs dépourvus de dispositifs de dégivrage ne doivent pas être utilisés à des températures ambiantes inférieures ou égales à 0 °C.

### Dégivrage électrique

Des résistances identiques sont placées dans la batterie et dans la cuvette. La tension standard par résistance est de 230 V. Grâce à un raccordement en triangle ou en étoile, il est possible de brancher les résistances sur une tension triphasée de respectivement de 230 V ou 400 V. Il est recommandé, dans le cas d'un raccordement en étoile, de brancher le point de l'étoile sur le point nul du secteur. Si le nombre total de résistances raccordées n'est pas égal à 3 ou à un de ses multiples, le point de l'étoile doit être connecté sur le point nul du secteur. Les résistances de la cuvette peuvent être détachées après le démontage de celle-ci. L'alimentation doit posséder un fil de terre. Si vous utilisez des résistances droites, l'évaporateur dispose de deux boîtes à bornes. Dans le cas d'un raccordement en étoile, l'alimentation des résistances doit être raccordée à l'une d'entre elles. Le point en étoile peut être établi dans l'autre boîte. Pour plus d'informations sur le raccordement, consultez le schéma de câblage.

### Arrêt du dégivrage électrique

Si l'évaporateur marche au moyen d'une minuterie, il est conseillé, suivant le modèle, les dimensions et les conditions d'utilisation, de définir un délai de dégivrage initial de 35-45 minutes (en combinaison avec le nombre de dégivrages).

Si le cycle de dégivrage se termine par un détecteur de température, veillez à bien choisir la position du thermostat. Le détecteur de température est généralement réglé entre 10 °C et 15 °C. Généralement, celui-ci doit être placé là où les derniers restes de givre fondent, en principe à

l'extérieur de la batterie. En cas de températures ambiantes aux alentours de 0 °C, les derniers restes de givre se trouvent généralement tout en haut de la batterie. En cas de températures ambiantes inférieures à -20 °C, ces restes se trouvent généralement dans la moitié inférieure de la batterie du fait de l'effet dit « de cheminée » (à  $\frac{1}{4}$  environ de la hauteur de la batterie). Plusieurs facteurs peuvent faire en sorte que les mêmes évaporateurs fonctionnent différemment (position de l'évaporateur en fonction de l'entrée ou des produits stockés, réglage exact de la valve d'expansion thermique. Voir chapitre Entretien). Les thermostats ne doivent PAS être placés dans l'entourage direct d'une résistance. La position définitive du thermostat doit être déterminée par essai.

 Un nouveau cycle de refroidissement ne peut être lancé qu'après dégivrage intégral de la batterie.

### Dégivrage à eau

Les mesures indiquées dans la brochure concernant l'arrivée et l'écoulement des eaux sont calculées pour le système de dégivrage à l'eau. Les conduits d'arrivée et d'écoulement couplés doivent avoir les mêmes diamètres. Le dégivrage à l'eau ne fonctionne que si le débit prescrit par Alfa Laval est respecté. Il importe que les conduits d'écoulement soient suffisamment inclinés. Il est nécessaire de régler le débit de l'écoulement le plus large possible.

 Un débit d'écoulement réduit, réparti sur une longue période, n'est pas une solution ! Le schéma de distribution des eaux peut changer de manière radicale, des parties de la batterie sont dégivrées, alors que d'autres sont recouvertes de glace, ce qui pourrait réduire la longévité de l'évaporateur. Il faut veiller à ce que l'arrivée d'eau pure soit importante. L'installation d'un filtre à eau dans le conduit est également conseillée.

### Dégivrage à gaz chaud

Lorsque le dégivrage à gaz chaud est utilisé, il convient de garantir une bonne arrivée de gaz chaud pendant l'ensemble de la période de dégivrage. Généralement, ce processus prend les

deux tiers du temps du dégivrage électrique. La position du capteur de température éventuel destiné à la fin du cycle de dégivrage doit être déterminée par l'emplacement dans la batterie où se forme la plupart du givre. Il est alors important d'éliminer la condensation, étant donné qu'à chaque fois qu'il y a formation de liquide dans l'évaporateur, ceci risque de poser de sérieux problèmes. Il est essentiel d'installer un bon écoulement directement depuis l'évaporateur. Faites bien attention aux dimensions si les tuyaux d'écoulement montent.

### Isolation de la cuvette

Il est recommandé d'isoler la cuvette à l'aide de matériaux thermiques pour les évaporateurs à cuvette chauffée à l'électricité. Si vous utilisez l'évaporateur dans une température ambiante de -5 °C, isolez la cuvette.

### Voyant dans le conduit de liquide

Alfa Laval conseille, pour les systèmes DX, d'utiliser un voyant (à monter directement avant la valve d'expansion thermique). Il est recommandé, en cas de problèmes lors de la mise en marche du moteur ou lors du fonctionnement de l'installation, de contrôler au préalable le voyant afin de constater l'éventuelle présence de gaz dans la valve d'expansion.

### Mise en marche

Il convient de vérifier l'éventuelle présence de fuites sur tous les raccords du système liquide. Il importe également de vidanger le système comme le veut l'usage dans la technique frigorigène. Un contrôle de sécurité doit être effectué pour tous les boulons, les fixations, les raccords électriques, etc. Le sens de rotation des ventilateurs doit également être contrôlé. Si nécessaire, modifiez le câblage phasé, afin d'obtenir le sens de rotation souhaité. Réglez tous les appareils à la bonne température et vérifiez le fonctionnement de l'évaporateur afin de détecter les vibrations indésirées et les pièces mal fixées.

## Entretien

### Généralités

Il est essentiel de protéger les appareils après la livraison et de les contrôler minutieusement. Ceci est surtout valable si un retard se produit au moment de l'installation et de la mise en marche des appareils. Après la mise en marche et le réglage des systèmes de dégivrage, l'évaporateur demande un minimum d'entretien. Un contrôle régulier et un bon entretien garantissent un fonctionnement sans problèmes. La fréquence des contrôles dépend de l'emplacement de l'appareil et des conditions d'utilisation. Les appareils installés dans les zones industrielles ou côtières demandent généralement des contrôles plus fréquents que les mêmes appareils placés dans des zones rurales non polluées. Des dégâts peuvent se produire pendant l'installation sur site et pendant la période préalable à la mise en marche. Il convient alors d'effectuer contrôles et réparations. Sur les chantiers, il est recommandé de couvrir la batterie, les tuyauteries et les coudes et de les protéger contre la saleté et les heurts jusqu'à la mise en marche de l'appareil.

 Les collecteurs et tubes de l'évaporateur peuvent être extrêmement froids ! Prenez des précautions lorsque vous effectuez des opérations d'entretien à proximité des collecteurs et tubes de l'évaporateur.

### Nettoyage et désinfection

La batterie doit être propre afin de garantir son bon fonctionnement. L'utilisateur d'échangeur de chaleur doit s'assurer que le produit de nettoyage et de désinfection à utiliser ne risque pas de corroder les matériels utilisés par Alfa Laval.

### Habillage de l'évaporateur

L'habillage de l'évaporateur doit être inspecté tous les 3 mois. A cette occasion, vérifiez que la peinture ne s'écaille pas et qu'il n'y a pas de traces de corrosion. Le cas échéant, remédiez-y immédiatement. Si des dommages surviennent au cours de l'installation, il convient de les réparer

directement afin d'éviter d'autres dégradations.

### Batterie et cuvette

L'évaporateur doit être contrôlé au moins une fois tous les 3 mois, en veillant tout particulièrement aux fuites et aux traces d'usure des tuyaux. Il convient également de faire attention aux vibrations anormales. Vérifiez que la batterie n'est pas encrassée. Si nécessaire, nettoyez l'évaporateur de la manière prescrite à l'aide d'air comprimé à basse pression, d'une lance à basse pression ou d'un détergent non agressif. N'aspergez pas directement les moteurs, les panneaux de commande électriques ou les boîtes à bornes des résistances. Signalons que des conditions atmosphériques anormales peuvent réduire considérablement la longévité de la batterie. Lors du démontage de la cuvette, s'assurer que celle-ci est vide. En effet, vu le poids de l'eau éventuellement restante, il y a un risque de blessures si la cuvette s'ouvrait et tombait inopinément.

### Ventilateurs

Trois mois après la première mise en marche des ventilateurs, vérifiez que ceux-ci ne sont pas encrassés et/ou ne vibrent pas de manière anormale, ce qui, à terme, pourrait endommager les ventilateurs ou l'évaporateur lui-même. Par la suite, la fréquence de cet entretien dépendra des conditions d'utilisation et de votre expérience de l'appareil. Pour accéder aux hélices et aux moteurs du ventilateur, passez par les grilles de protection, fixées à l'aide de 4 ou 6 boulons sur les plaques. Débranchez l'évaporateur avant de retirer les grilles de protection. Inspectez toute trace d'érosion ou de corrosion sur les hélices. Le cas échéant, remédiez-y immédiatement. Éliminez toute saleté afin d'éviter un fonctionnement déséquilibré du moteur ou une surchauffe de ses paliers. Pendant l'entretien de routine, vérifiez que le ventilateur est bien fixé et que les pièces fonctionnent en toute sécurité. Prêtez une attention particulière à la fixation des hélices et à leur équilibre.

 Une forte formation de givre sur les grilles de protection peut entraver la circulation d'air sur les



moteurs et entraîner une surchauffe, voire griller les moteurs.

Si, pour votre contrôle, vous avez démonté les grilles de protection ou les pièces de l'habillage, veillez à bien les remonter et à les fixer correctement avant de remettre l'évaporateur en marche. Pour l'exécution des entretiens, nous vous conseillons de mettre en place un système d'autorisations, afin de vous assurer que seuls les collaborateurs compétents effectuent ces travaux et que le reste du personnel sont informés des aspects "sécurité" liés à l'évaporateur.

### Arrêt de l'installation

Si l'appareil n'a pas fonctionné pendant un certain temps, procédez à un entretien conformément aux indications ci-dessus. Dans le cas d'un arrêt prolongé, faites tourner les moteurs une fois par mois pendant au moins 20 minutes.

### Dégivrage électrique

En cas de givre ou de glace persistant sur la batterie après un cycle de dégivrage, suivez la procédure ci-dessous:

- Lancez le dégivrage électrique manuellement et contrôlez chaque résistance à l'aide d'un ampèremètre à clipper.  
  
 La lecture de l'ampérage sur le panneau de commande n'est pas suffisamment précise. Si certaines résistances ne fonctionnent pas, vérifiez leur raccordement électrique et, le cas échéant, remplacez-le (voir aussi les remarques spécifiques au remplacement des résistances électriques).
- Éliminez la glace de la batterie et de la cuvette. Pour accélérer ce processus, couvrez les ouvertures/grilles de protection du ventilateur et la sortie de l'évaporateur d'un film plastique. Il peut également être nécessaire d'utiliser de l'eau chaude ou de l'air chaud avant le dégivrage.
- Le moment et la fréquence du dégivrage doivent être choisis de manière à permettre à l'évaporateur de givrer suffisamment. Ceci permet un meilleur résultat au cours du cycle de

dégivrage suivant et amplifie l'effet de lavage dans la cuvette.

 Un évaporateur légèrement givré dégivre très rapidement. Par conséquent, la cuvette n'est pas suffisamment chauffée, ce qui peut y entraîner une formation de glace.

### Remplacement des résistances électriques

Il est capital que l'alimentation principale soit déconnectée et que l'évaporateur soit complètement isolé avant que vous procédiez à des travaux sur les résistances électriques. Avant de démonter les résistances de l'appareil, procédez aux vérifications suivantes:

- Contrôlez les fusibles monophasés.
- Généralement, le câblage des résistances est tel qu'elles sont réparties équitablement sur les trois phases. Si vous détectez un problème sur une phase et si de la glace se forme sur la batterie de l'évaporateur, un filet de givre est visible sur la troisième partie de la batterie qui correspond à la phase qui a sauté.
- Contrôlez la résistance ohmienne. Si vous ne constatez aucune résistance, cela signifie que la pièce est défectueuse. Contrôlez ensuite la résistance de la fuite de terre avant de démonter la pièce. Pour ce faire, mesurez la résistance entre les raccordements de la phase et la mise à la terre. Si celle-ci est inférieure à 0,1 méga Ohm, remplacez la pièce.
- Contrôlez les résistances de la cuvette. Généralement, celles-ci sont réparties équitablement sur les trois phases. Si l'une de ces résistances saute ou est court-circuitée, ceci peut mettre toute une phase hors service.

Pour pouvoir démonter une résistance de la batterie, vous devez d'abord découpler les boîtes à bornes électriques et retirer les clips à ressort. Retirez la résistance avec beaucoup de prudence. Si elle semble coincée, faites-la tourner délicatement et tirez à nouveau. Pour la remonter, procédez dans l'ordre inverse. Il est important de vérifier la rectitude des fils avant de



replacer la résistance dans la batterie. Si nécessaire, faites passer les câbles entre les tuyaux de dégivrage à l'aide d'une corde ou d'un fil. Lors de l'enclenchement des résistances dans la batterie, maintenez-les aussi droites que possible afin de faciliter le montage et d'éviter de les coincer. Pour remplacer les résistances des cuvettes, suivez la procédure ci-dessus. Ici aussi, les résistances sont maintenues en place par des bornes. Pour pouvoir démonter les résistances, retirez la cuvette. Ensuite, il est possible de retirer aisément les résistances.

⚠ Lorsque vous remontez les résistances, il importe de vérifier que leurs bornes ne sont pas trop serrées. Pour pouvoir s'arrêter en cas de surchauffe, les résistances doivent pouvoir glisser. Lorsque vous raccordez les résistances, tenez compte du fait qu'elles s'allongent pendant leur fonctionnement (environ 1 cm par mètre). Les fils doivent pouvoir résister à cette dilatation sans se tendre.

## Léghűtők telepítési és karbantartási útmutatója

### Általános tudnivalók

#### Egészségvédelem, biztonság és higiénia

Gondoskodjon az alábbi előírások betartásáról:

- A berendezésen minden munkát képzett személyzetnek kell végeznie.
- Biztosítani kell a berendezés megfelelő áramellátását.
- A hűtőközeg, a hőmérséklet és a nyomás meg kell, hogy feleljen az adott léghűtő termékcímkéjén szereplő adatoknak.
- Mivel a hűtő szállítása közvetett módon történik, a gyártó nem ismeri a berendezés tényleges alkalmazását. Mivel a hűtő nem önállóan működő gép, hanem komponens, a gépekről szóló 2006/42/EK irányelv szerinti 2B nyilatkozattal szállítjuk.
- A berendezés élelmiszer-ipari használata esetén a megfelelő higiéniai körülmények biztosítása a végfelhasználó felelőssége.
- A hűtő telepítésekor figyelembe kell venni az elektromos és hűtőberendezések telepítési gyakorlatára vonatkozó elismert nemzeti szabványokat.
- A leszállított hőcserélőhöz az adattáblán szereplő elsődleges hűtőközegek használhatók. Egyéb hűtőközeg használata előtt forduljon az Alfa Lavalhoz. A megengedett maximális nyomás fel van tüntetve az adattáblán (PS tervezési nyomás). A gyártás során a hőcserélőt szilárdsági vizsgálatnak vetették alá a PS tervezési nyomás felett. Normál használat során azonban a PS tervezési nyomás túllépésére nem kerülhet sor.
- Az Alfa Laval által szállított hőcserélők alapkiszerezésben nem rendelkeznek túlnyomáskapcsolóval. A szerelő felelőssége, hogy túlnyomáskapcsolóval lással el a rendszert, amelyben a hőcserélő használatban lesz.
- A hőcserélőt nem szabad blokkolni. A környezeti hőmérséklet emelkedésével megnövekedhet a nyomás, és túllépheti a tervezési nyomás értékét.

- A hőcserélőt tilos az Alfa Laval által meghatározott rendeltetésétől eltérő célra használni.

#### Átvételi ellenőrzés

Valamennyi bordázott csőköteget száraz levegős nyomáspróbának vetünk alá, lezárunk és enyhe túlnyomással szállítunk. A telepítés előtt ellenőrizni kell a szivárgási ellenállást a Schrader-szeleppel.

#### Használatlan léghűtők visszatérítése

A megrendelés alapján szállított léghűtők alapvetően nem visszatéríthetők. A hűtőket csak bizonyos körülmények között, az Alfa Lavallal történő egyeztetést követően lehet visszatéríteni. Ez a lehetőség kizárólag a használatlan hűtőkre érvényes. A hűtőket bérmentesített küldeményként, eredeti, sértetlen, utólagos feliratokat nem tartalmazó gyári csomagolásban kell visszajuttatni az Alfa Laval számára, mellékelve a hiánytalanul kitöltött visszatérítési űrlapot. Nem téríthetők vissza:

- A számla keltétől számítva három hónapnál régebbi léghűtők.
- Már beszerelt vagy sérült léghűtők.

#### Garancia

Garanciális igény esetén a léghűtőt bérmentesített küldeményként kell visszajuttatni az Alfa Lavalhoz, mellékelve a hiánytalanul kitöltött visszatérítési űrlapot\*, amelyen szerepelnie kell a garanciális igény indoklásának. A garanciális feltételeket illetően lásd a szállítási feltételeket.

#### Sérült léghűtők

A léghűtő sérüléséről – abban az esetben is, ha kívülről nem látható sérülésről van szó – 24 órán belül tájékoztatni kell a szállítványozót és az Alfa Lavalt. Ezenfelül hiánytalanul kitöltött visszatérítési űrlapot kell küldeni az Alfa Lavalnak a szállítólevél másolatával, a sérülés leírásával.

## Telepítés és üzemeltetés

Az alábbi utasítások a műszaki adatok kiegészítéséül szolgálnak.

### Elhelyezés

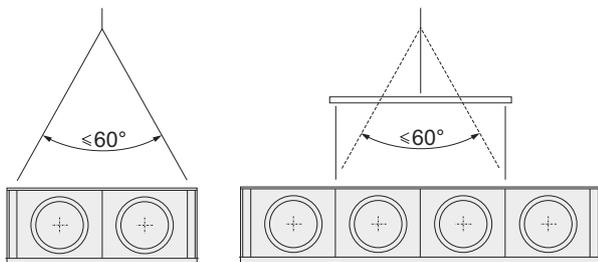
A hűtőket úgy kell elhelyezni, hogy teljesüljenek az alábbi feltételek:

- A hűtő légbeömlő oldalán elegendő szabad helynek kell maradnia. A légkifúvó oldalnak akadálymentesnek kell lennie. Ki kell küszöbölni a levegő rövidre zárását.
- A hűtőt sem a légbeömlő, sem a légkifúvó oldalon nem szabad csővezetékhez csatlakoztatni, hacsak nem kifejezetten ilyen alkalmazásra készült.

Fontos megjegyezni, hogy a disszipálható hő mennyisége attól függ, hogy biztosítva van-e a teljes tervezési levegőmennyiség a tervezési beömlőlevegő-hőmérsékleten, lehetővé téve a hűtőn keresztülhaladó levegő szabad kiáramlását. Az esetleges korlátozások befolyásolhatják a hűtő teljesítményét. Ha bizonytalan, forduljon az Alfa Lavalhoz.

### Emelés

A léghűtők villás targoncával emelhetők. Nem szabad a hűtőt egyenesen a csepptálcára vagy a bordázott csőkötegre emelni. A villának elég hosszúnak kell lennie ahhoz, hogy emeléskor túlnyúljon a hűtő tömegközéppontján. Hosszú, vékony hűtők esetében külön ügyelni kell a hűtő meghajlásának megakadályozására. Megfelelő fa szállítógerendák, illetve raklapok használatával megelőzhető a hűtő olyan mértékű meghajlása, hogy az a hűtőkör vagy egyéb komponens sérülését okozná. A Cu/Al-hűtők alapvetően nem alkalmasak a felülről történő emelésre. Acélhűtők emeléséhez



emelőfüleket kell használni. Hosszú, vékony hűtők emeléséhez tanácsos emelőgerendát alkalmazni a túlzott meghajlás megakadályozására. A hűtők emelését megfelelő képzettséggel rendelkező személyzetnek kell végeznie a kellő körültekintéssel, folyamatosan gondoskodva a legtökéletesebb biztonságról. Ha bizonytalan az emelés megfelelő módját illetően, forduljon az Alfa Lavalhoz.

### Szerelés

A hűtőket úgy kell felfüggeszteni, hogy valamelyest tágulhassanak és zsugorodhassanak. A hűtő zsugorodására hűtéskor, tágulására leolvasztáskor kerül sor. Acélhűtők esetében figyelembe kell venni, hogy a tágult és zsugorodott állapot között hossz méterenként akár 1,2 mm-es különbség is lehet. Réz/alumínium-hűtők esetében ez az érték akár az 1,65 mm-t is elérheti. A hűtőket mindig vízszintesen kiszintezve kell felszerelni. A tömeg- és méretadatok megtalálhatók a termékcímkén, illetve a megfelelő termékdokumentációban.

### Ürítés

A hűtők ürítőcsöveit megfelelő eséssel kell felszerelni. A fagyasztók területén az ürítőcsöveket belső vagy külső fűtőelemmel kell ellátni a fagyás megelőzésére.

⚠ Külső fűtés esetén a fűtőszalagnak egészen a hűtő burkolatáig (csepptálcáig) kell biztosítania a fűtést.

⚠ Ellenőrizzen minden ürítőcsövet és csepptálcát, hogy idegen anyag, pl. csomagolóanyag ne akadályozza az ürítést.

### Csőhálózat és csatlakozások

A csőhálózatnak és a csatlakozásoknak meg kell felelniük a jó hűtési kialakítás és telepítési gyakorlat követelményeinek. Biztosítsa, hogy a csatlakozóvezetékek ne vigyenek át mechanikus feszültséget a hűtőcsövekre. A teljes csőhálózatot megfelelően rögzíteni kell a hűtőhelyiség falához, illetve mennyezetéhez, nem pedig magához a hűtőhöz.

Nedvesség a hűtőrendszerben. A hűtőrendszerben nemkívánatos a nedvesség jelenléte. A nedvesség működési zavart okozhat a hűtésben. Kevésbé ismert probléma, hogy kis mennyiségű nedvesség a hűtőrendszerben egy idő után fagycsomók képződése miatt szivárgást okozhat. A fagycsomókat a leolvasztás során a hűtőrendszerben a hegesztési varratokba szivárgó víz okozza, amely később megfagy, és így megnövekszik a térfogata. Ez a folyamat minden fagyasztás-leolvasztás ciklusban lejátszódik, aminek következtében az így kialakuló apró üregek egyre nagyobbak lesznek, majd megrepednek, és szivárgást okoznak.

### **Hűtőközeg csatlakoztatása**

A hűtőközeget a jó hűtési gyakorlatra vonatkozó hatályos előírásoknak megfelelően kell csatlakoztatni. A csőhálózatot megfelelően meg kell támasztani, hogy a hűtőfejeket stb. ne érje rezgés vagy túlzott terhelés.

### **Másodlagos hűtőközegek használata**

A kristályosodás és a kör ennek következtében történő eróziójának megelőzése érdekében a másodlagos hűtőközeg hőmérséklete soha nem süllyedhet az adott másodlagos hűtőközeg védőhőmérséklete alá. A kör eróziójának elkerülése érdekében az áramlási sebesség az Alfa Laval előzetes engedélye nélkül nem haladhatja meg a termék műszaki adataiban megadott tervezési sebesség 110 százalékát. A használt másodlagos hűtőközegnek oxidáció, korrózió, erózió, lerakódás, rozsdás stb. elleni szereket kell tartalmaznia, és szennyeződésmentesnek kell lennie. Másodlagos hűtőközeg csak zárt rendszerben használható.

### **Az elosztó pozíciója DX vagy szivattyúzott rendszerben**

A hűtőfolyadék-elosztó megfelelő működése érdekében rendkívül fontos, hogy az elosztó és a hűtőközeg-tápvezeték függőleges helyzetben legyen. Az expanziós szelep és adott esetben a forrógáz-csatlakozások helyzete meg kell, hogy feleljen a jó hűtési kialakítás és telepítési gyakorlat követelményeinek. A további komponensek, mint

például az expanziós szelep kézikönyvében szereplő valamennyi telepítési utasítást gondosan be kell tartani.

### **A hűtőközeg elosztása**

A belső hűtőközegkör, hűtőközeg-csatlakozások és folyadék-elosztás kialakítása a rendeléskor meghatározott tervezési paraméterek alapján történik. Biztosítsa, hogy a léghűtők használati körülményei megfeleljenek a tervezési körülményeknek.

### **Elektromos csatlakoztatás**

Minden elektromos csatlakoztatás meg kell, hogy feleljen a hatályos helyi előírásoknak és a jó telepítési gyakorlat követelményeinek. A hálózati feszültség, frekvencia, elfogadott névleges teljesítmény és fázisszám meg kell, hogy feleljen a hűtő műszaki dokumentációjának. Valamennyi elektromos tápvezeték megfelelő vízálló tömszelencével kell csatlakoztatni a kapocsdobozokhoz az alsó bemeneti nyíláson át. A kábelezésnek és telepítésnek meg kell felelnie a nemzeti és helyi gyakorlati kódexnek. Ha a hűtőket a szabadban telepíti, és a berendezést csak jóval később helyezik üzembe, akkor valamennyi motort legalább 20 perces működést lehetővé tevő ideiglenes elektromos táppal kell ellátni. Ezt legalább 4 hetente egyszer el kell végezni, amíg a berendezést teljesen üzembe nem helyezik.

### **Áramkimaradás**

Áramkimaradás esetén a kompresszor sérülésének megelőzése érdekében el kell zárni a párologtató ellátását elsődleges hűtőközeggel, pl. mágnesszelep alkalmazásával. Az óvintézkedések a rendszer egyéb részein megakadályozzák, hogy a hőcserélő nyomása meghaladja a PS tervezési nyomást.

### **Ventilátormotorok**

A legtöbb szabványos ventilátormotor rendelkezik belső termikus biztonsági berendezéssel. A kapocsdobozhoz csatlakozó beépített biztonsági elem integrálható a vezérlőáramkörbe. Ha lehetséges, a vezérlőáramkört kézi visszaállító berendezéssel kell felszerelni, amellyel



megakadályozható a motorok folyamatos be-ki kapcsolása (leoldása). Figyelembe kell venni a motorok maximális terhelését és a védőrelék javasolt beállítását. Ezek az adatok a dérral borított hűtőkre vonatkoznak. Az elektromos motorok szállítói és gyártói nem nyújtanak garanciát a túlterhelés következtében kiégett motorokra.

### Hangnyomás

A dokumentációban szereplő hangnyomásértékek mérése szabad hangtérben történt. A hangnyomás tényleges értéke a hűtő telepítési helyének felépítésétől és anyagaitól függően jelentősen eltérhet a dokumentációban szereplő értéktől.

### Ventilátorgyűrű-fűtőelemek

Bizonyos körülmények között előfordulhat, hogy leolvasztáskor a fűtött tekercsből származó vízpára csapódik le a hűtő burkolatán, illetve a ventilátorlapáton vagy -gyűrűn. Ha a lecsapódó nedvesség megfagy, a ventilátorlapát a gyűrűhöz fagyhat. A berendezés újraaktiválásakor lehetséges, hogy a ventilátor ilyen probléma miatt nem fog működni, ami üzemzavart okoz. Ez azonban könnyen megelőzhető a ventilátorgyűrű fűtésével. A fűtőelemek 230/50/1 paraméterű elektromos táppal működnek, fix csatlakoztatással vagy a hűtő leolvasztórendszeréhez csatlakoztatva. Tökéletesen alkalmasak a jegesedés megelőzésére leolvasztáskor, ha a hűtő olvasztórendszeréhez csatlakoznak.

 A ventilátorgyűrű-fűtőelemeknek a ventilátorok újból aktiválásáig működésben kell maradniuk.

### Leolvasztás – általános tudnivalók

A leolvasztásnak az alkalmazott leolvasztási rendszertől függetlenül biztosítani kell, hogy a leolvasztási ciklus végére a dér tökéletesen felolvadjon, és a hűtő felszíne teljesen tiszta legyen. Ha a leolvasztási ciklus végén, a hűtési eljárás folytatásakor még dér van a hűtőn, akkor bizonyos helyeken tömör jég képződhet. Ez minden leolvasztási ciklus után tovább növekszik, és ha a csepptálcát is eléri, az elkerülhetetlenül üzemzavarhoz és a hűtő sérüléséhez vezet.

Leolvasztási funkció nélküli hűtőt nem szabad 0 °C-os vagy alacsonyabb környezeti hőmérsékleten használni.

### Elektromos leolvasztás

A bordázott csőkötegben és a csepptálcában azonos fűtőelemek használatosak. Az elemek standard tápfeszültsége 230 V, háromszög-, ill. csillagkapcsolással azonban háromfázisú, 230/3, ill. 400/3 voltos elektromos hálózathoz is csatlakoztathatók. Csillagkapcsolás esetén javasolt a csillagpontot a hálózat nullavezetékéhez csatlakoztatni. Ha a csatlakoztatott elemek teljes száma nem egyenlő 3-mal vagy ennek többszörösével, akkor a csillagpontot feltétlenül a hálózat nullavezetékéhez kell csatlakoztatni. A csepptálca fűtőelemei a csepptálca eltávolítása után kivehetőek. A kábelezésnek földelővezeték is kell tartalmaznia. Egyenes fűtőelemek használata esetén a hűtő két elektromos csatlakozódobozzal rendelkezik. Ha ezek az elemek csillagkapcsolással csatlakoznak, a tápot a csatlakozódobozok egyikéhez kell csatlakoztatni, míg a másikban a csillagpontot kell kialakítani; ehhez fog csatlakozni a nullavezeték. A csatlakoztatással kapcsolatban az elektromos bekötési rajz szolgál további részletekkel.

### Az elektromos leolvasztás befejezése

Ha a hűtő időalapon lezáruló ciklusokban működik, akkor a modell, a méret és az üzemi feltételek függvényében javasolt 35-45 perces kezdeti leolvasztási ciklust beállítani (kombinálva a leolvasztási ciklusok számával). Ha a leolvasztási ciklus végét egy hőmérséklet-érzékelő határozza meg, ennek elhelyezésére különös gondot kell fordítani. A hőmérséklet-érzékelőt 10 és 15 °C közé szokás beállítani.

Általános szabályként oda kell helyezni, ahol utoljára tűnnek el a dér nyomai (rendszerint a csőkötegben). 0 °C körüli környezeti hőmérséklet esetén általában a csőköteg tetején marad meg a legtovább a dér. -20 °C alatti környezeti hőmérséklet esetén működésbe lép az ún. „kéményhatás”, többnyire a csőköteg alsó felében, a bordamagasság kb. ¼-énél. Sajnos, a tényezők nagy száma (a hűtő

helyzete a szervizajtóhoz és a tárolt termékekhez képest, a termostatikus expanziós szelep pontos beállítása stb.) miatt azonos hűtők viselkedése is eltérő lehet (lásd a karbantartási utasításokat). A termostát érzékelőit NEM szabad fűtőelem közelébe helyezni. A hőmérséklet-érzékelők végső helyét a fokozatos közelítés módszerével kell meghatározni.

 A következő hűtési ciklus csak a csököteg tökéletes leolvasztása után indítható.

### **Leolvasztás vízzel**

A vízbevezetési és ürítési méretek a vizes leolvasztórendszerhez vannak kiszámítva. A bevezető- és az ürítővezeték átmérőjének azonosnak kell lennie. A vízzel történő leolvasztás sikerének kulcsa az elegendő mennyiségű víz eresztése a csökötegre, az Alfa Laval specifikációja alapján. Éppen ezért fontos az ürítővezeték meredek esése. Szükséges továbbá a beáramlás szabályozásának valamilyen módja.

 Hosszabb időn át nem használható csökkentett áramlási sebesség! A vízeloszlás drasztikusan megváltozhat, a csököteg egyes részein végbemegy a leolvadás, míg másutt jég képződik, végső soron lerövidítve a hűtő élettartamát. Fontos a víz tisztasága, tanácsos megfelelő vízsűrőt alkalmazni az ellátóvezetéken.

### **Leolvasztás forró gázzal**

Forró gázzal történő leolvasztás alkalmazása esetén a teljes leolvasztási ciklusra biztosítani kell a jó forrógáz-ellátást. Ennek hossza rendszerint az elektromos leolvasztáshoz szükséges idő két harmada. A leolvasztási ciklus végét jelző hőmérséklet-érzékelők pozícióját a csököteg dérképződésnek leginkább kitett területe határozza meg. Az eljárás legfontosabb eleme a lecsapódott folyadék eltávolítása, mivel a nedvesség bármilyen felhalmozódása a hűtőben súlyos problémákhoz vezethet. Alapvető fontosságú a megfelelő, lefelé irányuló kondenzvízürítő vezeték közvetlenül a hűtőből, és ha az ürítővezeték lokálisan emelkedik, azt megfelelő méretezéssel kell megoldani.

### **A csepptálca szigetelése**

Az elektromosan fűtött csepptálcával rendelkező hűtők csepptálcáját javasolt hőálló szigetelőanyaggal szigetelni.  $-5\text{ °C}$  alatti környezeti hőmérséklet esetén a csepptálca szigetelése elkerülhetetlenül szükséges.

### **A folyadékcsőrendszer betekintőablaka**

DX rendszereken az Alfa Laval nézőüveg használatát javasolja (közvetlenül a termostatikus expanziós szelep elé beépítve). Az Alfa Laval a nézőüveg átlátszóságának gyakori ellenőrzését tanácsolja, hogy ha a berendezés aktiválásakor vagy üzemeltetésekor probléma merül fel, meg lehessen állapítani, hogy került-e valamilyen anyag az üvegre az expanziós szelep előtt.

### **Üzembe helyezés**

A folyadékrendszer valamennyi csatlakozását alapos tömítettségvizsgálatnak kell alávetni, és a rendszert a normál hűtési gyakorlatnak megfelelően légteleníteni kell. Ellenőrizni kell valamennyi csavar, rögzítőelem, elektromos csatlakozás stb. szilárdságát, valamint a ventilátorok forgásirányának helyességét. Szükség esetén két fázis felcserélésével biztosítható a megfelelő forgásirány. Ezután hozza üzemi hőmérsékletre az egész berendezést, és a hűtőn üzempróbát végezve ellenőrizze, nem tapasztalható-e indokolatlan rezgés, nincsenek-e rosszul rögzített komponensek stb.

## Karbantartás

### Általános tudnivalók

A berendezés átvétele után alapvető fontosságú annak megfelelő védelme és ellenőrzése. Ez hatványozottan érvényes abban az esetben, ha a berendezés telepítése vagy üzembe helyezése nem azonnal történik. A leolvasztórendszerek üzembe helyezése és beindítása után a hűtő karbantartásigénye minimális. Rendszeres ellenőrzéssel és megfelelő karbantartással biztosítható a problémamentes működés. Az ellenőrzések gyakorisága a telepítés helyétől és az üzemi feltételektől függ. Az ipari vagy vízparti területen telepített berendezés rendszerint gyakoribb ellenőrzést igényel, mint ugyanaz a berendezés vidéki, nem szennyezett környezetben. A helyszíni telepítés során és az üzembe helyezés előtti időszakban a gép megsérülhet. Ebben az időszakban ellenőrzés szükséges, és el kell végezni a megfelelő javításokat. Ha a telepítés helyén építési munka folyik, határozottan javasolt letakarni a bordázott blokkot, a fejeket és az U alakú csőhajlatokat letakarni a tisztaságuk és a sérülésmentességük megőrzése érdekében az üzembe helyezésig.

 A fej és a hűtőcsövek rendkívül hidegek lehetnek! Legyen elővigyázatos a fej és a hűtőcsövek közelében végzett karbantartás során.

### Tisztítás és fertőtlenítés

A csőköteget a megfelelő működése érdekében tisztán kell tartani. A hőcserélő felhasználójának gondoskodnia kell róla, hogy a használt tisztító- és fertőtlenítőszernek ne legyen korrózió hatásuk az Alfa Laval által használt anyagokon.

### A hűtő burkolata

A burkolatot 3 havonta ellenőrizni kell. Ennek során meg kell vizsgálni a festés állapotát, és hogy nem tapasztalható-e korrózió nyomai. Ilyen hiba esetén azonnali javító intézkedés szükséges. Ha a telepítés során sérülés történik, ezt azonnal ki kell javítani a további állagromlás megelőzése érdekében.

### Csőköteg és csepptálca

Legalább háromhavi gyakorisággal ellenőrizni kell a hűtőegységet, különös figyelmet szentelve a csövek tömítettségének és kopásának. Külön ellenőrizni kell, hogy nem tapasztalható-e szokatlan vibráció. Meg kell vizsgálni továbbá, hogy nem rakódott-e le por és szennyeződés a hűtőegységek bordázott blokkján. Az egység szükség esetén az útmutatás alapján, kis nyomású sűrített levegővel, illetve kis nyomású vízszugárral vagy enyhe mosószerrel tisztítható. Ügyelni kell rá, hogy a vízszugár ne érje közvetlenül a ventilátormotorokat, az elektromos vezérlőpultokat, sem a fűtőelemek elektromos csatlakozódobozait. Meg kell jegyezni, hogy a szélsőséges időjárási viszonyok jelentős mértékben lerövidíthetik a bordázott csőköteg élettartamát. A csepptálcát ürítse ki, mielőtt leszerelné. Ha a csepptálca véletlenül nyitva marad, a benne hagyott víz súlya miatt megsérülhet a kezelő.

### Ventilátorok

A ventilátorokat az üzembe helyezéstől számított három hónap után, ezt követően pedig az üzemi körülményektől függően és tapasztalat alapján kell ellenőrizni. Meg kell vizsgálni, nincs-e rajtuk lerakódott szennyeződés, és nem tapasztalható-e szokatlan vibráció, mert ezek a ventilátor és az egész hűtő sérüléséhez vezethetnek. A ventilátorburkolatok eltávolítása előtt gondoskodjon az áramellátás biztonságos leválasztásáról. A ventilátorlapátokat is meg kell vizsgálni, és erózió vagy korrózió esetén meg kell tenni a szükséges javító intézkedéseket. Minden szennyeződést el kell távolítani, mert ez kiegyensúlyozatlanságot és a motorcsapágy túlmelegedését okozhatja. A karbantartás rutinfeladatai között a ventilátorcsatlakozások biztonságát és a komponensek működésének helyességét is ellenőrizni kell, különös figyelmet fordítva a ventilátorlapátok rögzítésére és kiegyensúlyozottságára.

 A ventilátorburkolatok erős deresedése akadályozhatja a hideg levegő áramlását a motorok felé, ami a motorok túlmelegedéséhez és károsodásához vezethet.



Ha az ellenőrzéshez el kell távolítani a burkolatokat vagy a burkolat egy részét, a hűtő újraindítása előtt gondoskodjon ezek megfelelő visszaszereléséről és rögzítéséről. Minden karbantartási munkához javasolt „munkavégzési engedély” rendszert használni, amely biztosítja, hogy a munkát csak megfelelő képzettséggel rendelkező dolgozók végezhesék, a személyzet többi tagja pedig tisztában legyen a hűtőn folyó munka biztonsági vetületeivel.

### Leállítási időszakok

Huzamosabb idejű leállítás során karbantartást kell végezni a fentiek alapján. Ha a leállítási időszak hosszú, négyhetente egyszer valamennyi elektromos motort legalább 20 percre be kell kapcsolni.

### Elektromos leolvasztás

Amennyiben a rendes leolvasztási ciklus után dér vagy jég marad a bordázott csőkötegen, a következő eljárást kell végrehajtani:

- Indítsa el a manuális elektromos leolvasztást, és ellenőrizze az egyes fűtőelemeket csíptető ampermérővel.

 A vezérlőpulton leolvasható fázis áramérték nem eléggé pontos. A nem működő fűtőelemek esetében ellenőrizni és hiba esetén cserélni kell az elektromos csatlakozásokat (lásd az elektromos fűtőelemek cseréjére vonatkozó külön megjegyzéseket).

- A bordázott csőkötegről és a csepptálcáról el kell távolítani a jeget. Ez a folyamat meggyorsítható a ventilátornyílások/burkolatok és a kilépőnyílás letakarásával polietilén fóliával stb. A leolvasztáshoz meleg vízre vagy forró levegőre is szükség lehet.
- The timing and frequency of the A leolvasztás időzítését és gyakoriságát úgy kell beállítani, hogy a hűtőn komolyabb dérréteg képződhessen. Ez jobb leolvasztási eredményhez vezet a következő leolvasztási ciklusban, és fokozza a mosási hatást a csepptálcában.

 Az enyhén deres csőköteg leolvasztása nagyon gyors. A leolvasztási ciklus rövidege miatt a csepptálca nem melegszik fel kellő mértékben, így tömör jég képződhet rajta.

### Az elektromos fűtőelemek cseréje

Az elektromos fűtőegységeken végzett bármilyen munka előtt elengedhetetlenül fontos kikapcsolni az áramellátást, és tökéletesen leválasztani a hűtőt. A fűtőelemek kihúzásának megkísérlése előtt végezze el az alábbi ellenőrzéseket:

- Ellenőrizze a fázis biztosítóját.
- A fűtőelemek egyenletes eloszlással csatlakoznak az egyes fázisokhoz. Ha a csőköteg jegesedését az egyik fázis problémája okozza, akkor a bordázott blokk adott fázisnak megfelelő harmada körül lesz dérréteg.
- Az elem eltávolítása előtt ellenőrizze annak ellenállását. Ha nincs mérhető ellenállás, akkor az elem meghibásodott. Ezután az elem földlevezetési ellenállását is ellenőrizze, mielőtt eltávolítaná azt. Ehhez mérje meg az ellenállást a feszültség alatt álló és a földelőkapocs között. Ha az ellenállás kisebb, mint 0,1 MΩ, akkor ésszerűen feltételezhető, hogy az elem cserét igényel.
- Ellenőrizze a csepptálca fűtőelemeit, amelyek ugyancsak három fázishoz csatlakoznak. Egyetlen elem hibája vagy zárlata egy egész fázist működésképtelenné tehet.

Fűtőelem eltávolításához a csőkötegről először válassza le az elektromos csatlakozódobozokat, majd távolítsa el a régi rugós kapcsokat. Húzza ki a fűtőelemet a lehető legkisebb erő alkalmazva. Ha az elem elakad, egy kissé csavarja meg, és folytassa a húzást.

A behelyezés menete az eltávolítás fordítottja, nagyon fontos azonban ellenőrizni a lapos csatlakozódugók egyenességét a csőkötegre való behelyezés előtt. Ha szükséges, zsinór vagy huzal segítségével húzza át a kábeleket a leolvasztócsöveken. Behelyezéskor az elemeket a lehető legegyszerűbben tartsa – ezzel megkönnyítheti a behelyezést, és elkerülheti az



elakadást.

A cseptálca fűtőelemei ugyancsak a fenti eljárással cserélhetők, itt azonban kapcsok tartják az elemeket. Az elemek kioldásához távolítsa el a cseptálcát. Ezután az elemek viszonylag könnyen kivehetők a kapcsok alól.

 A tálca fűtőelemeinek behelyezésekor az a legfontosabb, hogy a kapcsok ne szorítsák le az elemeket. Az elemeknek képesnek kell lenniük előre-hátra mozogni, hogy fűtéskor tágulni tudjanak. Csatlakoztatásakor számolni kell azzal, hogy működéskor az elemek meghosszabbodnak (méterenként kb. 1 cm-rel). A csatlakozóvezetékeknek nem szabad feszessé válniuk ennek hatására.

## Istruzioni di installazione e manutenzione per refrigeratori d'aria

### Informazioni generali

#### Salute, sicurezza e igiene

Assicurarsi che le seguenti linee guida vengano sempre rispettate:

- Tutti gli interventi sulle apparecchiature devono essere eseguiti da personale qualificato.
- L'alimentazione elettrica è adatta per le apparecchiature in dotazione.
- Refrigerante, temperature e pressione devono essere conformi a quanto indicato sulla targhetta del refrigeratore d'aria.
- Poiché il refrigeratore viene fornito indirettamente, il produttore non ne conosce l'effettiva applicazione. Il refrigeratore è da intendersi come un componente da integrare e non come un sistema in grado di funzionare in maniera indipendente e, per questo, è corredato di una dichiarazione 2B basata sulla Direttiva Macchine 2006/42/CE.
- Qualora l'apparecchiatura venga utilizzata nell'industria alimentare, l'utente finale è responsabile delle condizioni igieniche -.
- Installare il refrigeratore in conformità alle normative nazionali relative alle procedure di installazione dei sistemi elettrici e di refrigerazione.
- Lo scambiatore di calore è adatto per essere utilizzato con i refrigeranti primari indicati sulla targhetta. Contattare Alfa Laval prima di utilizzare qualsiasi altro refrigerante. La pressione massima consentita (pressione di progetto PS) è indicata sulla targhetta. Durante la produzione lo scambiatore di calore è stato sottoposto a una prova di resistenza in cui ha superato la pressione di progetto PS. Tuttavia, durante il normale utilizzo la pressione di progetto PS non deve essere superata.
- Gli scambiatori di calore di Alfa Laval generalmente non sono dotati di una valvola di scarico ad alta pressione. L'installatore è responsabile del montaggio della valvola di

scarico ad alta pressione sul sistema nel quale viene utilizzato lo scambiatore di calore.

- Lo scambiatore di calore non deve essere bloccato. In caso di aumento della temperatura ambiente potrebbe verificarsi un aumento della pressione, determinando così il superamento della pressione di progetto.
- Non è consentito l'utilizzo dello scambiatore di calore per applicazioni e finalità diverse da quelle per cui è stato progettato da Alfa Laval.

#### Controlli alla consegna

Tutti i pacchi alettati sono stati sottoposti a una prova di pressione con aria secca, sono stati sigillati e forniti in stato di leggera sovrappressione. Prima dell'installazione controllare la resistenza alle perdite con l'ausilio di una valvola Schrader.

#### Resi dei refrigeratori d'aria non utilizzati

In linea di principio i refrigeratori d'aria consegnati regolarmente consegnati come da ordine non possono essere resi. I refrigeratori possono essere resi solamente a determinate condizioni e previa consultazione con Alfa Laval. Questo vale solamente per i refrigeratori non utilizzati. I refrigeratori da restituire devono essere consegnati ad Alfa Laval in porto -franco nella confezione originale, integra e non segnata, insieme a un modulo di restituzione compilato in ogni sua parte. Non possono essere resi:

- Refrigeratori d'aria dalla cui data di fatturazione sono passati più di tre mesi.
- Refrigeratori d'aria già installati e/o danneggiati.

#### Garanzia

I refrigeratori d'aria restituiti nell'ambito dei diritti di garanzia devono essere consegnati ad Alfa Laval in porto -franco insieme a un modulo di restituzione compilato in ogni sua parte\* e recante un'indicazione dei motivi per cui si è potuto usufruire dei diritti di garanzia. Per avere maggiori informazioni sulle condizioni di garanzia, consultare i Termini di consegna.

### Refrigeratori d'aria danneggiati

I refrigeratori d'aria danneggiati, compresi i casi in cui il danno non è visibile dall'esterno, devono essere segnalati allo spedizioniere e ad Alfa Laval entro 24 ore. Inviare inoltre ad Alfa Laval un modulo di restituzione compilato in ogni sua parte e una copia della bolla di consegna con la descrizione del danno.

## Installazione e funzionamento

Le istruzioni in basso sono da considerarsi una forma di supporto e di integrazione dei dati tecnici.

### Posizionamento

I refrigeratori devono essere posizionati in modo tale da rispettare i seguenti criteri:

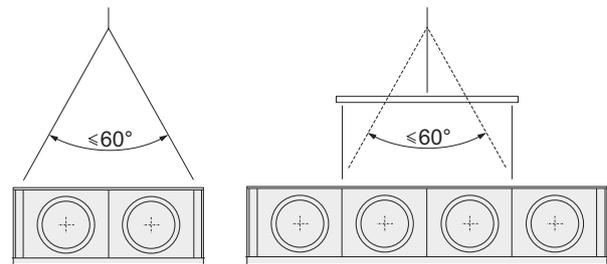
- Lasciare spazio sufficiente sul lato d'ingresso dell'aria del refrigeratore. Il lato di scarico dell'aria deve essere privo di ostacoli. Evitare possibili cortocircuiti d'aria.
- I refrigeratori non devono essere collegati alle canalizzazioni né sul lato d'ingresso dell'aria né su quello di scarico, a meno che non siano stati appositamente progettati a tale scopo.

È importante ricordare che la quantità totale di calore da dissipare dipende dalla ricezione completa del volume d'aria di progetto alla temperatura dell'aria in entrata, lasciando l'aria libera di fuoriuscire dopo essere passata attraverso il refrigeratore. Eventuali restrizioni possono compromettere le prestazioni del refrigeratore. In caso di dubbi, contattare Alfa Laval.

### Sollevamento

Utilizzare un carrello elevatore a forche per sollevare i refrigeratori d'aria. Verificare che il refrigeratore non venga sollevato direttamente sulla vaschetta di raccolta o sul pacco alettato. Le forche devono essere abbastanza lunghe da permettere il sollevamento del refrigeratore oltre il suo baricentro. In caso di refrigeratori lunghi e sottili, accertarsi che questi non si inclinino durante il sollevamento. Utilizzare le apposite travi in legno per il trasporto

e/o i pallet per evitare che il refrigeratore si inclini alle estremità danneggiando il circuito di raffreddamento o altri componenti. In linea di principio, i refrigeratori Cu/Al non sono progettati per poter essere sollevati dall'alto. Utilizzare gli appositi occhielli per sollevare i refrigeratori in acciaio. In caso di refrigeratori lunghi e sottili, si consiglia l'uso di una trave di sollevamento per evitare eventuali inclinazioni alle estremità. Le operazioni di sollevamento dei refrigeratori devono essere eseguite con la massima cura da personale qualificato in modo da garantire sempre la massima sicurezza. In caso di dubbi in merito ai metodi di sollevamento, contattare Alfa Laval.



### Montaggio

Montare i refrigeratori in modo tale che abbiano spazio sufficiente per contrarsi ed espandersi. Il refrigeratore si contrae durante le operazioni di refrigerazione, mentre si espande durante lo sbrinamento. Nei refrigeratori in acciaio, bisogna considerare, per ogni metro della lunghezza del refrigeratore, una differenza di 1,2 mm tra contrazione ed espansione. Nei refrigeratori in rame/alluminio, la differenza è di 1,65 mm. Tutti i refrigeratori devono essere montati in piano. Tutte le informazioni relative a peso e dimensioni sono riportate sulla targhetta e/o nella documentazione del prodotto.

### Spurgo

Le linee di scarico dei refrigeratori devono essere posizionate in modo da favorire il deflusso. Nelle celle frigorifere, gli scarichi devono essere dotati di resistenze esterne o interne per evitarne il congelamento.

⚠ In caso di nastro riscaldante esterno, il calore irradiato deve raggiungere il corpo (vaschetta di raccolta) del refrigeratore.

⚠ Controllare tutte le linee di scarico e le vaschette di raccolta per accertarsi che lo scarico non sia bloccato - da materiali non idonei, - come per esempio gli imballaggi.

### **Tubazioni e collegamenti**

Tutte le tubazioni e i collegamenti devono essere realizzati in conformità con le procedure di progettazione e installazione dei sistemi di refrigerazione. Accertarsi che non vengano trasmesse sollecitazioni dalle linee di collegamento ai tubi del refrigeratore. Tutte le tubazioni devono essere adeguatamente installate sulle pareti o sui soffitti della cella frigorifera e non sul refrigeratore.

### **L'umidità nel sistema di refrigerazione**

La presenza di umidità all'interno del sistema di refrigerazione non è auspicabile, poiché rischia di provocare malfunzionamenti durante le operazioni di refrigerazione. La presenza di piccole quantità di umidità all'interno del sistema di refrigerazione può inoltre portare, con il tempo, alla formazione di gelo che, a sua volta, può causare perdite nel sistema. La formazione di gelo è il risultato dell'umidità che gocciola dal sistema di refrigerazione durante lo sbrinamento: l'acqua, infatti, gocciola nei cordoni di saldatura e poi si ghiaccia provocando un aumento di volume. Questo problema si verifica durante ogni ciclo di congelamento/sbrinamento, e in questo modo le cavità (buche) risultanti diventano progressivamente più grandi per poi scoppiare, causando così delle perdite.

### **Collegamento del refrigerante**

Il collegamento del refrigerante deve essere eseguito in conformità con le normative vigenti in materia di buone pratiche di refrigerazione. Appoggiare tutte le tubazioni in maniera adeguata in modo da evitare vibrazioni o carichi esterni sui collettori del refrigeratore, ecc.

### **Utilizzo di refrigeranti secondari**

Al fine di evitare la cristallizzazione e la conseguente erosione del circuito, la temperatura dei refrigeranti secondari non deve mai scendere al di sotto della

loro temperatura di protezione. Al fine di evitare l'erosione del circuito, la portata non deve superare il 110% della portata di progetto, come indicato nelle specifiche del prodotto, senza previa autorizzazione da parte di Alfa Laval. Il refrigerante secondario utilizzato deve contenere agenti protettivi anti ossidazione, corrosione, erosione, incrostazione, ruggine, ecc. e non deve contenere contaminanti. I refrigeranti secondari possono essere utilizzati solamente in un sistema chiuso.

### **Posizione del distributore per sistema a pompa o DX**

Affinché il distributore del liquido refrigerante funzioni correttamente, è di fondamentale importanza che il distributore del liquido e la linea di fornitura del refrigerante siano posizionati in verticale. La valvola di espansione e, se presenti, i collegamenti di gas caldo devono essere posizionati in conformità con le procedure di installazione e progettazione dei sistemi di refrigerazione. Seguire scrupolosamente tutte le istruzioni di montaggio presenti nei manuali di istruzioni dei componenti aggiuntivi, come la valvola di espansione.

### **Distribuzione del refrigerante**

Il circuito refrigerante interno, i collegamenti del refrigerante e il distributore del liquido sono disposti secondo quanto stabilito dai parametri di progetto che devono essere specificati al momento dell'ordine. Accertarsi che le condizioni d'uso dei refrigeranti d'aria siano conformi alle condizioni di progetto.

### **Collegamenti elettrici**

Tutti i collegamenti elettrici devono essere realizzati in conformità con le normative locali vigenti e le procedure di progettazione e installazione dei sistemi di refrigerazione. La tensione di alimentazione, la frequenza, la potenza nominale accettata e il numero delle fasi devono corrispondere a quanto specificato nella documentazione tecnica del refrigeratore. Tutte le linee di alimentazione elettrica devono essere collegate alle morsettiere tramite passacavi impermeabili passando dall'ingresso inferiore. I



cablaggi e le procedure di installazione devono essere realizzati in conformità con le buone pratiche accettate a livello locale. Se i refrigeratori sono installati all'esterno e si verifica un ritardo percepibile nella messa in funzione dell'impianto, tutti i motori dovrebbero essere collegati a un dispositivo in grado di assicurare l'alimentazione elettrica per almeno 20 minuti. Eseguire questa procedura almeno una volta ogni 4 settimane fino a che l'unità non sarà pienamente operativa.

### **Interruzione di corrente**

Al fine di evitare danni al compressore, interrompere l'erogazione del refrigerante primario all'evaporatore in caso di interruzione di corrente, chiudendo per esempio la valvola magnetica. Le misure di sicurezza all'interno del sistema bloccheranno l'aumento della pressione nello scambiatore di calore in modo che non superi la pressione di progetto PS.

### **Motori del ventilatore**

La maggior parte dei motori del ventilatore nei refrigeratori standard sono dotati di un dispositivo di sicurezza termico interno. Questo dispositivo di sicurezza -integrato è collegato alla morsettiera e può essere integrato nel circuito di comando. È preferibile che il circuito di comando elettrico sia dotato di un dispositivo di ripristino manuale per evitare che i motori vengano continuamente accesi e spenti (pendolazione). Rispettare il carico massimo dei motori e le impostazioni consigliate per i relè di sovraccarico. Questi dati valgono per i refrigeratori (brinati). I fornitori e i produttori dei motori elettrici non forniscono alcuna garanzia per i motori che vengono bruciati per sovraccarico.

### **Pressione acustica**

I valori di pressione acustica indicati nella documentazione sono stati misurati in condizioni di -campo libero. A seconda della struttura e dei materiali utilizzati nell'area in cui è collocato il refrigeratore, i valori di pressione acustica misurati possono variare in maniera significativa rispetto a quelli indicati nella documentazione.

### **Riscaldatori ad anello del ventilatore**

In determinate condizioni è possibile che durante lo sbrinamento il vapore acqueo proveniente dal pacco alettato condensi sul corpo del refrigeratore, sulle lame del ventilatore o sull'anello. Se la condensa si ghiaccia, le lame del ventilatore potrebbero restare incollate all'anello. Questo potrebbe provocare, durante le operazioni di riavvio, il mancato funzionamento del ventilatore che sarà causa, a sua volta, di malfunzionamenti. Questo problema è facilmente evitabile utilizzando un riscaldatore ad anello. I riscaldatori sono compatibili con alimentazione elettrica 230/50/1 e possono essere utilizzati con un collegamento fisso oppure collegandoli al sistema di sbrinamento del refrigeratore. Se si collegano i riscaldatori al sistema di sbrinamento del refrigeratore, questi saranno più che sufficienti per prevenire la formazione di ghiaccio durante lo sbrinamento.

 **Mantenere accesi i riscaldatori ad anello fino a che non vengono riattivati i ventilatori.**

### **Sbrinamento - Informazioni generali**

Indipendentemente dal sistema utilizzato, lo sbrinamento dei refrigeratori d'aria deve sciogliere tutta la brina presente e lasciare la superficie del refrigeratore completamente libera. Una volta terminato il ciclo di sbrinamento e ricominciato il processo di refrigerazione, infatti, la brina rimasta potrebbe condensarsi e formare dei blocchi di ghiaccio solido, che aumenterebbero a ogni ciclo di sbrinamento successivo per accumularsi nella vaschetta di raccolta. Questo provoca inevitabilmente malfunzionamenti e danni al refrigeratore. I refrigeratori sprovvisti di sistemi di sbrinamento non possono essere utilizzati a temperature inferiori o pari a 0 °C.

### **Sbrinamento elettrico**

Le stesse resistenze vengono utilizzate nei pacchi alettati e nella vaschetta di raccolta. La tensione di collegamento standard per resistenza è di 230 V. Tramite un collegamento a stella o un collegamento delta è possibile collegare la resistenza a un'alimentazione elettrica -trifase rispettivamente di

230/3 o 400/3. In caso di collegamenti a stella, si consiglia di collegare il punto a stella al punto neutro della rete. Se il numero delle resistenze collegate non è uguale a 3 o a un multiplo di 3, il punto a stella deve essere collegato al punto neutro della rete. Una volta rimossa la vaschetta di raccolta, sarà possibile rimuovere anche le resistenze della vaschetta. Nel cablaggio deve essere incluso un cavo di messa a terra. Se vengono utilizzate resistenze singole, il refrigeratore avrà due scatole di collegamento elettrico. Se gli elementi sono collegati -a stella, l'apparecchiatura in dotazione deve essere collegata a una delle scatole di collegamento. Nell'altra scatola di collegamento, si possono collegare il centro stella e la linea del neutro. Per ulteriori informazioni in merito ai collegamenti vedere lo schema elettrico.

#### **Conclusione dello sbrinamento elettrico**

Se è stata impostata una conclusione a tempo, si consiglia, a seconda del modello, delle dimensioni e delle condizioni di funzionamento del refrigeratore, di impostare un periodo di sbrinamento iniziale dai 35 ai 45 minuti (insieme al numero dei periodi di sbrinamento). Se la conclusione del ciclo di sbrinamento viene regolata da un sensore della temperatura, prestare particolare attenzione durante il posizionamento del sensore del termostato. Il sensore della temperatura è normalmente impostato a un valore compreso tra 10 e 15 °C.

Questo viene in genere posizionato nel luogo in cui si sciolgono le ultime tracce di brina, quasi sempre sul pacco alettato. Quando le temperature si aggirano attorno allo 0 °C, le ultime tracce di brina si accumulano in genere sulla parte superiore del pacco alettato. Quando invece le temperature sono inferiori ai -20 °C, queste si accumulano nella parte inferiore, a circa ¼ dell'altezza dell'aletta, diretta conseguenza del cosiddetto "effetto camino". Sfortunatamente può capitare che refrigeratori perfettamente identici reagiscano in maniera completamente diversa (vedere le istruzioni di manutenzione) a causa dell'influsso di diversi fattori (posizionamento del refrigeratore vicino a una porta di accesso o a prodotti stoccati, impostazioni della valvola di espansione termostatica, ecc.). I sensori

del termostato NON devono essere posizionati nelle immediate vicinanze di una resistenza. Stabilire la posizione finale dei sensori della temperatura procedendo per tentativi.

⚠ Il ciclo di raffreddamento successivo può iniziare solamente una volta completato lo sbrinamento del pacco alettato.

#### **Sbrinamento ad acqua**

Le dimensioni dell'ingresso e dello scarico dell'acqua vengono calcolate in base al sistema di sbrinamento dell'acqua. Le linee di ingresso e scarico devono avere lo stesso diametro. Lo sbrinamento ad acqua funziona bene quando viene fatta scorrere una quantità di acqua sufficiente sul pacco alettato, come specificato da Alfa Laval. In questa fase, le inclinazioni delle linee di scarico sono fondamentali. È necessario regolare la portata in ingresso.

⚠ Una portata ridotta per un periodo prolungato non è indicata. Lo schema di distribuzione dell'acqua può variare drasticamente: alcune parti del pacco alettato si sbrineranno mentre su altre parti si formerà del ghiaccio, con possibili ricadute negative sulla durata del refrigeratore. È fondamentale disporre di acqua pulita e, a tal fine, si consiglia di utilizzare un filtro per l'acqua nella linea di alimentazione.

#### **Sbrinamento a gas -caldo**

In caso di sbrinamento a gas -caldo bisogna garantire, per tutta la durata dello sbrinamento, l'erogazione di una quantità sufficiente di gas -caldo. Questo tipo di sbrinamento richiede di norma due -terzi del tempo impiegato per lo sbrinamento elettrico. Dall'area del pacco alettato in cui si forma una maggior quantità di brina dipenderà il posizionamento dei sensori della temperatura che regolano la conclusione del ciclo di sbrinamento. La rimozione della condensa gioca un ruolo fondamentale in questo processo, in quanto qualsiasi tendenza ad accumulare liquido nel refrigeratore può causare gravi problemi. È essenziale disporre di un efficace sistema di



drenaggio della condensa verso il basso, direttamente dal refrigeratore. È necessario predisporre correttamente le situazioni in cui le linee di scarico della condensa si alzino in qualche punto.

#### **Isolamento della vaschetta di raccolta**

Nei refrigeratori con vaschette di raccolta riscaldate elettricamente, si consiglia di isolare la vaschetta di raccolta con un materiale isolante -resistente al calore. L'isolamento della vaschetta di raccolta dovrebbe essere applicato a una temperatura ambiente inferiore a -5 °C.

#### **Vetro spia nei tubi per i liquidi**

Nei sistemi DX, Alfa Laval consiglia l'utilizzo di un vetro spia (da installare di fronte alla valvola di espansione termostatica). Alfa Laval consiglia di ispezionare costantemente il vetro spia in modo che sia sempre pulito: in caso di problemi durante il funzionamento dell'impianto sarà così possibile stabilire se le bolle di -vapore si trovano di fronte alla valvola di espansione.

#### **Messa in esercizio**

Tutti i collegamenti idraulici devono essere testati accuratamente per individuare eventuali perdite e l'impianto deve essere svuotato mettendo in atto le normali procedure di refrigerazione. Controllare tutti i bulloni, i dispositivi di fissaggio, i collegamenti elettrici, ecc. per accertarsi che sia tutto a posto. Verificare inoltre la corretta rotazione dei ventilatori. Se necessario, modificare il cablaggio di fase per ottenere la rotazione corretta. Impostare tutti i dispositivi alle temperature di esercizio e verificare -il funzionamento del refrigeratore per individuare eventuali vibrazioni indesiderate, componenti non fissati correttamente, ecc.

## Manutenzione

#### **Informazioni generali**

Dopo la consegna, è fondamentale che l'apparecchiatura venga adeguatamente protetta e ispezionata, soprattutto in caso di ritardi nell'installazione e nella messa in servizio. Dopo la messa in servizio e l'assemblaggio dei sistemi di sbrinamento, il refrigeratore richiede operazioni di manutenzione minime. Per garantire un funzionamento corretto -sarà sufficiente effettuare interventi di manutenzione efficaci e controlli periodici. La frequenza delle ispezioni dipenderà dall'ubicazione e dalle condizioni di funzionamento dell'apparecchiatura. Le apparecchiature installate in zone industriali o costiere richiedono generalmente ispezioni più frequenti rispetto a quelle situate in zone rurali -con un minor tasso di inquinamento. Si possono verificare danni all'apparecchiatura durante le operazioni di installazione e prima della messa in servizio. Le ispezioni e gli interventi di riparazione devono essere effettuati prima della messa in servizio. In presenza di lavori edili, si consiglia vivamente di coprire il pacco alettato, i collettori e le curve in modo da mantenerli puliti e protetti da eventuali danni fino al momento della messa in esercizio.

 **Attenzione:** il collettore e i tubi del refrigeratore possono essere molto freddi! Prendere tutte le precauzioni necessarie se gli interventi di manutenzione vengono effettuati in prossimità del collettore e dei tubi del refrigeratore.

#### **Pulizia e disinfezione**

Mantenere sempre pulito il pacco alettato al fine di garantirne il corretto funzionamento. L'utente finale che utilizza lo scambiatore di calore deve accertarsi che gli agenti detergenti e disinfettanti adoperati non abbiano un effetto corrosivo sui materiali utilizzati da Alfa Laval.

### **Corpo del refrigeratore**

Eeguire ogni tre mesi i controlli della carenatura. Verificare che la verniciatura non sia danneggiata e/o che non ci siano segni di corrosione. Se così fosse, prendere subito tutti i provvedimenti necessari. Se si dovessero verificare danni durante le operazioni di installazione, ripararli immediatamente onde evitare ulteriori deterioramenti.

### **Pacco alettato e vaschetta di raccolta**

Controllare il refrigeratore almeno ogni tre mesi eseguendo controlli accurati e approfonditi volti a individuare la presenza di perdite o danneggiamenti ai tubi. Verificare inoltre la presenza di vibrazioni insolite. Controllare l'eventuale accumulo di sporco e polvere sul pacco alettato dei refrigeratori. Se necessario, pulire l'apparecchio come da istruzioni con aria compressa a bassa pressione e/o con una pompa a bassa pressione o un detergente non aggressivo. Non indirizzare il getto direttamente sui motori del ventilatore, sui quadri elettrici di comando o sulle scatole di collegamento elettrico dei riscaldatori. Eventuali condizioni atmosferiche anomale possono compromettere gravemente la durata del pacco alettato. Prima di smontarla, accertarsi che la vaschetta di raccolta sia completamente vuota. Se la vaschetta di raccolta dovesse aprirsi accidentalmente, il peso dell'acqua avanzata potrebbe danneggiare l'operatore.

### **Ventilatori**

Controllare i ventilatori ogni tre mesi dopo l'utilizzo e, successivamente, in conformità con le circostanze operative e in base a quanto imparato dall'esperienza, controllare l'eventuale -accumulo di sporco o la presenza di vibrazioni insolite, che potrebbero danneggiare il ventilatore o il refrigeratore stesso. Prima di rimuovere le griglie, verificare che l'isolamento elettrico sia completo. Controllare le pale dei ventilatori per accertarsi che non vi siano segni di erosione o corrosione e, nel caso, prendere subito tutti i provvedimenti necessari. Rimuovere lo sporco e altri contaminanti per evitare un funzionamento instabile del motore, possibile causa di surriscaldamento. Durante le attività di

manutenzione ordinaria, controllare con attenzione che gli attacchi del ventilatore siano sicuri e che tutti i componenti funzionino correttamente. Prestare particolare attenzione all'attacco e alla stabilità delle pale del ventilatore.

⚠ L'accumulo di -brina sulla griglia può ostacolare il flusso di aria fredda verso i motori e causarne il surriscaldamento.

Prima di riavviare il dispositivo di raffreddamento, accertarsi che la griglia e tutti i componenti del refrigeratore, precedentemente rimossi per effettuare i controlli di manutenzione, vengano rimontati e fissati correttamente. Si consiglia di adottare un sistema di autorizzazione al lavoro per eseguire tutti gli interventi di manutenzione al fine di garantire che tutti i lavori vengano eseguiti solamente da personale altamente qualificato e che il resto del personale sia informato in merito alle misure di sicurezza relative al refrigeratore.

### **Periodi di spegnimento**

Durante eventuali periodi di spegnimento prolungati, gli interventi di manutenzione devono essere eseguiti come descritto sopra. Se il periodo di spegnimento viene ampliato ulteriormente, tutti i motori elettrici devono essere messi in funzione una volta ogni quattro settimane per un minimo di 20 minuti.

### **Sbrinamento elettrico**

Se, una volta terminato il ciclo di sbrinamento normale, rimangono tracce di ghiaccio sul pacco alettato, effettuare le seguenti operazioni:

- Attivare lo sbrinamento elettrico manuale e controllare ogni resistenza con l'ausilio di un amperometro -a clip.

⚠ Eeguire una semplice lettura dell'amperaggio di fase sul pannello di controllo non è sufficiente. Se le resistenze non dovessero funzionare, verificare che non vi siano danni ai collegamenti elettrici e, se presenti, sostituirle immediatamente (vedere le note aggiuntive sulla sostituzione delle resistenze elettriche).

- Rimuovere il ghiaccio dal pacco alettato e dalla vaschetta di raccolta. Per accelerare l'operazione, coprire le aperture o le griglie del ventilatore e le uscite di scarico con uno strato di polietilene, ecc. Durante il processo di sbrinamento potrebbe essere necessario utilizzare acqua o aria calda.
- Impostare le tempistiche e la frequenza delle operazioni di sbrinamento in modo da permettere al refrigeratore di accumulare una certa quantità di brina. In questo modo, si otterranno risultati migliori durante il successivo ciclo di sbrinamento migliorando l'effetto di lavaggio nella vaschetta di raccolta.

⚠ Un pacco alettato lievemente brinato si sbrina molto velocemente. Con un periodo di sbrinamento breve, la vaschetta di raccolta potrebbe non riscaldarsi a sufficienza, determinando un -accumulo di ghiaccio solido al suo interno.

### **Sostituzione delle resistenze elettriche**

Prima di eseguire qualsiasi operazione sulle resistenze elettriche, è fondamentale scollegare l'alimentazione elettrica e isolare completamente il refrigeratore. Prima di rimuovere le resistenze, effettuare i seguenti controlli:

- Controllare il fusibile di fase.
- Le resistenze sono cablate in modo tale da essere distribuite in maniera uniforme sulle tre fasi. Se si verifica un problema di fase o il pacco alettato si ghiaccia, si formerà una striscia di ghiaccio attorno a un terzo del blocco alettato, in corrispondenza della fase interessata.
- Controllarne la resistenza prima di effettuare la rimozione. Se non è possibile misurare la resistenza significa che l'elemento è guasto. Controllare la resistenza alle dispersioni a terra prima di rimuoverla. Per farlo, sarà necessario controllare la resistenza tra i morsetti di terra e di fase. Se la resistenza è inferiore a 0,1 Meg-Ohm, è auspicabile sostituire l'elemento.
- Controllare le resistenze della vaschetta di raccolta; anche queste sono distribuite su tutte e

tre le fasi. Se uno di questi elementi si guasta o va in corto circuito, l'intera fase potrebbe risentirne.

Per rimuovere una resistenza dal pacco alettato, scollegare innanzitutto le scatole di collegamento elettrico e poi rimuovere le clip a molla. Estrarre delicatamente la resistenza. Se tale elemento dovesse risultare bloccato, scuoterlo leggermente e continuare a tirare.

La sostituzione avviene in senso contrario alla rimozione: in questa fase è importante controllare i connettori a forcella per accertarsi che siano dritti prima di inserirli nel pacco alettato. Se necessario, tendere i cavi attraverso i tubi per lo sbrinamento servendosi di una corda o di un cavo. Durante la fase di inserimento delle resistenze, fare il possibile per mantenerle dritte in modo da facilitare il montaggio ed evitare che restino bloccate.

Per sostituire le resistenze della vaschetta di raccolta, seguire la procedura sopra descritta. In questo caso però le resistenze sono tenute in posizione dai morsetti. Per liberarle, rimuovere la vaschetta di raccolta. A questo punto dovrebbe essere abbastanza facile rimuovere le resistenze sotto i morsetti.

⚠ Quando si sostituiscono le resistenze della vaschetta è molto importante assicurarsi che i morsetti non esercitino una pressione eccessiva sulle stesse. Le resistenze devono essere in grado di spostarsi avanti e indietro per potersi espandere quando vengono riscaldate.

Quando si collegano le resistenze, occorre ricordare che queste si allungano durante il funzionamento (circa 1 cm al metro). I cavi di collegamento devono essere in grado di far fronte a tale spostamento senza tendersi troppo.

## Installatie- en onderhoudsinstructie voor luchtkoelers

### Algemeen

#### Gezondheid, veiligheid en hygiëne

Zorg ervoor, dat aan de volgende richtlijnen wordt voldaan:

- Alle werkzaamheden aan de luchtkoeler moeten worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel.
- De netspanning dient geschikt te zijn voor de geleverde apparatuur.
- Koudemiddel, temperatuur en druk dienen overeen te komen met de gegevens op de produktsticker van de betreffende luchtkoeler.
- Gezien de indirecte levering is de producent niet op de hoogte van de feitelijke toepassing van de koeler. De koeler is geen zelfstandig werkende machine, maar een component en wordt derhalve geleverd met een 2B-verklaring op basis van de Machinerichtlijn 2006/42/EU.
- Bij toepassing in de levensmiddelensector ligt de verantwoordelijkheid met betrekking tot de hygiënische omstandigheden bij de eindgebruiker.
- De koeler dient gemonteerd te worden conform de erkende nationale normen voor elektrotechnische en koeltechnische installatietechniek.
- De geleverde warmtewisselaar is geschikt voor de op het typeplaatje vermelde koudemiddelen. Voor het gebruik van andere middelen dient eerst contact te worden opgenomen met Alfa Laval. De maximaal toelaatbare druk (ontwerpdruk PS) staat vermeld op het typeplaatje. Bij de productie heeft de warmtewisselaar een sterktetest ondergaan van 1,43 maal de ontwerpdruk PS. De ontwerpdruk PS mag echter bij normaal gebruik nooit worden overschreden.
- De door Alfa Laval geleverde warmtewisselaars zijn doorgaans niet voorzien van een hogedrukbeveiliging. Het is de verantwoordelijkheid van de installateur om het systeem waarin de warmte-

wisselaar wordt gebruikt te voorzien van een hogedrukbeveiliging.

- De warmtewisselaar mag niet worden ingeblokt. Bij stijging van de omgevingstemperatuur zou de druk kunnen oplopen tot boven de ontwerpdruk.
- Elk ander gebruik van de warmtewisselaar dan waarvoor het product door Alfa Laval is ontworpen, is verboden.

#### Controle bij aflevering

Alle lamellenblokken zijn na fabricage afgeperst met droge lucht, afgedicht en voorzien van een lichte overdruk. Vóór installatie moet de lektheid worden gecontroleerd d.m.v. het schraderventiel.

#### Terugname ongebruikte koelers

Luchtkoelers die conform bestelling zijn geleverd, worden in principe niet retour genomen. Slechts onder bepaalde condities en na overleg met Alfa Laval kunnen koelers worden teruggenomen. Dit geldt uitsluitend wanneer het ongebruikte koelers betreft. De retour te zenden koelers dienen in de originele, onbeschadigde en onbeschreven fabrieksverpakking, vergezeld van een compleet ingevuld retourformulier, franco aan Alfa Laval te worden afgeleverd. Niet teruggenomen worden:

- Luchtkoelers die vanaf de factuurdatum ouder zijn dan drie maanden.
- Luchtkoelers die al ingebouwd zijn geweest en/of beschadigd zijn.

#### Garantie

Luchtkoelers die worden geretourneerd in verband met garantieclaims, dienen, vergezeld van een compleet ingevuld retourformulier, franco te worden geleverd aan Alfa Laval onder vermelding van de reden van de garantie-aanspraken. Voor onze garantievoorwaarden verwijzen wij naar de Leveringsvoorwaarden.

## Beschadigde luchtkoelers

Beschadigde luchtkoelers, ook indien dit uiterlijk niet zichtbaar is, dienen binnen 24 uur aan de transporteur en Alfa Laval te worden gemeld. Hierbij dient tevens aan Alfa Laval een compleet ingevuld retourformulier en een kopie van de vrachtbrief met daarop een omschrijving van de schade te worden gezonden.

## Installatie en bedrijf

De onderstaande instructiegegevens zijn een aanvulling op de technische documentatie.

### Opstelling

De koelers dienen dusdanig te worden opgesteld, dat aan de volgende criteria wordt voldaan:

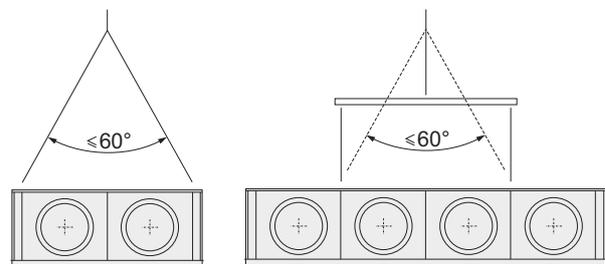
- Er wordt voldoende ruimte vrijgelaten aan de luchtinlaatzijde van de koeler. De luchtuitblaaszijde dient vrij te zijn van belemmeringen. Kortsluiting in de luchtcirculatie dient voorkomen te worden.
- Koelers mogen noch aan de aanzuigzijde noch aan de uitblaaszijde worden aangesloten op een luchtkanaal, tenzij de koeler speciaal voor een dergelijke toepassing is ontworpen.

Men dient te bedenken, dat de totale hoeveelheid te verwijderen warmte effectief wordt bepaald door de maximum ontwerp-luchthoeveelheid en de ontwerp-luchtinlaattemperatuur, waarbij de lucht na passeren van de koeler onbelemmerd dient te kunnen wegstromen. Belemmeringen kunnen de prestaties van de koeler nadelig beïnvloeden. Neem in geval van twijfel altijd contact op met Alfa Laval.

### Hijsinstructies

Luchtkoelers kunnen doorgaans met behulp van een heftruck worden getild. Let er daarbij op dat de koeler niet rechtstreeks wordt getild op de lekbak of het lamellenblok. De lepels moeten voldoende lang zijn om de koeler voorbij het zwaartepunt te kunnen tillen. Bij het tillen van lange slanke koelers moet extra aandacht worden besteed aan het voorkomen

van doorbuigen van de koeler. Het gebruik van geschikte transportbalken en/of vlonders voorkomt dat de koeler zodanig doorbuigt aan de uiteinden, dat schade zou kunnen ontstaan aan het koelcircuit en andere onderdelen. Cu/Al koelers zijn in principe niet ontworpen om te worden gehesen. Bij het hijsen van stalen koelers moeten hijsogen worden gebruikt. Bij het hijsen van lange slanke koelers wordt het gebruik van een hijsjuk aanbevolen om mogelijk doorbuigen aan de uiteinden te voorkomen. Het hijsen en tillen van koelers moet zorgvuldig worden uitgevoerd door terzake kundig personeel, waarbij de veiligheid altijd gewaarborgd dient te blijven. Neem bij twijfel over de juiste hijs- of tilmethode contact op met Alfa Laval.



### Montage

De ophanging van koelers dient zodanig te zijn dat koelers iets kunnen krimpen en uitzetten. Krimpen van de koelers vindt plaats tijdens koelbedrijf en uitzetten van de koelers vindt plaats tijdens het ontdooien. Bij stalen koelers moet men rekening met een verschil tussen krimp en uitzetting tot 1.2 mm per meter koelerlengte. Bij koper/aluminium-koelers is dit zelfs 1.65 mm per meter koelerlengte. Alle koelers dienen waterpas te worden geïnstalleerd. Gewichtsgegevens en afmetingen staan vermeld op de productsticker en/of in de betreffende produktdocumentatie.

### Afvoer

Afvoerleidingen van de koelers dienen voldoende af te lopen. In vriesruimten dient de afvoer te zijn uitgerust met een intern of extern verwarmingselement om bevroering te voorkomen.

⚠ Verwarmingsband, indien uitwendig toegepast, dient te worden doorgetrokken tot tegen de omkasting (lekbak) van de koeler.

⚠ Alle afvoerleidingen en lekbakken dienen te worden geïnspecteerd op oneigenlijke stoffen zoals bijvoorbeeld verpakkingsmateriaal, die de afvoer kunnen blokkeren.

### **Leidingen en aansluitingen**

Alle leidingen en aansluitingen dienen volgens de eisen van goed koeltechnisch en installatietechnisch vakmanschap te zijn aangebracht. Zorg ervoor, dat geen spanning wordt overgebracht van de aansluitleidingen naar het leidingstelsel van de koeler. Al het leidingwerk dient op adequate wijze te zijn bevestigd aan de wanden/plafonds van de koelruimte, en niet aan de koeler zelf.

### **Vocht in het koelsysteem**

Vocht in een koelsysteem is ongewenst. Vocht kan storing in het koelbedrijf veroorzaken. Minder bekend is dat kleine hoeveelheden vocht in het koelsysteem na verloop van tijd lekkage kunnen veroorzaken door vorming van vriesbobbels. Deze vriesbobbels ontstaan doordat vocht uit het koelsysteem tijdens het ontdooien als water in de soldeernaden trekt en aldaar bevriest met volumevergroting. Dit proces herhaalt zich tijdens elke vries-/ontdooicyclus, waardoor de gevormde holte ('pot hole') steeds groter wordt en uiteindelijk stuk springt en lekkage veroorzaakt.

### **Koudemiddelaansluitingen**

De koudetechnische installatie dient te geschieden in overeenstemming met de geldende regels voor goed koeltechnisch vakmanschap. Leidingen dienen deugdelijk te worden ondersteund, teneinde trilling of uitwendige belasting op de tubelures van de koeler tegen te gaan.

### **Toepassing van koudedragers**

Om kristalvorming te voorkomen (met als gevolg erosie in het circuit) mag de temperatuur van koudedragers nooit lager worden dan de beschermingstemperatuur van de betreffende koudedragers. Om circuit-erosie te voorkomen, mag het vloeistofdebiet zonder toestemming van Alfa Laval niet meer bedragen dan 110 procent van het

ontwerpdebiet zoals aangegeven in de product-specificatie. De toegepaste koudedragers dient te zijn voorzien van beschermingsmiddelen tegen oxidatie, corrosie, erosie, kalkaanslag, roestvorming etc. en mag geen vervuilingen bevatten. Koudedragers mogen uitsluitend worden toegepast in een gesloten systeem.

### **Verdelerpositie bij dx- of pompsysteem**

Om een koudemiddelvloeistofverdeler goed te laten functioneren, moet de stand van de vloeistofverdeler en toevoerleiding verticaal zijn. De positionering van het expansieventiel en eventuele heetgasaansluitingen dienen te worden uitgevoerd conform goed koudetechnisch vakmanschap. Instructiemanuals behorende bij componenten van andere leveranciers (zoals het expansieventiel) dienen nauwgezet te worden geraadpleegd en opgevolgd.

### **Koudemiddelverdeling**

De inwendige circuitverdeling, de koudemiddelaansluitingen en de vloeistofverdeler zijn uitgelegd naar ontwerpparameters die bij plaatsing van de order gespecificeerd dienen te zijn. Er dient op te worden toegezien dat de gebruikscondities van luchtkoelers overeenkomen met de ontwerpcondities.

### **Elektrische aansluitingen**

Alle elektrische aansluitingen dienen in overeenstemming met de ter plaatse geldende bepalingen en conform de eisen van deugdelijke installatietechniek te zijn aangelegd. Voedingsspanning, frequentie, toelaatbare belasting en aantal fasen moeten overeenstemmen met de gegevens in de technische documentatie van de koeler. Alle voedingsleidingen dienen via de onderzijde op de klemmenkasten te zijn aangesloten door waterdichte doorvoeringen. Alle bedradingen en montages dienen te voldoen aan de nationaal en plaatselijk geldende voorschriften. Indien de koelers in de buitenlucht zijn opgesteld en een aanzienlijke vertraging optreedt bij de inbedrijfstelling, dient een tijdelijke stroomvoorziening naar iedere motor te worden aangelegd, teneinde deze gedurende

minimaal 20 minuten te laten draaien. Deze procedure dient eenmaal per 4 weken te worden herhaald, totdat de koeler volledig bedrijfs gereed is..

### **Stroomuitval**

Om schade aan de compressor te voorkomen dient bij stroomuitval de koudemiddeltoevoer naar de verdamper te worden afgesloten, bijvoorbeeld door afsluiten van het magneetventiel. Door veiligheidsmaatregelen elders in het systeem moet worden voorkomen dat de druk in de warmtewisselaar hoger wordt dan de ontwerpdruk PS.

### **Motoren**

De meeste standaard koelermotoren zijn uitgevoerd met een interne temperatuurbeveiliging. Deze ingebouwde beveiliging heeft een aansluiting in de klemmenkast en kan in het stuurstroomcircuit worden opgenomen. De motoren dienen zodanig te worden geregeld dat ze niet gaan pendelen. Dit kan worden bereikt door een vergrendeling in het stuurstroom-circuit. De maximum toelaatbare belasting van de motoren en de aanbevolen veiligheidsinstellingen dienen te worden aangehouden. Deze gegevens zijn van toepassing voor berijpte koelers. Leveranciers en fabrikanten van elektromotoren verlenen geen garantie op motoren die door overbelasting zijn verbrand.

### **Geluidsniveau**

De in de documentatie opgegeven geluidswaarden zijn gemeten onder vrije veld condities. Afhankelijk van constructie en de gebruikte materialen van de ruimte waarin de koelers worden geplaatst, kan de gemeten waarde van het geluidsniveau sterk afwijken van de documentatiewaarde.

### **Ventilator-ringverwarming**

Onder bepaalde omstandigheden is het mogelijk dat tijdens het ontdooien waterdamp, afkomstig van het verwarmde koelerblok, condenseert op koeleromkasting, ventilatorvleugel en ventilatordüse. Door het bevriezen van het condensaat kan de vleugel vastvriezen aan de düse. Bij herstart van de installatie kan het zijn dat de ventilator niet in bedrijf kan komen door bovengenoemde oorzaak, hetgeen

leidt tot bedrijfsstoring. Dit is eenvoudig te voorkomen door toepassing van ventilator-ringverwarming.

De verwarmingselementen zijn geschikt voor 230/50/1 netspanning en berekend op permanente aansluiting of koppeling op het ontdooiingssysteem van de koeler. Deze verwarmingselementen zijn, mits aangesloten op het ontdooisysteem van de koeler zelf, ruimschoots toereikend om berijping tijdens het ontdooien te verhinderen.

 De ventilator-ringverwarming moet in bedrijf blijven totdat de ventilatoren weer gaan draaien.

### **Ontdooiing - algemeen**

Ontdooiing van luchtkoelers, onafhankelijk van het toegepaste ontdooisysteem, moet een zodanig effect hebben dat na de ontdooiperiode alle rijp is afgesmolten en het koelerooppervlak geheel schoon is. Achtergebleven rijpresten vormen na het ontdooien en start van het koelbedrijf locaties van massief ijs. Dergelijk massief ijs zal bij elke vries- en ontdooi-cyclus verder toenemen en uiteindelijk ook aangroeien tot in de lekbak. Dit heeft onvermijdelijk storing en beschadiging van de koeler tot gevolg. Koelers zonder ontdooivoorzieningen mogen niet worden toegepast bij ruimtetemperaturen lager dan of gelijk aan 0 °C.

### **Elektrische ontdooiing**

In het lamellenblok en in de lekbak worden dezelfde elementen toegepast. De standaard aansluitspanning per element is 230 V. Het is mogelijk om de elementen door middel van een driehoek- of sterschakeling aan te sluiten op 3-fasen netspanning van respectievelijk 230/3 of 400/3. Het verdient aanbeveling om bij sterschakeling het sterpunt aan te sluiten op de nul van het net. Indien het totale aantal aangesloten elementen niet gelijk is aan 3 of een veelvoud daarvan, moet het sterpunt zijn aangesloten op de nul van het net. Alle elementen zijn uitneembaar aan de zijde van de koudemiddelaansluitingen, de lekbak-elementen na demontage van de lekbak. In de voeding moet een aarde-ader zijn opgenomen. Indien rechte verwarmingselementen worden toegepast, beschikt

de koeler over twee aansluitdozen. Bij sterschakeling van de elementen, zal op één van de aansluitdozen de voeding moeten worden aangesloten. In de andere aansluitdoos kan het stoppunt worden gemaakt en de nul-leiding worden aangesloten. Zie de elektrische aansluitschema's voor verdere aansluitgegevens.

### **Beëindiging elektrisch ontdooien**

Indien de koeler werkt met tijdbesturing wordt, al naar gelang het koelmodel, de afmetingen en de bedrijfsomstandigheden, aanbevolen de initiële ontdooitijd in te stellen op 35-45 minuten (in combinatie met het aantal ontdooiperioden). Indien de ontdooicyclus via een temperatuursensor wordt beëindigd, dient men de positie van de thermostaatvoeler zorgvuldig te kiezen. De temperatuursensor wordt veelal ingesteld op een waarde tussen 10° C en 15 °C.

De sensor dient geplaatst te worden waar de laatste berijpingsresten wegsmelten, gewoonlijk op de buitenzijde van het koelblok. Bij ruimtetemperaturen rond 0°C bevindt de laatste rijp zich doorgaans helemaal bovenin het lamellenblok. Bij ruimte-temperaturen lager dan -20 °C is dat als gevolg van het zgn. 'schoorsteeneffect' meestal op de onderste helft van het lamellenblok (op ca. ¼ van de lamelhoogte). Er zijn evenwel factoren (positie van de koeler ten opzichte van een toegangsdeur of opgeslagen produkten, de exacte instelling van het thermostatisch expansieventiel etc.), die tot gevolg kunnen hebben, dat identieke koelers verschillend presteren (zie onderhoudsaanwijzingen).

Thermostaatvoelers dienen NIET in de directe nabijheid van een verwarmingselement geplaatst te worden. Uiteindelijk dient de definitieve positie van de temperatuursensor proefondervindelijk te worden vastgesteld.

 Een volgende koelcyclus mag pas worden gestart als het lamellenblok volledig is ontdooid.

### **Waterontdooiing**

De waterinlaat en -afvoerafmetingen zijn berekend voor het waterontdooisysteem. De aangekoppelde aan- en afvoerleidingen dienen te worden uitgevoerd

met dezelfde leidingdiameters. Waterontdooiing verloopt pas succesvol, wanneer zoveel water over het koelblok stroomt als door Alfa Laval is gespecificeerd. Essentieel daarbij is, dat de afvoeren voldoende schuin aflopen. Afstellen van de instroomhoeveelheid is noodzakelijk.

 Een gereduceerde waterhoeveelheid over een ruime periode is geen oplossing! Het waterverdelingspatroon kan ingrijpend veranderen, gedeelten van het koelblok ontdooien en op andere delen zal zich ijs gaan vormen, dat uiteindelijk de levensduur van de koeler zeer nadelig beïnvloedt. Een toevoer van schoon water is belangrijk en plaatsing van een waterfilter in de toevoerleiding wordt dan ook aanbevolen.

### **Persgasontdooiing**

Wanneer persgasontdooiing wordt toegepast dient een goede heetgas-toevoer verzekerd te zijn gedurende de volledige ontdooiperiode. Doorgaans bedraagt deze tweederde van de ontdooitijd bij elektrisch ontdooien. De positie van een eventuele temperatuursensor voor het beëindigen van de ontdooicyclus wordt bepaald door de plaats in het lamellenblok waar zich de meeste rijpvorming voordoet. De belangrijkste overweging is hier de afvoer van condensaat, aangezien ieder begin van vloeistofopbouw in de koeler tot ernstige problemen kan leiden. Een goed aflopende condensaatafvoer direct vanuit de koeler is essentieel. Wanneer afvoerleidingen plaatselijk omhoog lopen, dient goed te worden gelet op correcte dimensionering.

### **Lekbak-isolatie**

Het is aan te bevelen om lekbakisolatie toe te passen van hittebestendig isolatiemateriaal voor koelers met elektrisch verwarmde lekbak. Lekbak-isolatie moet worden toegepast bij ruimtetemperaturen beneden -5 °C.

### **Kijkglas in de vloeistofleiding**

Alfa Laval beveelt op DX-systemen het gebruik van een kijkglas aan (te monteren direct voor het thermostatisch expansieventiel). Het is aanbevolen

dit kijkglas tijdig op helderheid te inspecteren, zodat er bij opstartproblemen van de installatie of problemen tijdens het bedrijf kan worden vastgesteld of er eventueel flash-gas voor het expansieventiel zit.

### **Inbedrijfstelling**

Alle aansluitingen op het vloeistofsysteem moeten grondig op eventuele lekkages worden getest en het systeem dient te worden gevacumeerd zoals gebruikelijk is in de koudetechniek. Er dient een veiligheidscontrole van alle bouten, bevestigingen en elektrische aansluitingen te worden uitgevoerd. Tevens dienen de ventilatoren op hun juiste draairichting te worden gecontroleerd. Indien noodzakelijk dient de fasebedrading gewijzigd te worden, teneinde correcte draairichting te verkrijgen. Stel alle apparatuur af op bedrijfstemperatuur en laat de koeler proefdraaien teneinde deze te kunnen controleren op ongewenste trillingen en niet goed bevestigde onderdelen.

## **Onderhoud**

### **Algemeen**

Het is van essentieel belang, dat de apparatuur na levering grondig wordt beschermd en geïnspecteerd. Dit is met name belangrijk, indien bij installatie of inbedrijfstelling van de apparatuur vertraging optreedt. Na inbedrijfstelling en inregelen van de ontdooi-systemen zal de koeler minimaal onderhoud vergen. Regelmatige inspectie en adequaat onderhoud garanderen een probleemloos bedrijf. De frequentie van inspecties zal afhangen van de bedrijfslocatie en de specifieke bedrijfsomstandigheden. Apparatuur die staat opgesteld in industrie- of kustgebieden vergt doorgaans frequentere inspectie dan dezelfde in landelijke, niet vervuilde gebieden. Machineschade kan optreden tijdens het installeren ter plaatse en in de periode, voorafgaand aan de inbedrijfstelling. In deze periode dienen inspecties en reparaties te worden uitgevoerd. Op locaties waar constructiewerkzaamheden worden uitgevoerd, verdient het aanbeveling lamellenblok, tubelures en

bochten af te dekken, en tegen vuil en beschadiging te beschermen tot het moment van inbedrijfstelling.

⚠ Verzamel- en koelerbuizen kunnen extreem koud worden! Neem adequate voorzorgsmaatregelen wanneer onderhoud gedaan wordt in de nabijheid van deze buizen.

### **Reiniging en desinfectie**

Een lamellenblok dient schoon te zijn om de goede werking ervan te kunnen garanderen. De gebruiker van de warmtewisselaar dient zich ervan te vergewissen dat de toe te passen schoonmaak- en desinfectiemiddelen geen corrosieve effecten hebben op de door Alfa Laval toegepaste materialen.

### **Omkasting van de koeler**

Controle van de omkasting dient om de 3 maanden plaats te vinden. Daarbij moet worden gelet op eventueel loslaten van de verflaag en/of corrosie. Bij constatering deze gebreken onmiddellijk verhelpen. Indien beschadigingen optreden tijdens het installeren, dienen deze direct te worden gerepareerd, teneinde verdere beschadigingen te voorkomen.

### **Koelerblok en lekbak**

De koeler dient minimaal om de drie maanden te worden geïnspecteerd. Daarbij moet nauwkeurig worden gelet op lekkage en schuurlijtage aan de pijpen. Tevens dient te worden gelet op ongebruikelijke trilling. De koelers dienen te worden nagekeken op stof en vuilophoping op het lamellenblok. De koeler dient zonedig te worden gereinigd met behulp van lagedruk perslucht, een lagedruk waterstraal of een niet agressief reinigingsmiddel. Niet rechtstreeks spuiten op de motoren, de elektrische besturingspanelen of de aansluitdozen van de verwarmingselementen. Er dient op gewezen te worden, dat abnormale atmosferische omstandigheden de levensduur van het lamellenblok sterk negatief kunnen beïnvloeden. Bij het demonteren van de lekbak dient men zich ervan te vergewissen dat de lekbak leeg is. Door het gewicht van eventueel achtergebleven water zou



men verwond kunnen raken als de lekbak ongecontroleerd open zou vallen.

### Ventilatoren

Deze dienen na drie maanden van bedrijf en vervolgens al naar gelang de bedrijfsomstandigheden en de ervaring dit aangeven, te worden nagekeken op vuilophoping en/of ongebruikelijk trillen, hetgeen uiteindelijk tot beschadigingen aan de ventilator of de koeler zelf zou kunnen leiden. Toegang tot de vleugels en de motoren heeft men via de ventilator-beschermroosters, die met 4 of 6 bouten op de ventilatorplaten zijn vastgezet. De koeler dient te zijn afgesloten van de netspanning alvorens de beschermroosters te verwijderen. Ook de vleugels dienen op erosie of corrosie te worden geïnspecteerd. Bij constatering deze onmiddellijk bestrijden. Alle vuil en overige verontreinigingen dienen te worden verwijderd, teneinde niet-gebalanceerd lopen van de motor en oververhitting van de motorlagers te vermijden. De veiligheid van de ventilatorbevestigingen en de bedrijfszekerheid van de componenten dient integraal tijdens routine-onderhoudswerkzaamheden te worden gecontroleerd. Daarbij dient in het bijzonder te worden gelet op de bevestiging van de vleugel en de balans ervan.

⚠ Sterke rijpvorming op de beschermroosters van de ventilatoren kan de koelluchtstroom over de motoren belemmeren en leiden tot oververhitting en verbranding van de motoren. Waar beschermroosters of delen van de omkasting ten behoeve van inspectie werden verwijderd, dient men er goed op te letten, dat deze weer correct worden aangebracht en vastgezet, alvorens de koeler weer in bedrijf wordt gesteld. Wij bevelen voor de uitvoering van onderhoudswerkzaamheden een systeem van "werkautorisaties" aan, teneinde zorg te dragen, dat alleen ter zake kundig personeel de werkzaamheden uitvoert en overig personeel op de locatie wordt geattendeerd op de aan de koeler gerelateerde veiligheidsaspecten.

### Stilleggen van de installatie

Tijdens langdurige stilstand dient onderhoud te worden uitgevoerd op de wijze zoals hierboven beschreven. Indien de stilstand van langere duur is, dienen alle elektromotoren om de vier weken gedurende minimaal 20 minuten in werking te worden gesteld.

### Elektrisch ontdooien

Indien na een reguliere ontdooicyclus nog rijp of ijs op het lamellenblok achterblijft, dient de volgende procedure te worden uitgevoerd:

- Start handmatig elektrisch ontdooien en controleer elk verwarmingselement met behulp van een "clip-on" ampèremeter.  
  
⚠ Een aflezing van de fase-stroomsterkte (ampèrage) op het besturingspaneel is niet nauwkeurig genoeg. Ieder niet functionerend verwarmingselement dient te worden bekeken op fouten in de elektrische aansluiting en indien defect te worden vervangen (zie tevens de extra opmerkingen betreffende de vervanging van elektrische verwarmingselementen).
- Het ijs dient te worden verwijderd van het lamellenblok en uit de lekbak. Ter bespoediging van het proces kunnen ventilatoropeningen/beschermroosters en uitblaasopening van de koeler worden afgedekt met plastic folie. Het kan zelfs nodig zijn om voor het ontdooien gebruik te maken van warm water of hete lucht.
- Tijdstip en frequentie van de ontdooiing dienen dusdanig te worden afgesteld dat de koeler voldoende kan berijpen. Dit levert een beter ontdooieresultaat op bij de volgende ontdooicyclus en verhoogt het spoeeffect in de lekbak.

⚠ Een licht berijpte koeler zal zeer snel ontdooien. Als gevolg van de korte ontdooitijd kan de lekbak onvoldoende verwarmd zijn, waardoor ijsvorming in de lekbak op kan treden.

### Vervanging van elektrische ontdooi-elementen

Het is van cruciaal belang, dat de hoofdvoeding wordt uitgeschakeld en de koeler volledig wordt geïsoleerd, alvorens er werkzaamheden aan de elektrische verwarmingselementen worden verricht. Voordat de verwarmingselementen naar buiten worden getrokken dienen de volgende inspecties te zijn uitgevoerd:

- Controleer de fase-zekering.
- De verwarmingselementen zijn doorgaans zodanig bedraad, dat zij gelijkmatig over de drie fasen gedistribueerd zijn. Indien zich een faseprobleem voordoet en ijsvorming op het koelerblok optreedt, zal zich een rijpstrook vormen op dat derde deel van het lamellenblok, dat correspondeert met de fase die is uitgevallen.
- Controleer de ohmse weerstand van het element. Geen gemeten weerstand betekent dat het element defect is. Controleer vervolgens de aardlekweerstand van het verwarmingselement alvorens dit te verwijderen. Dit dient te geschieden door de weerstand tussen de aansluitingen van de fase en de aarding te controleren. Indien de weerstand beneden de 0,1 Mega-Ohm ligt, bestaat voldoende aanleiding deze te vervangen.
- Controleer de lekbak-verwarmingselementen. Deze zijn doorgaans eveneens over de drie fasen verbonden. Indien één van deze elementen uitvalt of kortsluit, kan dit een hele fase buiten werking stellen.

Om een verwarmingselement uit het koelerblok weg te kunnen nemen, dienen eerst de elektrische aansluitdozen te worden afgekoppeld en veerclips verwijderd. Trek het verwarmingselement zo voorzichtig mogelijk naar buiten. Indien het vast blijkt te zitten, het element voorzichtig wat draaien en opnieuw trekken.

Het terugplaatsen geschiedt in omgekeerde volgorde. Daarbij is het belangrijk te controleren, of de kabels recht zijn, alvorens het element in het blok te steken. Zonodig de kabels met behulp van een draad of touw door de ontdooibuizen geleiden. Bij het insteken de elementen zo recht mogelijk houden

om de montage te vergemakkelijken en de kans op klemmen van de elementen te vermijden.

Teneinde de lekbakelementen te vervangen, dient dezelfde procedure als hierboven te worden gevolgd. De elementen worden hier evenwel door klemmen op hun plaats gehouden. Om de elementen te kunnen verwijderen, moet de lekbak worden weggenomen. De elementen kunnen vervolgens heel gemakkelijk onder de klemmen vandaan worden getrokken.

 Bij het terugplaatsen van de elementen is het zeer belangrijk om te controleren of de klemmen van de elementen niet te strak vastzetten. De elementen moeten kunnen schuiven om bij verwarming uit te kunnen zetten. Bij het aansluiten van de elementen dient men er namelijk rekening mee te houden dat de elementen in bedrijf langer worden (circa 1 cm per meter). De aansluitdraden moeten deze uitzetting kunnen opvangen zonder te worden strakgetrokken.

## Instrukcja montażu i konserwacji chłodziń powietrza

### Informacje ogólne

#### Bezpieczeństwo i higiena pracy

Należy dopilnować, aby przestrzegane były następujące wytyczne:

- Wszystkie prace na urządzeniu muszą być wykonywane przez przeszkolonych pracowników.
- Dostarczone urządzenie jest zasilane prądem elektrycznym o odpowiednich parametrach.
- Czynnik chłodniczy, temperatura i ciśnienie muszą odpowiadać danym określonym na naklejce umieszczonej na chłodnicy powietrza.
- Z uwagi na to, że chłodnica jest zwykle dostarczana przez dystrybutorów, producent nie zna rzeczywistego sposobu zastosowania tego urządzenia. Chłodnica nie jest urządzeniem działającym niezależnie, a raczej podzespołem, dlatego też jest ona dostarczana wraz z deklaracją 2B stworzoną w oparciu o Dyrektywę maszynową 2006/42/UE.
- Jeżeli urządzenie to jest używane w przemyśle spożywczym, użytkownik końcowy jest odpowiedzialny za zapewnienie właściwych warunków higienicznych.
- Montaż chłodnicy należy przeprowadzić zgodnie z uznanymi normami krajowymi w zakresie praktyki związanej z montażem urządzeń elektrycznych i chłodniczych.
- Dostarczony wymiennik ciepła może pracować z czynnikami chłodniczymi, które określono na tabliczce znamionowej. Przed zastosowaniem innych czynników chłodniczych należy skontaktować się z firmą Alfa Laval.  
Dopuszczalne ciśnienie maksymalne (ciśnienie projektowe PS) jest podane na tabliczce znamionowej. W ramach procesu produkcyjnego wymiennik ciepła poddano badaniu wytrzymałości, w trakcie którego działało na niego ciśnienie, którego wartość przekraczała wartość ciśnienia projektowego PS. Jednak w warunkach normalnej eksploatacji ciśnienie projektowe PS nie może być przekraczane.

- W wymiennikach ciepła dostarczanych przez firmę Alfa Laval zazwyczaj nie jest przewidziane zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia. Montaż takiego zabezpieczenia w systemie, w którym używany jest wymiennik, należy do obowiązków monterów.
- Nie można stosować zaworów odcinających chłodnicę powietrza. Wzrost temperatury otoczenia może powodować wzrost ciśnienia, które może przekroczyć wartość ciśnienia projektowego.
- Zabrania się używania wymiennika ciepła w celach innych od tych, do jakich został on przeznaczony przez firmę Alfa Laval.

#### Kontrole w chwili dostawy

Wszystkie bloki lamelowe są badane ciśnieniowo za pomocą suchego powietrza, uszczelnione i dostarczane pod nieco podwyższonym ciśnieniem. Przed montażem należy przeprowadzić kontrolę odporności na wycieki, do której należy użyć zaworu Schradera.

#### Zwrot nieużywanych chłodziń powietrza

Nie można z zasady zwracać chłodziń powietrza, które zostały dostarczone zgodnie z zamówieniem. Zwrot chłodziń jest możliwy tylko pod pewnymi warunkami oraz po ustaleniu z firmą Alfa Laval. Dotyczy to wyłącznie chłodziń nieużywanych.. Zwracane chłodziń należy dostarczyć do firmy Alfa Laval w oryginalnym, nieuszkodzonym i niepopisanym opakowaniu fabrycznym wraz z całkowicie wypełnionym formularzem zwrotu, opłacając koszty transportu. Zwrotom nie podlegają:

- Chłodziń powietrza starsze niż trzy miesiące, licząc od daty wystawienia faktury
- Chłodziń powietrza, które zostały już wbudowane i/lub są uszkodzone.

#### Gwarancja

Chłodziń powietrza, zwracane w ramach gwarancji, muszą być dostarczane wraz z całkowicie

wypełnionym formularzem zwrotu\*, z podaniem powodów reklamacji oraz po opłaceniu kosztów transportu. Warunki udzielanej przez nas gwarancji są podane w Warunkach dostawy.

### Uszkodzone chłodnice powietrza

Uszkodzenie chłodnicy, w tym także uszkodzenie, które nie jest widoczne z zewnątrz, należy zgłosić przy odbiorze towaru przewoźnikowi oraz w przeciągu 24 godzin firmie Alfa Laval. Oprócz tego należy przesłać do firmy Alfa Laval całkowicie wypełniony formularz zwrotu oraz kopię dowodu dostawy, na którym opisane jest uszkodzenie urządzenia.

## Montaż i eksploatacja

Wskazówki podane poniżej stanowią uzupełnienie danych technicznych.

### Lokalizacja

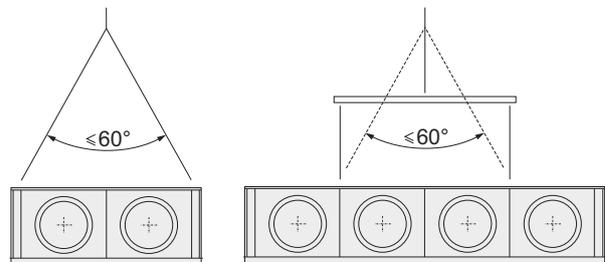
Chłodnice należy ustawić tak, aby spełnione były następujące kryteria:

- Po stronie wlotu powietrza chłodnicy musi być zapewniona wystarczająca ilość wolnego miejsca. Po stronie wylotu powietrza nie mogą znajdować się żadne przeszkody. Należy unikać montażu powodującego powstanie cyrkulacji powietrza w krótkim obiegu.
- Nie należy podłączać chłodnicy do kanałów po stronie wlotu ani wylotu powietrza, jeżeli nie jest ona wyraźnie przeznaczona do takiego zastosowania.

Ważne jest, aby pamiętać, że całkowita ilość wymienianego ciepła zależy od projektowego objętościowego przepływu powietrza o projektowej temperaturze wejścia oraz swobodnego wypływu tego powietrza, gdy przejdzie ono przez chłodnicę. Wszelkie przeszkody mogą ograniczyć wydajność chłodnicy. W razie wątpliwości należy zapytać firmę Alfa Laval.

### Podnoszenie

Chłodnice powietrza można podnosić za pomocą wózka widłowego. W takim przypadku należy uważać, aby nie podnieść chłodnicy bezpośrednio na tacy ociekowej lub bloku lamelowym. Widły muszą mieć odpowiednią długość umożliwiającą podniesienie chłodnicy przy utrzymaniu środka ciężkości tego urządzenia. W przypadku dłuższej i wąskiej chłodnicy należy dodatkowo uważać, aby chłodnica ta nie wygięła się. Korzystanie z odpowiednich drewnianych belek transportowych i/lub palet pozwala uniknąć wygięcia się chłodnicy na końcach, które prowadzi do uszkodzenia obiegu chłodzącego lub innych elementów. Chłodnice miedziano-aluminiowe nie są z zasady przeznaczone do podnoszenia od góry. Do podnoszenia chłodnic stalowych należy używać uchwytów. Zaleca się, aby podczas podnoszenia długich i wąskich chłodnic używać belki do podnoszenia w celu uniknięcia wygięcia się chłodnicy na końcach. Podczas podnoszenia chłodnic należy zachować ostrożność. Prace te powinny wykonywać odpowiednio wykwalifikowani pracownicy, którzy zapewnią przez cały czas całkowite bezpieczeństwo. W przypadku wątpliwości związanych z właściwą metodą podnoszenia należy zapytać firmę Alfa Laval.



### Mocowanie

Chłodnice należy zawiesić tak, aby umożliwić im w pewnym stopniu rozszerzanie się i kurczenie. Chłodnica kurczy się w trakcie chłodzenia i rozszerza w trakcie odszraniania. W przypadku chłodnic stalowych należy uwzględnić różnicę pomiędzy kurczeniem się a rozszerzaniem, która sięga nawet 1,2 mm na 1 m długości chłodnicy. W przypadku chłodnic miedziano-aluminiowych różnica ta sięga 1,65 mm na 1 m długości chłodnicy. Wszystkie chłodnice należy wypoziomować przed



zamontowaniem Masa i wymiary są podane na naklejce i/lub w odpowiedniej dokumentacji produktu.

### **Odwadnianie**

Przewody odprowadzające skropliny z chłodnicy muszą być ułożone z odpowiednim spadkiem. W komorach zamrażalniczych rury odpływowe należy wyposażyć w wewnętrzną lub zewnętrzną grzałkę w celu zabezpieczenia ich przed zamarznięciem.

⚠ Jeśli taśma grzewcza jest założona na zewnątrz, musi bezpośrednio ogrzewać obudowę (tace ociekową) chłodnicy.

⚠ Sprawdzić, czy żaden przewód odpływowy oraz żadne tace ociekowe nie są zapchane - np. częściami opakowania.

### **Instalacja rurowa i podłączenia**

Cała instalacja rurowa i wszystkie podłączenia muszą być wykonane zgodnie z dobrą praktyką w zakresie projektowania i montażu instalacji chłodniczych. Należy dopilnować, aby z przewodów połączeniowych na orurowanie chłodnicy nie były przenoszone żadne naprężenia. Całą instalację rurową należy odpowiednio przymocować do ścian/sufitów w komorze chłodniczej, a nie do samej chłodnicy.

### **Wilgoć w systemie chłodniczym**

Występowanie wilgoci w systemie chłodniczym nie jest pożądanym zjawiskiem. Wilgoć może zaburzać sprawność chłodzenia. Mniej znanym problemem jest tworzenie się w systemie chłodniczym zamarzniętych grudek na skutek działania niewielkiej ilości wilgoci, które po pewnym czasie mogą powodować nieszczelność. Grudki te powstają na skutek przesączania się wilgoci z systemu chłodniczego, do którego dochodzi w trakcie odszraniania. W takim przypadku woda wnika w połączenia lutowane, a następnie zamarza, zwiększając swoją objętość. Proces ten towarzyszy każdemu cyklowi zamarzania/odszeraniania, w wyniku czego powstające na skutek tego procesu wgłębienia (wżery) ciągle się powiększają, aż

wreszcie pękną i spowodują wyciek.

### **Podłączenia czynnika chłodniczego**

Podłączenia czynnika chłodniczego należy wykonać zgodnie z odpowiednimi przepisami dotyczącymi dobrej praktyki chłodniczej. Instalację rurową należy odpowiednio podeprzeć, aby elementy chłodnicy nie drgały ani nie były narażone na obciążenia działające z zewnątrz.

### **Stosowanie pośrednich czynników chłodniczych**

Aby zapobiec krystalizacji i późniejszej erozji obwodu, temperatura pośrednich czynników chłodniczych nie może spaść poniżej temperatury bezpiecznej dla danego czynnika chłodniczego. Aby uniknąć erozji obwodu, natężenie przepływu nie może przekraczać 110 procent natężenia projektowego, które jest podane w specyfikacji produktu, chyba że zezwoli na to firma Alfa Laval. W skład pośredniego czynnika chłodniczego muszą wchodzić środki chroniące przed utlenianiem, korozją, erozją, kamieniem, rdzą itp. i nie może on być zanieczyszczony. Pośrednie czynniki chłodnicze mogą być stosowane jedynie w systemie zamkniętym.

### **Położenie dystrybutora w przypadku systemu DX lub pompowego**

Najważniejszym czynnikiem decydującym o właściwym działaniu dystrybutora płynu chłodzącego jest pionowe ustawienie samego dystrybutora oraz przewodu zasilającego w czynnik chłodniczy. Zawór rozprężny oraz, jeśli dotyczy, podłączenia gorącego gazu muszą być umiejscowione zgodnie z dobrą praktyką w zakresie projektowania i montażu instalacji chłodniczych. Należy dokładnie przestrzegać wskazówek dotyczących mocowania, które są podane w instrukcjach obsługi elementów dodatkowych, takich jak zawór rozprężny.

### **Rozdzielanie czynnika chłodniczego**

Wewnętrzny obieg czynnika chłodniczego, podłączenia tego czynnika oraz dystrybutor płynu są rozmieszczone zgodnie z parametrami projektowymi, które należy podać przy składaniu zamówienia. Należy upewnić się, że warunki

panujące u użytkownika chłodni powietrza są zgodne z warunkami projektowymi.

### **Połączenia elektryczne**

Wszystkie połączenia elektryczne należy wykonać zgodnie z przepisami miejscowymi oraz dobrą praktyką instalacyjną. Napięcie i częstotliwość zasilania w miejscu instalacji, przyjęta moc znamionowa oraz liczba faz muszą odpowiadać parametrom podanym w dokumentacji technicznej chłodnicy. Wszystkie elektryczne przewody zasilające należy podłączyć do skrzynek zaciskowych, wprowadzając je od dołu do odpowiednich wodoodpornych dławików. Całe okablowanie oraz instalacja muszą być zgodne z krajowymi i lokalnymi przepisami. Jeżeli chłodnice są montowane na zewnątrz, a zakład ma zostać oddany do eksploatacji ze znacznym opóźnieniem, do każdego silnika należy doprowadzić zasilanie tymczasowe, które umożliwi jego pracę przez przynajmniej 20 minut. Procedurę tę należy przeprowadzać przynajmniej raz na 4 tygodnie, dopóki zakład nie zostanie całkowicie uruchomiony.

### **Awaria zasilania**

Aby uniknąć uszkodzenia sprężarki, w przypadku awarii zasilania należy zamknąć doprowadzenie głównego czynnika chłodniczego do parownika poprzez np. zamknięcie zaworu magnetycznego. Rozwiązania zabezpieczające, przewidziane w innych częściach systemu, zapobiegą wzrostowi ciśnienia w wymienniku ciepła, dzięki czemu nie przekroczy ono ciśnienia projektowego PS.

### **Silniki wentylatorów**

W większości standardowych silników wentylatorów chłodnicy stosuje się wewnętrzne termiczne urządzenie zabezpieczające. W skrzynce zaciskowej przewidziane jest złącze na to wbudowane zabezpieczenie. Umożliwia ono połączenie go z obwodem sterującym. W elektrycznym obwodzie sterującym powinno w najlepszym przypadku być przewidziane urządzenie do ręcznego resetowania tego obwodu, które zapobiega ciągłemu włączaniu/wyłączaniu (samoczynnemu) silników. Należy przestrzegać

wytycznych dotyczących maksymalnego obciążenia silników oraz zalecanego ustawienia przełączników przeciążeniowych. Dane te dotyczą chłodnic oszronionych. Dostawcy i producenci nie uznają żadnej reklamacji na silniki, które były uruchamiane, gdy były przeciążone.

### **Ciśnienie akustyczne**

Wartości ciśnienia akustycznego, podane w dokumentacji, dotyczą pomiarów przeprowadzonych w warunkach bezechowych. W zależności od budowy miejsca, w którym znajdują się chłodnice oraz użytych w nim materiałów, zmierzona wartość ciśnienia akustycznego może się znacznie różnić od tej, którą podano w dokumentacji.

### **Grzałki obwodowe wentylatorów**

W pewnych warunkach może zdarzyć się tak, że podczas odszraniania na obudowie chłodnicy, łopatce wentylatora lub jego pierścieniu zacznie osadzać się woda parująca z ogrzewanego bloku lamelowego. Gdy dojdzie do zamarznięcia tych skroplin, łopatka wentylatora może przymarznąć do obudowy chłodnicy. Przy ponownym uruchamianiu instalacji wentylator może nie działać na skutek tego problemu, co prowadzi do zaburzenia sprawności systemu. Problemu tego można z łatwością uniknąć, stosując grzałki obwodowe wentylatorów. Grzałki te można zasilac prądem o parametrach 230/50/1 i podłączyć na stałe lub połączyć z systemem odszraniającym chłodnicy. W tym drugim przypadku grzałki nie tylko zapobiegą oblodzeniu podczas odszraniania, lecz także zapewnią jeszcze większą ochronę.

 Grzałki obwodowe wentylatorów muszą pracować do momentu ponownego uruchomienia wentylatorów.

### **Odszranianie - informacje ogólne**

Skutkiem odszraniania chłodnic powietrza, niezależnie od zastosowanego systemu odszraniania, musi być usunięcie całego szronu oraz całkowite wyczyszczenie powierzchni chłodnicy. Efekty te muszą być widoczne po zakończeniu okresu odszraniania. Wznowienie

procesu chłodzenia po zakończeniu cyklu odszraniania może doprowadzić do zamiany pozostałego szronu w stały lód. Ilość tego lodu będzie się zwiększała wraz z każdym następnym cyklem odszraniania, aż w końcu zacznie się on gromadzić w tacy ociekowej. Prowadzi do nieuchronnie do zaburzenia działania i uszkodzenia chłodnicy. Jeżeli chłodnica nie jest wyposażona w rozwiązanie odszraniające, nie można jej używać, gdy temperatura pokojowa wynosi 0°C lub jest niższa.

### Odszranianie elektryczne

W bloku lamelowym oraz tacy ociekowej stosowane są identyczne elementy. Standardowo do każdego elementu podłącza się zasilanie 230 V. Aby podłączyć dany element do zasilania trójfazowego o parametrach 230/3 lub 400/3, należy wykonać odpowiednio połączenie w trójkąt lub w gwiazdę. W przypadku połączeń gwiazdowych punkt gwiazdowy zaleca się podłączyć do punktu zerowego sieci. Jeżeli całkowita liczba podłączonych elementów nie wynosi 3 lub nie jest wielokrotnością 3, punkt gwiazdowy należy podłączyć do punktu zerowego sieci. Grzałki tacy ociekowej mogą być zdemontowane po usunięciu tacy ociekowej. W ramach okablowania musi być przewidziany przewód uziomowy. Jeżeli stosowane są grzałki proste, w chłodnicy będą przewidziane dwie elektryczne skrzynki rozdzielcze. Jeżeli elementy te są połączone w gwiazdę, zasilanie należy podłączyć do jednej ze skrzynek rozdzielczych. W drugiej skrzynce można wykonać punkt gwiazdowy oraz podłączyć przewód zerowy. Dodatkowe informacje dotyczące połączeń są przedstawione na schemacie elektrycznym.

### Koniec odszraniania elektrycznego

Jeżeli chłodnica pracuje w oparciu o cykl kończony po upływie określonego czasu, w zależności od jej modelu, rozmiaru oraz warunków roboczych zaleca się, aby początkowy okres odszraniania ustawić w przedziale od 35 do 45 minut (w połączeniu z liczbą okresów odszraniania). Jeżeli za koniec cyklu odszraniania odpowiada czujnik temperatury, należy zachować szczególną staranność co do

usytuowania czujnika termostatu. Dla czujnika temperatury ustawia się zazwyczaj wartość mieszczącą się w przedziale od 10°C do 15°C. Czujnik termostatu należy z reguły ustawić w miejscu, z którego szron w bloku lamelowym jest usuwany w ostatniej kolejności. W przypadku gdy temperatura w komorze wynosi około 0°C, szron jest usuwany w ostatniej kolejności z reguły z górnej części bloku lamelowego. W przypadku gdy temperatura w komorze jest niższa niż -20°C, na skutek tak zwanego „efektu komina”, szron jest usuwany w ostatniej kolejności z reguły z dolnej połowy bloku lamelowego, na około ¼ wysokości lameli. Niestety pewna liczba czynników (położenie chłodnicy względem drzwi wejściowych, rodzaj przechowywanych produktów, precyzyjne ustawienie zaworu rozprężnego termostatu itp.) może sprawić, że identyczne chłodnice będą zachowywały się w inny sposób (patrz wskazówki dotyczące konserwacji). Czujników termostatu NIE można umieszczać w bezpośrednim sąsiedztwie grzałki. Ostateczne położenie czujników temperatury należy określić metodą prób i błędów.

⚠ Kolejny cykl chłodzenia można rozpocząć tylko wtedy, gdy blok lamelowy zostanie całkowicie odszroniony.

### Odszranianie wodne

Dla systemu odszraniania wodnego oblicza się wielkość wlotu i odpływu wody. Przewody wejściowe i odpływowe powinny mieć taką samą średnicę. Powodzenie procesu odszraniania wodnego zależy od tego, czy przez blok lamelowy przepływie wystarczająca ilość wody, określona przez firmę Alfa Laval. Aby to osiągnąć, przewody odpływowe należy ułożyć ze znacznym spadkiem. Wymagana jest także pewna regulacja przepływu wody na wlocie.

⚠ Przepływ o zmniejszonym natężeniu po prostu się nie sprawdzi w dłuższej perspektywie czasu! Schemat rozdzielania wody może się drastycznie zmienić, części bloku lamelowego będą odszraniane, na innych będzie gromadził się lód, co w ostateczności będzie groźne dla żywotności chłodnicy. Ważne jest, aby zapewnić doprowadzenie

czystej wody. Zaleca się także, aby w przewodzie zasilającym przewidzieć odpowiedni filtr wody.

### **Odszranianie gorącym gazem**

W przypadku odszraniania gorącym gazem przez cały okres odszraniania musi być dostępna wystarczająca ilość gorącego gazu. Cykl ten trwa z reguły dwie trzecie czasu potrzebnego w przypadku odszraniania elektrycznego. Położenie czujnika temperatury, wykorzystywanego do kończenia cyklu odszraniania, określa się na podstawie miejsca bloku lamelowego, w którym tworzy się największa ilość szronu. Najważniejszą kwestią, jaką należy uwzględnić podczas tego procesu, jest usuwanie skroplin, ponieważ każda ilość płynu nagromadzonego w chłodnicy może prowadzić do poważnych problemów. Zapewnienie dobrego odprowadzenia skroplin, prowadzonego z odpowiednim spadkiem bezpośrednio od chłodnicy, ma podstawowe znaczenie. Wszędzie tam, gdzie lokalnie przewody te są podniesione, należy odpowiednio dopasować ich rozmiar.

### **Izolacja tacy ociekowej**

Zaleca się zaizolowanie tacy ociekowej izolacją odporną na ciepło, przeznaczoną do chłodnic z tacami ociekowymi ogrzewanymi elektrycznie. Tacę ociekową należy zaizolować, gdy temperatura w komorze jest niższa niż  $-5^{\circ}\text{C}$ .

### **Wziernik w rurce z płynem**

W przypadku systemów DX (z zaworem rozprężnym) firma Alfa Laval zaleca zastosowanie wziernika (zakładanego bezpośrednio przed zaworem rozprężnym termostatu). Firma Alfa Laval zaleca, aby za pomocą tego wziernika szybko sprawdzać przejrzystość płynu, dzięki czemu, gdy podczas uruchamiania lub pracy instalacji pojawiają się problemy, będzie można sprawdzić, czy przed zaworem rozprężnym nie znajduje się płyn o barwie innej niż normalna.

### **Oddanie do eksploatacji**

Należy przeprowadzić dokładną próbę szczelności wszystkich podłączeń przewidzianych w systemie z płynem, a także należy opróżnić ten system w ramach normalnej procedury chłodniczej. Należy sprawdzić dokręcenie wszystkich śrub, złączy, połączeń elektrycznych itd. Oprócz tego należy sprawdzić, czy wentylatory obracają się w prawidłowym kierunku. W razie potrzeby należy ustawić odpowiedni kierunek ruchu obrotowego, zamieniając przewody fazowe. Doprowadzić urządzenie do temperatury roboczej i włączyć chłodnicę na próbę, aby sprawdzić, czy nie są generowane nadmierne drgania oraz czy wszystkie elementy są dobrze zamocowane itp.

## **Konserwacja**

### **Informacje ogólne**

Właściwe zabezpieczenie i skontrolowanie urządzenia po dostawie ma podstawowe znaczenie. Jest to szczególnie ważne, gdy urządzenie to zostanie zamontowane lub oddane do eksploatacji w terminie późniejszym. Po oddaniu do eksploatacji i skonfigurowaniu systemów odszraniania chłodnica powinna wymagać minimalnej konserwacji. Regularne kontrole i dobra konserwacja urządzenia zapewnią jego bezproblemową pracę. Częstość, z jaką należy przeprowadzać kontrole, będzie uzależniona od położenia miejsca, w którym jest ono używane oraz konkretnych warunków eksploatacji. Urządzenia używane w obszarach przemysłowych lub przybrzeżnych wymagają z reguły częstszych kontroli niż w przypadku gdy są one używane na terenach wiejskich, gdzie nie występują żadne zanieczyszczenia. Podczas montażu maszyny, a także przed oddaniem jej do eksploatacji, może ona zostać uszkodzona. Przed tym okresem należy ją sprawdzić i naprawić. W miejscach, w których są prowadzone prace budowlane, stanowczo zaleca się, aby zakrywać blok lamelowy, głowice i łuki rurowe celem utrzymania ich w czystości i zabezpieczenia przed uszkodzeniem do czasu oddania urządzenia do eksploatacji.



⚠ Głowica i rurki chłodnicy mogą być bardzo zimne! Podczas konserwacji w pobliżu głowicy i rurek chłodnicy należy zachować ostrożność.

### **Czyszczenie i dezynfekcja**

Aby zagwarantować właściwą pracę bloku lamelowego, należy go utrzymywać w czystości. Użytkownik wymiennika ciepła powinien dopilnować, aby stosowane były tylko takie środki czyszczące i dezynfekujące, które nie powodują korozji materiałów stosowanych przez firmę Alfa Laval.

### **Obudowa chłodnicy**

Co 3 miesiące należy sprawdzać obudowę chłodnicy. W jej ramach należy sprawdzić, czy nie pogorszył się stan powłoki malarskiej i/lub czy nie są widoczne oznaki korozji. Jeżeli wady te zostaną zauważone, należy podjąć natychmiastowe działania naprawcze. Jeżeli podczas montażu pojawią się pewne uszkodzenia, należy je natychmiast usunąć, aby zapobiec dalszemu pogorszeniu się stanu urządzenia.

### **Blok i taca ociekowa**

Chłodnicę należy sprawdzać przynajmniej co trzy miesiące, zwracając szczególną uwagę na nieszczelności lub przetarcia rurek. Należy również sprawdzać, czy urządzenie nie generuje drgań, które zwykle nie powinny występować. Należy sprawdzać, czy na bloku lamelowym nie nagromadził się brud oraz kurz. W razie potrzeby chłodnicę należy wyczyścić zgodnie ze wskazówkami sprężonym powietrzem pod niskim ciśnieniem i/lub wodą z węża pod niskim ciśnieniem lub łagodnym środkiem myjącym. Należy uważać, aby nie oblać wodą z węża bezpośrednio silników wentylatora oraz elektrycznych paneli sterowania lub elektrycznych skrzynek rozdzielczych, przewidzianych dla grzałek. Należy pamiętać, że niewłaściwe warunki atmosferyczne mogą w znacznym stopniu wpłynąć na żywotność bloku lamelowego. Taca ociekowa musi zostać opróżniona zanim zostanie zdjęta. Jeżeli będzie w niej pozostawiona woda, jej ciężar może zranić operatora w przypadku gdy taca niespodziewanie spadnie z urządzenia.

### **Wentylatory**

Wentylatory należy sprawdzić po trzymiesięcznej pracy, a następnie należy przeprowadzać ich kontrole w zależności od warunków eksploatacyjnych oraz własnego doświadczenia. W ramach tych kontroli należy sprawdzać, czy nie nagromadził się na nich brud oraz czy nie generują one niewłaściwych drgań, które w konsekwencji mogą doprowadzić do uszkodzenia wentylatora lub całej chłodnicy. Należy pamiętać, aby przed zdjęciem osłon wentylatorów zasilanie elektryczne zostało całkowicie odłączone. Należy także sprawdzać łopatki wentylatorów pod kątem erozji oraz korozji, a także podejmować wymagane działania naprawcze. Cały brud i inne zabrudzenia należy usuwać, aby zapobiec nierównej pracy i przegrzaniu łożyska silnika. W ramach rutynowych zadań konserwacyjnych należy sprawdzać zabezpieczenie wszystkich mocowań wentylatorów oraz to, czy podzespoły pracują prawidłowo. W tym przypadku szczególną uwagę należy zwracać na mocowanie i wyważenie łopatek wentylatorów.

⚠ Duża ilość szronu nagromadzonego na osłonach wentylatorów może utrudnić przepływ zimnego powietrza wokół silników, co może prowadzić do przegrzania oraz zapalenia się tych silników. Należy pamiętać, aby przed ponownym uruchomieniem chłodnicy założyć z powrotem oraz odpowiednio zabezpieczyć osłony lub części obudowy, które zostały zdjęte na czas kontroli. Zalecamy, aby w ramach wszystkich prac konserwacyjnych stosować system „pozwoleń na pracę”, który pozwala dopilnować, aby praca była wykonywana tylko przez odpowiednio wykwalifikowanych pracowników oraz aby inni pracownicy obecni na terenie mieli świadomość, jakie kwestie dotyczące bezpieczeństwa wiążą się z chłodnicą.

### **Okresy wyłączenia**

Podczas dłuższych okresów wyłączenia należy przeprowadzać konserwację, której szczegółowy opis został zamieszczony poniżej. W przypadku gdy urządzenie jest wyłączone przez dłuższy czas, przynajmniej raz na miesiąc należy na minimum 20

minut włączyć wszystkie silniki elektryczne.

### Odszranianie elektryczne

Jeżeli po normalnym cyklu odszraniania na bloku lamelowym nadal będą znajdowały się duże ilości szronu lub lodu, konieczne będzie przeprowadzenie następującej procedury:

- Rozpocząć ręczne odszranianie elektryczne i sprawdzić każdą grzałkę za pomocą omomierza „zaciskowego”.

 Odczyt natężenia prądu fazowego, podany na panelu sterowania, nie jest wystarczająco dokładny. Każdą niedziałającą grzałkę należy sprawdzić pod kątem wadliwego połączenia elektrycznego i jeżeli okaże się, że jest ona uszkodzona, należy ją wymienić (patrz dodatkowe uwagi dotyczące wymiany grzałek elektrycznych).

- Lód nagromadzony na bloku lamelowym oraz w tacy ociekowej należy usunąć. Proces ten można przyspieszyć, zasłaniając otwory/osłony wentylatora oraz wylot arkuszem z polietylenu itp. W procesie odszraniania konieczne może być nawet użycie ciepłej wody lub gorącego powietrza.
- Zakres czasowy oraz częstość odszraniania należy tak dobrać, aby w chłodnicy mogła nagromadzić się odpowiednio duża ilość szronu. Dzięki temu w kolejnym cyklu odszraniania będzie można uzyskać lepszy efekt, a także będzie można lepiej wymyć tacę ociekową.

 Lekko oszroniony blok lamelowy odszroni się bardzo szybko. Krótki okres odszraniania może nie pozwolić na dostatecznie nagrzanie się tacy ociekowej, w wyniku czego może w niej nagromadzić się stały lód.

### Wymiana grzałek elektrycznych

Wyłączenie zasilania głównego oraz całkowite odłączenie chłodnicy ma zasadnicze znaczenie jeśli chodzi o rozpoczęcie pracy na grzałkach elektrycznych. Przed wyciągnięciem grzałek należy przeprowadzić następujące kontrole:

- Sprawdzić bezpiecznik fazowy.
- Okablowanie grzałek jest tak poprowadzone, że są one rozłożone równo w trzech fazach. W przypadku problemu z fazą, gdy na bloku lamelowym zbiera się lód, na jednej trzeciej tego bloku uformuje się warstwa lodu, która będzie odpowiadała fazie, w której pojawił się problem.
- Przed wyciągnięciem grzałki należy sprawdzić jej rezystancję. Jeżeli pomiar nie wykazuje jakiegokolwiek rezystancji, oznacza to, że doszło do uszkodzenia grzałki. Przed wyciągnięciem grzałki należy wtedy sprawdzić rezystancję upływu tej grzałki do uziemienia. Sprawdza się ją pomiędzy zaciskami będącymi pod napięciem a zaciskami uziomowymi. Jeżeli rezystancja ta jest mniejsza niż 0,1 Meg-Ohm, oznacza to, że należy wymienić grzałkę.
- Sprawdzić grzałki tacy ociekowej; są one również połączone z trzema fazami. Gdy dojdzie do awarii lub zwarcia jednej grzałki, może ona wyłączyć całą fazę.

Aby wyciągnąć grzałkę z bloku lamelowego, należy najpierw odłączyć elektryczne skrzynki rozdzielcze i wyciągnąć stare zaciski sprężynowe. Wyciągnąć grzałkę, stosując jak najmniejszą siłę. Jeżeli wydaje się, że grzałka jest zablokowana, należy ją nieznacznie przekręcić i wyciągać dalej. Zakładanie grzałki jest właściwie odwrotnością procesu jej wyciągania, jednak najważniejsze jest, aby przez włożeniem grzałki do bloku lamelowego sprawdzić złącza widełkowe i upewnić się, że są one proste. W razie potrzeby kable należy przeciągnąć za pomocą sznurka przez rurki systemu odszraniania. Podczas zakładania grzałek należy je trzymać możliwe w najprostszej pozycji, aby ułatwić ich montaż i uniknąć ich zablokowania. W celu wymiany grzałek tacy ociekowej należy przeprowadzić tę samą procedurę, jaką opisano powyżej, jednak grzałki te są zamocowane za pomocą zacisków. Aby je wyciągnąć, należy zdjąć tacę ociekową. Następnie grzałki będzie można dość łatwo wyciągnąć spod zacisków.



⚠️ Podczas wymiany grzałek ważne jest, aby uważać, by zaciski nie dociskały grzałek zbyt mocno. Grzałki muszą mieć możliwość poruszania się do przodu oraz do tyłu, ponieważ rozszerzają się podczas pracy.

Podczas podłączania grzałek należy uwzględnić fakt, że w trakcie pracy grzałki wydłużają się (o ok. 1 cm na metr). Przewody połączeniowe nie mogą blokować tego ruchu i nie mogą być naprężone, gdy grzałki wydłużą się.

## Instruções de instalação e manutenção de evaporadores a ar

### Generalidades

#### Saúde, segurança e higiene

Antes de utilizar o aparelho, certifique-se de que estão reunidas as seguintes directivas :

- Toda a intervenção no equipamento deve ser executada por pessoal devidamente treinado.
- A tensão da rede eléctrica deve ser apropriada à voltagem da máquina fornecida.
- O refrigerante, a temperatura e a pressão devem coincidir com os dados indicados no autocolante do fabricante para o respectivo evaporador a ar.
- Dado tratar-se de uma peça de fornecimento indirecto, o fabricante não tem conhecimento da utilização efectiva. O evaporador não é uma máquina autónoma, mas sim um componente, sendo portanto fornecido acompanhado de uma declaração modelo 2B com base na directiva relativa a máquinas 2006/42/EU.
- Em caso de aplicação na indústria alimentar, a responsabilidade relativa às condições de higiene é do cliente final.
- Evaporador deve ser montado de acordo com as normas internacionais relativas à técnica de instalação de produtos electrotécnicos e de refrigeração.
- O permutador de calor fornecido é apropriado para os refrigerantes mencionados na placa sinalética. Em caso de emprego de outros refrigerantes, é necessário primeiro contactar a Alfa Laval. A pressão máxima permitida (pressão de cálculo PS) é indicada na placa sinalética. Na fase de produção, o permutador de calor esteve sujeito a um teste de pressão de 1,43 vezes a pressão de cálculo PS. Durante o uso normal, porém, a pressão de cálculo PS nunca deverá ser ultrapassada.
- Os permutadores de calor fornecidos pela Alfa Laval não estão geralmente providos de uma protecção contra pressão excessiva. É de responsabilidade do instalador proporcionar uma

protecção contra pressão excessiva no sistema em que o permutador de calor é usado.

- Não é permitido fechar o permutador de calor hermeticamente, porque a pressão de cálculo poderia ultrapassar a pressão de cálculo em caso de subida da temperatura ambiental.
- É proibido qualquer uso do permutador de calor que difira do uso para que este produto foi concebido pela Alfa Laval.

#### Verificação aquando do fornecimento

Após o fabrico todos os blocos de lamelas foram testados com ar comprimido seco, foram devidamente isolados e providos de uma pressão ligeiramente superior. Antes da instalação, o aparelho deve ser verificado quanto a fugas com a ajuda da válvula Schrader.

#### Devolução de evaporadores a ar não utilizados

Os evaporadores a ar fornecidos de acordo com a encomenda não poderão, em princípio, ser devolvidos. Apenas em determinadas condições e com a concordância da Alfa Laval, é que os evaporadores poderão eventualmente ser devolvidos. Isto aplica-se exclusivamente aos evaporadores não utilizados. Os evaporadores devolvidos devem ser enviados para a Alfa Laval na embalagem original não danificada e intacta, devendo ser acompanhados de um formulário de devolução devidamente preenchido. Não poderão ser devolvidos:

- Evaporadores a ar com mais de três meses a contar da data da factura.
- Evaporadores a ar que já foram encastrados e/ou danificados.

#### Garantia

Os evaporadores a ar devolvidos ao abrigo da garantia devem ser enviados para a Helpman, com porte pago, acompanhados de um formulário de devolução devidamente preenchido, indicando os motivos da reclamação. Para mais informações

acerca das condições de garantia, consulte as Condições de fornecimento.

### Evaporadores danificados

No caso de os evaporadores apresentarem danos de transporte, mesmo que os danos não sejam visíveis, é necessário comunicar o facto, dentro de um prazo de 24 horas, ao transportador e à Alfa Laval. Para este efeito, também será necessário enviar um formulário de devolução devidamente preenchido bem como uma cópia da guia de transporte indicando os danos que o aparelho sofreu.

## Instalação e Operation

As instruções de instalação abaixo apresentadas constituem um complemento à documentação técnica.

### Circulação do ar

Os evaporadores a ar devem ser instalados por forma a cumprir os seguintes requisitos:

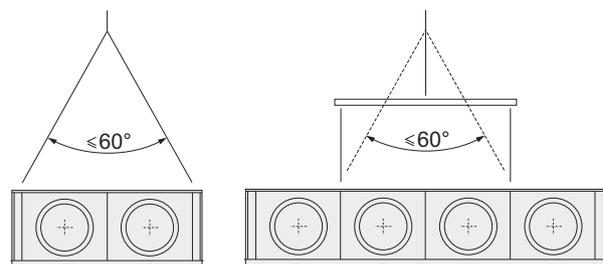
- Deverá assegurar espaço livre suficiente do lado da entrada de ar do evaporador. O lado da saída de ar não pode ficar obstruído. Evitar curto-circuitos na circulação de ar.
- Os evaporadores não devem ser ligados a um tubo de ventilação, nem do lado da aspiração nem do lado da saída de ar, a menos que o evaporador tenha sido especialmente concebido para este efeito.

Deve ter-se em consideração que a quantidade total de calor a eliminar é determinada pela quantidade máxima de ar e pela temperatura de entrada do ar, considerando que o ar após a passagem pelo evaporador deve poder sair livremente. Quaisquer obstruções podem prejudicar a performance do evaporador. Caso tenha dúvidas contacte a Alfa Laval.

### Instruções para elevação do aparelho

Em princípio todos os evaporadores a ar podem ser içados com a ajuda de uma empilhadora de

forquilha. Certifique-se de que o evaporador não é içado directamente pelo recipiente colector de água ou pelo bloco de lamelas. As forquilhas devem ser suficientemente compridas para içar o evaporador para além do seu centro de gravidade. Ao içar evaporadores compridos e estreitos, deve-se evitar que o evaporador dobre. A utilização de vigas e/ou plataformas de elevação evita que as extremidades do evaporador dobrem, o que danificaria o circuito de refrigeração e outros componentes. Em princípio os evaporadores Cu/Al não foram concebidos para serem içados. Para içar evaporadores de aço devem ser utilizados olhais para elevação. Para içar evaporadores compridos e estreitos recomenda-se a utilização de vigas de içamento por forma a evitar que as extremidades dobrem. Os evaporadores devem ser levantados e içados cuidadosamente por pessoal qualificado, salvaguardando sempre a segurança pessoal. Se tiver dúvidas acerca do método correcto para içar ou levantar o aparelho, entre em contacto com a Alfa Laval.



### Montagem

A suspensão dos evaporadores deve ser efectuada de modo a que os evaporadores possam dilatar ou contrair ligeiramente. Os evaporadores contraem durante a refrigeração e dilatam durante o descongelamento. No caso de evaporadores de aço, deve prever uma diferença entre o estado de contracção e de dilatação até 1,2 mm por metro de comprimento do evaporador. No caso dos evaporadores de cobre/alumínio este valor pode atingir até 1,65 mm por metro de comprimento do evaporador. Todos os evaporadores devem ser instalados horizontalmente. Os dados relativos ao peso e dimensões estão indicados no autocolante do fabricante e/ou na respectiva documentação do produto.

### Escoamento

Os tubos de escoamento devem apresentar uma inclinação suficiente. Nas câmaras com temperaturas baixas, os tubos de escoamento devem estar equipados com resistências eléctricas de aquecimento internas ou externas, de modo a evitar o congelamento dos componentes.

⚠ A resistência eléctrica de aquecimento, se for aplicada externamente, deve ser prolongada até à chaparia do evaporador (recipiente colector de água).

⚠ Todos os tubos de escoamento e recipientes colectores de água devem ser inspeccionados quanto à presença de resíduos que possam obstruir a drenagem como, por exemplo, material de embalagem.

### Tubagem e ligações

A tubagem e todas as ligações deverão ser montadas por um técnico qualificado, de acordo com as normas em matéria de técnica de refrigeração e de montagem. Certifique-se de que a tubagem do evaporador não se encontra sob tensão. Toda a tubagem deve ser fixada correctamente nas paredes e tectos das câmaras de refrigeração e nunca no próprio evaporador.

### Humidade no sistema de refrigeração

Como é do conhecimento geral, não deve existir humidade no sistema de refrigeração, uma vez que pode causar avarias no referido sistema. No entanto, e este é um facto menos conhecido, mesmo as pequenas quantidades de humidade no sistema de refrigeração podem provocar fugas após um determinado período de tempo, devido à formação de bolhas de gelo. Estas bolhas de gelo formam-se devido à entrada de humidade do sistema de refrigeração nas costuras de soldadura, durante o descongelamento. A humidade congela e aumenta de volume. Este processo repete-se durante cada ciclo de congelamento/descongelamento, pelo que o orifício formado se torna cada vez maior (efeito "pot hole" ou caldeirão) e acaba por rebentar e causar fugas.

### Ligações para o refrigerante

A instalação do sistema de refrigeração deve ser efectuada por um técnico qualificado, de acordo com as normas em vigor. Os tubos devem ser devidamente apoiados, de modo a evitar vibrações ou forças exteriores sobre a tubagem do evaporador.

### Emprego de fluidos refrigerantes secundários

Para evitar a formação de cristais (conduzindo à erosão dentro do circuito), nunca deixe baixar a temperatura do fluido refrigerante secundário para além da temperatura de protecção do respectivo fluido. A fim de evitar a erosão no circuito, o caudal de líquido não pode ultrapassar, sem a autorização da Alfa Laval, 110 por cento do caudal de cálculo indicado nas especificações técnicas. O fluido refrigerante secundário em uso deverá estar provido de produtos de protecção contra a oxidação, corrosão, erosão, precipitação de cálcio, enferrujamento etc., e não pode conter poluintes. Os fluidos refrigerantes secundários devem ser usados exclusivamente num sistema fechado.

### Posição do distribuidor em sistemas DX e de circulação por bomba

Para que um distribuidor refrigerante funcione correctamente, é da maior importância que o seu posicionamento e da linha de fornecimento de líquido seja na vertical. O posicionamento da válvula de expansão e, se aplicável, das ligações de gás quente, deve estar em conformidade com as boas práticas de projecto e montagem em instalações de refrigeração. Todas as instruções de montagem, conforme indicadas nos manuais de instruções para componentes adicionais, como por exemplo a válvula de expansão, devem ser cuidadosamente seguidas.

### Distribuição do refrigerante

A distribuição do refrigerante em circuitos, as ligações para o refrigerante e os distribuidores de líquido foram concebidos de acordo com os parâmetros do projecto, especificados aquando da encomenda. Certifique-se de que as condições de



utilização dos evaporadores a ar coincidem com as condições projectadas.

### **Instalação eléctrica**

Todas as ligações eléctricas deverão ser efectuadas em conformidade com as normas locais em vigor relativamente à segurança eléctrica. A tensão de rede, a frequência, a potência máxima permitida e o número de fases deverão corresponder às características indicadas na documentação técnica do evaporador. Todos os cabos de alimentação deverão estar ligados às caixas de terminais através das entradas da caixa situadas na parte inferior e usando vedantes estanques. Todas as ligações de cabos e todas as montagens deverão cumprir as normas nacionais e locais em vigor. Se os evaporadores se encontrarem armazenados no exterior e ocorrer um atraso considerável na sua colocação em funcionamento, deverá ser instalado para cada motor um dispositivo de alimentação de corrente provisório, de modo a que os motores funcionem durante, no mínimo, 20 minutos. Este procedimento deve ser repetido de 4 em 4 semanas, até o evaporador ser colocado em funcionamento.

### **Corte de corrente**

Em caso de corte de corrente deve-se bloquear o fluxo do refrigerante para o evaporador, por exemplo fechando a válvula magnética, a fim de evitar a danificação do compressor. As medidas de segurança em outras partes do sistema deverão evitar que a pressão no permutador de calor ultrapasse a pressão de cálculo PS.

### **Motores**

A maior parte dos motores de refrigeração standard está equipada com uma protecção térmica interna. Esta protecção interna está ligada à caixa de terminais, podendo ser incluída no circuito de comando. Neste caso, deverão ser utilizados contactos de rearmamento manual a fim de evitar um curto-circuito dos motores. A carga máxima dos motores e as definições recomendadas para os relés de sobrecarga devem ser respeitadas. Estes dados aplicam-se aos evaporadores com formação

de gelo. Os fornecedores e fabricantes dos motores eléctricos não se responsabilizam por motores queimados devido à sobrecarga do motor.

### **Nível de ruído**

Os níveis de ruído mencionados nesta documentação foram apurados em condições de espaço livre. Consoante a construção e o tipo de material utilizado no local onde forem instalados os evaporadores, os níveis de ruído podem variar muito em relação aos valores mencionados no manual.

### **Aquecimento periférico dos ventiladores**

Em determinadas circunstâncias, durante o descongelamento, o vapor originado pelo bloco de refrigeração aquecido pode condensar sobre a chaparia do evaporador, a hélice e o bico pulverizador do ventilador. O congelamento do condensado pode dar origem ao congelamento da hélice e sua aderência ao bico pulverizador. Ao arrancar a instalação novamente, o ventilador não entra em funcionamento pelos motivos acima descritos, resultando numa avaria. Este problema é fácil de resolver utilizando o aquecimento periférico dos ventiladores. Os elementos de aquecimento são aplicáveis para uma tensão de rede de 230/50/1 e podem ser ligados continuamente ou em combinação com o sistema de descongelamento do evaporador. Estes elementos de aquecimento são suficientes para evitar a formação de gelo durante o processo de descongelamento.

 O aquecimento periférico dos ventiladores deverá ficar ligado até os ventiladores retomarem o seu funcionamento.

### **Descongelamento - generalidades**

O descongelamento dos evaporadores a ar, independentemente do sistema aplicado, deve ser efectuado de modo a que, após o período de descongelamento, todo o gelo derreta e a superfície de refrigeração fique completamente limpa. Quaisquer resíduos de gelo transformam-se em gelo maciço, após o descongelamento e o arranque da refrigeração. A quantidade de gelo aumentará

em cada ciclo de congelamento e descongelamento e acabará por atingir o recipiente colector de água, provocando uma avaria no evaporador e danificando-o. Os refrigeradores sem dispositivo de descongelamento não podem ser empregados com uma temperatura ambiente inferior ou igual a 0°C.

### **Descongelamento eléctrico**

No bloco de lamelas e no recipiente colector de água são utilizados os mesmos elementos de aquecimento. A tensão de ligação standard é de 230 V. Os elementos podem ser ligados em triângulo ou em estrela a uma tensão trifásica de respectivamente 230/3 ou 400/3. No caso de uma ligação em estrela recomendamos a ligação do ponto neutro ao ponto zero da rede. Se a totalidade dos elementos ligados não for igual a 3 ou múltiplo de 3, o ponto neutro deverá ser ligado ao ponto zero da rede. Os aquecedores do recipiente colector de água apenas podem ser retirados após a desmontagem do recipiente. A alimentação deve estar equipada com ligação à terra. Caso sejam utilizados elementos de aquecimento rectos, o evaporador dispõe de duas caixas de terminais. Se os elementos forem ligados em estrela, a alimentação de corrente deverá ser efectuada através de uma destas caixas. A outra caixa de distribuição servirá para efectuar o ponto neutro e a ligação do fio neutro. Para mais informações acerca das ligações, consulte o esquema de ligações

### **Conclusão do descongelamento eléctrico**

Se o evaporador for operado por um temporizador, recomendamos que regule a duração do descongelamento para 35-45 minutos (em combinação com o número de períodos de descongelamento), consoante o modelo de evaporador, as suas dimensões e as condições de operação. Se o ciclo de descongelamento terminar através de um sensor termostático, a posição do sensor térmico deverá ser cuidadosamente seleccionada. Normalmente, o valor definido do sensor termostático é de 10° C a 15 °C. Geralmente este sensor deverá ser colocado no local de descongelamento dos últimos resíduos de gelo, normalmente na parte exterior do bloco de

lamelas. Em caso de temperaturas ambiente cerca de 0°C, o último resto de geada encontra-se normalmente no ponto mais alto do bloco de lamelas. Em caso de temperaturas ambiente inferior a -20 °C, encontra-se usualmente na metade mais baixa do bloco de lamelas (em cerca ¼ da altura das lamelas) devido ao chamado efeito de chaminé. Contudo, existem factores (posição do evaporador em relação à porta de acesso ou aos produtos armazenados, regulação exacta da válvula de expansão termostática, etc.) que fazem com que se registem variações nos resultados de evaporadores idênticos (ver Instruções de manutenção). Os sensores termostáticos NÃO devem ser montados perto de um elemento de aquecimento. Finalmente, a posição definitiva do sensor termostático deverá ser definida de modo experimental.

⚠ Só se pode começar um novo ciclo de refrigeração após o descongelamento completo do bloco de lamelas.

### **Descongelamento por água**

As quantidades de entrada e de escoamento de água são suficientes para o sistema de descongelamento por água. A tubagem de entrada e de saída deve apresentar o mesmo diâmetro. O descongelamento por água só será eficaz se a quantidade de água recomendada pela Alfa Laval passar pelo bloco de lamelas. Para tal, é imprescindível que a drenagem seja feita por tubagem suficientemente inclinada. É necessário regular a quantidade de água de alimentação.

⚠ A passagem de uma quantidade reduzida de água durante um longo período de tempo não constitui qualquer solução! O esquema da distribuição da água pode alterar-se profundamente e, como consequência, levar ao descongelamento de parte do bloco de lamelas e à formação de gelo noutras partes, o que, em última análise, contribui para a redução da vida útil do evaporador. É importante que a água utilizada seja limpa, pelo que recomendamos a montagem de um filtro de água nos tubos de alimentação de água.

### **Descongelamento por gás quente**

No descongelamento por gás quente é necessário que seja assegurado o abastecimento de gás quente durante todo o período de descongelamento. Geralmente este período representa dois terços da duração do descongelamento eléctrico. A posição de um eventual sensor termostático destinado a terminar o ciclo de descongelamento é determinado pelo lugar no bloco de lamelas onde a formação de geada é mais forte. O aspecto mais importante é a garantia de escoamento do condensado, visto que qualquer processo de acumulação de líquido no evaporador pode causar graves problemas. Tubos de escoamento de condensado suficientemente inclinados directos ao evaporador são, portanto, essenciais. Se os tubos de escoamento do condensado tiverem que ser instalados em sentido ascendente, dever-se-á ter em atenção o seu correcto dimensionamento.

### **Isolamento do recipiente colector de água**

Para os evaporadores com recipiente colector de água aquecido electricamente recomendamos a aplicação de um isolamento constituído por material resistente ao calor. O recipiente colector de água deverá ser isolado no caso de temperaturas abaixo dos -5 °C.

### **Visor no tubo de circulação de líquido**

A Alfa Laval recomenda a utilização, nos sistemas DX, de um visor (a montar imediatamente antes da válvula de expansão termostática). É aconselhável inspeccionar o visor quando se verificam problemas de arranque ou durante o funcionamento do evaporador ou para verificar a presença de flash gas antes da válvula de expansão.

### **Colocação em funcionamento**

Todas as ligações do sistema frigorífico devem ser inspeccionadas relativamente à eventual existência de pontos de fuga, devendo o sistema ser evacuado como é habitual na técnica do frio. É necessário também inspeccionar todos os parafusos, fixações e ligações eléctricas. Para além disso, os ventiladores devem ser controlados quanto ao sentido de rotação correcto. Caso seja necessário, devem ser alteradas

as posições das fases, de modo a obter o sentido de rotação correcto. Regule todos os aparelhos para a temperatura de operação. Efectue o ensaio do evaporador com o objectivo de identificar vibrações indesejáveis e componentes que não estejam bem fixos.

## **Manutenção**

### **Generalidades**

Após o fornecimento é indispensável que os evaporadores sejam protegidos e inspeccionados. Isto é sobretudo importante se surgirem atrasos na colocação em funcionamento dos aparelhos. Após a colocação em funcionamento e o ajuste dos sistemas de descongelamento será necessária apenas uma manutenção mínima do evaporador. As inspecções regulares e uma boa manutenção asseguram um funcionamento sem problemas. Os intervalos entre inspecções dependem do local onde se encontra o evaporador e das suas condições de funcionamento. Nos evaporadores a ar que tenham sido montados em zonas industriais ou em zonas costeiras, torna-se necessário um número de inspecções superior ao dos aparelhos que se encontram em zonas menos poluídas. A máquina poderá ser danificada durante a instalação no local ou durante o período anterior à colocação em funcionamento. Devem, portanto, ser efectuadas inspecções e reparações durante este período. Nos locais onde são efectuados trabalhos de construção, recomendamos que o bloco de lamelas seja protegido, assim como as tubagens, as curvas etc. e que sejam protegidos da sujidade e de eventuais danos até ao momento da colocação em funcionamento do evaporador.

⚠ Os tubos e colectores de refrigerante podem estar extremamente frios! Tome todas as precauções quando a manutenção for efectuada junto dos tubos ou colectores de refrigerante.

### **Limpeza e desinfeção**

Um bloco de lamelas deverá estar limpo para se obter um bom funcionamento. O utilizador do



permutador de calor deverá certificar-se de que os produtos de limpeza e desinfecção aplicados não têm efeitos corrosivos sobre os materiais utilizados pela Alfa Laval.

### **Chaparia do evaporador**

Deverá efectuar-se um controlo trimestral da chaparia do evaporador. Deve dar-se especial atenção às zonas onde eventualmente se soltam camadas de tinta e/ou onde se verifica corrosão. Caso se detectem problemas deste género, os mesmos deverão ser imediatamente corrigidos. Caso surjam danos durante a instalação, devem ser imediatamente reparados, de forma a evitar a ocorrência de outros danos.

### **Bloco de lamelas e recipiente colector de água**

Os evaporadores devem ser inspeccionados, pelo menos, de três em três meses. Esteja atento a eventuais fugas e sinais de desgaste na tubagem. Para além disso, deve estar atento a quaisquer vibrações involuntárias. Os evaporadores devem ser inspeccionados quanto à acumulação de pó e sujidade no bloco de lamelas. Caso seja necessário, os evaporadores devem ser limpos, de acordo com as instruções de limpeza, com a ajuda de ar de baixa pressão, água de baixa pressão ou um detergente não abrasivo. Não pulverize directamente os motores, consolas eléctricas ou caixas de terminais dos elementos de aquecimento. Deve ter-se em consideração que quaisquer condições atmosféricas anormais contribuem para a redução da vida útil do bloco de lamelas. Ao desmontar o recipiente colector de água, certifique-se de que o recipiente está vazio. O peso da água que eventualmente ficou no recipiente colector pode causar ferimentos em caso de abertura e queda descontrolada do recipiente.

### **Ventiladores**

Após três meses em funcionamento os ventiladores devem ser inspeccionados e, daí em diante, consoante as circunstâncias de funcionamento e o que a experiência indica relativamente às acumulações de impurezas e/ou vibrações anormais que poderão provocar danos quer no evaporador

quer no ventilador. O acesso às hélices e aos motores é efectuado através das grelhas de protecção dos ventiladores, que se encontram fixas às chapas do ventilador com 4 ou 6 parafusos. Antes de retirar a grelha de protecção deve desligar-se a instalação eléctrica do respectivo evaporador. As hélices deverão igualmente ser controladas quanto à existência de erosão ou corrosão. Caso sejam detectados defeitos desta natureza, estes devem ser corrigidos de imediato. Deverão remover-se igualmente impurezas ou outras acumulações de sujidade, de forma a evitar um funcionamento irregular dos motores e um sobreaquecimento dos rolamentos do motor. Verificar igualmente a segurança dos dispositivos de fixação dos ventiladores e a segurança de operação dos componentes durante os trabalhos de manutenção de rotina. A fixação da hélice e o seu balanceamento merecem uma especial atenção.

⚠ A formação excessiva de gelo nas grelhas de protecção dos ventiladores pode obstruir o fluxo de ar frio sobre os motores, o que causa o sobreaquecimento dos motores e os queima. Nos locais em que, por motivos de inspecção, tenham de ser retiradas grelhas de protecção ou peças da chaparia, deverá certificar-se bem em relação à sua reinstalação e fixação antes que o evaporador seja colocado novamente em funcionamento. Para a execução dos trabalhos de manutenção recomendamos um sistema de "autorização de trabalho", de forma a assegurar que os trabalhos sejam exclusivamente executados por pessoal especializado e que as restantes pessoas no local sejam informadas relativamente aos aspectos de segurança do evaporador.

### **Paragem da instalação**

Quando a instalação estiver parada durante períodos longos, a manutenção deve ser efectuada da forma acima descrita. Caso essa paragem seja prolongada, os motores eléctricos devem ser colocados em funcionamento uma vez por mês durante, no mínimo, 20 minutos.



### Descongelamento eléctrico

Se, após um ciclo de descongelamento regular, permanecerem gelo ou restos de gelo no bloco de lamelas, proceda da seguinte forma:

- Active o descongelamento eléctrico manualmente verificando cada elemento de aquecimento com a ajuda de um amperímetro tipo clip-on.  
  
 A leitura da amperagem no painel de comando não é suficientemente precisa. Todos os elementos deficientes devem ser verificados quanto a falhas no circuito eléctrico e substituídos em caso de avaria (veja também as indicações para a substituição de elementos de aquecimento eléctrico).
- O gelo deverá ser removido do bloco de lamelas e do recipiente colector de água. Para acelerar este processo as aberturas do ventilador/grelhas de protecção e a abertura de saída do evaporador poderão ser cobertas com uma película de plástico. Nalguns casos poderá ser necessário efectuar o descongelamento por água ou gás quente.
- O momento ou a frequência de descongelamento deverão ser regulados de forma a que se possa formar uma camada de gelo no evaporador que justifique o descongelamento. Este procedimento assegurará um melhor resultado de descongelamento durante o processo de descongelamento seguinte e facilita o escoamento no recipiente colector de água.

 Um evaporador com pouca formação de gelo descongela muito rapidamente. Um tempo de descongelamento curto pode fazer com que o recipiente colector de água não aqueça o suficiente, dando origem à formação de gelo na caixa.

### Substituição dos elementos de aquecimento

É imprescindível que o evaporador esteja desligado da corrente eléctrica e que seja completamente isolado antes de serem iniciados os trabalhos nos elementos de aquecimento eléctrico. Antes de os

elementos de aquecimento serem retirados, terão que ser efectuadas as seguintes inspecções:

- Verificação do fusível das fases.
- Os elementos de aquecimento encontram-se ligados de forma a estarem distribuídos uniformemente por três fases. Caso se verifique um problema nas fases e ocorra a formação de gelo no bloco de lamelas, formar-se-á gelo em cada terceira parte do bloco de lamelas, o que corresponderá à fase avariada.
- Verifique a resistência óhmica do elemento. A falta de resistência significa que o elemento está avariado. Verifique a seguir a resistência de fuga à terra do elemento de aquecimento antes de removê-lo, através da medição da resistência entre os terminais da fase e o neutro. Se a resistência for inferior a 0,1 megaohm, recomendamos a substituição do elemento.
- Verifique os elementos de aquecimento do recipiente colector de água. Estes também se encontram ligados através de três fases. Se um destes elementos avariar ou fizer curto-circuito, poderá causar a avaria de uma fase completa.

Para se poder retirar um elemento de aquecimento do bloco de lamelas, deverão primeiramente ser desligadas as caixas de terminais e removidos os clips de mola. Puxe os elementos de aquecimento o mais cuidadosamente possível para o exterior. Se o elemento estiver preso, rode-o um pouco e tente novamente retirá-lo. Para inserir novamente os elementos proceder de forma inversa.

É extremamente importante verificar, antes de colocar o elemento no bloco, se os cabos eléctricos se encontram direitos. Se necessário, inserir os cabos pelos tubos de descongelamento utilizando para tal um arame ou uma corda. Ao inserir os elementos, mantê-los o mais direitos possível, de forma a facilitar a sua montagem e a evitar que estes fiquem presos. Para substituir os elementos no recipiente colector de água proceder da forma acima descrita. Também aqui os elementos deverão ser mantidos na sua posição, recorrendo-se para tal à fixação com grampos. Para remover os elementos,



retirar o recipiente colector da água. Em seguida basta retirar os elementos dos grampos.

⚠ Ao voltar a montar os elementos é extremamente importante verificar se os grampos dos elementos não ficam demasiado apertados. Os elementos devem poder mover-se durante a expansão provocada pelo aquecimento. De facto, ao efectuar as ligações eléctricas dos elementos é importante ter em conta que os elementos expandem durante o funcionamento (aprox. 1 cm por metro). Os cabos de ligação devem poder acompanhar esta expansão sem ficarem demasiado esticados.

## Установка и техническое обслуживание Воздухоохладители

### Общая информация

#### Охрана здоровья, труда и производственная гигиена

Убедитесь, что соблюдаются следующие основные принципы:

- Все работы по установке и монтажу изделия должны проводиться специально обученным персоналом
- Источник электропитания подходит для поставляемого оборудования.
- Хладагент, температура и давление должны соответствовать данным маркировочной наклейки на соответствующем воздухоохладителе.
- Поскольку охладитель поставляется опосредованно, производитель не осведомлен о его действительном применении. Данный охладитель является не самостоятельно работающей машиной, а, скорее, компонентом системы и, следовательно, поставляется по декларации 2В, основанной на Европейских указаниях по охране труда в машиностроении 2006/42/EU.
- Если оборудование применяется в пищевой промышленности, то ответственность за соблюдение норм гигиены лежит на конечном пользователе.
- Охладитель должен быть смонтирован в соответствии с установленными государственными стандартами для электрических и холодильных установок.
- Поставляемый теплообменник пригоден для работы с основными хладагентами, указанными на паспортной табличке. Перед использованием любых других хладагентов свяжитесь с компанией Alfa Laval. Расчетное давление указано на паспортной табличке. При изготовлении теплообменник подвергался испытаниям на прочность при давлении, превышающем расчетное в 1,43 раза. Тем не менее, при нормальной

эксплуатации данное расчетное давление не должно превышать.

- Теплообменники, поставляемые компанией Alfa Laval, обычно не оборудованы предохранительным клапаном высокого давления. За установку предохранительного клапана высокого давления в той системе, где используется данный теплообменник, отвечает сторона, осуществляющая монтаж.
- Теплообменник не должен быть закупорен. Если окружающая температура поднимется, то давление может возрасти и превысит расчетное давление.
- Не разрешается использовать данный теплообменник для любых целей, кроме той, для которой он был разработан компанией Alfa Laval.

#### Проверка при доставке

Каждая теплообменная секция проходит испытание под давлением при помощи сухого воздуха, герметизируется и поставляется с небольшим избыточным давлением. Перед установкой нужно провести проверку сопротивления утечки при помощи ниппельного клапана.

#### Возврат неиспользуемых воздухоохладителей

Воздухоохладители поставляются в соответствии с заказами и в принципе не подлежат возврату. Охладители могут быть возвращены только при определенных обстоятельствах и после консультаций с компанией Alfa Laval. Это относится только к неиспользованным охладителям. Возвращаемые охладители должны возвращаться компании Alfa Laval за счет отправителя в оригинальной, неповрежденной и не имеющей надписей заводской упаковке, сопровождаемые полностью заполненной формой для возврата. Не подлежат возврату:

- Воздухоохладители, выпущенные более трех месяцев назад (от даты, указанной в счете-фактуре).
- Воздухоохладители, которые уже были установлены и/или повреждены.

### Гарантия

Воздухоохладители, возвращаемые по гарантийным претензиям, должны возвращаться компании Alfa Laval за счет отправителя в оригинальной, неповрежденной и не имеющей надписей заводской упаковке, сопровождаемые полностью заполненной формой для возврата, с указанием причин гарантийной претензии. По нашим условиям гарантии обратная отправка производится по срокам поставки.

### Поврежденные воздухоохладители

О поврежденных воздухоохладителях, включая воздухоохладители с не видимыми снаружи повреждениями, необходимо сообщить компании перевозчику и компании Alfa Laval в течение 24 часов. Кроме того, в компанию Alfa Laval должна быть выслана полностью заполненная форма для возврата и копия накладной.

## Установка и эксплуатация

Приведенные ниже инструкции по установке являются дополнением к техническим данным.

### Размещение

Охладители должны размещаться таким образом, чтобы соответствовать следующим критериям:

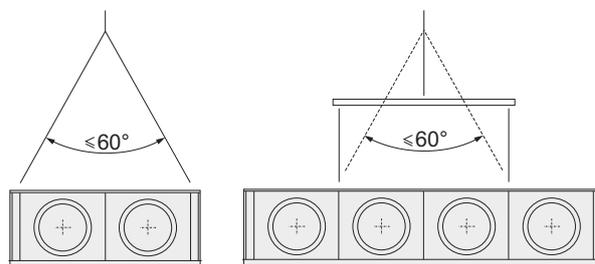
- со стороны впуска воздуха в охладитель должно быть оставлено достаточно места; со стороны выпуска не должно быть препятствий; нужно избегать рециркуляции.
- Охладители не должны подключаться к каналам иным способом, кроме как со стороны впуска или выпуска воздуха, за исключением случаев, когда охладитель

специально разработан для такого применения.

Важно помнить, что общее количество тепла, которое должно быть рассеяно, зависит от полного расчетного объема воздуха и его расчетной температуры на входе, а также от возможности этому воздуху свободно выходить из охладителя после прохождения через него. Любые препятствия могут снизить эффективность охладителя. В случае сомнений проконсультируйтесь в компании Alfa Laval.

### Подъем

Воздухоохладители можно поднимать при помощи вилочных погрузчиков. При этом надо убедиться, что охладитель не поднимается непосредственно за поддон для сбора конденсата или напрямую за теплообменную секцию. Вилы погрузчика должны быть достаточно длинными, чтобы при подъеме охладителя они выходили за центр его тяжести. При подъеме длинных, тонких охладителей нужно уделять особое внимание тому, чтобы не допустить их перегиба. Применение при транспортировке подходящих деревянных брусков и/или поддонов предотвращает перегибание охладителя в его критических точках, таких как контур охлаждения, и его повреждение. В принципе медные/алюминиевые охладители не предназначены для строповки за верхнюю часть. При строповке стальных охладителей должны использоваться подъемные скобы.



При строповке длинных, тонких охладителей рекомендуется применять подъемную траверсу, чтобы предотвратить возможный перегиб в критических точках. Стropовка и подъем



охладителей должны осторожно выполняться специально обученным персоналом, постоянно проверяя полную безопасность. В случае сомнений в правильности способа строповки или подъема проконсультируйтесь в компании Alfa Laval.

### **Монтаж**

Охладители должны быть подвешены таким образом, чтобы они могли до некоторой степени сжиматься и расширяться. Сжатие охладителя происходит в процессе его работы (охлаждения воздуха), а его расширение – при оттайке. Для стальных охладителей нужно принимать во внимание разницу между сжатием и расширением до 1,2 мм на метр длины охладителя. Для медных/алюминиевых охладителей эта цифра достигает 1,65 мм на метр длины охладителя. Все охладители должны быть установлены ровно. Информация о весе и размерах указана на маркировочной наклейке и/или в соответствующей документации по изделию.

### **Дренаж**

Сточные трубопроводы охладителей должны иметь соответствующий слив. В зонах прохода охлажденного воздуха, стоки должны быть оборудованы внутренним или внешним нагревательным элементом, чтобы предотвратить замораживание.

⚠ В случае применения внешнего ленточного нагревателя он должен обеспечивать нагрев непосредственно под корпусом (поддоном для сбора конденсата) охладителя.

⚠ Проверьте все сточные трубопроводы и поддоны для сбора конденсата, чтобы убедиться, что никакие лишние материалы – такие как, например, упаковочный материал, – не перекрывают слив.

### **Трубопроводы и соединения**

Все трубопроводы и соединения должны быть выполнены в соответствии с правилами

проектирования и монтажа холодильных установок. Убедитесь, что к трубам охладителя не передаются никакие напряжения от соединительных трубопроводов. Все трубопроводы должны быть хорошо прикреплены к стенам/потолкам холодильной камеры, но не к самому охладителю.

### **Влажность в системе холодоснабжения**

Наличие влажности в системе холодоснабжения нежелательно. Влага может вызвать неправильное функционирование при охлаждении. Менее известной проблемой является то, что небольшие количества влаги при образовании замороженных комков в системе охлаждения могут со временем вызвать утечки. Эти замороженные комки являются результатом просачивания влаги из системы холодоснабжения во время оттайки, поскольку вода просачивается в паяные швы и затем замерзает, увеличиваясь в объеме. Этот процесс повторяется при каждом цикле замораживания/оттайки, формируя таким образом полости (выбоины), которые становятся все больше и в конечном счете разрываются, вызывая утечку.

### **Соединения для подачи хладагента**

Соединения для подачи хладагента должны выполняться в соответствии с действующими правилами устройства холодильных установок. Трубопровод должен быть хорошо закреплен, чтобы не допустить вибраций или внешних нагрузок на коллекторы охладителя и т.п.

### **Использование промежуточных холодоносителей**

Чтобы избежать кристаллизации и последующей эрозии контура, температура промежуточных холодоносителей никогда не должна падать ниже безопасной температуры для соответствующего промежуточного холодоносителя. Чтобы избежать эрозии контура, скорость потока не должна составлять более 110 процентов от расчетной скорости, указанной в технических условиях для изделия, без предварительного разрешения от компании Alfa Laval.



Используемый промежуточный холодоноситель должен содержать вещества для защиты от окисления, коррозии, эрозии, образования накипи, ржавчины и т.п., и не должен содержать никаких загрязнений. Промежуточные холодоносители могут применяться только в замкнутых системах.

### **Положение распределителя для DX-схем и насосных систем.**

Для нормального функционирования распределителя охлаждающей жидкости крайне важно вертикальное расположение распределителя жидкости и линии подачи хладагента. Положение расширительного клапана и соединений горячего газа (при их наличии) должно соответствовать надлежащей конструкции охлаждения и принятой практике монтажа. Необходимо тщательно соблюдать все приведенные в руководстве инструкции по монтажу, касающиеся дополнительных компонентов (рассширительный клапан и др.)

### **Распределение хладагента**

Внутренние контуры подачи хладагента, подключения трубопроводов подачи хладагента и распределителя жидкого хладагента расположены согласно расчетным параметрам, которые должны быть указаны при размещении заказа. Убедитесь, что условия использования воздухоохладителей соответствуют расчетным условиям.

### **Электрические подключения**

Все электрические подключения должны быть выполнены в соответствии с действующими местными нормами и с соблюдением правил выполнения работ. Электрические подключения. Все электрические подключения должны быть выполнены в соответствии с действующими местными нормами и с соблюдением правил выполнения работ. Напряжение, частота, допустимая мощность и число фаз в сети питания должно соответствовать указанным характеристикам в технической документации. Все линии электропитания должны быть

подключены к распределительным коробкам через нижний ввод с применением подходящих водонепроницаемых уплотнений. Вся проводка и монтаж должны соответствовать государственным и местным нормам выполнения данных работ. Если охладители устанавливаются вне помещения и есть существенная задержка до ввода установки в эксплуатацию, то к каждому двигателю необходимо подключить временное питание, достаточное для его работы как минимум в течение 20 минут. Данная процедура должна выполняться как минимум один раз в 4 недели, до тех пор, пока установка не будет полностью запущена в эксплуатацию.

### **Нарушение энергоснабжения**

Чтобы избежать повреждения компрессора, в случае отключения питания подача основного хладагента должна быть перекрыта, например, при помощи закрытия магнитным клапаном. Должны быть приняты меры безопасности по всей системе, чтобы предотвратить превышение расчетной величины давления в теплообменнике.

### **Электродвигатели вентиляторов**

Большинство стандартных электродвигателей вентиляторов охладителей оборудованы внутренним тепловым устройством безопасности. Это встроенное предохранительное устройство подключено к распределительной коробке и может быть включено в цепь управления. Предпочтительно, чтобы эта электрическая цепь управления была оборудована устройством ручного перезапуска, чтобы предотвратить постоянное включение/выключение (размыкание) электродвигателей. Запрещено превышать максимальную нагрузку на электродвигатели и соблюдать рекомендуемые настройки реле перегрузки. Это правило также необходимо соблюдать для охладителей находящихся в замороженном состоянии. Поставщики и производители не предусматривают никаких гарантий для электродвигателей, сгоревших от



перегрузки.

### **Звуковое давление**

Величины звукового давления, указанные в документации, измерены в условиях свободного поля. В зависимости от конструкции и материалов, используемых в месте установки охладителей, измеренное звуковое давление может существенно отличаться от указанного в документации.

### **Кольцевые ТЭНы вентиляторов**

При определенных условиях есть возможность конденсации воды, испаряющейся на нагретой теплообменной секции в процессе оттайки, на корпусе охладителя, лопатках или кольце вентилятора. При повторном включении установки вентилятор может примерзнуть и перестать работать из-за вышеописанной проблемы, что ведет к неправильному функционированию системы и её выходу из строя. Это легко предотвратить применением кольцевых ТЭНов вентиляторов. Эти нагреватели можно применять с питанием 230/50/1 и они подходят либо для постоянного подключения, либо для связи с системой отайки охладителя. Этих нагревателей вполне достаточно для предотвращения обледенения во время оттайки, если кольцевые ТЭНы вентиляторов подключены к системе оттайки охладителя.

 Кольцевые ТЭНы вентиляторов должны продолжать работать до тех пор, пока вентиляторы не будут вновь включены.

### **Отайка – общая информация**

Оттайка воздухоохладителей, независимо от применяемой системы оттайки, должна приводить к тому, что после периода оттайки весь намерзший лед и снежная шуга растает, и теплообменная поверхность охладителя полностью очистится. Когда после выполнения цикла оттайки возобновится процесс охлаждения воздуха, оставшаяся снежная шуга может образовать участки твердого льда. Этот твердый

лед будет нарастать с каждым новым циклом оттайки и в конце концов накопится в поддоне для слива воды. Это неизбежно приведет к неправильной работе и повреждению охладителя. Охладители без систем оттайки не могут использоваться при температуре помещения ниже или равной 0 °С.

### **Электрическая оттайка**

В теплообменной секции и в поддонах для сбора конденсата при меняются одинаковые элементы. Стандартное напряжение подключения составляет 230 В. Через соединение треугольником или звездой можно подключить элемент к 3-фазной электросети на 230/3 или 400/3, соответственно. В случае соединения звездой рекомендуется подключить нейтральную точку звезды к нейтрали сети. Если общее число соединяемых элементов не равно 3 или не делится на 3, то нейтральная точка звезды должна быть подключена к нейтрали сети. Элементы поддона для сбора конденсата можно вынуть после его снятия. Проводка должна включать в себя провод заземления. Если используются элементы непосредственного нагрева, то охладитель должен иметь две коробки для электрических соединений. Если эти элементы соединены звездой, то питание должно быть подключено к одной из этих распределительных коробок. В другой распределительной коробке может быть выполнена нейтральная точка звезды и подключена к нейтрали сети. Дальнейшую информацию по соединениям смотрите на электрической схеме.

### **Прерывание электрической оттайки**

Если охладитель работает с циклом, прерывающимся по истечении интервала времени, зависящего от модели, размера и условий работы, то предполагается, что первоначальный период оттайки будет установлен от 35 до 45 минут (в сочетании с числом периодов оттайки). Если период оттайки прерывается при помощи датчика температуры, то необходимо уделить пристальное внимание

позиционированию датчика термостата. Этот датчик термостата обычно установлен на значение от 10 °C до 15 °C.

В общем случае он должен быть размещен там, где заканчиваются последние следы снежной шуги, обычно на теплообменной секции. При температуре в помещении около 0 °C последняя снежная шуга обычно бывает на верху теплообменной секции. При температуре в помещении ниже -20 °C, когда возникает эффект так называемой «самостоятельной тяги», то обычно в нижней половине теплообменной секции, приблизительно на 1/4 высоты ребер. К сожалению, ряд факторов (положение охладителя по отношению ко входной двери или к хранящимся продуктам, точная установка термостатического клапана расширения и т.п.) могут привести к тому, что идентичные охладители будут иметь разную производительность (см. инструкции по техническому обслуживанию). Датчики термостата HE должны размещаться в непосредственной близости от нагревательного элемента. Окончательное положение температурных датчиков следует определять методом проб и ошибок.

 следующий цикл охлаждения можно начинать только после того, как теплообменная секция будет полностью освобождена от льда и снежной шуги.

#### **Оттайка водой**

Для системы оттайки водой рассчитываются размеры впуска и выпуска. Впускной и выпускной трубопроводы должны иметь одинаковый диаметр. Успешная оттайка водой происходит при прохождении достаточного количества воды через теплообменную секцию, которое указывается компанией Alfa Laval. В этом случае необходимо, чтобы сливные трубопроводы имели значительный наклон. Требуется некоторая регулировка входящего потока.

 Поток с пониженной скоростью в течение более длительного периода просто не работает!

Картина распределения воды может существенно различаться, одни части теплообменной секции будут оттаяны, а на других будет накапливаться лед, в конечном счете все это грозит сокращением срока службы охладителя. Вода должна подаваться в чистом виде и рекомендуется использовать подходящий фильтр для воды в трубопроводе подачи.

#### **Оттайка горячим газом**

Когда применяется оттайка горячим газом, должна быть обеспечена подача его достаточного количества в течение всего периода оттайки. Обычно он составляет две трети от периода времени, требуемого для электрической оттайки. Положение любого датчика температуры к концу цикла оттайки определяется областью наибольшего образования инея на теплообменной секции. Наиболее важным условием во время этого процесса является удаление конденсата, поскольку любая тенденция к накоплению жидкости в охладителе может привести к серьезным проблемам. Необходимо обеспечить хороший слив конденсата непосредственно из охладителя, а там, где трубопроводы для слива конденсата имеют местный подъем, они должны иметь соответствующий размер.

#### **Изоляция поддона для сбора конденсата**

Для охладителей с электрическим подогревом поддонов для сбора конденсата рекомендуется применять изоляцию поддона, выполненную из термостойкого материала. Изоляция поддона для сбора конденсата должна применяться при температуре окружающего воздуха ниже -5 °C.

#### **Смотровое стекло в трубопроводах для жидкости**

В DX-схемах компания Alfa Laval рекомендует применять смотровое стекло (которое должно устанавливаться непосредственно перед термостатическим клапаном расширения). Компания Alfa Laval рекомендует своевременно осматривать это смотровое стекло на предмет его прозрачности, чтобы в случае возникновения



проблем при запуске установки или во время ее работы можно было бы установить наличие любых выделений газа перед ТРВ.

### **Ввод в эксплуатацию**

Все соединения системы подачи жидкости должны быть тщательно проверены на утечки и система должна быть опорожнена в соответствии с обычными правилами работ на холодильных установках. Все болты, крепления, электрические соединения и т.п. должны быть проверены на надежность. Кроме того, нужно проверить вентиляторы на правильность вращения. При необходимости проверьте подключение фаз, чтобы добиться правильного направления вращения. Установите все приборы на рабочие температуры и произведите испытательный запуск охладителя, чтобы проверить его на наличие ненормальных вибраций, плохо закрепленных компонентов и т.п.

## **Техническое обслуживание**

### **Общие сведения**

Необходимо, чтобы после доставки оборудование было соответствующим образом защищено и проверено. Это особенно важно, если возникли какие-либо задержки при установке или сдаче оборудования в эксплуатацию. После сдачи в эксплуатацию и установки систем оттайки охладителю требуется минимум технического обслуживания. Регулярные проверки и хорошее техническое обслуживание обеспечат бесперебойную работу. Частота проверок зависит от размещения на месте и конкретных условий работы. Оборудование, установленное в промышленной или прибрежной зоне, обычно требует более частых проверок, чем то же самое оборудование в сельской, незагрязненной зоне. Во время установки на месте и в период до сдачи в эксплуатацию оборудование может быть повреждено. Проверка и ремонт должны быть выполнены в течение этого периода. В тех местах, где проводятся строительные работы,

настоятельно рекомендуется укрывать теплообменную секцию, коллекторы и калачи, чтобы сохранить их в чистоте и защитить от повреждений до ввода в эксплуатацию.

**⚠** Магистральные трубы и коллектора охладителя могут быть очень холодными! При проведении обслуживания около магистральных труб и патрубков охладителя необходимо соблюдать осторожность.

### **Очистка и дезинфекция**

Необходимо поддерживать чистоту теплообменной секции, чтобы гарантировать её хорошую работу. Пользователь теплообменника должен убедиться, что вещества, используемые для очистки и дезинфекции, не оказывают коррозионного воздействия на материалы, используемые компанией Alfa Laval.

### **Корпус охладителя**

Проверка корпуса охладителя должна проводиться каждые 3 месяца. При этом надо проверить наличие любого повреждения краски и/или коррозии. Если будут замечены такие дефекты, то немедленно примите меры к исправлению. Если при установке произойдет любое повреждение, то его нужно немедленно отремонтировать, чтобы предотвратить дальнейшее разрушение.

### **Поддон для сбора конденсата**

Охладительная установка должна проверяться как минимум каждые три месяца, при этом особое внимание следует уделять таким вопросам, как утечки или износ труб от трения. Также нужно проверить наличие необычной вибрации. Охладительные установки должны быть проверены на наличие отложений пыли и грязи в теплообменной секции. Установка должна быть очищена согласно инструкциям, при необходимости можно использовать сжатый воздух под низким давлением и/или шланг с водой под низким давлением или мойку с мягким моющим средством. Нужно соблюдать осторожность и не направлять шланг прямо на



электродвигатели вентиляторов или электрические панели управления или на электрические соединительные коробки нагревателей. Следует отметить, что необычные атмосферные условия могут значительно уменьшить срок службы оребренного теплообменной секции. Перед разборкой поддона для конденсата воды убедитесь, что он пуст. Вес любой оставшейся воды может нанести оператору травму, если поддон для сбора конденсата случайно откроется и упадет.

### **Вентиляторы**

Вентиляторы должны проверяться через три месяца после начала работы, а в дальнейшем – в зависимости от условий эксплуатации и, как показывает опыт, при любом скоплении грязи или необычной вибрации, которые в конечном счете могут вызвать повреждение вентилятора или самого воздухоохладителя. Доступ к крыльчаткам и электродвигателям осуществляется через защитные решетки ограждения вентиляторов, прикрепленные к пластинам вентилятора 4 или 6 болтами. Убедитесь в полном отключении электричества перед тем, как снимать защитные решетки ограждения вентиляторов. Лопастей вентилятора также нужно проверить на любые признаки эрозии или коррозии и при необходимости принять меры к устранению. Любые загрязнения должны быть удалены, чтобы избежать несбалансированной работы и перегрева подшипников электродвигателя. Безопасность крепления вентиляторов и правильная работа компонентов должны проверяться в ходе проведения повседневных работ по техническому обслуживанию. При этом нужно уделять особое внимание креплению и балансировке лопастей вентилятора.

 Массивные скопления льда и снежной шуги на защитных решетках ограждения вентиляторов могут препятствовать проходу потока холодного воздуха к двигателям и привести к их перегреву и перегоранию.

Там, где ограждения или части корпуса должны быть сняты для осмотра, до запуска охладителя убедитесь, что эти части установлены на место и правильно закреплены. Мы рекомендуем использовать систему «разрешений и допусков к электрооборудованию» при выполнении всех работ по техническому обслуживанию, чтобы убедиться, что работа выполняется только правильно обученным персоналом и что остальной персонал на участке осведомлен об аспектах безопасности, связанных с данным охладителем.

### **Периоды остановки**

Во время длительных периодов остановки должно быть проведено техническое обслуживание, как описано выше. Если период остановки продолжительный, то все электрические двигатели должны запускаться один раз в четыре недели минимум на 20 минут.

### **Электрическая оттайка**

В том случае, когда после регулярных циклов оттайки на теплообменной секции остается большой слой инея, снежной шуги или льда, должна быть выполнена следующая процедура:

- Начните выполнять электрическую оттайку в ручном режиме и проверьте каждый нагревательный элемент при помощи амперметра с токоизмерительными клещами.
-  Показания силы тока по фазам на панели управления не имеют достаточной точности. Если обнаружено, что какой-то нагревательный элемент не работает, то его следует проверить на исправность электрических соединений, а если будет установлено, что он неисправен, то его нужно будет заменить (см. дополнительные примечания по замене электрических нагревательных элементов).
- Лед следует удалить с теплообменной секции и из поддона для сбора конденсата. Этот процесс можно ускорить, закрыв прорези/ограждения вентилятора и выпускное



отверстие листом полиэтилена или чем-то подобным. В процессе оттайки может даже потребоваться использование подогретой воды или горячего воздуха.

- Продолжительность и частота процесса оттайки должны быть установлены такими, чтобы охладитель смог накопить большое количество инея, льда и снежной шуги. Это дает лучшие результаты при следующем цикле оттайки и повышает эффективность промывки поддона для сбора конденсата.

 Теплообменная секция с небольшим слоем инея, льда и снежной шуги оттаивает очень быстро. Из-за короткого периода оттайки поддон для сбора конденсата может не успеть достаточно нагреться, что приведет к образованию отложений твердого льда в поддоне.

### **Замена электрических нагревательных элементов**

Очень важно перед выполнением любых работ с электрическими нагревательными элементами отключить подачу электропитания и полностью обесточить охладитель. Перед началом снятия нагревательных элементов должны быть выполнены следующие проверки:

- Проверьте плавкие предохранители.
- Нагревательные элементы подключены таким образом, чтобы они были равномерно распределены по всем трем фазам. Если есть неисправность в какой-то фазе и теплообменная секция покрывается льдом, то будет полоса инея через одну треть его оребренной части, что указывает на отключение одной фазы.
- Перед снятием проверьте сопротивление элемента. Отсутствие сопротивления при измерении означает, что элемент неисправен. Затем проверьте нагревательный элемент на сопротивление утечки на землю. Это выполняется проверкой сопротивления между контактами фазы и заземления. Если сопротивление меньше 0,1 МОм, это можно

считать достаточной причиной для замены элемента.

- Проверьте нагревательные элементы поддона для сбора воды; они также подключаются к трем фазам. Если один из элементов выйдет из строя или будет накоротко замкнут, то это может отключить всю фазу.

Чтобы снять нагревательный элемент с теплообменной секции, вначале отключите коробки электрических соединений и снимите старые пружинные зажимы. Вытяните нагревательный элемент наружу, прилагая как можно меньшее усилие. Если элемент застрял, то слегка покрутите его и продолжайте вытягивать. Замена практически обратна установке, но самое важное состоит в том, чтобы проверить наконечники перед установкой в теплообменную секцию, они должны быть прямыми. При необходимости протяните кабели через трубы для оттайки при помощи струны или проволоки. При установке элементов держите их по возможности прямо, чтобы облегчить сборку и избежать заклинивания.

Для замены элементов поддона для сбора конденсата применяется тот же порядок работ, что и описан выше, только элементы удерживаются при помощи зажимов. Чтобы освободить элементы, снимите поддон для сбора конденсата. Элементы должны выниматься из под зажимов довольно легко.

 Самое важное при замене элементов поддона для сбора конденсата - убедиться, что зажимы не прижимают элементы слишком сильно. Элементы должны иметь возможность двигаться назад и вперед, когда они расширяются при нагревании. При соединении элементов нужно иметь в виду тот факт, что при работе они удлиняются (приблизительно на 1 см на метр длины). Соединительные провода должны иметь возможность компенсировать это смещение и не натягиваться при этом.

## Installations- och underhållsinstruktioner för luftkylare

### Allmänt

#### Hälsa, säkerhet och hygien

Se till att följande krav och direktiv uppfylls :

- Allt arbete på utrustningen måste utföras av behörig personal.
- Nätspänningen måste överensstämma med den levererade utrustningen.
- Köldmediet, temperaturen och trycket måste överensstämma med uppgifterna på luftkylarens typskylt.
- Genom den indirekta leveransen känner tillverkaren inte till kylarens slutgiltiga tillämpning. Kylaren är ingen självständigt verkande maskin utan en delkomponent, den levereras därför med en 2B-förklaring enligt Maskindirektivet 2006/42/EU.
- Vid tillämpning i livsmedelssektorn ligger ansvaret för hygieniska omständigheter hos den slutgiltiga användaren.
- Kylaren ska monteras i enlighet med erkända nationella normer för elektro- och kylteknisk installationsteknik.
- Den levererade värmeväxlaren kan användas med de kylmedel som anges på typskylten. Kontakta Alfa Laval innan andra medel används. Det maximalt tillåtna trycket (utvecklingstryck PS) anges på typskylten. Vid tillverkningen testades värmeväxlaren med ett tryck på 1,43 gånger utvecklingstrycket PS. Utvecklingstrycket PS får dock inte överskridas vid normal användning.
- De värmeväxlare som Alfa Laval levererar har i allmänhet inget högtrycksskydd. Det är installatörens ansvar att tillse att det system där värmeväxlaren används har ett högtrycksskydd.
- Värmeväxlaren får inte byggas in i ett block. Om omgivningstemperaturen skulle stiga kan det i så fall leda till att trycket överstiger utvecklingstrycket.
- Värmeväxlaren får endast användas till sådant som Alfa Laval konstruerat den för. All annan användning är förbjuden.

#### Kontroll vid leverans

Efter tillverkning har alla kylarblock trycktestats med torr luft, tätats och försetts med ett lätt övertryck. Före installation måste läcktätheten kontrolleras med hjälp av Schraderventilen.

#### Returnering oanvända luftkylare

Luftkylare som har levererats enligt beställning kan i princip inte returneras. Endast under vissa villkor kan kylare lämnas tillbaka efter samråd med Alfa Laval. Detta gäller uteslutande för oanvända kylare. De returnerade kylarna måste avlämnas franko till Alfa Laval i sin ursprungliga, oskadade och obeskrivna fabriksförpackning, tillsammans med en korrekt ifyllt returblankett. Retur är inte möjlig för:

- Luftkylare som är äldre än tre månader, räknat från fakturadatum.
- Luftkylare som redan har varit inbyggda och/eller visar skador.

#### Garanti

Luftkylare som återlämnas i samband med garantianspråk ska levereras franko till Alfa Laval, tillsammans med en korrekt ifyllt returblankett och med uppgift om garantikravens orsak. För våra garantivillkor hänvisar vi till Leveransvillkoren.

#### Skadade luftkylare

Skadade luftkylare, även skada som inte är synlig från utsidan, måste inom 24 timmar anmälas till transportören och till Alfa Laval. Samtidigt måste Alfa Laval tillsändas en korrekt ifyllt returblankett och en kopia av fraktsedeln med en beskrivning av skadan.

## Installation & drift

Nedanstående anvisningar ska läsas tillsammans med tillhörande tekniska dokument.

### Uppställning

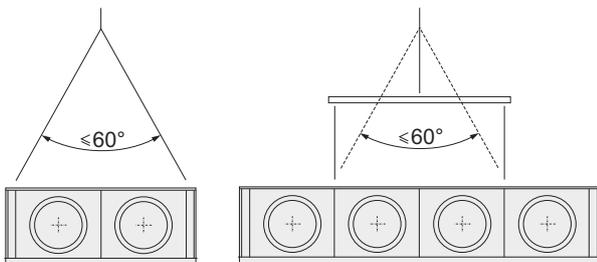
Kylarna ska ställas upp på så sätt att följande kriterier uppfylls:

- Tillräckligt fritt utrymme på kylarens luftintagssida. Utloppssidan måste vara fri från hinder. Kortslutning i luftcirkulationen måste undvikas.
- Kylare får varken på in- eller utloppssidan kopplas till en luftkanal, om kylaren i fråga inte är särskilt konstruerad för sådan tillämpning.

Tänk på att den totala undanförlorade värmemängden effektivt bestäms av den nominella maximala luftmängden och den nominella inloppstemperaturen, varvid luften måste kunna strömma undan ohindrat när den har passerat kylaren. Hinder i luftströmmen kan försämra kylarens prestanda. Kontakta vid tvivel alltid Alfa Laval.

### Lyftanvisningar

I allmänhet kan luftkylare lyftas med en gaffeltruck. Se då till att den inte vilar direkt på droppskålen eller flänsblocket. Gafflarna måste vara tillräckligt långa så att de griper förbi kylarens tyngdpunkt. Vid lyftning av en långsmal kylare måste man vara extra försiktig så att den inte kan båguna. Använd lämpade transportbalkar och/eller stödlämmar för att undvika att ändarna böjs så långt att kylkretsen eller andra delar skadas. Cu/Al-kylare är i princip inte lämpade att hissas upp. För att hissa kylare av stål måste lyftöglor användas. Om en långsmal kylare ska hissas bör man använda ett hissock för att undvika att



ändarna båguna. Hissning eller annan lyftning av kylare måste utföras med omsorg av sakkunnig personal med iakttagande av största möjliga säkerhet. Kontakta Alfa Laval vid tvivel om rätt lyftningsmetod.

### Montering

Kylare måste alltid hängas upp så att de kan krympa och expandera något. En kylare krymper under kylning och expanderar vid avfrostning. Vid stålkylare måste man räkna med en skillnad mellan krympning och expansion upp till 1,2 mm per meter kylarlängd. Vid koppar/aluminiumkylare är detta så mycket som 1,65 mm per meter kylarlängd. Alla kylare måste monteras horisontellt. Uppgifter om vikt och dimensioner står på typskylten och/eller i tillhörande produktdokument.

### Avlopp

Kylarnas avloppsledningarna måste ha tillräckligt fall. I fryslokaler måste avloppet vara försett med en intern eller extern värmeanordning så att det inte fryser.

⚠ Om värmeband används utvändigt, måste detta dras ända fram till kylarens hölje (droppskål).

⚠ Alla avloppsledningarna och droppskålar måste kontrolleras på främmande föremål, t.ex. förpackningsmaterial, som skulle kunna blockera avloppet.

### Ledningar och anslutningar

All pipework and connections must be made in accordance with good refrigeration design and installation practice. Ensure that no stresses are transmitted from the connection lines to the cooler tubing. All pipework should be adequately attached to the walls/ceilings of the cold room and not to the cooler itself.

### Fukt i kylsystemet

Ett kylsystem bör hållas fuktfrött. Fukt kan nämligen orsaka störningar i kylfunktionen. Mindre känt är att små mängder fukt i kylsystemet med tiden kan orsaka läckage till följd av uppstådda frysknölar. Dessa knölar bildas genom att fukt ur kylsystemet



när den tinar tränger som vatten i lödfogarna, där den sedan fryser och expanderar. Denna process upprepas vid varje frys-/avfrostningscykel, varvid den orsakade urholkningen ('pot hole') varje gång blir större tills den brister och leder till läckage.

### **Anslutningar köldmedium**

Den kyltekniska installationen ska ske enligt gällande normer för duglig kylteknik. Alla ledningar måste stödjas ordentligt för att undvika vibrationer och utvärdig belastning på kylarens samlingsrör.

### **Användning av kylbärare (sekundär köldmedie)**

För att undvika kristallbildning (vilket kan leda till erosion i kretsen) får kylbärarnas temperatur aldrig vara lägre än de respektive kylbärarnas skyddstemperaturer. För att förebygga kretserosion får inte vätskeskulden, utan Alfa Laval's tillstånd, uppgå till mer än 110 procent av utvecklingsskulden. Denna anges i produktspecifikationen. Den kylbärare som används ska ha skyddsmedel mot oxidering, korrosion, erosion, kalkbeläggningar, rostbildningar etc. och den får inte innehålla någon smuts. Kylbärare får endast användas i ett slutet system.

### **Fördelarens placering vid dx- eller pumpsystem**

För att köldmediefördelaren ska fungera bra är det viktigt att fördelaren och vätskeledningen placeras vertikalt. Placeringen av expansionsventilen och eventuella varmgasanslutningar måste ske i enlighet med god kylsdesign och installationsstandard. Alla monteringsinstruktioner av ytterligare komponenter, t.ex. expansionsventil, i bruksanvisningarna måste följas noggrant.

### **Köldmediefördelning**

Den invändiga kretsfördelningen, köldmedieanslutningarna och vätskefördelaren läggs ut enligt konstruktionsparametrar som måste specificeras vid orderns placering. Kunden måste se till att luftkylarnas arbetsomständigheter överensstämmer med konstruktionsförutsättningarna.

### **Elektriska anslutningar**

Alla elektriska anslutningar måste anläggas enligt lokalt gällande föreskrifter och allmänna normer för duglig elektroteknik. Nätspänning, frekvens, tillåten belastning och antal faser måste överensstämma med kylarens tekniska data. Alla matningsledning ska anslutas via kopplingsdosans undersida med vattentäta packningsringar. All kabeldragning och montering måste ske enligt nationellt och lokalt gällande föreskrifter. Om kylarna är uppställda utomhus och behöver stå länge innan de sätts i drift måste en tillfällig strömförsörjning anläggas till varje motor, så att den kan köras i minst 20 minuter. Detta måste upprepas var fjärde vecka tills kylaren är helt klar för drift.

### **Strömavbrott**

För att förebygga skador på kompressorn ska kylmedelstillförseln till utdunsningskärlet stoppas, till exempel genom att magnetventilen stängs. Genom att vidta säkerhetsåtgärder på andra ställen i systemet kan man förebygga att trycket i värmeväxlaren överstiger utvecklingstrycket PS.

### **Motorer**

De flesta kylarmotorer av standardtyp är försedda med ett internt temperaturrelä. Denna inbyggda skyddsanordning har en anslutning i kopplingsdosan och kan tas med i styrströmkretsen. Motorena måste regleras så att de inte börjar pendla. Detta kan uppnås med en blockering i styrströmkretsen. Max. motorbelastning och de rekommenderade inställvärdena för överbelastningsreläerna måste respekteras. Dessa data gäller för frostkylare. Leverantörer och tillverkare av elektromotorer ger ingen garanti på motorer som har förbränts genom överbelastning

### **Bullernivå**

Dokumenterade värden för bullernivån har uppmätts under fria fältomständigheter. Beroende på konstruktion och använda material för lokalen där kylarna står uppställda, kan uppmätta bullervärden starkt avvika från det dokumenterade värdet.

### Ringvärme fläkt

Under vissa omständigheter kan under avfrostningen vattenånga från det varma kylarblocket kondensera på kylarhuset, fläktbladen och fläktdysan. När kondens-vattnet fryser kan bladen frysa fast vid dysan. När anläggningen startas på nytt kan detta leda till att fläkten får startproblem, vilket orsakar en drifts-störning. Detta kan enkelt förebyggas genom att förse fläktarna med ringvärme. Värmeelementen är lämpade för en nätspänning på 230/50/1 och avsedda för permanent anslutning eller koppling till kylarens avfrostningssystem. Förutsatt att de är anslutna till själva kylarens avfrostnings-system, är dessa kylare mer än tillräckliga för att förekomma frostbildning under avfrostning.

⚠ Fläktringvärmerna måste förbli inkopplad tills fläktarna startas på nytt.

### Avfrostning - allmänt

Oavsett det tillämpade avfrostningssystemet, måste avfrostning av luftkylare ha en sådan effekt att all frost har smält och kylarens yta är helt ren efter avfrostning. Kvarblivna frostrester blir kärnor för massiv is när kylanläggningen startas på nytt efter avfrostning. Dessa iskärnor tilltar vid varje frys- och avfrostnings-cykel tills de växer in i droppskålen. Detta leder oundvikligen till driftstörning och en skadad kylare. Kylare utan avfrostningssystem får inte användas vid temperaturer på 0°C eller lägre.

### Elektrisk avfrostning

Samma element används i flänsblocket och i droppskålen. Standardspänningen per element är 230 V. Det är möjligt att koppla elementen med en triangel- eller stjärnkoppling till en 3-fas nätspänning på 230/3 respektive 400/3. Vid stjärnkoppling bör stjärnpunkten anslutas på nätets nolla. Om det totala antalet tillkopplade element inte är delbart med 3 måste stjärnpunkten vara kopplad till nätets nolla. Droppskålens element är uttagbara efter demontering av droppskålen. Matningsledningen måste innehålla en jordledning. Vid bruk av räta värmeelement har kylaren två anslutningsdosor. Vid stjärnkoppling av elementen måste

matningsledningen kopplas till en av dosorna. Stjärnpunkten kan göras i den andra dosan, där även nolledningen ansluts. Se kopplingsdiagrammet för vidare anslutningsdata.

### Avslutning elektrisk avfrostning

Om kylaren styrs av ett tidur rekommenderar vi att, beroende på kylarens typ, storlek och driftsomständigheter, till att börja med ställa in avfrostningstiden på 35-45 minuter (i kombination med antalet avfrostningsperioder). Om avfrostningscykeln avslutas med en temperatursensor måste termostatkännarens placering väljas noggrant. Temperatursensorn ställs i allmänhet in på ett värde mellan 10°C och 15°C. Om kylcykeln avslutas med en temperatursensor måste termostatkännarens placering väljas noggrant. I allmänhet bör den placeras där de sista frostresterna smälter bort, vanligen på kylarblockets utsida. Om temperaturen ligger kring 0°C finns den sista frosten oftast allra överst i flänsblocket. Om temperaturen ligger under -20°C ligger den p.g.a. den s.k. "skorstenseffekten" oftast på den nedre delen av flänsblocket (på ca ¼ av flänshöjden). Det finns dock faktorer (kylarens plats i förhållande till en dörr eller lagrade produkter, den termostatiske expansionsventilens exakta inställning etc.), som kan leda till att identiska kylare ger olika prestanda (se underhållsanvisningarna). Termostatkännare får INTE placeras direkt i närheten av ett värmeelement. Temperatursensorns slutgiltiga placering ska fastställas efter försök i praktiken.

⚠ Nästa kylning får inte påbörjas förrän flänsblocket har avfrostats helt.

### Vattenavfrostning

In- och utloppsdimensionerna för vatten är beräknade för vattenavfrostningssystemet. Tillkopplade matnings- och avloppsledningar måste utföras med samma ledningsdimensioner. Vattenavfrostning fungerar först ordentligt om det strömmar så mycket vatten över kylarblocket som enligt Alfa Laval's specifikationer. Härvid är det mycket viktigt att avloppsledningarna har tillräckligt fall. Inströmmingsmängden måste ställas in.



⚠ En reducerad vattenmängd över en längre period är ingen lösning! Vattnets fördelningsmönster kan ändras avsevärt, delar av kylarblocket tinar medan det bildas is på andra delar, vilket med tiden är mycket skadligt för kylarens livslängd. Det är viktigt att det tillförda vattnet är rent, vi rekommenderar därför att placera ett vattenfilter i matningsledningen.

### Tryckgasavfrostning

Vid avfrostning med tryckgas måste en god tillförsel av varmgas garanteras under hela avfrostningsperioden. Denna är vanligen två tredjedelar av avfrostningstiden vid elektrisk avfrostning. Placeringen av en eventuell temperatursensor som avslutar avfrostningscykeln avgörs av var i flänsblocket den mesta frosten bildas. Den viktigaste faktorn är här avförseln av kondensat, eftersom minsta vätskesamling i kylaren kan leda till allvarliga problem. Ett kondensavlopp med ordentligt fall direkt ur kylaren är av största vikt. Om avloppsledningar på vissa platser måste stiga, är det viktigt att rätt dimensioner iakttas.

### Isolering droppskål

Vi rekommenderar att droppskålen isoleras med värmebeständigt isoleringsmaterial hos kylare med elektriskt uppvärmd droppskål. Droppskålen måste isoleras vid lokaltemperaturer under  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### Inspektionsglas i vätskeledningen

Alfa Laval rekommenderar att ett synglas tillämpas vid DX-system (ska monteras direkt före den termostatiske expansionsventilen). Detta synglas måste i tid inspekteras på klarhet, så att man vid startproblem med anläggningen eller problem under drift kan fastställa om det eventuellt har hamnat flash-gas framför expansionsventilen.

### Driftsättning

Alla anslutningar till vätskesystemet måste testas grundligt på eventuella läckor, och systemet måste evakueras enligt gällande kyltekniska normer. Alla skruvar, monteringspunkter och elanslutningar måste säkerhetsprovas. Vidare måste fläktarna kontrolleras på rätt vridriktning. Ändra om det behövs fasanslutningen så att fläkten roterar åt rätt håll. Ställ in all utrustning på driftstemperatur och provkör kylaren så att den kan kontrolleras på önskade vibrationer och löst sittande komponenter.

## Underhåll

### Allmänt

Det är mycket viktigt att apparaturen skyddas och inspekteras grundligt efter leverans. Detta är särskilt viktigt om fördröjning uppstår vid installation eller driftsättning. Efter driftsättning och justering av avfrostnings-systemen kommer kylaren att kräva minimalt underhåll. Regelbunden inspektion och korrekt underhåll garanterar problemfri drift. Hur ofta utrustningen måste inspekteras beror på lokalen och de specifika driftsomständigheterna. Apparatur som står i industrieller kustområden måste vanligen inspekteras oftare än om den står i en lantlig omgivning utan föroreningar. Maskinskada kan uppstå vid installation på platsen och under perioden före driftsättning. Under denna period måste inspektioner och reparationer utföras. På platser där byggnadsverksamheter utförs bör flänsblock, samlingsrör och krökar täckas över och skyddas mot smuts och skada tills utrustningen tas i drift.

⚠ Samlings- och kylrören kan vara extremt kalla! Försiktighet krävs vid underhåll i närheten av samlings- och kylrören.

### Rengöring och desinfektion

Ett flänsblock måste vara rent för att det ska fungera bra. Användaren måste försäkra sig om att de rengörings- och desinfektionsmedel som används inte har någon korroderande effekt på de material Alfa Laval använder.

### Kylarhölje

Kylarens hölje måste kontrolleras var tredje månad. Var härvid uppmärksam på eventuell korrosion och/eller färg som släpper. Om detta konstateras måste det genast avhjälpas. Om skador uppstår vid installation, måste dessa genast repareras för att förekomma vidare skada.

### Kylarblock och droppskål

Kylaren måste inspekteras minst var tredje månad. Granska härvid noggrant på läckage och slitage av rörledning. Var även uppmärksam på onormala vibrationer. Kylarna ska också synas på damm och smutsanhopning på flänsblocket. Rengör kylaren vid behov på föreskrivet sätt med hjälp av lågtrycksluft, en lågtrycks vattenstråle eller ett icke-aggressivt rengöringsmedel. Rikta aldrig strålen direkt mot motorer, elektriska styrpaneler eller värmeelementens kopplingsdosor. Det bör påpekas att onormala atmosfärförhållanden avsevärt kan försämra flänsblockets livslängd. Då droppskålen tas bort måste man se till att den är tom. Vikten på det vatten som eventuellt ligger kvar skulle kunna leda till personskador om droppskålen skulle råka öppnas oavsiktligt.

### Fläktar

Dessa måste efter tre månaders drift och sedan efter behov, beroende på driftsomständigheterna, synas på smutsanhopningar och/eller onormala vibrationer, vilket i längden kan skada fläkten eller själva kylaren. Fläktbladen och motorerna kan komma åt via skyddsgallren, som är monterade den 4 eller 6 skruvar på fläktplåtarna. Innan gallren får avlägsnas måste kylaren vara avstängd från nätströmmen. Syna även fläktbladen på erosion och korrosion. Åtgärda genast om dessa konstateras. All smuts och annan förorening måste avlägsnas så att motorn inte kommer ur balans, vilket skulle

överhetta motorlagren. Allt rutinunderhåll måste omfatta en integral kontroll av att fläkten är säkert monterad och alla komponenter pålitliga. Var särskilt uppmärksam på bladens montering och balans.

 Stark frostbildning på fläktgallren kan hindra strömmen av kyl Luft till motorerna, så att dessa överhettas och förbränns.

Där skyddsgaller eller delar av höljet har avlägsnats för inspektion, måste man vara noga med att allt sätts tillbaka och monteras ordentligt innan kylaren startas på nytt. För underhållsarbete rekommenderar vi ett system med "arbetsbefogenhet", så att endast sakkunnig personal utför sådana verksamheter medan övrig personal på platsen uppmärksammas om kylarens säkerhetsaspekter.

### Driftsstopp

Under långvarigt driftsstopp ska underhåll utföras enligt ovanstående beskrivning. Vid längre driftsstopp måste alla elmotorer köras i minst 20 minuter var fjärde vecka.

### Elektrisk avfrostning

Gör så här om det blir kvar frost eller is på flänsblocket efter en reguljär avfrostning:

- Starta den elektriska avfrostningen manuellt och kontrollera varje värmeelement med en tångamperemeter.

 Avläsning av fasens strömstyrka (amperetal) på styrpanelen är inte tillräckligt noggrann. Alla värmeelement som inte fungerar ska synas på felaktig elanslutning och bytas ut om de visar brister (se även extra anmärkningar om byte av elektriska värmeelement).

- All is måste avlägsnas från flänsblocket och ur droppskålen. För att påskynda denna process kan man täcka över kylarens fläktöppningar/skyddsgaller och utlopp med plastfolie. Det kan till och med krävas att isen tinas med varmvatten eller hetluft.
- Tidpunkt och frekvens för avfrostningen ska väljas så att ett tillräckligt frostlager kan bildas på



kylaren. Detta ger bättre resultat vid nästa avfrostningscykel och ökar sköljeffekten i droppskålen.

⚠ En kylare med endast ett lätt frostlager tinar mycket snabbt. Detta kan leda till att droppskålen inte värms upp ordentligt, och därmed till isbildning i droppskålen.

### Byte av elektriska värmeelement

Det är mycket viktigt att nätspänningen är frånkopplad och kylaren helt isolerad innan något arbete på de elektriska värmeelementen påbörjas. Inspektera följande punkter innan värmeelementen dras ut:

- Kontrollera fassäkningen.
- Värmeelementen är normalt kopplade så att de är jämnt fördelade över de tre faserna. Om ett fasproblem föreligger så att is bildas på kylarblocket, kommer ett lager rimfrost att uppstå på den tredjedel av flänsblocket som överenskommer med den defekta fasen.
- Kontrollera elementets interna motstånd. Om inget motstånd mäts är elementet defekt. Kontrollera sedan jordslutningsmotståndet innan elementet avlägsnas. Detta sker genom att mäta motståndet mellan fasanslutningarna och jordpunkten. Om detta underskrider 0,1 Megaohm måste elementet bytas ut.
- Kontrollera droppskålens värmeelement. Även dessa är fördelade över de tre faserna. Vid strömavbrott eller kortslutning i ett av dessa element kan hela fasen sättas ur funktion.

För att kunna ta ut ett värmeelement ur kylarblocket måste först de elektriska kopplingsdosorna frånkopplas och fjäderklämmorna avlägsnas. Drag ut värmeelementet så försiktigt som möjligt. Om det verkar sitta fast kan du vrida det försiktigt och försöka på nytt.

Elementet sätts tillbaka i omvänd ordning. Härvid är det viktigt att kontrollera att kablarna ligger rakt innan elementet skjuts in i blocket. Led om det behövs kablarna med en tråd eller ett snöre genom avfrostningsrören. Håll elementen så rakt som

möjligt för att underlätta monteringen och undvika att de kläms fast.

Byte av droppskålens element går till på samma sätt. Dessa element hålls dock på plats med klämmor. För att ta bort elementen måste droppskålen tas bort. Sedan kan elementen mycket enkelt dras ut under klämmorna.

⚠ När elementen sätts tillbaka är det mycket viktigt att kontrollera att klämmorna inte griper för hårt. Elementen måste kunna förskjutas för expansionen när de värms upp. Vid anslutning av elementen måste man nämligen tänka på att de blir längre under drift (cirka 1 cm per meter). Kopplingskablarna måste kunna följa denna expansion utan att spännas för hårt.

## Oda soğutucular için kurulum ve bakım talimatları

### Genel

#### Sağlık, güvenlik ve hijyen

Aşağıdaki talimatların uygulandığından emin olun:

- Ekipman üzerindeki tüm çalışmalar, eğitimli personel tarafından yapılmalıdır.
- Elektrik kaynağı, tedarik edilen ekipman için uygundur.
- Soğutucu, sıcaklık ve basınç, ilgili hava Oda soğutucunun ürün etiketinde bulunan verilerle uygun olmalıdır.
- Soğutucu dolaylı olarak sağlandığından, üretici gerçek uygulama ile tanışmamıştır. Soğutucu bağımsız işleyen bir makine değil, bir bileşendir ve dolayısıyla Makine Direktifi 2006/42/EC'ye dayalı bir 2B beyannamesi ile birlikte verilir.
- Ekipmanın gıda endüstrisinde kullanılması durumunda, hijyenik şartlar açısından sorumluluk son kullanıcıya aittir.
- Soğutucu, elektrik ve soğutma tesisatı uygulaması için kabul edilmiş ulusal standartlara uygun olarak monte edilmelidir.
- Verilen ısı eşanjörü, tip plakası üzerinde belirtilen primer soğutucular için uygundur. Lütfen başka bir soğutkan kullanmadan önce Alfa Laval ile irtibata geçiniz. İzin verilen maksimum basınç (tasarım basıncı PS) tip plakası üzerinde belirtilmiştir. Üretim sırasında ısı eşanjörü, tasarım basıncı PS'yi aşan bir kuvvet testine tabi tutulmuştur. Ancak, normal kullanım sırasında tasarım basıncı PS aşılmamalıdır.
- Alfa Laval tarafından sağlanan ısı eşanjörleri, normalde bir yüksek basınç kesici ile donatılmamıştır. Tesisatçı, ısı eşanjörü kullanılan sisteme bir yüksek basınç kesicinin montajından sorumludur.
- Isı eşanjörü, tıkanmamış olabilir. Ortam sıcaklığı arttığında, basınç yükselebilir ve tasarım basıncını aşabilir
- Isı eşanjörünün Alfa Laval tarafından tasarlanmış olandan başka herhangi bir amaç için kullanılmasına izin verilmez.

#### Teslimatta kontrol edilecekler

Bütün kanatlı bataryalara, kuru hava ile basınç testi yapılmıştır ve hafif bir yüksek basınç ile kapatılarak teslim edilir. Kaçak direnci, montajdan önce schrader vana ile kontrol edilmelidir.

#### Kullanılmayan hava soğutucuların iadesi

Siparişlere uygun olarak teslim edilmiş hava Oda soğutucuları prensip olarak iade edilmez. Soğutucular sadece belirli koşullar altında ve Alfa Laval ile istişare sonrası iade edilebilir. Bu durum, yalnızca kullanılmayan soğutucular için geçerlidir. İade edilecek soğutucular, Alfa Laval'a tamamı doldurulmuş iade formu ile birlikte, orijinal hasarsız ve yazısız fabrika ambalajında taşıma ücreti ödenmiş olarak teslim edilmelidir. İade edilemez:

- Fatura tarihi üzerinden üç ay geçmiş hava Oda soğutucuları.
- Kurulumu yapılmış ve/veya hasarlı hava Oda soğutucuları.

#### Garanti

Garanti talebi ile bağlantılı olarak iade edilen hava Oda soğutucuları, Alfa Laval'a tamamı doldurulmuş iade formu ve garanti talebi nedenlerini içeren bir belge ile birlikte taşıma ücreti ödenmiş olarak teslim edilmelidir. Garanti koşullarımız için, Teslimat Şartları'na bakınız.

#### Hasarlı hava Oda soğutucuları

Hasarlı hava Oda soğutucuları, hasar dışarıdan görünür olmasa dahi, kargo acentesine ve Alfa Laval'a 24 saat içinde rapor edilmelidir. Buna ek olarak, tamamı doldurulmuş bir iade formu ile hasarın açıklamasını içeren irsaliyenin bir kopyasının Alfa Laval'a gönderilmesi gerekir.

## Kurulum ve Çalıştırma

Aşağıdaki talimatlar, teknik verileri tamamlayıcı niteliktedir.

### Konum

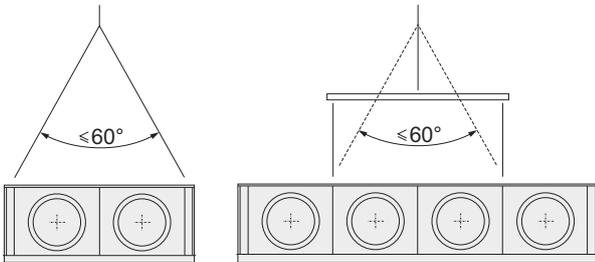
Soğutucular, aşağıdaki kriterlere uygun bir şekilde yerleştirilmiş olmalıdır:

- Soğutucunun hava girişi tarafında yeterli alan bırakılmalıdır. Hava çıkışı tarafında kısıtlama olmamalıdır. Havanın kısa devre yapması engellenmelidir.
- Özellikle bu tür bir uygulama için özel olarak tasarlanmadığı sürece soğutucular, hava girişi veya çıkışı tarafında kanal sistemine bağlı olmamalıdır.

Dağıtılacak olan ısının toplam miktarının, tasarım hava hacminin tamamını, bu havanın soğutucudan serbestçe geçtikten sonra tahliye edilmesini sağlayan tasarım girişi hava sıcaklığında almaya bağlı olduğunu hatırlamak önemlidir. Herhangi bir kısıtlama soğutucunun performansını azaltabilir. Şüpheli bir durum olduğunda Alfa Laval ile iletişime geçiniz.

### Kaldırma

Hava Oda soğutucuları, bir forklift yardımıyla kaldırılabilir. Bunu yaparken, soğutucunun doğrudan damlama tavası veya kanatlı batarya üzerine kaldırılmadığından emin olun. Tutma çataları, soğutucuyu ağırlık merkezinin ötesinde kaldıracak kadar uzun olmalıdır. Uzun, ince soğutucular için soğutucunun bükülmesinin önüne geçmek için ekstra özen gösterilmelidir. Uygun ahşap taşıma kirişlerin ve/veya paletlerin kullanılması, soğutucunun, soğutma devresi ya da diğer bileşenlere zarar verecek şekilde aşırı bükülmesini



engeller. Prensipite, Cu/Al soğutucular yukarıdan kaldırılmak üzere tasarlanmamıştır. Çelik soğutucuları kaldırırken kaldırma halkaları kullanılmalıdır. Fazla miktarlarda bükülmeyi önlemek için uzun, ince soğutucuları kaldırırken bir kaldırma kirişinin kullanılması tavsiye edilir. Soğutucuları yükseltme ve kaldırma işlemi, her zaman mutlak güvenliği sağlayacak şekilde yetkili personel tarafından dikkatlice yapılmalıdır. Uygun yükseltme veya kaldırma yöntemi hakkında şüpheniz varsa, Alfa Laval ile iletişime geçiniz.

### Montaj

Soğutucular, bir miktar daralıp genişebilecekleri şekilde asılmalıdır. Soğutucu daralması, soğutma işlemi sırasında ve soğutucu genişmesi defrost sırasında oluşur. Çelik soğutucularda, daralma ve genişleme arasında soğutucu uzunluğunun metresi başına 1,2 mm'ye kadar bir fark olacağı hesaba katılmalıdır. Bakır/alüminyum soğutucular için bu rakam, soğutucu uzunluğunun metresi başına 1,65 mm'ye kadar çıkar. Tüm soğutucular montaj seviyesinde olmalıdır. Ağırlık ve boyut bilgileri, ürün etiketinde ve/veya ilgili ürüne ait belgelerde listelenmiştir.

### Boşaltma sistemi

Soğutucuların tahliye hatlarına yeterli düşüşün olması gerekir. Dondurucunun olduğu alanlarda, tahliye borusunun donmayı önlemek için dahili veya harici bir ısıtma elemanı ile donatılmış olması gerekir.

⚠ Isıtıcı bant, harici ise, soğutucunun gövdesine (damlama tavası) kadar ısıtma sağlamak zorundadır.

⚠ Uygunsuz hiçbir malzemenin - örneğin, ambalaj malzemesi gibi - tahliye borusunu tıkamadığından emin olmak için tüm tahliye hatlarını ve damlama tavalarını kontrol edin.

### Boru tesisatı ve bağlantılar

Tüm boru tesisatı ve bağlantıları, iyi soğutma tasarımı ve montaj uygulamasına uygun olarak yapılmalıdır. Bağlantı hatlarından soğutucu



borusuna hiç gerilim iletilmediğinden emin olun. Tüm boru tesisatı, soğutucunun kendisine değil, gerektiği gibi soğuk odanın duvarlarına/tavanına takılı olmalıdır.

### **Soğutma sisteminde nem**

Bir soğutma sisteminin içinde nem olması istenen bir durum değildir. Nem, soğutma işleminin hatalı olmasına neden olabilir. Soğutma sistemindeki küçük miktarlarda nemin bir süre sonra, meydana getirdiği buz kümeleri sonucu kaçaklara neden olabileceği sorunu çok fazla bilinmemektedir. Bu buz kümeleri, defrost sırasında, su lehim dikişlerinin içine sızıp ardından donarak hacim artışına neden olurken, soğutma sisteminden sızan nemin sonucudur. Bu işlem, her bir dondurma/eritme döngüsü sırasında kendini tekrarlayarak, boşlukların (çukurların) bu şekilde giderek daha da büyümesine ve en sonunda sızıntıya neden olacak şekilde yarılmasına neden olur.

### **Soğutkan bağlantıları**

Soğutkan bağlantıları, iyi bir soğutma uygulaması için geçerli kurallara uygun olarak yapılmalıdır. Boru tesisatı, soğutucu başlıklarında titreşim olmasını veya dışarıdan bir yüke maruz kalmasını engelleyecek şekilde desteklenmelidir.

### **Sekonder Soğutkan kullanımı**

Kristalleşmeyi ve kristalleşme sonucu devrenin aşınmasını önlemek için, sekonder Soğutkanlerin sıcaklığı, ilgili sekonder Soğutkannin koruma sıcaklığının altına asla düşmez. Devrenin aşınmasını önlemek için akış hızı, Alfa Laval'ın önceden izni olmadan ürün şartnamesinde belirtilen tasarım hızının yüzde 110'undan fazlasına çıkamaz. Kullanılan ikincil Soğutkan, oksidasyon, korozyon, aşınma, kireç, pas, vb. etkilere karşı koruyucu maddeler içermeli ve herhangi bir kirlenici barındırmamalıdır. İkincil soğutucular, yalnızca kapalı bir sistemde kullanılabilir.

### **DX veya pompalı sistem için dağıtıcı distribütör konumu**

Bir soğutucu sıvısı soğutkanın distribütörünün dağıtıcısının en iyi şekilde işlev görmesi için distribütördistribütörün distribütörün ve soğutucu besleme hattının dik bir şekilde konumlandırılması büyük önem taşımaktadır. Genleşme vanasının konumunun ve, uygulanabilir ise, sıcak gaz bağlantılarının iyi soğutma tasarımı ve montaj uygulamalarına uygun olması gerekir. Genleşme vanası gibi ilave bileşenlere ait kullanım kılavuzlarında yer alan tüm montaj talimatları dikkatle uygulanmalıdır.

### **Soğutkan dağıtımı**

Dahili soğutucu devresi, soğutucu bağlantıları ve distribütör, sipariş verilirken belirtilmesi gereken tasarım parametrelerine göre düzenlenir. Hava Oda soğutucuları kullanıcı şartlarının, tasarım şartlarına uygun olduğundan emin olun.

### **Elektrik bağlantıları**

Tüm elektrik bağlantıları, yerel olarak geçerli yönetmeliklere uygun olarak ve iyi montaj uygulamaları ile uyumlu olarak yapılmalıdır. Tesis besleme gerilimi, frekansı, kabul edilen güç değeri ve faz sayısı, soğutucunun teknik belgelerinde yer alan detaylar ile uyumlu olmalıdır. Tüm elektrik besleme hatları, terminal kutularına, uygun su geçirmez rakorlar kullanılarak alt giriş tarafından bağlanmalıdır. Tüm kablolama ve kurulum uygulamaları, ulusal ve yerel kanunlara uygun bir şekilde yapılmalıdır. Soğutucular dış mekana monte edildiğinde ve tesisin devreye alınmasında fark edilir bir gecikme yaşandığında, her motora en az 20 dakika boyunca çalışacak geçici bir elektrik kaynağı bağlanmalıdır. Bu prosedür, ünite tam olarak faaliyete geçene kadar, en az 4 haftada bir kere olacak şekilde gerçekleştirilmelidir.

### **Güç kesintisi**

Kompresörün zarar görmesini önlemek amacıyla, güç kesintisi durumunda buharlaştırıcının primer soğutucu kaynağı (örneğin manyetik valf kapatılarak) kapatılmalıdır. Sistemdeki diğer



güvenlik önlemleri, ısı eşanjöründeki basıncın tasarım basıncı PS'yi aşmasını engelleyecektir.

### Fan motorları

Standart soğutucu fan motorlarının birçoğunda, dahili bir termik güvenlik cihazı bulunur. Terminal kutusunda bir bağlantısı bulunan bu dahili koruma, bu sayede kontrol devresine entegre edilebilir. Tercihen, elektrik kontrol devresi, motorların sürekli olarak aç/kapa yapmasını (anahtarın atmasını) önlemek için manuel bir sıfırlama cihazı ile düzenlenmelidir. Motorlar için maksimum yük ve aşırı yük röleleri için önerilen ayarlar dikkate alınmalıdır. Bu veriler, buzlu buzlanmış soğutucular için geçerlidir. Elektrik motoru tedarikçileri ve üreticileri, aşırı yük sonucu yanan motorlar için herhangi bir garanti sağlamaz.

### Ses basıncı

Belgelere belirtilen ses basınç değerleri, serbest alan koşullarında ölçülmüştür. Soğutucuların yerleştirildiği alanın yapıldığı malzemelere ve konstrüksiyonuna bağlı olarak ölçülen ses basınç değeri, belgelenmiş değerden önemli ölçüde farklı olabilir.

### Fan halkası ısıtıcıları

Belirli koşullar altında, ısınmış bataryabataryadan kaynaklanan su buharının, çözünme esnasında, soğutucu gövde, pervane kanadı ya da fan halkası üzerinde yoğunlaşması mümkündür. Yoğuşan su donduğunda, fan kanadı donarak fan halkasına yapışabilir. Kurulumun yeniden yapılması halinde fan, operasyonel arızaya neden olan yukarıdaki sorun nedeniyle çalışmayabilir. Bu durum, fan halkasına ısıtma uygulayarak kolaylıkla önlenir. Isıtıcılar, 230/50/1 güç kaynağı ile uyumludur ve hem sürekli bağlantı için hem de soğutucu defrost sistemine bağlantı için uygundur. Bu ısıtıcılar, soğutucu defrost sistemine bağlı olduklarında, defrost sırasındaki buzlanmayı kolaylıkla önleyebilirler.

⚠ Fan halkası ısıtıcıları, fanlar yeniden çalıştırılana kadar kullanımda olmalıdır.

### Genel - Defrost

Hava soğutucuları için defrost işlemi, uygulanan defrost sistemi ne olursa olsun, defrost süresi sonunda tüm buzların erimiş ve soğutucu yüzeyin tamamen temizlenmiş olmasını sağlamalıdır. Defrost döngüsü tamamlandıktan sonra yeniden başlayan soğutma işlemi esnasında, kalan don oluşumları katı buz kümeleri haline dönüşebilir. Bu katı buzlar, sonrasındaki her defrost döngüsü ile artarak damlama tavaında birikmeye neden olacaktır. Bu durum, kaçınılmaz bir şekilde soğutucunun arızalanmasına ve hasar görmesine yol açacaktır. Defrost tesisatı olmayan soğutucular, 0°C'ye eşit ya da altındaki oda sıcaklıklarında kullanılamaz.

### Elektrikli defrost

Kanatlı bataryada ve damlama tavaında özdeş elemanlar kullanılır. Eleman başına standart bağlantı gerilimi 230 V'dir. Elemanı, bir delta veya yıldız bağlantısı ile sırasıyla, 230/3 veya 400/3 trifaze güç kaynağına bağlamak mümkündür. Yıldız bağlantı durumunda, yıldız noktasının şebekenin nötr tarafına bağlanması önerilir. Bağlı elemanların toplamı 3'e ya da 3'ün katlarına eşit bir sayıda değilse, yıldız noktası şebekenin nötr tarafına bağlanmalıdır. Damlama tavaı elemanları, damlama tavaı söküldükten sonra çıkarılabilir. Kablo sisteminde bir topraklama kablosu bulunmalıdır. Düz ısıtma elemanlarının kullanılması durumunda, soğutucuda iki adet elektrik bağlantı kutusu olacaktır. Bu elemanlar yıldız bağlantı ile bağlı olduğunda, kaynağın bağlantı kutularından birine bağlı olması gerekir. Diğer bağlantı kutusunda, yıldız noktası yapılarak nötr hat bağlanabilir. Bağlantı hakkında daha fazla bilgi için elektrik şemasına bakın.

### Elektrikli defrost sonlandırma

Soğutucu bir zaman sonlandırma döngüsü ile çalışıyorsa, soğutucu modeline, boyutuna ve çalışma koşullarına bağlı olarak, ilk defrost döneminin 35 - 45 dakika olacak şekilde ayarlanması önerilmektedir (defrost dönemlerinin sayısı ile birlikte). Defrost döngüsü, bir sıcaklık sensörü ile sonlandırıldığında, termostat sensörünün dikkatlice yerleştirilmesi gerekir. Sıcaklık sensörü, genellikle 10°C ile 15°C arası bir değere ayarlanır.



Genel olarak, buzlanma izlerinin kaybolmaya başladığı yere, genellikle batarya üzerine yerleştirilmelidir. Yaklaşık 0°C'deki oda sıcaklığında en son buzlanma, genellikle batarya bloğunun üstündedir. -20°C'nin altındaki oda sıcaklıklarında bu, genellikle batarya bloğunun alt yarısında, yüzgeç lamel yüksekliğinin yaklaşık ¼'ünde gerçekleşen "baca etkisi" denilen etkinin sonucudur. Ne yazık ki bir dizi faktör (soğutucunun bir erişim kapağı veya depolanan ürünlere göre konumu, termostatik genleşme vanası hassas ayarı, vb.), özde soğutucuların farklı şekilde çalışmalarına neden olabilir (bakım talimatlarına bakın). Termostat sensörleri, bir ısıtma elemanın yakın çevresine YERLEŞTİRİLMEMELİDİR. Sıcaklık sensörlerinin nihai konumu, deneme yanılma yoluyla belirlenmelidir.

⚠ Bir sonraki soğutma döngüsü, batarya bloğu tamamen çözüldüğünde başlatılabilir.

### **Su defrostu**

Su giriş ve tahliye hatlarının boyutları, suyu defrost etme sistemi için hesaplanır. Giriş ve tahliye hatları, çapları aynı olacak şekilde düzenlenmelidir. Başarılı bir su ile defrost Suyu başarılı bir şekilde defrost etmek, Alfa Laval tarafından belirtildiği gibi, batarya üzerinden yeterli miktarda su geçirmekten geçiyor. Bu amaçla tahliye hattının fazlasıyla eğimli olması önemlidir. Giriş akışında bazı ayarlamalar yapılması gerekir.

⚠ Uzun bir süre boyunca azaltılmış akış hızı işe yaramaz! Su dağıtım modeli, büyük ölçüde değişecek farklılaşır , bataryanın bazı parçaları çözüldükten diğer parçalarında, soğutucunun ömrünü tehdit edecek şekilde buzlanma oluşmaya devam edecektir. Su kaynağının temiz olması önemlidir ve kaynak hattında uygun bir su filtresinin kullanılması tavsiye edilir.

### **Sıcak gaz defrostu**

Sıcak gaz defrostu uygulandığında, tüm defrost süresi boyunca iyi bir sıcak gaz kaynağı sabitlenmiş olmalıdır. Genellikle bu, elektrikli defrost için gerekli olan defrost süresinin üçte ikisi kadardır. Herhangi

bir sıcaklık sensörünün konumu, defrost döngüsünü sona erdirmek üzere, buzlanmanın en fazla olduğu batarya bloğunun bulunduğu alana göre belirlenir. Bu süreçteki en önemli husus, soğutucuya sıvı girişi olması ciddi sorunlara yol açabileceğinden, yoğunlaşmayı ortadan kaldırmaktır. Direkt olarak soğutucudan aşağıya doğru iyi bir yoğunlaşma tahliye kanalının bulunması esastır ve yoğunlaşma tahliye hatlarının yükseldiği yerler doğru boyutta olmalıdır.

### **Damlama tavası yalıtımı**

Elektrikle ısıtılan damlama tavaları bulunan soğutucular için, ısıya dayanıklı yalıtım malzemesinden yapılmış damlama tavası yalıtımı uygulanması tavsiye edilir. Damlama tavası yalıtımı, -5°C'nin altındaki ortam sıcaklıklarında uygulanmalıdır.

### **Sıvı borusu içinde gözetleme camı**

DX sistemlerde, Alfa Laval (termostatik genleşme vanasının hemen önüne takılacak) bir gözetleme camı kullanımını önerir. Alfa Laval, bu gözetleme camının netlik için gecikmeden kontrol edilmesini önerir; böylece kurulum devreye alınırken veya çalışma sırasında bir sorunla karşılaşıldığında genleşme vanasının önünde ani basınç düşüşü sonucu oluşan bir gaz olup olmadığı anlaşılabilir.

### **Devreye alma**

Sıvı sistemi üzerindeki bütün bağlantılar sızıntıya karşı derinlemesine test edilmeli ve sistem normal soğutma uygulamaları doğrultusunda tahliye edilmelidir. Tüm civataların, bağlantı elemanlarının, elektrik bağlantılarının, vb. güvenlik kontrolü yapılmalıdır. Buna ek olarak, fanların dönme yönünün doğru olduğu kontrol edilmelidir. Gerekirse, dönme yönünün doğru olmasını sağlamak için faz kablolarını değiştirin. Tüm ekipmanı çalışma sıcaklıklarına göre ayarlayın ve aşırı titreşim olup olmadığını ve emniyetli olmayan bileşenleri, vb. kontrol etmek için soğutucuya test çalışması uygulayın.

## Bakım

### Genel

Teslimat sonrası ekipmanın uygun bir şekilde korunması ve kontrol edilmesi oldukça önemlidir. Bu işlemler, ekipmanın kurulumunda veya devreye alınmasında herhangi bir gecikme olduğu durumlarda özellikle önem kazanır. Defrost sistemlerinin devreye alınmasından ve kurulumundan sonra soğutucu, minimum bakım gerektirir. Düzenli kontroller ve iyi bir bakım, soğutucunun sorunsuz çalışmasını sağlayacaktır. Denetimlerin sıklığı, tesisin konumuna ve özel çalışma koşullarına bağlıdır. Endüstriyel bölgelerde veya sahil kesiminde kurulu ekipmanların, kırsal, kirlenmemiş alanlarda bulunan ekipmanlara göre genellikle daha sık denetlenmesi gerekmektedir. Makine, tesis kurulumu sırasında ve devreye alınmadan önceki dönemde hasar görebilir. Denetimler ve onarım çalışmaları bu dönemde yapılmalıdır. İnşaat çalışmalarının devam ettiği tesislerde, ekipmanı devreye alana kadar temiz tutmak ve hasardan korumak için mutlaka kanatlı blokların, kollektörlerin ve u-dirseklerin kullanılması tavsiye edilir.

⚠ Kollektör ve soğutucu tüpleri son derece soğuk olabilir! Kollektör ve soğutucu tüplerinin yakınında yürütülen bakım işlemleri esnasında gerekli önlemleri alın.

### Temizlik ve dezenfeksiyon

Bir batarya bloğunun sorunsuz bir şekilde çalışmasını sağlamak için temiz tutulması gerekir. Isı eşanjörünü kullanan kişi, kullanılan temizlik ve dezenfeksiyon maddelerinin Alfa Laval tarafından kullanılan malzemeler üzerinde aşındırıcı etkiye sahip olmadığından emin olmalıdır.

### Soğutucu gövdesi

Gövdenin kontrolleri, her 3 ayda bir yapılmalıdır. Bunu yaparken, boyasında herhangi bir bozulma ve/veya paslanma olup olmadığına bakın. Bu tür kusurlar gözlemlendiğinde derhal önlem alınmalıdır. Kurulum sırasında meydana gelen herhangi bir hasarın daha fazla ilerlemesini önlemek için

gecikmeden onarılması gerekir.

### Batarya ve damlama tavası

Soğutucu ünitesinin en az üç ayda bir kontrol edilmesi gerekir. Bu kontroller sırasında, tüplerde sızıntı veya sürtünme sonucu aşınma olup olmadığı yakından denetlenmelidir. Olağan dışı bir titreşim olup olmadığı da kontrol edilmelidir. Soğutucu ünitelerinin kanatlı bloğu üzerinde toz ve kir birikmesi olup olmadığı kontrol edilmelidir. Ünite, gerektiğinde düşük basınçlı sıkıştırılmış hava ve/veya düşük basınçlı su hortumu kullanılarak veya hafif deterjanlı suyla talimatlara uygun olarak temizlenmelidir. Hortumun fan motorları veya elektrikli kontrol panelleri ile ısıtıcıların elektrik bağlantısı kutuları üzerine doğrudan tutulmamasına dikkat edilmelidir. Olağan dışı atmosferik koşulların kanatlı bataryanın kullanım ömrüne büyük ölçüde zarar verebileceği unutulmamalıdır. Çıkarmadan önce damlama tavasının boşaltılmış olduğundan emin olun. Damlama tavası yanlışlıkla açılıp düştüğünde içinde kalan artık suyun ağırlığı operatörü yaralayabilir.

### Fanlar

Ünite çalışmaya başladıktan üç ay sonra, çalışma koşullarına göre ve tecrübelerle istinaden, fanlarda sonradan fana veya soğutucu ünitenin kendisine zarar verebilecek herhangi bir kir birikmesi veya olağan dışı titreşim olup olmadığı kontrol edilmelidir. Fan korumalarını çıkarmadan önce tam bir elektrik yalıtımı sağladığınızdan emin olun. Fan kanatlarında herhangi bir aşınma ya da paslanma olup olmadığı da kontrol edilmeli ve gerekli düzeltici aksiyon alınmalıdır. Motor yatağının aşırı ısınarak dengesiz çalışmasını önlemek için tüm kirlerin ve kirlenme yaratan diğer tüm etkenlerin temizlenmesi gerekir. Fan eklentilerinin emniyeti ve bileşenlerinin doğru çalışması için rutin bakım işleri sırasında bütünsel bir kontrol yapılması gerekir. Bu işlemler esnasında, fan kanatlarının eklentilerine ve dengesine özellikle dikkat edilmelidir.

⚠ Fan korumalarında biriken yoğun buzlanma, motorlara giden soğuk hava akışını engelleyerek

motorların aşırı ısınmasına ve yanmasına yol açabilir.

Denetim için gövdenin muhafazalarının veya bazı parçalarının çıkarılması gerektiği durumlarda, soğutucuyu yeniden başlatmadan önce bu elemanların yerlerine doğru ve emniyetli bir şekilde takıldığından emin olun. Bakım çalışmalarının yalnızca yetkili personel tarafından yürütülmesini ve tesisteki diğer personelin soğutucu emniyeti ile ilgili konuların farkında olmasını sağlamak amacıyla tüm bakım çalışmalarını yürütmek üzere bir "Çalışma İzni" sisteminin kullanılmasını öneririz.

### **Kapama dönemleri**

Uzatılmış kapama dönemleri esnasında bakım çalışmaları, yukarıda ayrıntılı olarak açıklandığı gibi yapılmalıdır. Kapama döneminin uzun sürdüğü durumlarda, tüm elektrik motorlarının dört haftada bir kez en az 20 dakika boyunca çalıştırılması gerekir.

### **Elektrikli defrost**

Normal bir defrost döngüsünden sonra kanatlı batarya üzerinde oluşan yoğun don ve buzlanma durumlarında aşağıdaki prosedür uygulanmalıdır:

- Manuel elektrikli defrost işlemini başlatın ve ısıtma elemanlarını bir "pens" ampermetre yardımıyla kontrol edin.  
  
 Kontrol panelindeki bir faz amper okuması tam olarak doğru değildir. Çalışmadığı tespit edilen herhangi bir ısıtma elemanının elektrik bağlantısında arıza olup olmadığının kontrol edilmesi ve arıza varsa elemanın değiştirilmesi gerekir.(elektrikli ısıtma elemanlarının değiştirilmesi hakkındaki ek notlara bakınız).
- Kanatlı bataryadaki ve damlama tavaındaki buzlanma giderilmelidir. Fan açıklıkları/korumalarını ve tahliye çıkışı polietilen kaplama ile kapatarak, vs. ile bu sürecin hızlandırılması sağlanabilir. Defrost işlemi esnasında sıcak su ya da sıcak hava dahi kullanmak gerekebilir.
- Defrost işleminin zamanlaması ve sıklığının, soğutucuya yeterli miktarda buz biriktirmesi için zaman tanıyacak şekilde ayarlanması gerekir.

Bu, bir sonraki defrost döngüsü esnasında daha iyi bir sonuç alınmasını sağlar ve damlama tavaındaki yıkamanın etkisini artırır.

 Hafif buzlu batarya oldukça hızlı bir şekilde defrost olacaktır. Kısa süren defrost işleminin bir sonucu olarak, damlama tava yeterli kadar ısınmayabilir; bu da damlama tavaında ciddi bir buz birikmesine neden olacaktır.

### **Elektrikli ısıtma elemanlarının değiştirilmesi**

Elektrikli ısıtma elemanları ile ilgili herhangi bir çalışma yapmadan önce, elektrik ana beslemesinin kapatılmış olması ve soğutucunun tamamen yalıtılmış olması oldukça önemlidir. ısıtma elemanlarını geri çekmeye çalışmadan önce aşağıdaki kontroller yapılmalıdır:

- Faz koruma sigortasını kontrol edin.
- Üç faza da eşit olarak yayılmalarını sağlamak için ısıtma elemanları tellerle bağlanmıştır. Eğer fazla ilgili bir sorun varsa ve batarya buz tutuyorsa, kanatlı bloğun üçte biri boyunca, kesilen faza karşılık gelen bir buzlanma oluşacaktır.
- Elemanı çıkarmadan önce direncini kontrol edin. Ölçülebilir bir direnç olmaması, elemanın arızalı olduğu anlamına gelir. Ardından, çıkarmadan önce ısıtma elemanının toprak kaçağı direncini kontrol edin. Bunun için, akım geçen terminaller ve toprak terminalleri arasındaki direnç kontrol edilmelidir. Direncin 0,1 Megohm altında olması, elemanın değiştirilmesi için yeterli bir sebeptir.
- Damlama tava ısıtma elemanlarını kontrol edin; bunlar da üç faz boyunca bağlanmıştır. Bu elemanlardan biri arızalanır veya kısa devre yaparsa bir fazın tamamı devre dışı kalabilir.

Damlama tava ısıtma elemanlarını kontrol edin; bunlar da üç faz boyunca bağlanmıştır. Bu elemanlardan biri arızalanır veya kısa devre yaparsa bir fazın tamamı devre dışı kalabilir. Yerine yerleştirme işlemi çıkarma işleminin tam tersi şekilde yapılır, ancak batarya bloğuna yerleştirmeden önce düz olup olmadıklarını anlamak için tırnak bağlantılarını kontrol etmek oldukça önemlidir. Gerekirse, defrost tüplerini bir kordon



veya kablo yardımı ile çekin. Birleştirme işlemini kolaylaştırmak için elemanları takarken mümkün olduğunca düz tutarak sıkışmalarını önleyin. Damlama tavaşı elemanlarını değiştirmek için, yukarıdaki prosedürün aynısını uygulayın, ancak bu sefer elemanlar kelepçeler tarafından tutuluyor. Elemanları çıkarmak için öncelikle damlama tavaşını çıkarın. Böylece elemanlar, kelepçelerin altından kolayca çıkarılabilir.

⚠ Tava elemanlarını değiştirirken, kelepçelerin elemanları çok sıkı sıkı olmamasını sağlamak oldukça önemlidir. Elemanların, ısındıklarında genişerek ileri ve geri hareket edebiliyor olmaları gerekir.

Elemanların bağlantısı, çalışma esnasında (metre başına yaklaşık 1 cm) uzadıkları dikkate alınıp uzama payı bırakılarak yapılmalıdır. Bağlantı tellerinin bu yer değiştirmeyi gerilmeden yönetebilmesi gerekir.



## 空气冷却器安装与维护说明

### 概述

#### 健康、安全和卫生

确保遵守以下原则：

- 所有在设备上的工作都必须由经过培训的人员进行。
- 设备所使用的电源必须适宜。
- 制冷剂、温度和压力必须符合相应空气冷却器产品标签上的数据。
- 由于冷却器是间接供应的，制造商并不熟悉其实际应用。冷却器属于组件，而不是独立运作的机器，因此是按照机械指令 2006/42/EU 的 2B 声明供应的。
- 如果设备用于食品行业，与卫生条件相关的责任由最终用户承担。
- 冷却器的安装必须符合电气和制冷安装实践的公认国家标准。
- 供应的热交换器适合使用标注在型号铭牌上标注的基本制冷剂。请在使用任何其他制冷剂前联系阿法拉伐。允许的最大压力（设计压力 PS）标注在型号铭牌上。在生产过程中，热交换器会经受超过设计压力 PS 的强度测试。但是，在正常使用过程中，不能超过设计压力 PS。
- 阿法拉伐提供的热交换器通常并不配备超压切断装置。安装者应负责在使用热交换器的系统上安装超压切断装置。
- 不得堵塞热交换器。如果环境温度上升，则压力可能会上升，乃至超过设计压力。
- 禁止将热交换器用于阿法拉伐设计用途以外的任何其他用途。

#### 交货检查

所有的翅片盘管都经过干燥空气测试，密封并稍微加压后提供。安装前，必须用 Schrader 密封阀检查防漏性。

#### 未使用的空气冷却器的退货

原则上，按照订单交付的空气冷却器不能退货。只有在特定条件下，与阿法拉伐确认后，方可退还冷却器。且仅限于未使用过的冷却器。要退还的冷却器必须预先支付邮费，并处于未损坏且未经涂写的原始出厂

包装内，并附上一份填写完整的退货表。下列情形不可退货：

- 空气冷却器开票日期已超过三个月
- 已经安装和/或损坏的空气冷却器。

#### 质保

由于质保原因退还阿法拉伐的空气冷却器必须付足邮费，并附上填写完整的退货单\*，并说明质保的原因。有关我们的质保条件，请参考我们的“交货条款”。

#### 损坏的空气冷却器

损坏的空气冷却器，包括非外观可见的损坏，都应在 24 小时内报告货运商和阿法拉伐。此外，必须向阿法拉伐提供填写完整的退货表和包含损坏情况描述的交货说明。

### 安装与运行

下列说明为技术数据的补充：

#### 位置

冷却器必须放置在符合下列标准的位置：

- 在冷却器的空气入口侧必须留有充足空间。空气排出侧必须没有任何遮挡。必须避免空气的短路循环。
- 冷却器不得连接到空气入口侧或排出侧的管道，除非冷却器被特别设计为用于此类应用。

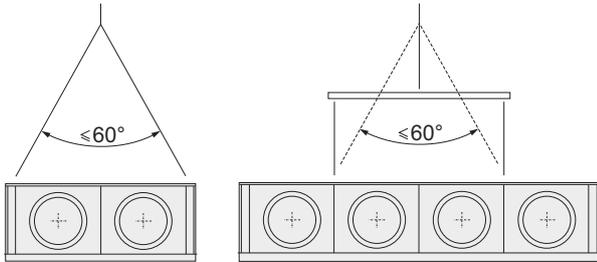
必须记住，要散发掉的热总量取决于能接收进入空气温度下的设计空气总量，并让此空气在通过冷却器后自由排出。任何遮挡都可能会影响冷却器的性能。如有疑问，请与阿法拉伐确认。

#### 起重

抬升空气冷却器必须使用叉车。抬升时，请确保不要将冷却器重量直接作用到滴水盘或翅片盘管上。叉车叉必须足够长方可确保在抬升时将冷却器的重心落在叉车叉上。对于较长而纤细的冷却器，必须特别注意以防止冷却器弯曲。请使用合适的木制运输梁和/或



货盘来防止冷却器在极端条件下弯曲导致冷却循环管路或其他组件损坏。原则上，铜/铝冷却器不能从上方起吊。在提升钢制冷却器时，必须使用吊耳。要提升长而细的冷却器，推荐使用吊梁来防止极端条件下导致弯曲。冷却器的起吊和抬升必须由经过适当培训的有资质人员小心进行，始终确保安全。如果对起吊或抬升的合适方法有疑问，请联系阿法拉伐。



### 安装方式

冷却器必须处于悬挂状态下，以便其可稍微收缩和膨胀。冷却器的收缩发生在制冷过程中，冷却器膨胀发生在化霜过程中。对于钢制冷却器，必须注意每米冷却器长度的收缩和膨胀之间有最大 1.2mm 的差距。对于铜/铝制冷却器，此数字增大到每米冷却器长度 1.65mm。

所有的冷却器都必须水平安装。重量信息和尺寸标注在产品标签上和/或相应的产品文档中。

### 排水

冷却器的排水管路必须有足够的倾斜。在冷冻区域，必须配备内部或外部加热元件来防止排水管路冻结。

 如果加热带为外置式，则必须能适当为冷却器外壳（滴水盘）提供加热。

 检查所有的排水管和滴水盘，确保不存在异物（例如包装材料等）堵塞排水管路。

### 管道和连接

所有的管道和连接必须按照良好制冷设计和安装实践进行。确保不会从连接管路传递任何压力到冷却器管排。所有的管道都必须可靠固定到冷库墙壁/天花板，而非依靠冷却器本身固定。

### 制冷系统中的水分

制冷系统中不应该有水分。水分会导致制冷工作的故障。制冷系统中的少量水分在经过一段时间后会引霜块形成并导致泄漏。一个鲜为人知的问题是霜块是

制冷系统除霜过程中渗漏的水分形成的，随着水分渗入焊缝然后结冰，就会导致霜块体积增加。这个过程在每个结霜和除霜周期都不断重复，最后就使形成的空腔（壶穴）变得越来越大，最后爆裂，导致泄漏。

### 制冷连接

制冷连接必须按照良好制冷实践的有效规定进行。管道必须得到充分支撑，以防出现震动或冷却器总管上的外部负荷。

### 使用间接制冷剂

为了避免结晶导致腐蚀管道，间接制冷剂的温度不得低于相关间接制冷剂的保护温度。为了避免管道腐蚀，未经阿法拉伐事先许可，流量不得超过产品规格所示设计流量的 110%。所使用的间接制冷剂必须包含抗氧化、防腐蚀、防侵蚀、防水垢、防锈等的保护剂，且不能含有任何污染物质。间接制冷剂仅可用于封闭系统。

### DX 或泵送系统的分配头位置

为了确保制冷剂液体分配头工作良好，将液体分配头和制冷剂供液管路垂直放置是至关重要的。膨胀阀以及热气接入口（如果适用）的位置必须遵循良好的制冷设计和安装实践。必须仔细遵循其他部件如膨胀阀等说明书中提供的任何安装说明。

### 制冷剂分配

内部制冷剂循环、制冷连接和液体分配头需要按照设计参数安排，其参数必须在下订单前指定。确保空气冷却器的用户使用条件符合设计条件。

### 电气连接

所有的电气连接必须符合当地的有效规定，并符合良好的安装实践。

现场电压、频率和接受的额定功率以及相数必须与冷却器技术文档中的详细信息相符。

所有的电源线必须通过合适的防水封套，使用底部进入方式连接到配电箱所有的接线和安装必须符合国家和当地的操作规定。

如果冷却器为室外安装，而且设备进入运行前有明显的延迟，则应为每台电机都连接一个能运行至少 20 分钟的临时电源。此程序必须至少每 4 个星期进行一次，直到设备完全投入正常工作。



## 电源故障

为避免损坏压缩机，在电源故障时，必须停止对蒸发器的主制冷剂供应（例如通过关闭电磁阀）。系统中其他位置的安全措施将会防止热交换器中的压力超过设计压力 PS。

## 风扇电机

绝大部分标准的冷却器风扇电动机都配有内部热力安全装置。这种内置的安全措施要接入接线盒，并可以集成到控制电路中。电气控制电路应配备手动复位装置，以防止电动机连续开关（跳闸）。应遵循电动机的最大负荷和过载继电器的推荐设置。这些数据适用于结霜的冷却器。对于因为过载而烧毁的电动机，电动机的供应商和生产商不会提供质保。

## 声压

文档中提供的声压值是在自由声场条件下测得的。根据冷却器所在空间的结构和所用材料，测得的声压值可能会与文档中的值有较大差异。

## 风扇圈加热器

在特定条件下，在除霜过程中可能会有来自被加热的盘管的水汽凝结在冷却器外壳、扇叶或风扇圈上。当凝合物冻结后，扇叶会冻结在风扇圈上。当再次启动时，风扇可能会由于上述问题而无法工作，从而导致运行故障。通过增加风扇圈加热器，这可以很容易预防。加热器适用于 230/50/1 电源，且永久连接或接入冷却器除霜系统均适用。如果加热器连接到冷却器除霜系统，完全可以保证在除霜期间防止结冰。

 风扇圈加热器在风扇重新启动前必须保持运转。

## 除霜 - 常规

空气冷却器的除霜，无论采用何种除霜系统，都必须保证在除霜后，所有的霜都化完，并且从冷却器表面完全清除。在结束除霜后，当恢复制冷操作后，剩余的霜可能会在不同位置形成固体冰块。随着后续的几个除霜周期，此类固体冰块还会增长，最终堆积到滴水盘上。这不可避免的会导致冷却器故障和损坏。没有除霜设施的冷却器不能用于室温低于或等于 0°C 的环境中。

## 电除霜

在滴水盘和翅片盘管中使用了同种元件。元件的标准连接电压是 230V。通过三角连接或星形连接，有可

能将元件相应连接到 230/3 或 400/3 的三相电源上。建议在使用星形连接时，将中性点连接到电网的零线。如果连接的元件总数不等于 3 或 3 的倍数，则中性点必须连接到电网的零线。在卸下滴水盘后，可以取出滴水盘元件。接线必须包括地线。如果使用了直形加热元件，冷却器将会有两个电气接线盒。如果这些元件都使用星形连接，则电源必须连接到其中一个接线盒。另一个接线盒可以设置中性点并连接零线。如需更多连接相关信息，请参见电路图。

## 电除霜终止

如果冷却器以定时终止周期方式运行，根据冷却器的型号、尺寸和工作条件，建议将初始除霜时间设置为 35 到 45 分钟（配合每天除霜的次数）。如果除霜周期通过温度传感器来终止，则必须特别注意恒温器的放置位置。温度传感器通常设置值为 10°C 到 15°C 之间。

一般来说，应将其放置在霜最后消失的位置，通常是在盘管上。在室温 0°C 条件下，最后的霜通常是在盘管组件的顶部。在 -20°C 以下的室温条件下，通常是在盘管组件下半部约 ¼ 翅片高度的位置，这是所谓的“烟囱效应”的结果。不幸的是，有不少因素（如冷却器与门的位置或存储产品的距离、恒温膨胀阀的精确设置等）都会导致相同的冷却器表现不同（请参见维护说明）。温度传感器不应直接放置在加热器元件的附近。温度传感器的最终位置必须通过试验和不断纠错来确定。

 只有在盘管组件完全除霜后，才能开始下一个制冷周期。

## 水除霜

水除霜系统的进水口和排水口大小需要计算得出。进水和排水管路应该使用相同的管路口径。水除霜的成功取决于让足够量（如阿法拉伐指定的水量）的水流过盘管。因此，充分的排水管路斜度是必要的。某些形式的入口水流需要调整。

 降低流量而获得较长的除霜时间显然不可行的。布水方式可能被大大改变，导致部分盘管可除霜，部分盘管会结冰，最终威胁到冷却器的寿命。洁净的水供应是重要因素，建议在供水管道使用一个合适的滤水器。



## 热气除霜

使用热气除霜时，必须在整个除霜过程中保证热气供应良好。通常，所需的时间是电除霜的 2/3。用于结束除霜的温度传感器的位置取决于盘管上结霜最严重的区域。在此过程中，最重要的注意点是消除冷凝水，因为任何在冷却器中积累液体的倾向都可能会导致严重问题。从冷却器直接向下良好排出冷凝水是关键，如果冷凝水排水管道有局部上升，则必须有正确的尺寸。

## 滴水盘隔热层

对于配备电加热滴水盘的冷却器，建议使用耐热隔离材料制成的滴水盘隔热层。在环境温度低于  $-5^{\circ}\text{C}$  的条件下，应该使用滴水盘隔热层。

## 液体管道的视镜

在 DX 系统中，阿法拉伐推荐使用视镜（近距离安装在恒温膨胀阀前）。阿法拉伐推荐经常检查此观察窗的清晰度，以便在出现问题时（安装过程或操作过程中）可以通过这里确定恒温膨胀阀前是否有闪蒸气体。

## 试运行

液体系统上的所有连接都必须经过彻底的泄漏测试，同时系统按照正常的制冷实践抽真空。必须检查所有螺栓、紧固件、电气连接等的安全性。此外，应检查风扇的转向是否正确。如有必要，改变相位接线以获得正确的转向。将所有设备设置为运行温度，并试运行冷却器，以检查过度的震动和不可靠的组件等问题。

# 维护

## 概述

在交货后，充分保护和检查设备是非常重要的。在设备的安装或试运行有所延迟时尤其如此。在试运行并设置好除霜系统后，冷却器需要进行最基本的维护。定期检查和良好的维护可以保证无故障运行。检查的频率取决于现场位置以及具体的运行条件。安装在工业化环境或沿海区域的设备通常比安装在郊区无污染环境的设备需要更经常的检查。在现场安装以及试运行前的阶段，可能会发生机器损坏。在此期间应该执行检查和维修工作。对于工程进行中的现场，强烈建

议遮盖好翅片盘管、总管和弯头，以保证其洁净并防止在试运行前损坏。

 总管和冷却器管排可能会非常冷！在总管和冷却器管排附近进行维护时必须采取保护措施。

## 清洁与消毒

应保持盘管清洁，以保证其工作良好。热交换器的用户应确保所使用的清洁剂和消毒剂不会对阿法拉伐所使用的材料有腐蚀效果。

## 冷却器外壳

每隔 3 个月应执行外壳检查。检查时，应注意涂层的任何老化变质和/或腐蚀情况。如果发现此类问题，应立即采取补救措施。如果在安装期间出现任何损坏，应立即修复以防止情况进一步恶化。

## 盘管和滴水盘

冷却器应每隔 3 个月检查一次，并重点检查泄漏和管排擦伤等问题。对于异常震动也应进行检查。冷却器的翅片部分应检查是否有灰尘堆积。在必要时，应按照说明使用低压压缩空气和/或低压水龙头或温和的清洁剂进行清洗。必须注意不能直接冲洗到风扇电机或电控制面板或加热器的电气接线盒。应注意异常的环境条件可能会大大影响翅片盘管的寿命。请在拆卸滴水盘时前确保滴水盘已经清空。如果滴水盘意外跌落，任何残余水的重量都可能损伤操作员。

## 风扇

风扇应在运行 3 个月后检查，此后根据运行环境以及经验检查，例如灰尘堆积或异常震动等可能导致风扇或冷却器损坏）。在拆除风扇护罩前确保完全断电。也应检查扇叶是否有腐蚀情况，如有必要应采取补救措施。应去除任何污垢或其他脏污以防止电机轴承不平衡导致的过热。在例行维护任务中，应整体检查风扇的附件安全和组件的正常运转。这种情况下，应特别注意附件和扇叶的平衡。

 风扇护罩上结霜严重困难会阻挡冷空气流经电机，并可能导致电机过热乃至烧毁。如果需要拆除护罩或部分外壳进行检查，确保在重新启动冷却器前重新安装并正确固定好这些部件。我们推荐在执行所有维护工作时使用“允许工作”系统，以确保只有具备合适资质的人员才能执行此类工作，并且现场的其他人员都被提醒注意与冷却器相关的安全问题。



## 停机阶段

在持续很久的停机阶段，应按上述说明执行维护。如果停机时间延长，则所有的电机必须每四个星期运行一次至少 20 分钟。

## 电除霜

如果在常规除霜周期后发现在翅片盘管上留有严重结霜或结冰现象，则应采取下列步骤：

- 开始手动电除霜，并使用钳式电表检查每个加热器元件。

 控制面板上的相位电流读数不够精确。任何发现故障的加热器元件都应检查是否电气连接故障，如发现问题，则应更换（参见更换电加热器元件的附加说明）。

- 应从翅片盘管和滴水盘去除冰块。用聚乙烯布等遮盖风扇开口/护罩以及排风扣可以加速此过程。在除霜过程中可能有必要使用温水或热空气。
- 除霜的时间和频率设置应让冷却器会累积有相当量的结霜。这可以在下次除霜周期中有更好的除霜效果，并增强滴水盘的清洗效果。

 轻度结霜的盘管除霜很快。过短除霜时间的一个结果是，滴水盘可能会受热不足，从而导致在滴水盘上有冰块堆积。

## 更换电加热器元件

在对电加热器元件执行任何操作前，必须确保关闭主电源，且冷却器完全断电。在试图卸下加热元件前应执行以下检查：

- 检查各相保险丝。
- 加热器元件线路应平均连接到三个相位。如果某个相位有问题导致盘管结冰，则在出现故障的相位对应的三分之一翅片盘管会有条带状结霜。
- 在拆除元件前检查电阻。如果检查不到电阻则说明元件损坏。然后在拆除加热元件前检查其接地泄漏电阻。此步骤应通过检查带电线路和接地端子之间的电阻来完成。如果电阻在 0.1 兆欧姆以下，则应当更换元件。
- 检查滴水盘加热器元件，这些元件也是跨三个相位连接的。如果其中某个元件损坏或短路，可能会导致整个相位故障。

要从盘管卸下某个加热器元件，首先断开接线盒并拆下旧弹簧夹子。尽可能轻的拉出加热器元件。如果感觉元件卡住，稍微转动一下后继续拉出。

替换操作仅仅是拆卸操作的反向过程，但是最重要的是，在将铲形接头插入盘管前确认其平直状态。如有必要，使用一根细线/绳将电线拉过除霜管。在插入元件时，尽可能保持其竖直状态，以避免卡住。

要更换滴水盘元件，请按上述步骤操作，只是元件是被夹子固定的。要卸下元件，应拆除滴水盘。然后使用夹子应该可以很容易取下元件。

 更换滴水盘元件时，最重要的是确保夹子不要将元件压得过紧。这些元件必须能前后移动，以便在加热时能膨胀。

当连接元件时，应留出加热过程中伸长的空间（约每米 1 厘米）。连接的线缆必须配合这种位移，不得被绷紧。







[www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com)