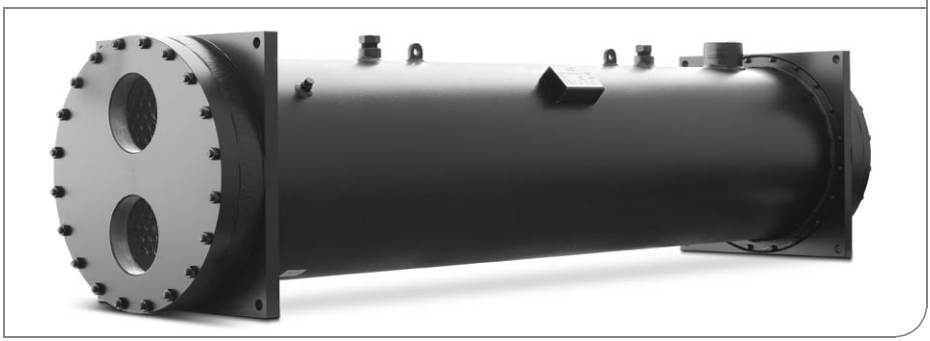


Tube bundle condensers
Installation, Utilization and Maintenance Manual

Condensatori a fascio tubiero
Manuale di Installazione, Uso e Manutenzione

Rohrbündelverflüssiger
Handbuch zur Installation, Benutzung und Wartung

Condenseurs à eau multitubulaires
Manuel d'Installation, Utilisation et Maintenance

Condensadores de haz tubular
Manual de Instalación, Uso y Mantenimiento

Kondenzátory s trubkovým svazkem
Příručka k instalaci, použití a údržbě

Rørkondensatorer
Manual vedrørende installation, brug og vedligeholdelse

Torukimbuga jahutid
Paigaldus -, töö - ja hooldusmanuaal

Putkilauhduttimet
Asennus-, käyttö- ja huolto-opas

Apvalka-cauruļu kondensatori
Uzstādīšanas, izmantošanas un apkopes rokasgrāmata

Condensor met pijpenbundel
Handleiding voor installatie, gebruik en onderhoud

Skraplacze płaszczowo - rurowe
Instrukcja instalacji, obsługi i konserwacji

Kondenzátory so zväzkom rúr
Príručka k inštalácii, použitiu a údržbe

Kondenzatorji na cevasti snop
Priročnik za instalacijo, uporabo in vzdrževanje

Tubkondensorer
Installations-, bruks- och underhållsanvisning

Csőköteges kondenzátorok
Felszerelési, üzemeltetési és karbantartási kézikönyv

Кожухотрубные конденсаторы
Руководство по Монтажу, Эксплуатации и ТехобслуживаниЮ

ISO 9001

97/23/EC

General note:
The units to which this installation/maintenance manual refers are certified in accordance with EC Directive 97/23 on pressure equipment.
The national and local standards relating to aspects not governed by EC Directive 97/23 are still valid in the countries where the pressure equipment is to be installed. Compliance with such standards must be ensured on a case-by-case basis, according to the product rating plate and this instruction sheet.

Nota Generale:
Le unità a cui riferisce questo manuale di installazione/manutenzione sono certificate in accordo alla Direttiva 97/23/CE sui recipienti a pressione.
Le normative nazionali e locali che riguardano aspetti non coperti dalla Direttiva 97/23/CE sono tuttora vigenti nei paesi in cui è richiesta l'installazione degli apparecchi a pressione. Il rispetto di tali regole deve essere volta per volta assicurato sulla base dei dati di targa del prodotto e del presente foglio di istruzione.

Allgemeiner Hinweis:
Die den Gegenstand dieses Installations- und Wartungshandbuchs bildenden Geräte sind nach der EG-Druckbehälter-Richtlinie 97/23 abgenommen.
Die nationalen und lokalen Vorschriften, die von besagter Richtlinie nicht erfasste Belange regeln, besitzen in den jeweiligen Ländern, wo die Druckapparate installiert werden, Gültigkeit. Die Einhaltung dieser Vorschriften ist daher von Mal zu Mal anhand der Daten am Typenschild des Produkts und nach Maßgabe dieses Verweises sicherzustellen.

Note générale:
Les unités auxquelles se réfère ce manuel d'installation /maintenance sont certifiées conformes à la Directive 97/23/CE sur les récipients sous pression.
Les normes nationales et locales qui concernent des aspects non couverts par la Directive 97/23/CE restent en vigueur dans les pays où l'installation des appareils sous pression est demandée. Le respect de ces règles doit être assuré à chaque fois sur les bases des données figurant sur la plaque du produit et dans cette notice d'instructions.

Nota General:
Las unidades a las cuales se refiere este manual de instalación/mantenimiento están certificadas de conformidad con la Directiva 97/23/CE sobre los recipientes bajo presión.
Las normativas nacionales y locales que se refieren a aspectos no tratados por la Directiva 97/23/CE todavía están en vigor en los países donde se requiere la instalación de los aparatos bajo presión. El respeto de dichas reglas debe ser asegurado en cada ocasión, sobre la base de las características de placa del producto y de esta hoja de instrucciones.

Obecná poznámka:
Jednotky, na něž se vztahuje tato příručka k instalaci a údržbě, jsou certifikovány v souladu se směrnicí 97/23/ES o tlakových nádobách.
Národní a místní normy, které se týkají aspektů, jež nejsou zahrnuty ve směrnici 97/23/ES, jsou stále platné v zemích, ve kterých jsou tyto nádoby instalovány. Musí být zajištěno dodržení těchto předpisů v jednotlivých případech na základě údajů uvedených na štítku výrobku a tohoto listu s instrukcemi.

Generel bemærkning:
Apparaterne, som er beskrevet i denne installations- og vedligeholdelsemanual, er blevet certficeret som foreskrevet i direktivet 97/23/EF vedrørende trykbærende udstyr.
De lokale og nationale standarder vedrørende aspekter, som ikke er omfattet af direktivet 97/23/EF, er fortsat gældende i landet, hvor det trykbærende udstyr skal installeres. Kontrollér, at disse regler er overholdt ved hjælp af mærkedataene på apparatets skilt og dette instruktionsark.

Üldmärkus:
Selles paigaldus- ja hooldusmanuaalis viidatud seadmetel on sertifikaat, mis vastab surveseadmete Euroopa Direktiivile 97/23/EC.
Nendes maades, kus surveseadmete paigaldus on vajalik, kehtivad lisaks rahvuslikud ja kohalikud normid, mida Euroopa Direktiiv 97/23/EC ei kajasta. Vastavus nendele reeglitele peab olema alati garanteeritud olenevalt toote nimiandmetest ja sellest juhiste lehest.

Yleinen huomautus:
Tässä asennus- ja huolto-oppaassa käsitellyt laitteet on tyyppihyväksytty painelaitteita koskevan direktiivin 97/23/EY mukaan.
Direktiivin 97/23/EY ulkopuolelle jäävät näkökohdat ovat painelaitteen asennusmaan kansallisten ja paikallisten standardien mukaisia. Tarkista sääntöjen mukaisuus kohta kohdalta tuotteen arvokilvestä ja tästä ohjekirjasta.

Vispārīga piezīme:
Šajā uzstādīšanas un apkopes rokasgrāmatā aprakstītas ierīces ir sertificētas saskaņā ar Direktīvu 97/23/CE par ierīcēm, kuras darbojas zem spiediena.
Turklāt, nacionālie un lokālie noteikumi, kuros ir apskatīti Direktīvā 97/23/CE neaprakstīti jautājumi, paliek spēkā un tiem ir jāpakļaujas tajās valstīs, kurās ir saņemts pasūtījums uzstādīt ierīces, kuras darbojas zem spiediena. Lai pārliecinātos par šo noteikumu ievērošanu var izmantot datus uz izstrādājuma plāksnītes vai šo informācijas lapu.

Algemene opmerking:
De units waarop deze installatie- en onderhoudshandleiding betrekking heeft, zijn gecertificeerd in overeenstemming met de Richtlijn betreffende drukapparatuur 97/23/EG.
De nationale en lokale normen die betrekking hebben op aspecten die niet vallen onder de Richtlijn 97/23/EG, blijven van kracht in landen waar de installatie van drukapparatuur is aangevraagd. De naleving van deze regels moet steeds opnieuw worden gecontroleerd aan de hand van de gegevens op het typeplaatje van het product en van dit instructieblad.

Uwaga ogólna:
Urządzenia, do których odnosi się ta instrukcja montażu/ konserwacji są certyfikowane na zgodność z dyrektywą 97/23/WE dotyczącą urządzeń ciśnieniowych.
Krajowe i lokalne normy dotyczące aspektów, które nie podlegają dyrektywie 97/23/WE są nadal obowiązujące w krajach, w których te urządzenia ciśnieniowe mają być instalowane. Zgodność z tymi normami musi być zapewniona każdorazowo, zgodnie z tabliczką znamionową wyrobu i z niniejszą instrukcją.

Všeobecná poznámka:
Jednotky, na ktoré se vzťahuje táto príručka k inštalácii a údržbe, sú certifikované v súlade so smernicou 97/23/ES o tlakových nádobách.
Národné a miestné normy, ktoré sa týkajú aspektov, nezahrnutých do smernice 97/23/ES, sú stále platné v krajinách, v ktorých sú tieto nádoby inštalované. Musí byť zaistené dodržanie týchto predpisov v jednotlivých prípadoch na základe údajov uvedených na štítku výrobku a tohto listu s inštrukciami.

Splošna opomba:
Naprave, na katere se nanaša ta priročnik za instalacijo in vzdrževanje, so v skladu z določili v Smernici 97/23/CE opremljene s certifikatom o napravah pod pritiskom.
Državni in lokalni predpisi, vsebujoči določila, ki jih Smernica 97/23/CE ne zajema, imajo še vedno pravno veljavnost v deželah, kjer se naprave pod pritiskom iz naslova instalirajo. Ti zakoni in predpisi se morajo v vsakem primeru upoštevati pri postavitvi in uporabi naprave na osnovi podatkov, navedenih na tablici izdelka, ter navodil, vsebovanih v tem priročniku.

Anm:
Aggregaten som beskrivs i denna installations- och underhållsmanual är certifierade enligt direktiv 97/23/EG om tryckbärande anordningar.
Angående frågor som inte omfattas av direktiv 97/23/EG gäller nationella och lokala standarder i de länder där de tryckbärande anordningarna installeras. Försäkran om överensstämmelser med dessa regler anges på aggregatets märkplåt samt finns med i denna bruksanvisning.

Általános megjegyzés:
A jelen felszerelési/karbantartási kézikönyvben szereplő egységek az EU 97/23/CE számú, nyomás alatti tartályokra vonatkozó utasítás szerinti tanúsítással rendelkeznek.
Az EU 97/23/CE számú utasítás által nem szabályozott kérdésekben jelenleg is a nemzeti és a helyi rendelkezések érvényesek azokban az országokban, ahol kérték a nyomás alatti készülékek beszerelését. Ezeknek a rendelkezéseknek a betartását a termék adatlemezén feltüntetett jellemzők és a jelen használati utasítás alapján biztosítani kell.

Общее замечание:
Устройства, рассматриваемые в настоящем руководстве по монтажу/техобслуживанию, сертифицированы в соответствии с Директивой 97/23/CE по сосудам высокого давления.
Национальные и местные нормы, касающиеся аспектов, не рассматриваемых в Директиве 97/23/CE, до сих пор действуют в странах, в которых требуется монтаж оборудования высокого давления. Соблюдение этих правил должно каждый раз обеспечиваться на основе номинальных параметров изделия и настоящих инструкций.

TABLE OF CONTENTS / INDICE GENERALE / INHALTSVERZEICHNIS / TABLE DES MATIÈRES GÉNÉRALE / ÍNDICE GENERAL / HLAVNÍ OBSAH / INDHOLDSFORTEGNELSE / SISUKORD / SISÄLLYSLUETTELO / SATURS / ALGEMENE INDEX / SPIS GŁÓWNY / HLAVNÝ OBSAH / SPLOŠNO KAZALO / INNEHÅLLSFÖRTECKNING / ÁLTALÁNOS TARTALOMJEGYZÉK / УКАЗАТЕЛЬ

General note / Nota Generale / Allgemeiner Hinweis / Note générale / Nota General / Obecná poznámka / Generel bemærkning / Üldmärkus / Yleinen huomautus / Vispārīga piezīme / Algemene opmerking / Uwaga ogólna / Všeobecná poznámka / Splošna opomba / Anm / Általános megjegyzés / Общее замечание

EN Tube bundle condensers
INSTALLATION, UTILIZATION AND MAINTENANCE MANUAL 4

IT Condensatori a fascio tubiero
MANUALE DI INSTALLAZIONE, USO E MANUTENZIONE 10

DE Rohrbündelverflüssiger
HANDBUCH ZUR INSTALLATION, BENUTZUNG UND WARTUNG 16

FR Condenseurs à eau multitubulaires
MANUEL D'INSTALLATION, UTILISATION ET MAINTENANCE..... 22

ES Condensadores de haz tubular
MANUAL DE INSTALACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO 28

CZ Kondenzátory s trubkovým svazkem
PŘÍRUČKA K INSTALACI, POUŽITÍ A ÚDRŽBĚ 34

DA Rørkondensatorer
MANUAL VEDRØRENDE INSTALLATION, BRUG OG VEDLIGEHOLDELSE..... 40

ET Torukimbuga jahutid
PAIGALDUS -, TÖÖ - JA HOOLDUSMANUAAL 46

FI **Putkilauhduttimet**
ASENNUS-, KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OPAS 52

LV **Apvalka-cauruļu kondensatori**
UZSTĀDĪŠANAS, IZMANTOŠANAS UN APKOPES ROKASGRĀMATA 57

NL **Condensor met pijpenbundel**
HANDLEIDING VOOR INSTALLATIE, GEBRUIK EN ONDERHOUD 63

PL **Skraplacze płaszczowo - rurowe**
INSTRUKCJA INSTALACJI, OBSŁUGI I KONSERWACJI 69

SK **Kondenzátory so zväzkom rúr**
PRÍRUČKA K INŠTALÁCII, POUŽITIU A ÚDRŽBE 75

SI **Kondenzatorji na cevasti snop**
PRIROČNIK ZA INSTALACIJO, UPORABO IN VZDRŽEVANJE 81

SV **Tubkondensorer**
INSTALLATIONS-, BRUKS- OCH UNDERHÅLLSANVISNING 87

HU **Csőköteges kondenzátorok**
FELSZERELÉSI, ÜZEMELTETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI KÉZIKÖNYV 93

RU **Кожухотрубные конденсаторы**
РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ 99

Figures / Figure illustrative / Abbildungen / Figures / Figuras ilustrativas / Zobrazení / Figurer / Arvnäitajad / Kuvat / Zīmējumi / Afbeeldingen ter illustratie / Rysunki / Zobrazenia / Ponazoritvene slike / Figurer / Ábrák / Рисунки 105

EN

Tube bundle condensers

INSTALLATION, OPERATING AND MAINTENANCE MANUAL

TABLE OF CONTENTS

1 PRODUCT DESCRIPTION 5
1.1 Types of product 5
1.2 Compatible fluids 5
1.3 Key to the rating plate 5
1.4 Components and product identification... 5

2 INSTALLING THE CONDENSER 5
2.1 Receipt and inspection of the product 5
2.2 Storing the product 5
2.3 Handling and positioning the exchanger..... 5
2.4 Connections and checks to be performed during installation..... 6
2.5 Safety accessories 6

3 GENERAL INSTRUCTIONS FOR CORRECT OPERATION..... 6
3.1 Analysis of hazards for the operator 6
3.2 Safety systems 7
3.2.1 Freezing 7
3.2.2 Vibrations 7
3.2.3 Water pump shut-down 7
3.3 Water quality and treatment 7
3.4 Water speed inside the tube 7
3.5 Corrosion 7
3.6 Use of Brine 7

4 STARTING THE UNIT 8

5 INSPECTION AND MAINTENANCE 8
5.1 Checks to be performed periodically..... 8
5.2 Inspection and maintenance procedures..... 8
5.2.1 Removing the heads 8
5.2.2 Repositioning the heads 8
5.2.3 Draining the water 8
5.2.4 Inspection and replacement of the interchangeable anodes (salt water version) 8
5.3 Spare parts 9

6 WARRANTY CONDITIONS AND VALIDITY..... 9

1. PRODUCT DESCRIPTION

1.1 TYPES OF PRODUCT

This manual refers to the following series of Alfa Laval condensers: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M and ACFL/M. The exchangers are manufactured in a condenser version or desuperheater version.
Fig. 1 enclosed shows an example of a CDEW series condenser with its main components. For further technical information, please refer to the "Alfa Laval Condensers Catalogue"

CONDENSER. The refrigerant condenses on the outside of the tubing when flowing through the tube bundle, while the liquid is heated inside the tubing. The condensate is collected at the bottom of the shell and is partially sub-cooled before leaving.

DESUPERHEATER, VERSION HR (PARTIAL RECOVERY). The exchanger is used only to heat water, subtracting heat from the refrigerant that passes through the shell side in the gaseous phase and is not condensed.

RECOVERY UNIT, VERSION HRC (TOTAL HEAT RECOVERY). This solution involves two independent water circuits inside the same exchanger. This configuration is used for operation alternatively as a condenser or for total condensing heat recovery.

1.2 COMPATIBLE FLUIDS

The units are designed in accordance with the pressure and temperature limits shown in the "Alfa Laval Condensers Catalogue" and on the rating plate on the exchanger, see **Fig. 2** and **Fig. 3**.

REFRIGERANT SIDE. The condensers have been designed for use with HCFC and HFC refrigerants. The allowed fluids belong to Group 2 as per art. 9 of EC Directive 97/23. Applications that involve the use of Group 1 hydrocarbons as per the same Directive will only be provided upon specific request.

WATER SIDE. The fluid used is generally fresh water for the CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL series condensers, and salt water for the CFC/M, CFL/M, ACFC/M and ACFL/M series condensers. The application may involve the use of water with the addition of antifreeze fluid (for example, ethylene or propylene glycol).

1.3 KEY TO THE RATING PLATE

- Manufacturer: name and address of the manufacturer
- Model: description of the model
- Serial number: number identifying the unit
- Date: date of manufacture
- Stamp: mark of the approval body
- Side Tubes: inner tube side
- Side shell: shell side
- Fluid: fluid group in accordance with EC Directive 97/23
- PS: maximum allowable pressure
- PT: test pressure
- TS: maximum allowable temperature

1.4 COMPONENTS AND PRODUCT IDENTIFICATION

Each condenser is identified by a serial number shown on the metal rating plate fitted to the unit (marked as SERIAL N.). Always refer to this number in all communications to Alfa Laval regarding the unit purchased, in order to ensure correct and prompt product identification.

2. INSTALLING THE CONDENSER

Below are a number of recommendations that must be observed both before and during the installation of the product. The units must be installed only by qualified personnel, who must in any case strictly observe the general safety standards in force according to local requirements.

2.1 RECEIPT AND INSPECTION OF THE PRODUCT

Make sure that the exchanger corresponds to the type ordered; to do this, cross-check the details on the order confirmation, the DDT (delivery note) and the rating plate on the exchanger.
Make sure that all the components have been delivered and that they have not been damaged during transport. In the event of damage to the units or missing components, a written claim must be sent to the carrier.

2.2 STORING THE PRODUCT

Before installation, the condensers must be stored in a dry, sheltered place, at temperatures no lower than +5°C. Avoid sites where condensate may form inside the exchanger due to temperature variations during the day (for example, exposure to sunlight).

2.3 HANDLING AND POSITIONING THE EXCHANGER

The units can be handled using elastic hoisting straps positioned at the sides of the exchanger; some models are also fitted with slots for hoisting. **Fig. 4** shows an example of how to lift the exchanger. The units must be installed horizontally and fastened to supports, brackets or longitudinal members. Non-horizontal installation may considerably affect performance. In the case of installation on boats, the condenser will be fitted with two refrigerant outlets, which must both be connected to ensure the discharge of the con-

densate in all cases.
The exchanger must be positioned in such a way as to allow any inspection, maintenance and replacement operations.

2.4 CONNECTIONS AND CHECKS TO BE PERFORMED DURING INSTALLATION

Tightening the head. Before connecting the water pipes, check the tightness of the screws on the head using a torque wrench, as due to its elastomeric structure the seal tends to relax and stretch after having been tightened in the factory. The tightening torque of the screws must be checked based on the values and the sequence shown in **Table 5**

Absorbent fillers. In order to keep the refrigerant circuit dry, at the end of the production process absorbent fillers are inserted on the refrigerant side, and these must be removed. They are located at the refrigerant inlet.

Refrigerant connections. Three types of refrigerant connections are available: Rotalock fittings, welded connections and flanged connections, see **Fig. 6**. The connections on the standard exchangers are in all cases made of carbon steel. All the refrigerant connections must be tested under pressure after tightening.
The tightening torque of the flange screws must be as shown in **Table 7**.

Water side connections. Two types of water connections are available: threaded connection or flexible joint. The connections are generally ISO 228/1-G female, up to 5". For further information, refer to the Alfa Laval Condensers catalogue.

Earthing the interchangeable anodes. The condensers for salt water operation are fitted with interchangeable anodes located on the head, opposite the water connections. Make sure the anodes are earthed before starting the system, see **Fig. 8**.

2.5 SAFETY ACCESSORIES

The following devices should be connected in order to ensure the correct operation of the condenser.

- **REFRIGERANT RELIEF VALVE.** This must be installed using the fittings on the shell. Make sure that the setting of the valve is not higher than the pressure (PS) specified on the rating plate on the exchanger. Special care should be paid to the positioning of the valve, making sure it is installed between the exchanger and any on-off valves in the circuit.
- **VIBRATION-DAMPING DEVICES.** In some cases, in order to protect the tubes and the welded connections, the condenser may need to be insulated from the vibrations transmitted by the compressor, by installing suitable vibration dampers or shock absorbers.
- **WATER FILTER.** The use of a water filter is always recommended, especially when there may be sediment, dirt or solid particles in the liquid.
- **WATER FLOW CONTROL VALVE.** This must be installed at the condenser outlet, in order to prevent water hammer that may cause vibrations and consequent damage.

3. GENERAL INSTRUCTIONS FOR CORRECT OPERATION

3.1 ANALYSIS OF HAZARDS FOR THE OPERATOR

The operating pressure and temperature on the refrigerant side and water side of the system must comply with the maximum values shown on the condenser's rating plate, see **Fig. 2** and **Fig. 3**.

- PRESSURE. The condensers are pressurised containers, and as such are governed by the national standards (most importantly, EC Directive 97/23 PED) relating to these appliances. The exchangers have been designed and manufactured in compliance with the reference standards. The operator must therefore observe all the active and passive safety requirements defined by the standards.
- TEMPERATURE. The condensers are designed to operate with temperatures (both on the refrigerant side and water side) no higher than 90°C (average wall temperature). Therefore, suitable protection should be used in the event of contact with the outer walls of the condenser.
- REFRIGERANT. The Alfa Laval condensers are designed for operation with Group 2 refrigerants as per art. 9 of EC Directive 97/23. These fluids are not toxic, harmful or explosive, however require the observance of normal precautions. In particular, in the case of refrigerating systems in which the refrigerant is precharged, all the environmental conditions that may lead to an abnormal increase in pressure must be envisaged and the operation of the safety devices must not be disabled. In any case, the requirements relating to the installation of the refrigerant relief valve, as in point 2.5 of this manual, must be observed. In the case of exchangers suitable for operation with Group 1 fluids, all the safety standards required by EC Directive 97/23 and the various national standards must be strictly observed by the operator.
- WATER. Water with the addition of some antifreeze fluids may be toxic.

3.2 SAFETY SYSTEMS

Below are a number of recommendations that must be observed during the installation, start-up and maintenance of the system.
The safety accessories required in point 2.5 of this manual must be installed, in particular the water inlet filter and the water flow control valve.

3.2.1 Freezing

The freezing of water inside the tubes is not a common phenomenon in condensers. Freezing may occur when a high charge of refrigerant is rapidly dispersed outside of the refrigerant circuit from the condenser or nearby. One of the most frequent cases involves the opening of the valve due to excessive pressure head. This occurs when the water temperature is high or the flow of water is closed. Another cause may be the accidental breakage of a refrigerant line or the removal of the refrigerant from an inactive unit.
Freezing may also be caused by the incomplete draining of the exchanger, which is exposed to low temperatures during the periods of system inactivity. In this regard, the procedure indicated in the chapter on Inspection and Maintenance should be carefully followed.

3.2.2 Vibrations

Excessive vibrations on both the water side and the refrigerant side may cause significant damage to the condenser over time. To reduce the transmission of vibrations on the water side, install vibration dampers near the water connections, on the supports and on the structure. For the refrigerant side, on the other hand, use the vibration-damping devices described in point 2.5 of this manual. In the case where the condenser is installed as a support element for the compressor, measures must be taken to avoid the transmission of vibrations to the condenser.

3.2.3 Water pump shut-down

When stopping the system, a delay should be set for shutting down and starting the pumps, so as to avoid an increase in the water temperature inside the tubes, with the risk of deposit formation.

3.3 WATER QUALITY AND TREATMENT

It is the user's responsibility to establish the quality of the water and make sure that this is compatible with the materials used in the condenser, see **Table 9**. The quality of the water, for the reasons described above, may significantly affect the operation and the life of the exchanger. The first step in planning the treatment of the water is chemical analysis, which must be performed by qualified personnel from specialist organisations. For information and suggestions on this subject, refer to chapter 6 of the "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" published by Alfa Laval.

The following methods can be used to clean the inside of the tubes:

- mechanical, by swabbing inside the tubes: this procedure can be applied only to units with traditional smooth tubes;
- chemical, performed by running commercially-available solutions through the tubes, according to the type of fouling, organic or inorganic. This method can be used with all types of tube, both smooth and fluted on the inside, and must be performed by qualified personnel only.

Cleaning may be performed with mechanical methods, or chemical methods using commercially-available products with a dual action, that is, the removal of the scale and the prevention of corrosion. One recommended product is P3 T288 by Henkel.
In tower water, as shown above, the tendency to form deposits may be high: to reduce this phenomenon, there are various types of water softening treatments available, including the use of ion exchange resins.

3.4 WATER SPEED INSIDE THE TUBE

Erosion and impingement may occur if the speed exceeds the required limits, as the solid particles, such as sand and dust, suspended in the mass of water combine to erode the surface of the metal. The use of filters and the observance of the set water speed limits in the hydraulic system reduces the risk of corrosion to an acceptable limit.
Never exceed the maximum water flow rate limits. The values can be checked using the data in the "Alfa Laval Condensers Catalogue".

3.5 CORROSION

The oxygen dissolved in water increases the rate of corrosion. The main factors causing corrosion are sulphur and carbon dioxide acids, see the Langelier and Ryznar indices. A combined effect of fouling due to dust and organic material provides a support for bacteria, fungi and algae; the growth of organisms may produce an oxygen gradient and this results in rather severe pitting of the surface of the metal.
The phenomenon of corrosion is obviously related to the materials used on the liquid side of the heat exchanger, see **Table 9**.
Table 10 shows the reference values for corrosion on copper; these values must be considered as guidelines to avoid corrosion.

3.6 USE OF BRINE

Secondary fluids consisting of water and ethylene or propylene glycol solutions are generally not corrosive, unless contaminated by other substances. If using calcium chloride, refer to the warnings in paragraph 5.3.2, chapter 6, of the "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" published by Alfa Laval.
Before using any other secondary fluid, check with Alfa Laval that it is compatible with the exchanger.

4. STARTING THE UNIT

The system must be started by qualified personnel. Make sure that all the instructions given in the previous chapters have been observed.
Before starting the system, make sure the absorbent fillers placed inside the refrigerant inlet (Ref-IN) have been removed.

When filling the condenser with water, make sure the air is vented through the service connection on the rear head. This operation must be performed carefully and completely, in that the residue air bubbles may damage the unit over time.

5. INSPECTION AND MAINTENANCE

For correct management of the exchangers, periodical checks should be carried out by qualified personnel.

5.1 CHECKS TO BE PERFORMED PERIODICALLY

Check	Frequency
Head screw tightening torque	Annual
Flanged refrigerant connection screw tightening torque	Annual
Wear of the interchangeable anodes (Salt water condensers)	To be checked based on the type of water used

5.2 INSPECTION AND MAINTENANCE PROCEDURES

5.2.1 Removing the heads
This operation is performed for the inspection (condition of the seals and tubes) or maintenance of the unit. The condenser should be insulated from the water circuit and the refrigerant circuit using the corresponding valves, and water and refrigerant should be drained. If removing the front head, disconnect the water circuit connection pipes. Loosen the fastening bolts.

5.2.2 Repositioning the heads
First of all, check the condition of the seals and replace them in the event of wear or damage. To reposition the heads, follow the screw tightening sequence shown in **Table 5**.

5.2.3 Draining the water
In the case of extended system inactivity, the water should be completely drained from the exchanger. This procedure must be performed carefully, using the drain connection at the bottom of the rear head. To completely drain the condensers, in general it is sufficient to leave the drains and overflows open: for the 8-pass unit only, the screws on the rear head also need to be loosened, so as to drain the residual water from some of the tubes.

5.2.4 Inspection and replacement of the interchangeable anodes (Salt water version)
The anodes, placed on the rear head, are fastened to special anode-holders using a threaded shank (counter-clockwise lockup). Make sure that the hole in the centre of the anode-holder allows the water side to communicate with the outside, and that another threaded hole, in an offset position, must be used to earth the condenser, see **Fig. 8**. The depletion of the anode is indicated by the release of water from the hole in the centre of the anode-holder.
To check the aggressiveness of the operating environment, inspect the wear of the anodes by unscrewing the holder from the rear head two months after the unit is first started. This operation must be performed when the system is off and with the water circuit drained. If the thickness measured is less than half the nominal value shown in **Table 11**, see distance B, the corroded anodes must be replaced with new anodes, and the check performed again after two months. In normal operating conditions in environments that are not particularly aggressive, the anodes must be replaced approx. every 12 months.

Warning: if during the first check (after 2 months) the anodes result to be completely worn, it means that the operating environment is highly aggressive; as a result, promptly check: the quality of the

water (chemical analysis), the flow rate, the presence of filters (solid particles) and the earthing of the system. In highly aggressive environments, the type of materials (tubes) used may not be suitable.

5.3 SPARE PARTS

Spare parts KITS are available upon request for the maintenance of the condenser, see **Table 12**. The KITS can be ordered from the Alfa Laval Spa sales department, specifying the model of the exchanger and its serial number.

6. WARRANTY CONDITIONS AND VALIDITY

Alfa Laval SpA declines all liability for damage caused by the incorrect commissioning of the product.

The general warranty conditions are no longer valid if the fault in the product is caused by the incorrect installation of the unit or evident negligence by the user, in particular when using refrigerants or secondary fluids that are not compatible with the materials the exchanger is made of, or in case of failure to observe the instructions given in paragraphs 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 and 3.6 of this manual.

Promptly contact Alfa Laval if defects are found during the warranty period, indicating the type of unit, the serial number and the defect found.

Alfa Laval declines all liability for unauthorised repair work performed during the warranty period.

NOTE

IT

Condensatori a fascio tubiero

MANUALE DI INSTALLAZIONE, UTILIZZAZIONE E MANUTENZIONE

INDICE

1 DESCRIZIONE DEL PRODOTTO 11
1.1 Tipologie di prodotto 11
1.2 Fluidi utilizzabili 11
1.3 Legenda targhetta 11
1.4 Componenti e rintracciabilità del prodotto 11

2 INSTALLAZIONE DEL CONDENSATORE 11
2.1 Ricevimento ed ispezione del prodotto 11
2.2 Stoccaggio del prodotto 11
2.3 Movimentazione e posizionamento dello scambiatore 12
2.4 Collegamenti e controlli da effettuare in fase di installazione 12
2.5 Accessori di sicurezza 12

3 PRESCRIZIONI GENERALI PER UN CORRETTO FUNZIONAMENTO 12
3.1 Analisi dei rischi per l'operatore 12
3.2 Sistemi di sicurezza 13
3.2.1 Congelamento 13
3.2.2 Vibrazioni 13
3.2.3 Arresto pompe acqua 13
3.3 Qualità e trattamento dell'acqua 13
3.4 Velocità dell'acqua interno tubo 13
3.5 Corrosione 14
3.6 Uso di Brine 14

4 AVVIO DELL'UNITÀ 14

5 ISPEZIONE E MANUTENZIONE 14
5.1 Controlli da effettuare periodicamente 14
5.2 Procedure di ispezione e manutenzione 14
5.2.1 Rimozione delle testate 14
5.2.2 Riposizionamento delle testate 14
5.2.3 Svuotamento del contenuto d'acqua 15
5.2.4 Ispezione e sostituzione degli anodi sacrificali (Versione marina) 15
5.3 Parti di ricambio 15

6 VALIDITÀ CONDIZIONI DI GARANZIA 15

1. DESCRIZIONE DEL PRODOTTO

1.1 TIPOLOGIE DI PRODOTTO

Il presente manuale si riferisce alle seguenti serie di condensatori Alfa Laval: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M e ACFL/M. Gli scambiatori sono prodotti in versione condensatore o in versione desurriscaldatore.
La **fig-1** in allegato riproduce a titolo di esempio un condensatore della serie CDEW con i suoi componenti principali. Per maggiori informazioni tecniche si consiglia di far riferimento al "Catalogo Condensatori Alfa Laval"

CONDENSATORE. Il refrigerante condensa all'esterno dei tubi transitando attraverso il fascio tubiero, mentre il liquido si riscalda all'interno dei tubi. Il condensato si raccoglie sul fondo del mantello e si sottoraffredda parzialmente prima di uscirne.

DESURRISCALDATORE VERSIONE HR (RECUPERO PARZIALE). Lo scambiatore viene utilizzato unicamente per riscaldare acqua sottraendo calore al refrigerante che transita in fase gassosa nel lato mantello e che non giunge a condensazione.

RECUPERATORE VERSIONE HRC (RECUPERO TOTALE DI CALORE). La soluzione prevede due circuiti acqua indipendenti all'interno della stesso scambiatore. Questa configurazione consente di effettuare alternativamente la funzione di condensatore o di recupero totale del calore di condensazione.

1.2 FLUIDI UTILIZZABILI

Le unità sono progettate in accordo ai limiti di pressione e temperatura riportati nel "Catalogo Condensatori Alfa Laval" e sulla targhetta dello sullo scambiatore stesso, vedi **fig-2** e **fig-3**.

LATO REFRIGERANTE. I condensatori sono stati progettati per l'utilizzo di refrigeranti HCFC e HFC. I fluidi ammessi appartengono al Gruppo 2 secondo l'art. 9 della Direttiva 97/23 CE. Applicazioni che prevedano l'utilizzo di idrocarburi appartenenti al Gruppo 1 della stessa Direttiva sono eseguiti solo su specifica richiesta.

LATO ACQUA. Il fluido utilizzato è generalmente acqua dolce per i condensatori delle serie CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL e acqua marina per i condensatori delle serie CFC/M, CFL/M, ACFC/M e ACFL/M. L'applicazione può prevedere l'utilizzo di acqua addizionata con un liquido anticongelante (ad esempio glicole etilenico o propilenico).

1.3 LEGENDA TARGHETTA

- Manufacturer: nome ed indirizzo del costruttore
- Model: descrizione del modello
- Serial number: numero identificativo dell'unità
- Date: data di fabbricazione
- Stamp: marchio dell'ente di approvazione
- Side Tubes: lato interno tubi
- Side shell: lato mantello
- Fluid: gruppo fluidi in accordo a direttiva CE 97/23EC
- PS: pressione massima ammissibile
- PT: pressione di collaudo
- TS: temperatura massima ammissibile

1.4 COMPONENTI E RINTRACCIABILITÀ DEL PRODOTTO

Ogni condensatore viene identificato attraverso un numero di serie riportato sulla targhetta metallica montata a bordo dell'unità (indicato come SERIAL N.). È importante fare riferimento a questo numero in tutte le comunicazioni dirette ad Alfa Laval e riguardanti l'unità acquistata al fine di consentire una corretta e veloce rintracciabilità del prodotto.

2. INSTALLAZIONE DEL CONDENSATORE

Qui di seguito sono riportate alcune raccomandazioni che devono essere seguite prima e durante l'installazione del prodotto. L'installazione dell'unità deve essere operata solo da personale qualificato, che deve comunque attenersi scrupolosamente alle norme di sicurezza generali vigenti secondo le normative locali.

2.1 RICEVIMENTO ED ISPEZIONE DEL PRODOTTO

Verificare che lo scambiatore corrisponda a quello ordinato; questo può essere fatto mediante un controllo incrociato tra i dati della conferma d'ordine, il DDT (documento di trasporto) e la targhetta dati dello scambiatore.
Verificare che tutti i componenti siano stati consegnati e che non vi siano stati danni durante il trasporto. Se vi sono danni o componenti mancanti è necessario inoltrare tempestivamente un reclamo scritto alla compagnia di trasporto.

2.2 STOCCAGGIO DEL PRODOTTO

Il condensatore prima dell'installazione deve essere stoccato all'interno di luoghi coperti ed asciutti, caratterizzati da temperature non inferiori a +5°C. Evitare i luoghi che possano innescare la formazione di condensa all'interno dello scambiatore a causa di escursioni termiche nell'arco della giornata (ad esempio esposizione ai raggi solari).

2.3 MOVIMENTAZIONE E POSIZIONAMENTO DELLO SCAMBIATORE

L'unità può essere movimentata utilizzando fasce elastiche di sollevamento che vanno posizionate ai lati estremi dello scambiatore; per alcuni modelli sono inoltre disponibili apposite asole di sollevamento. Nella **fig-4** viene riportato un esempio di come sollevare lo scambiatore. L'unità deve essere installata in posizione orizzontale, fissata su supporti, staffe o longheroni. Posizioni differenti dall'orizzontale possono influenzare considerevolmente la performance. Nel caso di installazione a bordo imbarcazione, il condensatore sarà provvisto di due uscite refrigerante, che dovranno essere entrambe collegate al fine di assicurare in ogni caso l'evacuazione del condensato.
Lo scambiatore deve essere posizionato in modo tale da garantire eventuali interventi di ispezione, manutenzione e sostituzione dello scambiatore.

2.4 COLLEGAMENTI E CONTROLLI DA EFFETTUARE IN FASE DI INSTALLAZIONE

Serraggio della testata. Prima di collegare le tubazioni dell'acqua verificare con una chiave dinamometrica il serraggio delle viti sulla testata poiché a causa della sua struttura elastomerica la guarnizione tende a rilassarsi e distendersi dopo il primo serraggio effettuato in fabbrica. La coppia di serraggio delle viti deve essere verificata in base ai valori ed alla sequenza riportati in **tab-5**

Cariche assorbenti. Al fine di mantenere l'essiccamento del circuito frigorifero eseguito alla fine del processo di produzione, sono inserite lato refrigerante delle cariche assorbenti che vanno necessariamente rimosse. Il loro posizionamento è presso l'ingresso del refrigerante.

Collegamenti lato refrigerante. Sono disponibili tre tipologie di connessioni lato refrigerante: attacco rotalock, attacco a saldare e attacco flangiato, vedi **fig-6**. Le connessioni sugli scambiatori standard sono realizzate in tutti i casi in acciaio al carbonio. Tutte le connessioni refrigerante devono essere testate a pressione dopo il fissaggio.
La coppia di serraggio per le viti delle flange deve essere in accordo alla **tab-7**.

Collegamenti lato acqua. Sono disponibili due tipologie di connessioni lato acqua: attacco filettato o giunto flessibile. Le connessioni sono generalmente ISO 228/1-G filettate femmina fino ai 5". Per maggiori informazioni consultare il catalogo Condensatori Alfa Laval.

Messa a terra degli anodi sacrificali. I condensatori per acqua di mare sono dotati di anodi sacrificali situati sulla testata opposta alle connessioni acqua. È necessario provvedere al collegamento a terra degli anodi stessi prima di avviare l'impianto, vedi **fig-8**.

2.5 ACCESSORI DI SICUREZZA

Si raccomanda di collegare i seguenti dispositivi al fine di favorire un corretto funzionamento del condensatore.

- **VALVOLA DI SFOGO REFRIGERANTE.** Deve essere installata utilizzando gli attacchi predisposti sul mantello. È necessario verificare che la taratura della valvola non sia più alta della pressione (PS) specificata sulla targa dati dello scambiatore. Grande attenzione va posta al suo posizionamento, che deve essere effettuato tra lo scambiatore e l'eventuale valvola di chiusura del circuito.
- **DISPOSITIVI ANTIVIBRAZIONE.** In alcuni casi, al fine di preservare l'integrità nel tempo delle tubazioni e delle connessioni saldate, potrebbe essere necessario isolare il condensatore dalla vibrazione trasmessa dal compressore tramite l'inserimento di un adeguato smorzatore di pulsazioni o ammortizzatore.
- **FILTRO ACQUA.** È sempre raccomandato ed in special modo in presenza di sedimenti o sporcizia o particelle solide possono essere presenti nel liquido l'uso di un filtro acqua.
- **VALVOLA REGOLAZIONE FLUSSO ACQUA.** Deve essere installata all'uscita del condensatore al fine di prevenire i colpi d'ariete che possono provocare vibrazioni sino a causare danneggiamenti.

3. PRESCRIZIONI GENERALI PER UN CORRETTO FUNZIONAMENTO

3.1 ANALISI DEI RISCHI PER L'OPERATORE

È di fondamentale importanza che le pressioni e le temperature di esercizio, lato refrigerante e lato acqua dell'installazione, rispettino i valori massimi ammissibili riportati sulla targhetta dati a bordo del condensatore, vedi **fig-2** e **fig-3**.

- PRESSIONE. Il condensatore è un recipiente in pressione e come tale rientra nelle normative nazionali (in primis la Direttiva 97/23/CE PED) che regolano queste apparecchiature. La progettazione e la costruzione dello scambiatore sono eseguite nel rispetto della normativa di riferimento. L'operatore è pertanto tenuto ad osservare tutte le prescrizioni di sicurezza attiva e passiva definite dalla normativa.
- TEMPERATURA. Il condensatore è progettato per operare con temperature (sia lato refrigerante che lato acqua) non superiori a 90°C (temperatura media di parete). Si consiglia pertanto l'utilizzo di una adeguata protezione in caso di contatto con le pareti esterne del condensatore.
- REFRIGERANTE. I condensatori Alfa Laval sono progettati per il funzionamento con fluidi frigorigeni di Gruppo 2 secondo l'art. 9 della

Direttiva 97/23 CE. Questi fluidi non sono tossico-nocivi né esplosivi ma presuppongono il rispetto delle normali cautele. In particolare in caso di sistemi frigoriferi nei quali si attui una precarica di refrigerante, è necessario prevedere tutte le condizioni ambientali che potrebbero prefigurare un innalzamento anomalo della pressione e assolutamente non inibire il funzionamento degli organi di sicurezza. In ogni caso, è necessario seguire le prescrizioni relative all'installazione della valvola di sfogo del refrigerante di cui al punto 2.5 del presente manuale. Nel caso di scambiatore predisposto per il funzionamento con fluidi di Gruppo 1, tutte le normative di sicurezza prescritte dalla Direttiva 97/23 CE e dalle diverse normative nazionali devono rigidamente essere seguite dall'operatore.

- ACQUA. L'acqua addizionata con alcuni fluidi anticongelanti può avere carattere di tossicità.

3.2 SISTEMI DI SICUREZZA

Qui di seguito si riportano alcune raccomandazioni che devono essere seguite durante l'installazione, allo start-up dell'impianto e in fase di manutenzione.
È di estrema importanza adottare in fase di installazione gli accessori di sicurezza prescritti al punto 2.5 del presente manuale, in particolare il filtro acqua in ingresso e la valvola di regolazione del flusso acqua.

3.2.1 Congelamento

Il congelamento dell'acqua all'interno dei tubi non è un fenomeno comune nei condensatori. Può accadere quando una elevata carica di refrigerante viene dispersa all'esterno del circuito frigorifero in poco tempo a partire dal condensatore o in prossimità di esso. Uno dei casi più frequenti è l'apertura della valvola dovuta ad un eccessivo battente di pressione. Questo accade quando la temperatura dell'acqua è alta o il flusso d'acqua viene chiuso. Altre cause sono la rottura accidentale di una linea di refrigerante liquido o la rimozione dello stesso da una unità ferma.
Congelamenti possono inoltre essere causati dall'incompleto drenaggio dello scambiatore che rimane esposto alle basse temperature durante i periodi di in fermo impianto. Si raccomanda a questo proposito di seguire attentamente le procedure indicate nel capitolo Ispezione e Manutenzione.

3.2.2 Vibrazioni

Eccessive vibrazioni sia lato acqua che lato refrigerante possono produrre danni notevoli nel tempo al condensatore. Per ridurre la trasmissione delle vibrazioni lato acqua si consiglia di installare degli smorzatori vicini alle connessioni acqua, nei supporti e sulla struttura. Lato refrigerante è invece suggerita l'adozione di dispositivi antivibrazioni di cui al punto 2.5 del presente manuale. Nel caso in cui sia prevista l'installazione del condensatore come elemento di supporto del compressore, dovranno assolutamente essere garantiti accorgimenti per evitare la trasmissione di vibrazioni al condensatore.

3.2.3 Arresto pompe acqua

In fase di arresto impianto si consiglia di impostare un ritardo temporale nel fermo ed un anticipo in avviamento delle pompe per evitare l'innalzamento della temperatura dell'acqua all'interno delle tubazioni con rischi di formazione di incrostazioni.

3.3 QUALITÀ E TRATTAMENTO DELL'ACQUA

È compito dell'utilizzatore stabilire la qualità dell'acqua utilizzata e accertarsi che questa sia compatibile con i materiali utilizzati nel condensatore, vedi **tab-9**. La qualità dell'acqua, per i motivi sopra indicati, può influenzare notevolmente il servizio e la durata stessa dello scambiatore. Un primo passo nel programma di trattamento dell'acqua è l'analisi chimica del liquido, operazione che deve essere fatta da personale qualificato appartenente a società specializzate. Per informazioni e raccomandazioni su questo tema, fare riferimento al capitolo 6 del manuale "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" edito da Alfa Laval.

I metodi utilizzati per la pulizia interna dei tubi possono essere di tipo:

- meccanico, fatto tramite scovolatura interna ai tubi: questa procedura può essere fatta solo su unità con tubi tradizionali di tipo liscio.
- chimico, eseguita facendo ricircolare all'interno dei tubi delle soluzioni commerciali da determinare in base al tipo di sporcamento organico od inorganico. Questo metodo può essere applicato su tutte le tipologie di tubo sia liscio che rigato internamente, e deve essere condotto solamente da personale qualificato.

Per la pulizia possono essere utilizzati metodi di tipo meccanico o metodi di tipo chimico con prodotti commerciali che svolgono una duplice azione, sia di rimozione della scaglia incrostante, sia di prevenzione dei fenomeni corrosivi. Un prodotto raccomandato è il P3 T288 della Henkel.
Nelle acque di torre, come sopra riportato, la tendenza all'incrostazione può essere elevata: per ridurre questo fenomeno esistono diversi tipi di trattamenti di addolcimento delle acque, tra i quali ricordiamo l'utilizzo di resine a scambio ionico.

3.4 VELOCITÀ DELL'ACQUA INTERNO TUBO

L'erosione e la corrosione da urto (Impingement) possono accadere se le velocità superano i limiti prescritti, le particelle solide sospese, come sabbia e polveri, nella massa fluida di acqua si combinano ad erodere la superficie metallica. L'uso di filtri ed il rispetto nel sistema idraulico dei limiti prefissati di velocità riduce il rischio di corrosione ad un limite accettabile.
È strettamente raccomandato di non superare i limiti massimi di portata lato acqua. I valori pos-

sono essere controllati sui dati di “Catalogo Condensatori Alfa Laval”.

3.5 CORROSIONE

L'ossigeno disciolto nell'acqua aumenta la velocità di corrosione. I principali fattori di corrosione sono gli acidi di anidride solforosa e carbonica, vedi indici di Langelier e Ryznar. Un effetto combinato di sporcamento da polveri e materiale organico fornisce un supporto per batteri, funghi ed alghe; la crescita di organismi può produrre un gradiente di ossigeno e questo risulta in una vaiolatura (pitting) piuttosto severa della superficie metallica.
Il fenomeno della corrosione deve essere ovviamente relazionato ai materiali che sono utilizzati nel lato liquido dello scambiatore di calore, vedi **tab-9**.
Nella **tab-10** vengono riportati dei valori di riferimento per la corrosione con il rame, questi valori devono essere considerati come indicativi per dare delle linee guida di base per evitare l’insorgere di fenomeni corrosivi.

3.6 USO DI BRINE

Fluidi secondari costituiti da soluzioni di acqua e glicole etilenico o propilenico sono generalmente non corrosivi se non inquinati da altre sostanze.

Per l'utilizzo di cloruro di calcio consultare le avvertenze contenute nel paragrafo 5.3.2, capitolo 6 del manuale "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" edito da Alfa Laval".
Prima di utilizzare qualsiasi altro fluido secondario, verificare con Alfa Laval la sua compatibilità con lo scambiatore.

4. AVVIO DELL’UNITÀ

Lo start-up dell'impianto deve essere eseguito da personale qualificato. È necessario accertarsi che tutte le indicazioni riportate nei capitoli precedenti siano osservate.
Prima di procedere all’avviamento, assicurarsi di rimuovere le cariche assorbenti inserite all’interno della connessione refrigerante d’ingresso (Ref-IN).
Durante il caricamento dell’acqua nel condensatore, provvedere allo sfiato dell’aria utilizzando la connessione di servizio sulla testata posteriore. Questa operazione deve essere effettuata in modo accurato e completo, in quanto le residue bolle d’aria possono danneggiare nel tempo l’unità.

5. ISPEZIONE E MANUTENZIONE

Per una corretta gestione degli scambiatori consigliamo di effettuare dei controlli periodici con personale qualificato.

5.1 CONTROLLI DA EFFETTUARE PERIODICAMENTE

Controllo	Periodicità
Coppia di serraggio viti testata	Annuale
Coppia di serraggio viti connessioni flangiate refrigerante	Annuale
Consumo anodi sacrificali (Condensatori in versione marina)	Da verificare in base al tipo di acqua utilizzata

5.2 PROCEDURE DI ISPEZIONE E MANUTENZIONE

5.2.1 Rimozione delle testate

Questa operazione viene effettuata in caso di necessità di ispezione (stato guarnizione e tubi) o manutenzione dell’unità. Si raccomanda di isolare il condensatore dal circuito acqua e dal circuito refrigerante agendo sulle apposite valvole e scaricare il contenuto di acqua e di refrigerante. Nel caso in cui si proceda alla rimozione della testata anteriore, scollegare le tubazioni di collegamento al circuito idraulico. Sbloccare quindi bulloni di fissaggio.

5.2.2 Riposizionamento delle testate

Preliminarmente si consiglia di verificare lo stato delle guarnizioni e di procedere in caso di usura o

danneggiamento alla loro sostituzione. Al fine di riposizionare le testate è necessario seguire la sequenza di serraggio delle viti evidenziata in **tab-5**.

5.2.3 Svuotamento del contenuto d'acqua

Nel caso di inattività prolungata dell'impianto si raccomanda di effettuare uno svuotamento completo del contenuto d'acqua dello scambiatore. Questa procedura deve essere effettuata in modo accurato agendo sullo connessione di scarico presente sulla parte inferiore della testata posteriore. Per uno scarico completo dei condensatori in generale è sufficiente lasciare i drenaggi e gli sfiori aperti: solo per le unità a 8 passi si devono inoltre allentare le viti della testata posteriore per scaricare l'acqua residua di alcuni tubi.

5.2.4 Ispezione e sostituzione degli anodi sacrificali (Versione marina)

Gli anodi, posti sulla testata posteriore, sono fissati su appositi porta-anodo mediante gambo filettato (chiusura inversa). Si raccomanda di porre attenzione che sul porta anodo un foro in posizione centrale mette in comunicazione il lato acqua con l'esterno ed un altro foro filettato, in posizione eccentrica, deve essere utilizzato per la messa a terra del condensatore, vedi **fig-8**. L'esaurimento dell'anodo viene evidenziato da una fuoriuscita d'acqua dal foro centrale del porta-anodo.
Al fine di verificare il grado di aggressività dell'ambiente operativo consigliamo di fare una primo controllo dell'usura degli anodi, svitandone il relativo supporto dalla testata posteriore, dopo 2 mesi dal primo avviamento dell'unità. Questa operazione deve essere effettuata a impianto fermo e con circuito idraulico scarico. Se lo spessore che si rileva è inferiore alla metà di quello nominale riportato in **tab-11** vedi quota B è necessario sostituire gli anodi corrosi con anodi nuovi e ripetere nuovamente tale controllo dopo altri 2 mesi. In condizioni operative con ambienti non particolarmente aggressivi la sostituzione degli anodi deve essere effettuata ogni 12 mesi ca.

Avvertenza: se dopo il primo controllo (2 mesi) gli anodi fossero completamente esauriti significa che l'ambiente operativo è fortemente aggressivo, si deve quindi procedere a verificare prontamente: la qualità dell'acqua (analisi chimica), la portata, la presenza di filtri (parti solide) e la messa a terra dell'impianto. In ambienti altamente aggressivi la tipologia di materiali (tubi) utilizzata potrebbe risultare non idonea.

5.3 PARTI DI RICAMBIO

Su richiesta sono disponibili dei KIT per parti di ricambio per la manutenzione del condensatore, vedi **tab-12**.
La selezione del KIT deve essere richiesta all'ufficio commerciale di Alfa Laval Spa specificando sempre il modello dello scambiatore con il serial number.

6. VALIDITÀ CONDIZIONI DI GARANZIA

Alfa Laval SpA non si assume alcuna responsabilità per danni causati da una non corretta messa in servizio del prodotto.

Le condizioni generali per la validità della garanzia decadono quando la difettosità del prodotto è stata causata da non corretta installazione dell'unità od evidente negligenza dell'utilizzatore", in particolare in caso di utilizzo di refrigerante o fluido secondario non compatibile con i materiali dello scambiatore o non osservanza delle prescrizioni descritte ai paragrafi 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 del presente manuale.

Contattare prontamente Alfa Laval se vengono notate difettosità durante il periodo di garanzia comunicando il tipo di unità, il numero di serie ed il difetto riscontrato.

Alfa Laval non si assume responsabilità per interventi non autorizzati di riparazione eseguiti durante il periodo di garanzia.

DE

Rohrbündelverflüssiger

HANDBUCH ZUR INSTALLATION, BENUTZUNG UND WARTUNG

INHALTSVERZEICHNIS

1 PRODUKTBESCHREIBUNG 17
1.1 Produkttypen 17
1.2 Einsetzbare Medien 17
1.3 Legende des Typenschilds 17
1.4 Bauteile und Identifizierbarkeit des Produkts 17

2 INSTALLATION DES VERFLÜSSIGERS 17
2.1 Empfang und Prüfung des Produkts 17
2.2 Lagerung des Produkts 17
2.3 Handling und Positionierung des Wärmeübertragers 18
2.4 Anschlüsse und Kontrollen während der Installation 18
2.5 Sicherheitszubehör 18

3 ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN FÜR EINEN EINWANDFREIEN BETRIEB 18
3.1 Risikobewertung für den Betreiber..... 18
3.2 Sicherheitssysteme 19
3.2.1 Frost 19
3.2.2 Vibrationen 19
3.2.3 Aus/Ein der Wasserpumpen 19
3.3 Qualität und Aufbereitung des Wassers 19
3.4 Fließgeschwindigkeit des Wassers in den Rohren 19
3.5 Korrosion 20
3.6 Einsatz von Solen 20

4 INBETRIEBNAHME DES GERÄTS 20

5 INSPEKTION UND WARTUNG 20
5.1 Regelmäßige Prüfungen 20
5.2 VORGEHENSWEISEN ZUR INSPEKTION UND WARTUNG 20
5.2.1 Demontage der Behälterabschlüsse 20
5.2.2 Wiedermontage der Behälterabschlüsse 20
5.2.3 Entleeren des Wasserkreises 21
5.2.4 Inspektion und Ersatz der Opferanoden (seewasserbeständige Ausführung) 21
5.3 ERSATZTEILE 21

6 GÜLTIGKEIT DER GEWÄHRLEISTUNG .. 21

1. PRODUKTBESCHREIBUNG

1.1 PRODUKTTYPEN

Das vorliegende Handbuch bezieht sich auf die nachstehend genannten Alfa Laval Verflüssiger-Baureihen: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M und ACFL/M. Die Wärmeübertrager werden in Verflüssiger- und Enthitzer-Version gebaut.
Auf **Abb. 1** in der Anlage wird beispielhaft ein Verflüssiger der CDEW-Reihe mit seinen wichtigsten Bauteilen dargestellt. Detailliertere technische Informationen sind dem Katalog "Alfa Laval Verflüssiger" zu entnehmen.

VERFLÜSSIGER. Das Kältemittel kondensiert beim Durchströmen des Rohrbündels außerhalb der Rohre, während die Flüssigkeit in den Rohren aufgeheizt wird. Das Kondensat wird am Mantelboden gesammelt und vor dem Austritt partiell unterkühlt.

ENTHITZER VERSION HR (PARTIALRÜCKGEWINNUNG). Der Wärmeübertrager wird ausschließlich zur Erhitzung des Wassers verwendet, indem dem Kältemittel, das den Behälter mantelseitig in gasförmigem Zustand durchströmt und nicht zur Kondensation gelangt, Wärme entzogen wird.

REKUPERATOR VERSION HRC (TOTALRÜCKGEWINNUNG DER WÄRME). Diese Lösung sieht zwei voneinander unabhängige Wasserkreise in dem selben Wärmeübertrager vor. Dieser Aufbau gestattet die Umschaltung von Kondensatorbetrieb auf Rekuperatorbetrieb und umgekehrt.

1.2 EINSETZBARE MEDIEN

Die Geräte werden in Übereinstimmung mit den Druck- und Temperaturgrenzwerten konstruiert, die im Katalog der "Alfa Laval Verflüssiger" und auf dem Typenschild angeführt sind, siehe **Abb. 2** und **Abb.3**.

KÄLTEMITTELSEITE. Die Verflüssiger sind für den Einsatz von H-FCKW- und H-FKW-Kältemitteln ausgelegt. Die zulässigen Kältemittel gehören zur Gruppe 2 gemäß Art. 9 der EG-Richtlinie 97/23. Geräte für Anwendungen, die den Einsatz von zur Gruppe 1 derselben Richtlinie gehörigen Kohlenwasserstoffen vorsehen, werden nur auf Anfrage gefertigt.

WASSERSEITE. Das Medium, das allgemein verwendet wird, ist bei den Verflüssigern der Baureihen CDEW, CPLUS, CFC, CRS und ACFL Süßwasser und bei den Verflüssigern der Baureihen CFC/M, CFL/M, ACFC/M und ACFL/M Seewasser. Die Anwendung kann auch den Einsatz von Wasser vorsehen, das mit einem Frostschutzmittel versetzt ist (z.B. Äthylglykol oder Propylenglykol).

1.3 LEGENDE DES TYPENSCHILDS

- Manufacturer: Name und Anschrift des Herstellers
- Model: Beschreibung des Modells
- Serial number: Kennnummer des Geräts
- Date: Baudatum
- Stamp: Zeichen der Abnahmegesellschaft
- Side Tubes: Rohrinnenseite
- Side shell: Mantelseite
- Fluid: Kältemittelgruppe gemäß EG-Richtlinie 97/23
- PS: zulässiger Höchstdruck
- PT: Prüfdruck
- TS: zulässige Höchsttemperatur

1.4 BAUTEILE UND IDENTIFIZIERBARKEIT DES PRODUKTS

Jeder Verflüssiger wird durch eine Seriennummer gekennzeichnet, die auf dem Typenschild am Gerät angegeben ist (siehe SERIAL N.). Es ist auf die Nummer des jeweiligen Geräts bei allen Mitteilungen an Alfa Laval Bezug zu nehmen, damit das Produkt rasch und korrekt identifiziert werden kann.

2. INSTALLATION DES VERFLÜSSIGERS

Hier in der Folge finden Sie einige Empfehlungen, die vor und während der Installation des Geräts zu beachten sind. Die Installation des Geräts ist ausschließlich von Fachkräften zu besorgen, die sich genau an die allgemein gültigen Sicherheitsvorschriften nach jeweiliger Landesgesetzgebung halten müssen.

2.1 EMPFANG UND PRÜFUNG DES PRODUKTS

Kontrollieren, dass der Wärmeübertrager mit dem bestellten Gerät übereinstimmt, indem die Daten der Auftragsbestätigung, des Transportdokuments und des Typenschilds verglichen werden.
Kontrollieren, dass alle Bauteile geliefert und während des Transports nicht beschädigt wurden. Sollten Schäden oder fehlende Teile festgestellt werden, sind diese unverzüglich dem Transportunternehmen gegenüber schriftlich zu beanstanden.

2.2 LAGERUNG DES PRODUKTS

Vor der Installation ist der Verflüssiger an einem überdachten, trockenen Ort aufzubewahren, an dem die Temperatur nicht unter +5°C absinkt. Es sind Orte zur Aufbewahrung zu vermeiden, an denen sich aufgrund von thermischer Exkursion (bei Sonneneinstrahlung beispielsweise) im Inneren des Wärmeübertragers Kondenswasser bilden kann.

2.3 HANDLING UND POSITIONIERUNG DES WÄRMEÜBERTRAGERS

Das Gerät kann mit Hebegurten bewegt werden, die an den Enden des Geräts anzubringen sind; an einigen Modellen sind darüber hinaus eigene Hebeösen vorhanden. In **Abb. 4** wird beispielhaft dargestellt, wie ein Wärmeübertrager zu heben ist. Das Gerät muss in horizontaler Lage installiert und an Haltern, Winkelstücken oder Längsträgern befestigt werden. Die nicht einwandfrei horizontale Positionierung kann die Leistung des Geräts entscheidend beeinflussen. Sollte das Gerät zur Installation an Bord von Schiffen bestimmt sein, ist ein Verflüssiger mit zwei Kältemittelaustritten zur Anwendung zu bringen, die beide angeschlossen werden müssen, damit die Ableitung des Kondensats sichergestellt ist.
Der Wärmeübertrager muss so positioniert werden, dass allfällige Inspektions-, Wartungs- und Ersatzmaßnahmen problemlos durchzuführen sind.

2.4 ANSCHLÜSSE UND KONTROLLEN WÄHREND DER INSTALLATION

Anzugsmoment des Behälterabschlusses. Bevor die Wasserrohre angeschlossen werden, ist mit einem Drehmomentschlüssel das Anzugsmoment der Deckelschrauben zu prüfen, da die Dichtung aufgrund ihrer Elastomerstruktur dazu neigt, sich nach dem ersten Anzug im Werk zu entspannen und auszudehnen. Das Anzugsmoment der Schrauben ist anhand der Werte und Prüffolge in **Tab. 5 zu kontrollieren.**

Trockenmitteleinsätze. Um den Kältekreis nach dem Fertigungsprozess trocken zu halten, werden kältemittelseitig Absorberstoffe eingesetzt, die unbedingt zu entfernen sind. Sie sind am Kältemitteleintritt angebracht.

Kältemittelseitige Anschlüsse. Es sind drei Anschlusstypen auf der Kältemittelseite lieferbar: Rotalock-Anschluss, Schweißanschluss und Flanschanschluss, siehe **Abb. 6**. Die Anschlüsse der Standardmodelle sind in Kohlenstoffstahl ausgeführt. Alle kältemittelseitigen Anschlüsse müssen nach der Befestigung auf Druck geprüft werden.
Das Anzugsmoment für die Flanschschrauben muss den Werten in **Tab. 7** entsprechen.

Wasserseitige Anschlüsse. Es sind zwei Anschlusstypen auf der Wasserseite lieferbar: Gewindeanschluss oder flexibler Klemmanschluss. Die Anschlüsse entsprechen gewöhnlich ISO 228/1-G und weisen bis zu 5" ein Innengewinde auf. Zwecks genauerer Informationen wird auf den Katalog "Alfa Laval Verflüssiger" verwiesen.

Erdung der Opferanoden. Die seewasserbeständigen Verflüssiger sind mit Opferanoden ausgerüstet, die sich an dem dem Wassereintritt gegenüberliegenden Behälterabschluss befinden. Dieselben Anoden müssen vor der Inbetriebnahme der Anlage geerdet werden, siehe **Abb. 8**.

2.5 SICHERHEITSZUBEHÖR

Es wird empfohlen, die folgenden Vorrichtungen zu montieren, um einen einwandfreien Betrieb des Verflüssigers sicherzustellen.

- **DRUCKENTLASTUNGSVENTIL.** Dieses ist unter Zuhilfenahme der am Mantel vorgesehenen Anschlüsse zu installieren. Es ist zu prüfen, dass der Ventileichdruck nicht höher als der auf dem Typenschild des Wärmeübertragers angegebene (PS) ist. Insbesondere ist auf die Positionierung des Ventils zu achten, das zwischen den Wärmetauscher und das eventuelle Absperrventil des Kreises zu schalten ist.
- **VIBRATIONSSCHUTZ.** In einigen Fällen könnte es für die Lebensdauer von Leitungen und Schweißverbindungen erforderlich sein, den Verflüssiger von der Kompressorvibration zu isolieren, indem ein entsprechender Schwingungs- bzw. Stossdämpfer eingebaut wird.
- **WASSERFILTER.** Es wird immer und vor allem bei Sedimenten, Schmutz oder festen Partikeln im Medium der Einbau eines Filters empfohlen.
- **WASSERMENGENREGLER.** Dieser ist am Austritt aus dem Verflüssiger zu installieren, um Druckstöße zu verhindern, die aufgrund der hierdurch entstehenden Vibrationen Schäden verursachen können.

3. ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN FÜR EINEN EINWANDFREIEN BETRIEB

3.1 RISIKOBEWERTUNG FÜR DEN BETREIBER

Es ist grundlegend, dass die kältemittel- und wasserseitigen Betriebsdrücke und -temperaturen im Rahmen der zulässigen Höchstwerte liegen, die dem Typenschild am Gerät zu entnehmen sind, siehe **Abb. 2** und **Abb.3**.

- DRUCK. Der Verflüssiger ist ein Druckbehälter und daher von den einschlägigen gesetzlichen Vorschriften geregelt (allen voran die EG-Richtlinie 97/23 PED). Die Konstruktion und der Bau des Wärmeübertragers erfolgen unter Beachtung der jeweiligen Bezugsnorm. Der Betreiber ist demnach angehalten, sämtliche in der Norm enthaltenen Vorschriften zur aktiven und passiven Sicherheit zu befolgen.
- TEMPERATUR. Der Verflüssiger ist für Betriebstemperaturen (sowohl auf der Kältemittel- als auch auf der Wasserseite) ausgelegt, die nicht über 90°C (durchschnittliche Wandtemperatur) hinausgehen. Es wird daher empfohlen, entsprechende Schutzmittel einzusetzen, wenn ein Kontakt mit den Außenwänden des Verflüssigers gegeben ist.

- KÄLTEMITTEL. Die Alfa Laval Verflüssiger sind ausgelegt, um mit Kältemitteln der Gruppe 2 gemäß Art. 9 der EG-Richtlinie 97/23 betrieben zu werden. Diese Kältemittel sind weder toxisch noch explosiv, setzen jedoch die Beachtung von normalen Sicherheitsmaßnahmen voraus. Insbesondere bei Kälteanlagen, bei denen eine Kältemittelvorfüllung durchgeführt wird, ist es erforderlich, sämtliche Umgebungsbedingungen vorherzusehen, die einen übermäßigen Druckanstieg hervorrufen könnten. Darüber hinaus ist es strengstens untersagt, die Funktion der Sicherheitsorgane zu unterbinden. Es sind jedenfalls die Vorschriften bezüglich der Installation eines Druckentlastungsventils für den Kältemittelkreis wie in Punkt 2.5 beschrieben einzuhalten. Sollte der Wärmeübertrager für den Betrieb mit Kältemitteln der Gruppe 1 vorgerüstet sein, ist der Betreiber verpflichtet, sämtliche Sicherheitsvorschriften der EG-Richtlinie 97/23 und der landesspezifisch gültigen Normen genau zu befolgen.
- WASSER. Das mit bestimmten Frostschutzmitteln versetzte Wasser kann toxische Eigenschaften besitzen.

3.2 SICHERHEITSSYSTEME

Hier nachstehend werden einige Empfehlungen erteilt, die während der Installation, des Start-ups und der Wartung der Anlage zu beachten sind.
Diesbezüglich ist es grundlegend, dass das in Punkt 2.5 dieses Handbuchs beschriebene Sicherheitszubehör und hier insbesondere der Wasserfilter im Eintritt und der Wassermengenregler installiert wurden.

3.2.1 Frost

Das Einfrieren des Wassers im Inneren der Rohre ist bei Verflüssigern eigentlich nicht der Regelfall. Es kann allerdings passieren, wenn in kurzer Zeit eine große Menge Kältemittel außerhalb des Kältekreises verlustig geht. Auch kommt es vor, wenn das Druckentlastungsventil bei sich übermäßig aufbauendem Druck geöffnet wird. Dies ist der Fall bei hoher Wassertemperatur oder abgesperrtem Wasserfluss. Andere Ursachen sind der Bruch einer Flüssigkältemittelleitung oder die Entfernung des Kältemittels aus einem stillstehenden Gerät.
Ein Einfrieren des Wassers kann zudem durch die nicht vollständige Drainage des Wärmeübertragers verursacht werden, wenn dieser während des Betriebsstillstandes niedrigen Temperaturen ausgesetzt ist. Es wird diesbezüglich darauf hingewiesen, die im Kapitel Inspektion und Wartung aufgezeigten Vorgehensweisen zu beachten.

3.2.2 Vibrationen

Übermäßige Vibrationen können sowohl auf Wasser- als auch auf Kältemittelseite mit der Zeit gewichtige Schäden am Kondensator hervorrufen. Um die Übertragung der Vibrationen wasserseitig zu unterbinden, wird der Einbau von Schwingungsdämpfern nahe den Wasseranschlüssen, an den Halterungen und an der Konstruktion selbst empfohlen. Kältemittelseitig hingegen wird der Einsatz von Antivibrationsvorrichtungen wie in Punkt 2.5 dieses Handbuchs beschrieben nahegelegt. Sollte der Kondensator als Auflagerelement für den Kompressor montiert wird, müssen entsprechende Maßnahmen getroffen werden, die gewährleisten, dass die Vibrationen nicht an den Verflüssiger übertragen werden.

3.2.3 Aus/Ein der Wasserpumpen

Bei abgeschalteter Anlage wird empfohlen eine Rücklauf- und eine Vorlaufzeit der Pumpen einzustellen, um einem Temperaturanstieg des Wassers in den Rohren und damit dem Risiko der Inkrustationsbildung entgegenzuwirken.

3.3 QUALITÄT UND AUFBEREITUNG DES WASSERS

Es ist Aufgabe des Betreibers, die Qualität des verwendeten Wassers zu bestimmen und sicherzustellen, dass dieses mit den Kondensatorwerkstoffenkompatibel ist, siehe **Tab. 9**. Die Wasserqualität kann nämlich aus den oben angeführten Gründen die Leistung und Standzeit des Wärmeübertragers entscheidend beeinflussen. Ein erster Schritt im Aufbereitungsprogramm ist die chemische Untersuchung des Wassers, mit der ein Fachlabor zu beauftragen ist. Zwecks Informationen und Empfehlungen zu diesem Thema siehe Kapitel 6 des Alfa Laval Handbuchs "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual".

Zur Innenreinigung der Rohre können folgende Methoden angewandt werden:

- mechanische Reinigung mit Rohrbürsten, die nur bei herkömmlichen glatten Rohren möglich ist;
- chemische Reinigung durch Spülung der Rohre mit im Handel erhältlichen Lösungsmitteln, die je nach organischer oder anorganischer Verschmutzung zu wählen sind. Diese Methode kann bei allen Rohrtypen, d.h. glatten und innenseitig gerillten, zur Anwendung kommen, allerdings sind Fachkräfte damit zu befassen.

Zur Reinigung können mechanische oder chemische Methoden verwendet werden, wobei im Handel erhältliche Produkte einzusetzen sind, die eine zweifache Wirkung besitzen, d.h. sowohl die Inkrustation entfernen als auch der Korrosion vorbeugen. Ein zu empfehlendes Produkt ist P3 T288 von Henkel.
Bei Kühlturmwasser kann wie bereits oben angezeigt eine gehobene Neigung zu Inkrustation bestehen: um dieses Problem zu verringern, gibt es verschiedene Enthärtungsbehandlungen wie zum Beispiel den Einsatz von Ionenaustauscharzen.

3.4 FLIEßGESCHWINDIGKEIT DES WASSERS IN DEN ROHREN

Die stoßbedingte Erosion und Korrosion (Impingement) können durch Grenzwert überschreitende Fließgeschwindigkeiten bedingt sein, bei

denen sich schwebende Feststoffpartikel wie Sand und Staub in der fluiden Wassermasse verbinden und die Metalloberfläche erodieren. Der Einsatz von Filtern und die Beachtung der vorgeschriebenen Fließgeschwindigkeiten reduzieren das Korrosionsrisiko auf ein akzeptables Maß.
Es wird empfohlen, die wasserseitigen Höchstdurchflussmengen genau einzuhalten. Die Werte können unter den technischen Daten im Katalog "Alfa Laval Verflüssiger" nachgelesen werden.

3.5 KORROSION

Der im Wasser gelöste Sauerstoff fördert die Korrosionsgeschwindigkeit. Die hauptsächlichen Korrosionsfaktoren sind Schwefeldioxyd und Kohlensäure, siehe Langelier- und Ryznar-Index. Eine aus Staub und organischem Material kombinierte Verschmutzung schafft das geeignete Umfeld für Bakterien, Pilze und Algen; das Wachstum der Organismen führt zu einem Sauerstoffgradienten, der seinerseits eine ziemlich starke Anfressung (Pitting) der Metalloberfläche verursachen kann.
Die Korrosionserscheinung hängt natürlich auch mit den Werkstoffen zusammen, die wasserseitig im Wärmeübertrager eingesetzt werden, siehe **Tab. 9**.
In **Tab. 10** werden die Bezugswerte für die Korrosion von Kupfer angeführt; diese sind als Richtwerte anzusehen, die Leitlinien liefern, um das Auftreten von korrosiven Phänomenen zu unterbinden.

3.6 EINSATZ VON SOLEN

2.Sekundärmedien bestehend aus Wasser- und Äthylglykollösungen bzw. Wasser-und Propylenglykollösungen sind im Allgemeinen nicht korrosiv, sofern sie nicht durch andere Substanzen verunreinigt sind. Zur Anwendung von Kalziumchlorid lesen Sie die Hinweise in Absatz 5.3.2, Kapitel 6 des Alfa Laval Handbuchs "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" nach.
Wenn andere Sekundärmedien zum Einsatz gebracht werden sollen, sind diese im Vorfeld mit Alfa Laval auf ihre Verträglichkeit mit dem Wärmeübertrager zu prüfen.

4. INBETRIEBNAHME DES GERÄTS

Das Start-up der Anlage ist von Fachkräften vorzunehmen. Es ist zu prüfen, dass die in den vorhergehenden Abschnitten enthaltenen Anweisungen befolgt werden.
Vor der Inbetriebnahme ist zu sicherzustellen, dass die Trockenmitteleinsätze aus den kältemittelseitigen Eintritten (Ref-IN) entfernt werden.
Beim Füllen des Verflüssigers mit Wasser ist die Entlüftung des Kreises über den Serviceanschluss am hinteren Behälterabschluss durchzuführen. Diese Entlüftung muss vollständig erfolgen, da im Kreis verbleibende Restluftblasen mit der Zeit das Gerät beschädigen könnten.

5. INSPEKTION UND WARTUNG

Um die Wärmeübertrager korrekt zu betreiben, empfehlen wir regelmäßige Prüfungen, die von Fachkräften zu besorgen sind.

5.1 REGELMÄßIGE PRÜFUNGEN

Prüfung	Häufigkeit
Anzugsmoment der Deckelschrauben	Jährlich
Anzugsmoment der Schrauben der kältemittelseitigen Flanschanschlüsse	Jährlich
Verschleiß der Opferanoden (Verflüssiger in seewasserbeständiger Ausführung)	Je nach eingesetztem Wasser

5.2 VORGEHENSWEISEN ZUR INSPEKTION UND WARTUNG

5.2.1 Demontage der Behälterabschlüsse

Die Behälterabschlüsse sind bei anstehender Inspektion (Zustand der Dichtungen und Rohre) oder Wartung des Geräts abzubauen. Diesbezüglich wird empfohlen, den Wasser- und Kältemittelkreis über die hierfür vorgesehenen Ventile abzusperren und den Inhalt der Kreise abzulassen. Bei der Demontage des vorderen Behälterabschlusses sind zunächst die Wasserleitungen vom Verflüssiger abzuhängen. Anschließend sind

die Befestigungsbolzen zu entfernen.

5.2.2 Wiedermontage der Behälterabschlüsse

Vorab ist der Zustand der Dichtungen zu prüfen, um diese bei Verschleiß oder Beschädigung zu ersetzen. Bei der Befestigung der Deckel ist die in **Tab. 5** aufgezeigte Reihenfolge des Anzugs der Bolzen zu befolgen.

5.2.3 Entleeren des Wasserkreises

Im Falle eines längeren Betriebsstillstandes der Anlage ist das im Verflüssiger enthaltene Wasser vollständig abzulassen. Es ist hierzu auf den Austritt an der Unterseite des hinteren Behälterabschlusses einzuwirken. Für ein vollständiges Entleeren der Verflüssiger reicht es in der Regel, die Abflüsse und Entlüftungsventile zu öffnen; nur bei 8-Weg-Geräten müssen darüber hinaus die Schrauben des hinteren Behälterabschlusses entfernt werden, um das Restwasser aus einigen Rohren abzulassen.

5.2.4 Inspektion und Ersatz der Opferanoden (seewasserbeständige Ausführung)

Die Anoden, die sich am hinteren Behälterabschluss befinden, sind an entsprechenden Racks mittels Gewindeschaft (mit linksdrehendem Verschluss) befestigt. Es ist darauf zu achten, dass am Anodenträger ein Loch in mittlerer Lage die Wasserseite mit der Außenseite verbindet und eine Gewindebohrung in außermittiger Lage zu verwenden ist, um den Verfüssiger zu erden, siehe **Abb. 8**. Die Erschöpfung der Anode wird dadurch angezeigt, dass aus dem mittleren Loch des Anodenträgers Wasser austritt.
Um den Grad der Aggressivität der Betriebsumgebung zu prüfen, empfehlen wir eine erste Verschleißkontrolle der Anoden zwei Monate nach Inbetriebnahme des Geräts durchzuführen, indem die Halterung vom hinteren Behälterabschluss abmontiert wird. Dieser Vorgang hat bei stillstehender Anlage und entleertem Wasserkreis zu erfolgen. Wenn die gemessene Stärke unterhalb der Hälfte des Nominalwertes in **Tab.11**, siehe Maß B, liegt, sind die korrodierten Anoden durch neue zu ersetzen. Diese Prüfung ist in der Folge nach weiteren 2 Monaten zu wiederholen. Unter Betriebsbedingungen in nicht besonders aggressiven Umgebungen ist der Ersatz der Anoden etwa alle 12 Monate vorzunehmen.

Hinweis: wenn nach der ersten Kontrolle (nach 2 Monaten) die Anoden komplett erschöpft sein sollten, bedeutet dies, dass die Betriebsumgebung besonders aggressiv ist; es sind daher umgehend folgende Faktoren zu prüfen: die Wasserqualität (chemische Analyse), die Durchflussmenge, das Vorhandensein von Filtern (für feste Partikel) und die Erdung der Anlage. In besonders aggressiven Umgebungen könnte sich der eingesetzte Materialtyp (der Rohre) als nicht angemessen erweisen.

5.3 ERSATZTEILE

Auf Anfrage sind Ersatzteilsätze für die Wartung des Verflüssigers lieferbar, siehe **Tab. 12**.
Die gewünschten Ersatzteilsätze sind bei der Alfa Laval Verkaufsabteilung zu bestellen, wobei der Typ und die Seriennummer des Wärmeübertragers anzuführen sind.

6. GÜLTIGKEIT DER GEWÄHRLEISTUNG

Die Firma Alfa Laval SpA übernimmt keine Haftung für Schäden, die auf eine nicht korrekte Inbetriebnahme des Produkts zurückzuführen sind.

Der Anspruch auf Gewährleistung verfällt, wenn die Mangelhaftigkeit des Produkts durch eine nicht korrekte Inbetriebnahme des Geräts oder offensichtliche Fahrlässigkeit des Betreibers verursacht ist. Dies gilt insbesondere bei Einsatz von Kältemitteln oder Sekundärmedien, die mit den Materialien des Wärmeübertragers nicht kompatibel sind, sowie bei Nichtbeachtung der Anweisungen in den Absätzen 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 und 3.6 dieses Handbuchs.

Unverzüglich Alfa Laval kontaktieren, wenn während der Gewährleistungsfrist Mängel festgestellt werden, wobei der Gerätetyp, die Seriennummer und die Art des aufgetretenen Fehlers anzugeben sind.

Alfa Laval lehnt jede Haftung für nicht autorisierte Reparatureingriffe während der Gewährleistungsfrist ab.

FR

Condenseurs à eau multitubulaires

MANUEL D'INSTALLATION, UTILISATION ET MAINTENANCE

SOMMAIRE

1 DESCRIPTION DU PRODUIT 23
1.1 Typologies de produit 23
1.2 Fluides utilisables 23
1.3 Légende plaque 23
1.4 Composants et traçabilité du produit.... 23

2 INSTALLATION DU CONDENSEUR 23
2.1 Réception et inspection du produit..... 23
2.2 Stockage du produit 23
2.3 Manutention et positionnement de l'échangeur 24
2.4 Raccordements et contrôles à effectuer en phase d'installation 24
2.5 Accessoires de sécurité 24

3 CONSIGNES GÉNÉRALES POUR UN FONCTIONNEMENT CORRECT 24
3.1 Analyse des risques pour l'opérateur... 24
3.2 Systèmes de sécurité..... 25
3.2.1 Congélation 25
3.2.2 Vibrations 25
3.2.3 Arrêt pompes eau 25
3.3 Qualité et traitement de l'eau 25
3.4 Vitesse de l'eau à l'intérieur du tube 25
3.5 Corrosion 26
3.6 Utilisation de "Brine"..... 26

4 MISE EN MARCHE DE L'UNITÉ 26

5 INSPECTION ET MAINTENANCE 26
5.1 Contrôles à effectuer périodiquement 26
5.2 PROCÉDURES D'INSPECTION ET DE MAINTENANCE 26
5.2.1 Démontage des têtes 26
5.2.2 Remise en place des têtes 26
5.2.3 Vidange de l'eau 27
5.2.4 Inspection et remplacement des anodes interchangeables (Version marine) 27
5.3 PIÈCES DE RECHANGE 27

6 VALIDITÉ CONDITIONS DE GARANTIE .. 27

1. DESCRIPTION DU PRODUIT

1.1 TYPOLOGIES DE PRODUIT

Le présent manuel se réfère aux séries de condenseurs Alfa Laval suivantes : CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M et ACFL/M. Les échangeurs sont produits en version condenseur ou en version désurchauffeur.
La **fig-1** ci-jointe reproduit à titre d'exemple un condenseur de la série CDEW avec ses principaux composants. Pour de plus amples renseignements techniques, nous conseillons de consulter le "Catalogue Condenseurs Alfa Laval"

CONDENSEUR. Le réfrigérant condense à l'extérieur des tubes passant à travers les plaques multitubulaires tandis que le liquide se réchauffe à l'intérieur des tubes. Les condensats arrivent dans le fond de la virole et sont refroidis partiellement avant d'en sortir.

DÉSURCHAUFFEUR VERSION HR (RÉCUPÉRATION PARTIELLE). L'échangeur est utilisé uniquement pour réchauffer de l'eau en soustrayant la chaleur au réfrigérant qui transite en phase gazeuse côté virole ne se condense pas.

RÉCUPÉRATEUR VERSION HRC (RÉCUPÉRATION TOTALE DE CHALEUR). La solution prévoit deux circuits eau indépendants à l'intérieur du même échangeur. Cette configuration permet d'effectuer alternativement la fonction de condenseur ou de récupération totale de la chaleur de condensation.

1.2 FLUIDES UTILISABLES

Les unités sont conçues conformément aux limites de pression et température figurant dans le "Catalogue Condenseurs Alfa Laval" et sur la plaque de l'échangeur proprement dit, voir **fig-2 et fig.-3**.

CÔTÉ RÉFRIGÉRANT. Les condenseurs sont conçus pour l'emploi des réfrigérants HCFC et HFC. Les fluides permis appartiennent au Groupe 2 selon l'art. 9 de la Directive 97/23 CE. Les applications qui prévoient l'emploi d'hydrocarbones appartenant au Groupe 1 de la même Directive ne sont exécutées que sur demande spécifique.

CÔTÉ EAU. Le fluide utilisé est généralement de l'eau douce pour les condenseurs des séries CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL et de l'eau de mer pour les condenseurs des séries CFC/M, CFL/M, ACFC/M et ACFL/M. L'application peut prévoir l'emploi d'eau additionnée d'un liquide antigel (par exemple éthylène glycol ou propylène glycol).

1.3 LÉGENDE PLAQUE SIGNALÉTIQUE

- Manufacturer : nom et adresse du constructeur
- Model : description du modèle
- Serial number : numéro d'identification de l'unité
- Date : date de fabrication
- Stamp : marque de l'organisme homologateur
- Side Tubes : côté intérieur tubes
- Side shell : côté virole
- Fluid : groupe fluides conformément à la Directive 97/23 CE
- PS : pression maximale admissible
- PT : pression d'essai
- TS : température maximale admissible

1.4 COMPOSANTS ET TRAÇABILITÉ DU PRODUIT

Chaque condenseur est identifié par un numéro de série figurant sur la plaque métallique montée sur l'unité (indiqué comme SERIAL N.). Il est important de faire référence à ce numéro dans toutes les communications adressées à Alfa Laval et concernant l'unité achetée afin de permettre une traçabilité correcte et rapide du produit.

2. INSTALLATION DU CONDENSEUR

Nous donnons ci-après des recommandations qui doivent être suivies avant et durant l'installation du produit. L'installation de l'unité doit être faite exclusivement par du personnel qualifié, qui doit respecter dans tous les cas de manière scrupuleuse les consignes générales de sécurité prescrites par les normes locales.

2.1 RÉCEPTION ET INSPECTION DU PRODUIT

Vérifier que l'échangeur correspond à ce qui a été commandé ; cela peut être fait à travers un contrôle croisé entre la confirmation de commande, le DDT (document de transport) et les données de la plaque de l'échangeur.
Vérifier que tous les composants ont été livrés et qu'ils n'ont pas été abîmés durant le transport. S'il y a des dommages ou s'il manque des composants, il faut adresser une réclamation par écrit à la société de transport.

2.2 STOCKAGE DU PRODUIT

Avant l'installation, le condenseur doit être stocké dans des endroits couverts et secs, à des températures ne descendant pas en dessous de +5°C. Éviter les endroits pouvant provoquer la formation de condensation à l'intérieur de l'échangeur à cause de grands écarts thermiques durant la journée (par exemple, exposition aux rayons solaires).

2.3 MANUTENTION ET POSITIONNEMENT DE L'ÉCHANGEUR

L'unité peut être déplacée en utilisant des élingues extensibles qui doivent être positionnées aux extrémités de l'échangeur ; pour certains modèles des anneaux ont été prévus pour le levage. La **fig-4** illustre la procédure à suivre pour le levage de l'échangeur. L'unité doit être installée en position horizontale, fixée sur des supports ou des longerons. Des positions différentes de la position horizontale peuvent influencer considérablement les performances. Dans le cas d'installation à bord d'un navire, le condenseur sera muni de deux sorties réfrigérant qui devront être raccordées toutes les deux afin d'assurer dans tous les cas l'évacuation des condensats.
L'échangeur doit être positionné de manière à garantir les éventuelles interventions d'inspection, de maintenance et de substitution de l'échangeur.

2.4 RACCORDEMENTS ET CONTRÔLES À EFFECTUER EN PHASE D'INSTALLATION

Serrage de la tête. Avant de raccorder les conduites de l'eau, vérifier avec une clé dynamométrique le serrage des vis sur la tête car à cause de sa structure élastomère, la garniture a tendance à se relâcher et à se détendre après le premier serrage effectué en usine. Le couple de serrage des vis doit être vérifié sur la base des valeurs et de la séquence indiquées dans le **tab-5**

Charges absorbantes. Afin de maintenir le circuit frigorifique au sec à la fin du processus de production, des charges absorbantes ont été introduites dans le circuit côté réfrigérant et doivent être enlevées. Elles se trouvent à l'entrée du réfrigérant.

Raccordements côté réfrigérant. Il existe trois types de raccordement possibles côté réfrigérant : raccord rotalock, raccord à souder et raccord à bride, voir **fig-6**. Les raccordements sur les échangeurs standard sont réalisés dans tous les cas en acier au carbone. Tous les raccordements réfrigérant doivent être testés sous pression après la fixation.
Le couple de serrage pour les vis des brides doit respecter les valeurs du **tab-7**.

Raccordements côté eau. Il existe deux types de raccordement possibles côté eau : raccord fileté ou joint flexible. Les raccords sont généralement ISO 228/1-G avec filetage femelle jusqu'à 5". Pour de plus amples renseignements, consulter le catalogue Condenseurs Alfa Laval.

Mise à la terre des anodes interchangeables. Les condenseurs pour eau de mer sont équipés d'anodes interchangeables situées sur la tête opposée aux raccordements eau. Il faut effectuer la mise à la terre de ces anodes avant de mettre l'installation en marche, voir **fig-8**.

2.5 ACCESSOIRES DE SÉCURITÉ

Il est recommandé de raccorder les dispositifs suivants afin de favoriser un fonctionnement correct du condenseur.

- **SOUPAPE DE SURPRESSION RÉFRIGÉRANT.** Elle doit être installée en utilisant les raccords prévus sur la virole. Il faut vérifier que le réglage de la soupape ne dépasse pas la pression (PS) indiquée sur la plaque des données de l'échangeur. Il faut faire très attention à son positionnement qui doit être effectué entre l'échangeur et l'éventuelle vanne de fermeture du circuit.
- **DISPOSITIFS ANTIVIBRATION.** Dans certains cas, pour préserver dans le temps l'intégrité des tuyauteries et des raccords soudés, il pourrait se révéler nécessaire d'isoler le condenseur des vibrations transmises par le compresseur en intercalant un amortisseur de vibrations.
- **FILTRE À EAU.** Il est toujours recommandé d'utiliser un filtre à eau, en particulier en présence de sédiments, saletés ou particules solides qui peuvent être présents dans le liquide.
- **RÉGULATEUR DE DÉBIT EAU.** Il doit être installé à la sortie du condenseur pour prévenir les coups de bélier qui peuvent provoquer des vibrations au point d'endommager le circuit.

3. CONSIGNES GÉNÉRALES POUR UN FONCTIONNEMENT CORRECT

3.1 ANALYSE DES RISQUES POUR L'OPÉRATEUR

Il est fondamental que les pressions et les températures de service, côté réfrigérant et côté eau de l'installation, respectent les valeurs maximales admissibles figurant sur la plaque des données présente sur le condenseur, voir **fig-2 et fig-3**.

- PRESSION. Le condenseur est un récipient sous pression et comme tel il est soumis aux normes nationales (en particulier la Directive 97/23/CE PED) qui réglementent ces appareils. La conception et la construction de l'échangeur sont effectués dans le respect de la norme de référence. L'opérateur est tenu par conséquent d'observer toutes les consignes de sécurité active et passive définies par les normes.
- TEMPÉRATURE. Le condenseur est conçu pour fonctionner à des températures (aussi bien côté réfrigérant que côté eau) ne dépassant pas 90°C (température moyenne de paroi). Il est conseillé par conséquent d'utiliser une protection adéquate en cas de contact avec les parois extérieures du condenseur.

- RÉFRIGÉRANT. Les condenseurs Alfa Laval sont conçus pour fonctionner avec des fluides frigorigènes du Groupe 2 selon l'art. 9 de la Directive 97/23 CE. Ces fluides ne sont ni toxiques-nocifs, ni explosifs mais supposent le respect de précautions minimales. En particulier, dans le cas de systèmes frigorifiques prévoyant la précharge de réfrigérant, il faut prévenir toutes les conditions ambiantes qui pourraient entraîner une hausse anormale de la pression et s'abstenir absolument d'inhiber le fonctionnement des organes de sécurité. Dans tous les cas, il faut suivre les consignes relatives à l'installation de la soupape de surpression du réfrigérant données au point 2.5 de ce manuel. Dans le cas d'échangeur prévu pour le fonctionnement avec fluides du Groupe 1, toutes les consignes de sécurité prescrites par la Directive 97/23 CE et par les différentes normes nationales doivent être rigoureusement observées par l'opérateur.
- EAU. L'eau additionnée de certains fluides antigel peut être toxique.

3.2 SYSTÈMES DE SÉCURITÉ

Nous donnons ci-après quelques recommandations qui doivent être suivies durant l'installation lors de la mise en marche de l'installation et en phase de maintenance.
Il est très important d'adopter en phase d'installation les accessoires de sécurité prescrits au point 2.5 de ce manuel, en particulier le filtre eau à l'entrée du circuit et le régulateur de débit eau.

3.2.1 Congélation

La congélation de l'eau à l'intérieur des tubes n'est pas un phénomène courant dans les condenseurs. Il peut se vérifier quand une forte charge de réfrigérant est dispersée à l'extérieur du circuit frigorifique en peu de temps à partir du condenseur ou à proximité de ce dernier. L'un des cas les plus fréquents est l'ouverture de la soupape provoquée par une pression excessive. Cela se vérifie quand la température de l'eau est élevée ou que le passage de l'eau est fermé. D'autres causes peuvent être la rupture accidentelle d'une ligne de réfrigérant liquide ou son évacuation à travers une unité à l'arrêt.
Les congélations peuvent être dues également au drainage incomplet de l'échangeur qui reste exposé aux basses températures durant les périodes où l'installation est arrêtée. Il est recommandé sur ce point de suivre attentivement les procédures indiquées dans le chapitre Inspection et Maintenance.

3.2.2 Vibrations

Avec le temps, des vibrations excessives, tant côté eau que côté réfrigérant, peuvent produire des dommages considérables au condenseur. Pour réduire la transmission des vibrations côté eau, il est conseillé d'installer des amortisseurs près des raccordements eau, dans les supports et sur la structure. Côté réfrigérant, il est conseillé d'adopter les dispositifs antivibrations mentionnés au point 2.5 du présent manuel. Si on a prévu l'installation du condenseur comme élément de support du compresseur, il faudra absolument prendre les mesures nécessaires pour empêcher la transmission des vibrations au condenseur.

3.2.3 Arrêt pompes à eau

En phase d'arrêt de l'installation, il est conseillé de programmer un retard temporisé dans l'arrêt et une anticipation dans le démarrage des pompes afin d'éviter la hausse de température de l'eau dans les tubes qui pourrait provoquer leur entartrage.

3.3 QUALITÉ ET TRAITEMENT DE L'EAU

L'utilisateur est tenu de vérifier la qualité de l'eau utilisée et de s'assurer qu'elle est compatible avec les matériaux utilisés dans le condenseur, voir **tab-9**. La qualité de l'eau, pour les raisons indiquées plus haut, peut influencer considérablement le fonctionnement et la durée même de l'échangeur. Un premier pas dans le programme de traitement de l'eau est l'analyse chimique du liquide, opération qui doit être faite par du personnel qualifié appartenant à des sociétés spécialisées. Pour les informations et les recommandations sur ce sujet, se référer au chapitre 6 du manuel "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" édité par Alfa Laval.

Les méthodes utilisées pour le nettoyage interne des tubes peuvent être de type :
- mécanique, fait par écouvillonnage à l'intérieur des tubes ; cette procédure ne peut être faite que sur des unités avec tubes traditionnels lisses.
- chimique, effectué en faisant circuler à l'intérieur des tubes des solutions vendues dans le commerce, à choisir sur la base du type d'encrassement organique ou inorganique. Cette méthode peut être appliquée à n'importe quel type de tube, qu'il soit avec l'intérieur lisse ou strié, et doit être effectuée exclusivement par du personnel qualifié.

Pour le nettoyage, on peut utiliser des méthodes de type mécanique ou des méthodes de type chimique avec des produits du commerce qui exercent une double action, tant d'élimination du tartre que de prévention des phénomènes corrosifs. Un produit recommandé est le P3 T288 de Henkel.
Dans l'eau provenant de tour de refroidissement, comme nous l'avons dit plus haut, la tendance à l'entartrage peut être élevée : pour réduire ce phénomène, il existe de différents types de traitements d'adoucissement des eaux parmi lesquels, citons l'emploi de résines à échange d'ions.

3.4 VITESSE DE L'EAU À L'INTÉRIEUR DES TUBES

L'érosion et la corrosion dues au choc (Impingement) peuvent se vérifier si les vitesses dépassent les limites prescrites, les particules solides

en suspension comme le sable et les poussières, dans la masse fluide d'eau s'associent et provoquent l'érosion de la surface métallique. L'utilisation de filtres et le respect des limites de vitesse préfixées réduisent le risque de corrosion à une limite acceptable.
Il est vivement recommandé de ne pas dépasser les limites de débit maximum côté eau. Les valeurs peuvent être contrôlées sur les données du "Catalogue Condenseurs Alfa Laval".

3.5 CORROSION

L'oxygène dissou dans l'eau augmente la vitesse de corrosion. Les principaux facteurs de corrosion sont les acides d'anhydride sulfureux et carbonique, voir indices de Langelier et Ryznar. Un effet combiné d'encrassement provoqué par des poussières et des matières organiques fournit un support pour les bactéries, les moisissures et les algues ; la croissance d'organisme peut produire un gradient d'oxygène, ce qui se traduit par une formation de piqûres (pitting) plutôt grave sur la surface métallique.
Le phénomène de la corrosion doit être rapporté bien entendu aux matériaux qui sont utilisés côté liquide de l'échangeur de chaleur, voir **tab-9**.
Le **tab-10** contient des valeurs de référence pour la corrosion avec le cuivre, ces valeurs doivent être considérées comme indicatives pour donner des lignes de principe à suivre pour éviter l'apparition de phénomènes de corrosion.

3.6 UTILISATION DE SAUMURE

Les fluides secondaires constitués de solutions d'eau et d'éthylène glycol ou de propylène glycol sont généralement non corrosifs s'ils ne sont pas contaminés par d'autres substances. Pour l'utilisation de chlorure de calcium, lire les recommandations contenues dans le paragraphe 5.3.2, chapitre 6 du manuel "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" édité par Alfa Laval.
Avant d'utiliser n'importe quel autre fluide secondaire, vérifier avec Alfa Laval sa compatibilité avec l'échangeur.

4. MISE EN MARCHE DE L'UNITÉ

La mise en service de l'installation doit être effectuée par du personnel qualifié. Il faut s'assurer que toutes les indications figurant dans les chapitres précédents ont été respectées.
Avant la mise en service, s'assurer d'avoir retiré les charges absorbantes introduites à l'intérieur du raccord d'entrée réfrigérant (Réf-IN).
Durant le chargement de l'eau dans le condenseur, purger l'air en agissant sur le piquage situé sur la tête arrière. Cette opération doit être effectuée avec soin et de manière complète car avec le temps, les bulles d'air résiduelles peuvent endommager l'unité.

5. INSPECTION ET MAINTENANCE

Pour une gestion correcte des échangeurs, nous conseillons de faire effectuer des contrôles périodiques par du personnel qualifié.

5.1 CONTRÔLES À EFFECTUER PÉRIODIQUEMENT

Contrôle	Périodicité
Couple de serrage vis tête	Annuelle
Couple de serrage vis raccords à bride réfrigérant	Annuelle
Usure anodes interchangeables (Condenseurs en version marine)	À vérifier suivant le type d'eau utilisée

5.2 PROCÉDURES D'INSPECTION ET DE MAINTENANCE

5.2.1 Démontage des têtes

Cette opération est effectuée quand il faut procéder à un contrôle (état des garnitures et des tubes) ou à une opération de maintenance sur l'unité. Il est recommandé d'isoler le condenseur du circuit eau et du circuit réfrigérant en agissant sur les vannes prévues à cet effet et de vider l'eau et le réfrigérant contenus dans l'unité. Avant de démonter la tête avant, démonter les tuyauteries de raccordement au circuit hydraulique. Débloquer ensuite les boulons de fixation.

5.2.2 Remise en place des têtes

Il est conseillé de vérifier d'abord l'état des garnitures et de les remplacer si elles sont usées ou endommagées. Pour remettre les têtes en place, il faut suivre la séquence de serrage des vis illustrée dans le **tab-5**.

5.2.3 Vidange de l'eau

En cas d'inactivité prolongée de l'installation, il est recommandé de vidanger complètement l'eau contenue dans l'échangeur. Cette procédure doit être effectuée avec soin en agissant sur le raccord de vidange situé dans la partie inférieure de la tête arrière. Pour la vidange complète des condenseurs en général il suffit de laisser les tubulures de drainage et de décharge ouvertes : seulement pour les unités à 8 passes, il faut desserrer également les vis de la tête arrière pour vidanger l'eau résiduelle de certains tubes.

5.2.4 Inspection et remplacement des anodes interchangeables (Version marine)

Les anodes, situées sur la tête arrière, sont fixées sur des supports spéciaux au moyen d'une tige filetée (fermeture inverse). Il est recommandé de faire attention au fait que le support de l'anode présente un trou en position centrale qui met en communication le côté eau avec l'extérieur et un autre trou fileté, en position excentrée, qui doit être utilisé pour la mise à la terre du condenseur, voir **fig-8**. L'épuisement de l'anode est attesté par la sortie d'eau à travers le trou central du support. Pour vérifier le degré d'agressivité du milieu de travail, nous conseillons d'effectuer un premier contrôle de l'usure des anodes, en dévissant le support de la tête arrière, 2 mois après la première mise en service de l'unité. Cette opération doit être effectuée avec l'installation à l'arrêt et le circuit hydraulique vide. Si l'épaisseur mesurée est inférieure à la moitié de l'épaisseur nominale indiquée dans le **tab-11** voir cote B, il faut remplacer les anodes corrodées par des anodes neuves et répéter ce contrôle au bout de 2 mois. Si le milieu de travail n'est pas particulièrement agressif, le remplacement des anodes doit être effectué tous les 12 mois environ.

Avertissement : si après le premier contrôle (2 mois) les anodes sont complètement épuisées, cela signifie que le milieu de travail est fortement agressif, il faut donc contrôler immédiatement : la qualité de l'eau (analyse chimique), le débit, la présence de filtres (parties solides) et la mise à la terre de l'installation. Dans des milieux fortement agressifs, le type de matériau (tubes) utilisé peut se révéler inapproprié.

5.3 PIÈCES DE RECHANGE

Sur demande, des kits de pièces de rechange sont disponibles pour la maintenance du condenseur, voir **tab-12**.
Le kit choisi doit être commandé au service commercial d'Alfa Laval Spa en précisant toujours le modèle de l'échangeur et son "serial number" numéro de série.

6. VALIDITÉ CONDITIONS DE GARANTIE

Alfa Laval SpA décline toute responsabilité pour les dommages causés par une mise en service incorrecte du produit.

Les conditions générales pour la validité de la garantie perdent leur effet quand la défectuosité du produit a été causée par une installation incorrecte de l'unité ou une négligence évidente de l'utilisateur, en particulier en cas d'utilisation d'un réfrigérant ou d'un fluide secondaire non compatible avec les matériaux de l'échangeur ou en cas de non-respect des prescriptions décrites dans les paragraphes 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 du présent manuel

Contacter immédiatement Alfa Laval si des défauts se manifestent pendant la période de garantie en communiquant le type d'unité, le numéro de série et le défaut constaté.

Alfa Laval décline toute responsabilité pour les interventions de réparation non autorisées effectuées durant la période de garantie.

ES

Condensadores de haz tubular

MANUAL DE INSTALACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO

INDICE

1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO 29
1.1 Tipologías de Producto 29
1.2 Fluidos Utilizables 29
1.3 Leyenda Placa 29
1.4 Componentes e Identificación del Producto 29

2 INSTALACIÓN DEL CONDENSADOR 29
2.1 Recibo e Inspección del Producto 29
2.2 Almacenamiento del Producto 29
2.3 Desplazamiento y Colocación del Cambiador 30
2.4 Conexiones y controles a efectuar en fase de instalación 30
2.5 Accesorios de Seguridad 30

3 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA UN FUNCIONAMIENTO CORRECTO 30
3.1 Análisis de riesgos para el operador 30
3.2 Sistemas de seguridad 31
3.2.1 Congelación 31
3.2.2 Vibraciones 31
3.2.3 Parada bombas agua 31
3.3 Calidad y tratamiento del agua 31
3.4 Velocidad del Agua en el tubo 31
3.5 Corrosión 32
3.6 Uso de Escarchas 32

4 PUESTA EN MARCHA DE LA UNIDAD 32

5 INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO 32
5.1 Controles a efectuar periódicamente ... 32
5.2 PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO 33
5.2.1 Desmontaje de los cabezales 33
5.2.2 Instalación de los cabezales 33
5.2.3 Vaciado del contenido de agua ... 33
5.2.4 Inspección y sustitución de los ánodos galvánicos de protección catódica (Versión marina) 33
5.3 PIEZAS DE RECAMBIO 33

6 VIGENCIA DE LAS CONDICIONES DE GARANTÍA 33

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

1.1 TIPOLOGÍAS DE PRODUCTO

Este manual se refiere a las series de condensadores Alfa Laval siguientes: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M y ACFL/M. Se producen los cambiadores en versión condensador o en versión desrecalentador.
En la **fig-1** adjunta se reproduce, a título de ejemplo, un condensador de la serie CDEW con sus componentes principales. Para más información técnica se aconseja hacer referencia al "Catálogo Condensadores Alfa Laval"

CONDENSADOR. El refrigerante se condensa en el exterior de los tubos transitando en el haz tubular, mientras que el líquido se calienta en el interior de los tubos. El condensado se acumula en el fondo de la camisa y se subenfría parcialmente antes de salir.

DESRECALENTADOR VERSIÓN HR (RECUPERACIÓN PARCIAL). Se utiliza el cambiador únicamente para calentar el agua, quitando calor al refrigerante que transita en fase gaseosa en el lado camisa y que no consigue la condensación.

RECUPERADOR VERSIÓN HRC (RECUPERACIÓN TOTAL DE CALOR). La solución prevé dos circuitos agua independientes en el interior del mismo cambiador. Esta configuración permite desenvolver alternativamente la función de condensador o de recuperación total del calor de condensación.

1.2 FLUIDOS UTILIZABLES

Las unidades están diseñadas de acuerdo con los límites de presión y temperatura indicados en el "Catálogo Condensadores Alfa Laval" y en la placa del cambiador mismo, véase **fig-2 y fig-**3.

LADO REFRIGERANTE. Los condensadores están diseñados para el empleo de refrigerantes HCFC y HFC. Los fluidos admitidos pertenecen al Grupo 2 según el art. 9 de la Directiva 97/23 CE. Las aplicaciones que prevén el empleo de hidrocarburos pertenecientes al Grupo 1 de la misma Directiva se realizan solamente a petición específica.

LADO AGUA. El fluido que se utiliza habitualmente es agua dulce para los condensadores de las series CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL y agua marina para los condensadores de las series CFC/M, CFL/M, ACFC/M y ACFL/M. La aplicación puede prever la utilización de agua adicionada con un líquido anticongelante (por ejemplo glicol etilénico o propilénico).

1.3 LEYENDA PLACA

- Manufacturer: nombre y dirección del fabricante
- Model: descripción del modelo
- Serial number: número de identificación de la unidad
- Date: fecha de fabricación
- Stamp: marca del ente de aprobación
- Side Tubes: lado interior tubos
- Side shell: lado camisa
- Fluid: grupo fluidos de conformidad con la directiva 97/23 CE
- PS: presión máxima admisible
- PT: presión de ensayo
- TS: temperatura máxima admisible

1.4 COMPONENTES E IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Cada condensador se identifica mediante un número de serie indicado en la placa metálica instalada en la unidad (denominado SERIAL N.). Es importante hacer referencia a este número en todas las comunicaciones directas a Alfa Laval y concernientes a la unidad comprada, a fin de permitir identificar el producto de forma rápida y correcta.

2. INSTALACIÓN DEL CONDENSADOR

A continuación se dan algunas recomendaciones que se deben seguir antes y durante la instalación del producto. La instalación de la unidad debe efectuarse solamente por personal calificado, que debe atenerse con cuidado a las normas de seguridad generales vigentes según las normativas locales.

2.1 RECIBO E INSPECCIÓN DEL PRODUCTO

Comprobar que el cambiador corresponda al que se ha pedido; a tal fin se puede realizar un control cruzado entre los datos de la confirmación de pedido, el DDT (documento de transporte) y la placa de características del cambiador.
Comprobar que se hayan entregado todos los componentes y que éstos no hayan sufrido daños durante el transporte. Si hay daños o faltan componentes, es necesario enviar prontamente una reclamación escrita a la compañía de transporte.

2.2 ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO

Antes de la instalación, se debe almacenar el condensador en lugares cubiertos y secos, caracterizados por temperaturas no inferiores a +5°C. Evitar los lugares que pueden causar la formación de condensado en el interior del cambiador por oscilaciones térmicas durante el día (por ejemplo exposición a los rayos solares).

2.3 DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DEL CAMBIADOR

Para desplazar la unidad se pueden utilizar bandas elásticas de levantamiento que se deben colocar en los lados extremos del cambiador; además, para algunos modelos se hallan disponibles ojales de levantamiento especiales. En la **fig-4** se da un ejemplo de cómo levantar el cambiador. Se debe instalar la unidad en posición horizontal, fijándola sobre soportes, estribos o largueros. Posiciones diferentes a la horizontal pueden afectar las prestaciones de forma considerable. En caso de instalación a bordo de una embarcación, el condensador estará dotado de dos salidas refrigerante. Ambas salidas deberán estar conectadas para asegurar, en cualquier caso, la evacuación del condensado.
Se debe situar el cambiador en una posición que permita la realización de eventuales intervenciones de inspección, mantenimiento y sustitución del cambiador.

2.4 CONEXIONES Y CONTROLES A EFECTUAR EN FASE DE INSTALACIÓN

Apriete del cabezal. Antes de conectar las tuberías del agua, comprobar con una llave dinamométrica el apriete de los tornillos del cabezal ya que, a causa de su estructura elastomérica, la empaquetadura tiende a relajarse y extenderse tras el primer apriete efectuado en fábrica. Se debe comprobar el par de apriete de los tornillos según los valores y la secuencia indicados en **tabla-5**

Cargas absorbentes. A fin de mantener el secado del circuito frigorífico que se ha realizado al finalizar el proceso de producción, se introducen unas cargas absorbentes en el lado refrigerante que es necesario sacar. Están situadas cerca de la entrada del refrigerante.

Conexiones lado refrigerante. Se hallan disponibles tres tipologías de conexiones lado refrigerante: empalme rotalock, empalme a soldar y empalme embridado, véase **fig-6**. Las conexiones en los cambiadores estándar están realizadas, en todos los casos, en acero al carbono. Tras la fijación, se deben ensayar todas las conexiones refrigerante bajo presión.
El par de apriete para los tornillos de las bridas debe ser conforme a la **tabla-7**.

Conexiones lado agua. Se hallan disponibles dos tipologías de conexiones lado agua: empalme roscado o junta flexible. En general, las conexiones son de tipo ISO 228/1-G con rosca hembra hasta 5". Para más información, consultar el catálogo Condensadores Alfa Laval.

Puesta a tierra de los ánodos galvánicos de protección catódica. Los condensadores para agua de mar están dotados de ánodos galvánicos de protección catódica situados sobre el cabezal opuesto a las conexiones del agua. Antes de poner en marcha la instalación, es necesario conectar a tierra los ánodos mismos, véase **fig-8**.

2.5 ACCESORIOS DE SEGURIDAD

Se recomienda conectar los dispositivos siguientes a fin de favorecer un funcionamiento correcto del condensador.

- **VÁLVULA DE PURGA REFRIGERANTE.** Se debe instalar utilizando los empalmes presentes en la camisa. Es necesario comprobar que el calibrado de la válvula no sea superior a la presión (PS) indicada en la placa de características del cambiador. Se debe tener mucho cuidado con su colocación, que debe realizarse entre el cambiador y la eventual válvula de cierre del circuito.
- **DISPOSITIVOS ANTIVIBRACIÓN.** En algunos casos, a fin de preservar la integridad de las tuberías y de las conexiones soldadas con el paso del tiempo, podría ser necesario aislar el condensador de la vibración transmitida por el compresor, introduciendo un atenuador de pulsaciones o un amortiguador apropiado.
- **FILTRO AGUA.** Se aconseja instalar siempre un filtro agua, sobre todo si en el líquido pueden estar presentes sedimentos, suciedad o partículas sólidas.
- **VÁLVULA REGULACIÓN FLUJO AGUA.** Se debe instalar en la salida del condensador a fin de prevenir los golpes de ariete que pueden producir vibraciones e incluso ocasionar daños.

3. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA UN FUNCIONAMIENTO CORRECTO

3.1 ANÁLISIS DE RIESGOS PARA EL OPERADOR

Es de importancia fundamental que las presiones y las temperaturas de trabajo, en el lado refrigerante y en el lado agua de la instalación, respeten los valores máximos admisibles indicados en la placa de características situada en el condensador, véase **fig-2 y fig-**3.

- PRESIÓN. El condensador es un recipiente bajo presión y, por lo tanto, está sujeto a las normativas nacionales (in primis la Directiva 97/23/CE PED) que regulan estos aparatos. El proyecto y la fabricación del cambiador se realizan de conformidad con la normativa de referencia. Por lo tanto, el operador debe observar todas las prescripciones de seguridad activa y pasiva establecidas por la normativa.
- TEMPERATURA. El condensador está diseñado para operar con temperaturas (tanto lado refrigerante como lado agua) no superiores a 90°C (temperatura mediana de pared). Por lo tanto, se aconseja utilizar una protección que

resulte adecuada en caso de contacto con las paredes exteriores del condensador.

- REFRIGERANTE. Los condensadores Alfa Laval están diseñados para el funcionamiento con fluidos frigorígenos de Grupo 2 según el art. 9 de la Directiva 97/23 CE. Estos fluidos no son tóxico-nocivos ni explosivos, pero presuponen el respeto de las normales precauciones. En particular, en caso de sistemas frigoríficos que requieran una precarga de refrigerante, es necesario prever todas las condiciones ambientales que podrían producir una elevación anómala de la presión, evitando absolutamente inhibir el funcionamiento de los órganos de seguridad. En cualquier caso, es necesario seguir las prescripciones relativas a la instalación de la válvula de purga del refrigerante a que se refiere el punto 2.5 de este manual. Si el cambiador está diseñado para el funcionamiento con fluidos de Grupo 1, el operador debe seguir con cuidado todas las normativas de seguridad establecidas por la Directiva 97/23 CE y por las diferentes normativas nacionales.
- AGUA. El agua adicionada con algunos fluidos anticongelantes puede ser tóxica.

3.2 SISTEMAS DE SEGURIDAD

A continuación se dan algunas recomendaciones que se deben seguir durante la instalación, al poner en marcha la instalación y en fase de mantenimiento.
Es extremadamente importante utilizar, en fase de instalación, los accesorios de seguridad indicados en el punto 2.5 de este manual, sobre todo el filtro agua en entrada y la válvula de regulación del flujo agua.

3.2.1 Congelación

La congelación del agua en los tubos no es un fenómeno usual en los condensadores. Puede ocurrir cuando una carga elevada de refrigerante se esparce rápidamente en el exterior del circuito frigorífico a partir del condensador o en las cercanías de éste. Uno de los casos más frecuentes es la apertura de la válvula por un excesivo nivel de presión. Ello ocurre cuando la temperatura del agua es alta o se cierra el flujo de agua. Otras causas son la rotura accidental de una línea de refrigerante líquido o su vaciado de una unidad parada.
Las congelaciones pueden ser causadas, además, por el vaciado incompleto del cambiador que permanece expuesto a las bajas temperaturas durante los periodos de paro instalación. A este respecto, se recomienda seguir con cuidado los procedimientos indicados en el capítulo Inspección y Mantenimiento.

3.2.2 Vibraciones

Vibraciones excesivas, tanto en el lado agua como en el lado refrigerante, pueden ocasionar daños graves al condensador, con el paso del tiempo. Para reducir la transmisión de las vibraciones en el lado agua, se aconseja instalar unos amortiguadores cerca de las conexiones agua, en los soportes y en la estructura. En el lado refrigerante, en cambio, se aconseja utilizar los dispositivos antivibraciones a que se refiere el punto 2.5 de este manual. En caso de que esté prevista la instalación del condensador como elemento de soporte del compresor, es absolutamente necesario tomar medidas para evitar la transmisión de vibraciones al condensador.

3.2.3 Parada bombas agua

En fase de parada de la instalación se aconseja programar un retardo temporal en el paro y un adelanto en la puesta en marcha de las bombas, para evitar la elevación de la temperatura del agua en las tuberías y, por consiguiente, los riesgos de formación de incrustaciones.

3.3 CALIDAD Y TRATAMIENTO DEL AGUA

El usuario tiene que establecer la calidad del agua utilizada y asegurarse de que ésta sea compatible con los materiales utilizados en el condensador, véase **tabla-9**. La calidad del agua, por los motivos arriba indicados, puede influir de forma considerable en el funcionamiento y la duración del cambiador. Un primer paso en el programa de tratamiento del agua es el análisis químico del líquido, operación que debe efectuarse por personal calificado y perteneciente a sociedades especializadas. Para informaciones y recomendaciones sobre este asunto, hacer referencia al capítulo 6 del manual "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" editado por Alfa Laval.

Los métodos utilizados para la limpieza interior de los tubos pueden ser de tipo:

- mecánico, limpiando el interior de los tubos mediante un escobillón: se puede utilizar este procedimiento solamente en unidades con tubos tradicionales de tipo liso.
- químico, haciendo recircular en los tubos soluciones comerciales a determinar según el tipo de ensuciamiento orgánico o inorgánico. Se puede aplicar este método a todas las tipologías de tubo, tanto liso como rayado interiormente, y debe utilizarse solamente por personal calificado.

Para la limpieza se pueden utilizar métodos de tipo mecánico o métodos de tipo químico con productos comerciales que ejercen una acción doble, tanto de eliminación de la escama incrustante, como de prevención de los fenómenos corrosivos. Un producto aconsejado es el P3 T288 de Henkel.
En las aguas de torre, como se ha explicado arriba, la tendencia a la incrustación puede ser elevada: para reducir este fenómeno hay diferentes tipos de tratamientos de ablandamiento de las aguas, entre los cuales se indica el empleo de resinas con intercambio iónico.

3.4 VELOCIDAD DEL AGUA EN EL TUBO

La erosión y la corrosión por choque (Impinge-

ment) pueden producirse si las velocidades superan los límites indicados; las partículas sólidas suspendidas, como arena y polvos, se combinan en la masa fluida de agua y, por consiguiente, erosionan la superficie metálica. El uso de filtros y el respeto en el sistema hidráulico de los límites preestablecidos de velocidad reducen el riesgo de corrosión hasta un límite aceptable.
Se recomienda firmemente que no se superen los límites máximos de caudal lado agua. Se pueden controlar los valores haciendo referencia a los datos del “Catálogo Condensadores Alfa Laval”.

3.5 CORROSIÓN

El oxígeno disuelto en el agua aumenta la velocidad de corrosión. Los factores principales de corrosión son los ácidos de anhídrido sulfuroso y carbónico, véase índices de Langelier y Ryznar. Un efecto combinado de ensuciamiento de polvos y material orgánico crea un ambiente adecuado para el desarrollo de bacterias, hongos y algas; el crecimiento de organismos puede producir un gradiente de oxígeno y, por consiguiente, una picadura (pitting) muy marcada en la superficie metálica.
Naturalmente, se debe relacionar el fenómeno de la corrosión con los materiales que se utilizan en el lado líquido del cambiador de calor, véase **tabla-9**.
En la **tabla-10** se indican unos valores de referencia para la corrosión del cobre; se deben tener en cuenta estos valores solamente a título indicativo, ya que representan líneas de guía básicas para evitar la aparición de fenómenos corrosivos.

3.6 USO DE ESCARCHAS

En general, los fluidos secundarios constituidos por soluciones de agua y glicol etilénico o propilénico no son corrosivos, a condición de que no hayan sido contaminados por otras sustancias. Para la utilización del cloruro de calcio, consultar las advertencias contenidas en el párrafo 5.3.2, capítulo 6 del manual "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" editado por Alfa Laval.
Antes de utilizar cualquier otro fluido secundario, comprobar con Alfa Laval su compatibilidad con el intercambiador.

4. PUESTA EN MARCHA DE LA UNIDAD

La puesta en marcha de la instalación debe efectuarse por personal calificado. Es necesario asegurarse de que todas las indicaciones dadas en los capítulos anteriores estén cumplidas.
Antes de realizar la puesta en marcha, asegurarse de sacar las cargas absorbentes introducidas en la conexión refrigerante de entrada (Ref-EN).
Durante la carga del agua en el condensador, purgar el aire, utilizando la conexión de servicio en el cabezal trasero. Se debe efectuar esta operación completamente y con cuidado, ya que las burbujas de aire residuales pueden dañar la unidad con el paso del tiempo.

5. INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

Para asegurar una gestión correcta de los cambiadores, se aconseja efectuar controles periódicos con personal calificado.

5.1 CONTROLES A EFECTUAR PERIÓDICAMENTE

Control	Frecuencia
Par de apriete tornillos cabezal	Anual
Par de apriete tornillos conexiones embridadas refrigerante	Anual
Consumo ánodos galvánicos de protección catódica (Condensadores en versión marina)	A comprobar según el tipo de agua utilizada

5.2 PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

5.2.1 Desmontaje de los cabezales

Esta operación se realiza en caso de que sea necesario inspeccionar la unidad (estado empaquetadura y tubos) o efectuar su mantenimiento. Se recomienda aislar el condensador del circuito agua y del circuito refrigerante, actuando sobre las válvulas correspondientes y vaciar el contenido de agua y de refrigerante. En caso de que se desmonte el cabezal delantero, desconectar las tuberías de conexión al circuito hidráulico. Luego, desbloquear los pernos de fijación.

5.2.2 Instalación de los cabezales

Antes de todo, se aconseja comprobar el estado de las empaquetaduras y, en caso de que estén desgastadas o dañadas, sustituirlas. Para instalar los cabezales es necesario seguir la secuencia de apriete de los tornillos indicada en **tabla-5**.

5.2.3 Vaciado del contenido de agua

En caso de inactividad prolongada de la instalación, se recomienda vaciar completamente el contenido de agua del cambiador. Se debe seguir este procedimiento con cuidado, actuando sobre la conexión de vaciado presente en la parte inferior del cabezal trasero. En general, para vaciar completamente los condensadores es suficiente dejar abiertos los desagües y los rebosaderos: sólo en las unidades de 8 pasos se deben aflojar los tornillos del cabezal trasero para vaciar el agua residual de algunos tubos.

5.2.4 Inspección y sustitución de los ánodos galvánicos de protección catódica (Versión marina)

Los ánodos, situados en el cabezal trasero, están fijados sobre porta-ánodos especiales mediante una espiga roscada (cierre inverso). Se recomienda prestar atención al hecho de que en el porta ánodo hay un agujero en posición central que pone en comunicación el lado agua con el exterior y otro agujero roscado, en posición excéntrica, que se debe utilizar para la puesta a tierra del condensador, véase **fig-8**. La salida de agua del agujero central del porta-ánodo indica que el ánodo está gastado.

A fin de comprobar el grado de agresividad del ambiente operativo, se aconseja efectuar un primer control del desgaste de los ánodos, desenroscando el soporte correspondiente del cabezal trasero, 2 meses después de la primera puesta en marcha de la unidad. Se debe efectuar esta operación con la instalación parada y el circuito hidráulico vacío. Si el espesor medido es inferior a la mitad de aquél nominal indicado en **tabla-11**, véase cota B, es necesario sustituir los ánodos corroídos con ánodos nuevos y repetir este control después de 2 meses. En condiciones operativas con ambientes no particularmente agresivos, se debe efectuar la sustitución de los ánodos cada 12 meses aprox.

Advertencia: si tras el primer control (2 meses) los ánodos están completamente gastados, significa que el ambiente operativo es fuertemente agresivo y, por lo tanto, se deben comprobar prontamente: la calidad del agua (análisis químico), el caudal, la presencia de filtros (partes sólidas) y la puesta a tierra de la instalación. En ambientes altamente agresivos la tipología de materiales (tubos) utilizada podría resultar inadecuada.

5.3 PIEZAS DE RECAMBIO

A petición se hallan disponibles KITS de piezas de recambio para el mantenimiento del condensador, véase **tabla-12**.

Se debe pedir el KIT seleccionado a la oficina comercial de Alfa Laval Spa, indicando siempre el modelo del cambiador con el número de serie.

6. VIGENCIA DE LAS CONDICIONES DE GARANTÍA

Alfa Laval SpA no se hace cargo de ninguna responsabilidad ante daños ocasionados por una puesta en funcionamiento incorrecta del producto.

Las condiciones generales para la vigencia de la garantía caducan si el defecto del producto ha sido causado por una instalación incorrecta de la unidad o una clara negligencia del usuario, sobre todo en caso de que se utilice un refrigerante o un fluido secundario no compatible con los materiales del intercambiador o no se cumplan las prescripciones descritas en los párrafos 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 de este manual.

De notar defectos durante el periodo de garantía, dirigirse de inmediato a Alfa Laval, comunicando el tipo de unidad, el número de serie y el defecto encontrado.

Alfa Laval no se hace cargo de responsabilidades por intervenciones de reparación no autorizadas que se hayan realizado durante el periodo de garantía.

CZ

Kondenzátory s trubkovým svazkem

PŘÍRUČKA K INSTALACI, POUŽITÍ A ÚDRŽBĚ

OBSAH

1 POPIS VÝROBKU 35
1.1 Typologie výrobku 35
1.2 Média, která je možné použít 35
1.3 Vysvětlivky Štítek 35
1.4 Komponenty a vysledovatelnost výrobku 35

2 INSTALACE KONDENZÁTORU 35
2.1 Příjem a kontrola výrobku 35
2.2 Uskladnění výrobku 35
2.3 Manipulace a umístění výměníku 35
2.4 Zapojení a kontroly, které musí být provedeny ve fázi instalace 36
2.5 Bezpečnostní příslušenství 36

3 OBECNÉ POKYNY PRO SPRÁVNÝ CHOD 36
3.1 Analýza nebezpečí pro pracovníka 36
3.2 Bezpečnostní systémy 37
3.2.1 Mrznutí 37
3.2.2 Vibrace 37
3.2.3 Zastavení vodního čerpadla 37
3.3 Kvalita a čištění vody 37
3.4 Rychlost vody uvnitř trubek 37
3.5 Koroze 37
3.6 Použití Brine 37

4 SPUŠTĚNÍ JEDNOTKY 38

5 KONTROLA A ÚDRŽBA 38
5.1 Kontroly, které musí být prováděny pravidelně 38
5.2 POSTUP KONTROLY A ÚDRŽBY 38
5.2.1 Demontáž hlavic 38
5.2.2 Opětné umístění hlavic 38
5.2.3 Vyprázdnění obsažené vody 38
5.2.4 Kontrola a výměna anod (Verze pro mořskou vodu) 38
5.3 NÁHRADNÍ DÍLY 39

6 PLATNOST ZÁRUČNÍCH PODMÍNEK 39

1. POPIS VÝROBKU

1.1 TYPOLOGIE VÝROBKU

Tato příručka se vztahuje na následující sérii kondenzátorů Alfa Laval: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M a ACFL/M. Výměníky jsou vyráběné ve verzi kondenzátoru nebo ve verzi odváděče přebytečného tepla.
Obr-1 v příloze uvádí jako příklad kondenzátor série CDEW s jeho hlavními komponenty. Podrobnější technické informace najdete v "Katalogu kondenzátorů Alfa Laval"

KONDENZÁTOR. Chladivo kondenzuje na vnější straně trubek při protékání svazkem trubek, zatímco se uvnitř zahřívá médium. Kondenzát se shromažďuje na dně pláště a částečně se podchlazuje před tím, než opustí toto místo.

ODVÁDĚČ PŘEBYTEČNÉHO TEPLA HR (ČÁSTEČNÁ REKUPERACE). Výměník je použit pouze pro ohřev vody odběrem tepla chladivu, které prochází v plynném skupenství na straně pláště a které nekondenzuje.

REKUPERÁTOR VERZE HRC (CELKOVÁ REKUPERACE TEPLA). U tohoto řešení jsou uvnitř jednoho výměníku dva nezávislé obvody vody. Tato konfigurace umožňuje provádět střídavě funkci kondenzátoru nebo zařízení na celkovou rekuperaci tepla kondenzace.

1.2 MÉDIA, KTERÁ JE MOŽNÉ POUŽÍT

Jednotky jsou projektovány v souladu s limity tlaku a teploty uvedenými v "Katalogu kondenzátorů Alfa Laval" a na štítku výměníku, viz **obr-2** a **obr-3**.

STRANA CHLADIVA. Kondenzátory jsou projektovány pro použití chladiv HCFC a HFC. Přípustná média patří ke Skupině 2 podle čl. 9 směrnice 97/23 ES. Aplikace, které používají uhlovodíky patřící do Skupiny 1 uvedené v této směrnici jsou vyráběny pouze na základě specifických požadavků.

STRANA VODY. Použitou chladícím médiem je obvykle sladká voda pro kondenzátory série CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL a mořská voda pro kondenzátory série CFC/M, CFL/M, ACFC/M a ACFL/M. Aplikace může být konstruována pro použití vody s přídavkem nemrznoucí kapaliny (například ethylenglykol nebo propylenglykol).

1.3 VYSVĚTLIVKY ŠTÍTEK

- Manufacturer: jména a adresa výrobce
- Model: popis modelu
- Serial number: identifikační číslo jednotky
- Date: datum výroby
- Stamp: značka schvalovacího orgánu
- Side Tubes: vnitřní strana trubek
- Side shell: strana pláště
- Fluid: skupina médií v souladu se směrnicí ES 97/23ES
- PS: maximální přípustný tlak
- PT: kolaudační tlak
- TS: maximální přípustná teplota

1.4 KOMPONENTY A VYSLEDOVATELNOST VÝROBKU

Každý kondenzátor je identifikován pomocí sériového čísla uvedeného na kovovém štítku umístěném na jednotce (označeném jako SERIAL N.). Toto číslo musí být uváděno ve všech komunikací s firmou Alfa Laval a týkající se zakoupené jednotky za účelem správné a rychlé identifikace a vysledovatelnosti výrobku.

2. INSTALACE KONDENZÁTORU

Dále jsou uvedeny pokyny, které musí být dodrženy před a v průběhu instalace výrobku. Instalace jednotky musí být provedena pouze kvalifikovaným personálem, který je povinen pečlivě dodržovat obecné bezpečnostní normy platné podle místních norem.

2.1 PŘÍJEM A KONTROLA VÝROBKU

Zkontrolujte, zda výměník odpovídá objednanému typu; toto ověření můžete provést pomocí křížové kontroly mezi údaji uvedenými na potvrzení objednávky, dokumentu DDT (přepravní průvodka) a na identifikačním štítku výměníku.
Zkontrolujte, zda byly dodané všechny komponenty a zda během dopravy nedošlo k jejich poškození. Pokud byla zásilka poškozena nebo chybí některé komponenty, je třeba okamžitě zaslat písemnou reklamaci přepravci.

2.2 USKLADNĚNÍ VÝROBKU

Kondenzátor musí být před instalací uskladněn na krytém a suchém místě, na kterém teploty neklesají pod +5°C. Nesmí být uskladněn na místech, kde by mohlo dojít k vytváření kondenzátu uvnitř výměníku v důsledku teplotních výkyvů během dne (například vystavení slunečním paprskům).

2.3 MANIPULACE A UMÍSTĚNÍ VÝMĚNÍKU

Jednotka může být manipulována pomocí elastických zvedacích pásů, které musí být umístěny na koncích výměníku; u některých modelů jsou instalovány příslušná zvedací oka. Na **obr-4** je uveden příklad jak zvedat výměník. Jednotka musí být instalována do horizontální polohy, umístěná na opěrách, nožkách nebo tyčích. Jiná poloha než horizontální by mohla značně ovlivnit výkon zařízení. Pokud je zařízení

instalováno na plavidle, kondenzátor je opatřen dvěma výstupy chladiva, které musí být propojeny za účelem vyprázdnění kondenzátu za jakýchkoliv okolností.
Výměník musí být umístěn do polohy, která umožňuje případné zásahy kontroly, údržby a výměnu výměníku.

2.4 ZAPOJENÍ A KONTROLY, KTERÉ MUSÍ BÝT PROVEDENY VE FÁZI INSTALACE

Utažení hlavice. Před zapojením vodních trubek je třeba zkontrolovat pomocí dynamometrického klíče utažení šroubů na hlavici, protože elastomer těsnění má sklon k povolování a roztažení po prvním utažení v továrně. Utahovací moment šroubů musí být zkontrolován podle hodnot a v pořadí uvedeném v **tab-5**

Absorpční vložky. Za účelem udržení vysušení chladícího obvodu, provedeného na konci výrobního procesu, jsou na stranu chladiva umístěny absorpční vložky, které musí být bezpodmínečně odstraněny. Nacházejí se na úrovni vstupu chladiva.

Přípojky na straně chladiva. K dispozici jsou tři typy přípojek chladící strany: přípojka rotalock, svařovaná přípojka a přípojka s přírubou, viz **obr-6**. Přípojky na standardních výměnících jsou vyrobeny ve všech případech z uhlíkové ocele. Všechny přípojky chladiva musí být po montáži vyzkoušeny pod tlakem.
Utahovací moment šroubů přírub musí odpovídat hodnotě **tab-7**.

Přípojky na straně vody. K dispozici jsou dva typy přípojek: přípojka se závitem nebo pružný spoj. Přípojky jsou obvykle typu ISO 228/1-G s vnitřním závitem až do 5". Podrobnější informace najdete v katalogu Kondezátory Alfa Laval.

Uzemnění anod. Kondenzátory pro mořskou vodu jsou opatřeny anodami umístěnými na hlavici nacházející se proti přípojkám vody. Před spuštěním zařízení musí být anody uzemněny, viz **obr-8**.

2.5 BEZPEČNOSTNÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ

Doporučujeme zapojit následující zařízení za účelem správné funkce kondenzátoru.

- **VYPOUŠTĚCÍ VENTIL CHLADIVA.** Musí být zapojen na přípojkách umístěných na plášti. Je nutné zkontrolovat, zda nastavení ventilu není vyšší než tlak (PS) uvedený na identifikačním štítku s technickými údaji výměníku. Věnujte maximální pozornost na jeho umístění, ventil se musí nacházet mezi výměníkem a případným uzavíracím ventilem obvodu.
- **PROTIVIBRAČNÍ ZAŘÍZENÍ.** V některých případech je nutné za účelem udržování trubek a svařovaných přípojek v dobrém stavu izolovat kondenzátor od vibrací kompresoru pomocí příslušného tlumiče chvění nebo amortizátorem.
- **FILTR VODY.** Doporučujeme vždy používat filtr vody, tento filtr je zejména vhodný tam, kde se v kapalině vyskytují usazeniny, špína nebo pevné částice.
- **VENTIL NA SEŘÍZENÍ TOKU VODY.** Musí být instalován na výstupu kondenzátoru za účelem zamezení zpětných nárazů, které by mohly vyvolat vibrace a způsobit tak škody na zařízení.

3. OBECNÉ POKYNY PRO SPRÁVNÝ CHOD

3.1 ANALÝZA NEBEZPEČÍ PRO PRACOVNÍKA

Je naprosto nutné, aby hodnoty provozních tlaků a provozních teplot, jak na straně vody tak na straně chladiva zařízení, odpovídaly maximálním přípustným hodnotám uvedeným na štítku s technickými údaji umístěném na kondenzátoru, viz **obr-2** a **obr-3**.

- TLAK. Kondenzátor je nádoba pod tlakem a jako taková musí odpovídat národním normám (na prvním místě směrnici 97/23/ES PED), které se týkají těchto zařízení. Při projektování a výrobě výměníku byly dodrženy příslušné normy . Pracovník má za povinnost dodržovat všechny předpisy týkající se aktivní a pasivní bezpečnosti určené touto normou.
- TEPLOTA. Kondenzátor je projektován pro provoz s teplotami (jak na straně chladiva tak na straně vody), které nepřesahují 90°C (průměrná teplota stěny). V případě kontaktu s vnějšími stěnami kondenzátoru doporučujeme použít vhodné ochrany.
- CHLADIVO. Kondenzátory Alfa Laval jsou projektovány pro funkci s chladícími médii Skupiny 2 podle čl. 9 směrnice 97/23 ES. Tato média nejsou ani škodlivá nebo toxická, ani výbušná, ale vyžadují dodržení obvyklých opatření a opatrnosti při jejich manipulaci. Zejména u chladících systémů, u kterých je prováděno předběžné plnění chladivem, je nutné předvídat všechny podmínky okolního prostředí, které by mohly vést k neobvyklému zvýšení tlaku, a zajistit funkci bezpečnostních zařízení. V každém případě je nutné dodržet pokyny týkající se instalace vypouštěcího ventilu chladiva uvedené v bodě 2.5 této příručky. V případě výměníku určeného k funkci s médii Skupiny 1, pracovník musí dodržovat všechny bezpečnostní normy předepsané směrnicí 97/23 ES a různými národními normami.
- VODA. Voda, do níž byly přidány některé nemrznoucí kapaliny, může být toxická.

3.2 BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉMY

Dále uvádíme několik doporučení, která musí být dodržena během instalace, spouštění zařízení a při údržbě.
Při instalace je bezpodmínečně nutné namontovat během instalace bezpečnostní příslušenství předepsaná v bodě 2.5 této příručky, zejména filtru vody na vstupu a ventilu na seřízení toku vody.

3.2.1 Mrznutí

Mrznutí vody uvnitř trubek není obvyklým jevem u kondenzátorů. Může k němu dojít, když vysoký objem chladiva je rozptýlen uvnitř chladícího obvodu během krátké doby od kondenzátoru nebo v jeho blízkosti. Jeden z nejčastějších případů je otevření ventilu způsobeného příliš vysokým tlakem. K tomu dochází při vysoké teplotě vody, nebo jakmile je uzavřen tok vody. Dalšími příčinami je závada na jednom vedení kapalného chladiva nebo odstranění chladiva z vypnuté jednotky.
Mrznutí může být dále způsobeno neúplným vyprázdněním výměníku, který zůstane vystaven nízkým teplotám během období, v nichž je zařízení vypnuto. Doporučujeme pozorně dodržovat v těchto případech pokyny uvedené v kapitole Kontrola a údržba.

3.2.2 Vibrace

Příliš vysoké vibrace jak na straně vody tak na straně chladiva mohou časem způsobit značné škody na kondenzátoru. Za účelem snížení přenosu vibrací na straně vody doporučujeme instalovat tlumiče do blízkosti přípojek vody, na suporty a na strukturu. Na straně chladiva doporučujeme instalovat protivibrační zařízení popsané v bodě 2.5 této příručky. V případě, kdy je kondenzátor instalován jako pomocný prvek kompresoru, musí být bezpodmínečně zaručena opatření sloužící k zamezení přenosu vibrací na kondenzátor.

3.2.3 Zastavení vodního čerpadla

Při zastavení zařízení doporučujeme nastavit časové zpoždění zastavení a předstih spuštění čerpadel, aby tak bylo zamezeno zvýšení teploty vody uvnitř trubek s rizikem tvorby usazenin.

3.3 KVALITA A ČIŠTĚNÍ VODY

Voda z věže může být čištěna. Voda ze studně, vodního řadu nebo z řeky obvykle nevyžaduje čištění: v tomto případě vždy doporučujeme instalovat filtr před kondenzátor. Uživatel má za povinnost ověřit kvalitu použité vody a zkontrolovat, zda je kvalita kompatibilní s materiály použitými v kondenzátoru, viz **tab-9**.
Kvalita vody může ze shora uvedených důvodů značně ovlivnit výkon a životnost výměníku. Prvním krokem v programu čištění vody je chemická analýza kapaliny, tato operace musí být provedena kvalifikovaným personálem pracujícím pro specializované firmy. Informace a doporučení týkající se tohoto tématu jsou uvedeny v kapitole 6 příručky "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" vydané společností Alfa Laval.

Pro vnitřní čištění trubek mohou být použity následující metody:

- mechanická, je prováděna pomocí čištění vnitřních částí štětkou: tento proces může být prováděn pouze u tradičních hladkých trubek.
- chemická, provádí se pomocí roztoků, dostupných na trhu, nechejte obíhat tyto roztoky uvnitř trubek, typ vhodného roztoku se určuje na základě typu organického nebo anorganického znečištění. Tato metoda může být použitá u všech typů trubek, jak hladkých tak s vnitřním rýhováním, a musí být prováděno pouze kvalifikovaným personálem.

Pro čištění mohou být použity jak metody mechanického typu, tak chemického typu, které splňují dvojí účel, odstraňují vrstvu usazenin a slouží jako prevence koroze. Jeden z doporučených výrobků je P3 T288 firmy Henkel.
Voda ve věži může mít, jak už bylo řečeno, značný sklon k tvorbě usazenin: ke snížení tohoto problému existují různé typy změkčování vody, mezi nimi připomínáme procesy, které využívají pryskyřice s iontovou výměnou.

3.4 RYCHLOST VODY UVNITŘ TRUBEK

K nárazové erozi a nárazové korozi (Impingement) může dojít, pokud rychlost překročí předepsané hranice, v této situaci rozptýlené pevné částice jako například písek a prach narušují pomocí eroze kovový povrch. Instalace filtrů a udržení rychlostí v hydraulickém systému v určeném rozsahu snižuje riziko koroze na přijatelnou úroveň.
Doporučujeme bedlivě dodržovat maximální hranice průtočného množství na straně vody. Hodnoty mohou být kontrolovány podle údajů v “Katalogu kondenzátorů Alfa Laval”.

3.5 KOROZE

Kyslík rozpuštěný ve vodě zvyšuje rychlost koroze. Hlavními činiteli koroze jsou kyseliny oxidu siřičitého a uhličitého, viz indexy Langelier a Ryznar. Kombinovaný vliv znečištění prachem a organickým materiálem poskytuje živnou půdu pro baktérie, houby a řasy; růst organismů může způsobit gradient kysličníku zapříčiňující pak vážnou důlkovou korozi (pitting) kovového povrchu.
Koroze je samozřejmě přímo ovlivněná typem materiálů použitých na straně média výměníku tepla, viz **tab-9**.
V **tab-10** jsou uvedeny odkazové hodnoty týkající se koroze s mědí, tyto hodnoty musí být považovány za informativní hodnoty sloužící jako základní vodítko pro zabránění vznikání koroze.

3.6 POUŽITÍ BRINE

Sekundární média představovaná roztoky vody a ethylenglykolem nebo propylenglykolem nejsou

obvykle korozívní, pokud nejsou znečištěny jinými látkami. Ohledně použití chloridu vápenatého se řiďte pokyny uvedenými v odstavci 5.3.2, v kapitole 6 příručky "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" vydané firmou Alfa Laval".
Před použitím jakéhokoliv jiného sekundárního média ověřte u firmy Alfa Laval jeho kompatibilitu s výměníkem.

4. SPUŠTĚNÍ JEDNOTKY

Spuštění zařízení musí být provedené kvalifikovaným personálem. Musí být provedena kontrola, zda byly dodrženy a respektovány všechny pokyny uvedené v předchozích kapitolách.
Před spuštěním zkontrolujte, zda byly odstraněny absorpční vložky umístěné uvnitř vstupní přípojky chladiva (Ref-IN).
Během napouštění vody do kondenzátoru odvzdušněte potrubí pomocí přípojky na zadní hlavici. Tato operace musí být provedena správným způsobem, protože bublíny vzduchu by mohly časem poškodit jednotku.

5. KONTROLA A ÚDRŽBA

Za účelem správné funkce výměníků doporučujeme pravidelné kontroly prováděné kvalifikovaným personálem.

5.1 KONTROLY, KTERÉ MUSÍ BÝT PROVÁDĚNY PRAVIDELNĚ

Kontrola	Časový interval
Utahovací moment šroubů hlavice	Roční
Utahovací moment šroubů přírubových spojů chladiva	Roční
Opotřebení anod (Kondenzátory ve verzi pro mořskou vodu)	Ověřte podle typu použité vody

5.2 POSTUP KONTROLY A ÚDRŽBY

5.2.1 Demontáž hlavic
Tato operace je prováděna, jakmile je nutná vnitřní kontrola (stav těsnění a trubek) nebo údržba jednotky. Doporučujeme izolovat kondenzátor od obvodu vody a obvodu chladiva pomocí příslušných ventilů a vypustit vodu a chladivo. V případě demontáže přední hlavice odpojte potrubí, které napojuje zařízení na hydraulický obvod. Uvolněte stavěcí šrouby.

5.2.2 Opětné umístění hlavic
Doporučujeme nejdříve zkontrolovat stav těsnění a pokud jsou opotřebovaná nebo poškozená, tak je vyměňte. Při opětném umístění hlavic je třeba dodržet sekvenci utažení šroubů uvedené v **tab-5**.

5.2.3 Vyprázdnění obsažené vody
V případě delšího vyřazení zařízení z provozu doporučujeme kompletní vyprázdnění vody obsažené ve výměníku. Tento postup musí být proveden správným způsobem pomocí vypouštěcí přípojky umístěné na spodní části zadní hlavice. Pro kompletní vyprázdnění kondenzátorů obvykle stačí ponechat vypouštěcí otvory otevřené: jen u jednotek s 8 průchody vody je třeba uvolnit šrouby zadní hlavice za účelem vypuštění vody, která zůstala v některých trubkách.

5.2.4 Kontrola a výměna anod (Verze pro mořskou vodu)
Anody umístěné na zadní hlavici jsou upevněny pomocí závitu na příslušných držácích anod (opačné utahování). Chtěli bychom Vás upozornit, že na držáku anody otvor umístěný v centrální poloze spojuje stranu vody s venkovní stranou a další závitový otvor ve výstředníkové poloze musí být použit pro uzemnění kondenzátoru, viz **obr-8**. Vypotřebování anody je hlášeno prostřednictvím unikání vody ze středového otvoru držáku anody.
Za účelem kontroly agresivity provozního prostředí doporučujeme provést první kontrolu opotřebení anod. Odšroubujte příslušný držák ze zadní hlavice po uplynutí dvou měsíců od prvního spuštění jednotky. Tato operace musí být

provedena při zastaveném zařízení a při vypuštěném hydraulickém obvodu. Pokud zjištěná tloušťka je nižší než polovina nominální tloušťky uvedené v **tab-11** viz kóta B, je třeba vyměnit opotřebené anody za nové a znovu opakovat kontrolu po dalších dvou měsících. V provozních podmínkách v prostředí, která nejsou zvláště agresivní, výměna anod musí být provedena přibližně každých 12 měsíců.

Upozornění: pokud po první kontrole (2 měsíce) jsou anody kompletně opotřebovány, znamená to, že je provozní prostředí silně agresivní a je třeba okamžitě zkontrolovat následující hodnoty: kvalita vody (chemická analýza), přepravované množství, filtry (pevné částice) a uzemnění zařízení. Ve vysoce agresivních prostředích nemusí být typ použitého materiálu (trubky) vhodný.

5.3 NÁHRADNÍ DÍLY

Na požádání jsou k dispozici SADY pro náhradní díly určené pro údržbu kondenzátoru, viz **tab-12**. Volba SADY musí být vyžádána v obchodním oddělení firmy Alfa Laval Spa, v požadavku uveďte model výměníku se sériovým číslem.

6. PLATNOST ZÁRUČNÍCH PODMÍNEK

Firma Alfa Laval SpA nepřebírá odpovědnost za škody způsobené nesprávným uvedením zařízení do chodu.

Všeobecné podmínky pro platnost záruky vyprší, pokud byla vada výrobku způsobena nesprávnou instalací jednotky nebo prokazatelným zanedbáním ze strany “uživatele", zejména ohledně použití chladiva nebo sekundární média, které nejsou kompatibilní s materiály výměníku nebo nedodržením předpisů uvedených v odstavcích 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 této příručky.

Pokud zjistíte závady během záručního období, okamžitě kontaktujte firmu Alfa Laval, uveďte typ jednotky, sériové číslo a shledanou závadu.

Firma Alfa Laval nepřebírá zodpovědnost za nepovolené zásahy či opravy provedené během záručního období.

NOTE

DA

Rørkondensatorer

MANUAL VEDRØRENDE INSTALLATION, BRUG OG VEDLIGEHOLDELSE

INDHOLDSFORTEGNELSE

1 BESKRIVELSE AF APPARAT 41
1.1 Apparattyper 41
1.2 Brugbare fluida 41
1.3 Signaturforklaring til skilt 41
1.4 Apparatets komponenter og sporbarhed 41

2 INSTALLATION AF KONDENSATOR 41
2.1 Modtagelse og kontrol af apparat 41
2.2 Opbevaring af apparat 41
2.3 Flytning og placering af varmeveksler 41
2.4 Tilslutninger og kontroller, som skal udføres i forbindelse med installation 42
2.5 Sikkerhedsudstyr 42

3 GENERELLE FORSKRIFTER VEDRØRENDE KORREKT FUNKTION 42
3.1 Analyse af risici for operatøren 42
3.2 Sikkerhedssystemer 43
3.2.1 Nedfrysning 43
3.2.2 Vibrationer 43
3.2.3 Afbrydelse af vandpumper 43
3.3 Kvalitet og behandling af vand 43
3.4 Vandhastighed i rør 43
3.5 Korrosion 43
3.6 Brug af glykolopløsning 44

4 START AF SYSTEM 44

5 KONTROL OG VEDLIGEHOLDELSE 44
5.1 Kontroller, der skal udføres regelmæssigt 44
5.2 PROCEDURER VEDRØRENDE KONTROL OG VEDLIGEHOLDELSE 44
5.2.1 Fjernelse af hoveder 44
5.2.2 Efterfølgende anbringelse af hoveder 44
5.2.3 Tømning af vand 44
5.2.4 Kontrol og udskiftning af offer-anoder (version til saltvand) 44
5.3 RESERVEDELE 45

6 GARANTIBETINGELSER 45

1. BESKRIVELSE AF APPARAT

1.1 APPARATTYPER

Denne manual vedrører følgende kondensatorserier fra Alfa Laval: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M og ACFL/M. Varmevekslerne er fremstillet i version som kondensator eller i version som kølemiddelkøler.
Den vedlagte **fig. 1** viser en kondensator i serie CDEW og dens hovedkomponenter (eksempel). Vedrørende yderligere tekniske oplysninger henvises til "Katalog over kondensatorer fra Alfa Laval".

KONDENSATOR. Kølemidlet kondenserer uden for rørene og passerer gennem rørene, hvorimod fluida opvarmes i rørene. Kondensvandet opsamles i bunden af skørtet og afkøles delvist, inden det sendes ud af skørtet.

HR VERSION SOM KØLEMIDDELKØLER (DELVIS GENVINDING). Varmeveksleren benyttes udelukkende til opvarmning af vandet ved at fjerne varmen fra kølemidlet, der passerer i luftform på siden med skørtet og ikke kondenserer.

HRC VERSION SOM GENVINDINGSAPPARAT (KOMPLET VARMEGENVINDING). Denne udformning omfatter to uafhængige vandsystemer i samme varmeveksler. Denne konfiguration muliggør skiftevis funktion som kondensator eller med komplet varmegenvinding fra kondensationen.

1.2 BRUGBARE FLUIDA

Apparaterne er projekteret med overholdelse af grænserne for temperatur og tryk, der fremgår af "Katalog over kondensatorer fra Alfa Laval" og af skiltet på varmeveksleren (se **fig. 2** og **fig. 3**).

SIDE MED KØLEMIDDEL. Kondensatorerne er projekteret til brug af HCFC og HFC kølemiddel. De tilladte fluida tilhører gruppe 2 (jf. art. 9 i direktivet 97/23/EF). Anvendelsesformer, der kræver brug af kulbrinte (gruppe 1 i direktivet) fremstilles kun som ordreproduktion.

SIDE MED VAND. Der anvendes normalt ferskvand til kondensatorer i serie CDEW, CPLUS, CFC, CRS og ACFL og saltvand til kondensatorer i serie CFC/M, CFL/M, ACFC/M og ACFL/M. Den konkrete anvendelse kan kræve brug af vand tilsat frostvæske (eksempelvis ætylenglykol eller propylenglykol).

1.3 SIGNATURFORKLARING TIL SKILT

- Manufacturer: producentens navn og adresse
- Model: beskrivelse af model
- Serial number: serienummer
- Date: konstruktionsdato
- Stamp: mærke fra godkendelsesmyndighed
- Side Tubes: rørenes inderside
- Side shell: side med skørt
- Fluid: gruppe fluida jf. EU-direktivet 97/23/EF
- PS: maks. tilladt tryk
- PT: testtryk
- TS: maks. tilladt temperatur

1.4 APPARATETS KOMPONENTER OG SPORBARHED

Hver kondensator identificeres ved hjælp af et serienummer, som fremgår af metalskiltet på apparatet (angivet som "SERIAL N."). Det er vigtigt at oplyse dette nummer i forbindelse med enhver direkte henvendelse til Alfa Laval og i forbindelse med spørgsmål om det konkrete apparat. Herved er det muligt at sikre en korrekt og hurtig sporing af apparatet.

2. INSTALLATION AF KONDENSATOR

Nedenfor beskrives en række anbefalinger, som skal følges inden og i forbindelse med installation af apparatet. Apparatet må kun installeres af kvalificeret personale med nøje overholdelse af de gældende nationale sikkerhedsforskrifter.

2.1 MODTAGELSE OG KONTROL AF APPARAT

Kontrollér, at varmeveksleren svarer til den bestilte varmeveksler. Denne kontrol kan udføres ved at kontrollere dataene på ordrebekræftelsen, CMR (fragtbrevet) og dataskiltet på varmeveksleren.
Kontrollér, at alle komponenter er blevet leveret og at der ikke er opstået skader under transporten. Send straks en skriftlig reklamation til fragtfirmaet i tilfælde af skader eller manglende komponenter.

2.2 OPBEVARING AF APPARAT

Inden installation skal kondensatoren opbevares indendørs på et tørt og overdækket sted med temperaturer på min. +5 °C. Undgå steder, hvor der er risiko for dannelse af kondensvand i varmeveksleren som følge af temperatursvingninger i løbet af dagen (eksempelvis udsættelse for sollys).

2.3 FLYTNING OG PLACERING AF VARMEVEKSLER

Apparatet kan flyttes ved hjælp af elastiske løftestropper. Stropperne skal anbringes i varmevekslerens sider. Endvidere er enkelte modeller udstyret med løfteåbninger. **Fig. 4** viser et eksempel på metoden ved løft af varmeveksleren. Apparatet skal installeres i vandret position og skal fastgøres på de respektive støtter, konsoller eller langsgående stænger. Andre placeringer, som ikke er vandrette, kan øve markant

indflydelse på kapaciteten. Hvis installationen skal finde sted om bord på fartøjet, er kondensatoren udstyret med to udløb for kølemiddel. Begge udløb skal tilsluttes for at sikre fjernelse af kondensvand under alle omstændigheder.
Varmeveksleren skal anbringes således, at det er muligt at udføre eventuel kontrol, vedligeholdelse og udskiftning af varmeveksleren.

2.4 TILSLUTNINGER OG KONTROLLER, SOM SKAL UDFØRES I FORBINDELSE MED INSTALLATION

Fastspænding af hoved. Kontrollér tilspændingen af skruerne på hovedet ved hjælp af en momentnøgle inden tilslutning af vandrørene, idet pakningen som følge af dens elastomeriske struktur har en tendens til at blive slap og udvide sig efter den første fastspænding på fabrikken. Skruernes tilspændingsmoment skal kontrolleres på baggrund af værdierne og sekvensen, der er angivet i **tabel 5.**

Fugtabsorbere. For at fastholde tørringen i kølesystemet, som er blevet udført efter produktionsprocessen, er der blevet anbragt en række fugtabsorbere på siden med kølemiddel. Fugtabsorberne skal fjernes. De er placeret ved indløbet for kølemiddel.

Tilslutninger på siden med kølemiddel. Der findes tre forskellige tilslutninger på siden med kølemiddel: rotalock-kobling, svejsekobling og flangekobling (se **fig. 6**). Tilslutningerne på standard varmevekslerne er i alle tilfælde fremstillet af kulstofstål. Alle tilslutningerne til kølemiddel skal trykprøves efter fastgørelsen.
Tilspændingsmomentet for skruerne på flangerne skal være i overensstemmelse med **tabel 7**.

Tilslutninger på siden med vand. Der findes to forskellige tilslutninger på siden med vand: gevindkobling eller bøjelig samling. Tilslutningerne har normalt indvendigt ISO 228/1-G gevind (op til 5"). Vedrørende yderligere oplysninger henvises til "Katalog over kondensatorer fra Alfa Laval".

Jordforbindelse af offer-anoder. Kondensatorerne til saltvand er udstyret med offer-anoder på hovedet overfor vandtilslutningerne. Det er nødvendigt at jordforbinde anoderne inden start af systemet (se **fig. 8**).

2.5 SIKKERHEDSUDSTYR

Det anbefales at tilslutte følgende anordninger for at sikre korrekt kondensatorfunktion.

- **OVERTRYKSVENTIL FOR KØLEMIDDEL.** Skal monteres ved hjælp af koblingerne på skørtet. Det er nødvendigt at kontrollere, at kalibreringen af ventilen ikke er højere end trykket (PS), som fremgår af varmevekslerens dataskilt. Vær meget opmærksom på placeringen: Den skal placeres mellem varmeveksleren og en eventuel ventil til afspærring af systemet.
- **VIBRATIONSDÆMPERE.** For at undgå beskadigelse af rørene og de fastsvejsede tilslutninger på længere sigt kan det i enkelte tilfælde være nødvendigt at isolere kondensatoren mod vibrationer fra kompressoren ved at anbringe en passende impuls- eller støddæmper.
- **VANDFILTER.** Det anbefales altid at benytte et vandfilter. Dette gælder særligt i tilfælde af aflejringer, snavs eller faste partikler i fluida.
- **VENTIL TIL JUSTERING AF VANDGENNEMSTRØMNING.** Skal installeres ved kondensatorens udløb for at undgå væskeslag, som kan medføre vibrationer og efterfølgende beskadigelse.

3. GENERELLE FORSKRIFTER VEDRØRENDE KORREKT FUNKTION

3.1 ANALYSE AF RISICI FOR OPERATØREN

Det er meget vigtigt, at driftstrykket og -temperaturen (på siden med kølemiddel og siden med vand) overholder de maks. tilladte værdier, der fremgår af dataskiltet på kondensatoren (se **fig. 2** og **fig. 3**).

- TRYK.Kondensatoren er et trykbærende udstyr og den er omfattet af de nationale standarder (først og fremmest EU-direktivet 97/23/EF vedrørende trykbærende udstyr), som omfatter disse apparater. Projekteringen og konstruktionen af varmeveksleren har fundet sted med overholdelse af kravene i referencestandarden. Operatøren skal derfor overholde alle aktive og passive sikkerhedsforskrifter, der er fastsat i standarden.
- TEMPERATUR.Kondensatoren er projekteret til temperaturer (både på siden med kølemiddel og siden med vand) på maks. 90 °C (gennemsnitlig temperatur ved væg). Det anbefales derfor at benytte en passende beskyttelse i tilfælde af berøring af kondensatorens udvendige vægge.
- KØLEMIDDEL.Kondensatorerne fra Alfa Laval er projekteret til funktion med kølemidler i gruppe 2 (jf. art. 9 i direktivet 97/23/EF). Disse fluida er ikke giftige, sundhedsskadelige eller eksplosive men forudsætter overholdelse af de normale sikkerhedsforanstaltninger. I kølesystemer, hvor der sker en spædning med kølemiddel, er det nødvendigt at tage højde for alle de miljømæssige forhold, som kan medføre en unormal trykforøgelse. Sikkerhedsanordningerne må under ingen omstændigheder frakobles. Det er under alle omstændigheder nødvendigt at følge forskrifterne vedrørende installation af overtryksventilen for kølemiddel, der er beskrevet i punkt 2.5 i denne manual. Hvis varmeveksleren er forberedt til funktion med fluida i gruppe 1, skal operatøren over-

holde alle de sikkerhedsforskrifter, som fremgår af direktivet 97/23/EF og de nationale standarder.

- VAND.Vand, som er tilsat frostvæske, kan være giftigt.

3.2 SIKKERHEDSSYSTEMER

Nedenfor beskrives en række anbefalinger, som skal følges i forbindelse med installation, opstart af systemet og vedligeholdelse.
Det er meget vigtigt at montere sikkerhedsanordningerne, der er beskrevet i punkt 2.5 i denne manual, i forbindelse med installation. Dette gælder specielt med hensyn til vandfilteret og ventilen til justering af vandgennemstrømningen.

3.2.1 Nedfrysning

Vandet i rørene i kondensatorerne fryser normalt ikke til is. Dette kan dog forekomme, når der på kort tid sker et omfattende udslip af kølemiddel fra kølesystemet fra kondensatoren eller i nærheden af kondensatoren. Et af de hyppigste tilfælde er åbning af ventilen som følge af kraftig trykhøjde. Dette sker som følge af høj vandtemperatur eller afbrydelse af vandgennemstrømningen. Endvidere kan det skyldes brud i en linie til kølemiddel eller fjernelse af linien, mens systemet er afbrudt.
Endvidere kan nedfrysninger skyldes ufuldstændig tømning af varmeveksleren, som efterfølgende udsættes for lave temperaturer, når systemet er standset. I denne forbindelse anbefales det at følge procedurerne i kapitlet "Kontrol og vedligeholdelse" omhyggeligt.

3.2.2 Vibrationer

Kraftige vibrationer (både på siden med vand og siden med kølemiddel) kan på sigt medføre omfattende skader i kondensatoren. For at reducere overførslen af vibrationer på siden med vand anbefales det at montere støddæmpere i nærheden af vandtilslutningerne, i støtterne og på strukturen. På siden med kølemiddel anbefales det derimod at benytte vibrationsdæmperne, der er beskrevet i punkt 2.5 i denne manual. Hvis kondensatoren skal installeres som støtteelement for kompressoren, er det meget vigtigt at iværksætte passende foranstaltninger for at undgå overførsel af vibrationer til kondensatoren.

3.2.3 Afbrydelse af vandpumper

Det anbefales at indstille en forsinkelse for afbrydelse og en fremskyndelse for start af vandpumperne i forbindelse med start og afbrydelse af systemet. Herved undgås en forøgelse af vandtemperaturen i rørene, hvilket øger risikoen for dannelse af aflejringer.

3.3 KVALITET OG BEHANDLING AF VAND

Vand fra vandtårn kan være behandlet. Vand fra brønde, fra vandforsyningen eller fra floder kræver normalt ingen form for behandling. I dette tilfælde anbefales det altid at montere et filter inden kondensatoren. Brugeren har ansvaret for fastlæggelse af vandkvaliteten og for kontrol af, at vandet er kompatibelt med materialerne i kondensatoren (se **tabel 9**). På baggrund af ovenstående kan vandkvaliteten øve markant indflydelse på varmevekslerens kapacitet og driftslevetid. Et første trin i programmet for behandling af vandet består i en kemisk analyse af fluida. Dette indgreb skal udføres af kvalificeret personale fra specialvirksomheder. Vedrørende oplysninger og anbefalinger om dette indgreb henvises til kapitel 6 i manualen "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual", som er udgivet af Alfa Laval.

Rørene kan rengøres indvendigt på følgende måder:

- Mekanisk ved hjælp af rensning med rørrenser. Denne metode kan kun benyttes på apparater med almindelige glatte rør.
- Kemisk ved at lade en opløsning cirkulere i rørene. Valg af opløsningen sker på baggrund af den konkrete type organisk/uorganisk snavs. Denne metode kan benyttes både til glatte rør og riffelrør og må kun udføres af kvalificeret personale.

Rengøringen kan finde sted mekanisk eller kemisk ved brug af produkter med to funktioner: fjernelse af aflejringer og forebyggelse af korrosion. Det anbefales at benytte produktet P3 T288 fra Henkel.
Som angivet ovenfor kan der være en stor tendens til aflejringer i vandet i køletårnet. Der findes forskellige behandlinger til blødgøring af vand for at mindske dette fænomen (bl.a. brug af resiner med ionisk udvekslingsproces).

3.4 VANDHASTIGHED I RØR

Erosion og turbulenskorrosion (impingement) kan opstå, hvis hastigheden overskrider de fastsatte grænser. Faste partikler (sand og støv) i fluida eroderer metaloverfladen. Brugen af filtre og overholdelse af de fastsatte grænser for hastighed i hydrauliksystemet reducerer risikoen for korrosion til en acceptabel grænse.
Det frarådes på det kraftigste at overskride maks. grænserne for gennemstrømning på siden med vand. Værdierne kan kontrolleres i dataene i "Katalog over kondensatorer fra Alfa Laval".

3.5 KORROSION

Korrosionshastigheden øges af ilt opløst i vand. Korrosion skyldes fortrinsvis svovldioxid og kuldioxid (se Langelier og Ryznar skalaen).En kombineret virkning af snavs i form af støvpartikler og organisk materiale udgør grundlaget for bakterier, svampe og alger. Organismernes vækst kan skabe en gradvis iltning og dette medfører alvorlig grubetæring (pitting) af metaloverfladen.
Forklaringen på eventuel korrosion skal naturligvis søges i materialerne, som benyttes på væskesiden i varmeveksleren (se **tabel 9**).
Tabel 10 viser referenceværdierne for korrosion med kobber. Disse værdier kan opfattes som vejledende for at give grundlæggende retningslinier til forebyggelse af korrosion.

3.6 BRUG AF GLYKOLOPLØSNING

Sekundære fluida i form af opløsninger med vand og ætylen- eller propylenglykol udgør normalt ikke en fare for korrosion, medmindre de kontamineres med andre substanser. Vedrørende brug af kalciumklorid henvises til forskrifterne i afsnit 5.3.2 i kapitel 6 i manualen "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual", der er udgivet af Alfa Laval.
Inden brug af nogen som helst form for sekundære fluida er det nødvendigt at kontrollere kompatibiliteten mellem fluida og varmeveksleren. Denne kontrol udføres i samarbejde med Alfa Laval.

4. START AF SYSTEM

Start af systemet skal udføres af kvalificeret personale. Det er nødvendigt at kontrollere, at alle anvisninger i de foregående kapitler er blevet overholdt.
Inden start er det nødvendigt at fjerne fugtabsorberne, der er anbragt i tilslutningen til kølemiddel ved indtaget (Ref-IN).
Udluft ved hjælp af driftstilslutningen på det bageste hoved i forbindelse med påfyldning af vand i kondensatoren. Vær omhyggelig i forbindelse med udførelse af dette indgreb, idet eventuelle resterende luftbobler på sigt kan beskadige systemet.

5. KONTROL OG VEDLIGEHOLDELSE

For at sikre korrekt styring af varmevekslerne anbefales det at udføre regelmæssige kontroller i samarbejde med kvalificeret personale.

5.1 KONTROLLER, DER SKAL UDFØRES REGELMÆSSIGT

Kontrol	Interval
Tilspændingsmoment for skruer på hoved	Årlig
Tilspændingsmoment for skruer på tilslutninger med flanger til kølemiddel	Årlig
Slitage på offer-anoder (version til saltvand)	Skal kontrolleres på baggrund af det anvendte vand

5.2 PROCEDURER VEDRØRENDE KONTROL OG VEDLIGEHOLDELSE

5.2.1 Fjernelse af hoveder

Dette indgreb skal udføres i forbindelse med kontrol (tilstand i pakning og rør) eller vedligeholdelse af apparatet. Det anbefales at isolere kondensatoren fra vand- og kølesystemet ved hjælp af ventilerne. Tøm herefter vand og kølemiddel. Frakobl rørene til forbindelse med hydrauliksystemet, hvis det forreste hoved skal fjernes. Løsn herefter låseboltene.

5.2.2 Efterfølgende anbringelse af hoveder

Indledningsvist anbefales det at kontrollere tilstanden i pakningerne og herefter udskifte dem, hvis de er slidte eller beskadigede. Ved den efterfølgende montering af hoveder er det nødvendigt at følge sekvensen for fastspænding af skruer, som er beskrevet i **tabel 5**.

5.2.3 Tømning af vand

Det anbefales at tømme varmeveksleren fuldstændigt for vand, hvis systemet ikke skal benyttes i en længere periode. Vær omhyggelig i forbindelse med udførelse af dette indgreb. Benyt tilslutningen til tømning nederst på det bageste hoved. For at sikre komplet tømning af kondensatorerne er det normalt tilstrækkeligt at lade drænings- og udluftningspropperne stå åbne. På 8-trins apparater er det endvidere nødvendigt at løsne skruerne på det bageste hoved for at fjerne det resterende vand i enkelte rør.

5.2.4 Kontrol og udskiftning af offer-anoder (version til saltvand)

Anoderne på det bageste hoved er monteret på såkaldte anodeholdere ved hjælp af et gevindskaft (omvendt lukning). Det anbefales at være opmærksom på, at et centralt hul i anodeholderen bringer vandet i kontakt med de eksterne omgivelser. Der findes et andet gevindhul (i excentrisk position), som skal benyttes til jordforbindelse af kondensatoren (se **fig. 8**). Når anoden er slidt,

viser dette sig ved udslip af vand fra det centrale hul i anodeholderen.
For at kontrollere arbejdsomgivelsernes aggressivitet anbefales det at udføre en indledende kontrol af slitagen på anoderne. Dette sker ved at løsne den respektive støtte fra det bageste hoved to måneder efter start af apparatet for første gang. Dette indgreb skal finde sted, når systemet er standset og hydrauliksystemet er tømt. Hvis den målte tykkelse er mindre end halvdelen af den nominelle tykkelse, der fremgår af **tabel 11** (se mål B), er det nødvendigt at udskifte de rustne anoder med nye anoder og gentage kontrollen på ny efter yderligere to måneder. Anoderne skal udskiftes ca. hver 12. måned i arbejdsomgivelser, som ikke er specielt aggressive.

Bemærk: Hvis anoderne er fuldstændigt slidt op efter den første kontrol (efter to måneder), betyder dette, at arbejdsomgivelserne er meget aggressive. Det er derfor nødvendigt at kontrollere følgende faktorer øjeblikkeligt: vandkvaliteten (kemisk analyse), gennemstrømningen, tilstedeværelsen af filtre (faste partikler) og jordforbindelse af systemet. I meget aggressive arbejdsomgivelser kan de anvendte materialer (rør) vise sig at være uegnede.

5.3 RESERVEDELE

På forespørgsel er det muligt at bestille sæt med reservedele til vedligeholdelse af kondensatoren (se **tabel 12**).
Udvalget af sæt skal bestilles ved salgskontoret hos Alfa Laval. Oplys altid varmevekslerens model og serienummer.

6. GARANTIBETINGELSER

Alfa Laval kan ikke gøres ansvarlig for skader, som skyldes forkert ibrugtagning af apparatet.

De generelle garantibetingelser bortfalder, hvis fejlen i apparatet skyldes forkert installation af apparatet eller indlysende forsømmelighed fra brugerens side". Dette gælder specielt i tilfælde af brug af kølemiddel eller sekundære fluida, som ikke er kompatible med materialerne i varmeveksleren eller i tilfælde af manglende overholdelse af forskrifterne i afsnit 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 og 3.6 i denne manual.

Kontakt straks Alfa Laval, hvis der opstår fejl i garantiperioden. Oplys altid apparattypen, serienummeret og den konstaterede fejl.

Alfa Laval kan ikke gøres ansvarlig for uautoriserede reparationer, som udføres i garantiperioden.

NOTE

ET

Torukimbuga jahutid

PAIGALDUS -, TÖÖ - JA HOOLDUSMANUAAL

SISUKORD

1 TOOTE KIRJELDUS 47
1.1 Toote Tüübid 47
1.2 Ühtesobivad Vedelikud 47
1.3 Seadmepassi määramistabel 47
1.4 Komponentide Ja Toodete Identifikatsioon 47

2 JAHUTI PAIGALDAMINE 47
2.1 Tähik Ja Toote Järelvalve 47
2.2 Toote Hoidmine 47
2.3 Soojusvaheti Käsitsemine Ja Paigutamine 47
2.4 Paigaldamise käigus teostatavad ühendamised ja kontroll 48
2.5 Lisaturvaseadmed 48

3 ÕIGE KASUTAMISE ÜLDJUHISED 48
3.1 Töötajat kahjustavate võimalike ohtude analüüs..... 48
3.2 Turvasüsteemid. 48
3.2.1 Külmutamine 49
3.2.2 Vibratsioon 49
3.2.3 Veepumba sulgemine 49
3.3 Vee kvaliteet ja töötlemine 49
3.4 Vee Kiirus Torudes 49
3.5 Korrosioon 49
3.6 Soolase Vee Kasutamine 49

4 SEADME KÄIVITAMINE 49

5 JÄRELEVALVE JA HOOLDUS 50
5.1 Perioodiliselt teostatavad kontrollprotseduurid..... 50
5.2 Järelevalve ja hooldusprotseduurid 50
5.2.1 Peaosade eemaldamine 50
5.2.2 Peaosade liigutamine 50
5.2.3 Vee äravool 50
5.2.4 Vahetatavate anoodide (Soolase vee versioon) järelevalve ja asendamine..... 50
5.3 TAGAVARAOSAD 50

6 GARANTIITINGIMUSED JA KEHTIVUS ... 50

1. TOOTE KIRJELDUS

1.1 TOOTE TÜÜBID

See manuaal kehtib järgmiste Alfa Laval seeria jahutite kohta: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M e ACFL/M. Soojusvaheteid toodetakse jahuti versioonis või sissepritseaurujahuti versioonis.
Joonis 1 lisa näitab näidisena CDEW seeria jahutit koos selle põhikomponentidega. Edasise tehnilise informatsiooni saamiseks pöörduge palun "Alfa Lavali Jahutite Kataloogi" poole

JAHUTI. Jahutusvedelik kondenseerub torudele, kui ta voolab läbi torukimbu, samal ajal soojendatakse vedelikku torustikus. Kondensaat kogutakse ümbriskesta alumisse ossa ja enne eemaldamist osaliselt eeljahutatakse.

SISSEPRITSEAURUJAHUTI, VERSIOON HR (OSALINE TAASTUS). Soojusvahetit kasutatakse ainult vee soojendamiseks ja jahutusvedeliku soojuse vähendamiseks, kui see ei ole kondenseeritud ja voolab gaasilises olekus läbi ümbriskesta.

TAASTESEADIS, VERSIOON HRC (KOGU SOOJUSE TAASTE). Selles lahenduses kasutatakse ühe soojusvaheti sees kahte iseseisvat vee tsirkulatsioonisüsteemi. Seda konfiguratsiooni kasutatakse vahelduvalt jahutamiseks või kogu kondenseeritud soojuse taastamiseks. OGU DSOOJUSE

1.2 ÜHTESOBIVAD VEDELIKUD

Projekteeritud seadmetel on rõhu ja temperatuuride piirnäitajad vastavuses "Alfa Laval Jahutite Kataloogi" andmetega ja soojusvaheti seadmepassi andmetega, vaata **Joonis 2** ja **Joonis 3**.

JAHUTUSVEDELIKU POOL. Jahutid on projekteeritud jahutusvedelike HCFC ja HFC kasutamiseks.Lubatud vedelikud kuuluvad Gruppi 2 vastavalt EL Direktiivi 97/23 artiklile 9. Grupi 1 süsivesikute kasutamine vastavalt samale direktiivile toimub ainult spetsiaalsel nõudel.

VEE POOL. Tavaliselt kasutatakse värsket vett CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL seeria jahutites ja soolase vee lahust CFC/M, CFL/M, ACFC/M ja ACFL/M seeria jahutites. Kasutus eeldab veele antifriisi lisamist (näiteks etüleen- või propüleenglükooli).

1.3 SEADMEPASSI MÄÄRAMISTABEL

- Tootja: tootja nimi ja aadress
- Mudel: mudeli kirjeldus
- Seerianumber: seadme identifitseerimisnumber
- Kuupäev: tootmise kuupäev
- Tempel: vastava nõukogu luba
- Külgtorud: sisemiste torude külg
- Külje ümbris: ümbrise külg
- Vedelik: vedelike grupid on vastavuses EL Direktiiviga 97/23
- PS: maksimaalne lubatud rõhk
- PT: testitav rõhk
- TS: maksimaalne lubatud temperatuur

1.4 KOMPONENTIDE JA TOODETE IDENTIFIKATSIOON

Iga jahuti tunnuseks on tema seerianumber, mis asub seadme külge kinnitatud metallist seadmepassil (märgitud SEERIA Nr.). Alfa Lavaliga suhtlemisel kasutage alati ostetud seadme seda seerianumbrit, sest see tagab korrektse ja kohese toote identifitseerimise.

2. JAHUTI PAIGALDAMINE

Järgneb rida soovitusi, mida peab järgima enne ja pärast toote paigaldamist. Seadmeid paigaldavad selleks kvalifitseeritud töötajad, kes rangelt jälgivad üldiselt kehtivaid ja kohalikke ohutusstandardeid.

2.1 TÄHIK JA TOOTE JÄRELVALVE

Veenduge, et soojusvaheti vastab tellitud tüübile; selleks kontrollige üle tellimuses kinnitatud detailid ja DDT (kättetoimetamise teatis) ja soojusvaheti seadmepass.
Veenduge, et kõik komponendid oleks saadetud ja et nad ei oleks transpordi käigus purunenud.Seadme purunemise või puuduva komponendi korral informeerige kättetoimetajat kirjalikult.

2.2 TOOTE HOIDMINE

Enne paigaldamist tuleb jahuti kuivas, varjulises kohas ladustada, kus temperatuur ei lange alla +5°C. Vältige kohti, kus jahutis võib päevaste temperatuuride mõjul tekkida sisemine kondensaat (näiteks otsese päikesevalguse mõjul).

2.3 SOOJUSVAHETI KÄSITSEMINE JA PAIGUTAMINE

Seadmeid saab liigutada elastsete tõsterihmade abil, mis asuvad soojusvaheti külgedel; mõnedel mudelitel on tõstmiseks vastavad pesad.**Joonis 4** näitab, kuidas soojusvahetit tõsta. Seadmed paigaldatakse horisontaalselt ja kinnitatakse tugedele, konsoolidele või pikisuunas

osadele.Mitte-horisontaalne paigaldamine võib oluliselt mõjutada töövõimet.Laevale paigaldataval jahutil peab olema kaks jahutusvedelikusüsteemi väljalaskeava, mis peavad tagama kondensaadi äravoolu igasugustes tingimustes.
Soojusvaheti paigaldus peab võimaldama järelvalvet, igasuguseid hooldus - ja remonditöid.

2.4 PAIGALDAMISE KÄIGUS TEOSTATAVAD ÜHENDAMISED JA KONTROLL

Peaosa pingutamine. Enne veetorude ühendamist kontrollige momendimõõtevõtmega peaosa poltide pingulolekut, sest tihendi elastne struktuur võib lõtvuda ja venida pärast tehases kinni keeramist.Poltide pingutusmomenti kontrollige vastavalt väärtustele ja sellises järjestuses nagu näidatud **Tabel 5**

Absorbeerivad fillerid. Et jahutusvedeliku ahelat kuivana hoida, on tootmistsükli lõppu jahutusvedelikusüsteemi poolele absorbeerivad fillerid paigutatud ja need peab sealt eemaldama. Nad asuvad jahutusvedelikusüsteemi sisselaskeava juures.

Jahutusvedelikusüsteemi ühendused. Pakume kolme liiki jahutusvedelikusüsteemi ühendusi: Rotalock toruliitmikud, keevitatud ühendused ja toruäärik ühendused, vaata **Joonis 6**. Standardse soojusvaheti ühendused on üldjuhul tehtud süsinikterasest.Kõik jahutusvedeliku süsteemi ühendused peab pärast pingutamist rõhu all ära testima.
Äärikpoltide pingutusmomendi väärtused on esitatud **Tabel 7**.

Vee poole ühendused. Pakume kahte liiki veesüsteemi ühendusi: keermega ühendused või paindeliited. Ühendused on tavaliselt ISO 228/1-G haarav, kuni 5".Edasise informatsiooni saamiseks kasutage “Alfa Lavali Jahutite Kataloogi”.

Vahetatavate anoodide maandus. Soolveelahusel töötavad jahutitel on vahetatavad anoodid, mis asetsevad peaosas veesüsteemi ühenduste vastas.Enne süsteemi käivitamist veenduge, et anoodid oleks maandatud, vaata **Joonis 8**.

2.5 LISATURVASEADMED

Jahuti korrektse töö tagamiseks on vajalik nimetatud seadmed järgnevalt ühendada.

- **JAHUTUSVEDELIKUSÜSTEEMI KAITSEKLAPP.** Paigaldamiseks kasutage ümbriskesta toruliitmikke. Veenduge, et klapi seadistus ei ületaks rõhunäitajat (PS), mis on määratud soojusvaheti seadmepassis. Eriti hoolikalt paigaldage klapp ja veenduge, et see asetseks soojusvaheti ja ahela mõne sulgearmatuuri vahel.
- **VIBRATSIOONI SUMMUTUS-SEADMED.** Mõnel juhul on vajalik jahuti torude ja keevitatud ühenduste kaitsmiseks isoleerida, et vältida kompressori poolt tekitatud vibratsiooni ülekannet ning selleks otstarbeks paigaldatakse sobivad vibratsioonisummutid ja amortisaatorid.
- **VEEFILTRID.** Veefiltrite kasutamine on alati soovitatav, eriti kui vedelikus võib esineda sadet, mulda või tahkeid osakesi.
- **VEEVOOLU KONTROLLKLAPP.** See paigaldatakse jahuti väljalaskeava juurde, et vältida vibratsioonist tekkivat hüdraulilist lööki ja sellega kaasnevaid võimalikke kahjustusi.

3. ÕIGE KASUTAMISE ÜLDJUHISED

3.1 TÖÖTAJAT KAHJUSTAVATE VÕIMALIKE OHTUDE ANALÜÜS

Töötamisel tekib jahutusvedeliku- ja veesüsteemi poolel rõhk ja temperatuur, mis peavad olema vastavuses jahuti seadmepassis märgitud maksimaalsete lubatud näitajatega, vaata **Joonis 2** and **Joonis 3**.

- RÕHK. Jahutid on rõhu all konteinerid, mille näitajad peavad olema vastavuses rahvuslike standarditega (kõige olulisem EL Direktiiv 97/23 PED), mis reguleerivad sellist kasutust. Soojusvahetid on projekteeritud ja toodetud vastavalt võrdlusetaloni standarditele. Töötaja peab järgima kõiki kehtestatud aktiivsete ja passiivsete ohutusstandardite nõudeid.
- TEMPERATUUR. Jahutid on projekteeritud töötamiseks temperatuuril (mõlemal nii jahutusvedeliku kui ka veesüsteemi poolel) mitte üle 90°C (keskmine seina temperatuur). Sellest tulenevalt peab kasutama sobilikke kaitsevahendeid, kui satute juhuslikult kontakti jahuti välimise seinaga.
- JAHUTUSVEDELIK. Alfa Laval jahutid on projekteeritud töötamiseks Grupi 2 jahutusvedelikega vastavalt EL Direktiivi 97/23 artiklile 9. Need vedelikud ei ole toksilised, kahjulikud või plahvatusohtlikud, kuid siiski eeldavad tavapäraste ohutusnõuete järgimist. Eriti peab jälgima jahutusvedeliku süsteeme, millesse jahutusvedelik eelnevalt sisse pannakse ning keskkonna tingimusi, mis võivad ebanormaalse rõhu tekkimist ennustada: ohutusseadmed peavad alati töökorras olema. Igal juhul peab jälgima jahutusvedelikusüsteemi kaitseklapi paigaldamise tingimusi vastavalt manuaali 2.5 nõuetele.Grupi 1 vedelikega töötavate soojusvahetite puhul peab töötaja rangelt järgima kõiki ohutusstandardeid, mida näevad ette EL Direktiiv 97/23 ja mitmed rahvuslikud standardid.
- VESI. Vesi võib olla toksiline, kui sellele on lisatud antifriisi.

3.2 TURVASÜSTEEMID.

Järgnevalt on esitatud rida soovitusi, mida peab jälgima süsteemi paigaldamise, käivitamise ja hoolduse ajal.
Manuaali punktis 2.5 nõutud lisaturvameetmeid peab rakendama eriti veesüsteemi sisselaskeava filtri ja veesüsteemi kontrollklapi juures.

3.2.1 Külmutamine

Vee külmumine torudes ei ole jahutites tavaline nähtus.Külmumine toimub siis, kui suur kogus jahutusvedelikku kiiresti jahuti jahutusvedelikusüsteemist või selle lähedusest välja paiskub. Tavaliselt juhtub see juhul, kui klapp liiga suure rõhu tõttu avaneb.See toimub juhul, kui vee temperatuur on kõrge või vee juurdevool on suletud.Teine põhjus võib olla jahutusvedelikusüsteemi ootamatu purunemine või jahutusvedeliku eemaldamine mitte-aktiivsest seadmest.
Külmumise võib põhjustada ka soojusvaheti ebapiisav äravool, kui seade asub kasutusvabal perioodil madala temperatuuriga ruumides.Sellest tulenevalt peab hoolikalt jälgima peatükis Järelevalve ja Hooldus viidatud protseduuridele.

3.2.2 Vibratsioon

Aja jooksul võib liigne vibratsioon nii vee- kui jahutusvedelikusüsteemi poolel jahutile olulist kahju põhjustada. Vähendamaks vibratsiooni ülekandumist veesüsteemi poole, paigaldage veesüsteemi ühenduskohtadesse, tugedele ja karkassidele vibratsioonisummutid. Jahutusvedelikusüsteemi poolel kasutage manuaalis punkt 2.5 kirjeldatud vibratsioonisummutit. Kui jahuti paigaldatakse toetava elemendina kompressori juurde, siis võtke tarvitusele meetmed, et vibratsioon jahutile ei leviks.

3.2.3 Veepumba sulgemine

Enne süsteemi seiskamist tuleb anda aega selle sulgemiseks ja pumpade käivitamiseks, et vee temperatuur ei tõuseks torudes ja ei tekiks sadestumise ohtu.

3.3 VEE KVALITEET JA TÖÖTLEMINE

Tornivett saab töödelda.Üldjuhul ei ole tarvis linnavett, torustiku vett ja jõevett töödelda, kuid vajadusel soovitame paigaldada jahutile filtrid.Kasutaja vastutab vee vastavuse eest ja kindlustab selle sobivuse jahutis kasutatavate materjalidega, vaata **Tabel 9**. Eelpool nimetatud põhjused, mis võivad mõjutada vee kvaliteeti, võivad oluliselt mõjutada ka soojusvaheti töö- ja eluiga. Enne vee töötlemist laske kvalifitseeritud organisatsioonil teostada vee keemiline analüüs Selle kohta leiate Alfa Lavali poolset informatsiooni ja soovitusi peatükis 6 “Plaatsoojusvahetid jahutusrakendustes – tehniliste viidete manuaal”.

Torude sisemiseks puhastamiseks võib kasutada järgmisi meetodeid:

- Mehhaaniline torude seestpoolt küürimine: seda meetodit saab kasutada traditsiooniliselt siledate torudega seadmete puhul;
- Keemiline puhastus: kaubandusvõrgus müüdavate lahustega läbipesemine vastavalt pinna orgaanilisele või anorgaanilisele saastusele.Seda meetodit võib kasutada kõiki tüüpi - nii siledate kui rihveldatud sisemusega torude puhul ja seda teostavad ainult selleks kvalifitseeritud töötajad.

Puhastada võib mehhaaniliste ja keemiliste meetodite abil, kasutades kaubanduses müüdavaid kahetoimelisi lahuseid, mis eemaldavad katlakivi ja hoiavad ära korrosiooni.Soovitame Henkeli P3 T288 toodet.
Tornvees esineb sageli jääke ja selle kõrvaldamiseks võib kasutada erinevaid vee pehmendamise menetlusi kaasa arvatud ioonvahetuspolümeeri.

3.4 VEE KIIRUS TORUDES

Erosioon ja löögid esinevad juhul, kui vesi liigub lubatust kiiremini, sest veemassis heljuvad tahked osakesed nagu liiv ja muld uuristavad metalli pinda.Veefiltrite kasutamine ja hüdraulilises süsteemis vee kiiruse piirväärtuse jälgimine hoiab korrosiooniriski lubatud piirides.
Kunagi ei tohi lubada vee kiiruse suurenemist üle maksimaalselt lubatud piiri.Piirväärtusi saab kontrollida "Alfa Lavali Jahutite Kataloogist".

3.5 KORROSIOON

Vees lahustunud hapnik suurendab korrosioonitaset.Korrosiooni põhjustavad peamiselt väävel- ja süsihappegaasi happed, vaata Langelier'i ja Ryznar'i indekseid.Mulla ja orgaanilise materjali kombineeritud saastus võimaldab bakterite, seente ja vetikate teket; nende organismide kasv tekitab hapnikusisalduse languse, millega kaasneb metallpinna üsna tõsine täppkorrosioon.
Korrosioon on ilmselt seotud materjalidega, mida kasutatakse soojusvaheti vedeliku poolel, vaata **Tabel 9**.
Tabel 10 esitab vase korrosiooni normväärtused, mida peab korrosiooni vältimiseks jälgima.

3.6 SOOLASE VEE KASUTAMINE

Sekundaarsed vedelikud, mis sisaldavad vett ja etüleeni või propüleenglükooli lahuseid, üldjuhul korrosiooni ei tekita, kui seda mitte teised ained ei soodusta.Kaltsiumkloriidi kasutamisel järgige Alfa Lavali poolseid hoiatusi paragrahvis 5.3.2, peatükis 6 “Plaatsoojusvahetid jahutusrakendustes – tehniliste viidete manuaal”.
Enne ükskõik millise sekundaarse vedeliku kasutamist kontrollige, kas see on lubatud Alfa Lavali jahutites kasutamiseks.

4. SEADME KÄIVITAMINE

Süsteemi käivitavad selleks kvalifitseeritud töötajad.Veenduge, et kõik eelnevates peatükkides esitatud juhised on täidetud.
Enne süsteemi käivitamist veenduge, et jahutusvedelikusüsteemi väljalaskeava (Ref-IN) juurde paigaldatud absorbeerivad fillerid oleks eemaldatud.
Enne jahuti täitmist veega peab õhu tagumises osas asuvate hooldusavade välja laskma.Seda operatsiooni tuleb teostada hoolikalt ja täielikult, sest allesjäävad õhumullid võivad aja jooksul seadet kahjustada.

5. JÄRELEVALVE JA HOOLDUS

Kvalifitseeritud töötajad tegelevad soojusvaheti käsitsemisega ja teostavad perioodilist kontrolli.

5.1 PERIOODILISELT TEOSTATAVAD KONTROLLPROTSEDUURID

Kontroll	Sagedus
Peaosa poldi pingutusmoment.	Aastane
Toruäärikühenduse poldi pingutusmoment	Aastane
Vahetatavate anoodide kulumine (Soolase veega jahutid)	Kontrollida sõltuvalt kasutatava vee tüübist

5.2 JÄRELEVALVE JA HOOLDUSPROTSEDUURID

5.2.1 Peaosade eemaldamine
Seda operatsiooni teostatakse järelevalve eesmärgil (tihendid ja torud) või seadme hooldueks. Jahuti isoleeritakse veesüsteemist ja jahutusvedelikusüsteemist vastavaid klappe kasutades; veesüsteemil ja jahutusvedelikusüsteemil peab olema äravool. Eesmise peaosa eemaldamiseks, ühendage lahti veesüsteemi ühendustorud.Keerake lahti kinnitavad poldid.

5.2.2 Peaosade liigutamine
Kõigepealt kontrollige tihendite seisukorda ja asendage kulunud või kahjustatud osad.Peaosade liigutamiseks järgige poldi pingutamise järjestust, mis on esitatud **Tabelis 5**.

5.2.3 Vee äravool
Süsteemi pikemaajaliseks seiskamiseks tuleb vesi täielikult soojusvahetist välja viia.See protseduur teostatakse hoolikalt tagumise peaosa põhjas asuva väljavoolu kaudu.Jahutite täielikuks kuivatamiseks piisab üldjuhul äravoolu- ja ülevooluavade lahtijätmisest: 8-kaliibrilise seadme puhul on vajalik tagumise peaosa poldid lahti keerata, et torudest tulev jääkvesi saaks välja voolata.

5.2.4 Vahetatavate anoodide (Soolase vee versioon) järelevalve ja asendamine
Tagumise peaosa anoodid on kinnitatud keermestatud varda (kinnikeeramine vastupäeva) abil.Veenduge, et ava anoodihoidja keskel võimaldab veesüsteemi poolel olla kontaktis ümbrusega ja teise vastupidises asendis keermestatud ühenduse kaudu saab jahuti maandada, vaata **Joonis 8**. Anoodi tühjenemisest annab märku anoodihoidja keskel olevast avausest vee eraldumine.
Töökeskkonna agressiivsuse kontrollimiseks kontrollige anoodide kulumist: kaks kuud pärast seadmega töö alustamist keerake tagumise peaosa küljest hoidik lahti. Seda operatsiooni saab teostada ainult siis, kui süsteem ei tööta ja veesüsteem on tühi. Kui mõõdetud paksus on poole väiksem nominaalväärtusest vastavalt **Tabelile 11**, vaata vahemikku B, korrodeerunud anoodi peab uue vastu vahetama ja mõne kuu pärast kontrolli kordama. Normaalsetes ja mitte eriti agressiivsetes töötingimustes peab anoode vahetama umbes 12 kuu järel.

Hoiatus: kui pärast esimest kontrolli (kahe kuu pärast) selgub, et anoodid on täiesti kulunud, siis ilmselt on töökeskkond väga agressiivne ja kontrollige koheselt vee kvaliteeti (keemiline analüüs), voolu kiirust, filtrite olemasolu (tahked osakesed) ja süsteemi maandust.Väga agressiivses keskkonnas ei pruugi sobida ka materjalide valik (torud).

5.3 TAGAVARAOSAD

Tagavaraosade komplekte jahuti hoolduseks on võimalik tellida, vaata **Tabelit 12**.
Komplekte saab tellida Alfa Laval Spa müügiosakonnast, kui määratlete soojusvaheti mudeli ja seerianumbri.

6. GARANTIITINGIMUSED JA KEHTIVUS

Alfa Laval SpA ei vastuta kahjude eest, mis tekivad toote ebaõigel ekspluateerimisel.

Üldised garantiitingimused muutuvad kehtetuks, kui tootel tekkinud viga on põhjustatud ebaõigest paigaldusest või kasutaja ilmselgest hooletusest, eriti soojusvaheti materjalidega mittesobiva jahutusvedeliku või sekundaarsete vedelike kasutamisest või juhul, kui ei järgita selle manuaali paragrahvides 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 ja 3.6 esitatud juhiseid.

Võtke otsekohe kontakti Alfa Lavali esindusega, kui garantiiperioodil ilmnevad defektid; teatage seadme tüüp, seerianumber ja leitud defekt.

Alfa Laval ei vastuta garantiiperioodi vältel teostatud volitamata remonditööde eest.

NOTE

SF

Putkilauhduttimet

ASENNUS-, KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OPAS

SISÄLTÖ

1 LAITTEEN KUVAUS 53
1.1 Laitetyypit 53
1.2 Käytettävät fluidit 53
1.3 Kilven selitykset 53
1.4 Laitteen osat ja tunnistus 53

2 LAUHDUTTIMEN ASENNUS 53
2.1 Laitteen vastaanotto ja tarkastus 53
2.2 Laitteen varastointi 53
2.3 Lämmönvaihtimen liikutus ja sijoitus 53
2.4 Kytkennät ja tarkistukset, jotka suoritetaan asennusvaiheessa..... 54
2.5 Suojavarusteet 54

3 YLEISOHJEITA OIKEAAN TOIMINTAAN . 54
3.1 Riskianalyysi käyttäjälle 54
3.2 Turvajärjestelmät 54
3.2.1 Jäätyminen 54
3.2.2 Tärinä 55
3.2.3 Vesipumppujen pysäytys 55
3.3 Vedenlaatu ja -käsittely 55
3.4 Veden nopeus putkessa 55
3.5 Korroosio 55
3.6 Glykoliliuosten käyttö 55

4 YKSIKÖN PUHDISTUS 55

5 TARKASTUS JA HUOLTO 56
5.1 Tarkistukset, jotka suoritetaan määräajoin 56
5.2 TARKASTUKSET JA HUOLLOT 56
5.2.1 Kansien poisto 56
5.2.2 Kansien uudelleenasetus 56
5.2.3 Veden poisto 56
5.2.4 Suoja-anodien tarkastus ja vaihto (merivesiversio)..... 56
5.3 VARAOSAT 56

6 TAKUUN VOIMASSAOLOAIKA 56

1. LAITTEEN KUVAUS

1.1 LAITETYYPIT

Tässä ohjekirjassa käsitellään seuraavia Alfa Laval -lauhdutinsarjoja: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M ja ACFL/M. Lämmönvaihtimet valmistetaan lauhdutin- tai jäähdytysnesteellisenä jäähdytinversiona.
Oheisessa **kuvassa 1** on esimerkki sarjan CDEW lauhduttimesta ja sen pääosista. Ks. teknisiä lisätietoja "Alfa Laval -lauhdutinluettelosta".

LAUHDUTIN. Jäähdytysaine tiivistyy putkien ulkopuolelle virratessaan putkiston läpi samalla, kun putkissa oleva fluidi lämpenee. Lauhdevesi kerääntyy vaipan pohjalle ja alijäähtyy osittain ennen poistumistaan.

JÄÄHDYTIN, VERSIO HR (OSITTAINEN TALTEENOTTO). Lämmönvaihdinta käytetään ainoastaan veden lämmitykseen. Se ottaa lämmön vaipan puolella kaasumaisessa olomuodossa virtaavalta jäähdytysaineelta, joka ei tiivisty.

TALTEENOTIN, VERSIO HRC (LÄMMÖN KOKONAISTALTEENOTTO). Tässä ratkaisussa kaksi erillistä vesipiiriä on saman lämmönvaihtimen sisällä. Kokoonpanon ansiosta lauhdutin- ja kondensoitumislämmön kokonaistalteenottotoiminnot suoritetaan vuorotellen.

1.2 KÄYTETTÄVÄT FLUIDIT

Laitteet on suunniteltu "Alfa Laval -lauhdutinluettelossa" ja lämmönvaihtimen arvokilvessä annettujen paine- ja lämpötilarajojen mukaan, ks. **kuva 2** ja **kuva 3**.

JÄÄHDYTYSAINEPUOLI. Lauhduttimet on suunniteltu HCFC- ja HFC-jäähdytysaineille. Sallitut fluidit kuuluvat ryhmään 2 direktiivin 97/23/EY 9 artiklan mukaan. Erityisestä pyynnöstä valmistetaan laitteita, joissa käytetään saman direktiivin ryhmään 1 kuuluvia hiilivetyjä.

VESIPUOLI. Sarjan CDEW, CPLUS, CFC, CRS ja ACFL lauhduttimissa käytetään yleensä makeaa vettä ja sarjan CFC/M, CFL/M, ACFC/M ja ACFL/M lauhduttimissa merivettä. Laitteessa saatetaan joutua käyttämään vettä, johon on lisätty pakkasnestettä (esim. eteeni- tai propyleeniglykoli).

1.3 KILVEN SELITYKSET

- Manufacturer: valmistajan nimi ja osoite
- Model: mallin kuvaus
- Serial number: laitteen tunnistusnumero
- Date: valmistuspäivämäärä
- Stamp: tyyppihyväksyntälaitoksen merkki
- Side Tubes: putkien sisäpuoli
- Side shell: vaipan puoli
- Fluid: fluidiryhmä direktiivin 97/23/EY mukaan
- PS: sallittu maksimipaine
- PT: koepaine
- TS: sallittu maksimilämpötila

1.4 LAITTEEN OSAT JA TUNNISTUS

Jokaisessa lauhduttimessa on sarjanumero, joka on kaiverrettu laitteeseen asennettuun metallikilpeen (kirjoitus SERIAL N.). On tärkeää, että ilmoitat tämän numeron aina, kun otat yhteyttä Alfa Laval -yritykseen hankkimaasi laitetta koskevissa asioissa. Sen avulla laite löytyy oikein ja nopeasti.

2. LAUHDUTTIMEN ASENNUS

Seuraavassa annetaan joitakin ohjeita, joita tulee noudattaa ennen laitteen asennusta ja sen aikana. Ainoastaan ammattitaitoinen henkilö saa asentaa laitteen. Hänen tulee noudattaa tarkasti voimassa olevien paikallisten standardien yleisiä turvamääräyksiä.

2.1 LAITTEEN VASTAANOTTO JA TARKASTUS

Tarkista tilausvahvistuksesta, rahtikirjasta ja lämmönvaihtimen arvokilvestä, että lämmönvaihdin vastaa tilausta.
Tarkista, että kaikki osat on toimitettu ja ettei laitteessa ole kuljetusvaurioita. Jos huomaat vaurioita tai puuttuvia osia, lähetä kuljetusliikkeelle välittömästi kirjallinen valitus.

2.2 LAITTEEN VARASTOINTI

Ennen asennusta lauhdutin tulee säilyttää suojatussa ja kuivassa tilassa, jonka lämpötila on vähintään +5°C. Vältä paikkoja, joissa lämmönvaihtimen sisälle saattaa tiivistyä vettä päivän mittaan tapahtuvien lämmönvaihtelujen seurauksena (esim. altistus auringonvalolle).

2.3 LÄMMÖNVAIHTIMEN LIIKUTUS JA SIJOITUS

Laitetta voidaan liikuttaa joustavilla nostohihnoilla, jotka asetetaan lämmönvaihtimen päihin; joissakin malleissa on erityiset nostosilmukat. **Kuvassa 4** on esimerkki lämmönvaihtimen nostosta. Laite tulee asentaa vaaka-asentoon ja kiinnittää tukiin, kannattimiin tai pitkittäispalkkeihin. Muut asennot saattavat heikentää suorituskykyä huomattavasti. Jos laite asennetaan laivaan, lauhdutin varustetaan kahdella jäähdytysaineen poistoaukolla. Kumpikin niistä tulee liittää, jotta lauhdevesi poistuu varmasti.
Lämmönvaihdin tulee sijoittaa, niin että sen tarkastus, huolto ja vaihto tapahtuvat esteettömästi.

2.4 KYTKENNÄT JA TARKISTUKSET, JOTKA SUORITETAAN ASENNUSVAIHEESSA

Kannen kiristys. Tarkista kannen ruuvien kiristys

momenttiavaimella ennen vesiputkien liitäntää. Elastomeerirakenteensa vuoksi tiiviste pyrkii väljenemään ja venymään ensimmäisen tehtaalla suoritetun kiristyksen jälkeen. Ruuvien kiristysmomentti tulee tarkistaa seuraavassa annettujen arvojen ja järjestyksen mukaan, **taul. 5.**

Kuivaustyynyt. Jotta valmistusprosessin lopussa suoritettu jäähdytyspiirin kuivaus säilyy, jäähdytysainepuolelle on asetettu kuivaustyynyjä, jotka tulee ehdottomasti poistaa. Ne on asetettu jäähdytysaineen syöttöaukon lähelle.

Jäähdytysainepuolen liitännät. Jäähdytysainepuolella voidaan käyttää kolmea eri liitostyyppiä: rotalock-liitos, hitsattava liitos ja laipoitettu liitos, ks. **kuva 6**. Kaikkien vakiolämmönvaihtimien liitokset ovat hiiliterästä. Kaikki jäähdytysaineliitokset tulee testata paineistettuina kiinnityksen jälkeen.
Laippojen ruuvien kiristysmomenttien tulee olla **taul. 7** mukaiset.

Vesipuolen liitännät. Vesipuolella voidaan käyttää kahta eri liitostyyppiä: kierreliitin tai joustokytkin. Yleensä liitoksissa on alle 5":n ISO 228/1-G-sisäkierteet. Ks. lisätietoja Alfa Laval -lauhdutinluettelosta.

Suoja-anodien maadoitus. Merivesilauhduttimet on varustettu suoja-anodeilla, jotka on sijoitettu vesiliitoksia vastapäätä olevaan kanteen. Anodit tulee maadoittaa ennen järjestelmän käynnistystä, ks. **kuva 8**.

2.5 SUOJAVARUSTEET

Liitä seuraavat laitteet, jotta lauhdutin toimii asianmukaisesti.

- **JÄÄHDYTYSAINEEN SÄÄTÖVENTTIILI.** Asennuksessa tulee käyttää vaipan liittimiä. Tarkista, ettei venttiiliä ole kalibroitu lämmönvaihtimen arvokilvessä ilmoitettua korkeammalle paineelle (PS). Kiinnitä erityistä huomiota venttiilin sijoitukseen, jonka tulee olla lämmönvaihtimen ja mahdollisen piirin sulkuventtiilin välillä.
- **TÄRINÄNVAIMENTIMET.** Joissakin tapauksissa saatetaan joutua eristämään lauhdutin kompressorin välittämästä tärinästä, etteivät putket ja hitsatut liitokset rikkoudu. Käytä asianmukaista tärinän- tai iskunvaimenninta.
- **VEDENSUODATIN.** On aina suositeltavaa käyttää vedensuodatinta ja erityisesti, jos fluidissa saattaa olla sakkaa, epäpuhtauksia tai kiinteitä hiukkasia.
- **VEDEN VIRTAUKSEN SÄÄTÖVENTTIILI.** Asenna lauhduttimen poistoaukkoon estääksesi vesi-iskut, jotka saattavat aiheuttaa tärinää ja vaurioita.

3. YLEISOHJEITA OIKEAAN TOIMINTAAN

3.1 RISKIANALYYSI KÄYTTÄJÄLLE

On erittäin tärkeää, että järjestelmän jäähdytysaine- ja vesipuolen käyttöpaineet ja -lämpötilat vastaavat lauhduttimessa olevan arvokilven sallittuja maksimiarvoja, ks. **kuva 2** ja **kuva 3**.

- PAINE. Lauhdutin on painelaite ja kuuluu siten näitä laitteita koskevien kansallisten standardien piiriin (jotka soveltavat direktiiviä 97/23/EY PED). Lämmönvaihdin on suunniteltu ja valmistettu viitestandardin mukaisesti. Käyttäjän tulee siten noudattaa kaikkia standardin aktiivista ja passiivista turvallisuutta koskevia määräyksiä.
- LÄMPÖTILA. Lauhdutin (sekä jäähdytysaine- että vesipuoli) on suunniteltu alle 90°C lämpötilalle (seinän keskilämpötila). Suojaa itsesi tämän vuoksi riittävästi, jos kosket lauhduttimen ulkoseiniin.
- JÄÄHDYTYSAINE. Alfa Laval -lauhduttimet on suunniteltu toimimaan ryhmän 2 jäähdytysaineilla direktiivin 97/23/EY artiklan 9 mukaan. Nämä fluidit eivät ole myrkyllisiä-haitallisia tai räjähdysvaarallisia. Käytä kuitenkin riittäviä varotoimia niitä käyttäessäsi. Erityisesti käytettäessä jäähdytysaineella esikuormitettavia jäähdytysjärjestelmiä tulee ennakoida kaikki ympäröivät olosuhteet, jotka saattavat nostaa liikaa painetta. Älä missään tapauksessa estä suojalaitteiden toimintaa. Noudata joka tapauksessa jäähdytysaineen säätöventtiilin asennukseen liittyviä varotoimia, ks. ohjekirjan kohta 2.5. Jos lämmönvaihdin on valmistettu toimimaan ryhmän 1 fluideilla, käyttäjän tulee noudattaa tarkasti kaikkia direktiivin 97/23/EY ja eri kansallisten standardien turvamääräyksiä.
- VESI. Määrättyjä pakkasnesteitä sisältävä vesi saattaa olla myrkyllistä.

3.2 TURVAJÄRJESTELMÄT

Seuraavassa annetaan joitakin ohjeita, joita tulee noudattaa järjestelmän asennuksen, käynnistyksen ja huollon aikana.
On erittäin tärkeää käyttää asennusvaiheessa ohjekirjan kohdassa 2.5 selostettuja turvavarusteita, erityisesti syöttöaukon vedensuodatinta ja veden virtauksen säätöventtiiliä.

3.2.1 Jäätyminen

On harvinaista, että vesi jäätyy lauhduttimien putkien sisällä. Näin saattaa tapahtua, jos suuri määrä jäähdytysainetta leviää jäähdytyspiirin ulkopuolelle lyhyessä ajassa lauhduttimesta tai sen läheltä. Yksi tavallisimmista syistä on liiallisesta painekorkeudesta johtuva venttiilin avautuminen. Näin tapahtuu, jos veden lämpötila on korkea tai veden virtaus suljetaan. Muita syitä ovat jäähdytysnesteputken tahaton rikkoutuminen tai sen poistaminen pysähtyneestä laitteesta.

Lisäksi jäätymiset saattavat olla seurausta järjestelmän pysäytysaikana alhaisessa lämpötilassa säilytettävän lämmönvaihtimen epätäydellisestä tyhjennyksestä. Muista noudattaa tarkasti Tarkastus ja huolto -luvun ohjeita.

3.2.2 Tärinä

Sekä vesi- että jäähdytysainepuolen liiallinen tärinä saattaa ajan kuluessa aiheuttaa huomattavia vaurioita lauhduttimelle. Vähennä vesipuolelle välittyvää tärinää asentamalla tärinänvaimentimia vesiliitosten lähelle, tukiin ja rakenteeseen. Käytä jäähdytysainepuolella sen sijaan tärinänestolaitteita, jotka on selostettu ohjekirjan kohdassa 2.5. Jos lauhdutin asennetaan kompressorin tueksi, tärinän välittyminen lauhduttimeen tulee ehdottomasti estää.

3.2.3 Vesipumppujen pysäytys

Järjestelmän pysäytysvaiheessa suositellaan ajastamaan pumppujen pysäytysviive ja käynnistysennakko, ettei putkissa olevan veden lämpötila nouse ja aiheuta sakan muodostumista.

3.3 VEDENLAATU JA -KÄSITTELY

Tornin vesi saattaa olla käsiteltyä.Kaivo-, vesijohto- tai jokivettä ei yleensä tarvitse käsitellä: asenna sen sijaan aina suodatin lauhdutinta ennen. Käyttäjän tehtävänä on määrätä käytetty vedenlaatu ja varmistaa, että se on yhdenmukainen lauhduttimessa käytettyjen materiaalien kanssa, ks. **taul. 9**. Yllä mainituista syistä vedenlaatu saattaa vaikuttaa huomattavasti lämmönvaihtimen suorituskykyyn ja käyttöikään. Vedenkäsittelyohjelman ensimmäinen vaihe on fluidin kemiallinen analyysi, jonka suorittaa erikoisyrityksen ammattitaitoinen henkilökunta. Ks. tietoja ja suosituksia tästä aiheesta Alfa Lavalin toimittaman ohjekirjan "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" luvusta 6.

Putkien sisäpuoli voidaan puhdistaa seuraavasti:

- mekaanisesti harjaamalla putkien sisäpuoli: tämä tapa on mahdollinen ainoastaan laitteissa, joissa on perinteiset sileät putket.
- kemiallisesti kierrättämällä putkien sisällä yleisesti myytäviä liuoksia, jotka valitaan orgaanisen tai epäorgaanisen lian tyypin perusteella. Tätä tapaa voidaan käyttää sekä sileissä että sisältä uritetuissa putkissa. Sen saa suorittaa ainoastaan ammattitaitoinen henkilö.

Puhdistus voidaan suorittaa mekaanisesti tai kemiallisesti yleisesti myytävillä tuotteilla, joilla on kaksoisvaikutus: sekä sakan poisto että korroosionesto. Suositeltu tuote on Henkelin P3 T288.
Tornin veden sakkautumistendenssi saattaa olla korkea, kuten yllä mainitaan: tätä ilmiötä voidaan vähentää eri tyyppisillä vedenpehmennysaineilla, esim. ioneja vaihtavilla hartseilla.

3.4 VEDEN NOPEUS PUTKESSA

Jos vesi virtaa määrättyjä rajoja nopeammin, seurauksena saattaa olla kulumista ja korroosioeroosiota (Impingement). Vesimassan kiinteät leijuhiukkaset kuten hiekka ja pöly syövyttävät yhdessä metallipintaa. Suodattimien käyttö ja hydraulijärjestelmän ennaltamäärättyjen nopeusrajoitusten noudattaminen laskee korroosioriskin hyväksyttäviin rajoihin.
Älä ylitä missään tapauksessa vesipuolen virtaaman maksimirajoituksia. Arvot voidaan tarkistaa "Alfa Laval -lauhdutinluettelosta".

3.5 KORROOSIO

Veteen liuennut happi kasvattaa korroosionopeutta. Tärkeimmät korroosiotekijät ovat rikki- ja hiilidioksidit, ks. Langelier- ja Ryznar-indeksit. Pölyjen ja orgaanisen materiaalin yhdessä muodostama lika tarjoaa kasvualustan bakteereille, sienille ja leville; eliöiden kasvu saattaa aiheuttaa happipitoisuuden nousun ja sen seurauksena metallipinnan vakavaa pistesyöpymistä (pitting).
Korroosioilmiö tulee suhteuttaa luonnollisesti materiaaleihin, joita käytetään lämmönvaihtimen nestepuolella, ks. **taul. 9**.
Taulukossa 10 annetaan viitearvot kuparin korroosiolle. Näitä arvoja tulee käyttää viitteellisinä ohjeina korroosioilmiön ehkäisemiseksi.

3.6 GLYKOLILIUOSTEN KÄYTTÖ

Vesi- ja eteeni- tai propyleeniglykoliliuosten muodostamat sivufluidit eivät yleensä ole syövyttäviä, ellei niihin joudu muita aineita. Ks. kalsiumkloridin käyttövaroitukset Alfa Lavalin toimittaman ohjekirjan "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" luvun 6 kappaleesta 5.3.2.
Kysy ennen minkään muun sivufluidin käyttöä Alfa Laval -yritykseltä, sopiiko se yhteen lämmönvaihtimen kanssa.

4. YKSIKÖN PUHDISTUS

Ainoastaan ammattitaitoinen henkilö saa suorittaa järjestelmän ensimmäisen käynnistyksen. Varmista, että kaikkia edellisten lukujen ohjeita noudatetaan.
Varmista ennen käynnistystä, että jäähdytysaineen syöttöliitoksen (Ref-IN) sisälle asetetut kuivaustyynyt on poistettu.
Ilmaa järjestelmä takakannen huoltoliitoksesta syöttäessäsi vettä lauhduttimeen. Suorita tämä toimenpide tarkasti ja täydellisesti, sillä ilmakuplat saattavat ajan kuluessa vaurioittaa laitetta.

5. TARKASTUS JA HUOLTO

Lämmönvaihtimien asianmukaisen hoidon kannalta on tärkeää, että ammattitaitoinen henkilö suorittaa määräaikaistarkistukset.

5.1 TARKISTUKSET, JOTKA SUORITETAAN MÄÄRÄAJOIN

Tarkistus	Aikaväli
Kannen ruuvien kiristysmomentti	Vuosittain
Jäähdytysaineen laipoitettujen liitosten ruuvien kiristysmomentti	Vuosittain
Suoja-anodien kuluminen (merivesiversio)	Tarkistus riippuu käytetystä vesityypistä

5.2 TARKASTUKSET JA HUOLLOT

5.2.1 Kansien poisto

Tämä toimenpide suoritetaan, jos laite tarvitsee tarkastaa (tiivisteiden ja putkien kunto) tai huoltaa. Katkaise lauhduttimen veden- ja jäähdytysaineen tulo erityisillä venttiileillä. Poista vesi ja jäähdytysaine. Jos poistat etukannen, irrota hydraulipiirin liitosputket. Irrota kiinnityspultit.

5.2.2 Kansien uudelleenasetus

Tarkista ensin tiivisteiden kunto. Jos ne ovat kuluneet tai vaurioituneet, vaihda ne. Kun olet asettanut kannet takaisin, kiristä ruuvit järjestyksessä, joka annetaan **taulukossa 5**.

5.2.3 Veden poisto

Jos järjestelmä on pitkään käyttämättömänä, poista lämmönvaihtimen vesi kokonaan. Tämä tulee suorittaa huolellisesti takakannen alaosassa olevan poistoliitoksen avulla. Jotta lauhduttimet tyhjentyvät kokonaan, jätä tyhjennys- ja poistoaukot auki: ainoastaan 8-portaisissa laitteissa tulee lisäksi löysätä takakannen ruuvit joihinkin putkiin jääneen veden poistamiseksi.

5.2.4 Suoja-anodien tarkastus ja vaihto (merivesiversio)

Takakanteen sijoitetut anodit on kiinnitetty anodinpitimeen kierrevarrella (käänteinen sulku). Huomaa lisäksi, että anodinpitimen keskellä oleva reikä yhdistää vesipuolen ulkopuoleen. Toista epäkeskeisesti sijoitettua kierrereikää tulee käyttää lauhduttimen maadoitukseen, ks. **kuva 8**. Kun anodi kuluu loppuun, vettä valuu anodinpitimen keskellä olevasta reiästä.
Tarkista käyttötilan syövytysaste anodien kulumisesta. Ruuvaa ne irti takakannen pitimestä 2 kuukauden kuluttua laitteen ensimmäisestä käynnistyksestä. Tämä toimenpide tulee suorittaa järjestelmä pysäytettynä ja hydraulipiiri tyhjänä. Jos mitattu paksuus on alle puolet **taul. 11** ilmoitetusta nimellispaksuudesta, ks. arvo B, hapettuneet anodit tulee vaihtaa uusiin. Toista tarkistus jälleen 2 kuukauden kuluttua. Ellei tila ole erityisen syövyttävä, anodit vaihdetaan noin 12 kuukauden välein.

Varoitus: jos anodit ovat täysin loppuun kuluneet ensimmäisessä tarkistuksessa (2 kk), käyttötila on erittäin syövyttävä. Tarkista välittömästi: vedenlaatu (kemiallinen analyysi), virtaama, suodattimet (kiinteät hiukkaset) ja järjestelmän maadoitus. Materiaalien (putket) tyypit saattavat olla sopimattomia erittäin syövyttävissä tiloissa.

5.3 VARAOSAT

Pyydettäessä saatavilla on lauhduttimen huollossa tarpeellisia varaosasarjoja, ks. **taul. 12**.
Tilaa SARJAN valikoima Alfa Laval -yrityksen myyntitoimistosta. Ilmoita aina lämmönvaihtimen malli ja sarjanumero.

6. TAKUUN VOIMASSAOLOAIKA

Alfa Laval ei vastaa laitteen virheellisestä käyttöönotosta johtuvista vaurioista.

Takuun yleiset ehdot raukeavat, jos laitteen viat johtuvat sen virheellisestä asennuksesta tai käyttäjän selvästä laiminlyönnistä", erityisesti jos käytetty jäähdytysaine tai sivufluidi ei sovi yhteen lämmönvaihtimen materiaalien kanssa tai ohjekirjan kappaleiden 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 ja 3.6 määräyksiä ei noudateta.

Ota välittömästi yhteys Alfa Laval -yritykseen, jos huomaat vikoja takuuaikana. Ilmoita laitteen tyyppi, sarjanumero ja havaittu vika.

Alfa Laval ei vastaa valtuuttamattomista korjauksista, jotka suoritetaan takuuaikana.

LV

Apvalka-cauruļu kondensatori

UZSTĀDĪŠANAS, IZMANTOŠANAS UN APKOPES ROKASGRĀMATA

SATURS

1 IZSTRĀDĀJUMA APRAKSTS 58
1.1 Izstrādājuma modeļi 58
1.2 Izmantojamie fluīdi 58
1.3 Apzīmējumi uz ierīces plāksnītes 58
1.4 Izstrādājuma detaļas un modeļa noteikšana 58

2 KONDENSATORA UZSTĀDĪŠANA 58
2.1 Izstrādājuma saņemšana un pārbaude 58
2.2 Izstrādājuma uzglabāšana noliktavā 58
2.3 Maiņa novietošana un regulēšana 58
2.4 Savienojumi un pārbaudes, kuras ir jāveic uzstādīšanas laikā..... 59
2.5 Drošības papildierīces 59

3 IERĪCES PAREIZAS DARBĪBAS VISPĀRĪGIE NOTEIKUMI 59
3.1 Operatora risku analīze 59
3.2 Drošības sistēmas 60
3.2.1 Sasalšana 60
3.2.2 Vibrācijas 60
3.2.3 Ūdens sūkņu apturēšana 60
3.3 Ūdens kvalitāte un apstrāde 60
3.4 Ūdens ātrums caurulē 60
3.5 Korozija 60
3.6 Sarmas izmantošana 61

4 IERĪCES IEDARBINĀŠANA 61

5 PĀRBAUDE UN APKOPE 61
5.1 Pārbaudes, kuras ir jāveic periodiski 61
5.2 Pārbaudes un apkopes veikšanas plāns .. 61
5.2.1 Galviņu noņemšana 61
5.2.2 Galviņu atkārtota uzstādīšana 61
5.2.3 Ūdens tvertnes iztukšošana 61
5.2.4 Izlietojamo anodu pārbaude un nomaiņa (Modelis, kurš ir paredzēts uzstādīšanai uz kuģiem)..... 61
5.3 Rezerves daļas 62

6 GARANTIJAS NOTEIKUMI 62

1. IZSTRĀDĀJUMA APRAKSTS

1.1 IZSTRĀDĀJUMA MODEĻI

Šī rokasgrāmata attiecās uz sekojošajiem Alfa Laval ražotajiem kondensatoriem: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M e ACFL/M. Maiņi tiek izgatavoti kā kondensatori vai kā ierīces pret pārkarsēšanu
Pielikumā uz **1. zīm.** ir attēlots CDEW sērijas kondensators, kā arī tā galvenās sastāvdaļas. Lai saņemtu papildus tehnisko informāciju mēs rekomendējam apskatīt "Alfa Laval ražoto kondensatoru katalogu"

KONDENSATORS. Dzesinātājs kondensē cauruļu kūlī ieejošo cauruļu ārējo virsmu, kamēr šķidrums tiek sasildīts cauruļu iekšpusē. Kondensāts tiek savākts apvalka apakšdaļā un pirms izplūdes tiek daļēji atvēsināts.

IERĪCE PRET PĀRKARSĒŠANU, MODELIS HR (AR DAĻĒJU REĢENERĀCIJU). Mainis tiek izmantots tikai ūdens sasildīšanai, saņemot siltumu no dzesētāja, kurš gāzveida formā iziet garām apvalkam, un kurš netiek kondensēts.

REĢENERATORS, MODELIS HRC (PILNĀ SILTUMA REĢENERĀCIJA). Šīs risinājums paredz divas neatkarīgas ūdens plūsmas vienā mainī.Kā alternatīva, šī konfigurācija ir spējīga veikt kondensatora funkciju vai pilnīgi reģenerēt kondensācijas siltumu.

1.2 IZMANTOJAMIE FLUĪDI

Ierīču izstrādes laikā tiek ņemti vērā spiediena un temperatūras ierobežojumi, kuri ir norādīti "Alfa Laval ražoto kondensatoru katalogā" un uz maiņa plāksnītes, sk. **2. zīm.** un **3. zīm.**

DZESĒJOŠAIS APVALKS. Kondensatori tiek paredzēti izmantošanai ar dzesinātājiem HCFC un HFC.Ierīces var izmantot tikai ar 2. grupas fluīdiem, saskaņā ar ES Direktīvas 97/23 CE 9. pantu. Ja tehnoloģiskajā procesā tiek izmantoti tajā pašā Direktīvā aprakstīti 1. grupas ogļhidrāti, tad ir jānoformē speciāls pasūtījums.

APVALKS AR ŪDENI. Galvenokārt modeļos CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL tiek izmantots saldūdens un modeļos CFC/M, CFL/M, ACFC/M e ACFL/M tiek izmantots jūras ūdens.Atkarībā no izmantošanas veida, var izmantot ūdeni kopā ar šķidrumu pret sasalšanu (piemēram, etilēnglikolu vai propilēnglikolu).

1.3 APZĪMĒJUMI UZ IERĪCES PLĀKSNĪTES

- Ražotājs, izgatavotāja nosaukums un adrese
- Modelis: modeļa apraksts
- Sērijas numurs: ierīces identifikācijas numurs
- Datums: izgatavošanas datums
- Zīmogs: pilnvarotas iestādes zīmogs
- Apvalku caurules: cauruļu iekšpuse
- Sānu apvalks
- Fluīds: fluīdu grupa, saskaņā ar Direktīvu CE 97/23EC
- PS: maksimālais pieļaujams spiediens
- PT: pārbaudes spiediens
- TS: maksimālā pieļaujamā temperatūra

1.4 IZSTRĀDĀJUMA DETAĻAS UN MODEĻA NOTEIKŠANA

Jebkuru kondensatoru var identificēt izmantojot uz tā piestiprinātas metāla plāksnītes norādīto sērijas numuru (tiek atzīmēts kā SERIAL N.). Ir svarīgi norādīt šo numuru sazinoties tieši ar Alfa Laval, ja risināmā problēma ir saistīta ar nopirkto ierīci, jo tas palīdzēs ātri un precīzi noteikt ierīces tipu un modeļu.

2. KONDENSATORA UZSTĀDĪŠANA

Zemāk ir aprakstīti daži norādījumi, kuriem ir jāseko kā pirms ierīces uzstādīšanas, tā arī uzstādīšanas laikā. Ierīces uzstādīšanu drīkst veikt tikai kvalificēts personāls, kuram ir rūpīgi jāseko vispārīgiem drošības noteikumiem, kuri ir spēkā valstī, kurā ierīce tiek uzstādīta.

2.1 IZSTRĀDĀJUMA SAŅEMŠANA UN PĀRBAUDE

Pārbaudiet, ka jūs saņēmāt tieši to maiņa modeli, kuru jūs pasūtījāt. To var izdarīt salīdzinot datus pasūtījuma apstiprinājumā, pavadzīmē un uz maiņa plāksnītes norādītos datus.
Pārbaudiet, vai ir piegādātas visas detaļas un ka transportēšanas laikā tās nav tikušas sabojātas. Ja uz ierīces ir bojājumi vai trūkst dažu detaļu, tad transportēšanas kompānijai ir savlaicīgi jānosūta pretenzija rakstiskā formā.

2.2 IZSTRĀDĀJUMA UZGLABĀŠANA NOLIKTAVĀ

Pirms uzstādīšanas kondensatoru ir jāuzglabā segtā un sausā telpā, temperatūra nedrīkst būt zemāka par +5°C. Ierīci nedrīkst uzglabāt vietās, kuras var izraisīt kondensāta izveidošanos maiņa iekšpusē dēļ temperatūras izmaiņas dienas laikā (piemēram, ja ierīce tiek pakļauta saules staru iedarbībai).

2.3 MAIŅA NOVIETOŠANA UN REGULĒŠANA

Ierīci var pārvietot ar kravas pacelšanai paredzēto elastīgo siksnu palīdzību, kuras tiek piestiprinātas maiņa galos. Daži modeļi ir aprīkoti ar speciālajiem ierīces pacelšanai paredzētajiem caurumiem.Uz **4. zīm.** ir attēlots viens piemērs kā var pacelt maini.Ierīce ir jāuzstāda horizontālā stāvoklī, tā ir jāpiestiprina pie balstiem, balsteņiem vai garensijām.Ja ierīce netiek uzstādīta horizontālā stāvoklī, tad tas var būtiski

ietekmēt tās darbaspēju.Ja ierīce tiek uzstādīta uz kuģa, kondensators tiek aprīkots ar divām dzesēšanas izejām, kurām ir jābūt pievienotām, lai jebkurā gadījumā nodrošinātu kondensāta izeju.
Mainis ir jānovieto tā, lai nodrošinātu pārbaužu veikšanu, tā apkopi un nomaiņu.

2.4 SAVIENOJUMI UN PĀRBAUDES, KURAS IR JĀVEIC UZSTĀDĪŠANAS LAIKĀ

Galviņas pievilkšana. Pirms ūdens caurules pievienošanas pārbaudiet ar dinamometriskās atslēgas palīdzību vai visas uz galviņas esošas skrūves ir labi pievilktas, jo blīves elastomērās struktūras dēļ tā mēdz atslābināties un nostiepties pēc pirmās rūpnīcā veiktās pievilkšanas.Skrūvju pievilkšanas momenta pārbaudes ir jāveic saskaņā ar **5. tabulā norādītajiem datiem un tabulā norādītajā secībā.**

Absorbētāja pildījums. Ar nolūku nosusināt dzesēšanas sistēmu, ražošanas procesa beigās dzesējošajā apvalkā tiek novietots absorbētāja pildījums, kuru obligāti ir jāizņem ārā.Tas tiek novietots blakus dzesētāja ieejai.

Dzesējoša apvalka savienojumi. Dzesējošo apvalku Ir iespējami savienot trijos veidos: rotalock savienojums, metināts savienojums un atloksavienojums, sk. **6. zīm**.Savienojuma detaļas uz visiem standarta maiņiem tiek izgatavotas no oglekļa tērauda. Pēc piestiprināšanas visi dzesēšanas savienojumi ir jānopresē.
Atloka skrūvju pievilkšanas momentam jāatbilst **7. tabulas** datiem.

Ūdens apvalka savienojumi. Ūdens apvalku Ir iespējams savienot divos veidos: atloksavienojums vai lokans savienojums.Parasti savienojumi ir ISO 228/1-G ar iekšējo vītni 5". Papildus informāciju var atrast Alfa Laval ražoto kondensatoru katalogā.

Izlietojamo anodu iezemēšana. Kondensatori, kuri ir paredzēti izmantošanai ar jūras ūdeni, tiek aprīkoti ar izlietojamajiem anodiem, kuri ir uzstādīti uz galviņas iepretim ūdens savienojumiem. Pirms ierīces iedarbināšanas ir jānodrošina šo anodu iezemēšana, sk. **8. zīm**.

2.5 DROŠĪBAS PAPILDIERĪCES

Uzstādīšanas beigās tiek rekomendēts pievienot sekojošās ierīces, lai veicinātu kondensatora pareizu darbību.

- **DZESĒŠANAS VENTILĀCIJAS CAURUMA VĀRSTS.** Vārsts ir jāuzstāda uz apvalka ar šim nolūkam paredzēto aptveru palīdzību. Ir jāpārbauda vai vārsta kalibrācija nav lielāka par spiediena vērtību (PS), kura ir norādīta uz maiņa plāksnītes.Ir jāpievērš liela uzmanība tam, kurā vietā vārsts tiek uzstādīts, ja tas ir uzstādīts, tam ir jābūt uzstādītam starp maini un ķēdes slēgvārstu..
- **IERĪCES AIZSARDZĪBAI PRET VIBRĀCIJU.** Dažos gadījumos, lai nodrošinātu cauruļvada un metināto savienojumu ilgāku kalpošanas laiku, var būt nepieciešams pasargāt kondensatoru pret kompresora radīto vibrāciju, uzstādot atbilstošo vibrācijas slāpējošo ierīci vai amortizatoru.
- **ŪDENS FILTRS.** Visos gadījumos tiek rekomendēts uzstādīt ūdens filtru, it īpaši tad, kad ūdenī ir nogulsnes, netīrumi vai cietas daļiņas.
- **ŪDENS PLŪSMAS VADĪBAS VĀRSTS.** Šīs vārsts ir jāuzstāda uz kondensatora izejas, lai novērstu hidrauliskus triecienus, kuri var izraisīt vibrācijas un sabojāt ierīci.

3. IERĪCES PAREIZAS DARBĪBAS VISPĀRĪGIE NOTEIKUMI

3.1 OPERATORA RISKU ANALĪZE

Ir ārkārtīgi svarīgi, lai darba spiediens un temperatūra, uzstādītajā dzesēšanas apvalkā un ūdens apvalkā nepārsniegtu maksimāli pieļaujamās vērtības, kuras ir norādītas uz maiņa plāksnītes, sk. **2. zīm.** un **3. zīm**.

- SPIEDIENS. Kondensators ir ierīce, kura darbojas zem spiediena, tādējādi, uz to attiecas nacionālie noteikumi (kā arī ES Direktīva 97/23/CE PED), kuri regulē šo ierīču izmantošanu.Maiņa izstrādes un ražošanas laikā tika ņemti vērā augstākminētie noteikumi.Tādējādi, lietotājam ir jāseko visiem noteikumos norādītājiem aktīvās un pasīvās drošības noteikumiem.
- TEMPERATŪRA. Kondensatora maksimālā aprēķintemperatūra (kā dzesēšanas apvalkam, tā arī ūdens apvalkam) ir 90°C (vidēja sienas temperatūra). Tādējādi, tiek rekomendēts izmantot atbilstošus aizsargpiederumus gadījumam, ja kāds pieskarsies kondensatora ārējai virsmai.
- DZESĒTĀJS. Alfa Laval ražoti kondensatori ir paredzēti izmantošanai ar 2. grupas dzesēšanas vielām, saskaņā ar ES Direktīvas 97/23 CE 9. pantu. Šīs vielas nav nedz toksiskas, nedz sprādziennedrošas, bet uz tām tomēr attiecas vispārīgie piesardzības noteikumi.It īpaši, dzesēšanas sistēmās, kurās notiek iepriekšēja dzesētāja ieplūde, ir jānodrošina visus apkārtējas vides apstākļus, lai novērstu strauju spiediena paaugstinājumu, tomēr tas nekādā veidā nedrīkst traucēt drošības ierīču darbībai.Jebkurā gadījumā ir jāseko noteikumiem, kuri attiecas uz dzesēšanas ventilācijas cauruma vārsta uzstādīšanu, kurus var atrast šīs rokasgrāmatas 2.5. nodaļā. Gadījuma, ja

mainis ir paredzēts lietošanai ar 1. grupas fluīdiem, lietotājam ir rūpīgi jāseko Direktīvā 97/23 CE norādītajiem drošības noteikumiem, kā arī visiem spēkā esošajiem nacionālajiem noteikumiem.

- ŪDENS. Ūdens ar jebkuru pret sasalšanu pievienotu šķidrumu var būt indīgs.

3.2 DROŠĪBAS SISTĒMAS

Tālāk seko dažas rekomendācijas, kurām ir jāseko ierīces uzstādīšanas un iedarbināšanas laikā, kā arī veicot tehnisko apkopi.
Uzstādīšanas laikā ir ārkārtīgi svarīgi izmantot šīs rokasgrāmatas 2.5. nodaļā aprakstītas drošības papildierīces, it īpaši ūdens filtru un ieejas un ūdens plūsmas vadības vārstu.

3.2.1 Sasalšana

Ūdens sasalšana kondensatora cauruļu iekšpusē nav parasta parādība. Tā var gadīties kad liels dzesētāja daudzums tiek nopludināts ap dzesēšanas sistēmu neilgi pēc kondensatora iedarbošanās, vai tuvu tam.Viens no visbiežākajiem gadījumiem ir vārsta atvēršana strauja spiediena pieauguma dēļ.Tas notiek, kad ūdens temperatūra ir augsta vai kad ūdens plūsma tiek aizvērta. Citi iemesli ir šķidrā dzesētāja cauruļvada bojājums vai tā izņemšana no apstādinātas ierīces.
Sasalšanu var izraisīt arī nepilnīga maiņa drenāža, jo kamēr ierīce ir izslēgta, mainis var būt pakļauts zemas temperatūras iedarbībai.Šajā gadījuma tiek rekomendēts uzmanīgi sekot nodaļas “Pārbaude un apkope” norādījumiem.

3.2.2 Vibrācijas

Pārmērīgas vibrācijas kā ūdens apvalkā, tā arī dzesējošā apvalkā ar laiku var izraisīt būtisku kondensatora bojājumu.Lai samazinātu vibrāciju pārraidi ūdens apvalkam tiek rekomendēts uzstādīt amortizatorus blakus ūdens pieslēguma vietām, uz balstiem un uz armatūras. Dzesējošajā apvalkā tiek rekomendēts uzstādīt vibrācijas slāpējošas ierīces, kuras ir minētas šīs rokasgrāmatas 2.5. nodaļā.Gadījumā, kad ir paredzēta kondensatora kā kompresora balsta elementa uzstādīšana, ir absolūti nepieciešams nodrošināt to ar atbilstošiem aizsargpiederumiem, lai nepieļautu vibrācijas pārraidi uz kondensatoru.

3.2.3 Ūdens sūkņu apturēšana

Ja iekārta ir izslēgta, tiek rekomendēts uzstādīt laika aizturi ja sūknis ir izslēgts, un iepriekšēju ieslēgšanu, ja sūknis darbojas, lai nepieļautu ūdens temperatūras pieaugumu cauruļvadā, kas var izraisīt katlakmens izveidošanos.

3.3 ŪDENS KVALITĀTE UN APSTRĀDE

Spiedientorņa ūdeni var apstrādāt.Parasti ūdeni no aka, cauruļvada vai upes nav jāapstrādā: šajā gadījumā mēs rekomendējam uzstādīt filtru uz kondensatora balsteņa.Lietotāja pienākums ir noteikt izmantojamā ūdens kvalitāti un pārliecināties, ka to var izmantot ar materiāliem, no kuriem ir izgatavots kondensators, sk. **9. tabulu**. Augstāk minēto iemeslu dēļ ūdens kvalitāte var būtiski ietekmēt maiņa darbaspēju un kalpošanas laika ilgumu. Pirmais ūdens apstrādes programmas posms ir šķidruma ķīmiskā analīze, šī darbība ir jāveic kvalificētam specializētas organizācijas personālam. Papildus informāciju un rekomendācijas var atrast Alfa Laval rokasgrāmatas “Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual” 6. nodaļā.

Var izmantot sekojošos cauruļu iekšējas tīrīšanas veidus:

- mehāniskā tīrīšana, tā tiek veikta tīrot caurules ar suku, šo procedūru var veikt tikai ja ierīcē tiek izmantoti tradicionālas tukšā tipa caurules.
- ķīmiskā tīrīšana, tā tiek veikta recirkulējot komerciāli pieejamus šķīdumus cauruļu iekšpusē, šķīduma tips ir atkarīgs no tā vai netīrumi ir organiski vai neorganiski.Šo metodi var pielietot visiem cauruļu tipiem, kā tukšā tipa, tā arī caurulēm ar iekšējām rievām, un to drīkst veikt tikai kvalificēts personāls.

Cauruļvada tīrīšanai var izmantot kā mehāniskās metodes, tā arī ķīmiskās metodes, izmantojot komerciāli pieejamus produktus, kuriem ir divkārša iedarbība, tie var gan notīrīt katlakmeni, gan novērst korozijas veidošanos. Mēs rekomendējam izmantot Henkel ražoto produktu P3 T288.
Kā ir norādīts augstāk, izmantojot spiedientorņa ūdeni, var būt paaugstināta katlakmens izveidošanās: eksistē vairākas metodes, kuras ļauj to samazināt, piemēram, jonu apmaiņas sveķi.

3.4 ŪDENS ĀTRUMS CAURULĒ

Erozija un korozija ūdens trieciena dēļ var izveidoties, ja ūdens ātrums pārsniedz pieļaujamās robežas. Cietas daļiņas, tādas kā smiltis vai pulveris, kuras ir ūdenī, izraisa metāla virsmu eroziju.Filtru izmantošana un ātrumu ierobežojumu ievērošana hidrauliskajā sistēma samazina korozijas risku līdz pieņemamam līmenim.
Tiek stingri rekomendēts nepārsniegt maksimālas ūdens apvalka caurlaidspējas robežas.Attiecīgās vērtības var atrast Alfa Laval ražoto kondensatoru katalogā.

3.5 KOROZIJA

Ūdenī izšķīdināts skābeklis paaugstina korozijas izveidošanās ātrumu. Galvenie korozijas izveidošanās iemesli ir sēra oksīda skābe un ogļskābe, skaties Lanželjera un Riznara rādītājus. Pulvera un organisko vielu netīrumi kopā izveido labvēlīgo vidi baktērijām, sēnītēm un aļģēm, šo organismu attīstība var izraisīt skābekļa līmeņa paaugstinājumu, kas var kļūt par iemeslu punktveida korozijai, kura metāliskām virsmām var būt ļoti bīstama.
Korozijas izveidošanās ir noteikti atkarīga no

materiāla, kuri tiek izmantoti siltummaiņa šķidruma apvalkā, sk. **9. tabulu**.
10. tabulā ir norādītas vara korozijas kontrolvērtības, šīm vērtībām ir indikatīvs raksturs, lai ļautu jums savlaicīgi rīkoties un nepieļautu korozijas izveidošanos.

3.6 SARMAS IZMANTOŠANA

Sekundārie šķidrumi, tādi kā ūdens ar etilēnglikolu vai propilēnglikolu parasti neizraisa koroziju, izņemot gadījumos, kad tie tiek piesārņoti ar citām vielām. Ja ir jāizmanto kalcija hlorīds, tad vispirms izlasiet Alfa Laval rokasgrāmatas "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" 6. nodaļas 5.3.2. paragrafa brīdinājums.
Pirms jebkura cita sekundāra fluīda izmantošanas sazinieties ar Alfa Valvole un pārbaudiet tā savietojamību ar maini.

4. IERĪCES IEDARBINĀŠANA

Šīs iekārtas sagatavošana iedarbināšanai jāveic kvalificētam personālam. Ir jāpārliecinās, ka visi iepriekšējo nodaļu norādījumi ir izpildīti.
Pirms iekārtas iedarbināšanas pārliecinieties, ka absorbenta pildījums ir izņemts ārā no ieejas dzesēšanas savienojuma (Ref-IN).
Ūdens uzpildes laikā kondensatorā, uzstādiet gaisa vārstu, izmantojot darba savienojumu uz aizmugurējas galviņas. Šī darbība ir jāizpilda uzmanīgi un pilnīgi, jo gaisa burbulīši ar laiku var sabojāt ierīci.

5. PĀRBAUDE UN APKOPE

Lai nodrošinātu maiņu pareizu darbību mēs rekomendējam periodiski veikt pārbaudes, pieaicinot kvalificētu personālu.

5.1 PĀRBAUDES, KURAS IR JĀVEIC PERIODISKI

Pârbaude	Periodiskums
Skrûvju pievilkðanas moments	Ik pçc gada
Dzesçðanas atloksavienojumu skrûvju pievilkðanas moments	Ik pçc gada
Izlietojamo anodu patçrioð (Kondensatoru modeïi, kuri ir paredzçti uzstâdîðanai uz kuìiem)	Ir atseviðíi jâpârbauda, tas ir atkarîgs no izmantojamâ ûdens tipa

5.2 PĀRBAUDES UN APKOPES VEIKŠANAS PLĀNS

5.2.1 Galviņu noņemšana

Šī darbība tiek veikta pārbaužu veikšanas laikā (pārbaudot blīvējumu un cauruļu stāvokli) vai ierīces apkopes laikā.Tiek rekomendēts atslēgt kondensatoru no ūdensvada sistēmas un no dzesēšanas sistēmas un izlaist tajā esošo ūdeni un dzesētāju. Lai noņemtu priekšējo galviņu, atvienojiet caurules, kuras ir savienotas ar hidraulisko sistēmu. Pēc tam atbloķējiet nostiprinātājskrūves.

5.2.2 Galviņu atkārtota uzstādīšana

Vispirms tiek rekomendēts pārbaudīt blīvējumu stāvokli un gadījuma ja tie ir bojāti, nomainīt tos.Lai galviņu uzstādītu atpakaļ ir jāpieskrūvē skrūves **5. tabulā** norādītajā secībā.

5.2.3 Ūdens tvertnes iztukšošana

Gadījumā, ja iekārta ilgu laiku netiks izmantota, tiek rekomendēts pilnīgi iztukšot maiņa ūdens tvertni.Šī darbība ir jāveic uzmanīgi, izmantojot aizmugurējas galviņas apakšējā daļā esošo drenāžas savienojumu. Lai pilnīgi iztukšotu kondensatoru parasti pietiek atstāt drenāžas izejas atvērtā stāvoklī. Tikai ierīcei ar 8 darba posmiem ir jāatskrūvē aizmugurējas galviņas skrūves, lai izlaistu ūdeni no dažām caurulēm.

5.2.4 Izlietojamo anodu pārbaude un nomaiņa (Modelis, kurš ir paredzēts uzstādīšanai uz kuģiem)

Uz aizmugurējās galviņas uzstādītie anodi ir piestiprināti pie anodu ligzdām ar vītņota stieņa palīdzību (aizskrūvēšana pretējā virzienā). Tiek rekomendēts pievērst uzmanību tam, ka uz anodu ligzdas centrā esošais caurums savieno ūdens apvalku ar ārējo virsmu un cits vītņotais caurums, kurš nav centrā, ir jāizmanto kondensatora iezemēšanai, sk. **8. zīm**.Anoda nodilumu var noteikt pēc ūdens izliešanas no anodu ligzdas centrā esošā cauruma.
Lai noskaidrotu darba vides agresivitātes pakāpi, mēs rekomendējam pēc 2 mēnešiem no ierīces

pirmās iedarbināšanas pārbaudīt anodu nodilumu, atskrūvējot attiecīgu balstu no aizmugurējas galviņas.Veicot šo operāciju iekārtai jābūt izslēgtai un hidrauliskajai sistēmai jābūt iztukšotai. Ja anoda biezums ir vairāk nekā divās reizēs mazāks nekā **11. tabulas** punktā B norādītā nominālā vērtība, nodilušie anodi ir jānomaina pret jaunajiem anodiem un pēc 2 mēnešiem ir atkārtoti jāveic šī pārbaude.Ja darba vide nav sevišķi agresīva, anodus ir jāmaina apmēram ik pēc 12 mēnešiem.

Brīdinājums: ja pēc pirmās pārbaudes (2 mēneši) anodi ir pilnīgi nodiluši, tas nozīmē, ka darba vide ir ārkārtīgi agresīva un nekavējoties ir jāizdara sekojošās pārbaudes: ūdens kvalitāte (ķīmiskā analīze), caurlaidspēja, filtru esamība (cietajām daļiņām) un iekārtas iezemēšana. Augsti agresīvajās vidēs izmantojamā materiālu tipoloģija (caurulēm) var kļūt nepielietojama.

5.3 REZERVES DAĻAS

Pēc pasūtījuma ir pieejami kondensatora apkopei nepieciešamie rezerves daļu komplekti sk. **12. tabulu**.
Komplektu var izvēlēties un pasūtīt uzņēmuma Alfa Laval Spa finansu nodaļā, obligāti norādot maiņa modeli un sērijas numuru.

6. GARANTIJAS NOTEIKUMI

Uzņēmums “Alfa Laval SpA” neuzņemas nekādu atbildību par bojājumiem, kuri ir izraisīti izstrādājuma nepareizas pieslēgšanas un palaišanas dēļ.

Vispārējie garantijas derīguma noteikumi zaudē savu spēku ja izstrādājuma bojājums ir radies nepareizas ierīces uzstādīšanas vai acīm redzamas lietotāja nolaidības dēļ, it īpaši ja tiek izmantots ar maiņa materiālu nesavietojams dzesētājs vai sekundārais fluīds, vai ja netiek izpildīti šīs rokasgrāmatas 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 nodaļā aprakstītie norādījumi.

Nekavējoties sazinieties ar uzņēmumu Alfa Laval, ja garantijas darbības laikā ir atklāti bojājumi, paziņojot ierīces tipu, sērijas numuru un bojājuma aprakstu.

Uzņēmums Alfa Laval neuzņemas atbildību par nepilnvaroto personu veikto ierīces remontu garantijas darbības laikā.

NOTE

NL

Condensor met pijpenbundel

HANDLEIDING VOOR INSTALLATIE, GEBRUIK EN ONDERHOUD

INDEX

1 PRODUCTBESCHRIJVING 64
1.1 Producttypen 64
1.2 Bruikbare vloeistoffen 64
1.3 Legenda typeplaatje 64
1.4 Onderdelen en herleidbaarheid van het product 64

2 INSTALLATIE VAN DE CONDENSOR 64
2.1 Ontvangst en controle van het product 64
2.2 Opslag van het product 64
2.3 Verplaatsing en positionering van de warmtewisselaar..... 65
2.4 Aansluitingen en controles uit te voeren tijdens de installatie..... 65
2.5 Scheidingsschakelaar 65

3 ALGEMENE BEPALINGEN VOOR EEN JUISTE WERKING..... 65
3.1 Risicoanalyse voor de bediener 65
3.2 Veiligheidssystemen 66
3.2.1 Bevriezing 66
3.2.2 Trillingen 66
3.2.3 Stopzetten van de waterpompen 66
3.3 Kwaliteit en behandeling van het water 66
3.4 Watersnelheid in de buis 67
3.5 Corrosie 67
3.6 Gebruik van Brine 67

4 REINIGEN VAN DE UNIT 67

5 INSPECTIE EN ONDERHOUD 67
5.1 Periodieke controles 67
5.2 Inspectie- en onderhoudsprocedures ... 68
5.2.1 Verwijderen van de koppen 68
5.2.2 Herpositioneren van de koppen ... 68
5.2.3 Aftappen van het water 68
5.2.4 Inspectie en vervanging van de opofferingsanodes (zoutwateruitvoering) 68
5.3 Vervangingsonderdelen 68

6 VALIDITEIT GARANTIEVOORWAARDEN 68

1. PRODUCTBESCHRIJVING

1.1 PRODUCTTYPEN

Deze handleiding heeft betrekking op de volgende serie Alfa Laval-condensors: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M en ACFL/M. De warmtewisselaars worden geproduceerd in een condensor-uitvoering en als afkoelsectie van een oververhitter.
De bijgevoegde **fig-1** in geeft als voorbeeld een condensor weer van de CDEW-serie, met de bijbehorende hoofdonderdelen. Raadpleeg voor meer technische informatie de "Catalogus Alfa Laval-condensors"

CONDENSOR. De koelvloeistof condenseert aan de buitenkant van de buizen terwijl het door de pijpenbundel loopt, terwijl de vloeistof binnenin de buizen opwarmt. Het condensaat wordt opgevangen op de bodem van de mantel en wordt gedeeltelijk onderkoeld, alvorens deze ruimte te verlaten.

AFKOELSECTIE OVERVERHITTER HR-VERSIE (GEDEELTELIJKE WARMTETERUGWINNING). De warmtewisselaar wordt uitsluitend gebruikt om het water te verwarmen, door warmte te onttrekken aan de koelvloeistof die in gasvorm door de mantelzijde trekt en niet condenseert.

RECUPERATOR HRC-VERSIE (TOTALE WARMTETERUGWINNING). De oplossing voorziet in twee gescheiden watercircuits in dezelfde warmtewisselaar. Dankzij deze configuratie kan afwisselend de functie van condensor of van totale terugwinning van de condensatiewarmte worden uitgevoerd.

1.2 BRUIKBARE VLOEISTOFFEN

De units zijn ontworpen in overeenkomst met de druk- en temperatuurgrenzen die zijn aangegeven in de "Catalogus Alfa Laval-condensors" en op het typeplaatje van de warmtewisselaar, zie **fig-2** en **fig-3**.

KOELVLOEISTOFZIJDE. De condensors zijn ontworpen voor gebruik met HCFK en CFK-koelvloeistoffen. De toegestane vloeistoffen behoren tot groep 2 volgens art. 9 van de Richtlijn 97/23/EG. Toepassingen die voorzien in het gebruik van koolwaterstoffen die tot groep 1 van dezelfde richtlijn behoren, worden alleen op speciaal verzoek uitgevoerd.

WATERZIJDE. De gebruikte vloeistof is meestal zoetwater voor condensors van de serie CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL en zoutwater voor condensors van de serie CFC/M, CFL/M, ACFC/M en ACFL/M. De toepassing kan voorzien in het gebruik van water waaraan een antivriesmiddel is toegevoegd (bijvoorbeeld ethyleenglycol of propyleenglycol).

1.3 LEGENDA TYPEPLAATJE

- Manufacturer: naam en adres van de fabrikant
- Model: beschrijving van het model
- Serial number: identificatienummer van de unit
- Date: productiedatum
- Stamp: keurmerk
- Side Tubes: binnenzijde buizen
- Side shell: mantelzijde
- Fluid: groep vloeistoffen conform EG-richtlijn 97/23/EG
- PS: maximaal toegestane druk
- PT: testdruk
- TS: maximaal toegestane temperatuur

1.4 ONDERDELEN EN HERLEIDBAARHEID VAN HET PRODUCT

Elke condensor wordt geïdentificeerd aan de hand van een serienummer op het metalen typeplaatje dat aan de rand van de unit is aangebracht (aangegeven met SERIAL N.). Het is belangrijk dit nummer te vermelden tijdens de directe communicatie met Alfa Laval en met betrekking tot de gekochte unit, voor een correcte en snelle herleidbaarheid van het product.

2. INSTALLATIE VAN DE CONDENSOR

Hieronder worden enkele aanbevelingen gegeven die moeten worden opgevolgd voor en tijdens de installatie van het product. De installatie van de unit mag alleen worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel dat zich zorgvuldig moet houden aan de algemene veiligheidsvoorschriften die volgens de lokale normen van kracht zijn.

2.1 ONTVANGST EN CONTROLE VAN HET PRODUCT

Controleer of de warmtewisselaar overeenkomt met het bestelde product; dit kan worden gedaan door middel van een kruiscontrole tussen de gegevens van de orderbevestiging, het transportdocument en het typeplaatje van de warmtewisselaar.
Controleer of alle onderdelen zijn geleverd en of er geen transportschade is ontstaan. Als er onderdelen zijn beschadigd of ontbreken, moet u tijdig schriftelijk een klacht indienen bij het transportbedrijf.

2.2 OPSLAG VAN HET PRODUCT

De condensor moet voor installatie worden opgeslagen op een droge en overdekte plaats, bij een temperatuur boven +5°C. Vermijd plaatsen die condensvorming in de warmtewisselaar kunnen veroorzaken als gevolg van grote temperatuurverschillen in de loop van de dag (bijvoorbeeld door blootstelling aan direct zonlicht).

2.3 VERPLAATSING EN POSITIONERING VAN DE WARMTEWISSELAAR

De unit kan worden verplaatst met behulp van elastische hijsbanden die aan de uiteinden van de warmtewisselaar worden aangebracht; voor sommige modellen zijn er ook speciale hijsogen verkrijgbaar. In **fig-4** wordt een voorbeeld getoond van het ophijsen van de warmtewisselaar. De unit moet in horizontale positie worden geïnstalleerd en worden bevestigd op steunen, beugels of langsliggers. Andere posities dan horizontaal kunnen de prestaties aanzienlijk beïnvloeden. Indien de condensor aan boord van een vaartuig wordt geïnstalleerd, wordt de condensor voorzien van twee koelvloeistofuitgangen die beide moeten worden aangesloten om te zorgen dat het condensaat altijd kan ontsnappen.
De warmtewisselaar moet zodanig worden gepositioneerd dat eventuele werkzaamheden met betrekking tot controles, onderhoud en vervanging van de warmtewisselaar mogelijk zijn.

2.4 AANSLUITINGEN EN CONTROLES UIT TE VOEREN TIJDENS DE INSTALLATIE

Vastdraaien van de kop. Alvorens de waterleidingen aan te sluiten, moet met een momentsleutel het koppel van de schroeven op de kop worden gecontroleerd, aangezien de pakking dankzij de elastomere structuur de neiging heeft losser te worden en uit te rekken na de eerste vastdraaiing in de fabriek. Het koppel van de schroeven moet worden gecontroleerd op basis van de waarden en de volgorde die zijn weergegeven in **tab-5**

Absorptiemateriaal. Om de droging van het koelcircuit te garanderen die aan het einde van het productieproces wordt uitgevoerd, is er aan de koelvloeistofzijde absorptiemateriaal aangebracht dat zonodig kan worden verwijderd. Ze zijn aangebracht bij de koelvloeistofinlaat.

Aansluitingen koelvloeistofzijde. Er zijn drie types aansluitingen beschikbaar aan de koelvloeistofzijde: rotalock-aansluiting, lasaansluiting en een flensaansluiting, zie **fig-6**. De aansluitingen op de standaard warmtewisselaars worden altijd uitgevoerd in koolstofstaal. Alle koelvloeistofaansluitingen moeten na de bevestiging onder druk worden getest.
Het koppel voor de schroeven van de flenzen moet overeenkomen met de waarden in **tab-7**.

Aansluitingen waterzijde. Er zijn twee types aansluitingen beschikbaar aan de waterzijde: een schroefkoppeling of een flexibele koppeling. De aansluitingen zijn meestal ISO 228/1-G ontvangend met schroefdraad tot 5". Raadpleeg voor meer informatie de catalogus Alfa Laval-condensors.

Aarding van de opofferingsanodes. De condensors voor zoutwater zijn voorzien van opofferingsanodes op de kop tegenover de wateraansluitingen. Er dient een aardaansluiting van de anodes te worden uitgevoerd, alvorens het systeem te starten, zie **fig-8**.

2.5 SCHEIDINGSSCHAKELAAR

Het is raadzaam de volgende inrichtingen aan te sluiten, voor een juiste werking van de condensor.

- **ONTLUCHTINGSKLEP KOELMIDDEL.** Deze moet worden geïnstalleerd met behulp van de aanwezige koppelingen op de mantel. Er moet worden gecontroleerd of de ijking van de klep niet hoger is dan de druk (PS) die op het typeplaatje van de warmtewisselaar is gespecificeerd. Er moet veel aandacht worden besteed aan de positionering die moet worden uitgevoerd tussen de warmtewisselaar en de eventuele afsluitklep van het circuit.
- **TRILLINGSDEMPENDE INRICHTINGEN.** In sommige gevallen kan het nodig zijn om, teneinde de integriteit van de leidingen en de lasaansluitingen op den duur te beschermen, de condensor te isoleren van de trillingen die door de compressor worden doorgegeven, door een geschikte pulsdemper of schokdemper aan te brengen.
- **WATERFILTER.** Het gebruik van een waterfilter wordt altijd aangeraden, met name wanneer sedimenten, vuil of vaste deeltjes in de vloeistof aanwezig kunnen zijn.
- **REGELKLEP WATERSTROOM.** Deze moet aan de uitgang van de condensor worden geïnstalleerd teneinde waterslag te voorkomen die trillingen en zelfs schade kan veroorzaken.

3. ALGEMENE BEPALINGEN VOOR EEN JUISTE WERKING

3.1 RISICOANALYSE VOOR DE BEDIENER

Het is van essentieel belang dat de bedrijfsdruk en de bedrijfstemperatuur aan de koelvloeistofen waterzijde van de installatie overeenkomen met de maximaal toegestane waarden die zijn aangegeven op het typeplaatje van de condensor, zie **fig-2** en **fig-3**.

- DRUK. De condensor is een drukvat en valt als zodanig onder de nationale normen (in de eerste plaats de PED Richtlijn 97/23/EG) waarin het gebruik van deze apparatuur is vastgelegd. Het ontwerp en de constructie van de warmtewisselaar zijn uitgevoerd in overeenkomst met de referentienorm. De bediener moet zich derhalve houden aan alle actieve en passieve veiligheidsvoorschriften die in deze norm zijn beschreven.
- TEMPERATUUR. De condensor is ontworpen om te werken bij temperaturen (zowel aan de koelvloeistofzijde als aan de waterzijde) van

maximaal 90°C (gemiddelde wandtemperatuur). Het is daarom raadzaam geschikte bescherming te dragen in geval van contact met de buitenwanden van de condensor.

- KOELVLOEISTOF. De condensors van Alfa Laval zijn ontworpen voor gebruik met koelvloeistoffen van groep 2 volgens art. 9 van de Richtlijn 97/23/EG. Deze vloeistoffen zijn niet giftig-schadelijk of explosief, maar de normale voorzichtigheid moet in acht worden genomen. Met name bij koelsystemen die vooraf gevuld zijn met koelvloeistof, moet rekening worden gehouden met alle omgevingscondities die kunnen leiden tot een abnormale drukverhoging en die absoluut geen belemmering mogen vormen voor de werking van de veiligheidsinrichtingen. In elk geval moeten de voorschriften worden opgevolgd met betrekking tot de installatie van de ontluchtingsklep van het koelmiddel, zoals genoemd in punt 2.5 van deze handleiding. In geval van een warmtewisselaar die bedoeld is voor gebruik met vloeistoffen van groep 1, moeten alle veiligheidsvoorschriften die zijn vastgelegd in de Richtlijn 97/23/EG en in de verschillende nationale normen nauwkeurig door de bediener worden opgevolgd.
- WATER. Het water waaraan enkele antivriesmiddelen zijn toegevoegd, kan giftig zijn.

3.2 VEILIGHEIDSSYSTEMEN

Hieronder worden enkele aanbevelingen gedaan die moeten worden opgevolgd tijdens de installatie, het opstarten en het onderhoud van het systeem
Het is van uiterst belang om tijdens de installatie alle veiligheidsaccessoires aan te brengen die bij punt 2.5 van deze handleiding zijn beschreven, met name het ingangswaterfilter en de regelklep van de waterstroom.

3.2.1 Bevriezing

Bevriezing van het water in de buizen is geen normaal verschijnsel bij condensors. Het kan voorkomen wanneer een grote hoeveelheid koelvloeistof in korte tijd uit het koelcircuit wordt geduwd, vanaf de condensor of in de buurt hiervan. Een van de meest voorkomende gevallen is de opening van de klep door een te hoge drukhoogte. Dit gebeurt wanneer de watertemperatuur zeer hoog is of als de waterstroom wordt afgesloten. Andere oorzaken zijn het per ongeluk kapotgaan van een koelvloeistofleiding of het verwijderen ervan uit een gesloten eenheid.
Bevriezing kan ook worden veroorzaakt door een onvolledige drainage van de warmtewisselaar waardoor deze blootgesteld blijft aan de lage temperaturen tijdens de stilstand van het systeem. Het is derhalve raadzaam nauwkeurig de procedures te volgen die zijn beschreven in het hoofdstuk Inspectie en onderhoud.

3.2.2 Trillingen

Te veel trillingen aan zowel de koelvloeistofzijde als aan de waterzijde kunnen op den duur aanzienlijke schade aan de condensor veroorzaken. Om de overbrenging van trillingen aan de waterzijde te reduceren, is het raadzaam dempers aan te brengen dichtbij de wateraansluitingen, in de steunen en op de constructie. Aan de koelvloeistofzijde is het echter raadzaam om trillingsdempende inrichtingen aan te brengen, zoals genoemd in punt 2.5 van deze handleiding. Indien de condensor wordt geïnstalleerd als steunelement van de compressor, moeten er absoluut voorzieningen worden getroffen om te voorkomen dat trillingen worden overgebracht op de condensor.

3.2.3 Stopzetten van de waterpompen

Tijdens het stopzetten van het systeem is het raadzaam een vertraging in te stellen bij het stoppen en een vervroeging bij het starten van de pompen, om verhoging van de watertemperatuur in de leidingen te voorkomen, die kan leiden tot de vorming van aanslag.

3.3 KWALITEIT EN BEHANDELING VAN HET WATER

Koeltorenwater kan worden behandeld. Putwater, leidingwater of rivierwater heeft normaal gesproken geen behandeling nodig: in dit geval is de installatie van een filter boven de condensor voldoende. De bediener heeft de taak de kwaliteit van het gebruikte water te beoordelen en ervoor te zorgen dat deze compatibel is met de gebruikte materialen in de condensor, zie **tab-9**. De kwaliteit van het water kan, vanwege bovenstaande redenen, een grote invloed hebben op de prestaties en de duurzaamheid van de warmtewisselaar. Een eerste stap in de waterbehandeling is de chemische analyse van de vloeistof, welke moet worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel van een bedrijf dat hierin is gespecialiseerd. Raadpleeg voor meer informatie en aanbevelingen over dit onderwerp hoofdstuk 6 van de handleiding "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" van Alfa Laval.

De gebruikte methodes voor de interne reiniging van de buizen, zijn de volgende:

- mechanisch, door middel van borsteling van de binnenzijde van de buizen: dit kan alleen worden uitgevoerd bij units met conventionele, gladde buizen.
- chemisch, door in de buizen een chemische oplossingen te laten circuleren die worden gekozen op basis van het type vuil: organisch of anorganisch. Deze methode kan worden toegepast op alle soorten buizen die aan de binnenzijde zowel glad als onregelmatig mogen zijn, en mag alleen worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel.

Voor de reiniging kan een mechanische of een chemische methode worden gekozen waarbij gebruik wordt gemaakt van producten met een dubbele werking die zorgen voor zowel de verwijdering van de aanslaglaag als de preventie van corrosie. Een product dat wordt aanbevolen is P3

T288 van Henkel.
In koeltorenwater, zoals hierboven aangegeven, kan de neiging tot aanslagvorming hoog zijn: om dit verschijnsel terug te brengen, bestaan er verschillende behandelingen om het water te ontharden, zoals het gebruik van ionenuitwisselingsharsen.

3.4 WATERSNELHEID IN DE BUIS

Erosie en corrosie door botsing (Impingement) kunnen zich voordoen als de snelheid de voorgeschreven limieten overschrijdt. De vaste deeltjes, zoals zand en stof, die in de vloeibare watermassa aanwezig zijn, verbinden zich en eroderen het metalen oppervlak. Het gebruik van filters en het respecteren van de vastgestelde snelheidslimieten voor het hydraulisch systeem, brengen het risico van corrosie terug tot een aanvaardbare hoogte.
Het wordt ten strengste aanbevolen de maximale limieten van het debiet aan de waterzijde niet te overschrijden. De waarden kunnen worden gecontroleerd op basis van de gegevens in de "Catalogus Alfa Laval-condensors".

3.5 CORROSIE

De opgeloste zuurstof in het water verhoogt de corrosiesnelheid. De belangrijkste factoren die corrosie veroorzaken zijn zwaveldioxide en kooldioxide, zie de index van Langelier en Ryznar. Een combinatie van vervuiling door stof en organisch materiaal levert een drager op voor bacteriën, schimmels en algen; de groei van organismen kan een gradiënt van zuurstof veroorzaken en dit leidt tot ernstige corrosie (pitting) van het metaaloppervlak.
De corrosie moet uiteraard worden gerelateerd aan de materialen die zijn gebruikt aan de vloeistofzijde van de warmtewisselaar, zie **tab-9**.

In **tab-10** worden de referentiewaarden gegeven voor de corrosie met koper. Deze waarden moeten als indicatief worden beschouwd en dienen als basisleidraad om corrosieverschijnselen te voorkomen.

3.6 GEBRUIK VAN BRINE

Secundaire koelvloeistoffen bestaande uit oplossingen van water en ethyleen- of propyleenglycol zijn over het algemeen niet-corrosief als ze niet worden verontreinigd door andere stoffen. Raadpleeg voor het gebruik van calciumchloride de waarschuwingen in paragraaf 5.3.2, hoofdstuk 6 van de handleiding "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" van Alfa Laval".
Alvorens een andere secundaire koelvloeistof te gebruiken, dient eerst bij Alfa Laval de compatibiliteit met de warmtewisselaar te worden gecontroleerd.

4. REINIGEN VAN DE UNIT

Het opstarten van het systeem moet worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel. Er moet worden gecontroleerd of alle aanwijzingen in de voorgaande hoofdstukken zijn opgevolgd.
Alvorens over te gaan tot het starten, moet worden gecontroleerd of het absorptiemateriaal in de inlaatkoelaansluiting is verwijderd (Ref-IN).
Wanneer de condensor met water wordt gevuld, zorg dan voor de ontluchting van het systeem, door gebruik te maken van de serviceaansluiting op de achterste kop. Deze handeling moet nauwkeurig en volledig worden uitgevoerd, aangezien achtergebleven luchtbellen de unit op den duur kunnen beschadigen.

5. INSPECTIE EN ONDERHOUD

Voor een correct beheer van de warmtewisselaars, is het raadzaam periodieke controles te laten uitvoeren door gekwalificeerd personeel.

5.1 PERIODIEKE CONTROLES

Controle	Periode
Koppel van de schroeven van de kop	Jaarlijks
Koppel van de schroeven van de flensaansluitingen van de koelvloeistof	Jaarlijks
Verbruik opofferingsanodes (zoutwateruitvoering)	Controleren op basis van het gebruikte watertype

5.2 INSPECTIE- EN ONDERHOUDSPROCEDURES

5.2.1 Verwijderen van de koppen

Deze handeling wordt uitgevoerd indien inspectie (van de conditie van de pakking en buizen) noodzakelijk is of tijdens het onderhoud van de unit. Het is raadzaam de condensor van het watercircuit en van het koelvloeistofcircuit los te maken, door de betreffende kleppen te bewegen en het aanwezige water en de aanwezige koelvloeistof af te tappen. Indien de voorste kop wordt verwijderd, moeten de verbindingsleidingen naar het hydraulisch circuit worden losgemaakt. Maak vervolgens de bevestigingsbouten los.

5.2.2 Herpositioneren van de koppen

Het is raadzaam om eerst de conditie van de pakkingen te controleren en in geval van slijtage of beschadiging over te gaan tot vervanging. Teneinde de koppen te herpositioneren moet het procédé voor het vastdraaien van de schroeven worden gevolgd dat is aangeduid in **tab-5**.

5.2.3 Aftappen van het water

Indien het systeem voor lange tijd niet wordt gebruikt, is het raadzaam om al het water in de warmtewisselaar af te tappen. Deze handeling moet zorgvuldig worden uitgevoerd door gebruik te maken van de afvoeraansluiting aan de onderzijde van de achterste kop. Om de condensors helemaal leeg te maken, is het meestal voldoende om de condensafvoer en de ontluchtingsopeningen open te laten: alleen bij 8-fasige units moeten tevens de schroeven van de achterste kop worden losgedraaid om het water dat in sommige buizen is achtergebleven te verwijderen.

5.2.4 Inspectie en vervanging van de opofferingsanodes (zoutwateruitvoering)

De anodes, die op de achterste kop zijn geplaatst, zijn op de betreffende anodehouders geplaatst door middel van een steel met schroefdraad (omgekeerde sluiting). Let erop dat op de anodehouder een gat in de middelste positie gebruikt wordt voor de verbinding van de waterzijde naar buiten toe, en een ander gat met schroefdraad in de excentrische positie gebruikt moet worden voor de aarding van de condensor, zie **fig-8**. Wanneer de anode is verbruikt, wordt dit aangegeven doordat water uit het middelste gat van de anodehouder naar buiten komt.
Om de mate van agressiviteit van de bedrijfsomgeving vast te stellen, is het raadzaam een eerste controle uit te voeren van de slijtage van de anodes, door de betreffende houder van de achterste kop los te schroeven, 2 maanden nadat de unit voor het eerst in gebruik is genomen. Deze handeling moet worden uitgevoerd bij een gesloten systeem en een leeg hydraulisch circuit. Als de waargenomen dikte dunner is dan de helft van de nominale dikte die is aangegeven in **tab-11**, zie waarde B, moeten de gecorrodeerde anodes worden vervangen door nieuwe en moet deze controle na 2 maanden opnieuw worden uitgevoerd. Onder niet bijzonder agressieve bedrijfscondities moeten de anodes na circa elke 12 maanden worden vervangen.

Waarschuwing: indien na de eerste controle (2 maanden) de anodes volledig zijn verbruikt, betekent dit dat de bedrijfsomgeving bijzonder agressief is. In dat geval moet direct het volgende worden gecontroleerd: de kwaliteit van het water (chemische analyse), het debiet, de aanwezigheid van filters (vaste deeltjes) en de aarding van het systeem. In een zeer agressieve bedrijfsomgeving kan het type gebruikte materiaal (buizen) verkeerd zijn gekozen.

5.3 VERVANGINGSONDERDELEN

Op verzoek zijn er KITS verkrijgbaar voor vervangingsonderdelen voor het onderhoud van de condensor, zie **tab-12**.
De gewenste KIT moet worden aangevraagd bij het verkoopkantoor van Alfa Laval, waarbij altijd het model van de warmtewisselaar en het serienummer moeten worden vermeld.

6. VALIDITEIT GARANTIEVOORWAARDEN

Alfa Laval neemt geen enkele verantwoordelijkheid voor schade die is ontstaan door een onjuiste ingebruikneming van het product.

De algemene garantievoorwaarden komen te vervallen wanneer het defect aan het product is ontstaan door een onjuiste installatie van de unit of door duidelijke nalatigheid van de gebruiker", met name indien een koelvloeistof of een secundaire koelvloeistof wordt gebruikt die niet compatibel is met de gebruikte materialen van de warmtewisselaar of indien de voorschriften die zijn beschreven in de paragrafen 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 en 3.6 van deze handleiding niet zijn opgevolgd.

Neem direct contact op met Alfa Laval indien zich defecten voordoen tijdens de garantieperiode en vermeld daarbij het type van de unit, het serienummer en het defect dat is geconstateerd.

Alfa Laval is niet verantwoordelijk voor ongeautoriseerde reparatiewerkzaamheden die tijdens de garantieperiode worden uitgevoerd.

PL

Skraplacze płaszczowo - rurowe

INSTRUKCJA INSTALACJI, OBSŁUGI I KONSERWACJI

SPIS TREŚCI

1 OPIS WYROBU 70
1.1 Typy wyrobu 70
1.2 Płyny robocze 70
1.3 Opis tabliczki znamionowej 70
1.4 Identyfikacja części składowych i wyrobu 70

2 INSTALOWANIE SKRAPLACZA 70
2.1 Odbiór dostawy i inspekcja wyrobu 70
2.2 Składowanie wyrobu 70
2.3 Przenoszenie i ustawianie wymiennika 71
2.4 Podłączenia i czynności sprawdzające wykonywane podczas instalacji 71
2.5 Osprzęt zabezpieczający 71

3 OGÓLNE INSTRUKCJE DOTYCZĄCE PRAWIDŁOWEJ OBSŁUGI FUNKCJONOWANIA 71
3.1 Analiza zagrożeń dla operatora 71
3.2 Układy zabezpieczające 72
3.2.1 Zamarzanie 72
3.2.2 Drgania 72
3.2.3 Zatrzymanie pompy wodnej 72
3.3 Jakość i obróbka wody 72
3.4 Prędkość wody w rurkach 73
3.5 Korozja 73
3.6 Użycie płynów niezamarzających 73

4 ROZRUCH URZĄDZENIA 73

5 PRZEGLĄDY I KONSERWACJA 73
5.1 Kontrole okresowe 73
5.2 Procedury przeglądów i konserwacji 73
5.2.1 Zdjęcie głowic 73
5.2.2 Powtórne zamontowanie głowic 73
5.2.3 Opróżnianie z zawartości wody 73
5.2.4 Przegląd i wymiana anod ochronnych (wersja dla wody morskiej)..... 74
5.3 Części zamienne 74

6 WARUNKI I ZASTRZEŻENIA GWARANCYJNE..... 74

1. OPIS WYROBU

1.1 TYPY WYROBU

Instrukcja ta odnosi się do następujących serii skraplaczy Alfa Laval: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M i ACFL/M. Te wymienniki są produkowane w wersji skraplacza lub w wersji chłodnicy pary przegrzanej.
Załączony **rys. 1** pokazuje przykład skraplacza serii CDEW z jego głównymi częściami składowymi. Po dalsze informacje techniczne odsyłamy do „Katalogu skraplaczy Alfa Laval".

SKRAPLACZ. Czynnik chłodniczy kondensuje na zewnątrz rurek opływając wiązkę rur, podczas gdy ciecz jest ogrzewana wewnątrz rurek. Kondensat jest zbierany na dnie płaszcza i jest częściowo schładzany przed jego opuszczeniem.

CHŁODNICA PARY PRZEGRZANEJ, WERSJA HR (CZĘŚCIOWY ODZYSK). Ten wymiennik jest używany tylko do podgrzewania wody, odbierając ciepło od czynnika chłodniczego, który przepływa po stronie płaszcza w fazie gazowej i który nie jest skraplany.

URZĄDZENIE DO ODZYSKU CIEPŁA, WERSJA HRC (CAŁKOWITY ODZYSK CIEPŁA). To rozwiązanie obejmuje dwa niezależne obiegi wodne wewnątrz tego samego wymiennika. Ta konfiguracja jest używana do alternatywnej pracy jako skraplacz lub w celu całkowitego odzysku ciepła.

1.2 PŁYNY ROBOCZE

Urządzenia są zaprojektowane zgodnie z granicznymi wartościami ciśnienia i temperatury pokazanymi w „Katalogu skraplaczy Alfa Laval" i na tabliczce znamionowej na wymienniku, zob. **rys. 2** oraz **rys. 3**.

STRONA CZYNNIKA CHŁODNICZEGO.
Skraplacze zostały zaprojektowane do stosowania z czynnikami chłodniczymi HCFC i HFC. Te dopuszczone płyny należą do grupy 2 w rozumieniu art. 9 Dyrektywy 97/23/WE. Zastosowania obejmujące użycie węglowodorów z grupy 1 w rozumieniu tej samej dyrektywy będą dostarczone tylko na specjalne zamówienie.

STRONA WODNA. Używanym płynem jest generalnie woda słodka - dla serii skraplaczy CDEW, PLUS, CFC, CRS, ACFL oraz woda morska dla skraplaczy CFC/M, CFL/M, ACFC/M i ACFL/M. Zastosowanie może obejmować użycie wody z dodatkiem płynu przeciwzamarzającego (na przykład glikol etylenowy bądź propylenowy).

1.3 OPIS TABLICZKI ZNAMIONOWEJ

- Manufacturer: nazwa i adres wytwórcy
- Model: określenie modelu
- Serial number: numer identyfikujący urządzenie
- Date: data produkcji
- Stamp: znak jednostki certyfikującej
- Side Tubes: strona rurek wewnętrznych
- Side Shell: strona płaszcza
- Fluid: grupa płynów w rozumieniu Dyrektywy 97/23/WE
- PS: maksymalne dopuszczalne ciśnienie
- PT: Ciśnienie testowe
- TS: maksymalna dopuszczalna temperatura

1.4 IDENTYFIKACJA CZĘŚCI SKŁADOWYCH I WYROBU

Każdy skraplacz jest identyfikowany za pomocą numeru seryjnego pokazanego na metalowej tabliczce znamionowej przymocowanej do urządzenia (oznaczonego jako SERIAL N.) Proszę zawsze powoływać się na ten numer we wszelkich kontaktach z Alfa Laval odnośnie zakupionego urządzenia w celu zapewnienia prawidłowej i szybkiej identyfikacji wyrobu.

2. INSTALOWANIE SKRAPLACZA

Poniżej zawarto zalecenia, które muszą być przestrzegane zarówno przed jak i podczas instalacji wyrobu. Urządzenie musi być instalowane tylko przez wykwalifikowany personel, który musi w każdym przypadku ściśle przestrzegać ogólnych zasad bezpieczeństwa będących w mocy zgodnie z lokalnymi wymaganiami.

2.1 ODBIÓR DOSTAWY I INSPEKCJA WYROBU

Upewnić się, że wymiennik odpowiada zamówionemu typowi; w tym celu sprawdzić przez porównanie szczegóły na potwierdzeniu zamówienia, dokumencie dostawy i tabliczce znamionowej na wymienniku.
Upewnić się, że wszystkie części składowe zostały dostarczone i że nie zostały one uszkodzone podczas transportu. W razie uszkodzenia urządzenia lub braku jakichkolwiek jego elementów należy niezwłocznie złożyć u przewoźnika pisemną reklamację.

2.2 SKŁADOWANIE WYROBU

Przed zainstalowaniem skraplacze muszą być składowane w suchym, zadaszonym miejscu w temperaturze nie niższej niż +5°C. Unikać miejsc, gdzie może tworzyć się kondensat wewnątrz wymiennika z powodu wahań temperatury w ciągu dnia (na przykład wystawiania na światło słoneczne).

2.3 PRZENOSZENIE I USTAWIANIE WYMIENNIKA

Urządzenia winny być przenoszone przy pomocy elastycznych zawiesi pasowych mocowanych na bokach wymiennika; niektóre modele są wyposażone w rowki do zawieszania. **Rys. 4** pokazuje przykład jak podnosić wymiennik. Urządzenia muszą być instalowane poziomo i przytwierdzane do podpór, wsporników lub podłużnic. Nie- poziome zainstalowanie może znacząco wpływać na sprawność. W przypadku instalowania na statkach, skraplacz będzie zaopatrzony w dwa wyloty czynnika chłodniczego i oba muszą być podłączone, aby zabezpieczyć odpływ kondensatu w każdym przypadku.
Wymiennik musi być ustawiony w taki sposób, aby umożliwić każde czynności przeglądu, konserwacji i wymiany.

2.4 PODŁĄCZENIA I CZYNNOŚCI SPRAWDZAJĄCE WYKONYWANE PODCZAS INSTALACJI

Dokręcenie głowicy. Przed przyłączeniem rurek wodnych sprawdzić dociągnięcie śrub na głowicy używając klucza dynamometrycznego, jako że z powodu swej elastomerowej struktury uszczelnienie ma tendencje do rozluźniania się i rozciągania po dokręceniu w fabryce.
Moment obrotowy naprężający śruby musi być sprawdzony w oparciu o wartości i kolejność pokazaną w **tabeli 5**.

Wkłady absorbentu. W celu zachowania obiegu czynnika chłodniczego w stanie suchym pod koniec produkcji umieszcza się wkłady absorbentu po stronie czynnika chłodniczego i muszą być one usunięte. Są one umieszczane przy wlocie czynnika chłodniczego.

Przyłącza czynnika chłodniczego. Dostępne są trzy typy przyłączy czynnika chłodniczego: złączki Rota-lock, przyłącza spawane i przyłącza kołnierzowe, zob. **rys.6**. Przyłącza na standardowych wymiennikach są we wszystkich przypadkach zrobione ze stali węglowej. Wszystkie przyłącza czynnika chłodniczego muszą być testowane pod ciśnieniem po uszczelnieniu.
Moment obrotowy naprężający śruby kołnierza musi być taki jak pokazano w **tabeli 7**.

Przyłącza po stronie wody. Dostępne są dwa typy przyłączy wody: przyłącze gwintowe lub złączka elastyczna. Są to przyłącza ISO 228/1-G, gwint wewnętrzny do 5". Po dalsze informacje techniczne należy sięgnąć do „Katalogu skraplaczy Alfa Laval".

Uziemienie wymienialnych anod ochronnych. Skraplacze na wodę słoną są wyposażone w wymienialne anody usytuowane na głowicy po stronie przeciwnej od przyłączy wody. Przed uruchomieniem układu sprawdzić, że anody są uziemione, zob. **rys 8**.

2.5 OSPRZĘT ZABEZPIECZAJĄCY

Następujące urządzenia powinny być przyłączone w celu zapewnienia prawidłowego działania skraplacza.

- **ZAWÓR NADMIAROWY CZYNNIKA CHŁODNICZEGO.** Musi on być zainstalowany przy użyciu armatury znajdującej się na płaszczu. Upewnić się, że nastawa zaworu nie jest wyższa niż ciśnienie (PS) wyszczególnione na tabliczce znamionowej wymiennika. Szczególną uwagę należy poświęcić na umiejscowienie zaworu, upewniając się, że pomiędzy nim, a wymiennikiem nie ma żadnych zaworów odcinających.
- **URZĄDZENIA TŁUMIĄCE DRGANIA.** W pewnych przypadkach, aby ochronić rurki i połączenia spawane może być potrzeba odizolowania skraplacza od drgań przenoszonych przez sprężarkę poprzez zainstalowanie odpowiednich tłumików drgań lub amortyzatorów.
- **FILTR WODNY.** Zawsze zaleca się użycie filtra wody, zwłaszcza, kiedy w cieczy mogą być osady, brud lub cząstki stałe (woda rzeczna).
- **ZAWÓR REGULUJĄCY PRZEPŁYW WODY.** Musi on być zainstalowany na wypływie ze skraplacza, aby nie dopuścić do uderzenia hydraulicznego, które może powodować drgania i w konsekwencji uszkodzenie..

3. OGÓLNE INSTRUKCJE DOTYCZĄCE PRAWIDŁOWEJ OBSŁUGI FUNKCJONOWANIA

3.1 ANALIZA ZAGROŻEŃ DLA OPERATORA

Ciśnienie i temperatura pracy po stronie czynnika chłodniczego i po stronie wodnej układu muszą zgadzać się z wartościami maksymalnymi pokazanymi na tabliczce znamionowej skraplacza zob. **rys. 2** oraz **rys.3**.

- CIŚNIENIE. Skraplacze są zbiornikami ciśnieniowymi i jako takie podlegają pod normy narodowe krajowe (w szczególności Dyrektywa 97/23/WE ciśnieniowa - PED) odnoszącą się do tych urządzeń. Skraplacze zostały zaprojektowane i wyprodukowane zgodnie z normami związanymi. Dlatego też operator musi zachować wszelkie czynne i bierne wymogi bezpieczeństwa określone przez te normy.
- TEMPERATURA. Skraplacze są zaprojektowane do pracy w temperaturach (zarówno po stronie czynnika chłodniczego jak i po stronie wody) nie wyższych niż 90°C (średnia temperatura ścianki). Dlatego też powinno być stosowane odpowiednie zabezpieczenie w wypadku kontaktu z zewnętrznymi ściankami skraplacza.

- CZYNNIK CHŁODNICZY. Skraplacze Alfa Laval są zaprojektowane do pracy z czynnikami chłodniczymi grupy 2 w rozumieniu art. 9 Dyrektywy 97/23/WE. Te płyny nie są toksyczne, szkodliwe czy wybuchowe, jakkolwiek wymagają przestrzegania normalnych środków ostrożności. W szczególności w przypadku układów chłodniczych, w których czynnik chłodniczy jest wstępnie załadowany, należy uświadomić sobie wszystkie warunki środowiskowe, które mogą prowadzić do anormalnego wzrostu ciśnienia i nie wolno dopuścić, aby urządzenia zabezpieczające mogły nie funkcjonować prawidłowo. W każdym przypadku muszą być przestrzegane wymagania odnoszące się do instalowania zaworu nadmiarowego czynnika chłodniczego, jak opisano w punkcie 2.5 tej instrukcji. W przypadku wymienników nadających się do pracy z płynami grupy 1 wszelkie normy bezpieczeństwa wymagane przez Dyrektywę 97/23/WE i różne normy państwowe muszą być ściśle przestrzegane przez operatora.
- WODA. Woda z dodatkiem niektórych płynów niezamarzających może posiadać właściwości toksyczne.

3.2 UKŁADY ZABEZPIECZAJĄCE

Poniżej zawarto pewną liczbę zaleceń, które muszą być przestrzegane podczas instalacji, rozruchu i konserwacji układu.
Upewnić się, że urządzenia zabezpieczające zostały zainstalowane w układzie i że funkcjonują one poprawnie tak, aby przeciwdziałać uszkodzeniu urządzenia. W tym względzie musi być zainstalowany osprzęt zabezpieczający wymagany w punkcie 2.5 tej instrukcji, w szczególności filtr na wlocie wody i zawór regulujący przepływ wody.

3.2.1 Zamarzanie

Zamarzanie wody wewnątrz rurek nie jest powszechnym zjawiskiem w skraplaczach. Zamarzanie może wystąpić, gdy duży ładunek czynnika chłodniczego jest gwałtownie rozproszony na zewnątrz obiegu czynnika chłodniczego ze skraplacza lub z jego sąsiedztwa. Jedna z najczęstszych przyczyn obejmuje otwarcie zaworu z powodu nadmiernego ciśnienia. Zdarza się to, gdy temperatura wody jest wysoka, lub przepływ wody jest zamknięty. Inną przyczyną może być przypadkowe przerwanie przewodu czynnika chłodniczego lub usunięcie czynnika chłodniczego z niepracującego urządzenia.
Zamarzanie może być również spowodowane niecałkowitym opróżnieniem wymiennika, który jest wystawiony na działanie niskich temperatur podczas okresów wyłączenia urządzenia. W tym względzie procedura wskazana w rozdziale o przeglądach i konserwacji powinna być dokładnie przestrzegana.

3.2.2 Drgania

Nadmierne drgania zarówno po stronie wodnej jak i po stronie czynnika chłodniczego mogą spowodować z biegiem czasu znaczne uszkodzenie skraplacza. Aby zmniejszyć przenoszenie drgań po stronie wodnej zainstalować tłumiki drgań w pobliżu przyłączy wodnych, na podporach i na konstrukcji. Dla strony czynnika chłodniczego natomiast stosować urządzenia do tłumienia drgań opisane w punkcie 2.5 tej instrukcji. W razie, gdy skraplacz jest instalowany jako element wsporczy dla sprężarki, należy przedsięwziąć środki dla uniknięcia przenoszenia drgań na skraplacz.

3.2.3 Zatrzymanie pompy wodnej

Zaleca się zastosowanie opóźnienia czasowego podczas zatrzymania urządzenia oraz wyprzedzenia pracy pomp podczas uruchamiania urządzenia, tak aby uniknąć wzrostu temperatury wody wewnątrz rurek i związanego z tym ryzyka wytworzenia osadów.

3.3 JAKOŚĆ I OBRÓBKA WODY

Woda z wież chłodniczych może być uzdatniana. Woda studzienna, sieciowa i rzeczna nie wymaga normalnie uzdatniania: w tym przypadku zawsze zalecamy zainstalowanie filtra przed skraplaczem. Obowiązkiem użytkownika jest ustalić jakość wody i upewnić się, że jest ona odpowiednia dla materiałów użytych w skraplaczu, zob. **tabela 9**. Jakość wody z powodów opisanych powyżej, może znacząco wpływać na pracę i żywotność wymiennika.
Pierwszym krokiem w planowaniu uzdatniania wody jest analiza chemiczna, która musi być wykonana przez odpowiednio wykwalifikowany personel. Wszystkie informacje i zalecenia w tym zakresie zawarte są w rozdziale 6 podręcznika „Plate heat exchangers for refrigeration applications – Technical reference manual" opracowanego przez Alfa Laval.

Aby oczyścić wnętrze rurek można stosować następujące sposoby:

- mechaniczny, przez czyszczenie wyciorem wnętrza rurek: ta procedura może być użyta tylko dla urządzeń z tradycyjnymi gładkimi rurkami;
- chemiczny, wykonywany przez przepuszczanie przez rurki dostępnych handlowo roztworów, zgodnie z typem zanieczyszczenia, organicznego bądź nieorganicznego. Ta metoda może być użyta do wszystkich typów rurek, zarówno gładkich jak rowkowanych, i musi być wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel.

Czyszczenie może być wykonywane metodami mechanicznymi lub metodami chemicznymi z użyciem dostępnych handlowo produktów o podwójnym działaniu, to jest usuwających osad i zapobiegających korozji. Przykładem zalecanego produktu jest P3 T288 firmy Henkel.
W wodzie z wież chłodniczych, jak pokazano wyżej, skłonność do tworzenia osadów może być wysoka: aby zmniejszyć to zjawisko istnieją różne typy obróbki zmiękczającej, w tym z

użyciem żywic jonowymiennych.

3.4 PRĘDKOŚĆ WODY W RURKACH

Erozja przez ścieranie i uderzenie może zdarzyć się, jeśli ta prędkość przekroczy wymagane wartości graniczne, jako że stałe zanieczyszczenia takie jak piasek i brud, zawieszone w masie wody wspólnie działają erodująco na powierzchnię metalu. Użycie filtrów i przestrzegani granicznych wartości prędkości wody w układzie hydraulicznym zmniejsza ryzyko korozji do akceptowalnego poziomu.
Nigdy nie przekraczać maksymalnych granic przepływu wody. Te wartości można sprawdzić w „Katalogu skraplaczy Alfa Laval".

3.5 KOROZJA

Tlen rozpuszczony w wodzie podwyższa szybkość korozji. Głównymi czynnikami powodującymi korozję są kwaśne związki siarki oraz dwutlenek węgla, patrz indeksy Langelier i Ryznara. Łączny efekt osadzania się brudu i materii organicznej stanowi podłoże dla bakterii, grzybów i glonów; wzrost organizmów może powodować gradient tlenowy a ten skutkuje bardzo poważnym nadżeraniem powierzchni metalu.
Zjawisko korozji jest oczywiście związane z materiałami użytymi po cieczowej stronie wymiennika, patrz **tabela 9**.
Tabela 10 pokazuje wartości odniesienia dla korozji miedzi; te wartości muszą być uwzględnione jako wytyczne, aby uniknąć korozji.

3.6 UŻYCIE PŁYNÓW NIEZAMARZAJĄCYCH

Płyny niezamarzające, takie jak glikol etylenowy bądź propylenowy, są generalnie niekorodujące, jeśli dodane są odpowiednie inhibitory. W przypadku stosowania chlorku wapnia ($CaCl_2$) należy zapoznać się ze wskazówkami zawartymi w paragrafie 5.3.2 rozdziału 6 podręcznika „Plate heat exchangers for refrigeration applications – Technical reference manual" opracowanego przez Alfa Laval.
Przed zastosowaniem jakiegokolwiek innego płynu należy skonsultować Z Alfa Laval możliwość jego użycia w wymienniku.

4. ROZRUCH URZĄDZENIA

Układ musi być uruchomiony przez wykwalifikowany personel. Upewnić się, że wszystkie instrukcje podane w poprzednich rozdziałach były przestrzegane.
Przed uruchomieniem układu upewnić się, że wkłady absorbentu umieszczone wewnątrz wlotu czynnika chłodniczego (Ref-IN) zostały usunięte.
Napełniając skraplacz wodą upewnić się, że obieg jest odpowietrzany przez przyłącze obsługowe na tylnej głowicy. Ta operacja musi być wykonana bardzo dokładnie, jako że pozostałe pęcherzyki powietrza mogą z czasem uszkodzić urządzenie.

5. PRZEGLĄDY I KONSERWACJA

Aby wymiennik pracował prawidłowo wykwalifikowany personel powinien przeprowadzać okresowe kontrole.

5.1 KONTROLE OKRESOWE

Kontrola	Częstotliwość
Moment obrotowy naprężający śruby głowicy	Raz do roku
Moment obrotowy naprężający śruby przyłącza kołnierzowego czynnika chłodniczego	Raz do roku
Zużycie anod wymienialnych (skraplacze na wodę słoną)	Do ustalenia na podstawie typu używanej wody

5.2 PROCEDURY PRZEGLĄDÓW I KONSERWACJI

5.2.1 Zdjęcie głowic

Ta operacja jest wykonywana w celu przeglądu (stan uszczelek i rurek) lub konserwacji urządzenia. Skraplacz powinien być odizolowany od obiegu wody i obiegu czynnika chłodniczego przy użyciu odpowiednich zaworów i woda oraz czynnik chłodniczy winny być spuszczone. Jeśli zdejmuje się przednią głowicę należy rozłączyć rury przyłączające obiegu wodnego. Poluzować śruby mocujące

5.2.2 Powtórne zamontowanie głowic

Po pierwsze sprawdzić stan uszczelek i wymienić je w razie zużycia lub uszkodzenia. Aby ponownie zamontować głowice przestrzegać kolejności dokręcania śrub pokazanej w **tabeli 5**.

5.2.3 Opróżnianie z zawartości wody

W razie dłuższego przestoju urządzenia zaleca

się dokonanie całkowitego opróżnienia skraplacza z wody. Ta procedura musi być wykonana starannie, przy użyciu przyłącza spustowego u dołu tylnej głowicy. Aby zupełnie spuścić wodę ze skraplacza wystarczy na ogół pozostawić spusty i przelewy otwarte: tylko dla wymienników ośmiobiegowych śruby na tylnej głowicy trzeba także poluzować tak, aby spuścić resztkową wodę z niektórych rurek.

5.2.4 Przegląd i wymiana anod ochronnych (wersja dla wody morskiej)

Anody te, umieszczone na tylnej głowicy są przymocowane do specjalnych opraw przy użyciu gwintowanego trzpienia (zamykanie przeciwnie do ruchu wskazówek zegara). Upewnić się, że otwór w środku oprawy anody jest drożny (umożliwia wypływ wody na zewnątrz w przypadku całkowitego skorodowania anody), a kolejny gwintowany otwór, w pozycji niecentrycznej musi być użyty do uziemienia skraplacza, zob. **rys 8**. Oznaką zużycia anody jest wypływanie wody z otworu w środku oprawy.
Aby sprawdzić agresywność środowiska pracy skontrolować zużycie anod przez odkręcenie oprawy z tylnej głowicy dwa miesiące po pierwszym rozruchu. Operacja ta musi być wykonana, gdy układ jest wyłączony a obieg wodny opróżniony. Jeśli zmierzona grubość jest mniejsza niż połowa nominalnej wartości pokazanej w **tabeli 11**, zob. odległość B, skorodowane anody muszą być wymienione na nowe i sprawdzenie wykonane ponownie po dwu miesiącach. W normalnych warunkach pracy w środowisku, które nie jest szczególnie agresywne, anody muszą być wymieniane mniej więcej co 12 miesięcy.

Uwaga: jeśli podczas pierwszej kontroli (po 2 miesiącach) anody okażą się zupełnie zużyte, oznacza to, że środowisko pracy jest wysoce agresywne; w rezultacie należy pilnie sprawdzić: jakość wody (analiza chemiczna), przepływ, obecność filtrów (cząstki stałe) i uziemienie układu. W wysoce agresywnych środowiskach użyty typ materiału (rurki) może nie być odpowiedni.

5.3 CZĘŚCI ZAMIENNE

ZESTAWY części zamiennych do konserwacji skraplacza są dostępne na zamówienie, zob. **tabela 12**.
ZESTAWY te można zamawiać w dziale serwisu Alfa Laval Polska Sp. z o.o. (93-208 Łódź, ul. Dąbrowskiego 113, tel. 042 642 66 00, fax 042 642 70 55), wyszczególniając model wymiennika i jego numer seryjny.

6. WARUNKI I ZASTRZEŻENIA GWARANCYJNE

Alfa Laval SpA nie przyjmuje żadnej odpowiedzialności za szkody spowodowane nieprawidłowym oddaniem wyrobu do eksploatacji.
Ogólne warunki gwarancyjne tracą moc, jeśli wada wyrobu jest spowodowana przez nieprawidłowe zainstalowanie urządzenia lub przez ewidentne zaniedbanie użytkownika, w szczególności w przypadku użycia czynnika chłodniczego lub płynu niezamarzającego niezgodnego z materiałem wymiennika lub w wyniku nieprzestrzegania zaleceń opisanych w paragrafach 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 niniejszej instrukcji.
Należy niezwłocznie skontaktować się z Alfa Laval jeśli defekt znaleziono w czasie okresu gwarancyjnego, podając typ urządzenia, numer seryjny i znaleziony defekt.
Alfa Laval nie przyjmuje żadnej odpowiedzialności za nieautoryzowane naprawy wykonane w czasie okresu gwarancyjnego.

SK

Kondenzátory so zväzkom rúr

PRÍRUČKA K INŠTALÁCII, POUŽITIU A ÚDRŽBE

OBSAH

1 POPIS VÝROBKU 76
1.1 Typológia výrobku 76
1.2 Média, ktoré je možné použiť' 76
1.3 Vysvetlivky viď štítok 76
1.4 Komponenty a vysledovatelnosť výrobku 76

2 INŠTALÁCIA KONDENZÁTORA 76
2.1 Príjem a kontrola výrobku 76
2.2 Uskladnenie výrobku 76
2.3 Manipulácia a umiestnenie výmenníka 76
2.4 Zapojenie a kontroly, ktoré sa musia urobiť počas inštalácie 77
2.5 Bezpečnostné príslušenstvo 77

3 VŠEOBECNÉ POKYNY PRE SPRÁVNY CHOD 77
3.1 Analýza nebezpečia pre pracovníka 77
3.2 Bezpečnostné systémy 78
3.2.1 Mrznutie 78
3.2.2 Vibrácie 78
3.2.3 Zastavenie vodného čerpadla 78
3.3 Kvalita a čistenie vody 78
3.4 Rýchlosť vody vo vnútri rúr 78
3.5 Korózia 78
3.6 Použitie Brine 79

4 SPUSTENIE JEDNOTKY 79

5 KONTROLA A ÚDRŽBA 79
5.1 Kontroly, ktoré sa musia robiť pravidelne 79
5.2 Postup kontroly a údržby 79
5.2.1 Demontáž hlavíc 79
5.2.2 Spätné umiestnenie hlavíc 79
5.2.3 Vyprázdnenie napustenej vody ... 79
5.2.4 Kontrola a výmena anód (Verzia pre morskú vodu) 79
5.3 Náhradné diely 80

6 PLATNOSŤ ZÁRUČNÝCH PODMIENOK 80

1. POPIS VÝROBKU

1.1 TYPOLÓGIA VÝROBKU

Táto príručka sa vzťahuje na nasledujúcu sériu kondenzátorov Alfa Laval: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M a ACFL/M. Výmenníky sú vyrábané vo verzii kondenzátora alebo vo verzii odvádzača prebytočného tepla.
Obr-1 v prílohe uvádza ako príklad kondenzátor série CDEW s jeho hlavnými komponentami. Podrobnejšie technické informácie nájdete v "Katalógu kondenzátorov Alfa Laval"

KONDENZÁTOR. Chladivo sa kondenzuje na vonkajšej strane rúr pri prietoku zväzkom rúr, zatiaľ čo médium sa zahrieva vo vnútri. Kondenzát sa zhromažďuje na dne plášťa a čiastočne sa podchladzuje pred jeho vypustením.

ODVÁDZAČ PREBYTOČNÉHO TEPLA HR (ČIASTOČNÁ REKUPERÁCIA). Výmenník je použitý iba pre ohrev vody odberom tepla chladiva, ktorá prechádza v plynnom skupenstve na strane plášťa a ktorá nekondenzuje.

REKUPERÁTOR VERZIE HRC (CELKOVÁ REKUPERÁCIA TEPLA). Pri tomto riešení sa vo vnútri jedného výmenníka nachádzajú dva nezávislé obvody vody. Táto konfigurácia umožňuje striedať funkciu kondenzátoru s funkciou zariadenia na celkovú rekuperáciu tepla kondenzácie.

1.2 MÉDIA, KTORÉ JE MOŽNÉ POUŽIŤ'

Jednotky sú projektované v súlade s limitmi tlaku a teploty uvedenými v "Katalógu kondenzátorov Alfa Laval" a na štítke výmenníka, viď **obr-2** a **obr-3**.

STRANA CHLADIVA. Kondenzátory sú projektované pre použitie chladív HCFC a HFC. Prípustné médiá patria k Skupine 2 podľa čl. 9 smernice 97/23 ES. Aplikácie, ktoré používajú uhľovodíky patriace do Skupiny 1 uvedené v tejto smernici sú vyrábané iba na základe špecifických požadaviek.

STRANA VODY. Použité chladiace médium je obvykle sladká voda pre kondenzáty série CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL a morská voda pre kondenzátory série CFC/M, CFL/M, ACFC/M a ACFL/M. Aplikácia môže byť konštruovaná pre použitie vody s prídavkom nemrznúcej kvapaliny (napríklad etylénglykol lebo propylénglykol).

1.3 VYSVETLIVKY VIĎ ŠTÍTOK

- Manufacturer: meno a adresa výrobca
- Model: popis modelu
- Serial number: identifikačné číslo jednotky
- Date: dátum výroby
- Stamp: značka schvaľovacieho orgánu
- Side Tubes: vnútorná strana rúr
- Side shell: strana plášťa
- Fluid: skupina médií v súlade so smernicou ES 97/23ES
- PS: maximálný prípustný tlak
- PT: kolaudačný tlak
- TS: maximálná prípustná teplota

1.4 KOMPONENTY A VYSLEDOVATELNOST' VÝROBKU

Každý kondenzátor je identifikovaný pomocou sériového čísla uvedeného na kovovom štítku umiestnenom na jednotke (označenom ako SERIAL N.). Toto číslo sa musí uviesť vo všetkých komunikáciách s firmou Alfa Laval týkajúcich sa zakúpenej jednotky z dôvodu správnej a rýchlej identifikácie výrobku.

2. INŠTALÁCIA KONDENZÁTORA

Ďalej sú uvedené pokyny, ktoré sa musia dodržiavať pred a počas inštalácie výrobku. Inštaláciu jednotky môže previesť iba kvalifikovaný personál, ktorý je povinný starostlivo dodržiavať všeobecné bezpečnostné normy platné podľa miestnych noriem.

2.1 PRÍJEM A KONTROLA VÝROBKU

Skontrolujte, či výmenník zodpovedá objednanému typu; toto overenie môžete urobiť pomocou krížovej kontroly medzi údajmi uvedenými na potvrdení objednávky, dokumentu DDT (dopravnej sprievodke) a údajmi na identifikačnom štítku výmenníka.
Skontrolujte, či boli dodané všetky komponenty a či počas dopravy nedošlo k ich poškodeniu. Pokiaľ bola zásielka poškodená alebo chýbajú niektoré komponenty, je treba okamžite poslať písomnú reklamáciu špeditérovi.

2.2 USKLADNENIE VÝROBKU

Kondenzátor musí byť pred inštaláciou uskladnený na krytom a suchom mieste, na ktorom teploty neklesajú pod +5°C. Nesmie byť uskladnený na mieste, kde by mohlo dochádzať k tvorbe kondenzátu vo vnútri výmenníka v dôsledku teplotných výkyvov počas dňa (napríklad vystavenie slnečným lúčom).

2.3 MANIPULÁCIA A UMIESTNENIE VÝMENNÍKA

S jednotkou sa môže manipulovať pomocou elastických zdvíhacích pásov, ktoré musia byť umiestnené na koncoch výmenníka; na niektorých modeloch sú nainštalované príslušné zdvíhacie oká. Na **obr-4** je uvedený príklad ako zdvíhať výmenník. Jednotka musí byť nainštalovaná v horizontálnej polohe, umiestnená na operách, nôžkách alebo tyčiach. Iná poloha

ako horizontálna by mohla veľmi ovplyvniť výkon zariadenia. Pokiaľ je zariadenie nainštalované na plavidle, kondenzátor je vybavený dvoma výstupmi chladiva, ktoré musia byť prepojené z dôvodu vypustenia kondenzátu za akýchkoľvek okolností.
Výmenník musí byť umiestnený v polohe, ktorá umožňuje prípadné zásahy kontroly, údržby a výmenu výmenníka.

2.4 ZAPOJENIE A KONTROLY, KTORÉ SA MUSIA UROBIŤ POČAS INŠTALÁCIE

Utiahnutie hlavice. Pred pripojením vodovodných rúr je potrebné skontrolovať utiahnutie skrutiek na hlavici pomocou dynamometrického kľúča, pretože elastomér tesnenia má sklon k povoľovaniu a roztiahnutiu po prvom utiahnutí v továrni. Uťahovací moment skrutiek sa musí byť skontrolovať podľa hodnôt a v poradí uvedenom v **tab-5**

Absorpčné vložky. Z dôvodu udržania vysušeného chladiaceho obvodu, urobeného na konci výrobného procesu, sú na strane chladiva umiestnené absorpčné vložky, ktoré sa musia bezpodmienečne odstrániť. Nachádzajú sa na úrovni vstupu chladiva.

Prípojky na strane chladiva. K dispozícii sú tri typy prípojok chladiacej strany: prípojka rotalock, zváraná prípojka a prípojka s prírubou, viď **obr-6**. Prípojky na štandardných výmenníkoch sú vyrobené vo všetkých prípadoch z uhlíkovej ocele. Všetky prípojky chladiva sa musia po montáži vyskúšať pod tlakom.
Uťahovací moment skrutiek prírub musí zodpovedať hodnote **tab-7**.

Prípojky vody. K dispozícii sú dva typy prípojok: prípojka so závitom alebo pružný spoj. Prípojky sú obyčajne typu ISO 228/1-G s vnútroným závitom až do 5". Podrobnejšie informácie nájdete v katalógu Kondezátory Alfa Laval.

Uzemnenie anód. Na kondenzátoroch pre morskú vodu sú nainštalované anódy umiestnené na hlavici, ktorá sa nachádza oproti prípojkám vody. Pred spustením zariadenia sa musia anody uzemniť, viď **obr-8**.

2.5 BEZPEČNOSTNÉ PRÍSLUŠENSTVO

Odporúčame zapojiť následujúce zariadenia z dôvodu správnej funkcie kondenzátora.

- **VYPÚŠŤACÍ VENTIL CHLADIVA.** Musí byť zapojený na prípojkách umiestnených na plášti. Je nutné skontrolovať, či nastavenie ventilu nie je vyššie ako tlak (PS) uvedený na identifikačnom štítku s technickými údajmi výmenníka. Venujte maximálnu pozornosť jeho umiestneniu, ventil sa musí nachádzať medzi výmenníkom a prípadným uzatváracím ventilom obvodu.
- **PROTIVIBRAČNÉ ZARIADENIA.** V niektorých prípadoch je nutné za účelom udržovania rúr a zváraných prípojok v dobrom stave izolovať kondenzátor od vibrácií kompresora pomocou príslušného tlmiča chvenia alebo amortizátorom.
- **FILTER VODY.** Odporúčame vždy používať filter vody, tento filter je vhodný najmä tam, kde sa v kvapaline vyskytujú usadeniny, špina alebo pevné častice.
- **VENTIL NA REGULÁCIU TOKU VODY.** Musí byť nainštalovaný na výstupe kondenzátora z dôvodu zamedzenia spätných nárazov, ktoré by mohli vyvolať vibrácie a spôsobiť tak škody na zariadení.

3. VŠEOBECNÉ POKYNY PRE SPRÁVNY CHOD

3.1 ANALÝZA NEBEZPEČIA PRE PRACOVNÍKA

Je absolutne nevyhnutné, aby hodnoty prevádzkových tlakov a prevádzkových teplôt, ako vody, tak aj chladiva zariadenia, zodpovedali maximálnym prípustným hodnotám uvedeným na štítku s technickými údajmi umiestnenom na kondenzátore, viď **obr-2** a **obr-3**.

- TLAK. Kondenzátor je nádoba pod tlakom a ako taká musí zodpovedať národným normám (v prvom rade smerniciam 97/23/ES PED), ktoré sa týkajú týchto zariadení. Počas projektovania a výroby výmenníka boli dodržané príslušné normy. Pracovník je povinný dodržiavať všetky predpisy týkajúce sa aktívnej a pasívnej bezpečnosti stanovené v tejto norme.
- TEPLOTA. Kondenzátor je projektovaný na prevádzku pri teplotách (ako chladiva, tak aj vody), ktoré nepresahujú 90°C (priemerná teplota steny). V prípade kontaktu s vonkajšími stenami kondenzátora odporúčame použiť vhodné ochrany.
- CHLADIVO. Pre kondenzátory Alfa Laval sú doporučené chladiace médiá Skupiny 2 podľa čl. 9 smernice 97/23 ES. Tieto média nie sú ani škodlivé alebo toxické, ani výbušné, ale vyžadujú dodržiavanie obvyklých opatrení a opatrnosti pri ich manipulácii. Najmä pri chladiacich systémoch, pri ktorých sa robí predbežné plnenie chladivom, je nutné predvídať všetky podmienky okolného prostredia, ktoré by mohli viesť k neobvyklému zvýšeniu tlaku a zaistiť funkčnosť bezpečnostných zariadení. V každom prípade je nutné dodržiavať pokyny týkajúce sa inštalácie vypúštiaceho ventilu chladiva uvedené v bode 2.5 tejto príručky. V prípade výmenníka, pre ktorý sú doporučené médiá Skupiny 1, pracovník musí dodržiavať všetky

bezpečnostné normy predpísané smernicou 97/23 ES a rôznymi národnými normami.

- VODA. Voda, do ktorej boli pridané niektoré nemrznúcie kvapaliny, môže byť toxická.

3.2 BEZPEČNOSTNÉ SYSTÉMY

Ďalej uvádzame niekoľko doporučení, ktoré sa musia dodržiavať počas inštalácie, spúšťania zariadenia a pri údržbe.
Pri inštalácii je bezpodmienečne nutné namontovať bezpečnostné príslušenstvo predpísané v bode 2.5 tejto príručky, najmä filter vody na vstupe a ventil na reguláciu toku vody.

3.2.1 Mrznutie

Mrznutie vody vo vnútri rúr nie je obvyklým javom kondenzátorov. Môže k nemu dôjsť, keď vysoký objem chladiva je rozptýlený vo vnútri chladiacieho obvodu počas krátkej doby od kondenzátora alebo v jeho blízkosti. Jeden z najčastejších prípadov je otvorenie ventilu spôsobeného príliš vysokým tlakom. K tomu dochádza pri vysokej teplote vody alebo ak je uzavretý tok vody. Ďalšími príčinami je porucha na jednom vedení kvapalného chladiva alebo odstránení chladiva z vypnutej jednotky.
Mrznutie môže byť ďalej spôsobené neúplným vyprázdnením výmenníka, ktorý ostane vystavený nízkym teplotám počas obdobia, v ktorom je zariadenie vypnuté. Odporúčame pozorne dodržiavať v týchto prípadoch pokyny uvedené v kapitole Kontrola a údržba.

3.2.2 Vibrácie

Príliš vysoké vibrácie, ako vody, tak aj chladiacieho média môžu časom spôsobiť značné škody na kondenzátore. Aby sme znížili prenos vibrácií vody, odporúčame nainštalovať tlmiče do blízkosti prípojok vody, na podstace a na štruktúru. Čo sa týka chladiva, odporúčame nainštalovať protivibračné zariadenie popísané v bode 2.5 tejto príručky. V prípade, keď je kondenzátor nainštalovaný ako pomocný prvok kompresora, musí sa bezpodmienečne zamedziť prenosu vibrácií na kondenzátor.

3.2.3 Zastavenie vodného čerpadla

Pri zastavení zariadenia odporúčame nastaviť časové oneskorenie zastavenia a predstih spustenia čerpadiel, aby sa zamedzilo zvýšeniu teploty vody vo vnútri rúr, ktoré by zvýšilo riziko tvorby usadenín.

3.3 KVALITA A ČISTENIE VODY

Voda z veže sa môže čistiť. Voda zo studne, z vodovodu alebo z rieky obvykle nevyžaduje čistenie: v tomto prípade vždy odporúčame inštalovať filter pred kondenzátor. Užívateľ je povinný overiť kvalitu použitej vody a skontrolovať, či je jej kvalita kompatibilná s materiálmi použitými v kondenzátore, viď **tab-9**.
Kvalita vody môže z vyššie uvedených dôvodov značne ovplyvniť výkon a životnosť výmenníka. Prvým krokom programu čistenia vody je chemická analýza kvapaliny, túto operáciu musí previes kvalifikovaný personálo pracujúci pre špecializované firmy. Informácie a doporučenia týkajúce sa tejto témy sú uvedené v kapitole 6 príručky "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" vydanej spoločnosťou Alfa Laval.

Pre vnútorné čistenie rúr môžete použiť následovné metódy:

- mechanická, čistenia vnútornych častí rúr pomocou štetky: tento proces sa môže robiť iba pri tradičných hladkých rúrach.
- chemická, pomocou roztokov, dostupných na trhu, nechajte obiehať tieto roztoky vo vnútri rúr, typ vhodného roztoku sa určuje na základe typu organického alebo anorganického znečistenia. Táto metóda môže sa používa pri všetkých typov rúr, ako hladkých, tak aj s vnútorným ryhovaním, vykonáva ich však iba kvalifikovaný personál.

Na čistenie sa používajú ako metódy mechanické, tak aj chemické, majú dvojaký účel, odstraňujú vrstvu usadenín a slúžia ako prevencia korózie. Jeden z odporučených výrobkov je P3 T288 firmy Henkel.
Voda vo veži môže mať výraznú tendenciu k tvorbe usadenín: na odstránenie tohto problému existujú rôzne typy zmäkčovania vody, medzi nimi pripomíname procesy, ktoré využívajú živice s iónomeničmi.

3.4 RÝCHLOSŤ VODY VO VNÚTRI RÚR

K nárazovej erózii a nárazovej korózii (Impingement) môže dojsť, ak rýchlosť prekročí predpísané hranice, k tejto situácii dôjde, ak rozptýlené pevné častice, ako napríklad piesok a prach, narušujú pomocou erózie kovový povrch. Inštalácia filtrov a udržanie rýchlosti v hydraulickom systéme v určenom rozsahu znižuje riziko korózie na prijateľnú úroveň.
Odporúčame starostlivo dodržiavať maximálnu hranicu prietokového množstva vody. Hodnoty sa kontrolujú podľa údajov v “Katalógu kondenzátorov Alfa Laval”.

3.5 KORÓZIA

Kyslík rozpustený vo vode zvyšuje rýchlosť korózie. Hlavnými činiteľmi korózie sú kyseliny oxidu siričitého a uhličitého, viď indexy Langelier a Ryznar. Kombinovaný vplyv znečistenia prachom a organickým materiálom poskytuje živnú pôdu pre baktérie, huby a riasy; rast organizmov môže spôsobiť zvýšenie množstva oxidu, ktorý potom zapríčiňuje vážnú jamkovú koróziu (pitting) kovového povrchu.
Korózia je samozrejme priamo ovplyvnená typom materiálov použitých na strane média výmenníka tepla, viď **tab-9**.
V **tab-10** sú uvedené odkazové hodnoty týkajúce sa korózie s meďou, tieto hodnoty sa musia považovať za informatívne hodnoty, slúžiace ako základné vodítko pre zabránenie vzniku korózie.

3.6 POUŽITIE BRINE

Sekundárne médiá, medzi ktoré patria roztoky vody a etylénglykolem alebo propylénglykolem, nie sú obvykle korozívne, pokiaľ nie sú znečištené inými látkami. Ohľadne použitia chloridu vápenatého sa riaďte pokynmi uvedenými v odstavci 5.3.2, v kapitole 6 príručky "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" vydané firmou Alfa Laval".
Pred použitím akéhokoľvek iného sekundárného média si overte u firmy Alfa Laval jeho kompatibilitu s výmenníkom.

4. SPUSTENIE JEDNOTKY

Spustenie zariadenia musí robiť kvalifikovaný personál. Musí sa previesť kontrola, či boli dodržané a rešpektované všetky pokyny uvedené v predchádzajúcich kapitolách.
Pred spustením skontrolujte, či boli odstránené absorpčné vložky umiestnené vo vnútri vstupnej prípojky chladiva (Ref-IN).
Počas napúšťania vody do kondenzátora odvzdušnite potrubie pomocou prípojky na zadnej hlavici. Táto operácia sa musí urobiť správnym spôsobom, pretože bubliny vzduchu by mohli časom poškodiť jednotku.

5. KONTROLA A ÚDRŽBA

Z dôvodu správnej funkcie výmenníkov odporúčame pravidelné kontroly, ktoré vykonáva kvalifikovaný personál.

5.1 KONTROLY, KTORÉ SA MUSIA ROBIT' PRAVIDELNE

Kontrola	Časový interval
Uťahovací moment skrutiek hlavice	Ročne
Uťahovací moment skrutiek prírubových spojov chladiva	Ročne
Opotrebovanie anód (Kondenzátory vo verzii pre morskú vodu)	Overte podľa typu použitej vody

5.2 POSTUP KONTROLY A ÚDRŽBY

5.2.1 Demontáž hlavíc

Táto operácia sa robí, ak je nutná vnútorná kontrola (stav tesnenia a rúr) alebo údržba jednotky. Odporúčame izolovať kondenzátor od obvodu vody a obvodu chladiva pomocou príslušných ventilov a vypustiť vodu a chladiace médium. V prípade demontáže prednej hlavice odpojte potrubie, ktoré spája zariadenie s hydraulickým obvodom. Uvoľnite zostávajúce skrutky .

5.2.2 Spätné umiestnenie hlavíc

Odporúčame najprv skontrolovať stav tesnenia a pokiaľ sú opotrebované lebo poškodené, tak ich vymeňte. Pri spätnom umiestnení hlavíc je treba dodržať sekvenciu utiahnutia skrutiek uvedenú v **tab-5**.

5.2.3 Vyprázdnenie napustenej vody

V prípade dlhšieho vyradenia zariadenia z prevádzky odporúčame kompletné vyprázdnenie vody napustenej vo výmenníku. Tento postup sa musí urobiť správnym spôsobom pomocou vypúšťacej prípojky umiestnenej na spodnej časti zadnej hlavice. Pre kompletné vyprázdnenie kondezátorov obvykle stačí nechať vypúšťacie otvory otvorené: iba u jednotiek s 8 priechodmi vody je treba uvoľniť skrutky zadnej hlavice z dôvodu vypustenia vody, ktorá ostala v niektorých rúrach.

5.2.4 Kontrola a výmena anód (Verzia pre morskú vodu)

Anody umiestnené na zadnej hlavici sú upevnené pomocou závitu na príslušných držiakoch anód (opačné uťahovanie). Chceli by sme Vás upozorniť, že otvor umiestnený v centrálnej polohe na držiaku anódy, ktorým sa napúšťa voda a ďalší závitový otvor vo výstredníkovej polohe, sa musia použiť na uzemnenie kondenzátora, viď **obr-8**. Spotrebovanie anódy zistíte, ak začne unikať voda zo stredového otvoru držiaka anódy.
Z dôvodu kontroly agresivity prevádzkového prostredia odporúčame urobiť prvú kontrolu opotrebenia anód. Odskrutkujte príslušný držiak zo zadnej hlavice po uplynutí dvoch mesiacov od prvého spustenia jednotky. Táto operácia sa musí urobiť pri vypnutom zariadení a pri vypustenom hydraulickom obvode. Pokiaľ

skontrolovaná hrúbka je nižšia ak polovica nominálnej hrúbky uvedenej v **tab-11** viď kóta B, je treba vymeniť spotrebované anódy za nové a opäť skontrolovať po ďalších dvoch mesiacoch. V prevádzkových podmienkach v prostredí, ktoré nie je zvlášť agresívne, sa výmena anód robí približne každých 12 mesiacov.

Upozornenie: pokiaľ po prvej kontrole (2 mesiace) sú anódy kompletne spotrebované, znamená to, že je prevádzkové prostredie silne agresíívne a je treba okamžite skontrolovať následujúce hodnoty: kvalitu vody (chemická analýza), prietokové množstvo, filtre (pevné častice) a uzemnenie zariadenia. Vo vysoko agresívnych prostrediach nemusí byť typ použitého materiálu (rúry) vhodný.

5.3 NÁHRADNÉ DIELY

Na požiadanie sú k dispozícii SADY pre náhradné diely určené pre údržbu kondenzátora, viď **tab-12**.
Voľba SADY si vyžiadajte na obchodnom oddelení firmy Alfa Laval Spa, v požiadavke uveďte model výmenníka so sériovým číslom.

6. PLATNOSŤ ZÁRUČNÝCH PODMIENOK

Firma Alfa Laval SpA nepreberá zodpovednosť za škody spôsobené nesprávnym uvedením zariadenia do prevádzky.

Všeobecné podmienky pre platnosť záruky vypršia, pokiaľ bola závada výrobku spôsobená nesprávnou inštaláciou jednotky alebo preukázateľným zanedbaním zo strany "užívateľa", najmä s ohľadom na použitie chladiva alebo sekundárneho média, ktoré nie sú kompatibilné s materiálmi výmenníka alebo nedodržaním predpisov uvedených v odsekoch 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 tejto príručky.

Pokiaľ zistíte poruchy či závady počas záručnej lehoty, okamžite kontaktujte firmu Alfa Laval, uveďte typ jednotky, sériové číslo a zistenú závadu.

Firma Alfa Laval nepreberá zodpovednosť za nepovolené zásahy či opravy urobené počas záručnej lehoty.

NOTE

SI

Kondenzatorji na cevasti snop

PRIROČNIK ZA INSTALACIJO, UPORABO IN VZDRŽEVANJE

KAZALO

1 OPIS IZDELKA 82
1.1 Tipologije izdelka 82
1.2 Tekočine, ki jih je mogoče uporabiti 82
1.3 Legenda tablice 82
1.4 Sestavni deli in poreklo izdelka 82

2 INSTALACIJA KONDENZATORJA 82
2.1 Sprejem in preverjanje izdelka 82
2.2 Skladiščenje izdelka 82
2.3 Premikanje in namestitev izmenjevalnika..... 83
2.4 Priključitve in preverjanja, ki jih je potrebno opraviti med instalacijo..... 83
2.5 Varnostni mehanizmi 83

3 SPLOŠNA NAVODILA ZA PRAVILNO DELOVANJE..... 83
3.1 Analiza nevarnosti za operaterja 83
3.2 Varnostni sistemi 84
3.2.1 Zmrzovanje 84
3.2.2 Tresljaji 84
3.2.3 Zaustavitev vodnih črpalk 84
3.3 Kvaliteta in obdelava vode 84
3.4 Hitrost vode v cevi 85
3.5 Rjavenje 85
3.6 Uporaba rose 85

4 VKLJUČITEV ENOTE 85

5 PREVERJANJE IN VZDRŽEVANJE 85
5.1 Preverjanja, ki jih je potrebno redno opravljati..... 85
5.2 Postopki preverjanja in vzdrževanja 86
5.2.1 Snemanje glav 86
5.2.2 Ponovna namestitev glav 86
5.2.3 Izpraznjevanje vode iz sistema 86
5.2.4 Preverjanje in zamenjava obrabljenih anod (verzija za uporabo morske vode)..... 86
5.3 Nadomestni deli 86

6 VELJAVNOST POGOJEV ZA GARANCIJO..... 86

1. OPIS IZDELKA

1.1 TIPOLOGIJE IZDELKA

Pričujoči priročnik se nanaša na naslednje serije kondenzadorjev proizvajalca: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M in ACFL/M. Izmenjalniki so izdelani v izvedbi kondenzatorja, ali pa v verziji ohlajevalne naprave.
Na **sliki-1** v prilogi je prikazan primer kondenzatorja serije CDEW z njegovimi glavnimi sestavnimi deli. Za podrobnejše tehnične podatke svetujemo, da si ogledate “Katalog kondenzatorjev Alfa Laval”

KONDENZATOR. Hladilna tekočina se kondenzira na zunanji strani cevi, ko potuje skozi cevasti snop, v notranjosti cevi pa se tekočina ogreva. Kondenzat se zbira na dnu ovojnega plašča in se pred izstopom delno podhlaja.

TOPLOTNO-VZDRŽEVALNA NAPRAVA, VERZIJA HR (Z DELNIM TOPLOTNIM IZKORISTKOM). Izmenjevalnik se uporablja izključno za ogrevanje vode tako, da izrablja toploto hladilne tekočine, ki v plinastem stanju potuje na strani ovojnega plašča in ki se med postopkom ne kondenzira.

TOPLOTNO-VZDRŽEVALNA NAPRAVA HRC (S POPOLNIM TOPLOTNIM IZKORISTKOM). Izvedba predvideva dva neodvisna vodna krogotoka v enem samem izmenjevalniku. Taka rešitev omogoča izmenično uporabo kondenzatorja ali pa popolnega izkoristia kondenzacijske toplote.

1.2 TEKOČINE, KI JIH JE MOGOČE UPORABITI

Enote so načrtovane in izdelane v skladu s skrajnimi vrednostmi za pritisk in temperaturo, navedenimi v “Katalogu kondenzatorjev Alfa Laval”, ter na tablici, ki je pritrjena na sam kondenzator, glej **sliko-2** in **sliko-3**.

HLADILNA STRAN. Kondenzatorji so načrtovani za delovanje s pomočjo hladilnih tekočin HCFC in HFC. Dovoljene tekočine pripadajo Skupini 2 v skladu s členom 9 Smernice 97/23 CE. Rešitve, ki predvidevajo uporabo ogljikovodikov iz Skupine 1, določene v isti smernici, se izdelajo samo na posebno zahtevo.

VODNA STRAN Običajno se uporablja sladka voda za kondenzatorje serije CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, ter morska voda za kondenzatorje serije CFC/M, CFL/M, ACFC/M in ACFL/M. Uporabi se lahko voda z dodatkom sredstva proti zmrzovanju (na primer etilenglicol ali propilenglicol).

1.3 LEGENDA TABLICE

- Manufacturer: naziv in naslov proizvajalca
- Model: opis modela
- Serial number: serijska številka izdelka
- Date: leto proizvodnje
- Stamp: znak ustanove, ki je izdala odobritev
- Side Tubes: notranja stran cevi
- Side shell: stran zunanjega plašča
- Fluid: skupina tekočin, ki se lahko uporabijo v skladu s Smernico EC 97/23EC
- PS: maksimalni dovoljeni pritisk
- PT: pritisk pri atestiranju
- TS: maksimalna dovoljena temperatura

1.4 SESTAVNI DELI IN POREKLO IZDELKA

Vsak kondenzator je mogoče identificirati po serijski številki, ki je navedena na kovinski ploščici, pritrjeni na stranici izdelka (serijska številka je označena kot SERIAL N.). Pomembno je, da to številko navedete pri vsakem razgovoru ali zahtevkih, naslovljenih na proizvajalca izdelka, Alfa Laval, ki se nanašajo na napravo v vaši lasti; postopki v zvezi z izdelkom bodo tako potekali hitreje in brez napak.

2. INSTALACIJA KONDENZATORJA

V nadaljevanju so opisani nekateri koristni napotki, ki jih je potrebno upoštevati pred in med samo instalacijo izdelka. Napravo lahko namesti in instalira samo strokovno usposobljeno osebje, ki mora pri svojem delu v vsakem primeru dosledno upoštevati vse veljavne državne in občinske splošne predpise in zakone o varnosti pri delu.

2.1 SPREJEM IN PREVERJANJE IZDELKA

Preverite, da kondenzator odgovarja modelu, ki ste ga naročili; postopek je mogoče opraviti s križnim preverjanjem med podatki na naročilnici, potovalnim dokumentom, ter podatki, navedenimi na kovinski tablici na samem izmenjevalniku toplote.
Preverite, da ste kondenzator sprejeli obenem z vsemi sestavnimi deli, ter da med prevozom ni prišlo do okvar ali poškodb izdelka. V V primeru, da so na napravi vidne poškodbe, oziroma da ob predaji manjkajo sestavni deli, je potrebno nemudoma izdelati reklamacijo, naslovljeno na prevozno podjetje, ki vam je napravo dostavilo.

2.2 SKLADIŠČENJE IZDELKA

Pred instalacijo je potrebno kondenzator skladiščiti v zaprtem prostoru, kjer se temperatura ne spusti pod +5°C. Naprave ne skladiščite v prostorih, kjer obstaja nevarnost nastajanja kondenzata v notranjosti izmenjevalnika zaradi občutnih temperaturnih razlik (na primer na neposredni sončni svetlobi).

2.3 PREMIKANJE IN NAMESTITEV IZMENJEVALNIKA

Aparat lahko prestavljate s pomočjo elastičnih pasov za dvigovanje, ki jih je potrebno namestiti na skrajnih koncih izmenjevalnika; pri nekaterih modelih so predvidena posebna kovinska ušesa, skozi katera je mogoče speljati trakove za dvigovanje. Na **sliki-4** je prikazan primer dvigovanja kondenzatorja. Osnovno enoto je potrebno postaviti v vodoravni položaj in jo pritrditi na podstavke ali konzole. Postavitve, ki niso povsem vodoravne, lahko občutno vplivajo na izkoristek pri delovanju naprave. V primeru instalacije na plovnem vozilu bosta na kondenzatorju predvidena dva izhoda za hladilno tekočino. Oba izhoda morata biti v tem primeru priključena, da se zagotovi iztekanje kondenzata v različnih pogojih.
Izmenjevalnik je potrebno postaviti tako, da je zagotovljen dostop z vseh strani za postopke preverjanja, vzdrževanja in popravil, oziroma zamenjave samega izmenjevalnika.

2.4 PRIKLJUČITVE IN PREVERJANJA, KI JIH JE POTREBNO OPRAVITI MED INSTALACIJO

Privitje glave. Preden priključite cevi z vodo, s pomočjo dinamometričnega ključa preverite, da so vijaki na glavi dobro priviti; zaradi svoje elastične strukture se namreč tesnilo lahko po prvem privitju, ki ga opravijo v tovarni, lahko zrahlja. Moč privijanja vijakov je potrebno prilagoditi vrednostim in zaporedjem, navedenim v **razpredelnici-5**

Vpojni vložki. Da se zagotovi sušenje hladilnega krogotoka ob koncu delovnega postopka, so na ohlajevalni strani nameščeni vpojni vložki, ki jih je potrebno odstraniti. Nahajajo se v bližini odprtine, skozi katero vstopa hladilna tekočina.

Priključitve na strani za ohlajevanje. V ponudbi so tri vrste priključkov na vstopu hladilne tekočine: priključek rotalock, priključek z varjenjem in priključek z priteznimi stremeni, glej **sliko-6**. Priključki na standardnih modelih izmenjevalnikov so v vseh primerih izdelani iz jekla z dodatkom ogljika. Vse priključke hladilne tekočine je potrebno po opravljeni priključitvi preizkusiti pod pritiskom.
Moč privijanja vijakov stremen je potrebno prilagoditi vrednostim in zaporedjem, navedenim v **razpredelnici-7**.

Priključitev vode. V ponudbi sta dve vrsti priključkov za vodo: navojni priključek in gibljiva priključna cev. Priključki so običajno izdelani po standardu ISO 228/1-G z ženskim navojem do 5". Za podrobnejše podatke si oglejte katalog Kondenzatorji Alfa Laval.

Ozemljitev anod. Kondenzatorji za morsko vodo so dodatno opremljeni z anodami, ki se nahajajo na glavi na nasprotni strani priključkov za vodo. Pred prvim zagonom sistema je potrebno je predvideti ozemljitev teh anod, glej **sliko-8**.

2.5 VARNOSTNI MEHANIZMI

Svetujemo, da za pravilno in nemoteno delovanje kondenzatorja predvidite vgradnjo naslednjih varnostnih mehanizmov:

- **ODDUŠNI VENTIL ZA HLADILNO TEKOČINO** Vgradi se s pomočjo za to predvidenih priključkov na zunanjem plašču napeljave. Preveriti je treba, da nastavitev ventila ne presega vrednosti za pritisk (PS), navedene na tablici samega kondenzatorja. Posebno pozornost je potrebno nameniti mestu vgradnje ventila; slednjega je potrebno namestiti med enoto izmenjevalnika ter morebitnim ventilom za zapiranje celotne napeljave.
- **PROTIVIBRACIJSKI MEHANIZMI.** V nekaterih primerih je za dolgotrajno obvarovanje cevi in varjenih priključkov potrebno kondenzator zaščititi pred tresljaji, ki jih prenaša kompresor; to se opravi z namestitvijo ustreznega blažilca tresljajev ali amortizatorja.
- **FILTER ZA VODO.** Uporaba filtra je v vsakem primeru priporočljiva; še posebej to velja, če so v tekočini, ki se uporablja v napeljavi, prisotne usedline, umazanija ali trdni delci.
- **VENTIL ZA NASTAVITEV PRETOKA VODE.** Potrebno ga je vgraditi na izstopu iz kondenzatorja, njegova funkcija pa je preprečiti povratne sunke, ki imajo za posledico neželjene tresljaje, ki lahko privedejo tudi do okvar.

3. SPLOŠNA NAVODILA ZA PRAVILNO DELOVANJE

3.1 ANALIZA NEVARNOSTI ZA OPERATERJA

Bistvenega pomena je, da so vrednosti za pritisk in temperaturo v celotnem sistemu, tako na strani hladilne tekočine kot na strani vode, v mejah skrajnih vrednosti, ki so navedene na tablici, pritrjeni na samem izmenjevalniku, glej **slika-2** in **slika-3**.

- PRITISK. Kondenzator je zaprt sistem pod pritiskom in spada zaradi te karakteristike v aparate, katerih delovanje zakonsko določajo državni predpisi (predvsem pa Smernica 97/23/CE PED). Izmenjevalnik iz naslova je načrtovan in izdelan v skladu z navedenim predpisom. L'operatore č pertanto tenuto ad osservare tutte le prescrizioni di sicurezza attiva e passiva definite dalla normativa.
- TEMPERATURA. Kondenzator je načrtovan tako, da deluje pri temperaturi (tako na strani

hladilne tekočine kot na strani vode), ki ne sme presegati I90°C (srednja vrednost temperature od steni). Iz tega razloga svetujemo, da se v primeru stika z zunanjimi stenami kondenzatorja ustrezno zaščitite.

- HLADILNA TEKOČINA. Kondenzatorji Alfa Laval so načrtovani za delovanje s hladilnimi tekočinami iz Skupine 2, v skladu s členom 9 Smernice 97/23 EC. Te tekočine niso strupene, škodljive ali eksplozivne. Ob delu z njimi je vsekakor potrebno upoštevati običajne varnostne ukrepe. Še posebej to velja za sisteme ohlajevanja, ki predvidevajo predhodno polnjenje s hladilno tekočino; med tem postopkom je potrebno zagotoviti, da pogoji v prostoru ne predstavljajo nevarnosti za morebitni nagli dvig pritiska, predvsem pa je potrebno paziti, da varnostni sistemi brezhibno in nemoteno delujejo. V vsakem primeru je potrebno upoštevati napotke, ki veljajo za vgradnjo oddušnega ventila za hladilno tekočino. Postopek je opisan v točki 2.5 tega priročnika. V primeru, da je izmenjevalnik predviden za uporabo s tekočinami iz Skupine 1, mora operater dosledno upoštevati vse varnostne predpise, določene s Smernico 97/23 CE in z državnimi zakoni in predpisi.
- VODA. Voda z dodatkom nekaterih sredstev proti zmrzovanju ima lahko toksične vrednosti.

3.2 VARNOSTNI SISTEMI

V nadaljevanju najdete nekaj napotkov, ki jih je potrebno upoštevati med samo instalacijo sistema, ob pogonu in med vzdrževalnimi deli na sistemu.
Izredno pomembno je, da v fazi instalacije predvidite uporabo vseh varnostnih sistemov, navedenih in opisanih v točki 2.5 tega priročnika, še posebej vgradnjo filtra za vodo in ventila za nastavitev pretoka vode.

3.2.1 Zmrzovanje

Zmrzovanje vode v ceveh ni običajno v kondenzacijskih napravah. Do pojava lahko pride, če večja količina hladilne tekočine v kratkem času izteče iz sistema hlajenja, in sicer iz kondenzatorja ali iz elementov v neposredni bližini slednjega. Do izlitja tekočine najpogosteje pride, ker se je zaradi prevelikega povratnega pritiska odprl ventil. Pojavu je vzrok previsoka temperatura vode v sistemu, oziroma prekinitev na dovodu vode v sistem. Ostali vzroki so lahko: nepredvidena okvara na eni od napeljav hladilne tekočine ali pa iztekanje slednje iz blokiranega ali poškodovanega elementa.
Poleg ostalega lahko zmrzovanje povzroči tudi nepopolna drenaža kondenzatorja, ki je v času mirovanja bil izpostavljen nizkim temperaturam. S tem v zvezi priporočamo, da natančno sledite postopkom, opisanim v poglavju Preverjanja in vzdrževanje.

3.2.2 Tresljaji

Prekomerni tresljaji v krogotoku vode ali hladilne tekočine lahko v daljšem časovnem obdobju privedejo do večjih okvar na kondenzatorju. Za ublažitev prenosa tresljajev v sistemu vode je priporočljivo, da v sistem vgradite blažilce; slednje je potrebno namestiti v bližino priključkov za vodo, na podstavke in na samo ogrodje naprave. Za sistem hladilne tekočine pa se priporoča uporaba protivibracijskih mehanizmov, ki so navedeni v točki 2.5 tega priročnika. V primeru, da se kondenzator vgradi kot podstavni element kompresorja, je potrebno obvezno predvideti elemente za amortizacijo tresljajev, da se slednji ne bodo prenašali iz komresorja na kondenzator.

3.2.3 Zaustavitev vodnih črpalk

V fazi zaustavitve celotnega sistema je priporočljivo, da se nastavi časovni zamik zaustavitve in predhodna vključitev vodnih črpalk; ta previdnostni ukrep prepreči dvig temperature vode v ceveh, zaradi katerega lahko dolgoročno pride do oblaganja sten cevi z apnencem.

3.3 KVALITETA IN OBDELAVA VODE

Vodo iz vodnega stolpa je mogoče predhodno obdelati. Vode iz vodnjaka, iz vodnega omrežja, oziroma rečne vode običajno predhodno ni potrebno prečistiti; v teh primerih je vedno priporočljivo, da na samem začetku vodne napeljave na kondenzator vgradite filter. Uporabnik mora predhodno sam določiti in ugotoviti kvaliteto vode in se prepričati, da slednja ustreza materialom, uporabljenim v kondenzatorjem, glej **razpredelnico-9**. Iz pravkar navedenih razlogov lahko kvaliteta vode bistveno vpliva na izkoristek in dobo trajanja samega kondenzatorja. Prvi korak v postopku obdelave vode je kemična analiza slednje; postopek naj opravi strokovno usposobljena oseba, zaposlena pri ustreznem javnem zavodu ali privatni organizaciji. Za podatke in napotke v zvezi s to temo si oglejte poglavje 6 priročnika "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual", ki ga je izdal proizvajalec Alfa Laval.

Postopki za čiščenje notranjosti cevi so lahko naslednji:

- mehanski, ki ga opravimo tako, da notranjost cevi pokrtačimo s posebnim orodjem. Ta postopek je mogoče opraviti samo pri sistemih s klasičnimi cevmi z gladko površino notranjih sten.
- kemičen, pri katerem sistem cevi napolnimo z raztopinami iz redne prodaje, ki jih je potrebno ustrezno izbrati glede na organske ali anorganske ostanke, ki so se nabrali v ceveh. Ta postopek je mogoče uporabiti pri vseh tipih cevi, tako gladkih kot tudi nazobčanih, zaupajte pa ga samo strokovno usposobljenemu osebju.

Za čiščenje so primerni tako mehanski postopki kot tudi kemični postopki z uporabo izdelkov iz

redne prodaje, pri katerih dosežemo dvojni učinek: poleg odstranjevanja morebitnih oblog se elementi še dodatno zaščitijo proti nastajanju novih oblog in proti rjavenju. Eden takih izdelkov je UP3 T288 proizvajalca Henkel.
Pri vodi iz vodnega stolpa pogosteje prihaja do oblog apnenca. Če se želimo izogniti temu pojavu oziroma zmanjšati posledice slednjega, lahko vodo na različne načine "omehčamo"; naj omenimo uporabo smol z izmenjavo ionov.

3.4 HITROST VODE V CEVI

Do erozije in rjavenja zaradi udarcev (Impingement) lahko pride, če hitrost vode presega predpisane skrajne vrednosti; v takem primeru lahko posamezni trdni delci, na primer pesek in prah, v tekoči vodni masi formirajo snovi, ki povzročijo rjavenje kovinske površine. Uporaba filtrov in upoštevanje predpisanih vrednosti za hitrost vode v vodni napeljavi zmanjšajo nevarnost rjavenja na dopustno mejo.
Še posebej svetujemo, da se maksimalne vrednosti za količino vode v sistemu vodne napeljave nikoli ne presežejo. Vrednosti lahko preverite v ustrezni razpredelnici v “Katalogu kondenzatorjev Alfa Laval”.

3.5 RJAVENJE

Kisik v vodi poveča hitrost rjavenja. Osnovni razlogi za rjavenje so kisline žveplenega in ogljikovega anhidrida, glej kazala Langelierja in Ryznarja. Istočasni učinek odlaganja prahu in organskih ostankov predstavlja ugodne pogoje za razvoj bakterij, gljiv in alg; rast teh organizmov pa ima za posledico povečanje količine kisika v vodi, kar predstavlja dokaj resno nevarnost za načenjanje (pitting) za kovinske površine.
Pojav rjavenja je seveda potrebno povezati z materiali, uporabljenimi v sistemu izmenjevalnika toplote, glej **razpredelnica-9**.
V **razpredelnici-10** so navedene referenčne vrednosti za rjavenje bakra; te vrednosti je potrebno upoštevati kot smernice, na podlagi katerih je mogoče predvideti stopnjo nevarnosti rjavenja v sistemu, ter slednje preprečiti.

3.6 UPORABA ROSE

T.i. sekundarne tekočine, kot na primer raztopina vode z etilen- o propilenglikolom, običajno ne povzročajo rjavenja, razen če so onesnažene z drugimi snovmi. Pred uporabo kalcijevega klorura si natančno oglejte opozorila pod točko 5.3.2, v poglavju 6 priročnika "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual", ki ga je izdal proizvajalec Alfa Laval".
Pred uporabo kakršne koli sekundarne tekočine se o njeni ustreznosti pozanimajte pri proizvajalcu kondenzatorja, Alfa Laval.

4. VKLJUČITEV ENOTE

Prvi pogon sistema lahko opravi samo strokovno usposobljeno osebje. Oseba, zadolžena za preizkusno vključitev sistema, mora predhodno preveriti, da so upoštevana vsa navodila, omenjena v prejšnjih poglavjih.
Pred prvim pogonom sistema preverite, da ste odstranili vse vpojne vložke v vstopnem priključku hladilne tekočine. (Ref-IN).
Med polnitvijo sistema z vodo poskrbite za ustrezno odvajanje zraka iz cevi skozi pomožni priključek na zadnji glavi naprave. Postopek odzračevanja sistema mora biti opravljen natančno in v celoti, ker lahko zračni mehurčki, ki ostanejo v ceveh, sčasoma povzročijo škodo v sistemu.

5. PREVERJANJE IN VZDRŽEVANJE

Za pravilno ravnanje z izmenjevalniki toplote svetujemo, da strokovno usposobljeno osebje v rednih časovnih razmikih nadzira in opravi preizkus učinkovitosti delovanja sistema.

5.1 PREVERJANJA, KI JIH JE POTREBNO REDNO OPRAVLJATI

Preverjanje	Časovni razmiki
Navoji vijakov na glavi	Letno
Navoji vijakov na priključkih za hladilno tekočino	Letno
Obraba anod (Kondenzatorji za delovanje z morsko vodo)	Preveriti glede na vrsto vode, ki se uporablja v sistemu

5.2 POSTOPKI PREVERJANJA IN VZDRŽEVANJA

5.2.1 Snemanje glav

Ta postopek se opravlja po potrebi (ko je potrebno preveriti stanje tesnil ali cevi), oziroma pri rednem vzdrževanju naprave. Opozarjamo, da je na kondenzatorju potrebno prekiniti dovod vode in dovod hladilne tekočine; zaprite ustrezne dovodne ventile in iz sistema izpraznite vodo in hladilno tekočino. V primeru, da morate sneti sprednjo glavo, predhodno snemite cevi, s katerimi je kondenzator priključen na vodno napeljavo. Nato sprostite vijake, s katerimi je pritrjena glava.

5.2.2 Ponovna namestitev glav

Svetujemo, da predhodno preverite stanje tesnil in jih, če so slednja poškodovana ali obrabljena, zamenjate z novimi. Pri ponovni namestitvi glave dosledno upoštevajte zaporedni red privijanja vijakov, označen na **razpredelnici-5**.

5.2.3 Izpraznjevanje vode iz sistema

V primeru, da naprava dlje časa ne bo delovala, svetujemo, da v celoti izpraznite vodo, ki je prisotna v njej. Ta postopek je potrebno opraviti nadvse natančno; vodo izpraznite s pomočjo odvodnega priključka, ki se nahaja na spodnji strani zadnje glave. Za popolno odstranitev vode iz kondenzatorja je običajno dovolj, da pustite odprte drenažne nastavke in oddušne ventile; samo za 8-stezne sisteme pa je potrebno poleg tega sprostiti tudi vijake na zadnji glavi, da se izpraznijo posamezne cevi v sistemu.

5.2.4 Preverjanje in zamenjava obrabljenih anod (verzija za uporabo morske vode)

Anode, ki se nahajajo na zadnji glavi, so pritrjene na posebne podstavke s pomočjo ustreznega profiliranega zatiča (privijanje v nasprotni smeri) . Opozarjamo, da posebna pozornost velja podatku, da se v sredini podstavka za anodo nahaja odprtina, ki povezuje sistem vode z zunanjostjo, ter druga, profilirana odprtina v decentriranem položaju, ki jo je potrebno uporabiti za ozemljitev kondenzatorja, glej **sliko-8**. Obraba anod je razvidna po iztekanju vode iz središčne odprtine na podstavku anode.
Da preverite stopnjo agresivnosti delovnega okolja, v katerem deluje kondenzator, svetujemo, da prvo preverjanje obrabe anod opravite že 2 meseca po prvem pogonu naprave; anode preverite tako, da z zadnje glave odvijete ustrezni podstavek anode. Postopek je potrebno opraviti pri izključenem sistemu, iz katerega ste predhodno izpraznili vodo. Če je izmerjena debelina anod manjša od polovice nominalne vrednosti, navedene v **razpredelnici-11**, glej vrednost B, je potrebno obrabljene anode nadomestiti z novimi, postopek preverjanja pa ponovno opraviti po dodatnih 2 mesecih. Pri normalnih delovnih pogojih v okolju, ki ni izrecno agresivno, je potrebno anode zamenjati z novimi približno na vsakih 12 mesecev.

Opozorilo: v primeru, da so anode ob prvem preverjanju (po dveh mesecih) popolnoma izrabljene, pomeni, da je delovno okolje izredno agresivno. V takem primeru je potrebno nemudoma preizkusiti stopnjo kvalitete vode (kemična analiza), pretok vode, prisotnost filtrov (zaradi trdnih delcev v vodi), ter učinkovitost ozemljitve celotnega sistema. V močno agresivnem delovnem okolju je možno, da uporabljeni materiali (cevi) slednjemu ne ustrezajo.

5.3 NADOMESTNI DELI

Na zahtevo so na voljo posebni kompleti nadomestnih delov za vzdrževanje kondenzatorja, glej **razpredelnico-12**.
Komplete iz dodatne ponudbe zahtevajte pri komercialnem oddelku podjetja Alfa Laval Spa. Ob zahtevku vedno označite model izmenjevalnika toplote v vaši lasti, ter serijsko številko.

6. VELJAVNOST POGOJEV ZA GARANCIJO

Alfa Laval SpA ne prevzema nikakršne odgovornosti za škodo, ki je nastala zaradi nepravilne vključitve ali uporabe izdelka.

Splošni pogoji za veljavnost garancije prenehajo, če so okvare izdelka posledica nepravilne instalacije naprave ali očitne malomarnosti s strani uporabnika ", to še posebej velja za primer uporabe hladilne tekočine ali t.i.sekundarne tekočine, ki ni kompaktibilna z materiali, uporabljenimi pri izdelavi izmenjevalnika, oziroma za primer neupoštevanja predpisov, navedenih v točkah 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 tega priročnika .

Proizvajalca Alfa Laval nemudoma obvestite o vseh nepravilnostih, do katerih je prišlo v času garancijske dobe; obvestilo o napakah vedno dopolnite s podatki o modelu naprave, s serijsko številko naprave in z opisom nepravilnosti ali napake v delovanju.

Alfa Laval ne prevzema odgovornosti za posege na napravi, ki jih uporabnik odredi ali opravi v času garancijske dobe brez ustreznega pooblastila s strani proizvajalca naprave.

SV

Tubkondensorer

INSTALLATIONS-, BRUKS- OCH UNDERHÅLLSANVISNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 BESKRIVNING AV APPARAT 88
1.1 Typ av aggregat 88
1.2 Användbara fluider 88
1.3 Förklaring av märkplåtens data 88
1.4 Aggregatets komponenter och spårbarhet 88

2 INSTALLATION AV KONDENSOR 88
2.1 Leverans och besiktning av aggregat 88
2.2 Förvaring av aggregat 88
2.3 Flytt och placering av värmeväxlare 88
2.4 Anslutningar och kontroller som ska göras i samband med installation..... 89
2.5 Säkerhetsanordningar 89

3 ALLMÄNNA SÄKERHETSFÖRESKRIFTER FÖR KORREKT FUNKTION..... 89
3.1 Riskanalys för operatör 89
3.2 Säkerhetssystem 89
3.2.1 Frysning 90
3.2.2 Vibrationer 90
3.2.3 Stopp av vattenpumpar 90
3.3 Vattenkvalitet och behandling av vatten 90
3.4 Vattenhastighet i rör 90
3.5 Korrosion 90
3.6 Användning av glykollösning 90

4 START AV AGGREGAT 91

5 BESIKTNING OCH UNDERHÅLL 91
5.1 Kontroller som ska utföras regelbundet 91
5.2 Besiktning och underhåll 91
5.2.1 Demontering av huvuden 91
5.2.2 Återmontering av huvuden 91
5.2.3 Uttömning av vatten 91
5.2.4 Besiktning och byte av offeranoder (version för saltvatten) 91
5.3 Reservdelar 92

6 GARANTIVILLKOR 92

1. BESKRIVNING AV APPARAT

1.1 TYP AV AGGREGAT

Denna bruksanvisning gäller för följande Alfa Laval kondensorserier: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M och ACFL/M. Värmeväxlarna tillverkas som kondensor eller kylmedelskylare.
I bifogad figur **(fig. 1)** visas ett exempel på en kondensor i serien CDEW med dess huvudkomponenter. För ytterligare teknisk information, se Alfa Lavals katalog för kondensorer.

KONDENSOR. Köldmediet värms upp inuti rören när det passerar genom tubkondensorn och kondenseras på rörens utsida. Kondensatet samlas på höljets botten och kyls ned delvis innan det töms ut.

KYLMEDELSKYLARE MODELL HR (DELVIS VÄRMEÅTERVINNING). Värmeväxlaren används enbart för uppvärmning av vatten genom att värme utvinns från köldmediet som rinner på höljesidan och inte kondenseras.

VÄRMEÅTERVINNINGSKONDENSOR MODELL HRC (TOTAL VÄRMEÅTERVINNING). Detta utförande kräver två separata vattensystem i en och samma värmeväxlare. Denna konfiguration används för att kunna växla mellan kondensorfunktion och funktion för total värmeåtervinning av kondensationsvärmen.

1.2 ANVÄNDBARA FLUIDER

Aggregaten är konstruerade enligt tryck- och temperaturbegränsningarna som anges i Alfa Lavals katalog för kondensorer och på värmeväxlarens märkplåt (se **fig. 2** och **3**).

KÖLDMEDIESIDA. Kondensorerna är konstruerade för att användas med köldmedium av typ HCFC och HFC. De köldmedia som får användas tillhör grupp 2 enligt direktiv 97/23/EG art. 9. Utföranden som kräver användning av kolväten av grupp 1 enligt ovannämnda direktiv kan endast erhållas mot särskild beställning.

VATTENSIDA. För kondensorer i serien CDEW, CPLUS, CFC, CRS och ACFL används vanligtvis sötvatten medan saltvatten används för kondensorer i serien CFC/M, CFL/M, ACFC/M och ACFL/M. Det kan vara nödvändigt att använda vatten med tillsatt frostskyddsmedel (t.ex. etylen- eller propylenglykol).

1.3 FÖRKLARING AV MÄRKPLÅTENS DATA

- Manufacturer: Tillverkarens namn och adress.
- Model: Modellbeteckning.
- Serial number: Aggregatets ID-nummer.
- Date: Tillverkningsdatum.
- Stamp: Stämpel från godkännande myndighet.
- Side Tubes: Rörens insida.
- Side shell: Höljesida.
- Fluid: Användbara fluider i enlighet med direktiv 97/23/EG.
- PS: Max. tillåtet tryck.
- PT: Provningstryck.
- TS: Max. tillåten temperatur.

1.4 AGGREGATETS KOMPONENTER OCH SPÅRBARHET

Kondensorn identifieras med hjälp av ett serienummer som anges på aggregatets märkplåt (anges som SERIAL N.). Det är viktigt att du uppger detta serienummer vid alla kontakter med Alfa Laval som rör det köpta aggregatet, för att aggregatet ska kunna spåras snabbt och korrekt.

2. INSTALLATION AV KONDENSOR

Nedanstående anvisningar ska iakttas före och under installationen av aggregatet. Installationen av aggregatet får endast ombesörjas av behörig personal. Gällande lokala säkerhetsföreskrifter ska noggrant iakttas.

2.1 LEVERANS OCH BESIKTNING AV AGGREGAT

Kontrollera att värmeväxlaren överensstämmer med beställningen. Detta gör du genom att kontrollera att uppgifterna på orderbekräftelsen, fraktsedeln och värmeväxlarens märkplåt överensstämmer med varandra.
Kontrollera att samtliga komponenter medföljer och att de inte har skadats under transporten. Om komponenterna uppvisar skador eller saknas ska du omgående göra en skriftlig reklamation till transportföretaget.

2.2 FÖRVARING AV AGGREGAT

Innan kondensorn installeras ska den förvaras inomhus i ett torrt utrymme. Rumstemperaturen får inte understiga 5 °C. Undvik utrymmen som kan ge upphov till kondensbildning i värmeväxlaren på grund av temperaturväxlingar under dagens lopp (t.ex. om värmeväxlaren utsätts för direkt solljus).

2.3 FLYTT OCH PLACERING AV VÄRMEVÄXLARE

Aggregatet kan flyttas med hjälp av elastiska lyftband som placeras runt värmeväxlarens ytterkanter. Vissa modeller är även försedda med speciella lyfthål. I **fig. 4** visas ett exempel på hur värmeväxlaren kan lyftas. Aggregatet ska installeras i horisontellt läge och fästas på stöd, byglar eller balkar. Prestandan kan försämras avsevärt om aggregatet inte installeras i horisontellt läge. För marin installation är kondensorn utrustad med två utlopp för köldmediet. Båda två ska vara

anslutna så att tömning av kondensatet garanteras.
Värmeväxlaren ska placeras så att nödvändig besiktning, underhåll och byte av komponenter kan företas utan problem.

2.4 ANSLUTNINGAR OCH KONTROLLER SOM SKA GÖRAS I SAMBAND MED INSTALLATION

Åtdragning av huvuden. Innan du ansluter vattenrören ska du kontrollera åtdragningen av huvudets skruvar med hjälp av en momentnyckel. Packningen är nämligen elastisk och har således en tendens att ge med sig och utvidgas efter den första åtdragningen på fabriken. Skruvarnas åtdragningsmoment ska kontrolleras utifrån de värden och i den ordning som anges i **tabell 5.**

Torkkuddar. För att bibehålla effekten av den torkning av kylsystemet som utförs i slutet av tillverkningsprocessen har torkkuddar satts i på köldmediesidan. Dessa måste tas bort. Torkkuddarna är placerade vid köldmedieinloppet.

Anslutningar på köldmediesidan. Det finns tre typer av anslutningar för köldmediesidan: Rotalock-anslutning, svetsad och flänsad anslutning (se **fig. 6**). Samtliga anslutningar på värmeväxlare i standardutförande är utförda av kolstål. Samtliga köldmedieanslutningar måste trycktestas efter montering.
Åtdragningsmomentet för flänsarnas skruvar måste överensstämma med värdena i **tabell 7**.

Anslutningar på vattensidan. Det finns två typer av vattenanslutningar: gängad anslutning eller slanganslutning. Anslutningar upp till 5" är vanligtvis gjorda med invändiga gängor enligt ISO 228/1-G. För ytterligare information, se Alfa Lavals katalog för kondensorer.

Jordanslutning av offeranoder. Kondensorer för saltvatten är utrustade med offeranoder som är placerade på huvudet på den motsatta sidan av vattenanslutningarna. Anoderna måste jordanslutas innan systemet tas i drift (se **fig. 8**).

2.5 SÄKERHETSANORDNINGAR

Följande säkerhetsanordningar bör installeras för att kondensorn ska fungera korrekt.

- **LUFTNINGSVENTIL FÖR KÖLDMEDIUM.** Ventilen ska installeras med hjälp av de förberedda kopplingarna på höljet. Kontrollera att ventilens inställning inte överstiger max. trycket (PS) som anges på värmeväxlarens märkplåt. Var mycket noga med ventilens placering. Den ska installeras mellan värmeväxlaren och avstängningsventilen för systemet (om sådan finns).
- **VIBRATIONSDÄMPARE.** I vissa fall kan det vara nödvändigt att skydda kondensorn mot kompressorns vibrationer genom att installera en lämplig puls- eller stötdämpare. På detta sätt ökas livslängden på rören och de svetsade anslutningarna.
- **VATTENFILTER.**Ett vattenfilter bör alltid installeras, i synnerhet om det förekommer fällningar, smuts eller fasta partiklar i vattnet.
- **REGLERVENTIL FÖR VATTENFLÖDE.** Ventilen ska installeras vid kondensorns utlopp för att förhindra vätskestötar som kan framkalla vibrationer och till och med skador.

3. ALLMÄNNA SÄKERHETSFÖRESKRIFTER FÖR KORREKT FUNKTION

3.1 RISKANALYS FÖR OPERATÖR

Det är mycket viktigt att drifttryck och -temperaturer på köldmedie- och vattensidan överensstämmer med max. värdena på kondensorns märkplåt (se **fig. 2** och **3**).

- TRYCK. Kondensorn är en tryckbärande anordning och som sådan omfattas den av gällande lokala standarder (först och främst direktivet 97/23/EG om tryckbärande anordningar) för denna typ av aggregat. Värmeväxlaren är konstruerad och tillverkad enligt kraven i gällande standard. Operatören ska iaktta samtliga säkerhetsföreskrifter beträffande såväl aktiv som passiv säkerhet som är fastställda i ovannämnda standard.
- TEMPERATUR. Kondensorn är konstruerad för att användas för temperaturer på max. 90 °C (både på köldmedie- och vattensidan) (medeltemperatur på hölje). Ett lämpligt skydd bör därför användas vid risk för beröring av kondensorns hölje.
- KÖLDMEDIUM. Alfa Laval kondensorer är konstruerade för att användas med fluider av grupp 2 enligt direktiv 97/23/EG art. 9. Dessa fluider är varken giftiga eller explosiva men likväl bör samtliga normala försiktighetsåtgärder vidtas. Vid påfyllning av köldmedium i kylsystem är det viktigt att ta hänsyn till samtliga omgivningsförhållanden som skulle kunna förorsaka en onormal höjning av trycket. Det är dessutom förbjudet att koppla bort säkerhetsanordningarna. Under alla omständigheter måste du iaktta samtliga föreskrifter som rör installationen av luftningsventil för köldmediet (se avsnitt 2.5 i denna bruksanvisning). Om värmeväxlaren används med köldmedium av grupp 1 måste operatören iaktta samtliga säkerhetsföreskrifter i direktiv 97/23/EG samt gällande lokala standarder.
- VATTEN. Vatten som innehåller frostskyddsmedel kan vara giftigt.

3.2 SÄKERHETSSYSTEM

Nedanstående anvisningar ska iakttas när systemet installeras och startas upp samt när under-

håll utförs.
Vid installationen är det mycket viktigt att säkerhetsanordningarna som anges i avsnitt 2.5 i denna bruksanvisning är monterade. Det gäller framförallt vattenfiltret vid inloppet och reglerventilen för vattenflödet.

3.2.1 Frysning

Frysning av vatten i rören är inget vanligt fenomen hos kondensorer. Det kan inträffa när det uppstår ett läckage vid eller i närheten av kondensorn varvid en stor mängd köldmedium läcker ut från systemet på kort tid. En av de vanligaste orsakerna är att ventilen öppnar sig på grund av för stor tryckhöjd. Detta sker när vattentemperaturen är hög eller vattenflödet stängs av. Andra orsaker kan vara att ett köldmedierör plötsligt går sönder eller att röret kopplas bort på grund av ett stoppat aggregat.
En orsak till att vattnet fryser kan även vara att värmeväxlaren inte har tömts ordentligt och att den utsätts för låga temperaturer under de perioder när systemet är avstängt. Följ noggrant anvisningarna som anges i kapitlet Besiktning och underhåll.

3.2.2 Vibrationer

Överdrivna vibrationer på vatten- eller köldmediesidan kan med tiden förorsaka allvarliga skador på kondensorn. För att minska överföring av vibrationer på vattensidan bör stötdämpare installeras intill vattenrören, på stöden och strukturen. På köldmediesidan rekommenderas istället användning av vibrationsdämpare som anges i avsnitt 2.5 i denna bruksanvisning. Om kompressorn installeras på kondensorn måste lämpliga åtgärder vidtas för att förhindra överföring av vibrationer till kondensorn.

3.2.3 Stopp av vattenpumpar

Pumparna bör ställas in så att de stoppas med en viss fördröjning jämfört med systemet och att de sedan startas med en viss tidigareläggning. Detta förhindrar att vattnet blir för varmt i systemet vilket skulle kunna medföra att det bildas avlagringar i rören.

3.3 VATTENKVALITET OCH BEHANDLING AV VATTEN

Vatten från vattentorn kan vara behandlat. Brunnsvatten, vatten från vattenledningssystem eller vattendrag kräver vanligtvis ingen behandling. I dessa fall är det dock alltid lämpligt att installera ett filter framför kondensorn. Det ligger på kundens ansvar att kontrollera kvaliteten på det använda vattnet och att det är kompatibelt med kondensorns material (se **tabell 9**). Vattenkvaliteten kan, som tidigare nämnts, ha en negativ inverkan på värmeväxlarens funktion och livslängd. Det första som bör göras är en kemisk analys av vattnet. Detta arbete ska ombesörjas av behörig personal vid speciella laboratorier. För information och anvisningar beträffande denna vattenanalys, se kapitel 6 i Alfa Lavals bruksanvisning "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual".

Rörens insida kan rengöras på olika sätt enligt följande:

- Mekaniskt, genom att rören rensas på insidan. Detta tillvägagångssätt kan endast göras på aggregat med vanliga släta rör.
- Kemiskt, genom att rören sköljs invändigt med lämpligt lösningsmedel som säljs i handeln. Vilken typ av lösningsmedel som ska användas beror på vilken typ av organisk eller oorganisk smuts det rör sig om. Denna rengöringsmetod kan tillämpas på samtliga rör oavsett om de är släta eller räfflade på insidan. Rengöringen får endast ombesörjas av behörig personal.

Det går att använda mekaniska rengöringsmetoder eller kemiska rengöringsmetoder med produkter som säljs i handeln. Dessa produkter har en dubbelverkande funktion: de tar bort beläggningar samtidigt som de skyddar mot korrosionsangrepp. Användning av P3 T288 av märket Henkel rekommenderas.
Som tidigare nämnts finns det en ökad risk för korrosion i vattentorn. För att åtgärda detta problem finns det olika sätt att behandla vattnet för att göra det mjukare t.ex. genom användning av jonbytarharts.

3.4 VATTENHASTIGHET I RÖR

Rören kan vittra sönder eller korrodera (Impingement) om vattenhastigheten överstiger angivet max. värde. Fasta partiklar (t.ex. sand och damm) i suspension i vattnet förstör metallytan i rören.Användning av filter samt iakttagande av angivna hastighetsbegränsningar i vattensystemet sänker korrosionsrisken till en acceptabel nivå.
Det rekommenderas starkt att inte överskrida de angivna max. kapacitetsvärdena på vattensidan. Värdena kan kontrolleras i Alfa Lavals katalog för kondensorer.

3.5 KORROSION

När syre löses upp i vatten ökar korrosionshastigheten. De viktigaste korrosionsfaktorerna är svavel- och koldioxid (se Langelier och Ryznar index). Kombinationen damm och organiskt material utgör en perfekt grogrund för bakterier, svamp och alger. Ökningen av organismer kan åstadkomma en syreökning vilket resulterar i en mycket allvarlig uppluckring (punktfrätning) av metallytan.
Uppkomst av korrosion beror naturligtvis på vilka material som används på värmeväxlarens vätskesida (se **tabell 9**).
I **tabell 10** anges referensvärden för korrosion på koppar. Dessa ska ses som vägledande exempel för att undvika korrosionsangrepp på de olika materialen.

3.6 ANVÄNDNING AV GLYKOLLÖSNING

Köldbärare bestående av lösningar med vatten och etylen- eller propylenglykol är normalt inte korroderande såvida de inte innehåller andra förorenande ämnen. För användning av kalciumklo-

rid, se säkerhetsanvisningar i avsnitt 5.3.2, kapitel 6 i Alfa Lavals bruksanvisning "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual".
Innan du använder någon typ av köldbärare ska du kontrollera med Alfa Laval om köldbäraren är kompatibel med värmeväxlaren.

4. START AV AGGREGAT

Uppstart av systemet ska ombesörjas av behörig personal. Försäkra dig om att samtliga anvisningar i de föregående kapitlen har iakttagits.
Kontrollera före uppstart att torkkuddarna vid köldmediesidans inlopp har tagits bort (Ref-IN).
När kondensorn fylls med vatten ska systemet luftas med hjälp av luftningsventilen på det bakre huvudet. Detta moment måste utföras noggrant och fullständigt eftersom aggregatet kan bli skadat med tiden om luftbubblor stannar kvar i systemet.

5. BESIKTNING OCH UNDERHÅLL

För en korrekt skötsel av värmeväxlarna bör rutinunderhållet ombesörjas av behörig personal.

5.1 KONTROLLER SOM SKA UTFÖRAS REGELBUNDET

Kontroll	Intervall
Åtdragningsmoment på huvudets skruvar	Årligen
Åtdragningsmoment på skruvarna på de flänsade anslutningarna på köldmediesidan	Årligen
Slitage på offeranoder (version för saltvatten)	Ska kontrolleras utifrån vilken typ av vatten som används

5.2 BESIKTNING OCH UNDERHÅLL

5.2.1 Demontering av huvuden
Detta moment ska utföras vid besiktning (packningarnas och rörens skick) eller underhåll på aggregatet. Kondensorn bör då kopplas bort från vattensystemet och köldmediesystemet med hjälp av ventilerna. Vattnet respektive köldmediet i systemen ska tömmas ut. Vid demontering av det främre huvudet ska anslutningsrören till vattensystemet kopplas från. Lossa på fästbultarna.

5.2.2 Återmontering av huvuden
Gör först en kontroll av skicket på packningarna och byt ut dem om de är slitna eller skadade. Vid återmontering av huvudena måste skruvarna dras åt i den följd som anges i **tabell 5**.

5.2.3 Uttömning av vatten
Om systemet inte ska användas under en längre tid bör värmeväxlaren tömmas helt och hållet på fluid. Tömningen ska utföras noggrant på följande sätt: Öppna tömningsventilen längst ned på det bakre huvudet. För en tömma kondensorerna helt och hållet räcker det vanligtvis att lämna dräneringshålen och luftningsventilerna öppna. Vid aggregat med åtta steg måste du däremot även lossa på det bakre huvudets skruvar för att tömma ut restvatten i vissa rör.

5.2.4 Besiktning och byte av offeranoder (version för saltvatten)
Anoderna som är placerade på det bakre huvudet är monterade på speciella anodhållare med ett gängat fäste (omvänd stängning). Var uppmärksam på att det finns ett hål i mitten på anodhållaren som förbinder vattensidan med utsidan och ett hål i ytterkanten som är gängat och som ska användas för kondensorns jordanslutning (se **fig. 8**). Anoden är förbrukad när det kommer ut vatten genom hålet i mitten på anodhållaren.
För att kontrollera hur aggressiv driftsmiljön är bör du göra en första kontroll av anodernas slitage två månader efter att aggregatet tas i drift för första gången. För att göra detta måste du skruva loss anodhållaren från det bakre huvudet. Aggregatet måste vara avstängt och hydraulsystemet ska vara tömt innan detta arbetsmoment utförs. Om den uppmätta tjockleken är mindre än hälften av det nominella värdet som anges i **tabell 11** (se värde B) måste de förbrukade anoderna bytas ut mot nya. Upprepa anodkontrollen efter ytterligare två månader. Om driftsmiljön inte är särskilt aggressiv ska anoderna bytas ut ca. en gång om året.

OBS! Om anoderna visar sig vara helt förbrukade vid den första kontrollen (efter två månader), innebär det att driftsmiljön är extremt aggressiv. I detta

fall måste det göras en omedelbar kontroll av vattenkvaliteten (kemisk analys), flödet, förekomsten av filter (fasta partiklar) och systemets jordanslutning. I mycket aggressiva miljöer kan den använda typen av material (rör) vara olämplig.

5.3 RESERVDELAR

Reservdelssatser för kondensorns underhåll kan erhållas mot beställning (se **tabell 12**).
Satserna beställs hos Alfa Lavals försäljningskontor. Uppge alltid värmeväxlarens serienummer vid beställningen.

6. GARANTIVILLKOR

Alfa Laval frånsäger sig allt ansvar för skador som orsakas av en felaktig idrifttagning av aggregatet.

Garantin upphör att gälla vid fel på aggregatet som har orsakats av en felaktig installation av aggregatet eller uppenbar försummelse av användaren". Det gäller i synnerhet vid användning av köldmedium eller köldbärare som inte är kompatibla med värmeväxlarens material eller vid försummelse av anvisningarna i avsnitt 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 och 3.6 i denna bruksanvisning.

Kontakta omedelbart Alfa Laval om fel upptäcks på aggregatet under garantitiden. Uppge modell, serienummer och aktuellt fel.

Alfa Laval frånsäger sig allt ansvar för icke auktoriserade reparationer som har utförts under garantitiden.

NOTE

HU

Csőköteges kondenzátorok

FELSZERELÉSI, ÜZEMELTETÉSI ÉS KARBANTARTÁSI KÉZIKÖNYV

TARTALOMJEGYZÉK

1 A TERMÉK LEÍRÁSA 94
1.1 A termék osztályozása 94
1.2 Alkalmazható folyadékok 94
1.3 Az adatlemez magyarázata 94
1.4 A termék komponensei és azonosíthatósága 94

2 A KONDENZÁTOR FELSZERELÉSE 94
2.1 A termék megérkezése és felülvizsgálata 94
2.2 A termék tárolása 94
2.3 A hőcserélő mozgatása és elhelyezése 94
2.4 Beszerelés közben elvégzendő csatlakoztatások és ellenőrzések 95
2.5 Biztonsági tartozékok 95

3 ÁLTALÁNOS ÚTMUTATÁS A HELYES ÜZEMELÉS ÉRDEKÉBEN 95
3.1 A kezelőre veszélyes helyzetek vizsgálata 95
3.2 Biztonsági rendszerek 96
3.2.1 Fagyás 96
3.2.2 Rezgés 96
3.2.3 Vízszivattyúk leállása 96
3.3 A víz minősége és kezelése 96
3.4 Vízsebesség a cső belsejében 96
3.5 Korrózió 96
3.6 Zúzmarák használata 97

4 AZ EGYSÉG BEINDÍTÁSA 97

5 FELÜLVIZSGÁLAT ÉS KARBANTARTÁS 97
5.1 Rendszeresen elvégzendő ellenőrzések 97
5.2 Felülvizsgálati és karbantartási eljárások 97
5.2.1 A fejek levétele 97
5.2.2 A fejek visszatétele 97
5.2.3 Víztartalom kiürítése 97
5.2.4 A védőanódok felülvizsgálata és cseréje (Tengervizes változat) 97
5.3 Pótalkatrészek 98

6 A GARANCIA ÉRVÉNYESSÉGÉNEK FELTÉTELEI 98

1. A TERMÉK LEÍRÁSA

1.1 A TERMÉK OSZTÁLYOZÁSA

A jelen kézikönyv az alábbi Alfa Laval kondenzátor sorozatokra vonatkozik:CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M és ACFL/M. A hőcserélők kondenzátor vagy lehűtő változatban kaphatóak
A csatolt **1. ábra** példaként a CDEW sorozat kondenzátorát és ennek fő alkatrészeit mutata.Egyéb információkat az "Alfa Laval Kondenzátor Katalógusá"-ban találhat.

KONDENZÁTOR. A hűtőfolyadék a csövek külsején a csőkötegeken keresztülhaladva lecsapódik és ezalatt a csövek belsejében található folyadék felmelegszik. A lecsapódás a köpeny alján összegyűlik és a kiszivárgás előtt részben lehül.

RÉSZLEGES VISZAFORGATÓ HR VÁLTOZAT (RÉSZLEGES VISSZAFORGATÁS). A hőcserélőnek az az egyedüli funkciója, hogy a vizet felmelegítse azáltal, hogy hőt von el a hűtőfolyadéktól, amikor az gáz halmazállapotban halad a köpeny oldalán és nem csapódik le.

VISSZAFORGATÓ HRC VÁLTOZAT (TELJES HŐVISSZAFORGATÁS). Ezt úgy oldották meg, hogy két, egymástól független vízhálózat van ugyanannak a hőcserélőnek a belsejében. Ez a megoldás lehetővé teszi, hogy a kondenzátor funkciót, illetve a teljes kondenzálási hő visszaforgatási funkciót felváltva használja.

1.2 ALKALMAZHATÓ FOLYADÉKOK

Az egységek tervezésénél figyelembe vették az "Alfa Laval Kondenzátor Katalógus"-ban szereplő nyomás- és hőmérsékletértékeket, valamint a hőcserélő adatlemezén szereplő értékeket, lásd **2. ábra** és **3. ábra**.

HŰTŐFOLYADÉK OLDAL. A kondenzátorok HCFC és HFC. hűtőfolyadék használatára lettek tervezve.Az engedélyezett folyadékok a 97/23.CE számú utasítás 9. cikkelye szerinti 2. Csoportba tartoznak. A fenti utasítás 1. Csoportjába tartozó szénhidrogénekkel üzemelő gépet csak megrendelésre szállítunk

VÍZ OLDAL. A CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL sorozatok általában édesvízzel üzemelnek, míg a CFC/M, CFL/M, ACFC/M és ACFL/M. sorozatok tengervízzel. A készülék vizéhez fagyállót is lehet adagolni (például etilénglikolt vagy propilént).

1.3 AZ ADATLEMEZ MAGYARÁZATA

- Manufacturer: a gyártó neve és címe
- Model: a modell leírása
- Serial: number: az egység azonosítószáma
- Date:. a gyártás ideje
- Stamp: hitelesítő intézmény jele
- Side Tubes: csövek belseje oldal
- Side shell: köpeny oldal
- Fluid: EU 97/23EC számú utasításnak megfelelő folyadékcsoport
- PS: megengedett maximális nyomás
- PT: beüzemelési nyomás
- TS: megengedett maximális hőmérséklet

1.4 A TERMÉK KOMPONENSEI ÉS AZONOSÍTHATÓSÁGA

A kondenzátor beazonosítható az egység szélén elhelyezett fém adatlemezen található sorozatszám segítségével (lásd SERIAL N). Erre a számra hivatkozzon, amikor közvetlenül az Alfa Laval céggel érintkezik a készülék miatt, mert így gyorsan és helyesen be tudják azonosítani a terméket.

2. A KONDENZÁTOR FELSZERELÉSE

Alább feltüntettük a termék felszerelése előtt és közben betartandó tanácsokat. Az egység felszerelését kizárólag szakember végezheti, aki az általános és helyi biztonsági rendelkezéseket gondosan betartja.

2.1 A TERMÉK MEGÉRKEZÉSE ÉS FELÜLVIZSGÁLATA

Győződjön meg arról, hogy a megrendelt hőcserélőt kapta-e meg. Ezt könnyen megteheti, ha összehasonlítja a megrendelési visszaigazoláson, a DDT-n (szállítási iraton) és a hőcserélő adatlemezén szereplő adatokat.
Ellenőrizze azt is, hogy minden komponens megérkezett-e és nem történt károsodás a szállítás alatt. Hiányos átadás, illetve károsodás esetén a lehető legrövidebb időn belül írásban kell reklamálni a szállítmányozónál.

2.2 A TERMÉK TÁROLÁSA

A felszerelés előtt a kondenzátor fedett, száraz helyen tárolandó, +5°C feletti hőmérsékleten. Ne tárolja olyan helyen, ahol a nap közbeni hőmérsékletingadozás hatására a hőcserélő belsejében lecsapódás léphet fel (pl. közvetlen napsugár hatására).

2.3 A HŐCSERÉLŐ MOZGATÁSA ÉS ELHELYEZÉSE

Az egység átszállításához használjon különleges, rugalmas emelőszalagot, melyet a készülék legkülső szélén helyez el; míg egyes modellek emelőfüllel rendelkeznek. A **4. ábrán** példával illusztráltuk a hőcserélő emelésének módját. Az egységet szerelje vízszintesen állítva egy támasztóra, kengyelre vagy hossztartóra. A nem vízszintes beállítás következtében a teljesítmény jelentősen csökkenhet. Ha a

készüléket vizijárműre szereli, akkor a kondenzátor két hűtőfolyadék kifolyóval rendelkezik, és mindkettőt csatlakoztatni kell, hogy minden esetben a lecsapódást ki lehessen ereszteni.
A hőcserélőt úgy kell elhelyezni, hogy minden felülvizsgálati, karbantartási illetve csere műveletet el lehessen rajta végezni.

2.4 BESZERELÉS KÖZBEN ELVÉGZENDŐ CSATLAKOZTATÁSOK ÉS ELLENŐRZÉSEK

A fej megfeszítése. A vízcsövek csatlakoztatása előtt egy dinamométeres kulcs segítségével ellenőrizze a csavarok megfeszítését a fejen, mert az elasztomeres kiképzés következtében a tömítés kienged az első, gyári megfeszítés után. A csavarfeszítési erőt az **5. táblázatban feltüntetett értékek és sorrend szerint ellenőrizni kell.**

Abszorbeáló betétek. A hűtőhálózat szárazságának biztosítása céljából a gyártás végeztével abszorbeáló betéteket helyeztek a hűtőfolyadék oldalra, melyeket használat előtt el kell távolítani.A hűtőfolyadék bemenetele mellett lettek elhelyezve.

Hűtőfolyadék oldal. A hűtőfolyadék oldalt háromféleképpen lehet csatlakoztatni: rotalock, hegesztendő, illetve karimás csatlakozóval, lásd **6. ábra**. A standard hőcserélőn a csatlakoztatások minden esetben karbonacélból készülnek. A hűtőfolyadék minden csatlakoztatását a rögzítés után nyomás alatt tesztelni kell.
A karimákat rögzítő csavarfeszítési erőt a **7. táb.**szerint kell beállítani.

A víz oldal csatlakoztatásai. A víz oldalt kétféleképpen lehet csatlakoztatni: csavarmenetes csatlakozóval vagy hajlékony csuklóval A csatlakozásokat általában ISO 228/1-G max. 5"-es csavarmenetes anya biztosítja Egyéb információkat az “Alfa Laval Kondenzátor Katalógus”-ban talál.

A védőanódok földelése. A tengervizes kondenzátorok védőanódokkal vannak ellátva, ezek a vízcsatlakozásokkal szembeni fejen helyezkednek el. A berendezés beindítása előtt el kell végezni az anódok földelését, lásd **8. ábra**.

2.5 BIZTONSÁGI TARTOZÉKOK

A kondenzátor helyes üzemelése érdekében csatlakoztassa az alábbi szerkezeteket.

- **HŰTŐFOLYADÉK KIERESZTŐ SZELEP** A köpenyen elhelyezett csatlakozókat használva kell felszerelni. Ellenőrizze, hogy a szelep ne legyen a hőcserélő adatlemezén feltüntetett értéknél (PS) magasabb nyomásra állítva. Nagyon vigyázzon az elhelyezésére, a hőcserélő és az esetleges hálózatzáró szelep közé kell beiktatni.
- **REGZÉSGÁTLÓ SZERKEZETEK.** Néhány esetben a csövek és a hegesztett csatlakozások jó állapotának hosszantartó megőrzése érdekében hasznos lehet egy megfelelő rezgéscsökkentő vagy lengéscsillapító beiktatása azzal a céllal, hogy a kondenzátort megvédje a kompresszor által fejlesztett rezgésektől
- **VÍZSZŰRŐ.** Tanácsos vízszűrőt alkalmazni mindig , de főleg akkor, ha lerakódást, szennyeződést, vagy szilárd részecskéket észlel a folyadékban.
- **VÍZÁRAMLÁS-SZABÁLYZÓ SZELEP.** A kondenzátor kivezetésénél kell felszerelni a kosütés megelőzése érdekében, mert ez károsodáshoz vezető rezgéseket okozna.

3. ÁLTALÁNOS ÚTMUTATÁS A HELYES ÜZEMELÉS ÉRDEKÉBEN

3.1 A KEZELŐRE VESZÉLYES HELYZETEK VIZSGÁLATA

Rendkívül fontos, hogy a hűtőfolyadék és a víz oldal nyomásértékei és az üzemhőmérsékletek megfeleljenek a kondenzátor szélén elhelyezett adatlemezen feltüntetett megengedett maximális értékeknek., lásd **2. ábra** és **3. ábra**.

- NYOMÁS. A kondenzátor egy nyomás alatt álló tartály, tehát a hasonló készülékeket szabályzó nemzeti előírásoknak van alárendelve (első helyen:97/23/CE PED utasítás). A hőcserélő tervezése és gyártása a vonatkozó előírások szerint történt. A kezelő köteles minden aktív és passzív biztonsági előírást betartani.
- HŐMÉRSÉKLET A kondenzátor 90°C-nál alacsonyabb hőmérsékleten (a fal átlagos hőmérséklete) való üzemelésre lett tervezve (mind a hűtőfolyadék, mind a víz oldalon).Tanácsos megfelelő védelmet alkalmazni, ha a kondenzátor külső falaival érintkezhet a kezelő.
- HŰTŐFOLYADÉK. Az Alfa Laval kondenzátorai az EU 97/23 CE számú utasítás 9.cikkelye szerint 2. Csoportba sorolt hűtőfolyadékokkal üzemel. Ezek nem káros, mérgező, vagy robbanékony folyadékok, ennek ellenére az általános elővigyázatosság szabályai vonatkoznak a kezelésükre. Ez különösen érvényes olyan hűtőrendszerek esetén, amikor a hűtőfolyadék előtöltését végzik, mert itt minden olyan helyzettel számolni kell, ami abnormális nyomásnövekedéssel járhat, éppen ezért tilos a biztonsági szerkezeteket kikapcsolni. Minden esetben be kell tartani a jelen kézikönyv 2.5 pontjában említett hűtőfolyadék kieresztő

szelep felszerelésére vonatkozó útmutatást. Abban az esetben, ha a hőcserélő az 1. Csoportba sorolt folyadékokkal működik, akkor a kezelőnek pontosan be kell tartana az EU 97/23 CE számú és a vonatkozó nemzeti utasítások biztonsági előírásait.

- VÍZ. Ha a vízhez fagyállót ad, akkor ez mérgezővé válhat.

3.2 BIZTONSÁGI RENDSZEREK

Alább közöljük a berendezés beszerelése alatt, beindításakor és karbantartása közben követendő útmutatásokat.
Rendkívül fontos a beszerelési szakaszban a 2.5 pontban leírt biztonsági szerkezetek alkalmazása, különös tekintettel a bemeneteli vízszűrőre és a vízáramlás-szabályzó szelepre.

3.2.1 Fagyás

A kondenzátor csöveinek belsejében a víz általában nem fagy meg. Ez akkor következhet be, amikor rövid idő alatt nagymennyiségű hűtőfolyadék jut a hálózaton kívülre a kondenzátorból, vagy annak közeléből. Az egyik leggyakoribb eset az, amikor a túlságosan nagy nyomás következtében a szelep kinyílik. Ez akkor történik, amikor a vízhőmérséklet magas, illetve ha a vízáramlás el van zárva. Egyéb okok: az egyik folyadékhűtő sor véletlenül eltörik, vagy ha azt egy álló egységből kiszerelik.
Fagyást az is okozhat, hogy a hőcserélő kiürítése nem tökéletes, és az álló berendezés alacsony hőmérsékletnek van kitéve. Tanácsos a Felülvizsgálat és karbantartás fejezetben leírtakat gondosan betartani.

3.2.2 Rezgés

A kondenzátorban jelentős károkat okozhat mind a víz, mind a hűtőfolyadék oldalán fellépő erős rezgés. A víz oldalon csökkentheti a rezgésátadást, ha rezgéscsökkentőt szerel a vízcsatlakozások mellé, a tartókba és a vázra. A hűtőfolyadék oldalán viszont tanácsos a kézikönyv 2.5 pontjában leírt rezgésgátló szerkezeteket használni. Abban az esetben, amikor a kondenzátor a kompresszor tartóelemeként kerül beszerelésre, különösen kell vigyázni arra, hogy a rezgések ne érjék a kondenzátort.

3.2.3 Vízszivattyúk leállása

A berendezés leállási szakaszában tanácsos a szivattúk leállását késleltetni, míg a berendezés beindításánál előbbre hozni, nehogy a csövek belsejében a vízhőmérséklet felemelkedjen, mert ez lerakódáshoz vezethetne.

3.3 A VÍZ MINŐSÉGE ÉS KEZELÉSE

A víztorony vizét lehet kezelni. Kút-, hálózati és folyami vizet általában nem kell kezelni: ebben az esetben tanácsos a kondenzátor előtt beiktatni egy szűrőt.A kezelő feladata a vízminőség megállapítása, és annak eldöntése, hogy a kondenzátorban található anyagokkal kompatibilis-e, lásd **9. táb.**. A fenti okok miatt a vízminőség nagyban befolyásolja a működést és a hőcserélő élettartamát. A vízkezelési program első lépése a folyadék kémiai vizsgálata; ezt egy erre specializálódott intézet szakemberének kell elvégeznie Erre vonatkozó információkat és útmutatást az Alfa Laval cég által kiadott "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" kézikönyv 6. fejezetében találhat.

A csövek belsejének tisztításához alkalmazott eljárások különböző típusúak lehetnek:

- mechanikus, csőtisztító kefével. Ez az eljárás csak hagyományos, sima falú csővel rendelkező berendezés esetén lehetséges.
- vegyi, ekkor a csövek belsejében a kereskedelemben beszerezhető oldatokat kell áramoltatni. Az oldat kiválasztásánál vegye figyelembe, hogy a szennyeződés szerves, illetve szervetlen anyagtól származik-e. Ezt a módszert mind sima, mint recés belső falú csövek esetén lehet alkalmazni, de kizárólag szakember végezheti.

A tisztításhoz mechanikus eljárást, illetve a kereskedelemben beszerezhető szerekkel vegyi eljárást alkalmazhat. Ez utóbbinak kettős hatása van; egyrészt eltávolítja a lerakódásokat, másrészt viszont megelőzi a korrózió kialakulását.Tanácsos a Henkel P3 T288 nevű termékét használni.
A víztoronyból származó vízben, mint már fent említettük, nagyfokú lerakódás keletkezhet: ennek megakadályozására számos vízlágyítási eljárások léteznek, ezek közül kiemeljük a ioncserés műgyanta használatát.

3.4 VÍZSEBESSÉG A CSŐ BELSEJÉBEN

Az ütközés és visszaverődés (Impingement) akkor következik be, amikor a sebesség túllépi a megengedett értéket, a lebegő szilárd részecskék, pl, homok és por, a folyadékban összekötődnek és a fémfelületet kimarják. A szűrők használata, valamint a megadott sebességhatárok betartása a korrózió veszélyét elfogadható szintre csökkenti.
A víz oldal maximális hozamát semmi esetben sem szabad túllépni. Az értékhatárokat ellenőrizze az “Alfa Laval Kondenzátor Katalógus”-ban.

3.5 KORRÓZIÓ

A vízben oldott oxigén növeli a korrózió sebességét. A korrózió fő okozói a kéndioxid és a szénsav, lásd Langelier és Ryznar. Mutatók. A por és a szerves anyag együttes hatására baktériumok, gombák és algák keletkeznek; a szervezetek növekedése oxigén gradiens kialakulásához vezet és ezt a fémfelület jelentős lepattogzása (pitting) mutatja.
A korróziós jelenséget természetesen a hőcserélő folyadék oldalán használt anyagokra kell visszavezetni, lásd **9. táb.**
A **10. táblázatban** lettek feltüntetve a réz-

korrózió hivatkozási értékei, ezek a számok indikatív jellegűek és a korrózió megelőzéséhez. adnak támpontot.

3.6 ZÚZMARÁK HASZNÁLATA

A másodlagos, víz és etilénglikolén vagy propilén oldatából álló folyadékok általában nem korrodáló hatásúak, ha nem tartalmaznak szennyeződést. Kálciumklorid használatához olvassa el az Alfa Laval által kiadott "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" kézikönyv 6. fejezet 5.3.2 bekezdésében foglaltakat.
Mielőtt bármilyen más másodlagos folyadékot használna, konzultálja meg az Alfa Laval céggel, hogy ez kompatibilis-e a hőcserélővel.

4. AZ EGYSÉG BEINDÍTÁSA

Az egység beindítását csak szakember végezhetiGyőződjön meg arról, hogy az előző fejezetekben leírt minden útmutatás be lett-e tartva.
A beindítás előtt ne felejtse el a hűtőfolyadék bevezető csatlakozásának belsejében (RÉF-IN) található abszorbeáló betéteket eltávolítani.
A víz kondenzátorba eresztése alatt a levegőt eressze ki a hátsó fejen található szervizelő csatlakozáson keresztül. Ezt a műveletet gondosan és tökéletesen kell elvégezni, mert az esetleg bent maradó levegőbuborékok idővel az egységet károsíthatják.

5. FELÜLVIZSGÁLAT ÉS KARBANTARTÁS

A hőcserélők helyes kezelése érdekében tanácsos szakemberekkel rendszeresen átnézetni az egységet.

5.1 RENDSZERESEN ELVÉGZENDŐ ELLENŐRZÉSEK

Ellenőrzés	Rendszeresség
Fej csavarfeszítési erő	Éves
Hűtőfolyadék karimás csatlakozók csavarfeszítési erő	Éves
Védőanód elhasználódás (tengervizes változatú kondenzátor)	A használt víztípus alapján ellenőrizendő

5.2 FELÜLVIZSGÁLATI ÉS KARBANTARTÁSI ELJÁRÁSOK

5.2.1 A fejek levétele

Ezt a műveletet (tömítések és csövek állapota) felülvizsgálatkor kell elvégezni, vagy az egység karbantartásakor. Ezt úgy végezze, hogy a kondenzátort elszigeteli a víz- és hűtőfolyadék hálózattól a megfelelő szelepek segítségével és kiereszti a vizet és a hűtőfolyadékot. Ha az elülső fejet kell leszerelni, akkor a vízhálózathoz csatolt csöveket kapcsolja le. Lazítsa meg a rögzítőcsavarokat.

5.2.2 A fejek visszatétele

Tanácsos először megvizsgálni a tömítések állapotát és ha elhasználódtak vagy károsodtak, cserélje ki őket. A fejek visszatételénél kövesse az **5. táblázatban**.közölt csavarfeszítési sorrendet.

5.2.3 Víztartalom kiürítése

A berendezés üzemelésének hosszantartó felfüggesztése esetén tanácsos a hőcserélőben található vizet teljesen kiüríteni. Ezt a műveletet a legnagyobb körültekintéssel kell elvégezni a hátsó fej alsó részén található kivezető csatlakozó segítségével. A kondenzátorok teljes kiürítéséhez elég az elvezetőt és a lecsurgatót nyitva hagyni: csak a 8 lépéses egységek esetén kell a hátsó fej csavarjait kilazítani, mert egyes csövekből csak így folyik ki teljesen a víz.

5.2.4 A védőanódok felülvizsgálata és cseréje (Tengervizes változat)

A hátsó fejen található anódokat a megfelelő anódtartóra csavarmenetes szárral rögzítették. (inverz zárás).Nagyon vigyázzon arra, hogy az anódtartón egy középen található furat a víz oldalt a külső résszel hozza összeköttetésbe, míg egy másik, középponton kívüli csavarmenetezett furat a kondenzátor földelésére szolgál, lásd **8. ábra** .
Az anód elhasználódását az jelzi, hogy az anódtartó középen lévő furatából víz áramlik ki.
A munkakörnyezet káros hatásának megállapításához tanácsos az egység első 2 hónapos üzemelése után elvégezni az anódok

első ellenőrzését úgy, hogy a hátsó fejről lecsavarja a megfelelő tartót. Ezt a műveletet leállított berendezés és kiürített vízhálózat mellett végezze. Ha a lemért vastagság a **11. táb.**szerinti nominális érték felénél kevesebb, lásd B kvóta, a korrodált anódokat újra kell cserélni és az ellenőrzést 2 hónap elteltével megismételni. Nem különösen káros munkakörnyezet esetén az anódokat kb. 12 havonta kell cserélni.

Figyelmeztetés: ha az első ellenőrzés után (2 hónap) az anódok teljesen elhasználódtak, akkor ez azt jelenti, hogy a munkakörnyezet nagyon káros, tehát ismét (kémiai szempontból) meg kell vizsgálni a vizet , a hozamot, a szűrők meglétét (szilárd részecskék) és a berendezés földelését.Különösen káros munkakörnyezetben az alkalmazott anyagok (csövek) esetleg nem megfelelőek.

5.3 PÓTALKATRÉSZEK

Kérésre szállítható a kondenzátor karbantartásához szükséges alkatrész készlet, lásd **12.táb.** .
A készlet összeállítását kérje az Alfa Laval Spa kereskedelmi osztályától és közölje mindig a hőcserélő sorozatszámát is.a modell megnevezésével együtt.

6. A GARANCIA ÉRVÉNYESSÉGÉNEK FELTÉTELEI

Az Alfa Laval SpA nem vállal felelősséget a termék helytelen üzemeltetéséből származó károkért.

A garancia érvényét veszti, ha a termék károsodását a helytelen felszerelés vagy a kezelő nyilvánvaló hanyagsága okozta, különös tekintettel arra az esetre, ha nem a hőcserélő alapanyagaival kompatibilis hűtőfolyadékot vagy másodlagos folyadékot használt, illetve ha nem tartotta be a jelen kézikönyv 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 bekezdésében leírtakat.

Ha a garanciális időszakban rendellenességet észlel, azonnal lépjen érintkezésbe az Alfa Laval céggel és közölje az egység típusát, sorozatszámát és az észlelt rendellenességet.

Alfa Laval nem vállalja a felelősséget a garanciális időszakban elvégzett és nem engedélyezett javításokért.

NOTE

RU

Кожухотрубные конденсаторы

РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ

УКАЗАТЕЛЬ

1 НАИМЕНОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ 100
1.1 Типологии изделия 100
1.2 Используемые рабочие Среды 100
1.3 Условные обозначения на табличке 100
1.4 Компоненты И Отслеживаемость Изделия 100

2 МОНТАЖ КОНДЕНСАТОРА 100
2.1 Получение и контроль изделия 100
2.2 Хранение изделия 100
2.3 Перемещение И Позиционирование Теплообменника 101
2.4 Подключения И Проверки, Выполняемые На этапе Монтажа..... 101
2.5 Дополнительные Предохранительные Принадлежности 101

3 ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПРАВИЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ..... 101
3.1 Анализ рисков для оператора 101
3.2 Системы безопасности 102
3.2.1 Замерзание 102
3.2.2 Вибрации 102
3.2.3 Останов водяных насосов ... 102
3.3 Качество и обработка воды 102
3.4 Скорость воды в трубе 103
3.5 Коррозия 103
3.6 Использование рассолов 103

4 ЗАПУСК УСТРОЙСТВА 103

5 КОНТРОЛЬ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ 103
5.1 Периодические проверки 103
5.2 Процедуры Контроля и Техобслуживания 104
5.2.1 Снятие торцов 104
5.2.2 Установка торцов на место 104
5.2.3 Слив содержащейся воды 104
5.2.4 Контроль и замена расходуемых анодов (Морской вариант)..... 104
5.3 Запчасти 104

6 ДЕЙСТВИЕ ГАРАНТИИ 104

1. НАИМЕНОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Типологии изделия

В настоящем руководстве рассматриваются следующие серии конденсаторов Alfa Laval: CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL, CFC/M, CFL/M, ACFC/M и ACFL/M. Теплообменники выпускаются в варианте конденсатора или в варианте пароохладителя.
На **рис-1** в приложении в качестве примера приводится конденсатор серии CDEW с основными компонентами. Для получения более подробной технической информации рекомендуется см. “Каталог конденсаторов Alfa Laval”

КОНДЕНСАТОР. Хладагент конденсируется снаружи труб, проходя через пучок труб, а жидкость нагревается внутри труб. Конденсат скапливается на дне кожуха и перед выходом из него частично переохлаждается.

ПАРООХЛАДИТЕЛЬ ВАРИАНТА HR (ЧАСТИЧНАЯ РЕКУПЕРАЦИЯ).
Теплообменник используется исключительно для нагрева воды, отбирая тепло от хладагента, проходящего в газообразном состоянии на стороне кожуха и не доходящего до конденсации.

РЕКУПЕРАТОР ВАРИАНТА HRC (ПОЛНАЯ РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕПЛА). Такое решение предусматривает два независимых контура воды в одном теплообменнике. Такая конфигурация позволяет выполнять поочередно функцию конденсатора или полной рекуперации тепла конденсации.

1.2 Используемые рабочие Среды

Устройства проектировались в соответствии с предельными значениями давления и температуры, приведенными в “Каталоге конденсаторов Alfa Laval” и на табличке теплообменника, см. **рис-2** и **рис-3**.

СТОРОНА ХЛАДАГЕНТА. Конденсаторы проектировались для использования хладагентов HCFC и HFC. Разрешенные рабочие среды относятся к Группе 2 в соответствии со ст. 9 Директивы 97/23 CE. Устройства, предусматривающие использование углеводородов, относящихся к Группе 1 этой Директивы, выполняются только по специальному заказу.

СТОРОНА ВОДЫ. Используемая жидкость - обычно пресная вода для конденсаторов серий CDEW, CPLUS, CFC, CRS, ACFL и морская вода для конденсаторов серий CFC/M, CFL/M, ACFC/M и ACFL/M. Устройство может предусматривать использование воды с добавлением антифриза (например, этилен- или пропиленгликоля).

1.3 Условные обозначения на табличке

- Manufacturer: наименование и адрес фирмы-изготовителя
- Model: описание модели
- Serial number: идентификационный номер устройства
- Date: дата выпуска
- Stamp: знак утвердившей организации
- Side Tubes: сторона труб
- Side shell: сторона кожуха
- Fluid: группа рабочих сред в соответствии с директивой CE 97/23EC
- PS: максимальное допустимое давление
- PT: давление испытания
- TS: максимальная допустимая температура

1.4 Компоненты И Отслеживаемость Изделия

Каждый конденсатор обозначается серийным номером, приведенным на металлической табличке, установленной на устройстве (указывается как SERIAL N.). Важно ссылаться на этот номер каждый раз при обращении напрямую в Alfa Laval по вопросам, связанным с приобретенным изделием, для обеспечения правильной и быстрой отслеживаемости устройства.

2. МОНТАЖ КОНДЕНСАТОРА

Ниже приводятся некоторые рекомендации, которые необходимо соблюдать до и во время монтажа изделия. Монтаж устройства должен выполняться только квалифицированным персоналом, который, в любом случае, обязан строго соблюдать действующие правила техники безопасности.

2.1 Получение и контроль изделия

Проверьте, что теплообменник соответствует заказанному; это можно сделать путем сравнения подтверждения заказа, транспортной накладной и данных на табличке теплообменника.
Проверьте, что все компоненты были поставлены и что они не были повреждены при перевозке. При повреждении устройств или нехватке компонентов необходимо сразу же направить письменную рекламацию на фирму-перевозчик.

2.2 Хранение изделия

Конденсатор перед монтажом должен храниться в закрытых сухих местах с температурами не ниже +5°C. Избегать мест, которые могут способствовать образованию конденсата внутри теплообменника ввиду колебания температуры в течение суток (например, воздействие прямых солнечных лучей).

2.3 Перемещение И Позиционирование Теплообменника

Устройство может перемещаться с использованием подъемных эластичных лент, устанавливаемых на концах теплообменника; кроме того, некоторые модели имеют специальные подъемные проушины. На **рис-4** приводится пример подъема теплообменника. Устройство должно устанавливаться в горизонтальном положении, крепиться к опорам, скобам или лонжеронам. При установке в положения, отличные от горизонтального, могут значительно снизиться рабочие характеристики. При монтаже на борту судов конденсатор оборудуется двумя выходами хладагента, которые оба должны подключаться для обеспечения, в любом случае, удаления конденсата.
Теплообменник должен устанавливаться так, чтобы оставалось место для проведения работ по контролю, техобслуживанию и замены теплообменника.

2.4 Подключения И Проверки, Выполняемые На этапе Монтажа

Затяжка торца. Перед подключением трубопроводов воды проверьте динамометрическим ключом затяжку винтов на торце, так как ввиду своей эластомерной структуры после первой затяжки, выполняемой на заводе, прокладка ослабляется и растягивается. Крутящий момент затяжки винтов должен проверяться по значениям и в последовательности, как указано в **табл-5**

Абсорбенты. Для поддержания сухости холодильного контура, обеспеченной в конце процесса производства, на стороне хладагента положены абсорбенты, которые должны обязательно удаляться. Они укладываются рядом с входом хладагента.

Подключения на стороне хладагента. Существуют три типологии подключений на стороне хладагента: штуцер rotalock, сварное соединение и фланцевое соединение, см. **рис-6**. Соединительные устройства на стандартных теплообменниках во всех случаях выполняются из углеродистой стали. Все устройства для подключения хладагента должны после крепления испытываться давлением.
Крутящий момент затяжки винтов фланцев должен соответствовать **табл-7**.

Подключения на стороне воды. Существует две типологии подключений на стороне воды: резьбовое соединение и гибкое соединение. Соединительные устройства - обычно ISO 228/1-G с внутренней резьбой до 5". Для получения более подробной информации см. каталог Конденсаторы Alfa Laval.

Заземление расходуемых анодов. Конденсаторы для морской воды имеют расходуемые аноды, расположенные на торце, противоположном устройствам для подключения воды. Перед запуском установки необходимо обеспечить подключение анодов к заземлению, см. **рис-8**.

2.5 Дополнительные Предохранительные Принадлежности

Для обеспечения правильной работы конденсатора рекомендуется подключать следующие устройства.

- **КЛАПАН ВЫПУСКА ХЛАДАГЕНТА.** Должен устанавливаться на штуцеры, предусмотренные на кожухе. Необходимо проверить, что клапан откалиброван на значение, не превышающее давление (PS), указанное на табличке характеристик теплообменника. Большое внимание должно уделяться его позиционированию: клапан должен устанавливаться между теплообменником и, при наличии, запорным вентилем контура.
- **ВИБРОГАСЯЩИЕ УСТРОЙСТВА.** В некоторых случаях для сохранения целостности трубопроводов и сварных соединений во времени может оказаться необходимым изолировать конденсатор от вибрации, передаваемой от компрессора, путем установки соответствующего гасителя пульсаций или амортизатора.
- **ФИЛЬТР ДЛЯ ВОДЫ.** Всегда, особенно при наличии в жидкости отложений или грязи или твердых частиц, рекомендуется использовать фильтр для воды.
- **КЛАПАН РЕГУЛИРОВКИ РАСХОДА ВОДЫ.** Должен устанавливаться на выходе из конденсатора с тем, чтобы предупредить гидравлические удары, способные вызвать вибрации и даже привести к повреждениям.

3. ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПРАВИЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

3.1 Анализ рисков для оператора

Чрезвычайно важно, чтобы давления и температуры эксплуатации, на стороне хладагента и на стороне воды, не превышали максимальные допустимые значения, приведенные на табличке характеристик на конденсаторе, см. **рис-2** и **рис-3**.

- ДАВЛЕНИЕ. Конденсатор является емкостью высокого давления и поэтому на него распространяется действие национальных норм (прежде всего, Директивы 97/23/CE PED) по этим устройствам. Проектирование и производство теплообменника выполняются в соответствии с этим нормативным актом для ссылки. Поэтому

оператор обязан соблюдать все предписания активной и пассивной безопасности, определенные этим нормативным актом.

- ТЕМПЕРАТУРА. Конденсатор предназначен для работы с температурами (как на стороне хладагента, так и на стороне воды) не выше 90°C (средняя температура стенки). Поэтому рекомендуется использовать соответствующие заграждения для защиты от контакта с наружными стенками конденсатора.
- ХЛАДАГЕНТ. Конденсаторы Alfa Laval предназначены для работы с хладагентами Группы 2 в соответствии со ст. 9 Директивы 97/23 CE. Эти хладагенты не являются токсичными, ядовитыми или взрывоопасными, но предполагают соблюдение обычных мер предосторожности. В частности, в холодильных системах, в которых выполняется предварительная зарядка хладагентом, необходимо предусмотреть все условия окружающей среды, которые могут обуславливать аномальное повышение давления, и никоим образом не препятствовать работе предохранительных органов. В любом случае, необходимо выполнять указания по монтажу клапана выпуска хладагента, см. пункт 2.5 настоящего руководства. Если теплообменник предназначен для работы со средами Группы 1, все нормы безопасности, предусмотренные Директивой 97/23 CE и другими национальными нормативными актами, должны строжайшим образом соблюдаться оператором.
- ВОДА. Вода, содержащая некоторые антифризы, может быть токсична.

3.2 Системы безопасности

Ниже приводятся некоторые рекомендации, которые должны выполняться при монтаже, запуске и техобслуживании установки.
В этой связи чрезвычайно важно при монтаже устанавливать дополнительные предохранительные принадлежности в соответствии с пунктом 2.5 настоящего руководства, в частности, фильтр для воды на входе и клапан регулировки расхода воды.

3.2.1 Замерзание

Замерзание воды в трубах не является обычным явлением в конденсаторах. Оно может наблюдаться тогда, когда большой заряд хладагента рассеивается за короткое время снаружи холодильного контура, начиная с конденсатора или рядом с ним. Одним из наиболее частых случаев является открытие клапана, вызванное повышенным напором давления. Это происходит при высокой температуре воды или перекрытии потока воды. Другими причинами являются случайный разрыв линии жидкого хладагента или его удаление из стоящей установки. Кроме того, замерзание может возникать при неполном дренаже теплообменника, который остается под воздействием низких температур при простое установки. В этих условиях рекомендуется строго выполнять процедуры, приведенные в главе «Контроль и техобслуживание».

3.2.2 Вибрации

Повышенные вибрации как на стороне воды, так и на стороне хладагента могут со временем привести к серьезным повреждениям конденсатора. Для снижения передачи вибраций на стороне воды рекомендуется устанавливать гасители рядом с устройствами подключения воды, в опоры и на конструкцию. На стороне хладагента рекомендуется устанавливать антивибрационные устройства, упомянутые в пункте 2.5 настоящего руководства. Если конденсатор устанавливается в качестве элемента в помощь компрессору, обязательно должны приниматься меры для предотвращения передачи вибраций на конденсатор.

3.2.3 Останов водяных насосов

На этапе останова установки рекомендуется задать задержку при останове и опережение при запуске насосов для предотвращения повышения температуры воды в трубопроводах с опасностью образования накипи.

3.3 Качество и обработка воды

Обязанность по определению качества используемой воды и проверке ее совместимости с материалами, используемыми в конденсаторе, возлагается на эксплуатационника, см. **табл-9**. Качество воды, по вышеуказанным причинам, может в значительной мере влиять на эксплуатацию и срок службы теплообменника. Первым шагом в программе обработки воды является химический анализ жидкости, операция, которая должна выполняться квалифицированным персоналом, работающим на специализированных фирмах. Информацию и рекомендации по этому вопросу см. в главе 6 руководства “Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual” Alfa Laval.

Методы для внутренней очистки труб могут быть следующих типов:

- механический, путем очистки ершиком внутренней части труб: эта процедура может выполняться только на устройствах с традиционными гладкими трубами.
- химическая, выполняемая путем рециркуляции внутри труб имеющихся в продаже растворов, которые должны выбираться на основе типа загрязнения: органического или неорганического. Этот метод может применяться ко всем

типологиям труб, как гладким, так и с нарезкой внутри, и должны проводиться только квалифицированным персоналом.

Для очистки могут использоваться механические или химические методы с применением имеющихся в продаже средств, выполняющих двойную функцию: удаление накипи и предупреждение коррозии. Рекомендуется использовать средство P3 T288 производства фирмы Henkel.
В воде градирни, как указывалось выше, тенденция к образованию накипи может быть повышена: для ограничения этого явления существуют различные виды обработки по смягчению воды, среди которых напоминаем использование полимеров с ионным обменом.

3.4 Скорость воды в трубе

Эрозионная коррозия (Impingement) может наблюдаться в том случае, если скорость превышает предписанные пределы и взвешенные твердые частицы, например, песок или пыль, в жидкой массе воды совместно вызывают эрозию металлической поверхности. Использование фильтров и соблюдение в гидравлической системе предусмотренных пределов скорости снижает опасность коррозии до приемлемых пределов.
Настоятельно рекомендуется не превышать максимальные пределы расхода на стороне воды. Эти значения можно проверить по данным “Каталога конденсаторов Alfa Laval”.

3.5 Коррозия

Растворенный в воде кислород ускоряет коррозию. Основными факторами коррозии являются кислотный серный и угольный ангидрид, см. коэффициенты Ланглиера (Langlier) и Ризнара (Ryznar).
Одновременное загрязнение пылью и органическим материалом создает благоприятную среду для бактерий, грибков и водорослей; рост организмов может создать градиент кислорода, а это приводит к достаточно сильной питтинговой коррозии металлической поверхности.
Явление коррозии должно, естественно, рассматриваться применительно к материалам, используемым на стороне жидкости теплообменника, см. **табл-9**.
В **табл-10** приводятся эталонные значения для коррозии меди, эти значения должны рассматриваться как ориентировочные для определения основных мер для предотвращения возникновения коррозии.

3.6 Использование рассолов

Второстепенные жидкости, состоящие из водных растворов этилен- или пропиленгликоля, обычно не являются коррозивными, если они не загрязнены другими веществами. При использовании хлорной извести соблюдайте предупреждения, приведенные в параграфе 5.3.2, глава 6, руководства "Plate heat exchangers for refrigeration applications - Technical reference manual" Alfa Laval".
Перед использованием любой другой второстепенной жидкости проконсультируйтесь с Alfa Laval относительно ее совместимости с теплообменником..

4. ЗАПУСК УСТРОЙСТВА

Запуск системы должен выполняться квалифицированным персоналом.
Необходимо убедиться, что соблюдаются все указания, приведенные в предыдущих главах.
Перед началом запуска убедитесь, что были удалены абсорбенты, помещенные внутрь соединительного устройства для подачи хладагента (Обозн.-IN).
При заливке воды в конденсатор обеспечьте выпуск воздуха через служебное соединительное устройство на заднем торце. Эта операция должна выполняться осторожно и полностью, так как оставшиеся пузырьки воздуха со временем могут повредить устройство.

5. КОНТРОЛЬ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

Для правильной работы теплообменников рекомендуем выполнять периодические проверки, привлекая квалифицированный персонал.

5.1 Периодические проверки

Проверка	Периодичность
Крутящий момент затяжки винтов торца	Ежегодно
Крутящий момент затяжки винтов фланцевых соединений для хладагента	Ежегодно
Расход расходуемых анодов (Конденсаторы в морском варианте)	Проверяется, исходя из типа используемой воды

5.2 Процедуры Контроля и Техобслуживания

5.2.1 Снятие торцов

Эта операция выполняется при необходимости проведения проверки (состояния прокладки и труб) или техобслуживания устройства. Рекомендуется изолировать конденсатор от водного контура и от холодильного контура специальными клапанами и выпустить содержащуюся воду и хладагент. При снятии переднего торца отсоедините трубопроводы подключения к гидравлической системе. После этого разблокируйте крепежные болты.

5.2.2 Установка торцов на место

Предварительно рекомендуется проверить состояние прокладок и при их износе или повреждениях выполнить замену. Для установки торцов на место необходимо соблюдать последовательность затяжки винтов, показанную в **табл-5**.

5.2.3 Слив содержащейся воды

В случае длительного простоя установки рекомендуется полностью слить воду из теплообменника. Эта процедура должна выполняться осторожно, действуя на сливное соединительное устройство в нижней части заднего торца. Для полного дренирования конденсаторов вообще достаточно оставить открытыми дренажные и перепускные устройства, только для 8-иступенчатых изделий необходимо, помимо этого, отвинтить винты заднего торца для слива оставшейся воды из некоторых труб.

5.2.4 Контроль и замена расходуемых анодов (Морской вариант)

Аноды, установленные на заднем торце, прикреплены к специальным анододержателям резьбовым стержнем (обратное закрытие). Рекомендуется обращать внимание на то, что на анододержателе отверстие в центральном положении обеспечивает сообщение стороны воды с наружной частью, а другое резьбовое отверстие, в эксцентричном положении, должно использоваться для заземления конденсатора, см. **рис-8**. О полном расходе анода свидетельствует утечка воды из центрального отверстия анододержателя. Для проверки степени агрессивности окружающей среды в месте работы рекомендуем выполнять первую проверку износа анодов, отвинчивая соответствующую опору с заднего торца, через 2 месяца после первого запуска устройства. Эта операция должна выполняться на остановленной установке с опорожненным гидравлическим контуром. Если определяемая толщина оказывается меньше половины номинальной, приведенной в **табл-11**, см. размер B, необходимо заменить корродированные аноды новыми и повторить эту проверку еще через 2 месяца. При работе в не очень агрессивных средах замена анодов должна выполняться прибл. каждые 12 месяцев.

Предупреждение: если после первой проверки (2 месяца) аноды окажутся израсходованными полностью, это означает, что рабочая среда очень агрессивна, поэтому необходимо сразу же проверить: качество воды (химический состав), расход, наличие фильтров (твердые частички) и заземление системы. В сильно агрессивных средах может оказаться несоответствующей типология использованных материалов (трубы).

5.3 Запчасти

По запросу могут поставляться КОМПЛЕКТЫ запчастей для техобслуживания конденсатора, см. **табл-12**.
Выбор КОМПЛЕКТА должен заказываться в коммерческом отделе Alfa Laval Spa, всегда сообщая модель теплообменника и его серийный номер.

6. ДЕЙСТВИЕ ГАРАНТИИ

Фирма Alfa Laval SpA снимает с себя всякую ответственность за ущерб, нанесенный в результате неправильного ввода изделия в эксплуатацию.

Общие условия гарантии прекращают свое действие в случае, если дефект изделия вызван неправильным монтажом устройства или явной халатностью эксплуатационника,) в частности, при использовании хладагента или второстепенной жидкости, не совместимой с материалами теплообменника, или при несоблюдении указаний параграфов 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 настоящего руководства

Сразу же обращайтесь на фирму Alfa Laval при обнаружении в течение гарантийного периода дефектов, сообщая тип устройства, серийный номер и выявленный дефект.

Фирма Alfa Laval не несет ответственности за неразрешенные ремонтные работы, выполненные в гарантийный период.

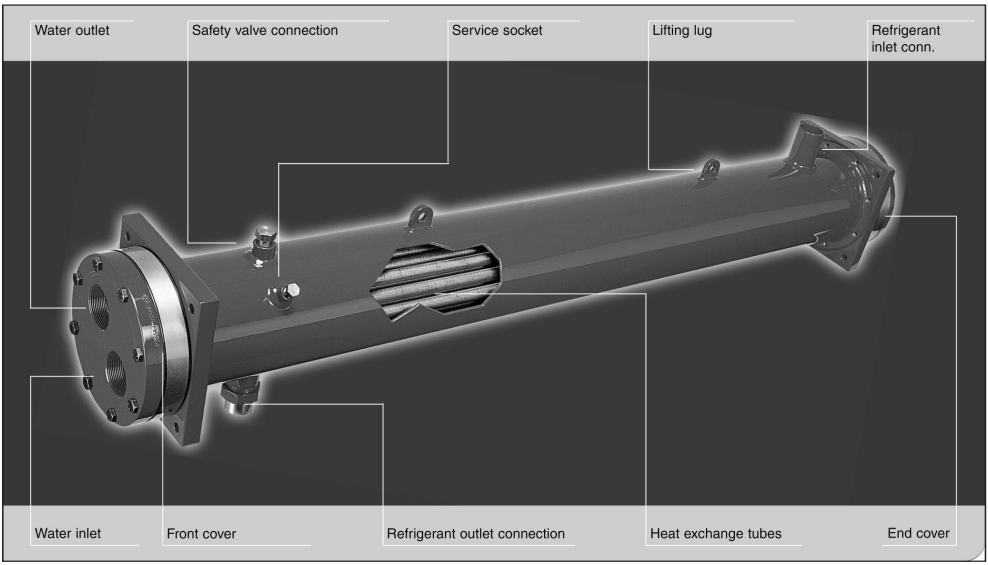

Water outlet
Safety valve connection
Service socket
Lifting lug
Refrigerant inlet conn.
Water inlet
Front cover
Refrigerant outlet connection
Heat exchange tubes
End cover

FIG.1

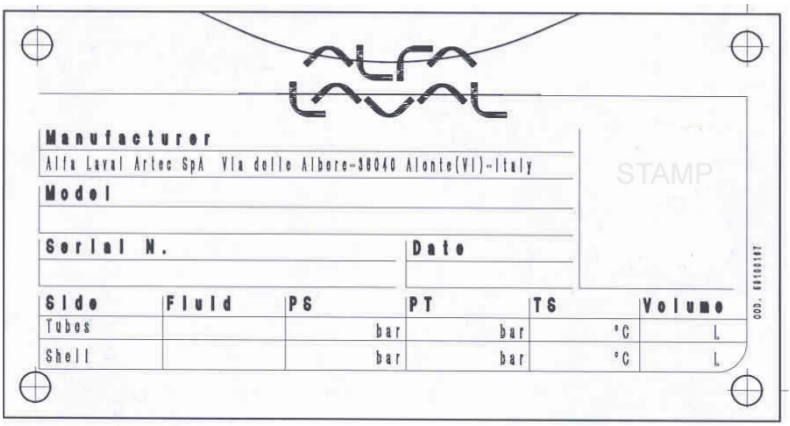

ALFA LAVAL
Manufacturer
Alfa Laval Artec SpA Via delle Albere-36040 Alonte(VI)-Italy
Model
Serial N.
Date
STAMP
Side
Fluid
PS
PT
TS
Volume
Tubes
bar
bar
°C
L
Shell
bar
bar
°C
L

FIG.2

NOMINAL DATA		ALFA LAVAL (self inspected)	CE (PED 97/23 EC)	ASME OD ≥ 6"	SQL	GOST
Design pressure refrigerant side	bar	30	30	30	24.5	24.5
Test pressure refrigerant side	bar	33	43	45	27	27
Design pressure water side (1)	bar	10	10	10.3	10	10
Test pressure water side (2)	bar	15	15	15.5	15	15
Design temperature range	°C	-10 / +90	-10 / +90	-10 / +90	-10 / +90	-10 / +90

(1) 5 bar for CFC, CRS, ACFC and ACFL models
(2) 8 bar for CFC, CRS, ACFC and ACFL models

FIG.3

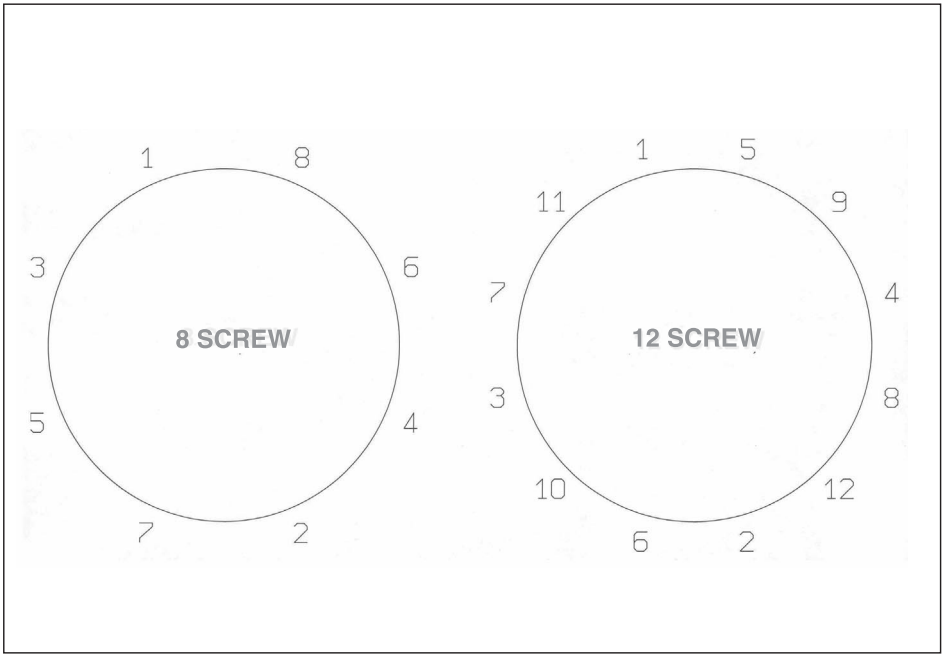
FIG.4

Condenser Header

Screw type [UNI]	Tightening type	Gasket Material	Torque Step 1 [N · m]	Torque Step 2 [N · m]	Torque Step 3 [N · m]
M10	not lubricate	EPDM	8	13	18
M12	not lubricate	EPDM	11	18	25

Screw Tightening Sequence

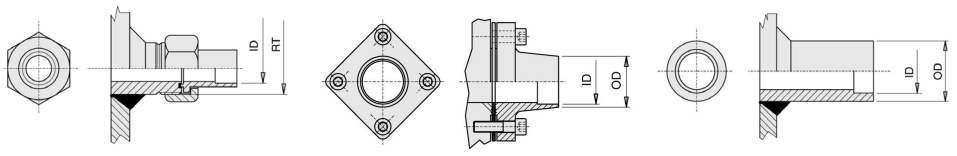
Tigthen the screw equally in the sequence of 40, 70, 100% of final torque to prevent the gasket deformation



Remark: the gasket is in EPDM material

FIG.5

REFRIGERANT CONNECTION TYPE



ROTALOCK FLANGE WELDED PIPE

FIG.6

Refrigerant connection Screw

Screw type [UNI]	Tightening type	Gasket Material	Torque [N m]
M10	not lubricate	CSF	50
M12	not lubricate	CSF	90

Remark: gasket material is CSF, compressed syntetic fibres (no asbestos)

TAB.7

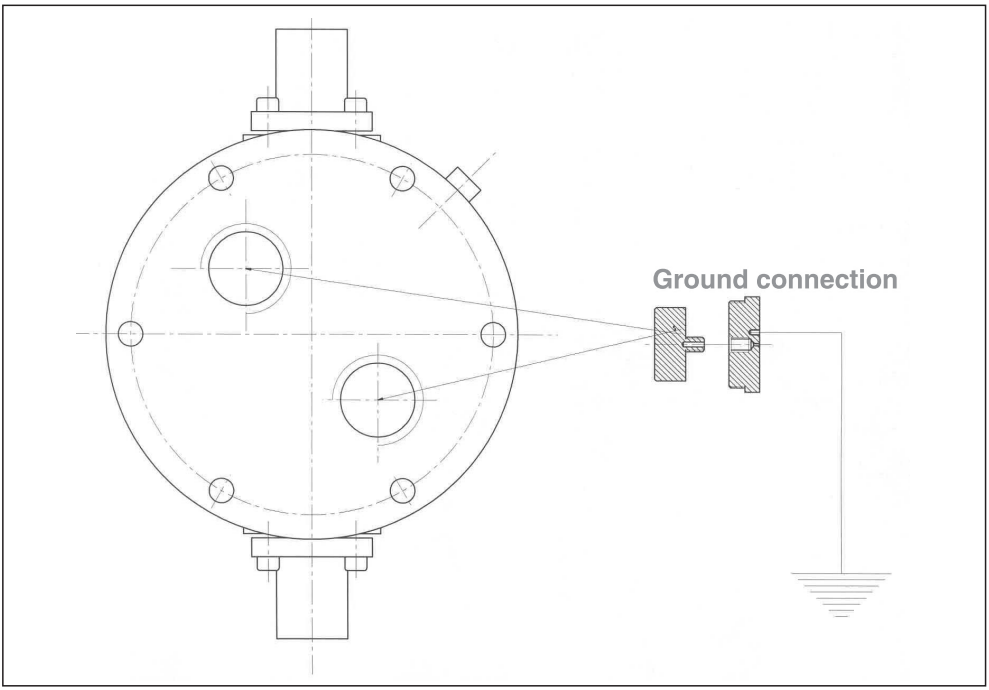


FIG.8a

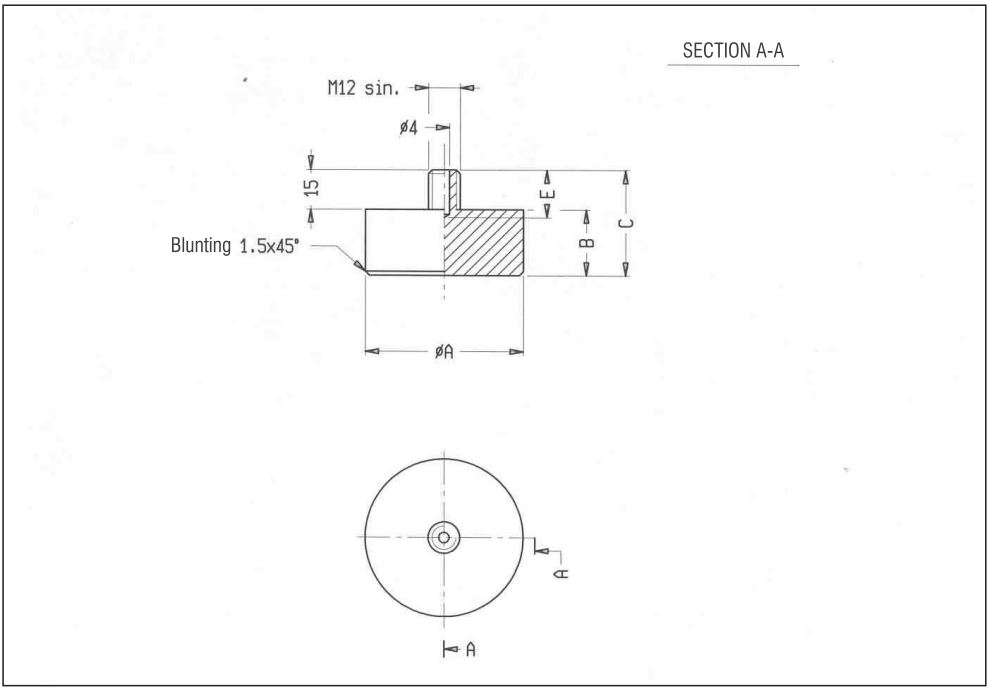


FIG.8b

Major component material list

	Fresh water	Marine water	Special
Exchange tubes	Copper Sf	Cu Ni 90/10	Stainless Steel (Aisi 316L)
Shell	Carbon Steel	Carbon Steel	Stainless Steel (Aisi 316L)
Tube sheet	Carbon Steel	Stainless Steel (Aisi 316L)	Stainless Steel (Aisi 316L)
Covers	Carbon Steel	Stainless Steel (Aisi 316L)	Stainless Steel (Aisi 316L)
Anodes	–	Soft Iron	–

TAB.9

Water component for corrosion limit on Copper

pH	7.5 ÷ 9.0	
SO_4^{--}	< 100	ppm
HCO_3^-/ SO_4^{--}	> 1.0	
Total hardness	4.5 ÷ 8.5	dH
Cl-	< 50	ppm
PO_4^{3-}	< 2.0	ppm
NH3	< 0.5	ppm
Free Chlorine	< 0.5	ppm
Fe^{3+}	< 0.5	ppm
Mn^{++}	< 0.05	ppm
CO_2	< 50	ppm
H_2S	< 50	ppb
Temperature	< 65	°C
Oxygen content	< 0.1	ppm

TAB.10

Anodes for marine condenser

For the dimensions of the anodes (2 off) installed in the rare header refer to the following chart.

Quote A,B,C refer to fig-8b

Article numb. Anodes	Condensers description	A [mm]	B [mm]	C [mm]
44206000	CFC/M 8-12-15-20	21	10	25
44206001	CFC/M 25-30-40 CFL/M 42-50 CRS/M 3-6-8-12 CRA/M 17-25-33-42-50 McDEW 15-123	28	15	30
44206002	CFC/M 50-60 CFL/M 56-75-95-110-125-145-165 CRS/M 15-20-25 CRA/M 66-83-100 McDEW 153-205	35	15	30
44206003	ACFC/M 150/(122-152-183) ACFL/M 180/(162-207)	42	15	30
44206004	ACFC/M 240/(183-213-244-274-337) ACFL/M 300/(207-252 -306-360) ACFL/M 450/(360-414-468-522-576) McDEW 238-505	52	25	40
44206005	ACFL/M 750/(648-738-828-900) CFA/M 700/(648-738-828-900) CFA/M 900/(828-900-972-1062-1152) CFA/M 1050/(972-1062-1152) McDEW 555-770	65	25	40

TAB.11

Kit spare part	Description	Instruction
Gasket	Gasket set for refrigerant connection	-
Header Gasket	Complete gasket set	Yes
Water connection	Flexible joint + counter pipe (couple)	-
Anodes	Anodes only	-
Anodes + support	Anodes + support	-

TAB.12

cod. 11100415 – Edition 11/04

Alfa Laval Spa Via delle Albere, 36040 Alonte (VI) - Italy - Tel. +39.0444.725411 - Fax +39.0444.725400