

A2L / A3

Unit Coolers

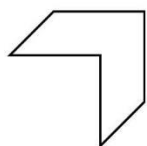
Notice de securite pour les evaporateurs

Evaporator safety notice

Instrucciones de seguridad para los evaporadores

Sicherheitshinweise für verdampfer

Instrukcja bezpieczeństwa dotycząca parowników



Cooling solutions, delivered with care.

frigabohn.com

FRANÇAIS

Ce document IN0047900 annule et remplace le document précédent (IN0047900-A du 03/2020).
La présente notice s'applique aux évaporateurs commerciaux suivants : MR ; MH ; AZUR ; NTA ; NOVA ; KRS ; NK
Vous devez lire et vous familiariser avec les différentes notices (sécurité, installation...) avant la mise en service des différents produits.
Veuillez appliquer précisément les instructions.

INTRODUCTION

Les informations contenues dans la présente notice sont issues d'une analyse de risque réalisée par LFB GROUP en suivant le modèle AMDEC proposé par le CETIM/UNICLIMA/SNEFCCA.

Les prescriptions et recommandations figurant dans la présente notice de sécurité ont pour objet de fournir les éléments nécessaires à la caractérisation des sources potentielles de dégagement liées aux évaporateurs utilisant des fluides A2L/A3, ainsi qu'à la réduction des risques associés à leur installation, exploitation et maintenance.

Ces éléments constituent une donnée d'entrée pour l'analyse des risques d'explosion et l'étude de zonage ATEX du site, mais ne constituent pas à eux seuls une étude de zonage ATEX complète et ne permettent pas de conclure, de manière autonome, à l'absence ou au déclassement de zones ATEX.

L'établissement du zonage ATEX final et du Document Relatif à la Protection Contre les Explosions (DRPCE) relève de la responsabilité de l'exploitant, sur la base des caractéristiques du site, des conditions réelles d'exploitation et des mesures effectivement mises en œuvre.

Les informations relatives à la sécurité sont fournies à titre de référence afin de pouvoir gérer l'installation en toute sécurité. LFB GROUP ne garantit en aucun cas l'exhaustivité de ces informations, et décline donc toute responsabilité en cas d'éventuelles omissions.

Il est obligatoire de respecter les consignes de température et de pression de nos produits selon les fluides utilisés, pour cela veuillez-vous référer à la déclaration de conformité disponible sur notre site internet, sous la rubrique "téléchargements > certificats > CE".

Veuillez lire la fiche de données de sécurité du réfrigérant avant toute intervention ou installation de la machine.

Respecter les consignes et recommandations données dans les normes de sécurité des machines et d'installations frigorifiques, notamment : EN 378, EN ISO 5149-4, etc.

FLUIDES LEGEREMENT INFLAMMABLES

Les fluides frigorigènes légèrement inflammables font l'objet de règles de sécurité plus importantes que des fluides ininflammables. Cette section présente les points principaux de la norme EN 378 et fournit les recommandations LFB GROUP de bonne pratique pour que les interventions sur nos échangeurs chargés en fluide inflammable se fassent en toute sécurité.

Cette section résume la norme et fournit les recommandations spécifiques LFB GROUP. Pour une information exhaustive se référer à la norme EN 378.

Classe d'inflammabilité		Exemple
A1	Ininflammable	R449A ; R513A
A2L	Légèrement inflammable	R1234yf; R454C; R455A; R454A; R1234ze
A3	Très inflammable	R290

Les gammes MR, MH, AZUR, NTA (moteur EC), NOVA, KRS, NK sont compatibles avec les fluides frigorigènes A2L R1234yf ; R454C ; R455A ; R454A ; R1234ze (circuitage spécial)

MH : sauf les modèles 370/450/460/510/550/630/640/770

NTA (moteur EC) : sauf les modèles 9L5/9R5

NOVA : sauf le modèle 4366

NK : sauf les modèles avec ventilateurs de 800 mm et 1000 mm

Nom du réfrigérant	GWP	Classe de sécurité	LFL	TAI*	HSIT**
R1234yf	0.5	A2L	0,289 kg/m ³	405 °C	800°C
R454C	145.51	A2L	0,293 kg/m ³	444°C	>800°C
R455A	145.5	A2L	0,431 kg/m ³	473 - 477°C	>800°C
R1234ze	1.37	A2L	0,303 kg/m ³	368°C	800°C
R454A	236.9	A2L	0,289 kg/m ³	-	>800°C
R290	0.02	A3	0,38 kg/m ³	450°C	-

Source : EN378-1 2020 annexe E & 60335-2-40 : 2018 & FDS des fluides & UE 2024/573 F-Gaz III.
*TAI : température d'Auto-Ignition (ISO/IEC 80079-20-1 : 2017 Atmosphères explosives - Partie 20-1 : Caractéristiques des produits pour le classement des gaz et des vapeurs – Méthodes et données d'essai.
**HSIT: Hot Surface Ignition Temperature ASTM D 8211 JANVIER 2018. Standard Test Method for Hot Surface Ignition Temperature of Gases on Flat Surface.

Nous ne garantissons en aucun cas la compatibilité et la sécurité de nos produits pour l'utilisation d'un réfrigérant A2L non listé dans la présente notice.

Les évaporateurs sont des quasi-machines au sens de la directive machine. Une fois intégrées dans l'installation finale, cette dernière devient alors la machine et l'installateur est alors considéré comme le constructeur de cette machine.

Il convient donc à l'installateur de faire une analyse de risque des phénomènes dangereux afin de mettre en place les mesures de sécurité nécessaires en se référant à la norme EN 378, en particulier dans le cadre de l'utilisation de nos produits avec un réfrigérant de type A2L. Voir guide CETIM/UNICLIMA EN 378.

Afin de connaître les informations utiles ainsi que les risques identifiés pour nos produits veuillez-vous référer à la section **DONNEES PRODUIT** de cette notice.

Les personnes intervenant sur les systèmes de réfrigération utilisant des fluides inflammables doivent avoir les compétences nécessaires conformément à l'EN ISO 22712 pour la manipulation en sécurité de ces fluides inflammables.

- Connaissance de la législation des réglementations et des normes concernant les fluides frigorigènes inflammables.
- Connaissance des fluides et de leur manipulation.

Ces compétences doivent être justifiées par une formation appropriée , et en outre, le matériel de protection individuelle (EPI) nécessaire doit être mis en place.

Il convient de n'utiliser que des équipements conçus pour être utilisés avec des fluides frigorigènes inflammables et que tous les travaux effectués sur les équipements soient en conformité avec les réglementations et normes locales. Bien entendu, tous les travaux doivent être menés à bien dans les règles de l'art.

Marquage d'un système utilisant un fluide légèrement inflammable

Les points d'accès pour l'entretien des systèmes frigorifiques fonctionnant avec un fluide frigorigène A2L doivent être marqués avec le symbole A2L conformément à l'EN 378.

Rétro-fit des installations existantes avec des fluides légèrement inflammables

Il ne faut en aucun cas changer le fluide frigorigène d'une installation conçue uniquement pour des fluides A1, par du fluide inflammable. Il convient de s'assurer au préalable que tous les équipements constituant le système frigorifique sont compatibles avec ces fluides et de leur conformité à la directive DESP (Directive sur les Equipements Sous Pression).

SÉCURITÉ

Nos produits ne libèrent pas de gaz durant leur fonctionnement et portent le marquage CE. En tant que tels ils ne sont pas considérés comme une source de dégagement en fonctionnement normal, au sens de la norme NF EN 60079-10-1, qui est une norme harmonisée avec la directive 1999/92/CE.

Pour garantir l'absence d'une zone ATEX de degré secondaire, il conviendra aux mainteneurs de :

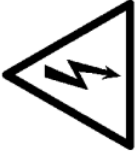
- Mettre en place un plan d'inspection périodique d'étanchéité pour garantir le maintien du niveau d'étanchéité du produit.
- Mettre en place un plan d'inspection et de maintenance afin d'éviter une détérioration du produit pouvant aboutir à une fuite accidentelle lors de la phase de vie de l'équipement.

- Corrosion : ne pas utiliser de produits détergents. Ne pas utiliser dans une ambiance corrosive vis-à-vis du cuivre et de l'aluminium et l'alliage MgZn sans protection des éléments sensibles de l'échangeur.
- Prise en glace de la batterie d'un échangeur : Vérifier régulièrement que la batterie ne se trouve pas prise en glace. Vérifier le bon fonctionnement du système de dégivrage et son efficacité. Pour les évaporateurs sans système de dégivrage, prendre les mesures nécessaires pour prévenir l'accumulation de glace.
- Organe de détente sur une quasi-machine : Nous vous recommandons de placer l'organe de détente à l'extérieur de la chambre froide.
- Vibrations anormales : vérifier le bon maintien des tuyauteries.

- Dans la partie basse de la chambre froide, un détecteur/capteur de gaz frigorigène ATEX(II 3 G Ex nA IIA T2 G) est requis avec l'asservissement à une alarme sonore et visuelle permettant d'alerter l'opérateur et/ou l'exploitant. En cas d'interventions dans la chambre froide, l'utilisation de matériel mobile certifié ATEX (détecteur portable, ventilation, ...) et d'EPI adaptés est requise. Pour répondre à l'Exigence Essentielle de Sécurité 1.5.7 (risque d'explosion) de la Directive Machines, nous recommandons d'installer un détecteur de gaz fixe à 10 cm du sol. Dès que la concentration atteint 25 % de la LFL, ce détecteur doit commander la coupure des sources d'énergie présentes dans la chambre froide, déclencher une alarme sonore et visuelle située à l'extérieur.
- La mise en œuvre de la chaîne de sécurité mentionnée précédemment, doit être conforme selon l'une des normes suivantes EN ISO 13849 avec un PIR =d ou EN IEC 61508-1 avec un niveau SIL 2.

En l'absence des barrières techniques indiquées ci-dessus, une zone de type 2 est définie en cas de fuite de fluide frigorigène A2L/A3 au niveau des connexions de tuyauterie ou des prises de pression schrader de l'évaporateur à l'intérieur de la chambre froide. Cette zone inclut l'intérieur de la chambre froide ainsi qu'une zone de 1 mètre autour de la porte (zone 2).

L'unité peut présenter les risques suivants :

		
Températures élevées	Températures basses	Éléments rotatifs
		
Tension électrique	Inflammable	Éléments coupants

Le non-respect des instructions ci-après risque d'entraîner des blessures ou des accidents graves.

Il est absolument interdit de souder, braser, découper, meuler, ou rechercher une fuite éventuelle avec une flamme nue sur un circuit contenant du fluide frigorigène A2L/A3. Tout type d'interventions de cette nature doit faire au préalable l'objet d'une analyse de risques.

Le matériel (détecteurs, pompe à vide...) doit être compatible avec les fluides inflammables.

Avant toute mise sous tension & opération sur l'unité, veuillez réaliser une détection de réfrigérant avec un détecteur adapté et étalonné afin de s'assurer d'aucune présence de gaz autour de l'unité.

En cas de fuite de gaz réfrigérant, évitez de rentrer dans la pièce, aérez-la dès que possible et autant que possible et proscrire toute source d'inflammation active.

Lors d'une maintenance, nous recommandons aux opérateurs d'être équipés des équipements de Protection Individuels adaptés (casque, gants, lunettes, etc.), de couper l'alimentation électrique et de ne pas s'approcher avec une source potentielle d'inflammation sans avoir au préalable vérifié l'absence d'une zone potentiellement inflammable du fait d'une

fuite non détectée. Il pourra, avec du matériel électrique et non électrique adapté situé en zone ATEX 2 ventiler la chambre froide afin de sécuriser son intervention.

Interventions sur l'évaporateur

- L'évaporateur doit être isolée de l'alimentation électrique en la débranchant et en la verrouillant à l'aide de l'interrupteur général.
- En cas d'intervention sur les ventilateurs, notamment en cas de démontage des grilles, couper l'alimentation des ventilateurs pour empêcher un démarrage automatique.
- Nettoyer périodiquement à l'aide d'un produit d'entretien non agressif compatible avec cuivre et aluminium et rincer à l'eau claire :
 - la batterie : protéger les moteurs, pression maximale 3 bars et jet orienté face à la tranche des ailettes.
 - les hélices, les grilles et la carrosserie.

Les produits stockés doivent respecter les conditions pour lesquelles la chambre froide a été réalisée.

Vérifier à la mise en route et périodiquement, le serrage des vis d'assemblage, l'état et le serrage des composants électriques et l'absence de dépôt de glace sur la batterie de l'échangeur, sur les moto-ventilateurs viroles et grilles

Intervention sur le système électrique

- Les interventions sur des composants électriques doivent être effectuées pendant que l'appareil est hors tension (voir ci-après) et par un personnel habilité et qualifié pour intervenir sur une installation électrique.

Intervention sur le(s) circuit(s) frigorifique(s)

- Les opérations de contrôle de la pression, de vidange et de remplissage du système sous pression doivent être effectuées à l'aide des raccords prévus à cet effet et des équipements appropriés.
- Pour éviter tout risque d'explosion dû aux pulvérisations de liquide réfrigérant et d'huile, le circuit doit être vidangé et afficher une pression relative nulle lors des opérations de démontage ou de débrassage des pièces du circuit réfrigérant.
- Tirer au vide avec un équipement compatible aux fluides A2L/A3 et refaire une charge avec de l'azote sec pour permettre au fluide dissout dans l'huile de dégazer. Répéter ces opérations deux fois minimum. Utiliser de l'azote pour inertage lors du brasage et du débrassage afin de prévenir l'oxydation et tout risque d'explosion.
- Une fois que le circuit a été vidangé, il existe un risque résiduel de formation de pression par dégazage de l'huile ou en raison de la chaleur des échangeurs. Pour maintenir la pression à zéro, le raccordement du conduit doit être purgé du côté basse pression.
- L'opération de brasage doit être effectuée par un professionnel.

Procédure de tirage au vide :

Raccorder la pompe à vide sur la ligne HP et sur la ligne BP.

Tirer au vide (P=1 Pa). Casser le vide avec de l'azote sec. Tirer au vide de nouveau (P=1 Pa), le taux d'humidité résiduel doit être inférieur à 50 ppm.

Faire un test de tenu au vide (délai 15 minutes au maximum 70 Pa).

Pendant le tirage au vide, les compresseurs doivent être à l'arrêt !

DONNEES PRODUIT

Volume des produits

MR :

Modèle	65 / 75	100 / 110	120 / 135	140 / 160	170 / 180	190 / 210	250 / 270
Volume (dm3)	0,59	0,64	1,06	1,12	1,40	1,75	2,32

MH :

Modèle	250 / 320	310 / 380
Volume (dm3)	1,7	2,2

AZUR :

Modèle	65/75/85/110/120R	105	120L/135/140/160	170/180	190/210	250/270	310/380	370/460
Volume (dm3)	0,6	0,8	1	1,4	1,7	2,2	3,3	3,8

NOVA :

Modèle	3152	3153	3154	3155	3156	3243	3244	3245	3343	3344	3345	3444
Volume (dm3)	0,8	1,3	1,7	2,06	2,5	2,02	2,7	3,32	3,02	4,02	4,92	5,32

Modèle	4165	4166	4263	4264	4265	4266	4364
Volume (dm3)	3,78	4,58	4,87	6,27	7,77	9,17	9,36

NTA (moteur EC) :

Modèle	0R1	1R1	2R2	3R2	4R2	5R3	6R3	7R4	8R4
Volume (dm3)	0,81	1,75	1,75	2,55	3,35	3,85	6,40	6,80	8,58

Modèle	0L1	1L1	2L2	3L2	4L2	5L3	6L3	7L4
Volume (dm3)	0,81	2,15	2,55	3,35	4,25	5,05	6,40	8,50

KRS :

Modèle	KRS1	KRS2
Volume (dm3)	2	4

NK (Type d'ailette H – NKH):

Module	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Volume par ventilateur (dm3)	9,0	13,5	18,0	14,4	21,6	28,8

*Les volumes seront inférieurs avec un système de dégivrage à eau chaude et glycolée (HGT). Contactez le bureau d'études pour connaître les valeurs exactes.

NK (Type d'ailette T – NKT):

Module	A2	A3	A4	B2	B3	B4
Volume par ventilateur (dm3)	16,3	21,7	27,1	27,9	37,2	46,5

*Les volumes seront inférieurs avec un système de dégivrage à eau chaude et glycolée (HGT). Contactez le bureau d'études pour connaître les valeurs exactes.

Nos options évaporateur équipé sont disponibles sur consultation :

- DMP : Détendeur thermostatique monté.
- EXT : Détendeur électronique monté.
- EVL : DMP + électrovanne montée.
- EEC : EVL + vanne à boisseau sphérique montée.
- RVU : Résistances de dégivrage viroles.

Pour des raisons de sécurité, toute demande doit être étudiée par notre bureau d'études afin de sélectionner les composants compatibles avec le réfrigérant A2L souhaité et de nous assurer que ceux-ci ne représentent pas une source potentielle d'inflammation en étant installé au sein de nos produits.

L'option pompe de relevage condensat (PRK) présente un risque d'ignition du fluide frigorigène en cas de fuite, elle doit donc être installée en dehors de la chambre froide, veuillez-vous référer à la notice technique livrée avec le kit.

Par mesure de sécurité et pour être en conformité avec la norme EN 378, l'utilisation de moteurs EC est obligatoire pour les gammes NTA utilisant du fluide frigorigène de type A2L.

Références (versions en cours) :

EN 378-1 :2016+A1 :2020 *Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 1 : Exigences de base, définitions, classification et critères de choix*

EN 378-2 :2016 *Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 2: Conception, construction, essais, marquage et documentation*

EN 378-3 : 2016+A1 :2020 - *Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 3 : Installation in situ et protection des personnes*

EN ISO 5149-4 :2025 - *Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur - Exigences de sécurité et d'environnement - Partie 4: Fonctionnement, maintenance, réparation et récupération*

EN ISO 22712 :2023 - *Systèmes frigorifiques et pompes à chaleur - Compétence du personnel.*

EN 60335-2-40 :2024 *Appliances for air-conditioning for household and similar purposes.*

ENGLISH

This document IN0047900 cancels and replaces the previous document (IN0047900-A dated 03/2020). This manual applies to the following commercial evaporators: MR; MH; AZUR; NTA; NOVA; KRS; NK. You must read and familiarise yourself with the various notices (safety, installation, etc.) before commissioning the various products. Please follow the instructions carefully.

INTRODUCTION

The information contained in this manual is based on a risk analysis carried out by LFB GROUP using the FMEA model proposed by CETIM/UNICLIMA/SNEFCCA.

The instructions and recommendations contained in this safety notice provide the necessary information to characterise potential release sources related to unit coolers using A2L/A3 refrigerants, and to reduce the risks associated with their installation, operation and maintenance.

This information constitutes an input to the explosion risk assessment and ATEX hazardous area classification of the site, but does not in itself constitute a complete ATEX hazardous area classification study, nor does it allow conclusions to be drawn autonomously regarding the absence or downgrading of ATEX zones.

The final ATEX hazardous area classification and the Explosion Protection Document (EPD) remain under the responsibility of the site operator, based on site-specific characteristics, actual operating conditions and implemented measures.

Safety information is provided for reference purposes only, to enable the installation to be managed safely. LFB GROUP does not guarantee the completeness of this information and therefore accepts no liability for any omissions.

It is mandatory to comply with the temperature and pressure specifications for our products according to the fluids used. To do so, please refer to the declaration of conformity available on our website under "Downloads > Certificates > CE".

Please read the refrigerant safety data sheet before any work or installation of the machine.

Follow the instructions and recommendations given in the safety standards for refrigeration machines and installations, in particular: EN 378, EN ISO 5149-4, etc.

SLIGHTLY FLAMMABLE FLUIDS

Slightly flammable refrigerants are subject to more stringent safety regulations than non-flammable fluids. This section presents the main points of the EN 378 standard and provides LFB GROUP recommendations for best practice to ensure that work on our heat exchangers containing flammable fluids is carried out safely.

This section summarises the standard and provides specific LFB GROUP recommendations. For comprehensive information, refer to standard EN 378.

Flammability class		Example
A1	Non-flammable	R449A; R513A
A2L	Slightly flammable	R1234yf; R454C; R455A; R454A; R1234ze
A3	Highly flammable	R290

The MR, MH, AZUR, NTA (EC motor), NOVA, KRS and NK ranges are compatible with A2L refrigerants R1234yf; R454C; R455A; R454A; R1234ze (special circuitry)
MH: except models 370/450/460/510/550/630/640/770
NTA (EC motor): except models 9L5/9R5
NOVA: except model 4366
NK: except models with 800mm and 1000mm fans

Refrigerant name	GWP	Safety class	LFL	TAI*	HSIT**
R1234yf	0.5	A2L	0.289 kg/m ³	405 °C	800 °C
R454C	145.51	A2L	0.293 kg/m ³	444 °C	>800 °C
R455A	145.5	A2L	0.431 kg/m ³	473 - 477 °C	>800 °C
R1234ze	1.37	A2L	0.303 kg/m ³	368 °C	800 °C
R454A	236.9	A2L	0.289 kg/m ³	-	>800 °C
R290	0.02	A3	0.38 kg/m ³	450 °C	-

Source: EN378-1 2020 Annex E & 60335-2-40: 2018 & SDS for fluids & UE 2024/573 F-Gaz III.

*TAI: Auto-Ignition Temperature (ISO/IEC 80079-20-1: 2017 Explosive Atmospheres - Part 20-1: Product characteristics for the classification of gases and vapours - Test methods and data.

**HSIT: Hot Surface Ignition Temperature ASTM D 8211 JANUARY 2018: Standard Test Method for Hot Surface Ignition Temperature of Gases on Flat Surface.

We do not guarantee the compatibility and safety of our products for use with an A2L refrigerant not listed in this manual.

Evaporators are quasi-machines within the meaning of the Machinery Directive. Once integrated into the final installation, the latter becomes the machine and the installer is then considered to be the manufacturer of that machine.

It is therefore the installer's responsibility to carry out a risk analysis of hazardous phenomena in order to implement the necessary safety measures in accordance with standard EN 378, particularly when using our products with an A2L refrigerant. See CETIM/UNICLIMA EN 378 guide.

For useful information and details of the risks identified for our products, please refer to the **PRODUCT DATA** section of this manual.

Persons working on refrigeration systems using flammable fluids must have the necessary skills in accordance with EN ISO 22712 for the safe handling of these flammable fluids.

- Knowledge of legislation, regulations and standards concerning flammable refrigerants.
- Knowledge of fluids and their handling.

These skills must be demonstrated through appropriate training, and in addition, the necessary personal protective equipment (PPE) must be provided.

Only equipment designed for use with flammable refrigerants should be used, and all work carried out on the equipment must comply with local regulations and standards.

Of course, all work must be carried out in accordance with best practice.

Marking of a systems using a slightly flammable refrigerant

Access points for servicing refrigeration systems operating with an A2L refrigerant must be marked with the A2L symbol in accordance with EN 378.

Retrofitting existing installations with slightly flammable fluids

Under no circumstances should the refrigerant in an installation designed solely for A1 fluids be replaced with a flammable fluid. It must first be ensured that all equipment constituting the refrigeration system is compatible with these refrigerant fluids and complies with the DESP Directive (Directive on Pressure Equipment).

SAFETY

Our products do not release gas during operation and bear the CE marking. As such, they are not considered a source of gas release during normal operation, within the meaning of standard NF EN 60079-10-1, which is a standard harmonised with Directive 1999/92/EC.

To ensure that there is no secondary ATEX zone, maintenance personnel should:

- Implement a periodic leak inspection plan to ensure that the product remains leak-proof.
- Implement an inspection and maintenance plan to prevent deterioration of the product that could lead to accidental leakage during the equipment's life cycle.
 - Corrosion: do not use detergents. Do not use in an environment that is corrosive to copper, aluminium and MgZn alloy without protecting the sensitive components of the exchanger.

- Ice build-up on the exchanger coil: Regularly check that the coil is not covered in ice. Check that the defrost system is working properly and efficiently. For evaporators without a defrost system, take the necessary measures to prevent ice build-up.
 - Expansion valve on a quasi-machine: We recommend placing the expansion valve outside the cold room.
 - Abnormal vibrations: check that the pipes are securely fastened.
- In the lower part of the cold room, an ATEX refrigerant gas detector/sensor (II 3 G Ex nA IIA T2 G) is required, with an audible and visual alarm to alert the operator and/or operator. ly, when working in the cold room, the use of ATEX-certified mobile equipment (portable detector, ventilation, etc.) and appropriate PPE is required. To meet Essential Safety Requirement 1.5.7 (explosion risk) of the Machinery Directive, we recommend installing a fixed gas detector 10 cm above the floor. As soon as the concentration reaches 25% of the LFL, this detector must shut off the energy sources in the cold room and trigger an audible and visual alarm located outside.
 - The implementation of the safety chain mentioned above must comply with one of the following standards: EN ISO 13849 with a Plr =d or EN IEC 61508-1 with a SIL 2 level.

In the absence of the technical barriers indicated above, a type 2 zone is defined in the event of an A2L/A3 refrigerant leak at the pipe connections or Schrader pressure taps of the evaporator inside the cold room. This zone includes the interior of the cold room and a 1-metre zone around the door (zone 2).

The unit may present the following risks:

		
High temperatures	Low temperatures	Rotating parts
		
Electrical voltage	Flammable	Sharp components

Failure to follow the instructions below may result in serious injury or accidents.

It is strictly forbidden to weld, solder, cut, grind or search for leaks with an open flame on a circuit containing A2L/A3 refrigerant. Any work of this nature must first be subject to a risk assessment.

The equipment (detectors, vacuum pump, etc.) must be compatible with flammable fluids.

Before switching on and operating the unit, please check for refrigerant using a suitable, calibrated detector to ensure that there is no gas around the unit.

In the event of a refrigerant gas leak, avoid entering the room, ventilate it as soon as possible and as much as possible, and eliminate all sources of ignition.

During maintenance, we recommend that operators wear suitable personal protective equipment (helmet, gloves, goggles, etc.), switch off the power supply and do not approach with a potential source of ignition without first checking that there is no potentially flammable area due to an undetected leak. They can ventilate the cold room using suitable electrical and non-electrical equipment located in the ATEX 2 zone to ensure their safety.

Work on the evaporator

- The evaporator must be isolated from the power supply by disconnecting it and locking it using the main switch.

- When working on the fans, particularly when removing the grilles, switch off the power supply to the fans to prevent them from starting automatically.
- Periodically clean using a non-aggressive cleaning product compatible with copper and aluminium and rinse with clean water:

- the battery: protect the motors, maximum pressure 3 bar and jet directed towards the edge of the fins.
- the propellers, grilles and bodywork.

Stored products must comply with the conditions for which the cold room was designed.

When starting up and periodically, check the tightness of the assembly screws, the condition and tightness of the electrical components and the absence of ice deposits on the exchanger coil, motorised fans, ferrules and grilles

Work on the electrical system

- Work on electrical components must be carried out while the appliance is switched off (see below) and by personnel authorised and qualified to work on electrical installations.

Work on the refrigeration circuit(s)

- Pressure checks, draining and refilling of the pressurised system must be carried out using the connections provided for this purpose and appropriate equipment.
- To avoid any risk of explosion due to refrigerant and oil spray, the circuit must be drained and show zero relative pressure during the dismantling or cleaning of refrigerant circuit parts.
- Evacuate using equipment compatible with A2L/A3 fluids and recharge with dry nitrogen to allow the fluid dissolved in the oil to degas. Repeat these operations at least twice. Use nitrogen for inerting during brazing and debrazing to prevent oxidation and any risk of explosion.
- Once the circuit has been drained, there is a residual risk of pressure build-up due to oil degassing or heat from the exchangers. To maintain zero pressure, the pipe connection must be purged on the low-pressure side.
- The brazing operation must be carried out by a professional.

Vacuum extraction procedure:

Connect the vacuum pump to the HP line and the LP line.

Apply vacuum (P=1 Pa). Break the vacuum with dry nitrogen. Apply vacuum again (P=1 Pa); the residual moisture content must be less than 50 ppm.

Perform a vacuum hold test (maximum time 15 minutes at 70 Pa).

During vacuum extraction, the compressors must be switched off!

PRODUCT DATA

Product volume

MR:

Model	65 / 75	100 / 110	120 / 135	140 / 160	170 / 180	190 / 210	250 / 270
Volume (dm3)	0.59	0.64	1.06	1.12	1.40	1.75	2.32

MH:

Model	250 / 320	310 / 380
Volume (dm3)	1.7	2.2

AZUR:

Model	65/75/85/110/120R	105	120L/135/140/160	170/180	190/210	250/270	310/380	370/460
Volume (dm³)	0.6	0.8	1	1.4	1.7	2.2	3.3	3.8

NOVA:

Model	3152	3153	3154	3155	3156	3243	3244	3245	3343	3344	3345	3444
Volume (dm3)	0.8	1.3	1.7	2.06	2.5	2.02	2.7	3.32	3.02	4.02	4.92	5.32

Model	4165	4166	4263	4264	4265	4266	4364
Volume (dm3)	3.78	4.58	4.87	6.27	7.77	9.17	9.36

NTA (EC engine):

Model	0R1	1R1	2R2	3R2	4R2	5R3	6R3	7R4	8R4
Volume (dm3)	0.81	1.75	1.75	2.55	3.35	3.85	6.40	6.80	8.58

Model	0L1	1L1	2L2	3L2	4L2	5L3	6L3	7L4
Volume (dm3)	0.81	2.15	2.55	3.35	4.25	5.05	6.40	8.50

KRS:

Model	KRS1	KRS2
Volume (dm3)	2	4

NK (Fin type H – NKH):

Module	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Volume by Each Fan (dm3)	9,0	13,5	18,0	14,4	21,6	28,8

*Volumes will be smaller when equipped with hot water glycol defrost (HGT). Contact design office for specific values.

NK (Fin type T – NKT):

Module	A2	A3	A4	B2	B3	B4
Volume by Each Fan (dm3)	16,3	21,7	27,1	27,9	37,2	46,5

*Volumes will be smaller when equipped with hot water glycol defrost (HGT). Contact design office for specific values.

Our equipped evaporator options are available on request:

- DMP: Thermostatic expansion valve fitted.
- EXT: Electronic expansion valve fitted.
- EVL: DMP + solenoid valve fitted.
- EEC: EVL + ball valve fitted.
- RVU: Shell defrost heaters.

For safety reasons, all requests must be reviewed by our design office in order to select components that are compatible with the desired A2L refrigerant and to ensure that they do not represent a potential source of ignition when installed in our products.

The condensate pump option (PRK) presents a risk of refrigerant ignition in the event of a leak, so it must be installed outside the cold room. Please refer to the technical manual supplied with the kit.

As a safety measure and to comply with standard EN 378, the use of EC motors is mandatory for NTA ranges using A2L refrigerant.

References (current versions):

EN 378-1:2016+A1:2020 Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 1: Basic requirements, definitions, classification and selection criteria

EN 378-2:2016 Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 2: Design, construction, testing, marking and documentation

EN 378-3: 2016+A1:2020 Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 3: Installation in situ and protection of persons

EN ISO 5149-4:2025 Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements - Part 4: Operation, maintenance, repair and recovery

EN ISO 22712:2023 Refrigerating systems and heat pumps - Competence of personnel

EN 60335-2-40 :2024 Appliances for air-conditioning for household and similar purposes.

ESPAÑOL

El presente documento IN0047900 anula y sustituye al documento anterior (IN0047900-A de 03/2020). Las presentes instrucciones se aplican a los siguientes evaporadores comerciales: MR; MH; AZUR; NTA; NOVA; KRS; NK. Debe leer y familiarizarse con los diferentes manuales (seguridad, instalación, etc.) antes de poner en marcha los distintos productos.
Siga las instrucciones al pie de la letra.

INTRODUCCIÓN

La información contenida en este manual proviene de un análisis de riesgos realizado por LFB GROUP siguiendo el modelo FMEA propuesto por CETIM/UNICLIMA/SNEFCCA.

Las prescripciones y recomendaciones incluidas en la presente nota de seguridad tienen por objeto proporcionar los elementos necesarios para la caracterización de las fuentes potenciales de liberación asociadas a los evaporadores que utilizan refrigerantes A2L/A3, así como para la reducción de los riesgos relacionados con su instalación, explotación y mantenimiento.

Estos elementos constituyen una información de entrada para el análisis del riesgo de explosión y el estudio de clasificación de zonas ATEX del emplazamiento, pero no constituyen por sí solos un estudio completo de zonificación ATEX ni permiten concluir, de manera autónoma, la ausencia o la desclasificación de zonas ATEX.

El establecimiento de la zonificación ATEX final y del Documento de Protección contra Explosiones (DRPCE) es responsabilidad del explotador del sitio, sobre la base de las características del emplazamiento, las condiciones reales de explotación y las medidas efectivamente implementadas.

La información relativa a la seguridad se proporciona a título informativo para poder gestionar la instalación con total seguridad. LFB GROUP no garantiza en ningún caso la exhaustividad de esta información y, por lo tanto, declina toda responsabilidad en caso de posibles omisiones.

La información relativa a la seguridad se proporciona a título informativo para poder gestionar la instalación con total seguridad. LFB GROUP no garantiza en ningún caso la exhaustividad de esta información y, por lo tanto, declina toda responsabilidad en caso de posibles omisiones.

Es obligatorio respetar las instrucciones de temperatura y presión de nuestros productos en función de los fluidos utilizados. Para ello, consulte la declaración de conformidad disponible en nuestro sitio web, en la sección «Descargas > Certificados > CE».

Lea la ficha de datos de seguridad del refrigerante antes de cualquier intervención o instalación de la máquina.

Respete las instrucciones y recomendaciones indicadas en las normas de seguridad de las máquinas e instalaciones frigoríficas, en particular: EN 378, EN ISO 5149-4, etc.

FLUIDOS LIGERAMENTE INFLAMABLES

Los fluidos refrigerantes ligeramente inflamables están sujetos a normas de seguridad más estrictas que los fluidos no inflamables. En esta sección se presentan los puntos principales de la norma EN 378 y se proporcionan las recomendaciones de buenas prácticas de LFB GROUP para que las intervenciones en nuestros intercambiadores cargados con fluidos inflamables se realicen con total seguridad.

Esta sección resume la norma y proporciona las recomendaciones específicas de LFB GROUP. Para obtener información exhaustiva, consulte la norma EN 378.

Clase de inflamabilidad		Ejemplo
A1	No inflamable	R449A; R513A
A2L	Ligeramente inflamable	R1234yf; R454C; R455A; R454A; R1234ze
A3	Muy inflamable	R290

Las gamas MR, MH, AZUR, NTA (motor EC), NOVA, KRS y NK son compatibles con los refrigerantes A2L R1234yf, R454C; R455A; R454A; R1234ze (circuito especial).
MH: excepto los modelos 370/450/460/510/550/630/640/770
NTA (motor EC): excepto los modelos 9L5/9R5
NOVA: excepto el modelo 4366
NK: excepto modelos con ventiladores de 800 mm y 1000 mm

Nombre del refrigerante	GWP	Clase de seguridad	LFL	TAI*	HSIT**
R1234yf	0.5	A2L	0,289 kg/m³	405 °C	800 °C
R454C	145.51	A2L	0,293 kg/m³	444 °C	>800 °C
R455A	145.5	A2L	0,431 kg/m³	473 - 477 °C	>800 °C
R1234ze	1.37	A2L	0,303 kg/m³	368 °C	800 °C
R454A	236.9	A2L	0,289 kg/m³	-	>800 °C
R290	0.02	A3	0,38 kg/m³	450 °C	-

Fuente: EN378-1 2020 anexo E y 60335-2-40: 2018 y FDS de los fluidos y UE 2024/573 F-Gaz III.

*TAI: temperatura de autoignición (ISO/IEC 80079-20-1: 2017 Atmosphères explosives - Parte 20-1: Características de los productos para la clasificación de gases y vapores - Métodos y datos de ensayo).

**HSIT: Temperatura de ignición en superficie caliente ASTM D 8211 ENERO DE 2018: Método de ensayo estándar para la temperatura de ignición en superficie caliente de gases sobre superficie plana.

No garantizamos en ningún caso la compatibilidad y la seguridad de nuestros productos para el uso de un refrigerante A2L que no figure en este manual.

Los evaporadores son cuasi máquinas en el sentido de la Directiva sobre máquinas. Una vez integrados en la instalación final, esta última se convierte en la máquina y el instalador se considera entonces el fabricante de dicha máquina.

Por lo tanto, el instalador debe realizar un análisis de riesgos de los fenómenos peligrosos con el fin de aplicar las medidas de seguridad necesarias, tomando como referencia la norma EN 378, en particular en el marco de la utilización de nuestros productos con un refrigerante de tipo A2L. Véase la guía CETIM/UNICLIMA EN 378.

Para conocer la información útil y los riesgos identificados para nuestros productos, consulte la sección **DATOS DEL PRODUCTO** de este manual.

Las personas que intervienen en sistemas de refrigeración que utilizan fluidos inflamables deben tener las competencias necesarias, de conformidad con la norma EN ISO 22712, para la manipulación segura de dichos fluidos inflamables.

- Conocimiento de la legislación, las normativas y las normas relativas a los fluidos refrigerantes inflamables.
- Conocimiento de los fluidos y su manipulación.

Estas competencias deben estar acreditadas mediante una formación adecuada y, además, debe disponerse del equipo de protección individual (EPI) necesario.

Solo se debe utilizar equipo diseñado para su uso con fluidos refrigerantes inflamables y todos los trabajos realizados en el equipo deben cumplir con las normativas y estándares locales.

Por supuesto, todos los trabajos deben realizarse de acuerdo con las normas establecidas.

Marcado de un sistema e que utiliza un fluido ligeramente inflamable

Los puntos de acceso para el mantenimiento de los sistemas de refrigeración que funcionan con un refrigerante A2L deben marcarse con el símbolo A2L de conformidad con la norma EN 378.

Retrofit de instalaciones existentes con fluidos ligeramente inflamables

En ningún caso se debe cambiar el refrigerante de una instalación diseñada exclusivamente para fluidos A1 por un fluido inflamable. Se debe comprobar previamente que todos los equipos que componen el sistema de refrigeración sean compatibles con estos fluidos refrigerantes y que cumplan con la Directiva DESP (Directiva sobre equipos a presión).

SEGURIDAD

Nuestros productos no liberan gases durante su funcionamiento y llevan el marcado CE. Como tales, no se consideran una fuente de emisión en condiciones normales de funcionamiento, en el sentido de la norma NF EN 60079-10-1, que es una norma armonizada con la directiva 1999/92/CE.

Para garantizar la ausencia de una zona ATEX de grado secundario, los encargados del mantenimiento deberán:

- Establecer un plan de inspección periódica de la estanqueidad para garantizar el mantenimiento del nivel de estanqueidad del producto.
- Establecer un plan de inspección y mantenimiento para evitar el deterioro del producto que pueda provocar una fuga accidental durante la vida útil del equipo.
 - Corrosión: no utilizar productos detergentes. No utilizar en un ambiente corrosivo para el cobre, el aluminio y la aleación MgZn sin proteger los elementos sensibles del intercambiador.
 - Congelación de la batería de un intercambiador: compruebe regularmente que la batería no se haya congelado. Compruebe el buen funcionamiento y la eficacia del sistema de descongelación. En el caso de los evaporadores sin sistema de descongelación, tome las medidas necesarias para evitar la acumulación de hielo.
 - Órgano de expansión en una cuasi-máquina: Recomendamos colocar el órgano de expansión fuera de la cámara frigorífica.
 - Vibraciones anormales: compruebe que las tuberías estén bien sujetas.
- En la parte inferior de la cámara frigorífica, se requiere un detector/sensor de gas refrigerante ATEX (II 3 G Ex nA IIA T2 G) con alarma sonora y visual para alertar al operador y/o al explotador. En caso de intervención es en la cámara frigorífica, se requiere el uso de equipos móviles certificados ATEX (detector portátil, ventilación, etc.) y EPI adecuados. Para cumplir con el requisito esencial de seguridad 1.5.7 (riesgo de explosión) de la Directiva de Máquinas, recomendamos instalar un detector de gas fijo a 10 cm del suelo. Tan pronto como la concentración alcance el 25 % del LFL, este detector debe ordenar el corte de las fuentes de energía presentes en la cámara frigorífica y activar una alarma sonora y visual situada en el exterior.
- La implementación de la cadena de seguridad mencionada anteriormente debe cumplir con una de las siguientes normas:
EN ISO 13849 con un PIR =d o EN IEC 61508-1 con un nivel SIL 2.

En ausencia de las barreras técnicas indicadas anteriormente, se define una zona de tipo 2 en caso de fuga de refrigerante A2L/A3 en las conexiones de las tuberías o en las tomas de presión Schrader del evaporador dentro de la cámara frigorífica. Esta zona incluye el interior de la cámara frigorífica, así como una zona de 1 metro alrededor de la puerta (zona 2).

La unidad puede presentar los siguientes riesgos:

		
Temperaturas elevadas	Temperaturas bajas	Elementos giratorios
		
Tensión eléctrica	Inflamabilidad	Elementos cortantes

El incumplimiento de las siguientes instrucciones puede provocar lesiones o accidentes graves.

Está totalmente prohibido soldar, soldar con estaño, cortar, amolar o buscar posibles fugas con una llama abierta en un circuito que contenga refrigerante A2L/A3. Cualquier tipo de intervención de esta naturaleza debe ser objeto de un análisis de riesgos previo.

El material (detectores, bomba de vacío, etc.) debe ser compatible con los fluidos inflamables.

Antes de conectar la unidad y realizar cualquier operación en ella, realice una detección de refrigerante con un detector adecuado y calibrado para asegurarse de que no hay gas alrededor de la unidad.

En caso de fuga de gas refrigerante, evite entrar en la habitación, ventílela lo antes posible y en la medida de lo posible y prohíba cualquier fuente de ignición activa.

Durante el mantenimiento, recomendamos a los operarios que utilicen equipos de protección individual adecuados (casco, guantes, gafas, etc.), que corten el suministro eléctrico y que no se acerquen con una fuente potencial de ignición sin haber comprobado previamente que no hay ninguna zona potencialmente inflamable debido a una fuga no detectada. Podrá ventilar la cámara frigorífica con material eléctrico y no eléctrico adecuado situado en la zona ATEX 2 para garantizar la seguridad de su intervención.

Intervenciones en el evaporador

- El evaporador debe aislarse de la alimentación eléctrica desconectándolo y bloqueándolo con el interruptor general.
- En caso de intervención en los ventiladores, especialmente en caso de desmontaje de las rejillas, corte la alimentación de los ventiladores para evitar un arranque automático.
- Limpiar periódicamente con un producto de mantenimiento no agresivo compatible con el cobre y el aluminio y aclarar con agua limpia:
 - la batería: proteger los motores, presión máxima de 3 bares y chorro orientado hacia la parte frontal de las aletas.
 - las hélices, las rejillas y la carrocería.

Los productos almacenados deben cumplir las condiciones para las que se ha diseñado la cámara frigorífica.

Compruebe al poner en marcha y periódicamente el apriete de los tornillos de montaje, el estado y el apriete de los componentes eléctricos y la ausencia de depósitos de hielo en la batería del intercambiador, en los motoventiladores, las virolas y las rejillas

Intervención en el sistema eléctrico

- Las intervenciones en los componentes eléctricos deben realizarse con el aparato desconectado (véase más adelante) y por personal autorizado y cualificado para intervenir en instalaciones eléctricas.

Intervención en el circuito o circuitos frigoríficos

- Las operaciones de control de la presión, vaciado y llenado del sistema a presión deben realizarse utilizando los racores previstos para tal fin y los equipos adecuados.
- Para evitar cualquier riesgo de explosión debido a las pulverizaciones de líquido refrigerante y aceite, el circuito debe vaciarse y mostrar una presión relativa nula durante las operaciones de desmontaje o limpieza de las piezas del circuito refrigerante.
- Vacíe el sistema con un equipo compatible con fluidos A2L/A3 y vuelva a cargarlo con nitrógeno seco para permitir que el fluido disuelto en el aceite se desgasifique. Repita estas operaciones al menos dos veces. Utilice nitrógeno para la inertización durante la soldadura y la desoldadura con el fin de evitar la oxidación y cualquier riesgo de explosión.
- Una vez vaciado el circuito, existe un riesgo residual de formación de presión por desgasificación del aceite o por el calor de los intercambiadores. Para mantener la presión a cero, la conexión del conducto debe purgarse por el lado de baja presión.
- La operación de soldadura debe ser realizada por un profesional.

Procedimiento de vaciado:

Conecte la bomba de vacío a la línea de alta presión y a la línea de baja presión.

Realizar el vaciado ($P = 1$ Pa). Romper el vacío con nitrógeno seco. Volver a realizar el vaciado ($P = 1$ Pa); el índice de humedad residual debe ser inferior a 50 ppm.

Realizar una prueba de resistencia al vacío (tiempo máximo 15 minutos, 70 Pa).

Durante la creación del vacío, los compresores deben estar parados.

DATOS DEL PRODUCTO

Volumen de los productos

MR:

Modelo	65 / 75	100 / 110	120 / 135	140 / 160	170 / 180	190 / 210	250 / 270
Volumen (dm3)	0,59	0,64	1,06	1,12	1,40	1,75	2,32

MH:

Modelo	250 / 320	310 / 380
Volumen (dm3)	1,7	2,2

AZUR:

Modelo	65/75/85/110/120R	105	120L/135/140/160	170/180	190/210	250/270	310/380	370/460
Volumen (dm3)	0,6	0,8	1	1,4	1,7	2,2	3,3	3,8

NOVA:

Modelo	3152	3153	3154	3155	3156	3243	3244	3245	3343	3344	3345	3444
Volumen (dm3)	0,8	1,3	1,7	2,06	2,5	2,02	2,7	3,32	3,02	4,02	4,92	5,32

Modelo	4165	4166	4263	4264	4265	4266	4364
Volumen (dm3)	3,78	4,58	4,87	6,27	7,77	9,17	9,36

NTA (motor EC):

Modelo	0R1	1R1	2R2	3R2	4R2	5R3	6R3	7R4	8R4
Volumen (dm3)	0,81	1,75	1,75	2,55	3,35	3,85	6,40	6,80	8,58

Modelo	0L1	1L1	2L2	3L2	4L2	5L3	6L3	7L4
Volumen (dm3)	0,81	2,15	2,55	3,35	4,25	5,05	6,40	8,50

KRS:

Modelo	KRS1	KRS2
Volumen (dm3)	2	4

NK (Tipo de aleta H – NKH):

Módulo	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Volumen por cada ventilador (dm3)	9,0	13,5	18,0	14,4	21,6	28,8

*Los volúmenes serán menores cuando estén equipados con descongelación por glicol de agua caliente (HGT). Comuníquese con la oficina de diseño para obtener valores específicos.

NK (Tipo de aleta T – NKT):

Módulo	A2	A3	A4	B2	B3	B4
Volumen por cada ventilador (dm3)	16,3	21,7	27,1	27,9	37,2	46,5

*Los volúmenes serán menores cuando estén equipados con descongelación por glicol de agua caliente (HGT). Comuníquese con la oficina de diseño para obtener valores específicos.

Nuestras opciones de evaporador equipado están disponibles bajo consulta:

- DMP: regulador termostático montado.
- EXT: Regulador electrónico montado.
- EVL: DMP + electroválvula montada.
- EEC: EVL + válvula de bola montada.
- RVU: Resistencias de aro.

Por motivos de seguridad, todas las solicitudes deben ser estudiadas por nuestra oficina de estudios para seleccionar los componentes compatibles con el refrigerante A2L deseado y asegurarnos de que estos no representen una fuente potencial de ignición al instalarse en nuestros productos.

La opción de bomba de elevación de condensado (PRK) presenta un riesgo de ignición del refrigerante en caso de fuga, por lo que debe instalarse fuera de la cámara frigorífica. Consulte las instrucciones técnicas que se incluyen con el kit.

Por motivos de seguridad y para cumplir con la norma EN 378, es obligatorio el uso de motores EC para las gamas NTA que utilizan refrigerante de tipo A2L.

Referencias (versiones actuales):

EN 378-1:2016+A1:2020 *Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 1: Requisitos básicos, definiciones, clasificación y criterios de selección.*

EN 378-2:2016 *Sistemas de refrigeración y bombas de calor. Requisitos de seguridad y medioambientales. Parte 2: Diseño, construcción, ensayos, marcado y documentación*

EN 378-3: 2016+A1:2020 - *Sistemas de refrigeración y bombas de calor - Requisitos de seguridad y medioambientales - Parte 3: Instalación in situ y protección de las personas*

EN ISO 5149-4:2025 - *Sistemas de refrigeración y bombas de calor - Requisitos de seguridad y medioambientales - Parte 4: Funcionamiento, mantenimiento, reparación y recuperación*

EN ISO 22712:2023 - *Sistemas de refrigeración y bombas de calor - Competencia del personal.*

EN 60335-2-40 :2024 *Aparatos de aire acondicionado para uso doméstico y similar.*

DEUTSCH

Dieses Dokument IN0047900 ersetzt das vorherige Dokument (IN0047900-A vom 03/2020).
Die vorliegende Anleitung gilt für folgende gewerbliche Verdampfer: MR; MH; AZUR; NTA; NOVA; KRS; NK
Sie müssen die verschiedenen Anleitungen (Sicherheit, Installation usw.) vor der Inbetriebnahme der verschiedenen Produkte lesen und sich mit ihnen vertraut machen.
Befolgen Sie die Anweisungen genau.

EINLEITUNG

Die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen stammen aus einer von LFB GROUP durchgeführten Risikoanalyse nach dem von CETIM/UNICLIMA/SNEFCCA vorgeschlagenen FMEA-Modell.

Die in dieser Sicherheitsanleitung enthaltenen Vorgaben und Empfehlungen dienen dazu, die erforderlichen Informationen zur Charakterisierung potenzieller Freisetzungquellen im Zusammenhang mit Verdampfern mit A2L/A3-Kältemitteln bereitzustellen sowie die mit deren Installation, Betrieb und Wartung verbundenen Risiken zu reduzieren.

Diese Informationen stellen eine Eingangsgröße für die Explosionsrisikobeurteilung und die ATEX-Zoneneinteilung des Standorts dar, stellen jedoch für sich genommen keine vollständige ATEX-Zoneneinteilungsstudie dar und erlauben keine eigenständige Schlussfolgerung hinsichtlich des Nichtvorhandenseins oder der Herabstufung von ATEX-Zonen.

Die Festlegung der endgültigen ATEX-Zoneneinteilung sowie des Explosionsschutzdokuments (DRPCE) liegt in der Verantwortung des Betreibers und erfolgt auf Grundlage der standortspezifischen Merkmale, der tatsächlichen Betriebsbedingungen und der tatsächlich umgesetzten Maßnahmen.

Die Sicherheitshinweise dienen als Referenz, um die Anlage sicher zu betreiben. LFB GROUP übernimmt keine Gewähr für die Vollständigkeit dieser Informationen und lehnt daher jede Haftung für eventuelle Auslassungen ab.

Die Temperatur- und Druckvorgaben für unsere Produkte müssen je nach den verwendeten Flüssigkeiten unbedingt eingehalten werden. Beachten Sie hierzu bitte die Konformitätserklärung auf unserer Website unter der Rubrik „Downloads > Zertifikate > CE“.

Bitte lesen Sie vor jedem Eingriff oder jeder Installation der Maschine das Sicherheitsdatenblatt des Kältemittels.

Beachten Sie die Vorschriften und Empfehlungen der Sicherheitsnormen für Maschinen und Kälteanlagen, insbesondere: EN 378, EN ISO 5149-4, usw.

LEICHT ENTZÜNDLICHE FLÜSSIGKEITEN

Leicht entzündliche Kältemittel unterliegen strengeren Sicherheitsvorschriften als nicht entzündliche Kältemittel. Dieser Abschnitt enthält die wichtigsten Punkte der Norm EN 378 und die Empfehlungen von LFB GROUP für die sichere Durchführung von Arbeiten an unseren mit entzündlichen Flüssigkeiten befüllten Wärmetauschern.

Dieser Abschnitt fasst die Norm zusammen und enthält spezifische Empfehlungen von LFB GROUP. Ausführliche Informationen finden Sie in der Norm EN 378.

Entflammbarkeitsklasse		Beispiel
A1	Nicht brennbar	R449A; R513A
A2L	Leicht entflammbar	R1234yf; R454C; R455A; R454A; R1234ze
A3	Leicht entzündlich	R290

Die Serien MR, MH, AZUR, NTA (EC-Motor), NOVA, KRS und NK sind mit den Kältemitteln A2L R1234yf, R454C, R455A, R454A und R1234ze (spezieller Kreislauf) kompatibel.

MH: außer den Modellen 370/450/460/510/550/630/640/770

NTA (EC-Motor): außer den Modellen 9L5/9R5

NOVA: außer Modell 4366

NK: ausgenommen Modelle mit 800-mm- und 1000-mm-Lüftern

Name des Kältemittels	GWP	Sicherheitsklasse	LFL	TAI*	HSIT**
R1234yf	0.5	A2L	0,289 kg/m ³	405 °C	800 °C
R454C	145.51	A2L	0,293 kg/m ³	444 °C	>800 °C
R455A	145.5	A2L	0,431 kg/m ³	473–477 °C	>800 °C
R1234ze	1.37	A2L	0,303 kg/m ³	368 °C	800 °C
R454A	236.9	A2L	0,289 kg/m ³	-	>800 °C
R290	0.02	A3	0,38 kg/m ³	450 °C	-

Quelle: EN378-1 2020 Anhang E & 60335-2-40: 2018 & Sicherheitsdatenblätter der Flüssigkeiten & UE 2024/573 F-Gaz III.

*TAI: Selbstentzündungstemperatur (ISO/IEC 80079-20-1: 2017 Explosionsfähige Atmosphären – Teil 20-1: Eigenschaften von Produkten zur Klassifizierung von Gasen und Dämpfen – Prüfverfahren und Daten.

**HSIT: Heißoberflächen-Zündtemperatur ASTM D 8211 JANUAR 2018: Standardtestmethode für die Heißoberflächen-Zündtemperatur von Gasen auf ebenen Oberflächen.

Wir übernehmen keinerlei Gewähr für die Kompatibilität und Sicherheit unserer Produkte bei Verwendung eines A2L-Kältemittels, das nicht in dieser Anleitung aufgeführt ist.

Verdampfer sind Quasi-Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie. Sobald sie in die Endanlage integriert sind, wird diese zur Maschine und der Installateur gilt als Hersteller dieser Maschine.

Der Installateur muss daher eine Risikoanalyse der gefährlichen Phänomene durchführen, um die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen gemäß der Norm EN 378 zu ergreifen, insbesondere im Zusammenhang mit der Verwendung unserer Produkte mit einem Kältemittel vom Typ A2L. Siehe Leitfaden CETIM/UNICLIMA EN 378.

Nützliche Informationen sowie die für unsere Produkte identifizierten Risiken finden Sie im Abschnitt **PRODUKTDATEN** dieser Anleitung.

Personen, die an Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln arbeiten, müssen gemäß EN ISO 22712 über die erforderlichen Kenntnisse für den sicheren Umgang mit diesen brennbaren Kältemitteln verfügen.

- Kenntnis der Rechtsvorschriften, Regelungen und Normen für brennbare Kältemittel.
- Kenntnisse über Kältemittel und deren Handhabung.

Diese Kompetenzen müssen durch eine entsprechende Schulung nachgewiesen werden, und darüber hinaus muss die erforderliche persönliche Schutzausrüstung (PSA) bereitgestellt werden.

Es dürfen nur Geräte verwendet werden, die für den Einsatz mit brennbaren Kältemitteln ausgelegt sind, und alle Arbeiten an den Geräten müssen den örtlichen Vorschriften und Normen entsprechen. Selbstverständlich müssen alle Arbeiten fachgerecht ausgeführt werden.

Kennzeichnung eines System s, das ein leicht entzündliches Kältemittel verwendet

Zugangspunkte für die Wartung von Kälteanlagen, die mit einem A2L-Kältemittel betrieben werden, müssen gemäß EN 378 mit dem Symbol A2L gekennzeichnet werden.

Nachrüstung bestehender Anlagen mit leicht entzündlichen Kältemitteln

Das Kältemittel einer Anlage, die ausschließlich für A1-Kältemittel ausgelegt ist, darf unter keinen Umständen durch ein entzündbares Kältemittel ersetzt werden. Zuvor muss sichergestellt werden, dass alle Komponenten des Kühlsystems mit diesen Kältemitteln kompatibel sind und der DESP-Richtlinie (Richtlinie über Druckgeräte) entsprechen.

SICHERHEIT

Unsere Produkte setzen während ihres Betriebs keine Gase frei und tragen die CE-Kennzeichnung. Als solche gelten sie im Normalbetrieb nicht als Quelle für Gasfreisetzungen im Sinne der Norm NF EN 60079-10-1, die mit der Richtlinie 1999/92/EG harmonisiert ist.

Um sicherzustellen, dass kein sekundärer ATEX-Bereich vorhanden ist, sollten Wartungstechniker Folgendes tun:

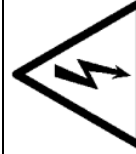
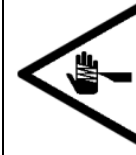
- Einen Plan für regelmäßige Dichtheitsprüfungen erstellen, um die Dichtheit des Produkts zu gewährleisten.
- einen Inspektions- und Wartungsplan aufstellen, um eine Beschädigung des Produkts zu vermeiden, die während der Lebensdauer der Anlage zu einer unbeabsichtigten Leckage führen könnte.

- Korrosion: Keine Reinigungsmittel verwenden. Nicht in einer für Kupfer, Aluminium und MgZn-Legierungen korrosiven Umgebung verwenden, ohne die empfindlichen Teile des Wärmetauschers zu schützen.
- Eisbildung an der Wärmetauscherbatterie: Überprüfen Sie regelmäßig, ob die Batterie nicht vereist ist. Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Funktion und Wirksamkeit des Abtausystems. Bei Verdampfern ohne Abtausystem sind die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um eine Eisbildung zu verhindern.
- Expansionsventil an einer Quasi-Maschine: Wir empfehlen, das Expansionsventil außerhalb des Kühlraums anzubringen.
- Ungewöhnliche Vibrationen: Überprüfen Sie, ob die Rohrleitungen fest sitzen.

- Im unteren Teil des Kühlraums ist ein ATEX-Kältemittel-Detektor/Sensor (II 3 G Ex nA IIA T2 G) erforderlich, der mit einem akustischen und optischen Alarm verbunden ist, um den Bediener und/oder Betreiber zu warnen. Bei Arbeiten im Kühlraum () ist die Verwendung von ATEX-zertifiziertem mobilem Gerät (tragbarer Detektor, Belüftung usw.) und geeigneter PSA erforderlich. Um die grundlegende Sicherheitsanforderung 1.5.7 (Explosionsgefahr) der Maschinenrichtlinie zu erfüllen, empfehlen wir die Installation eines fest installierten Gasetektors in 10 cm Höhe über dem Boden. Sobald die Konzentration 25 % der UEG erreicht, muss dieser Detektor die Abschaltung der im Kühlraum vorhandenen Energiequellen steuern und einen akustischen und optischen Alarm außerhalb des Raums auslösen.
- Die Umsetzung der oben genannten Sicherheitskette muss einer der folgenden Normen entsprechen: EN ISO 13849 mit einem Pfr =d oder EN IEC 61508-1 mit einem SIL-Level 2.

Sind die oben genannten technischen Barrieren nicht vorhanden, wird bei einem Austritt von Kältemittel A2L/A3 an den Rohranschlüssen oder Schrader-Druckanschlüssen des Verdampfers im Inneren des Kühlraums eine Zone vom Typ 2 definiert. Dieser Bereich umfasst das Innere des Kühlraums sowie einen Bereich von 1 Meter um die Tür herum (Bereich 2).

Das Gerät kann folgende Risiken bergen:

		
Hohe Temperaturen	Niedrige Temperaturen	Rotierende Teile
		
Elektrische Spannung	Entzündlich	Schneidende Teile

Die Nichtbeachtung der folgenden Anweisungen kann zu schweren Verletzungen oder Unfällen führen.

Es ist strengstens verboten, an einem Kreislauf, der das Kältemittel A2L/A3 enthält, zu schweißen, zu löten, zu schneiden, zu schleifen oder mit offener Flamme nach möglichen Lecks zu suchen. Alle Arbeiten dieser Art müssen zuvor einer Risikoanalyse unterzogen werden.

Die Ausrüstung (Detektoren, Vakuumpumpe usw.) muss mit brennbaren Flüssigkeiten kompatibel sein.

Vor dem Einschalten und der Inbetriebnahme des Geräts muss mit einem geeigneten und kalibrierten Detektor eine Kältemittelprüfung durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass sich kein Gas in der Umgebung des Geräts befindet.

Bei einem Austritt von Kältemittelgas den Raum nicht betreten, ihn so schnell wie möglich und so gut wie möglich lüften und alle aktiven Zündquellen ausschalten.

Bei Wartungsarbeiten empfehlen wir den Bedienern, geeignete persönliche Schutzausrüstung (Helm, Handschuhe, Schutzbrille usw.) zu tragen, die Stromversorgung zu unterbrechen und sich nicht mit einer potenziellen Zündquelle zu nähern, ohne zuvor überprüft zu haben, dass kein Bereich aufgrund eines unentdeckten Lecks potenziell entflammbar ist.

Mit geeigneten elektrischen und nicht-elektrischen Geräten, die für den Einsatz in ATEX-2-Bereichen zugelassen sind, kann er den Kühlraum belüften, um die Sicherheit seiner Arbeit zu gewährleisten.

Arbeiten am Verdampfer

- Der Verdampfer muss von der Stromversorgung getrennt werden, indem er vom Hauptschalter getrennt und verriegelt wird.
- Bei Arbeiten an den Ventilatoren, insbesondere beim Ausbau der Gitter, muss die Stromversorgung der Ventilatoren unterbrochen werden, um ein automatisches Anlaufen zu verhindern.
- Reinigen Sie regelmäßig mit einem nicht aggressiven, für Kupfer und Aluminium geeigneten Reinigungsmittel und spülen Sie mit klarem Wasser nach:
 - die Batterie: Motoren schützen, maximaler Druck 3 bar und Strahl auf die Vorderseite der Lamellen richten .
 - die Propeller, Gitter und das Gehäuse.

Die gelagerten Produkte müssen den Bedingungen entsprechen, für die der Kühlraum ausgelegt ist.

Überprüfen Sie bei der Inbetriebnahme und regelmäßig den festen Sitz der Befestigungsschrauben, den Zustand und den festen Sitz der elektrischen Komponenten und dass sich kein Eis auf dem Wärmetauscher, den Motorlüftern, den Blenden und Gittern befindet

Eingriffe am elektrischen System

- Arbeiten an elektrischen Komponenten dürfen nur bei ausgeschaltetem Gerät (siehe unten) und von Personal durchgeführt werden, das für Arbeiten an elektrischen Anlagen befugt und qualifiziert ist.

Eingriffe am/an den Kühlkreislauf(en)

- Die Druckprüfung, Entleerung und Befüllung des Drucksystems müssen mit den dafür vorgesehenen Anschlüssen und geeigneten Geräten durchgeführt werden.
- Um jegliche Explosionsgefahr durch Spritzer von Kältemittel und Öl zu vermeiden, muss der Kreislauf entleert sein und einen relativen Druck von Null aufweisen, wenn Teile des Kältekreislaufs demontiert oder gereinigt werden.
- Mit einer für A2L/A3-Flüssigkeiten geeigneten Ausrüstung vakuumieren und mit trockenem Stickstoff wieder auffüllen, damit die im Öl gelöste Flüssigkeit entgasen kann. Diese Vorgänge mindestens zweimal wiederholen. Beim Löten und Entlöten Stickstoff zur Inertisierung verwenden, um Oxidation und Explosionsgefahr zu vermeiden.
- Nach dem Entleeren des Kreislaufs besteht ein Restrisiko der Druckbildung durch Entgasung des Öls oder durch die Wärme der Wärmetauscher. Um den Druck auf Null zu halten, muss die Leitung auf der Niederdruckseite entlüftet werden.
- Das Löten muss von einem Fachmann durchgeführt werden.

Vakuumierverfahren:

Die Vakuumpumpe an die Hochdruckleitung und die Niederdruckleitung anschließen.

Vakuum ziehen ($P=1$ Pa). Das Vakuum mit trockenem Stickstoff aufheben. Erneut Vakuum ziehen ($P=1$ Pa), die Restfeuchte muss unter 50 ppm liegen.

Führen Sie einen Vakuumhaltetest durch (Dauer maximal 15 Minuten bei 70 Pa).

Während des Vakuumierens müssen die Kompressoren ausgeschaltet sein!

PRODUKTDATEN

Produktvolumen

MR:

Modell	65 / 75	100 / 110	120 / 135	140 / 160	170 / 180	190 / 210	250 / 270
Volumen (dm ³)	0,59	0,64	1,06	1,12	1,40	1,75	2,32

MH:

Modell	250 / 320	310 / 380
Volumen (dm ³)	1,7	2,2

AZUR:

Modell	65/75/85/110/120R	105	120L/135/140/160	170/180	190/210	250/270	310/380	370/460
Volumen (dm ³)	0,6	0,8	1	1,4	1,7	2,2	3,3	3,8

NOVA:

Modell	3152	3153	3154	3155	3156	3243	3244	3245	3343	3344	3345	3444
Volumen (dm ³)	0,8	1,3	1,7	2,06	2,5	2,02	2,7	3,32	3,02	4,02	4,92	5,32

Modell	4165	4166	4263	4264	4265	4266	4364
Volumen (dm ³)	3,78	4,58	4,87	6,27	7,77	9,17	9,36

NTA (EC-Motor):

Modell	0R1	1R1	2R2	3R2	4R2	5R3	6R3	7R4	8R4
Volumen (dm ³)	0,81	1,75	1,75	2,55	3,35	3,85	6,40	6,80	8,58

Modell	0L1	1L1	2L2	3L2	4L2	5L3	6L3	7L4
Volumen (dm ³)	0,81	2,15	2,55	3,35	4,25	5,05	6,40	8,50

KRS:

Modell	KRS1	KRS2
Volumen (dm ³)	2	4

NK (Flossentyp H – NKH):

Modul	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Volumen pro Ventilator (dm ³)	9,0	13,5	18,0	14,4	21,6	28,8

*Bei Ausstattung mit Heißwasser-Glykol-Abtauung (HGT) verringert sich das Volumen. Spezifische Werte erhalten Sie von unserem Planungsbüro.

NK (Flossentyp T – NKT):

Modul	A2	A3	A4	B2	B3	B4
Volumen pro Ventilator (dm ³)	16,3	21,7	27,1	27,9	37,2	46,5

*Bei Ausstattung mit Heißwasser-Glykol-Abtauung (HGT) verringert sich das Volumen. Spezifische Werte erhalten Sie von unserem Planungsbüro.

Unsere Optionen für ausgestattete Verdampfer sind auf Anfrage erhältlich:

- DMP: Thermostatisches Expansionsventil montiert.
- EXT: Elektronisches Expansionsventil montiert.
- EVL: DMP + montiertes Magnetventil.
- EEC: EVL + montiertes Kugelventil.
- RVU : Gehäuse-Abtauheizungen.

Aus Sicherheitsgründen muss jede Anfrage von unserem Konstruktionsbüro geprüft werden, um die mit dem gewünschten Kältemittel A2L kompatiblen Komponenten auszuwählen und sicherzustellen, dass diese bei der Installation in unseren Produkten keine potenzielle Zündquelle darstellen.

Die Option Kondensatpumpe (PRK) birgt bei einem Leck die Gefahr einer Entzündung des Kältemittels und muss daher außerhalb des Kühlraums installiert werden. Bitte beachten Sie die mit dem Kit gelieferte technische Anleitung.

Aus Sicherheitsgründen und zur Einhaltung der Norm EN 378 ist die Verwendung von EC-Motoren für die NTA-Baureihen, die Kältemittel vom Typ A2L verwenden, obligatorisch.

Referenzen (aktuelle Versionen):

EN 378-1:2016+A1:2020 Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheits- und Umweltanforderungen – Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Definitionen, Klassifizierung und Auswahlkriterien

EN 378-2:2016 Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheits- und Umweltanforderungen – Teil 2: Konstruktion, Bau, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation

EN 378-3: 2016+A1:2020 – Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheits- und Umweltanforderungen – Teil 3: Installation vor Ort und Personenschutz

EN ISO 5149-4:2025 – Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheits- und Umweltanforderungen – Teil 4: Betrieb, Wartung, Reparatur und Rückgewinnung

EN ISO 22712:2023 – Kälteanlagen und Wärmepumpen – Qualifikation des Personals.

EN 60335-2-40 :2024 Geräte zur Klimatisierung für den Haushalt und ähnliche Zwecke.

POLSKI

Niniejszy dokument IN0047900 unieważnia i zastępuje poprzedni dokument (IN0047900-A z 03/2020).
Niniejsza instrukcja dotyczy następujących parowników komercyjnych: MR; MH; AZUR; NTA; NOVA; KRS; NK
Przed uruchomieniem poszczególnych produktów należy zapoznać się z różnymi instrukcjami (dotyczącymi bezpieczeństwa, instalacji itp.).
Należy dokładnie stosować się do instrukcji.

WPROWADZENIE

Informacje zawarte w niniejszej instrukcji pochodzą z analizy ryzyka przeprowadzonej przez LFB GROUP zgodnie z modelem FMEA proponowanym przez CETIM/UNICLIMA/SNEFCCA.

Wymagania i zalecenia zawarte w niniejszej instrukcji bezpieczeństwa mają na celu dostarczenie informacji niezbędnych do scharakteryzowania potencjalnych źródeł uwolnień związanych z parownikami wykorzystującymi czynniki chłodnicze A2L/A3, a także do ograniczenia ryzyka związanego z ich instalacją, eksploatacją i konserwacją.

Informacje te stanowią dane wejściowe do analizy ryzyka wybuchu oraz opracowania klasyfikacji stref ATEX dla danego obiektu, jednak same w sobie nie stanowią kompletnego opracowania klasyfikacji stref ATEX ani nie pozwalają na samodzielne stwierdzenie braku lub obniżenia klasyfikacji stref ATEX.

Ostateczne określenie klasyfikacji stref ATEX oraz sporządzenie Dokumentu Zabezpieczenia Przed Wybuchem (DRPCE) leży w gestii użytkownika obiektu i odbywa się na podstawie charakterystyki obiektu, rzeczywistych warunków eksploatacji oraz faktycznie wdrożonych środków ochronnych.

Informacje dotyczące bezpieczeństwo są podane w celach informacyjnych, aby umożliwić bezpieczne zarządzanie instalacją. LFB GROUP nie gwarantuje w żadnym wypadku kompletności tych informacji i nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne pominięcia.

Należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych dotyczących temperatury i ciśnienia naszych produktów w zależności od stosowanych płynów. W tym celu należy zapoznać się z deklaracją zgodności dostępną na naszej stronie internetowej w sekcji „Pliki do pobrania > Certyfikaty > CE”.

Przed przystąpieniem do jakiegokolwiek czynności lub instalacji urządzenia należy zapoznać się z kartą charakterystyki czynnika chłodniczego.

Należy przestrzegać wytycznych i zaleceń zawartych w normach bezpieczeństwa dotyczących maszyn i instalacji chłodniczych, w szczególności: EN 378, EN ISO 5149-4, itp.

CIĘKŁE PŁYNY ŁATWOPALNE

Ciekle czynniki chłodnicze łatwopalne podlegają bardziej rygorystycznym przepisom bezpieczeństwa niż czynniki niepalne. W niniejszym rozdziale przedstawiono główne punkty normy EN 378 oraz zalecenia LFB GROUP dotyczące dobrych praktyk, aby prace serwisowe przy naszych wymiennikach zawierających łatwopalne czynniki chłodnicze były wykonywane w sposób całkowicie bezpieczny.

W niniejszym rozdziale podsumowano normę i przedstawiono szczegółowe zalecenia LFB GROUP. Wyczerpujące informacje można znaleźć w normie EN 378.

Klasa palności		Przykład
A1	Niepalny	R449A; R513A
A2L	Lekko palny	R1234yf; R454C; R455A; R454A; R1234ze
A3	Bardzo łatwopalny	R290

Seria MR, MH, AZUR, NTA (silnik EC), NOVA, KRS, NK są kompatybilne z czynnikami chłodniczymi A2L R1234yf, R454C; R455A; R454A; R1234ze (specjalny obieg)

MH: z wyjątkiem modeli 370/450/460/510/550/630/640/770

NTA (silnik EC): z wyjątkiem modeli 9L5/9R5

NOVA: z wyjątkiem modelu 4366

NK: z wyjątkiem modeli z wentylatorami 800 mm i 1000 mm

Nazwa czynnika chłodniczego	GWP	Klasa bezpieczeństwa	LFL	TAI*	HSIT**
R1234yf	0.5	A2L	0,289 kg/m ³	405 °C	800°C
R454C	145.51	A2L	0,293 kg/m ³	444°C	>800°C
R455A	145.5	A2L	0,431 kg/m ³	473–477°C	>800°C
R1234ze	1.37	A2L	0,303 kg/m ³	368°C	800°C
R454A	236.9	A2L	0,289 kg/m ³	-	>800°C
R290	0.02	A3	0,38 kg/m ³	450°C	-

Źródło: EN378-1 2020 załącznik E i 60335-2-40: 2018 oraz karty charakterystyki płynów i UE 2024/573 F-Gaz III.

*TAI: temperatura samozapłonu (ISO/IEC 80079-20-1: 2017 Atmosfery wybuchowe – Część 20-1: Właściwości produktów do klasyfikacji gazów i par – Metody i dane badawcze).

**HSIT: Temperatura zapłonu powierzchni gorącej ASTM D 8211 STYCZEŃ 2018: Standardowa metoda badania temperatury zapłonu powierzchni gorącej gazów na płaskiej powierzchni.

W żadnym wypadku nie gwarantujemy zgodności i bezpieczeństwa naszych produktów w przypadku stosowania czynnika chłodniczego A2L, który nie został wymieniony w niniejszej instrukcji.

Parowniki są quasi-maszynami w rozumieniu dyrektywy maszynowej. Po włączeniu do instalacji końcowej staje się ona maszyną, a instalator jest uważany za konstruktora tej maszyny.

Instalator powinien zatem przeprowadzić analizę ryzyka niebezpiecznych zjawisk w celu wdrożenia niezbędnych środków bezpieczeństwa zgodnie z normą EN 378, w szczególności w przypadku stosowania naszych produktów z czynnikiem chłodniczym typu A2L. Zobacz przewodnik CETIM/UNICLIMA EN 378.

Aby uzyskać przydatne informacje oraz zapoznać się z ryzykiem związanym z naszymi produktami, należy zapoznać się z sekcją **DANE PRODUKTU** niniejszej instrukcji.

Osoby zajmujące się systemami chłodniczymi wykorzystującymi łatwopalne czynniki chłodnicze muszą posiadać umiejętności wymagane zgodnie z normą EN ISO 22712 w zakresie bezpiecznego obchodzenia się z tymi łatwopalnymi czynnikami chłodniczymi.

- Znajomość przepisów prawnych, regulacji i norm dotyczących łatwopalnych czynników chłodniczych.
 - Znajomość płynów i sposobów obchodzenia się z nimi.
- Umiejętności te muszą być potwierdzone odpowiednim szkoleniem, a ponadto należy zapewnić niezbędny sprzęt ochrony indywidualnej (EPI).

Należy używać wyłącznie sprzętu przeznaczonego do stosowania z łatwopalnymi czynnikami chłodniczymi, a wszystkie prace wykonywane na sprężcie muszą być zgodne z lokalnymi przepisami i normami. Oczywiście wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki.

Oznakowanie urządzenia owego wykorzystującego lekko łatwopalny czynnik chłodniczy

Punkty dostępu do konserwacji systemów chłodniczych wykorzystujących czynnik chłodniczy A2L muszą być oznaczone symbolem A2L zgodnie z normą EN 378.

Modernizacja istniejących instalacji z użyciem płynów łatwopalnych

W żadnym wypadku nie wolno wymieniać czynnika chłodniczego w instalacji zaprojektowanej wyłącznie dla czynników A1 na czynnik łatwopalny. Należy wcześniej upewnić się, że wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu chłodniczego są kompatybilne z tymi czynnikami chłodniczymi i zgodne z dyrektywą DESP (dyrektywa dotycząca urządzeń ciśnieniowych).

BEZPIECZEŃSTWO

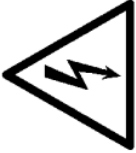
Nasze produkty nie uwalniają gazów podczas pracy i posiadają oznaczenie CE. Jako takie nie są one uważane za źródło emisji podczas normalnej pracy w rozumieniu normy NF EN 60079-10-1, która jest normą zharmonizowaną z dyrektywą 1999/92/WE.

Aby zagwarantować brak strefy ATEX drugiego stopnia, konserwatorzy powinni:

- Wprowadzić plan okresowych kontroli szczelności w celu zapewnienia utrzymania szczelności produktu.
- Wdrożyć plan kontroli i konserwacji, aby zapobiec uszkodzeniu produktu, które może doprowadzić do przypadkowego wycieku podczas eksploatacji urządzenia.
 - Korozia: nie używać środków czyszczących. Nie używać w środowisku korozyjnym dla miedzi, aluminium i stopu MgZn bez zabezpieczenia wrażliwych elementów wymiennika.
 - Zamrażanie baterii wymiennika: Należy regularnie sprawdzać, czy bateria nie jest zamrożona. Należy sprawdzić prawidłowe działanie systemu odszraniania i jego skuteczność. W przypadku parowników bez systemu odszraniania należy podjąć niezbędne środki, aby zapobiec gromadzeniu się lodu.
 - Element rozprężny w quasi-maszynie: Zalecamy umieszczenie elementu rozprężnego na zewnątrz komory chłodniczej.
 - Nieprawidłowe wibracje: sprawdzić, czy rury są dobrze zamocowane.
- W dolnej części komory chłodniczej wymagany jest czujnik/detektor gazu chłodniczego ATEX (II 3 G Ex nA IIA T2 G) z alarmem dźwiękowym i wizualnym, który ostrzega operatora i/lub użytkownika. W przypadku interwencji nych w komorze chłodniczej wymagane jest stosowanie certyfikowanego sprzętu mobilnego ATEX (przenośny detektor, wentylacja itp.) oraz odpowiednich środków ochrony indywidualnej. Aby spełnić zasadniczy wymóg bezpieczeństwa 1.5.7 (ryzyko wybuchu) dyrektywy maszynowej, zalecamy zainstalowanie stałego detektora gazu w odległości 10 cm od podłogi. Gdy stężenie osiągnie 25% LFL, czujnik ten musi wyłączyć źródła energii obecne w chłodni oraz uruchomić alarm dźwiękowy i wizualny znajdujący się na zewnątrz.
- Wdrożenie wspomnianego powyżej łańcucha bezpieczeństwa musi być zgodne z jedną z następujących norm: EN ISO 13849 z Plr =d lub EN IEC 61508-1 z poziomem SIL 2.

W przypadku braku wyżej wymienionych barier technicznych, w przypadku wycieku czynnika chłodniczego A2L/A3 na poziomie połączeń rurowych lub wtyczek ciśnieniowych schradera parownika wewnątrz komory chłodniczej definiuje się strefę typu 2. Strefa ta obejmuje wnętrze komory chłodniczej oraz obszar 1 metra wokół drzwi (strefa 2).

Urządzenie może stwarzać następujące zagrożenia:

		
Wysokie temperatury	Niskie temperatury	Elementy obrotowe
		
Napięcie elektryczne	Łatwopalność	Elementy tnące

Nieprzestrzeganie poniższych instrukcji może spowodować poważne obrażenia lub wypadki.

Surowo zabrania się spawania, lutowania, cięcia, szlifowania lub poszukiwania ewentualnych wycieków za pomocą otwartego ognia w obwodzie zawierającym czynnik chłodniczy A2L/A3. Wszelkie działania tego rodzaju muszą być wcześniej poddane analizie ryzyka.

Spręż (detektory, pompa próżniowa itp.) musi być kompatybilny z płynami łatwopalnymi.

Przed włączeniem zasilania i rozpoczęciem pracy urządzenia należy wykryć czynnik chłodniczy za pomocą odpowiedniego i skalibrowanego detektora, aby upewnić się, że w pobliżu urządzenia nie ma gazu.

W przypadku wycieku czynnika chłodniczego należy unikać wchodzenia do pomieszczenia, jak najszybciej je przewietrzyć i wyeliminować wszelkie źródła zapłonu.

Podczas konserwacji zalecamy operatorom wyposażenie się w odpowiednie środki ochrony indywidualnej (kask, rękawice, okulary itp.), odcięcie zasilania elektrycznego i nie zbliżanie się do potencjalnego źródła zapłonu bez uprzedniego sprawdzenia, czy nie ma potencjalnie łatwopalnego obszaru z powodu niewykrytego wycieku. Za pomocą odpowiedniego sprzętu elektrycznego i nieelektrycznego znajdującego się w strefie ATEX 2 można wentylować komorę chłodniczą, aby zapewnić bezpieczeństwo podczas pracy.

Interwencje dotyczące parownika

- Parownik należy odizolować od zasilania elektrycznego, odłączając go i blokując za pomocą głównego wyłącznika.
- W przypadku interwencji przy wentylatorach, w szczególności w przypadku demontażu kratek, należy odciąć zasilanie wentylatorów, aby zapobiec ich automatycznemu uruchomieniu.
- Okresowo czyścić za pomocą nieagresywnego środka czyszczącego, który jest kompatybilny z miedzią i aluminium, a następnie spłukać czystą wodą:

- baterię: chronić silniki, maksymalne ciśnienie 3 bary i strumień skierowany w stronę krawędzi łopatek.
- śmigła, kratki i obudowę.

Przechowywane produkty muszą spełniać warunki, dla których została zaprojektowana komora chłodnicza.

Podczas uruchamiania i okresowo należy sprawdzać dokręcenie śrub montażowych, stan i dokręcenie elementów elektrycznych oraz brak osadu lodu na baterii wymiennika, na silnikach wentylatorów, obręczach i kratkach

Interwencja w układzie elektrycznym

- Interwencje dotyczące elementów elektrycznych muszą być wykonywane przy wyłączonym zasilaniu urządzenia (patrz poniżej) przez personel uprawniony i wykwalifikowany do wykonywania prac przy instalacjach elektrycznych.

Interwencja w obwodzie (obwodach) chłodniczym (chłodniczych)

- Operacje kontroli ciśnienia, opróżniania i napełniania układu pod ciśnieniem muszą być wykonywane przy użyciu przewidzianych do tego celu złączy i odpowiedniego sprzętu.
- Aby uniknąć ryzyka wybuchu spowodowanego rozpryskami czynnika chłodniczego i oleju, podczas demontażu lub czyszczenia elementów obwodu chłodniczego obwód musi być opróżniony i wykazywać ciśnienie względne równe zero.
- Opróżnić układ za pomocą sprzętu kompatybilnego z płynami A2L/A3 i ponownie napełnić suchym azotem, aby umożliwić odgazowanie płynu rozpuszczonego w oleju. Czynnności te należy powtórzyć co najmniej dwa razy. Podczas lutowania i odlutowywania należy stosować azot do inertyzacji, aby zapobiec utlenianiu i ryzyku wybuchu.
- Po opróżnieniu obwodu istnieje ryzyko powstania ciśnienia w wyniku odgazowania oleju lub nagrzewania się wymienników. Aby utrzymać ciśnienie na poziomie zerowym, należy przedmuchać przewodu po stronie niskiego ciśnienia.
- Czynnność lutowania powinna być wykonywana przez profesjonalistę.

Procedura opróżniania:

Podłączyć pompę próżniową do przewodu wysokiego ciśnienia i przewodu niskiego ciśnienia.

Wyciągnąć próżnię (P=1 Pa). Zlikwidować próżnię za pomocą suchego azotu. Ponownie wyciągnąć próżnię (P=1 Pa), wilgotność resztkowa musi być niższa niż 50 ppm.

Przeprowadzić test szczelności próżniowej (czas trwania maksymalnie 15 minut, 70 Pa).

Podczas tworzenia próżni sprężarki muszą być wyłączone!

DANE PRODUKTU

Objętość produktów

MR:

Model	65 / 75	100 / 110	120 / 135	140 / 160	170 / 180	190 / 210	250 / 270
Objętość (dm3)	0,59	0,64	1,06	1,12	1,40	1,75	2,32

MH:

Model	250 / 320	310 / 380
Pojemność (dm3)	1,7	2,2

AZUR:

Model	65/75/85/110/120R	105	120L/135/140/160	170/180	190/210	250/270	310/380	370/460
Objętość (dm3)	0,6	0,8	1	1,4	1,7	2,2	3,3	3,8

NOVA:

Model	3152	3153	3154	3155	3156	3243	3244	3245	3343	3344	3345	3444
Objętość (dm3)	0,8	1,3	1,7	2,06	2,5	2,02	2,7	3,32	3,02	4,02	4,92	5,32

Model	4165	4166	4263	4264	4265	4266	4364
Objętość (dm3)	3,78	4,58	4,87	6,27	7,77	9,17	9,36

NTA (silnik EC):

Model	0R1	1R1	2R2	3R2	4R2	5R3	6R3	7R4	8R4
Objętość (dm3)	0,81	1,75	1,75	2,55	3,35	3,85	6,40	6,80	8,58

Model	0L1	1L1	2L2	3L2	4L2	5L3	6L3	7L4
Objętość (dm3)	0,81	2,15	2,55	3,35	4,25	5,05	6,40	8,50

KRS:

Model	KRS1	KRS2
Objętość (dm3)	2	4

NK (Typ pletwy H – NKH):

Moduł	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Objętość każdego wentylatora (dm3)	9,0	13,5	18,0	14,4	21,6	28,8

*Objętości będą mniejsze w przypadku wyposażenia w system odmrażania gorącą wodą z glikolem (HGT). Aby uzyskać szczegółowe wartości, prosimy o kontakt z biurem projektowym.

NK (Typ pletwy T – NKT):

Moduł	A2	A3	A4	B2	B3	B4
Objętość każdego wentylatora (dm3)	16,3	21,7	27,1	27,9	37,2	46,5

*Objętości będą mniejsze w przypadku wyposażenia w system odmrażania gorącą wodą z glikolem (HGT). Aby uzyskać szczegółowe wartości, prosimy o kontakt z biurem projektowym.

Nasze opcje wyposażenia parownika są dostępne na zapytanie:

- DMP: zamontowany termostatyczny zawór redukcyjny.
- EXT: zamontowany regulator elektroniczny.
- EVL: DMP + zamontowany elektrozawór.
- EEC: EVL + zamontowany zawór kulowy.
- RVU: Grzałki rozmrażające Shell.

Ze względu na bezpieczeństwo każde zapytanie musi zostać rozpatrzone przez nasze biuro projektowe w celu doboru komponentów kompatybilnych z wybranym czynnikiem chłodniczym A2L oraz upewnienia się, że nie stanowią one potencjalnego źródła zapłonu po zainstalowaniu w naszych produktach.

Opcja pompy odprowadzającej skropliny (PRK) stwarza ryzyko zapłonu czynnika chłodniczego w przypadku wycieku, dlatego należy ją zainstalować poza komorą chłodniczą. Proszę zapoznać się z instrukcją techniczną dostarczoną wraz z zestawem.

Ze względów bezpieczeństwa i w celu zapewnienia zgodności z normą EN 378, w seriach NTA wykorzystujących czynnik chłodniczy typu A2L obowiązkowe jest stosowanie silników EC.

Odniesienia (aktualne wersje):

EN 378-1:2016+A1:2020 *Systemy chłodnicze i pompy ciepła – Wymagania bezpieczeństwa i ochrony środowiska – Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru*

EN 378-2:2016 *Systemy chłodnicze i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska – Część 2: Projektowanie, konstrukcja, badania, oznakowanie i dokumentacja*

EN 378-3: 2016+A1:2020 - *Systemy chłodnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 3: Instalacja na miejscu i ochrona osób*

EN ISO 5149-4:2025 – *Systemy chłodnicze i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska – Część 4: Eksploatacja, konserwacja, naprawa i odzyskiwanie*

EN ISO 22712:2023 – *Systemy chłodnicze i pompy ciepła – Kompetencje personelu.*

EN 60335-2-40 :2024 *Urządzenia klimatyzacyjne do użytku domowego i podobnego.*

FRIGA-BOHN®



LFB France
42 rue Roger Salengro - BP 205
69741 GENAS CEDEX - FRANCE
Tél. : +33 4 72 47 13 00 - Fax : +33 4 72 47 13 96
figabohn.com

Friga-Bohn se réserve le droit d'apporter toute modification sans préavis.
Friga-Bohn reserves itself the right to make changes at any time without preliminary notice.
Friga-Bohn Angaben und Abbildungen unverbindlich. Änderungen vorbehalten.
Friga-Bohn se reserva el derecho de aportar cualquier modificación sin preaviso
Friga-Bohn zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedzenia

A2L/A3

Unit Coolers

N° IN0047900 -K

06.2026