

FR Consignes de sécurité concernant l'entretien  
 EN Safety instructions for maintenance  
 EL Οδηγίες ασφαλείας για τη συντήρηση  
 DE Sicherheitshinweise für die Wartung  
 ES Instrucciones de seguridad para el mantenimiento  
 PT Instruções de segurança para a manutenção  
 IT Avvertenze di sicurezza per la manutenzione  
 NL Veiligheidsinstructies voor onderhoud  
 CS Bezpečnostní pokyny pro údržbu  
 SK Bezpečnostné pokyny na údržbu  
 HU Karbantartásra vonatkozó biztonsági utasítások  
 BG Инструкции за безопасност при поддръжка  
 RO Instrucțiuni de siguranță pentru întreținere  
 SL Varnostna navodila za vzdrževanje  
 HR Sigurnosne upute za održavanje  
 UK Правила безпеки під час технічного обслуговування

**DH42XX / AU40XX / AU50XX / AU56XX**

## INSTRUCTIONS CONCERNANT LA RÉPARATION DES APPAREILS CONTENANT DU GAZ RÉFRIGÉRANT R290

### VÉRIFIER LA ZONE

Avant d'intervenir sur des systèmes contenant des gaz réfrigérants inflammables, des contrôles de sécurité sont nécessaires pour minimiser le risque d'incendie. Pour réparer le système de réfrigération, les précautions suivantes doivent être respectées avant toute intervention.

### PROCÉDURE DE TRAVAIL:

Les travaux doivent être effectués dans le cadre d'une procédure contrôlée afin de minimiser le risque de présence de gaz ou de vapeur inflammable lors de l'intervention.

### ZONE DE TRAVAIL GÉNÉRALE

L'ensemble du personnel de maintenance et les autres personnes intervenant dans la zone doivent être informés de la nature du travail réalisé. Les travaux dans des espaces confinés doivent être évités. La zone autour de l'espace de travail doit être isolée. Vérifier que l'intérieur de la zone est exempt de substances inflammables.

### CONTRÔLE DE LA PRÉSENCE DE GAZ RÉFRIGÉRANT

La zone doit être vérifiée à l'aide d'un détecteur de gaz réfrigérant approprié avant et pendant le travail, afin de s'assurer que le technicien identifie les atmosphères potentiellement inflammables. S'assurer que l'équipement de détection des fuites utilisé est adapté à une utilisation avec des gaz réfrigérants inflammables, c'est-à-dire qu'il n'émet pas d'étincelles, est correctement scellé ou dispose d'un système de sécurité intrinsèque.

### PRÉSENCE D'UN EXTINCTEUR

Si des travaux à chaud doivent être effectués sur l'équipement de réfrigération ou sur des pièces connexes, un extincteur d'incendie approprié doit être disponible. Il convient de disposer d'un extincteur à poudre sèche ou à CO<sub>2</sub> à proximité de la zone de charge.

### ABSENCE DE SOURCES D'INFLAMMATION

Lors d'une intervention sur un système de réfrigération qui implique l'exposition de conduits contenant ou ayant contenu du gaz réfrigérant inflammable, il est interdit d'utiliser des sources d'inflammation susceptibles de provoquer un incendie ou une explosion. Toutes les sources d'inflammation possibles, y compris les cigarettes, doivent être suffisamment éloignées du site d'installation, de réparation, d'enlèvement et de mise au rebut, puisqu'un gaz réfrigérant inflammable peut être libéré dans l'espace environnant lors de ces opérations. Avant toute intervention, la zone autour de l'équipement doit être examinée afin de s'assurer qu'il n'existe aucun danger ou risque d'incendie. Des panneaux « Interdiction de fumer » doivent être installés.

### ZONE AÉRÉE

S'assurer que la zone est à l'air libre ou bien aérée avant de pénétrer dans le système ou d'effectuer un travail à chaud. Un certain niveau de ventilation doit être maintenu pendant l'intervention. La ventilation doit permettre de disperser en toute sécurité tout gaz réfrigérant libéré et de l'expulser idéalement dans l'atmosphère extérieure.

### CONTRÔLE DE L'ÉQUIPEMENT DE RÉFRIGÉRATION

Lorsque des composants électriques sont remplacés, ils doivent être adaptés à l'usage prévu et aux spécifications appropriées. Les directives de maintenance et d'entretien du fabricant doivent être en permanence respectées. En cas de doute, consulter le service technique du fabricant pour obtenir de l'aide.

Les contrôles suivants doivent être appliqués aux installations utilisant des gaz réfrigérants inflammables :

- Le volume de la charge est conforme à la taille de la pièce dans laquelle les pièces contenant du gaz réfrigérant sont installées ;
- Le système de ventilation et les sorties fonctionnent correctement et ne sont pas obstrués.

### CONTRÔLE DES DISPOSITIFS ÉLECTRIQUES

La réparation et l'entretien des composants électriques doivent inclure les contrôles de sécurité initiaux et les procédures d'inspection des composants. En cas de défaillance susceptible de compromettre la sécurité, aucune alimentation électrique ne doit être connectée au circuit jusqu'à ce qu'elle soit traitée de manière satisfaisante. Si la défaillance ne peut pas être corrigée immédiatement, mais qu'il est nécessaire de poursuivre l'opération, une solution temporaire adéquate doit être utilisée. Le propriétaire de l'équipement doit en être avisé, de sorte que toutes les parties soient informées.

Contrôles de sécurité initiaux à réaliser :

- Vérifier que les condensateurs sont déchargés : cette opération doit être effectuée en toute sécurité afin d'éviter tout risque d'étincelles ;
- Vérifier qu'aucun composant électrique sous tension ni câblage n'est exposé pendant la charge, la récupération ou la purge du système ;
- Vérifier l'existence d'une continuité de la mise à la terre.

### RÉPARATIONS DES COMPOSANTS SCÉLLÉS

Pendant la réparation des composants scellés, toutes les alimentations électriques doivent être débranchées de l'équipement faisant l'objet de l'intervention avant le retrait des capots étanches, etc. Si une alimentation électrique est absolument nécessaire pendant l'entretien, un système de détection des fuites fonctionnant en permanence doit être placé au point le plus critique afin d'alerter en cas de situation potentiellement dangereuse.

Une attention particulière doit être portée aux éléments suivants pour s'assurer que l'intervention sur des composants électriques n'altère pas le boîtier de telle sorte que le niveau de sécurité soit affecté. Cela inclut les dommages aux câbles, le nombre excessif de connexions, les bornes non conformes aux spécifications d'origine, les dommages aux joints, le montage incorrect des presse-étoupes, etc.

Vérifier que l'appareil est solidement fixé.

S'assurer que les joints ou les matériaux d'étanchéité ne se sont pas dégradés de sorte à ne plus empêcher la pénétration d'atmosphères inflammables. Les pièces de rechange doivent être conformes aux spécifications du fabricant.

**REMARQUE: l'utilisation d'un produit d'étanchéité au silicone peut compromettre l'efficacité de certains types d'équipements de détection de fuites. Il n'est pas nécessaire d'isoler les composants de sécurité intrinsèque avant de les manipuler.**

### RÉPARATION DES COMPOSANTS DE SÉCURITÉ INTRINSÈQUE

Ne pas appliquer de charges inductives ou capacitives permanentes sur le circuit sans s'assurer que cela ne dépassera pas la tension et l'intensité autorisées pour l'équipement utilisé.

Les composants de sécurité intrinsèque sont les seuls pouvant être utilisés en présence d'une atmosphère inflammable. L'appareil de test doit être réglé sur la bonne valeur nominale. Remplacer les composants uniquement par des pièces spécifiées par le fabricant. D'autres pièces peuvent provoquer l'inflammation du gaz réfrigérant dans l'atmosphère en cas de fuite.

### CÂBLAGE

Vérifier que le câblage n'est pas soumis à l'usure, la corrosion, une pression excessive, des vibrations, des bords coupants ou tout autre effet nocif de l'environnement. Le contrôle doit également tenir compte des effets du vieillissement ou des vibrations continues provenant de sources telles que des compresseurs ou des ventilateurs.

### DÉTECTION DE GAZ RÉFRIGÉRANTS INFLAMMABLES

Les sources d'inflammation potentielles ne doivent en aucun cas être utilisées pour rechercher ou détecter des fuites de gaz réfrigérant. Il est interdit d'utiliser une lampe aux halogénures (ou tout autre détecteur utilisant une flamme nue).

### MÉTHODES DE DÉTECTION DES FUITES

Les méthodes de détection des fuites suivantes sont considérées comme acceptables pour les systèmes contenant des gaz réfrigérants inflammables.

Des détecteurs de fuites électroniques doivent être utilisés pour détecter les gaz réfrigérants inflammables, mais la sensibilité peut ne pas être adéquate ou nécessiter un nouvel étalonnage. (L'équipement de détection doit être étalonné dans une zone exempte de gaz réfrigérant.) S'assurer que le détecteur n'est pas une source d'inflammation potentielle et qu'il est adapté au gaz réfrigérant utilisé. L'équipement de détection des fuites doit être réglé à un pourcentage de LFL (limite inférieure

d'inflammabilité) du gaz réfrigérant et étalonné en fonction du gaz réfrigérant utilisé et le pourcentage approprié de gaz (25% maximum) doit être confirmé.

Les liquides de détection des fuites sont adaptés à une utilisation avec la plupart des gaz réfrigérants, mais l'utilisation de détergents contenant du chlore doit être évitée car le chlore peut réagir avec le gaz réfrigérant et corroder le conduit en cuivre.

En cas de suspicion de fuite, toutes les flammes nues doivent être éliminées/éteintes.

En cas de fuite de gaz réfrigérant nécessitant un brasage, tout le gaz réfrigérant doit être récupéré du système ou isolé (au moyen de vannes d'arrêt) dans une partie du système loin de la fuite. L'azote exempt d'oxygène doit ensuite être purgé dans le système avant et pendant le processus de brasage.

#### ENLÈVEMENT ET ÉVACUATION

En cas de réparation du circuit de gaz réfrigérant, ou pour toute autre fin, des procédures conventionnelles doivent être utilisées. Toutefois, il est important de respecter les meilleures pratiques, car l'inflammabilité est un critère à prendre en compte. La procédure suivante doit être suivie :

- Retirer le gaz réfrigérant ;
- Purger le circuit à l'aide d'un gaz inerte ;
- Évacuer ;
- Purger à nouveau à l'aide de gaz inerte ;
- Ouvrir le circuit en coupant ou en brasant.

La charge de gaz réfrigérant doit être récupérée dans les cylindres de récupération appropriés. Le système doit être « rincé » avec de l'azote exempt d'oxygène pour assurer la sécurité de l'unité. Il peut être nécessaire de répéter ce processus plusieurs fois. L'air comprimé ou l'oxygène ne doit pas être utilisé pour cette tâche. Le rinçage doit être effectué en rompant le vide dans le système avec de l'azote exempt d'oxygène et en continuant à le remplir jusqu'à ce que la pression de fonctionnement soit atteinte, puis en le dispersant dans l'atmosphère, et enfin en créant le vide. Ce processus doit être répété jusqu'à ce que le système ne contienne plus de gaz réfrigérant. Lorsque la charge d'azote exempt d'oxygène finale est utilisée, le système doit être ventilé à la pression atmosphérique pour permettre l'intervention. Cette opération est absolument essentielle si des opérations de brasage sur les conduits doivent être effectuées. S'assurer que la sortie de la pompe à vide n'est pas à proximité d'une source d'inflammation et qu'il existe une ventilation.

#### PROCÉDURES DE CHARGE

Outre les procédures de charge conventionnelles, les exigences suivantes doivent être respectées ;

- S'assurer qu'aucune contamination des différents gaz réfrigérants ne se produit lors de l'utilisation de l'équipement de charge. Les flexibles ou les conduites doivent être aussi courts que possible pour réduire la quantité de gaz réfrigérant qu'ils contiennent.
- Les cylindres doivent être maintenus à la verticale.
- S'assurer que le système de réfrigération est relié à la terre avant de le charger avec du gaz réfrigérant.
- Étiqueter le système lorsque la charge est terminée (le cas échéant).
- Il convient de veiller à ne pas surcharger le système de réfrigération.

Avant de recharger le système, il doit être testé sous pression avec de l'azote exempt d'oxygène. Le système doit faire l'objet d'un test d'étanchéité à la fin de la charge, mais avant la mise en service. Un test d'étanchéité doit être effectué avant de quitter le site.

#### MISE HORS SERVICE

Avant de suivre cette procédure, il est essentiel que le technicien connaisse parfaitement l'équipement dans ses moindres détails. Il est recommandé de récupérer tous les gaz réfrigérants en toute sécurité. Avant d'effectuer cette tâche, un échantillon d'huile et de gaz réfrigérant doit être prélevé au cas où une analyse serait nécessaire avant de réutiliser le gaz réfrigérant récupéré. Il est essentiel que l'alimentation électrique soit disponible avant de commencer la tâche.

- a) Se familiariser avec l'équipement et son fonctionnement.
  - b) Isoler le système électriquement.
- c) Avant de suivre la procédure, vérifier les éléments suivants :
- Un équipement de manutention mécanique est disponible, si nécessaire, pour manipuler les cylindres de gaz réfrigérant ;
  - Tous les équipements de protection individuelle sont disponibles et utilisés correctement ; le processus de récupération doit toujours être supervisé par une personne compétente ; l'équipement de récupération et les cylindres sont conformes aux normes appropriées.

- Pomper le circuit de gaz réfrigérant, si possible.
- S'il n'est pas possible d'établir le vide, fabriquer un collecteur afin que le gaz réfrigérant puisse être éliminé des différentes parties du système.
- S'assurer que le cylindre est posé sur la balance avant de procéder à la récupération.
- Démarrer le système de récupération et l'utiliser conformément aux instructions du fabricant.
- Ne pas surcharger les cylindres. (80 % maximum du volume de charge liquide).
- Ne pas dépasser la pression de fonctionnement maximale du cylindre, même temporairement.
- Lorsque les cylindres ont été remplis correctement et que le processus est terminé, s'assurer que les cylindres et l'équipement sont retirés rapidement du site et que toutes les vannes d'isolation de l'équipement sont fermées.
- Le gaz réfrigérant récupéré ne doit pas être chargé dans un autre système de réfrigération, à moins d'avoir été nettoyé et vérifié.

#### ÉTIQUETAGE

L'équipement doit être étiqueté pour indiquer qu'il a été mis hors service et qu'il ne contient plus de gaz réfrigérant. L'étiquette doit être datée et signée. S'assurer que l'équipement porte une étiquette indiquant qu'il contient du gaz réfrigérant inflammable.

#### RÉCUPÉRATION

Lors de l'élimination du gaz réfrigérant d'un système, pour des raisons d'entretien ou de mise hors service, il est recommandé de retirer tous les gaz réfrigérants en toute sécurité. Lors du transfert du gaz réfrigérant dans les cylindres, veiller à ce que seuls les cylindres de récupération de gaz réfrigérant appropriés soient utilisés. S'assurer de disposer du nombre suffisant de cylindres pour contenir la charge totale du système. Tous les cylindres à utiliser doivent être désignés pour le gaz réfrigérant récupéré et étiquetés pour ce gaz réfrigérant (cylindres spéciaux pour la récupération de gaz réfrigérant). Les cylindres doivent être équipés d'un clapet de décharge de pression et de soupapes d'arrêt associées en bon état de fonctionnement. Les cylindres de récupération vides doivent être évacués et, si possible, refroidis avant la récupération.

L'équipement de récupération doit être en bon état de fonctionnement, accompagné d'instructions concernant l'équipement à disposition, et adapté à la récupération de gaz réfrigérants inflammables.

En outre, un ensemble de balances étalonnées doit être disponible et en bon état de fonctionnement. Les flexibles doivent être équipés de raccords de déconnexion étanches et en bon état de fonctionnement. Avant d'utiliser le système de récupération, vérifier qu'il fonctionne, qu'il a été correctement entretenu et que tous les composants électriques associés sont scellés afin d'empêcher toute inflammation en cas de libération de gaz réfrigérant. En cas de doute, consulter le fabricant.

Le gaz réfrigérant récupéré doit être renvoyé au fournisseur de ce dernier dans le cylindre de récupération approprié accompagné du bordereau de transfert de déchets correspondant. Ne pas mélanger les gaz réfrigérants dans les unités de récupération et surtout pas dans des cylindres.

Si des compresseurs ou des huiles de compresseur doivent être retirés, vérifier qu'ils ont été purgés à un niveau acceptable de manière à s'assurer qu'il ne reste pas de gaz réfrigérant inflammable dans le lubrifiant. Le processus d'évacuation doit être effectué avant de renvoyer le compresseur aux fournisseurs. Seul le chauffage électrique du corps du compresseur doit être utilisé pour accélérer ce processus. La vidange de l'huile d'un système doit être effectuée en respectant les consignes de sécurité.

#### TRANSPORT D'ÉQUIPEMENTS CONTENANT DES GAZ RÉFRIGÉRANTS INFLAMMABLES - CONFORMITÉ AUX RÉGLEMENTATIONS DE TRANSPORT

#### MISE AU REBUT DES APPAREILS UTILISANT DES GAZ RÉFRIGÉRANTS INFLAMMABLES - VOIR LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

#### STOCKAGE DE L'ÉQUIPEMENT/DES APPAREILS

Le stockage de l'équipement doit être conforme aux instructions du fabricant.

#### STOCKAGE DE L'ÉQUIPEMENT EMBALLÉ (NON VENDU)

La protection de l'emballage de stockage doit être réalisée de façon à éviter tout dommage mécanique sur l'équipement à l'intérieur de l'emballage susceptible de provoquer des fuites de la charge de gaz réfrigérant.

La réglementation locale détermine le nombre maximum de pièces d'équipement pouvant être stockées ensemble.

#### MARQUAGE DE L'ÉQUIPEMENT À L'AIDE DE PANNEAUX - VOIR LA RÉGLEMENTATION LOCALE

## INSTRUCTIONS FOR REPAIRING APPLIANCES CONTAINING R290

### CHECKS TO THE AREA:

Prior to beginning work on systems containing flammable refrigerants, safety checks are necessary to ensure that the risk of ignition is minimised. For repair to the refrigerating system, the following precautions shall be complied with prior to conducting work on the system.

### WORK PROCEDURE:

Work shall be undertaken under a controlled procedure to minimise the risk of a flammable gas or vapour being present while the work is being performed.

### GENERAL WORK AREA:

All maintenance staff and others working in the local area shall be instructed on the nature of work being carried out. Work in confined spaces shall be avoided. The area around the workspace shall be sectioned off. Ensure that the conditions within the area have been made safe by control of flammable material.

### CHECKING FOR PRESENCE OF REFRIGERANT:

The area shall be checked with an appropriate refrigerant detector prior to and during work, to ensure the technician is aware of potentially flammable atmospheres. Ensure that the leak detection equipment being used is suitable for use with flammable refrigerants, i.e. nonsparking, adequately sealed or intrinsically safe.

### PRESENCE OF FIRE EXTINGUISHER:

If any hot work is to be conducted on the refrigeration equipment or any associated parts, appropriate fire extinguishing equipment shall be available to hand. Have a dry powder or CO<sub>2</sub> fire extinguisher adjacent to the charging area.

### NO IGNITION SOURCES:

No person carrying out work in relation to a refrigeration system which involves exposing any pipe work that contains or has contained flammable refrigerant shall use any sources of ignition in such a manner that it may lead to the risk of fire or explosion. All possible ignition sources, including cigarette smoking, should be kept sufficiently far away from the site of installation, repairing, removing and disposal, during which flammable refrigerant can possibly be released to the surrounding space. Prior to work taking place, the area around the equipment is to be surveyed to make sure that there are no flammable hazards or ignition risks. "No Smoking" signs shall be displayed.

### VENTILATED AREA:

Ensure that the area is in the open or that it is adequately ventilated before breaking into the system or conducting any hot work. A degree of ventilation shall continue during the period that the work is carried out. The ventilation should safely disperse any released refrigerant and preferably expel it externally into the atmosphere.

### CHECKS TO THE REFRIGERATION EQUIPMENT:

Where electrical components are being changed, they shall be fit for the purpose and to the correct specification. At all times the manufacturer's maintenance and service guidelines shall be followed. If in doubt consult the manufacturer's technical department for assistance.

The following checks shall be applied to installations using flammable refrigerants:

- The charge size is in accordance with the room size within which the refrigerant containing parts are installed;
- The ventilation machinery and outlets are operating adequately and are not obstructed;

### CHECKS TO ELECTRICAL DEVICES:

Repair and maintenance to electrical components shall include initial safety checks and component inspection procedures. If a fault exists that could compromise safety, then no electrical supply shall be connected to the circuit until it is satisfactorily dealt with. If the fault cannot be corrected immediately but it is necessary to continue operation, an adequate temporary solution shall be used. This shall be reported to the owner of the equipment, so all parties are advised.

Initial safety checks shall include:

- that capacitors are discharged: this shall be done in a safe manner to avoid possibility of sparking;
- that there no live electrical components and wiring are exposed while charging, recovering or purging the system;
- that there is continuity of earth bonding

### REPAIRS TO SEALED COMPONENTS:

During repairs to sealed components, all electrical supplies shall be disconnected from the equipment being worked upon prior to any removal of sealed covers, etc. If it is absolutely necessary to have an electrical supply to equipment during servicing, then a permanently operating form of leak detection shall be located at the most critical point to warn of a potentially hazardous situation.

Particular attention shall be paid to the following to ensure that by working on electrical components, the casing is not altered in such a way that the level of protection is affected. This shall include damage to cables, excessive number of connections, terminals not made to original specification, damage to seals, incorrect fitting of glands, etc.

Ensure that apparatus is mounted securely.

Ensure that seals or sealing materials have not degraded such that they no longer serve the purpose of preventing the ingress of flammable atmospheres. Replacement parts shall be in accordance with the manufacturer's specifications.

**NOTE The use of silicon sealant may inhibit the effectiveness of some types of leak detection equipment. Intrinsically safe components do not have to be isolated prior to working on them. Repair to intrinsically safe components.**

### REPAIR TO INTRINSICALLY SAFE COMPONENTS:

Do not apply any permanent inductive or capacitance loads to the circuit without ensuring that this will not exceed the permissible voltage and current permitted for the equipment in use.

Intrinsically safe components are the only types that can be worked on while live in the presence of a flammable atmosphere. The test apparatus shall be at the correct rating. Replace components only with parts specified by the manufacturer. Other parts may result in the ignition of refrigerant in the atmosphere from a leak.

### CABLING:

Check that cabling will not be subject to wear, corrosion, excessive pressure, vibration, sharp edges or any other adverse environmental effects. The check shall also take into account the effects of aging or continual vibration from sources such as compressors or fans.

### DETECTION OF FLAMMABLE REFRIGERANTS:

Under no circumstances shall potential sources of ignition be used in the searching for or detection of refrigerant leaks. A halide torch (or any other detector using a naked flame) shall not be used.

### LEAK DETECTION METHODS:

The following leak detection methods are deemed acceptable for systems containing flammable refrigerants.

Electronic leak detectors shall be used to detect flammable refrigerants, but the sensitivity may not be adequate, or may need re-calibration. (Detection equipment shall be calibrated in a refrigerant-free area.) Ensure that the detector is not a potential source of ignition and is suitable for the refrigerant used. Leak detection equipment shall be set at a percentage of the LFL of the refrigerant and shall be calibrated to the refrigerant employed and the appropriate percentage of gas (25 % maximum) is confirmed.

Leak detection fluids are suitable for use with most refrigerants but the use of detergents containing chlorine shall be avoided as the chlorine may react with the refrigerant and corrode the copper pipe-work.

If a leak is suspected, all naked flames shall be removed/extinguished.

If a leakage of refrigerant is found which requires brazing, all the refrigerant shall be recovered from the system, or isolated (by means of shut off valves) in a part of the system remote from the leak. Oxygen free nitrogen (OFN) shall then be purged through the system both before and during the brazing process.

**REMOVAL AND EVACUATION:**

When breaking into the refrigerant circuit to make repairs — or for any other purpose — conventional procedures shall be used. However, it is important that best practice is followed since flammability is a consideration. The following procedure shall be adhered to:

- Remove refrigerant;
- Purge the circuit with inert gas;
- Evacuate;
- Purge again with inert gas;
- Open the circuit by cutting or brazing.

The refrigerant charge shall be recovered into the correct recovery cylinders. The system shall be “flushed” with OFN to render the unit safe. This process may need to be repeated several times. Compressed air or oxygen shall not be used for this task. Flushing shall be achieved by breaking the vacuum in the system with OFN and continuing to fill until the working pressure is achieved, then venting to atmosphere, and finally pulling down to a vacuum. This process shall be repeated until no refrigerant is within the system. When the final OFN charge is used, the system shall be vented down to atmospheric pressure to enable work to take place. This operation is absolutely vital if brazing operations on the pipe-work are to take place. Ensure that the outlet for the vacuum pump is not close to any ignition sources and there is ventilation available.

**CHARGING PROCEDURES:**

In addition to conventional charging procedures, the following requirements shall be followed.

- Ensure that contamination of different refrigerants does not occur when using charging equipment. Hoses or lines shall be as short as possible to minimize the amount of refrigerant contained in them.
- Cylinders shall be kept upright.
- Ensure that the refrigeration system is earthed prior to charging the system with refrigerant.
- Label the system when charging is complete (if not already).
- Extreme care shall be taken not to overfill the refrigeration system.
- Prior to recharging the system, it shall be pressure tested with OFN. The system shall be leak tested on completion of charging but prior to commissioning. A follow up leak test shall be carried out prior to leaving the site.

**DECOMMISSIONING:**

Before carrying out this procedure, it is essential that the technician is completely familiar with the equipment and all its detail. It is recommended good practice that all refrigerants are recovered safely. Prior to the task being carried out, an oil and refrigerant sample shall be taken in case analysis is required prior to re-use of reclaimed refrigerant. It is essential that electrical power is available before the task is commenced.

- a) Become familiar with the equipment and its operation.
- b) Isolate system electrically.
- c) Before attempting the procedure ensure that:
  - Mechanical handling equipment is available, if required, for handling refrigerant Cylinders;
  - All personal protective equipment is available and being used correctly; the recovery process is always supervised by a competent person; recovery equipment and cylinders conform to the appropriate standards.
  - Pump down refrigerant system, if possible.
  - If a vacuum is not possible, make a manifold so that refrigerant can be removed from various parts of the system.
  - Make sure that cylinder is situated on the scales before recovery takes place.
  - Start the recovery machine and operate in accordance with manufacturer's instructions.
  - Do not overfill cylinders. (No more than 80 % volume liquid charge).
  - Do not exceed the maximum working pressure of the cylinder, even temporarily.
  - When the cylinders have been filled correctly and the process completed, make sure that the cylinders and the equipment are removed from site promptly and all isolation valves on the equipment are closed off.

- Recovered refrigerant shall not be charged into another refrigeration system unless it has been cleaned and checked.

**LABELLING:**

Equipment shall be labelled stating that it has been de-commissioned and emptied of refrigerant. The label shall be dated and signed. Ensure that there are labels on the equipment stating the equipment contains flammable refrigerant.

**RECOVERY:**

When removing refrigerant from a system, either for servicing or decommissioning, it is recommended good practice that all refrigerants are removed safely.

When transferring refrigerant into cylinders, ensure that only appropriate refrigerant recovery cylinders are employed. Ensure that the correct number of cylinders for holding the total system charge are available. All cylinders to be used are designated for the recovered refrigerant and labelled for that refrigerant (i.e. special cylinders for the recovery of refrigerant). Cylinders shall be complete with pressure relief valve and associated shut-off valves in good working order. Empty recovery cylinders are evacuated and, if possible, cooled before recovery occurs.

The recovery equipment shall be in good working order with a set of instructions concerning the equipment that is at hand and shall be suitable for the recovery of flammable refrigerants.

In addition, a set of calibrated weighing scales shall be available and in good working order. Hoses shall be complete with leak-free disconnect couplings and in good condition. Before using the recovery machine, check that it is in satisfactory working order, has been properly maintained and that any associated electrical components are sealed to prevent ignition in the event of a refrigerant release. Consult manufacturer if in doubt.

The recovered refrigerant shall be returned to the refrigerant supplier in the correct recovery cylinder, and the relevant Waste Transfer Note arranged. Do not mix refrigerants in recovery units and especially not in cylinders.

If compressors or compressor oils are to be removed, ensure that they have been evacuated to an acceptable level to make certain that flammable refrigerant does not remain within the lubricant. The evacuation process shall be carried out prior to returning the compressor to the suppliers. Only electric heating to the compressor body shall be employed to accelerate this process. When oil is drained from a system, it shall be carried out safely.

**TRANSPORT OF EQUIPMENT CONTAINING FLAMMABLE REFRIGERANTS COMPLIANCE WITH THE TRANSPORT REGULATIONS**

DISCARDED APPLIANCES SUPPLIES FLAMMABLE REFRIGERANTS SEE NATIONAL REGULATIONS.

**STORAGE OF EQUIPMENT/APPLIANCES:**

The storage of equipment should be in accordance with the manufacturer's instructions.

**STORAGE OF PACKED (UNSOLD) EQUIPMENT:**

Storage package protection should be constructed such that mechanical damage to the equipment inside the package will not cause a leak of the refrigerant charge. The maximum number of pieces of equipment permitted to be stored together will be determined by local regulations.

**MARKING OF EQUIPMENT USING SIGNS SEE LOCAL REGULATIONS**

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΥΝ R290

### ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ

Πριν από την έναρξη εργασιών συντήρησης σε συστήματα που περιέχουν εύφλεκτα ψυκτικά μέσα, απαιτούνται έλεγχοι ασφαλείας για τη διασφάλιση της ελαχιστοποίησης του κινδύνου ανάφλεξης. Για την επισκευή του συστήματος ψύξης θα πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες προφυλάξεις, πριν από τη διεξαγωγή εργασιών στο σύστημα.

### ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ:

Οι εργασίες πρέπει να διεξάγονται στο πλαίσιο μιας ελεγχόμενης διαδικασίας, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος παρουσίας εύφλεκτου αερίου ή ατμού κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας.

### ΓΕΝΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όλο το προσωπικό συντήρησης και άλλα άτομα που εργάζονται στη γύρω περιοχή πρέπει να ενημερώνονται για τη φύση της εργασίας που εκτελείται. Η εργασία σε περιορισμένους χώρους θα πρέπει να αποφεύγεται. Η περιοχή γύρω από τον χώρο εργασίας πρέπει να είναι διαχωρισμένη. Διαχειριστείτε το εύφλεκτο υλικό με τρόπο που να εξασφαλίζονται οι συνθήκες εντός της περιοχής εργασίας.

### ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ

Η περιοχή πρέπει να ελέγχεται με κατάλληλο ανιχνευτή ψυκτικού μέσου πριν και κατά τη διάρκεια της εργασίας, για να διασφαλιστεί ότι ο τεχνικός θα αναγνωρίσει πιθανώς εύφλεκτα αέρια. Βεβαιωθείτε ότι ο εξοπλισμός ανίχνευσης διαρροών που χρησιμοποιείται είναι κατάλληλος για χρήση με εύφλεκτα ψυκτικά μέσα, δηλαδή χωρίς σπινθήρα, επαρκώς σφραγισμένα ή εγγενώς ασφαλή.

### ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑ

Αν πρέπει να διεξαχθούν εργασίες με θερμότητα στον εξοπλισμό ψύξης ή σε οποιαδήποτε συναφή μέρη, πρέπει να είναι διαθέσιμος ο κατάλληλος εξοπλισμός πυρόσβεσης. Διατηρείτε πυροσβεστήρα ξηρής σκόνης ή πυροσβεστήρα CO<sub>2</sub> δίπλα στην περιοχή πλήρωσης.

### ΑΠΟΥΣΙΑ ΠΗΓΩΝ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ

Τα άτομα που εκτελούν εργασίες σε ένα σύστημα ψύξης, οι οποίες συνεπάγονται την έκθεση σωληνώσεων που περιέχουν ή περιείχαν εύφλεκτο ψυκτικό μέσο, δεν πρέπει να χρησιμοποιούν πηγές ανάφλεξης με τρόπο που μπορεί να οδηγήσει σε κίνδυνο πυρκαγιάς ή έκρηξης. Όλες οι πιθανές πηγές ανάφλεξης, συμπεριλαμβανομένου του καπνίσματος τσιγάρων, πρέπει να παραμένουν σε αρκετή απόσταση από τον τόπο εγκατάστασης, επισκευής, αφαίρεσης και απόρριψης, κατά τη διάρκεια της οποίας μπορεί να απελευθερωθεί εύφλεκτο ψυκτικό μέσο στον περιβάλλοντα χώρο. Πριν από τη διεξαγωγή της εργασίας, η περιοχή γύρω από τον εξοπλισμό πρέπει να ελεγχθεί για να διασφαλιστεί ότι δεν υπάρχει κίνδυνος ανάφλεξης. Ο χώρος πρέπει να διαθέτει σήμανση για την απαγόρευση του καπνίσματος.

### ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΟΥ

Βεβαιωθείτε ότι ο χώρος είναι ανοικτός ή ότι είναι επαρκώς αεριζόμενος πριν ανοίξετε το σύστημα ή πραγματοποιήσετε οποιαδήποτε εργασία με θερμότητα. Ο αερισμός θα πρέπει να συνεχίζεται κατά τη διάρκεια της περιόδου εκτέλεσης των εργασιών. Ο εξαερισμός θα πρέπει να διαλύσει με ασφάλεια οποιοδήποτε ψυκτικό μέσο που απελευθερώνεται και να το εξωθήσει στον εξωτερικό χώρο και στην ατμόσφαιρα.

### ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΤΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΨΥΞΗΣ

Κατά την αλλαγή ηλεκτρικών εξαρτημάτων, αυτά θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τον σκοπό για τον οποίο προορίζονται και να διαθέτουν τις σωστές προδιαγραφές. Πρέπει πάντα να τηρούνται οι οδηγίες συντήρησης και επισκευής του κατασκευαστή. Σε περίπτωση αμφιβολίας συμβουλευτείτε το τεχνικό τμήμα του κατασκευαστή για βοήθεια.

Στις εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν εύφλεκτα ψυκτικά μέσα πρέπει να εφαρμόζονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Η ποσότητα πλήρωσης ψυκτικού μέσου πρέπει να είναι σύμφωνη με το μέγεθος του χώρου στον οποίο είναι εγκατεστημένα τα μέρη που περιέχουν το ψυκτικό.
- Τα μηχανήματα αερισμού και οι έξοδοι πρέπει να λειτουργούν επαρκώς και να μην εμποδίζονται.

### ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Η επισκευή και η συντήρηση των ηλεκτρικών εξαρτημάτων θα πρέπει να περιλαμβάνουν τους αρχικούς ελέγχους ασφαλείας και τις διαδικασίες ελέγχου των εξαρτημάτων. Αν υπάρχει βλάβη που θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια, τότε δεν πρέπει να συνδεθεί ηλεκτρική παροχή στο κύκλωμα μέχρι η βλάβη να αντιμετωπιστεί επαρκώς. Αν η βλάβη δεν μπορεί να διορθωθεί αμέσως, αλλά είναι απαραίτητο να συνεχιστεί η λειτουργία, πρέπει

να χρησιμοποιηθεί μια κατάλληλη προσωρινή λύση. Αυτό θα πρέπει να αναφέρεται στον ιδιοκτήτη του εξοπλισμού, ώστε να ενημερώνονται όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη.

Οι αρχικοί έλεγχοι ασφαλείας θα πρέπει να περιλαμβάνουν τα εξής:

- Οι πυκνωτές πρέπει να αποφορτίζονται: αυτό πρέπει να γίνεται με ασφαλή τρόπο για να αποφευχθεί η πιθανότητα πρόκλησης σπινθήρα.
- Δεν πρέπει να υπάρχουν εκτεθειμένα ηλεκτρικά εξαρτήματα και καλώδια κατά την πλήρωση, την ανάκτηση ή τον καθαρισμό του συστήματος.
- Τα ηλεκτρικά εξαρτήματα πρέπει να είναι γειωμένα.

### ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΣΦΡΑΓΙΣΜΕΝΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Κατά την επισκευή σφραγισμένων εξαρτημάτων πρέπει να αποσυνδέονται όλα τα ηλεκτρικά εξαρτήματα από τον εξοπλισμό πριν από την αφαίρεση των σφραγισμένων καλυμμάτων κ.λπ. Αν είναι απολύτως απαραίτητο να υπάρχει ηλεκτρική τροφοδοσία του εξοπλισμού κατά τη διάρκεια της συντήρησης, τότε πρέπει να υπάρχει συσκευή ανίχνευσης διαρροών κοντά στο πιο κρίσιμο σημείο η οποία να λειτουργεί συνεχώς, για την προειδοποίηση πιθανής επικίνδυνης κατάστασης.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στα ακόλουθα, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι, κατά την εργασία σε ηλεκτρικά εξαρτήματα, το κάλυμμα δεν θα τροποποιηθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επηρεαστεί το επίπεδο προστασίας. Αυτό περιλαμβάνει ζημιά στα καλώδια, υπερβολικό αριθμό συνδέσεων, τερματικά που δεν έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τις αρχικές προδιαγραφές, ζημιά στις στεγανοποιήσεις, λανθασμένη τοποθέτηση στυπιοθλιπτών κ.λπ.

Βεβαιωθείτε ότι η συσκευή έχει τοποθετηθεί με ασφάλεια.

Βεβαιωθείτε ότι οι σφραγίσεις ή τα υλικά στεγανοποίησης δεν έχουν φθαρεί τόσο ώστε να μην εξυπηρετούν πλέον τον σκοπό της πρόληψης εισροής εύφλεκτων αερίων. Τα ανταλλακτικά πρέπει συμφωνούν με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ Η χρήση σιλικονούχου στεγανωτικού μπορεί να εμποδίσει την αποτελεσματικότητα ορισμένων τύπων εξοπλισμού ανίχνευσης διαρροών. Τα εξαρτήματα που είναι εγγενώς ασφαλή δεν χρειάζεται να μονώνονται πριν τη διεξαγωγή εργασιών σε αυτά.

### ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΓΓΕΝΩΣ ΑΣΦΑΛΗ

Μην εφαρμόζετε μόνιμα επαγωγικά φορτία ή φορτία χωρητικότητας στο κύκλωμα χωρίς να διασφαλίσετε ότι δεν θα υπερβαίνουν την επιτρεπόμενη τάση και ρεύμα για τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό.

Τα εγγενώς ασφαλή εξαρτήματα είναι τα μόνα στα οποία μπορούν να εκτελεστούν εργασίες κατά τη λειτουργία υπό την παρουσία εύφλεκτων αερίων. Η συσκευή δοκιμής θα πρέπει να διαθέτει τον σωστό βαθμό προστασίας. Αντικαταστήστε τα εξαρτήματα μόνο με αυτά που καθορίζει ο κατασκευαστής. Άλλα εξαρτήματα ενδέχεται να προκαλέσουν ανάφλεξη του ψυκτικού μέσου στην ατμόσφαιρα από διαρροή.

### ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

Ελέγξτε ότι η καλωδίωση δεν υπόκειται σε φθορά, διάβρωση, υπερβολική πίεση, κραδασμούς, αιχμηρά άκρα ή άλλες δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Ο έλεγχος λαμβάνει επίσης υπόψη τις συνδέσεις της παλαιώσης ή των συνεχών κραδασμών από πηγές όπως συμπιεστές ή ανεμιστήρες.

### ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΕΥΦΛΕΚΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ

Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται πιθανώς πηγές ανάφλεξης τη συντήρηση κατά την αναζήτηση ή την ανίχνευση διαρροών ψυκτικού μέσου. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ανιχνευτής διαρροών με αλογόνο (ή οποιοσδήποτε άλλος ανιχνευτής που χρησιμοποιεί ακάλυπτη φλόγα).

### ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ

Οι ακόλουθες μέθοδοι ανίχνευσης διαρροών θεωρούνται αποδεκτές για συστήματα που περιέχουν εύφλεκτα ψυκτικά μέσα.

Οι ηλεκτρονικοί ανιχνευτές διαρροών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση εύφλεκτων ψυκτικών μέσων, αλλά η ευαισθησία τους μπορεί να μην είναι επαρκής ή μπορεί να χρειαστεί αναβαθμισμένη. (Ο εξοπλισμός ανίχνευσης πρέπει να βαθμονομείται σε περιοχή χωρίς ψυκτικό μέσο). Βεβαιωθείτε ότι ο ανιχνευτής δεν αποτελεί πιθανή πηγή ανάφλεξης και ότι είναι κατάλληλος για το ψυκτικό μέσο που χρησιμοποιείται. Ο εξοπλισμός ανίχνευσης διαρροών πρέπει να ορίζεται σε ποσοστό LFL (κατώτατο όριο ευφλεκτότητας) του ψυκτικού μέσου, να βαθμονομείται με το ψυκτικό μέσο που χρησιμοποιείται και να επιβεβαιώνεται το κατάλληλο ποσοστό αερίου (μέγιστο 25%).

Τα υγρά ανίχνευσης διαρροών είναι κατάλληλα για χρήση με τα περισσότερα ψυκτικά μέσα, αλλά η χρήση απορροπαντικών που περιέχουν χλώριο θα πρέπει να αποφεύγεται, καθώς το χλώριο μπορεί να αντιδράσει με το ψυκτικό μέσο και να διαβρώσει τις χαλκοσωλήνες.

Σε περίπτωση εντοπισμού διαρροής, όλες οι πηγές με ανοικτή φλόγα πρέπει να απομακρυνθούν/σβήσουν.

Αν διαπιστωθεί διαρροή ψυκτικού μέσου που απαιτεί συγκόλληση, όλο το ψυκτικό μέσο θα πρέπει να ανακτηθεί από το σύστημα ή να απομονωθεί (μέσω βαλβίδων διακοπής) σε μέρος του συστήματος που είναι απομακρυσμένο από τη διαρροή. Πριν και κατά τη διάρκεια της διαδικασίας συγκόλλησης θα πρέπει να χρησιμοποιείται άζωτο ελεύθερο οξυγόνου (OFN) για να καθαρίζεται το σύστημα.

#### ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΚΑΙ ΕΚΚΕΝΩΣΗ

Κατά τις επεμβάσεις στο κύκλωμα του ψυκτικού μέσου για την πραγματοποίηση επισκευών, ή για οποιονδήποτε άλλον σκοπό, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται συμβατικές διαδικασίες. Ωστόσο, είναι σημαντικό να ακολουθείται η βέλτιστη πρακτική, δεδομένου ότι πρέπει να ληφθεί υπόψη η ευφλεκτότητα. Θα πρέπει να εφαρμόζεται η ακόλουθη διαδικασία:

- Αφαιρέστε το ψυκτικό.
- Καθαρίστε το κύκλωμα με αδρανές αέριο.
- Εκκενώστε το κύκλωμα.
- Καθαρίστε ξανά με αδρανές αέριο.

- Ανοίξτε το κύκλωμα με κοπή ή συγκόλληση.

Η ποσότητα του ψυκτικού μέσου πρέπει να ανακτηθεί σε κατάλληλες φιάλες ανάκτησης. Το σύστημα πρέπει να «ξεπλυθεί» με άζωτο ελεύθερο οξυγόνου (OFN) για να καταστεί η μονάδα ασφαλής. Αυτή η διαδικασία μπορεί να χρειαστεί να επαναληφθεί αρκετές φορές. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται πεπιεσμένος αέρας ή οξυγόνο για την εργασία αυτή. Ο καθαρισμός πρέπει να επιτυγχάνεται με τη διακοπή του κενού στο σύστημα με άζωτο ελεύθερο οξυγόνου και τη συνέχιση της πλήρωσης έως ότου επιτευχθεί η πίεση λειτουργίας. Στη συνέχεια, πρέπει να γίνεται απόρριψη του αζώτου στην ατμόσφαιρα και, τελικά, να επαναλαμβάνεται η διαδικασία κενού. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να επαναλαμβάνεται μέχρις ότου δεν υπάρχει ψυκτικό μέσο εντός του συστήματος. Όταν χρησιμοποιηθεί η τελική ποσότητα αζώτου, το σύστημα θα πρέπει να εξαεριστεί έως ότου φτάσει στην ατμοσφαιρική πίεση, προκειμένου να είναι δυνατή η εκτέλεση της εργασίας. Αυτή η λειτουργία είναι απολύτως απαραίτητη, αν πρόκειται να πραγματοποιηθούν εργασίες συγκόλλησης στις σωληνώσεις. Βεβαιωθείτε ότι η έξοδος της αντλίας κενού δεν βρίσκεται κοντά σε πηγές ανάφλεξης και ότι υπάρχει διαθέσιμος εξαερισμός.

#### ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ

Εκτός από τις συμβατικές διαδικασίες πλήρωσης, πρέπει να ικανοποιούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις.

- Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει μίξη διαφόρων ψυκτικών μέσων όταν χρησιμοποιείτε εξοπλισμό πλήρωσης. Οι εύκαμπτοι σωλήνες ή οι αγωγοί πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους, ώστε να ελαχιστοποιείται η ποσότητα ψυκτικού που περιέχεται σε αυτά.
- Οι φιάλες θα πρέπει να παραμένουν σε όρθια θέση.
- Βεβαιωθείτε ότι το σύστημα ψύξης είναι γεωμένο πριν το πληρώσετε με ψυκτικό μέσο.
- Τοποθετήστε σήμανση στο σύστημα όταν ολοκληρωθεί η πλήρωση (αν δεν υπάρχει ήδη).
- Πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή, ώστε να μη γίνει υπερπλήρωση του συστήματος ψύξης.

Πριν από την επαναπλήρωση του συστήματος, πρέπει να δοκιμάζεται με πίεση χρησιμοποιώντας άζωτο ελεύθερο οξυγόνου. Το σύστημα θα πρέπει να ελεγχθεί για διαρροές μετά από την ολοκλήρωση της πλήρωσης, αλλά πριν τεθεί σε λειτουργία. Πριν από την απομάκρυνση από τον χώρο πρέπει να διεξάγεται μία επαναληπτική δοκιμή διαρροής.

#### ΠΑΡΟΠΛΙΣΜΟΣ

Πριν από τη διεξαγωγή αυτής της διαδικασίας, είναι απαραίτητο ο τεχνικός να είναι πλήρως εξοικειωμένος με τον εξοπλισμό και όλες τις λεπτομέρειές του. Συνιστάται ως καλή πρακτική η ανάκτηση όλων των ψυκτικών μέσων με ασφάλεια. Πριν από την εκτέλεση της εργασίας, θα πρέπει να λαμβάνεται δείγμα λαδιού και ψυκτικού μέσου σε περίπτωση που απαιτείται ανάλυση πριν από την επαναχρησιμοποίηση του ανακτημένου ψυκτικού μέσου. Η ηλεκτρική τροφοδοσία πρέπει να είναι διαθέσιμη πριν από την έναρξη της εργασίας.

- α) Εξοικειωθείτε με τον εξοπλισμό και τη λειτουργία του.
- β) Απομονώστε το κύκλωμα από την παροχή ρεύματος.
- γ) Πριν επιχειρήσετε τη διαδικασία βεβαιωθείτε ότι:

- Υπάρχει διαθέσιμος μηχανικός εξοπλισμός χειρισμού, αν απαιτείται, για τον χειρισμό των ψυκτικών φιαλών.
- Όλος ο εξοπλισμός ατομικής προστασίας είναι διαθέσιμος και χρησιμοποιείται σωστά. Η διαδικασία ανάκτησης ελέγχεται ανά πάσα στιγμή από εξειδικευμένο άτομο. Ο εξοπλισμός ανάκτησης και οι φιάλες συμμορφώνονται με τα κατάλληλα πρότυπα.
- Αν είναι δυνατό, εκτελέστε τη διαδικασία κενού του συστήματος ψύξης.
- Αν δεν είναι δυνατή η εκτέλεση της διαδικασίας κενού, κάντε οπές σε πολλά σημεία, έτσι ώστε το ψυκτικό μέσο να μπορεί να αφαιρεθεί από τα διάφορα μέρη του συστήματος.

- Βεβαιωθείτε ότι η φιάλη βρίσκεται στη ζυγαριά πριν πραγματοποιηθεί η ανάκτηση.
- Ξεκινήστε το μηχάνημα ανάκτησης και χειριστείτε το σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Μη γεμίζετε υπερβολικά τις φιάλες. (Η χωρητικότητα του υγρού δεν πρέπει να υπερβαίνει το 80%).
- Μην υπερβαίνετε τη μέγιστη πίεση λειτουργίας της φιάλης, ακόμη και προσωρινά.
- Όταν οι φιάλες έχουν γεμίσει σωστά και η διαδικασία ολοκληρωθεί, βεβαιωθείτε ότι οι φιάλες και ο εξοπλισμός έχουν απομακρυνθεί εγκαίρως και ότι όλες οι βαλβίδες απομόνωσης του εξοπλισμού είναι κλειστές.
- Το ανακτημένο ψυκτικό μέσο δεν πρέπει να φορτίζεται σε άλλο σύστημα ψύξης, εκτός αν έχει καθαριστεί και ελεγχθεί.

#### ΣΗΜΑΝΣΗ

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να φέρει σήμανση που δηλώνει ότι η χρήση του έχει διακοπεί και ότι έχει εκκενωθεί από το ψυκτικό μέσο. Η ετικέτα θα πρέπει να φέρει ημερομηνία και υπογραφή. Βεβαιωθείτε ότι υπάρχουν ετικέτες πάνω στον εξοπλισμό που αναφέρουν ότι ο εξοπλισμός περιέχει εύφλεκτο ψυκτικό μέσο.

#### ΑΝΑΚΤΗΣΗ

Όταν αφαιρείτε το ψυκτικό μέσο από ένα σύστημα, είτε για συντήρηση είτε για παροπλισμό, συνιστάται ως καλή πρακτική να απομακρύνονται με ασφάλεια όλα τα ψυκτικά μέσα.

Κατά τη μεταφορά ψυκτικού μέσου σε φιάλες, βεβαιωθείτε ότι χρησιμοποιούνται μόνο κατάλληλες φιάλες ανάκτησης ψυκτικού μέσου. Βεβαιωθείτε ότι είναι διαθέσιμος ο σωστός αριθμός φιαλών για τη διατήρηση της συνολικής πλήρωσης του συστήματος. Όλες οι φιάλες που προορίζονται για το ψυκτικό μέσο που θα ανακτηθεί θα πρέπει να επισημαίνονται για το ψυκτικό αυτό (δηλαδή, ειδικές φιάλες για την ανάκτηση ψυκτικού μέσου). Οι φιάλες θα πρέπει να είναι πλήρεις με βαλβίδα εκτόνωσης της πίεσης και συναφείς βαλβίδες διακοπής λειτουργίας σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Οι κενές φιάλες ανάκτησης θα πρέπει να εκκενώνονται και, αν είναι δυνατόν, να ψύχονται πριν από την ανάκτηση.

Ο εξοπλισμός ανάκτησης θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση λειτουργίας με ένα σύνολο οδηγιών σχετικά με τον υπάρχοντα εξοπλισμό, ενώ θα πρέπει να είναι επίσης κατάλληλος για την ανάκτηση εύφλεκτων ψυκτικών μέσων.

Επιπλέον, θα πρέπει να είναι διαθέσιμη και σε καλή κατάσταση λειτουργίας μία βαθμονομημένη ζυγαριά ακριβείας. Οι εύκαμπτοι σωλήνες θα πρέπει να είναι πλήρεις, με συνδέσμους αποσύνδεσης χωρίς διαρροές και σε καλή κατάσταση. Πριν χρησιμοποιήσετε το μηχάνημα ανάκτησης, βεβαιωθείτε ότι είναι σε καλή κατάσταση λειτουργίας, ότι έχει συντηρηθεί καλά και ότι όλα τα συναφή ηλεκτρικά εξαρτήματα είναι σφραγισμένα, για να αποφευχθεί η ανάφλεξη σε περίπτωση απελευθέρωσης ψυκτικού μέσου. Συμβουλευτείτε τον κατασκευαστή σε περίπτωση αμφιβολίας.

Το ανακτημένο ψυκτικό πρέπει να επιστρέφεται στον κατασκευαστή του ψυκτικού μέσου στη σωστή φιάλη ανάκτησης και να συνοδεύεται από το σχετικό έγγραφο αποστολής. Μην αναμιγνύετε ψυκτικά μέσα σε μονάδες ανάκτησης και ειδικά μέσα σε φιάλες.

Αν πρόκειται να αφαιρεθούν συμπιεστές ή λάδια συμπιεστή, βεβαιωθείτε ότι έχουν εκκενωθεί σε αποδεκτό επίπεδο, για να βεβαιωθείτε ότι το εύφλεκτο ψυκτικό μέσο δεν παραμένει εντός του λιπαντικού. Η διαδικασία εκκένωσης θα πρέπει να πραγματοποιείται πριν από την επιστροφή του συμπιεστή στους προμηθευτές. Για την επιτάχυνση αυτής της διαδικασίας θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο ηλεκτρική θέρμανση στο σώμα του συμπιεστή. Η αφαίρεση του λαδιού από ένα σύστημα θα πρέπει να εκτελείται με ασφάλεια.

#### ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΕΙ ΕΥΦΛΕΚΤΑ ΨΥΚΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

ΟΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΝΤΑΙ ΣΥΝΕΧΙΖΟΥΝ ΝΑ ΠΕΡΙΕΧΟΥΝ ΕΥΦΛΕΚΤΑ ΨΥΚΤΙΚΑ ΜΕΣΑ ΑΝΑΤΡΕΞΤΕ ΣΤΟΥΣ ΕΘΝΙΚΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ.

#### ΦΥΛΑΞΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ/ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Η φύλαξη του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

#### ΦΥΛΑΞΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥ (ΜΗ ΠΩΛΗΜΕΝΟΥ) ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Η προστασία της συσκευασίας φύλαξης θα πρέπει να κατασκευάζεται κατά τρόπο ώστε σε περίπτωση μηχανικής βλάβης του εξοπλισμού ενώ βρίσκεται στο εσωτερικό της συσκευασίας δεν θα προκληθεί διαρροή του ψυκτικού μέσου.

Ο μέγιστος αριθμός τεμαχίων του εξοπλισμού που επιτρέπεται να φυλάσσονται μαζί θα καθορίζεται από τους τοπικούς κανονισμούς.

#### ΣΗΜΑΝΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ ΑΝΑΤΡΕΞΤΕ ΣΤΟΥΣ ΤΟΠΙΚΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ

## ANWEISUNGEN ZUR REPARATUR VON GERÄTEN, DIE R290 ENTHALTEN

### ÜBERPRÜFUNG DES BEREICHS

Vor Beginn der Arbeiten an Systemen, die brennbare Kältemittel enthalten, sind Sicherheitsüberprüfungen erforderlich, um sicherzustellen, dass das Risiko einer Entzündung minimiert wird. Für die Reparatur des Kühlsystems müssen die folgenden Vorsichtsmaßnahmen vor der Durchführung von Arbeiten am System eingehalten werden.

### ARBEITSVERFAHREN:

Die Arbeiten müssen in einem kontrollierten Verfahren durchgeführt werden, um das Risiko zu minimieren, dass entzündliche Gase oder Dämpfe vorhanden sind, während die Arbeiten ausgeführt werden.

### ALLGEMEINER ARBEITSBEREICH

Alle Wartungstechniker und andere Personen, die in dem Bereich arbeiten, müssen über die Art der ausgeführten Arbeiten unterrichtet werden. Arbeiten in engen Räumen sind zu vermeiden. Der Bereich rings um den Arbeitsplatz ist abzugrenzen. Sorgen Sie für sichere Bedingungen in diesem Bereich durch die Kontrolle von brennbaren Materialien.

### ÜBERPRÜFUNG DES VORHANDENSEINS VON KÄLTEMITTEL

Der Bereich muss vor und während der Arbeit mit einem geeigneten Kältemitteldetektor überprüft werden, um sicherzustellen, dass der Techniker über potenziell entzündliche Atmosphären informiert ist. Achten Sie darauf, dass das verwendete Lecksuchgerät für die Verwendung mit entflammbareren Kältemitteln geeignet ist, d.h. nicht funkenschlagend, ausreichend abgedichtet oder eigensicher ist.

### VORHANDENSEIN EINES FEUERLÖSCHERS

Wenn Heißenarbeiten an der Kühlanlage oder an zugehörigen Teilen durchgeführt werden sollen, müssen geeignete Löschanlagen zur Verfügung stehen. Neben dem Ladebereich sollte ein Trockenlöschmittel oder ein CO<sub>2</sub>-Feuerlöscher vorhanden sein.

### KEINE ZÜNDQUELLEN

Niemand, der Arbeiten an einem Kühlsystem durchführt, bei dem Rohrleitungen freigelegt werden die brennbare Kältemittel aktuell enthalten oder enthalten haben, darf Zündquellen so handhaben, dass es zu Feuer oder Explosion kommen kann. Jegliche mögliche Zündquellen, einschließlich Zigarettenrauchen, sollten so weit entfernt wie möglich vom Ort der Installation, Reparatur, Ausbau und Entsorgung gehalten werden, von dem möglicherweise brennbare Kältemittel in den umliegenden Bereich freigesetzt werden kann. Vor Beginn der Arbeiten ist der Bereich um die Anlagen zu überprüfen, um sicherzustellen, dass keine brennbaren Gefahren oder Zündgefahren vorhanden sind. Es sind Rauchverbotsschilder anzubringen.

### BELÜFTETER BEREICH

Stellen Sie sicher, dass sich der Bereich im Freien befindet oder ausreichend belüftet ist, bevor Sie das System betreten oder Heißenarbeiten durchführen. Während des Zeitraums, in dem die Arbeiten ausgeführt werden, muss ein Belüftungsgrad aufrechterhalten werden. Die Belüftung sollte austretendes Kältemittel sicher zerstreuen und vorzugsweise extern in die Atmosphäre abführen.

### ÜBERPRÜFUNG DER KÜHLGERÄTE

Wenn elektrische Komponenten ausgetauscht werden, müssen Sie für den Zweck und die korrekte Spezifikation geeignet sein. Die Wartungs- und Servicerichtlinien des Herstellers müssen jederzeit eingehalten werden. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an die technische Abteilung des Herstellers.

Bei Anlagen, die brennbare Kältemittel verwenden, sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- die Füllgröße entspricht der Raumgröße, in der die Kältemittel enthaltenden Teile installiert sind;
- die Lüftungsanlagen und -auslässe funktionieren ordnungsgemäß und sind nicht blockiert.

### ÜBERPRÜFUNG VON ELEKTRISCHEN GERÄTEN

Reparatur und Wartung elektrischer Komponenten müssen erste Sicherheitsprüfungen und Prüfverfahren für Komponenten umfassen. Wenn ein Fehler vorliegt, der die Sicherheit beeinträchtigen könnte, darf keine Stromversorgung an den Stromkreis angeschlossen werden, bis der Fehler zufriedenstellend behoben wurde. Wenn der Fehler nicht sofort behoben werden kann, aber der Betrieb fortgesetzt werden muss, muss eine angemessene provisorische Lösung gefunden werden. Dies ist dem Eigentümer des Geräts mitzuteilen, damit alle Parteien informiert sind.

Zu den ersten Sicherheitsprüfungen gehören:

- Entladung der Kondensatoren: dies muss auf sichere Weise erfolgen, um Funkenbildung zu vermeiden;
- Sicherstellung, dass keine stromführenden elektrischen Komponenten und Leitungen während des Ladens, der Wiederherstellung oder Reinigung des Systems vorliegen;
- Durchgängigkeit des Erdschlusses.

### REPARATUREN AN VERSIEGELTEN KOMPONENTEN

Bei Reparaturen an versiegelten Komponenten müssen alle Stromversorgungen von den Geräten getrennt werden, an denen gearbeitet wird, bevor versiegelte Abdeckungen usw. entfernt werden. Wenn während der Wartung unbedingt eine Stromversorgung der Geräte erforderlich ist, muss eine dauerhaft funktionierende Form der Leckerkennung am kritischsten Punkt angebracht werden, um vor einer potenziell gefährlichen Situation zu warnen.

Insbesondere ist auf Folgendes zu achten, um sicherzustellen, dass durch Arbeiten an elektrischen Komponenten das Gehäuse nicht so verändert wird, dass der Schutzgrad beeinträchtigt wird. Dazu gehören Schäden an Kabeln, eine übermäßige Anzahl von Anschlüssen, Klemmen, die nicht der Originalspezifikation entsprechen, beschädigte Dichtungen, inkorrekte Verschraubungen usw.

Stellen Sie sicher, dass das Gerät sicher befestigt ist.

Stellen Sie sicher, dass die Dichtungen oder Dichtungsmaterialien nicht so beschädigt sind, dass sie nicht mehr den Zweck erfüllen, das Eindringen von entzündlichen Atmosphären zu verhindern. Ersatzteile müssen den Herstellerspezifikationen entsprechen.

**HINWEIS** Die Verwendung von Silikondichtmittel kann die Wirksamkeit einiger Lecksuchgeräte beeinträchtigen. Eigensichere Komponenten müssen nicht isoliert werden, bevor an ihnen gearbeitet wird.

### REPARATUR EIGENSICHERER KOMPONENTEN

Wenden Sie keine permanente induktive Last oder Kapazitätsbelastungen auf den Stromkreis an, ohne dabei sicherzustellen, dass die zulässige Spannung und der zulässige Strom für das verwendete Gerät nicht überschritten werden.

Eigensichere Komponenten sind die einzigen, an denen gearbeitet werden kann, während Sie in der Nähe einer entzündlichen Atmosphäre stromführend sind. Das Prüfgerät muss die richtige Leistung aufweisen. Komponenten nur durch vom Hersteller angegebene Teile ersetzen. Andere Teile können dazu führen, dass Kältemittel in der Atmosphäre durch eine Undichtigkeit entzündet wird.

### VERKABELUNG

Stellen Sie sicher, dass die Verkabelung keinem Verschleiß, Korrosion, übermäßigem Druck, Vibrationen, scharfen Kanten oder anderen schädlichen Umwelteinflüssen ausgesetzt ist. Bei der Prüfung müssen auch die Auswirkungen von Alterung oder kontinuierlichen Vibrationen von Quellen wie Kompressoren oder Lüftern berücksichtigt werden.

### ERKENNUNG VON ENTZÜNDLICHEN KÄLTEMITTELN

Auf keinen Fall dürfen potenzielle Zündquellen bei der Suche nach oder Erkennung von Kältemittelundichtigkeiten verwendet werden. Eine Halogen-Metallflamme (oder ein anderes Prüfgerät mit offener Flamme) darf nicht verwendet werden.

### DICHTHEITSPRÜFVERFAHREN

Die folgenden Dichtheitsprüfverfahren gelten für Systeme mit entflammbareren Kältemitteln als akzeptabel.

Elektronische Lecksuchgeräte sind zum Nachweis entzündlicher Kältemittel zu verwenden, die Empfindlichkeit ist jedoch möglicherweise nicht ausreichend oder muss neu kalibriert werden. (Prüfgeräte müssen in einem kältefreien Bereich kalibriert werden.) Stellen Sie sicher, dass das Prüfgerät keine potentielle Zündquelle darstellt und für das verwendete Kältemittel geeignet ist. Lecksuchgeräte müssen auf einen Prozentsatz der unteren Gasexplosionsgrenze des Kältemittels eingestellt und auf das eingesetzte Kältemittel kalibriert werden und der entsprechende Prozentsatz des Gases (maximal 25 %) wird bestätigt.

Leckerkennungsflüssigkeiten eignen sich für die meisten Kältemittel, aber die Verwendung von chlorhaltigen Reinigungsmitteln ist zu vermeiden, da Chlor mit dem Kältemittel reagieren und die Kupferrohrleitungen korrodieren kann.



Wenn ein Leck vermutet wird, müssen alle offenen Flammen entfernt/gelöscht werden.

Wenn ein Kältemittelaustritt festgestellt wird, der Hartlöten erfordert, muss das gesamte Kältemittel aus dem System zurückgewonnen oder (durch Absperrventile) in einem Teil des Systems, der von der Leckage abgetrennt ist, isoliert werden. In diesem Fall muss sowohl vor als auch während des Lötvorgangs sauerstofffreier Stickstoff durch das System gespült werden.

#### AUSBAU UND ENTLERUNG

Beim Einbrechen in den Kältekreislauf zur Durchführung von Reparaturen - oder für andere Zwecke - sind herkömmliche Verfahren anzuwenden. Es ist jedoch wichtig, dass Best Practices eingehalten werden, da die Entflammbarkeit berücksichtigt werden muss. Das folgende Verfahren ist einzuhalten:

- Kältemittel entfernen;
- Kreislauf mit Inertgas spülen;
- entleeren;
- erneut mit Inertgas spülen;
- Stromkreis durch Schneiden oder Hartlöten öffnen.

Die Kältemittelfüllung muss in die richtigen Absaugzylinder zurückgeführt werden. Das System muss mit sauerstofffreiem Stickstoff „gespült“ werden, um das Gerät sicher zu machen. Dieser Vorgang muss möglicherweise mehrmals wiederholt werden. Für diese Aufgabe darf keine Druckluft oder Sauerstoff verwendet werden. Die Spülung erfolgt durch Unterbrechen des Vakuums im System mit sauerstofffreiem Stickstoff und Weiterfüllen, bis der Arbeitsdruck erreicht ist, gefolgt von Entlüftung in die Atmosphäre und anschließendes Herunterziehen in ein Vakuum. Dieser Vorgang muss wiederholt werden, bis sich kein Kältemittel mehr im System befindet. Wenn zum letzten Mal sauerstofffreier Stickstoff verwendet wird, muss das System auf atmosphärischen Druck abgesenkt werden, damit die Arbeit stattfinden kann. Dieser Vorgang ist absolut unerlässlich, wenn an den Rohrleitungen Hartlötarbeiten durchgeführt werden sollen. Stellen sie sicher, dass sich der Auslass der Vakuumpumpe nicht in der Nähe von Zündquellen befindet und eine Belüftung vorhanden ist.

#### LADEVERFAHREN

Zusätzlich zu den herkömmlichen Ladeverfahren müssen die folgenden Anforderungen eingehalten werden.

- Stellen sie sicher, dass bei der Verwendung von Ladegeräten keine Kontamination verschiedener Kältemittel auftritt. Schläuche oder Leitungen müssen so kurz wie möglich sein, um die darin enthaltene Kältemittelmenge zu minimieren.
- Zylinder müssen aufrecht gehalten werden.
- Stellen sie sicher, dass das Kühlsystem vor dem Befüllen des Systems mit Kältemittel geerdet ist.
- Kennzeichnen sie das System nach Abschluss des Ladevorgangs (falls noch nicht geschehen).
- Es ist äußerst sorgfältig darauf zu achten, dass das Kühlsystem nicht überfüllt wird.

Vor dem Wiederaufladen des Systems muss es mit OFN druckgeprüft werden. Das System muss nach Abschluss des Ladevorgangs, jedoch vor der Inbetriebnahme auf Undichtigkeiten geprüft werden. Vor dem Verlassen des Standorts muss eine Folge-Dichtigkeitsprüfung durchgeführt werden.

#### AUSSERBETRIEBNAHME

Vor der Durchführung der Prüfung ist es wichtig, dass der Techniker mit dem Gerät und seinen Details vollständig vertraut ist. Es wird empfohlen, alle Kältemittel sicher zu entsorgen. Vor der Durchführung der Arbeiten muss eine Öl- und Kältemittelprobe entnommen werden, falls eine Analyse vor der erneuten Verwendung des abgesaugten Kältemittels erforderlich ist. Es ist unbedingt erforderlich, dass vor Beginn der Arbeiten eine Stromzufuhr vorhanden ist.

- a) Machen sie sich mit dem Gerät und seiner Bedienung vertraut.
- b) System elektrisch isolieren.
- c) Stellen sie vor dem Durchführen des Verfahrens sicher, dass:

- für den Umgang mit Kältemittelzylindern bei Bedarf mechanische Handhabungsgeräte zur Verfügung stehen;
- die gesamte persönliche Schutzausrüstung vorhanden ist und korrekt verwendet wird; der Wiederherstellungsprozess immer von einer kompetenten Person überwacht wird; und die Rückgewinnungsausrüstung und die Zylinder den einschlägigen Normen entsprechen.
- Kältemittelanlage nach Möglichkeit abpumpen.
- Wenn kein Vakuum möglich ist, einen Verteiler herstellen, damit Kältemittel aus verschiedenen Teilen des Systems entfernt werden kann.

- Stellen sie sicher, dass sich der Zylinder auf der Waage befindet, bevor eine Rückgewinnung stattfindet.
- Starten sie die Rückgewinnungsanlage und arbeiten sie gemäß den Anweisungen des Herstellers.
- Zylinder nicht überfüllen. (Nicht mehr als 80% Flüssigkeitsladung).
- Überschreiten sie nicht den maximalen Betriebsdruck des Zylinders, auch nicht vorübergehend.
- Wenn die Zylinder ordnungsgemäß gefüllt sind und der Prozess abgeschlossen ist, stellen sie sicher, dass die Zylinder und die Ausrüstung unverzüglich vom Standort entfernt werden und alle Absperrventile an der Ausrüstung geschlossen sind.
- Rückgewonnenes Kältemittel darf nur dann in ein anderes Kühlsystem gefüllt werden, wenn es gereinigt und geprüft wurde.

#### ETIKETTIERUNG

Das Gerät muss mit dem Hinweis gekennzeichnet sein, dass es außer Betrieb genommen und abgepumpt wurde. Das Etikett muss datiert und unterzeichnet sein. Stellen sie sicher, dass sich Etiketten am Gerät befinden, auf denen angegeben ist, dass das Gerät entflammables Kältemittel enthält.

#### WIEDERHERSTELLUNG

Beim Entfernen des Kältemittels aus einer Anlage, sei es zur Wartung oder Außerbetriebnahme, wird empfohlen, alle Kältemittel sicher zu entfernen.

Bei der Übertragung des Kältemittels in die Zylinder darauf achten, dass nur die entsprechenden Kältemittelabsaugzylinder verwendet werden. Stellen sie sicher, dass die richtige Anzahl von Zylindern für die gesamte Systemladung verfügbar ist. Alle zu verwendenden Zylinder sind für das abgesaugte Kältemittel vorgesehen und für dieses Kältemittel gekennzeichnet (d.h. Spezialzylinder für die Kältemittelabsaugung). Die Zylinder müssen mit einem Druckbegrenzungsventil und zugehörigen Absperrventilen ausgestattet und in gutem Betriebszustand sein. Leere Rückgewinnungszylinder werden luftleer gepumpt und, wenn möglich, gekühlt, bevor es zu einer Absaugung kommt.

Die Rückgewinnungsausrüstung muss sich in einem guten Betriebszustand befinden und eine Reihe von Anweisungen zu den vorhandenen Geräten enthalten, die für die Absaugung von brennbaren Kühlmitteln geeignet sind.

Darüber hinaus muss ein Satz kalibrierter Waagen verfügbar und in gutem Betriebszustand sein. Die Schläuche müssen über leckagefreie Trennkupplungen verfügen und in gutem Zustand sein. Vor der Verwendung der Rückgewinnungsanlage prüfen, ob sie in einwandfreiem Zustand ist, ordnungsgemäß gewartet wurde und alle zugehörigen elektrischen Bauteile abgedichtet sind, um eine Entzündung bei einem Kältemittelaustritt zu verhindern. Wenden sie sich im Zweifelsfall an den Hersteller.

Das abgesaugte Kältemittel muss im korrekten Rückgewinnungszylinder an den Kältemittellieferanten zurückgegeben werden und der entsprechende Entsorgungsnachweis muss veranlasst werden. Kältemittel nicht in Rückgewinnungseinheiten und insbesondere nicht in Gasflaschen mischen.

Wenn Kompressoren oder Kompressoröle entfernt werden sollen, muss dafür gesorgt werden, dass sie bis zu einem akzeptablen Niveau entleert wurden, um sicherzustellen, dass kein entflammables Kältemittel im Schmierstoff verbleibt. Der Entleerungsprozess muss vor der Rücksendung des Kompressors an die Lieferanten durchgeführt werden. Zur Beschleunigung dieses Prozesses darf nur eine elektrische Erwärmung des Kompressorgehäuses eingesetzt werden. Wenn Öl aus einem System abgelassen wird, muss dies sicher ausgeführt werden.

#### TRANSPORT VON GERÄTEN MIT ENTLAMMBAREN KÄLTEMITTELN UNTER EINHALTUNG DER TRANSPORTVORSCHRIFTEN

FÜR ALTGERÄTE MIT ENTLAMMBAREM KÄLTEMITTEL, SIEHE NATIONALE VORSCHRIFTEN.

#### LAGERUNG VON ANLAGEN/GERÄTEN

Die Lagerung der Geräte sollte gemäß den Anweisungen des Herstellers erfolgen.

#### LAGERUNG VON VERPACKTEN (NICHT VERKAUFTEN) GERÄTEN

Der Schutz der Lagerverpackung sollte so ausgeführt werden, dass mechanische Schäden an den Geräten im Inneren der Verpackung kein Auslaufen der Kältemittelfüllung verursachen.

Die maximale Anzahl der Geräte, die zusammen gelagert werden dürfen, wird durch lokale Vorschriften festgelegt.

#### ZUR KENNZEICHNUNG VON GERÄTEN MIT SCHILDERN SIEHE LOKALE VORSCHRIFTEN

## INSTRUCCIONES PARA LA REPARACIÓN DE LOS APARATOS QUE CONTIENEN R290

### COMPROBACIONES EN LA ZONA

Antes de empezar a trabajar en sistemas que contengan refrigerantes inflamables, son necesarias unas comprobaciones de seguridad para garantizar que el riesgo de ignición sea mínimo. Para reparar el sistema de refrigeración, deberán tomarse las siguientes precauciones antes de realizar trabajos en el sistema.

### PROCEDIMIENTO DE TRABAJO:

El trabajo se llevará a cabo siguiendo un procedimiento controlado para minimizar el riesgo de que haya presentes gases o vapores inflamables mientras se realizan las reparaciones.

### ÁREA GENERAL DE TRABAJO

Se informará a todo el personal de mantenimiento y otros trabajadores presentes en la zona sobre la naturaleza de las tareas que se está llevando a cabo. Deberá evitarse el trabajo en espacios confinados. El área alrededor de la zona de trabajo deberá aislarse en secciones. Asegúrate de proteger las condiciones de la zona mediante el control del material inflamable.

### COMPROBACIÓN DE LA EXISTENCIA DE REFRIGERANTE

La zona deberá comprobarse con un detector de refrigerante adecuado antes y durante el trabajo, para garantizar que el técnico es consciente de las posibles atmósferas inflamables. Asegúrate de que el equipo de detección de fugas utilizado es adecuado para su uso con refrigerantes inflamables, es decir que no produce chispas, está sellado adecuadamente o es intrínsecamente seguro.

### PRESENCIA DE EXTINTOR DE INCENDIOS

Si se va a realizar cualquier trabajo en caliente en el equipo de refrigeración o piezas asociadas, deberá haber disponible y a mano un equipo de extinción de incendios apropiado. Sitúa un extintor de polvo seco o CO2 junto a la zona de carga.

### AUSENCIA DE FUENTES DE IGNICIÓN

Ninguna persona que realice trabajos en un sistema de refrigeración que impliquen exponer tuberías que contengan o hayan contenido refrigerante inflamable deberá utilizar fuentes de ignición de forma que pueda presentar riesgo de incendio o explosión. Todas las posibles fuentes de ignición, incluido el consumo de cigarrillos, deben mantenerse lo suficientemente alejadas del lugar de instalación, reparación, retirada y desecho, puesto que puede liberarse refrigerante inflamable al espacio circundante en el transcurso de estas operaciones. Antes de que tenga lugar el trabajo, deberá examinarse la zona alrededor del equipo para garantizar que no hay peligros inflamables o riesgos de ignición. Se mostrarán carteles de "Prohibido fumar".

### ÁREA VENTILADA

Asegúrate de que la zona está en exteriores o bien ventilada antes de manipular el sistema o realizar cualquier trabajo en caliente. Deberá mantenerse cierto grado de ventilación mientras se realiza el trabajo. La ventilación debe poder dispersar con seguridad cualquier refrigerante liberado y preferiblemente expulsarlo externamente a la atmósfera.

### COMPROBACIONES DEL EQUIPO DE REFRIGERACIÓN

Si se cambian componentes eléctricos, estos deberán ser adecuados para su fin y tener las especificaciones correctas. En todo momento deberán seguirse las directrices de servicio y mantenimiento del fabricante. En caso de duda, consulta con el departamento técnico del fabricante para obtener asistencia.

Se realizarán las comprobaciones siguientes a las instalaciones en las que se empleen refrigerantes inflamables:

- El tamaño de la carga se corresponde con el tamaño de la habitación en la que se instalen las piezas que contienen el refrigerante.
- La maquinaria y las salidas de ventilación están funcionando adecuadamente y no están obstruidas.

### COMPROBACIONES DE LOS DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS

La reparación y el mantenimiento de componentes eléctricos incluirán comprobaciones de seguridad iniciales y procedimientos de inspección de componentes. Si existe algún fallo que pudiera poner en peligro la seguridad, no se conectará el circuito al suministro eléctrico hasta que se haya resuelto. Si el fallo no puede corregirse inmediatamente pero es necesario continuar con la operación, deberá aplicarse una solución temporal adecuada. Esta tendrá que notificarse al propietario del equipo para que todas las partes estén informadas.

Las comprobaciones de seguridad iniciales deberán incluir las siguientes:

- Los capacitores están descargados; esto deberá realizarse de forma segura para evitar el riesgo de chispas.
- No hay componentes eléctricos con tensión y el cableado no está expuesto durante la carga, recuperación o purgado del sistema.
- Hay continuidad de la puesta a tierra.

### REPARACIONES DE COMPONENTES SELLADOS

Durante las reparaciones de los componentes sellados, deberán desconectarse del equipo en el que se está trabajando todos los suministros eléctricos antes de la retirada de las tapas selladas, etc. Si es absolutamente necesario disponer de suministro eléctrico al equipo durante el servicio, se situará una forma de detección de fugas que funcione permanentemente en el punto más crítico para advertir de la existencia de una situación potencialmente peligrosa.

Se prestará especial atención a lo siguiente para asegurarse de que, al trabajar en los componentes eléctricos, la carcasa no se altera de forma que el nivel de protección se vea afectado. Esto incluirá daños a los cables, un número excesivo de conexiones, terminales realizadas sin seguir las especificaciones originales, daños en las juntas, montaje incorrecto de prensaestopas, etc.

Asegúrate de que el aparato está montado de forma segura.

Comprueba que las juntas o los materiales de sellado no se hayan degradado de tal forma que ya no sirvan para impedir la entrada de atmósferas inflamables. La sustitución de piezas se efectuará de conformidad con las especificaciones del fabricante.

NOTA: El uso de sellador de silicona pueden inhibir la eficacia de algunos tipos de equipos de detección de fugas. Los componentes intrínsecamente seguros no tienen que aislarse antes de trabajar en ellos.

### REPARACIÓN DE COMPONENTES INTRÍNSECAMENTE SEGUROS

No apliques ninguna carga inductiva o capacitiva al circuito sin asegurarte de que no superará el voltaje y la corriente permitidos para el equipo en uso.

Los componentes intrínsecamente seguros son los únicos con los que se puede trabajar en presencia de una atmósfera inflamable. El aparato de ensayo deberá tener la clasificación correcta. Sustituye componentes solo con piezas especificadas por el fabricante. Otras piezas podrían provocar la ignición del refrigerante en la atmósfera por una fuga.

### CABLEADO

Comprueba que el cableado no se expone a desgaste, corrosión, presión excesiva, vibración, bordes afilados o cualquier otro efecto ambiental adverso. La comprobación también deberá tener en cuenta los efectos del deterioro o la vibración continua de fuentes como compresores o ventiladores.

### DETECCIÓN DE REFRIGERANTES INFLAMABLES

Bajo ninguna circunstancia se utilizarán fuentes potenciales de ignición en la búsqueda o la detección de fugas de refrigerante. No se utilizará una antorcha de haluro (ni cualquier otro detector que emplee una llama viva).

### MÉTODOS DE DETECCIÓN DE FUGAS

Los siguientes métodos de detección de fugas se consideran aceptables para los sistemas que contienen refrigerantes inflamables.

Se utilizarán detectores de fugas electrónicos para detectar refrigerantes inflamables, pero puede que no tengan la sensibilidad adecuada o que deban volver a calibrarse. (Los equipos de detección deberán calibrarse en un área libre de refrigerante). Asegúrate de que el detector no es una fuente potencial de ignición y es adecuado para el uso con refrigerantes. El equipo de detección de fugas se establecerá a un porcentaje del LFL (límite inferior de inflamabilidad, por sus siglas en inglés) del refrigerante y se calibrará para el refrigerante empleado y se confirmará el porcentaje adecuado de gas (25 % máximo).

Los líquidos de detección de fugas son adecuados para el uso con la mayoría de los refrigerantes, pero deberán evitarse los detergentes que contengan cloro, ya que puede reaccionar con el refrigerante y corroer las tuberías de cobre.

Si se sospecha de una fuga, se eliminarán/apagarán todas las llamas vivas.

Si se detecta una fuga de refrigerante y es necesario efectuar una soldadura, se deberá recuperar todo el refrigerante del sistema o aislarlo (mediante válvulas de cierre) en una parte del sistema alejada del punto de fuga. Deberá purgarse el sistema con nitrógeno libre de oxígeno (OFN, por sus siglas en inglés) antes y durante el proceso de soldadura.

#### EXTRACCIÓN Y EVACUACIÓN

Al acceder al circuito de refrigerante para efectuar reparaciones o para cualquier otro fin se utilizarán los procedimientos convencionales. Sin embargo, es importante seguir las prácticas recomendadas puesto que debe considerarse la inflamabilidad. Deberá respetarse el siguiente procedimiento:

- retirar el refrigerante;
- purgar el circuito con gas inerte;
- evacuar;
- purgar de nuevo con gas inerte;
- abrir el circuito mediante corte o soldadura.

La carga de refrigerante deberá recuperarse en los cilindros de recuperación correctos. El sistema se "purgará" con OFN para que la unidad sea segura. Puede que sea necesario repetir este proceso varias veces. Para esta tarea no se podrá utilizar aire comprimido u oxígeno. El procedimiento consistirá en romper el vacío del sistema con OFN y seguir llenándolo hasta lograr la presión de trabajo, se expulsará a la atmósfera y finalmente se volverá a hacer el vacío. Este proceso se repetirá hasta que no haya refrigerante dentro del sistema. Cuando se utilice la última carga de OFN, el sistema se ventilará hasta lograr la presión atmosférica para que el trabajo pueda efectuarse. Esta operación es absolutamente vital si van a realizarse operaciones de soldadura en las tuberías. Asegúrate de que la salida de la bomba de vacío no está cerca de fuentes de ignición y hay ventilación.

#### PROCEDIMIENTOS DE CARGA

Además de los procedimientos de carga convencionales, deberán seguirse los siguientes requisitos.

- Asegúrate de que no se produzca contaminación de refrigerantes diferentes al usar equipos de carga. Las mangueras o las tuberías deberán ser lo más cortas posibles para minimizar la cantidad de refrigerante que contienen.
- Los cilindros deberán mantenerse en posición vertical.
- Asegúrate de que el sistema de refrigeración está conectado a tierra antes de cargarlo con refrigerante.
- Etiqueta el sistema cuando la carga esté completa (si no lo has hecho todavía).
- Deberá aplicarse especial cuidado de no sobrecargar el sistema de refrigeración.

Antes de recargar el sistema, deberá comprobarse la presión con OFN. Se realizará una prueba de fugas al completar la carga pero antes de la puesta en marcha. Se llevará a cabo una prueba de fugas antes de abandonar el lugar.

#### RETIRADA DE SERVICIO

Antes de seguir este procedimiento, es esencial que el técnico se familiarice plenamente con el equipo y todos sus detalles. La práctica recomendada es que todos los refrigerantes se recuperen de forma segura. Con anterioridad a la tarea que se lleva a cabo, se tomará una muestra de aceite y de refrigerante en caso de que sea necesario realizar un análisis para reutilizar el refrigerante. Es esencial que haya alimentación eléctrica disponible antes de comenzar la tarea.

- Familiarízate con el equipo y su funcionamiento.
- Aísla eléctricamente el sistema.
- Antes de intentar el procedimiento, comprueba lo siguiente:
  - hay disponible un equipo de manipulación mecánica si es necesario para manejar los cilindros de refrigerante;
  - todo el equipo de protección personal está disponible y se utiliza correctamente, el proceso de recuperación se realiza siempre bajo la supervisión de una persona competente y el equipo de recuperación y los cilindros se ajustan a las normas apropiadas;
  - Purga con una bomba el sistema de refrigerante, si es posible.

- Si no es posible el vacío, aplica un colector para que pueda extraerse el refrigerante de diversas partes del sistema.
- Asegúrate de que se coloca el cilindro en las básculas antes de que se lleve a cabo el proceso de recuperación.
- Inicia la máquina de recuperación y sigue las instrucciones del fabricante para su funcionamiento.
- No sobrecargues los cilindros. (No superes el 80 % del volumen de carga líquida).
- No superes la presión máxima de trabajo del cilindro, ni siquiera temporalmente.
- Cuando los cilindros se hayan llenado correctamente y el proceso esté completado, asegúrate de retirar los cilindros y el equipo con prontitud, y comprueba que todas las válvulas de aislamiento del sistema están cerradas.
- El refrigerante recuperado no se cargará en ningún otro sistema de refrigeración a menos que se haya limpiado y comprobado.

#### ETIQUETADO

Los equipos deberán etiquetarse para indicar si se ha retirado del servicio y vaciado de refrigerante. La etiqueta deberá estar fechada y firmada. Asegúrate que el equipo lleva etiquetas que indican que contiene refrigerante inflamable.

#### RECUPERACIÓN

Al extraer el refrigerante de un sistema, ya sea por mantenimiento o retirada del servicio, la práctica recomendada es que todos los refrigerantes se recuperen de forma segura.

Cuando transfieras refrigerante a los cilindros, asegúrate de utilizar únicamente los cilindros de recuperación de refrigerante adecuados. Comprueba que dispones del número correcto de cilindros para contener la carga total del sistema. Todos los cilindros que se van a utilizar deben ser aptos para el refrigerante recuperado y se etiquetarán en consecuencia (es decir, cilindros especiales para la recuperación de refrigerante). Los cilindros deberán completarse con válvulas de alivio de presión y válvulas de cierre relacionadas en buen estado. Los cilindros de recuperación vacíos se han evacuado y, si es posible, enfriado antes de efectuar la recuperación.

El equipo de recuperación deberá estar en buen estado y con un conjunto de instrucciones sobre el equipo disponible apto para la recuperación de refrigerantes inflamables.

Además, deberá tener disponible un conjunto de básculas calibradas y en buen estado. Las mangueras estarán completas con acoplamientos de desconexión sin fugas y en buen estado. Antes de utilizar la máquina de recuperación, comprueba que se encuentra en buen estado de funcionamiento, se ha mantenido adecuadamente y con todos los componentes eléctricos sellados para evitar el la ignición en caso de que se libere refrigerante. Consulta al fabricante si tienes alguna duda.

El refrigerante recuperado se devolverá al proveedor de refrigerante en el cilindro de recuperación adecuado con la correspondiente nota de traslado de residuos. No mezcles refrigerantes en unidades de recuperación y, especialmente, en cilindros.

Si se van a retirar los compresores o los aceites de los compresores, comprueba que se han vaciado hasta un nivel aceptable para garantizar que no queda refrigerante inflamable en el lubricante. El proceso de evacuación se llevará a cabo antes de devolver el compresor a los proveedores. Solo se empleará calefacción eléctrica con el cuerpo del compresor para acelerar este proceso. Cuando se vacíe de aceite un sistema, se efectuará de forma segura.

**EL TRANSPORTE DE EQUIPOS QUE CONTENGAN REFRIGERANTES INFLAMABLES SE REALIZARÁ EN CUMPLIMIENTO CON LA NORMATIVA EN MATERIA DE TRANSPORTE.**

**PARA DESECHAR APARATOS CON REFRIGERANTES INFLAMABLES, CONSULTA LA NORMATIVA NACIONAL.**

#### ALMACENAMIENTO DE LOS EQUIPOS/APARATOS

El almacenamiento de los equipos debe hacerse de conformidad con las instrucciones del fabricante.

#### ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS EN PAQUETES (NO VENDIDOS)

Deberá protegerse el embalaje de almacenamiento de forma que el daño mecánico al equipo contenido en el paquete no produzca fugas en la carga de refrigerante.

El número máximo de equipos que pueden almacenarse juntos queda determinado por la normativa local.

**EL MARCADO DE LOS EQUIPOS MEDIANTE SIGNOS DEBERÁ EFECTUARSE SEGÚN LA NORMATIVA LOCAL.**

## INSTRUÇÕES PARA A REPARAÇÃO DE APARELHOS COM R290

### VERIFICAÇÕES À ÁREA

Antes de começar a trabalhar em sistemas que contenham refrigerantes inflamáveis, é necessário que execute verificações de segurança para assegurar a minimização do risco de ignição. Para reparar o sistema de refrigeração, deve respeitar as precauções que se seguem antes de realizar trabalhos no sistema.

### PROCEDIMENTO DE TRABALHO:

O trabalho deve ser realizado de acordo com um procedimento controlado para minimizar o risco de presença de gases ou vapores inflamáveis durante a realização do mesmo.

### ÁREA DE TRABALHO

Todos os técnicos de manutenção e outro pessoal que se encontrem a trabalhar na área devem receber instruções relativas à natureza do trabalho a realizar. Deve evitar a realização de trabalhos em espaços confinados. A zona em torno da área de trabalho deve ser vedada. Certifique-se de que são garantidas condições de segurança na área através do controlo de materiais inflamáveis.

### VERIFICAÇÃO DA PRESENÇA DE REFRIGERANTE

Para garantir que o técnico tem conhecimento de eventuais atmosferas potencialmente explosivas, a área deve ser verificada com um detetor de refrigerante adequado antes e durante a realização do trabalho. Certifique-se de que o equipamento de deteção de fugas utilizado é adequado para refrigerantes inflamáveis, ou seja, isento de faíscas, devidamente vedado ou intrinsecamente seguro.

### EXISTÊNCIA DE EXTINTOR

Caso seja necessário realizar qualquer trabalho a quente no equipamento de refrigeração ou em quaisquer peças associadas, deve dispor de um equipamento extintor adequado e prontamente disponível. Disponibilize um extintor de pó seco ou de CO<sup>2</sup> adjacente à área de carregamento.

### SEM FONTES DE IGNIÇÃO

Nenhum dos técnicos a realizar trabalhos num sistema de refrigeração que envolvam a exposição de tubagens que contenham ou tenham contido refrigerante inflamável deve utilizar fontes de ignição que possam originar o risco de incêndio ou explosão. Quaisquer potenciais fontes de ignição, incluindo cigarros, devem ser mantidas suficientemente afastadas do local dos processos de instalação, reparação, remoção e eliminação, durante os quais pode ocorrer a libertação de refrigerante inflamável para o espaço circundante. Antes de realizar o trabalho, é necessário inspecionar a área envolvente do equipamento para se certificar de que não existem quaisquer perigos de inflamação ou riscos de ignição. Devem ser afixados sinais de "Proibido fumar".

### ÁREA VENTILADA

Certifique-se de que a área é ao ar livre ou que está devidamente ventilada antes de abrir o sistema ou de realizar qualquer trabalho a quente. Deve assegurar a preservação de um determinado grau de ventilação durante o período de realização do trabalho. A ventilação deve dispersar de forma segura qualquer refrigerante libertado e, de preferência, enviá-lo para o exterior.

### VERIFICAÇÕES AO EQUIPAMENTO DE REFRIGERAÇÃO

Sempre que substituir componentes elétricos, deve substituí-los por componentes adequados para o efeito e com a especificação correta. As diretrizes de manutenção e assistência do fabricante têm de ser sempre respeitadas. Em caso de dúvida, consulte o departamento técnico do fabricante para obter assistência.

As verificações que se seguem devem ser aplicadas a instalações que utilizem refrigerantes inflamáveis:

- a dimensão da carga está em conformidade com as dimensões da divisão na qual pretende instalar as peças que contêm refrigerante;
- -as máquinas e saídas de ventilação funcionam de forma adequada e não estão obstruídas.

### VERIFICAÇÕES A DISPOSITIVOS ELÉTRICOS

A reparação e manutenção de componentes elétricos deve incluir verificações de segurança iniciais e procedimentos de inspeção de componentes. Em caso de avaria que possa comprometer a segurança, não deve ligar qualquer alimentação elétrica ao circuito até que esta seja solucionada de

forma satisfatória. Caso não seja possível corrigir a avaria de imediato mas seja necessário manter o funcionamento, deve ser utilizada uma solução temporária adequada. Tal ação deve ser comunicada ao proprietário do equipamento, para que todas as partes estejam informadas.

As verificações de segurança iniciais devem incluir:

- verificar se os condensadores estão descarregados: isto deve ser feito de forma segura para evitar eventuais faíscas;
- verificar se existem componentes elétricos sob tensão e se a cablagem está exposta durante o carregamento, recuperação ou purga do sistema;
- verificar se existe continuidade na ligação à terra

### REPARAÇÕES EM COMPONENTES VEDADOS

Durante as reparações em componentes vedados, deve desligar todas as fontes de alimentação elétrica do equipamento em que está a trabalhar antes de proceder à remoção de tampas vedadas, etc. Caso seja absolutamente necessário manter a alimentação elétrica do equipamento ligada durante a assistência, deverá dispor de um meio de deteção de fugas em funcionamento permanente no ponto mais crítico para o avisar de uma situação potencialmente perigosa.

Deve prestar especial atenção às ações que se seguem para garantir que, durante os trabalhos em componentes elétricos, a carcaça não sofre alterações que afetem o nível de proteção. Isto deve incluir danos nos cabos, número excessivo de ligações, terminais que não tenham sido fabricados de acordo com a especificação original, danos nos vedantes, instalação incorreta das juntas, etc.

Certifique-se de que o aparelho está montado de forma segura.

Certifique-se de que os vedantes ou materiais de vedação não estão degradados de tal forma que deixem de servir a finalidade de impedir a entrada de ambientes inflamáveis. As peças de substituição devem estar em conformidade com as especificações do fabricante.

NOTA: A utilização de vedante de silicone pode restringir a eficácia de alguns tipos de equipamentos de deteção de fugas. Os componentes intrinsecamente seguros não têm de ser isolados antes da realização de trabalhos nos mesmos.

### REPARAÇÃO DE COMPONENTES INTRINSECAMENTE SEGUROS

Não aplique quaisquer cargas indutivas ou capacitivas permanentes ao circuito sem se certificar de que não excedem a tensão e corrente admissíveis do equipamento em utilização.

Os componentes intrinsecamente seguros são o único tipo de componentes que podem permanecer sob tensão durante a realização de trabalhos em atmosferas potencialmente explosivas. O aparelho de teste deve dispor das características adequadas. Substitua os componentes apenas por peças especificadas pelo fabricante. A utilização de outras peças pode resultar na ignição de refrigerante que possa encontrar-se na atmosfera devido a uma fuga.

### CABLAGEM

Verifique se a cablagem não está sujeita a desgaste, corrosão, pressão excessiva, vibração, arestas afiadas ou quaisquer outros efeitos ambientais adversos. A verificação deve também ter em consideração os efeitos do envelhecimento ou da vibração contínua proveniente de fontes como compressores ou ventoinhas.

### DETEÇÃO DE REFRIGERANTES INFLAMÁVEIS

Não deve utilizar, em circunstância alguma, potenciais fontes de ignição na procura ou deteção de fugas de refrigerante. Não deve utilizar tochas de halogeneto (ou qualquer outro detetor que utilize uma chama).

### MÉTODOS DE DETEÇÃO DE FUGAS

Os métodos de deteção de fugas que se seguem são considerados aceitáveis para sistemas que contenham refrigerantes inflamáveis.

Os detetores de fugas eletrónicos devem ser utilizados para detetar refrigerantes inflamáveis, porém a sensibilidade dos mesmos poderá não ser adequada ou poderá ser necessário proceder a uma recalibração. (O equipamento de deteção deve ser calibrado numa zona sem refrigerante.) Certifique-se de que o detetor não constitui uma potencial fonte de ignição e de que é adequado para o refrigerante utilizado. Deve configurar o equipamento de deteção de fugas para uma percentagem do LFL (Lower flammability limit - limite inferior de inflamabilidade) do refrigerante, calibrar o mesmo de acordo com o refrigerante utilizado e confirmar a percentagem adequada de gás (máximo de 25%).

Os fluidos de deteção de fugas são adequados para utilização na maioria dos refrigerantes, no entanto deve evitar a utilização de detergentes com cloro, uma vez que o cloro pode reagir com o refrigerante e corroer a tubagem de cobre.

Caso suspeite de uma fuga, deve eliminar/apagar todas as chamas presentes.

Caso detete uma fuga de refrigerante cuja reparação requeira a brasagem do material, deve recolher todo o refrigerante do sistema ou isolá-lo (recorrendo a válvulas de corte) numa parte do sistema afastada da secção com a fuga. O azoto isento de oxigénio deve então ser purgado do sistema antes e durante o processo de brasagem.

### REMOÇÃO E EVACUAÇÃO

Durante a abertura do circuito de refrigerante para efetuar reparações, ou para qualquer outro fim, deve recorrer aos procedimentos convencionais. No entanto, é importante que siga as melhores práticas, uma vez que é necessário que tenha a inflamabilidade em consideração. Deve respeitar o procedimento que se segue:

- remover o refrigerante;
- purgar o circuito com gás inerte;
- evacuar;
- voltar a purgar com gás inerte;
- abrir o circuito por corte ou brasagem.

A carga de refrigerante deve ser recuperada para as botijas de recuperação adequadas. O sistema deve ser "limpo" por um fluxo de azoto isento de oxigénio para tornar a unidade segura. Poderá ser necessário repetir este processo várias vezes. Para a realização desta tarefa, não pode utilizar ar comprimido nem oxigénio. O fluxo para limpeza deve ser obtido através da eliminação do vácuo no sistema recorrendo ao azoto isento de oxigénio e continuando a encher até que a pressão operacional seja alcançada, ventilando depois para a atmosfera e baixando, por fim, para o nível de vácuo. Este processo deve ser repetido até que não exista refrigerante no sistema. Ao utilizar a última carga de azoto isento de oxigénio, o sistema deve ser ventilado até à pressão atmosférica para permitir a realização do trabalho. Esta operação é fundamental se pretender realizar operações de brasagem na tubagem. Certifique-se de que a saída da bomba de vácuo não se encontra perto de quaisquer fontes de ignição e de que dispõe de ventilação.

### PROCEDIMENTOS DE CARREGAMENTO

Para além dos procedimentos de carregamento convencionais, deve seguir os requisitos que se seguem.

- Ao utilizar equipamento de carregamento, certifique-se de que não ocorre contaminação com diferentes refrigerantes. As manguueiras ou tubos devem ser tão curtos quanto possível de forma a minimizar a quantidade de refrigerante contida nos mesmos.
- As botijas devem ser mantidas na vertical.
- Certifique-se de que o sistema de refrigeração dispõe de uma ligação à terra antes de carregar o sistema com refrigerante.
- Identifique o sistema após a conclusão do carregamento (caso ainda não o tenha feito).
- Deve ter o cuidado de não carregar o sistema com demasiado refrigerante.

Antes de recarregar o sistema, deve testar a pressão do mesmo com azoto isento de oxigénio. O sistema deve ser testado quanto a fugas após a conclusão do carregamento mas antes da colocação em funcionamento. Deve realizar um teste de fugas posterior antes de abandonar o local.

### RETIRADA DE SERVIÇO

Antes de realizar este procedimento, é fundamental que os técnicos estejam totalmente familiarizados com o equipamento e com todos os detalhes relativos ao mesmo. As boas práticas recomendam que todos os refrigerantes sejam recolhidos de forma segura. Antes da realização da tarefa, deve recolher uma amostra de óleo e de refrigerante para o caso de ser necessária uma análise antes da reutilização do refrigerante recolhido. A disponibilização de alimentação elétrica antes do início da tarefa é fundamental.

- Familiarize-se com o equipamento e com o respetivo funcionamento.
- Isole o sistema elétrico do sistema.
- Antes de tentar realizar o procedimento, certifique-se de que:

- dispõe de equipamento de manuseamento mecânico, se necessário, para o manuseamento de botijas de refrigerante;
- dispõe e está a utilizar corretamente todo o equipamento de proteção individual; o processo de recolha é sempre supervisionado por um técnico com as devidas competências; o equipamento de recolha e as botijas estão de acordo com as normas adequadas.

- Bombeie o sistema de refrigerante, se possível.
- Caso não seja possível utilizar vácuo, crie um coletor para remover o refrigerante das diversas partes do sistema.
- Certifique-se de que a botija se encontra nas balanças antes de proceder à recolha.
- Ligue a máquina de recolha e utilize-a de acordo com as instruções do fabricante.
- Não encha demasiado as botijas. (Não ultrapasse os 80% do volume de carga líquida).
- Não exceda a pressão de trabalho máxima da botija, mesmo que temporariamente.
- Após o enchimento das botijas e a conclusão do processo, certifique-se de que as botijas e o equipamento são imediatamente retirados do local e de que todas as válvulas de isolamento do equipamento estão fechadas.
- O refrigerante recolhido não deve ser carregado noutra sistema de refrigeração sem que antes tenha sido limpo e verificado.

### ETIQUETAGEM

O equipamento deve ser etiquetado com a indicação de que foi retirado de serviço e esvaziado de refrigerante. A etiqueta deve ser datada e assinada. Certifique-se de que o equipamento contém etiquetas a indicar que o mesmo contém refrigerante inflamável.

### RECOLHA

Durante a recolha de refrigerante de um sistema, seja por motivos de assistência ou de retirada de funcionamento, as boas práticas recomendam que remova todos os refrigerantes de forma segura. Durante a transferência de refrigerante para as botijas, certifique-se de que são utilizadas apenas botijas de recolha adequadas para o refrigerante em questão. Certifique-se de que dispõe do número de botijas adequado para a totalidade da carga do sistema. Todas as botijas a utilizar devem ser designadas para o refrigerante recolhido e etiquetadas quanto ao refrigerante (p. ex., botijas especiais para recolha de refrigerante). As botijas devem estar equipadas com válvulas de alívio de pressão e dispor de válvulas de corte associadas em bom estado de funcionamento. As botijas de recolha vazias devem ser evacuadas e, se possível, arrefecidas antes da recolha.

O equipamento de recolha deve encontrar-se em bom estado de funcionamento, deve dispor de um conjunto de instruções relativas ao equipamento e deve ser adequado para a recolha de refrigerantes inflamáveis.

Além disso, deve dispor de um conjunto de balanças calibradas e em bom estado de funcionamento. As manguueiras devem estar equipadas com acoplamentos de desconexão sem fugas e em bom estado de funcionamento. Antes de utilizar a máquina de recolha, verifique se esta se encontra num estado de funcionamento satisfatório, se foi submetida à devida manutenção e se quaisquer componentes elétricos associados estão isolados para evitar a ignição em caso de libertação de refrigerante. Em caso de dúvida, consulte o fabricante.

O refrigerante recolhido deve ser devolvido ao fornecedor de refrigerante na botija de recolha correta e deve ser elaborada a respetiva Nota de Transferência de Resíduos. Não misture refrigerantes nas unidades de recolha e, especificamente, nas botijas.

Caso seja necessário remover compressores ou óleos de compressor, certifique-se de que estes foram evacuados até um nível aceitável para garantir que não permanece qualquer refrigerante inflamável no lubrificante. O processo de evacuação deve ser realizado antes de devolver o compressor ao fornecedor. Para acelerar este processo, poderá aplicar apenas aquecimento elétrico ao corpo do compressor. O procedimento de drenagem de óleo de um sistema deve ser realizado de forma segura.

### TRANSPORTE DE EQUIPAMENTO QUE CONTENHA REFRIGERANTES INFLAMÁVEIS. CONFORMIDADE COM OS REGULAMENTOS DE TRANSPORTE

### OS APARELHOS ELIMINADOS FORNECEM REFRIGERANTES INFLAMÁVEIS. CONSULTE AS LEGISLAÇÕES NACIONAIS.

### ARMAZENAMENTO DE EQUIPAMENTO/APARELHOS

O armazenamento de equipamento deve ser realizado de acordo com as instruções do fabricante.

### ARMAZENAMENTO DE EQUIPAMENTO EMBALADO (NÃO VENDIDO)

A proteção da embalagem de armazenamento deve ser concebida de forma a que os danos mecânicos ao equipamento no interior da mesma não resultem numa fuga de refrigerante.

O número máximo de equipamentos que pode armazenar em conjunto será determinado pela legislação local.

### MARCAÇÃO DO EQUIPAMENTO UTILIZANDO SINALIZAÇÃO. CONSULTE A LEGISLAÇÃO LOCAL

## ISTRUZIONI PER LA RIPARAZIONE DI APPARECCHI CONTENENTI R290

### CONTROLLI SULL'AREA

Prima di iniziare un intervento su sistemi contenenti refrigeranti infiammabili, è necessario eseguire dei controlli di sicurezza per ridurre al minimo il rischio di accensione. Per la riparazione del sistema di refrigerazione, è necessario rispettare le seguenti precauzioni prima di eseguire interventi sul sistema.

### PROCEDURA DI INTERVENTO:

l'intervento deve essere eseguito in base a una procedura controllata volta a ridurre al minimo il rischio di presenza di gas o vapori infiammabili durante l'esecuzione dell'intervento.

### AREA DI LAVORO GENERALE

Tutto il personale addetto alla manutenzione e gli altri che lavorano nell'area locale devono essere istruiti sulla natura dell'intervento da eseguire. Evitare di lavorare in spazi ristretti. Lo spazio circostante l'area di lavoro deve essere suddiviso in sezioni. Assicurarsi che le condizioni all'interno dell'area siano state messe in sicurezza controllando il materiale infiammabile.

### CONTROLLO DELLA PRESENZA DI REFRIGERANTE

L'area deve essere controllata con un apposito rilevatore di refrigerante prima e durante l'intervento, per garantire che il tecnico sia a conoscenza della presenza di atmosfere potenzialmente infiammabili. Assicurarsi che l'apparecchiatura di rilevamento delle perdite utilizzata sia adatta all'uso con refrigeranti infiammabili, ad esempio dispositivi anticintilla adeguatamente sigillati o a sicurezza intrinseca.

### PRESENZA DELL'ESTINTORE

Se si devono svolgere interventi a caldo sull'apparecchiatura di refrigerazione o su qualsiasi componente associato, è necessario tenere a portata di mano l'apparecchiatura antincendio adeguata. Collocare un estintore a polvere o CO2 vicino all'area di carica.

### NESSUNA FONTE DI ACCENSIONE

Chiunque esegua interventi relativi a un sistema di refrigerazione che comporta l'esposizione di qualsiasi pezzo di tubo contenente, o che abbia contenuto, refrigerante infiammabile, non deve utilizzare alcuna fonte di accensione in grado di provocare incendi o esplosioni. Tutte le possibili fonti di accensione, incluse le sigarette, devono essere tenute sufficientemente lontane dal luogo in cui vengono svolti interventi di installazione, riparazione, rimozione e smaltimento durante i quali il refrigerante infiammabile potrebbe essere rilasciato nello spazio circostante. Prima di svolgere l'intervento, l'area circostante l'apparecchiatura deve essere sottoposta a ispezione per verificare che non vi siano pericoli di incendio o rischi di accensione. Devono essere affissi appositi cartelli "Vietato fumare".

### AREA VENTILATA

Assicurarsi che l'area sia aperta o adeguatamente ventilata prima di accedere al sistema o di eseguire qualsiasi intervento a caldo. Durante l'esecuzione dell'intervento, il livello di ventilazione deve essere costante. La ventilazione deve disperdere in modo sicuro il refrigerante rilasciato e, di preferenza, espellerlo all'esterno nell'atmosfera.

### CONTROLLI ALL'APPARECCHIATURA DI REFRIGERAZIONE

In caso di sostituzione dei componenti elettrici, i ricambi devono risultare adatti allo scopo e alle specifiche corrette. Attenersi sempre alle linee guida per la manutenzione e l'assistenza del fabbricante. In caso di dubbi, rivolgersi al reparto tecnico del fabbricante per ottenere assistenza.

I seguenti controlli devono essere applicati alle installazioni che utilizzano refrigeranti infiammabili:

- le dimensioni di carico devono essere conformi alle dimensioni del locale in cui sono installati i componenti contenenti il refrigerante;
- le bocchette e i macchinari per la ventilazione devono funzionare in modo adeguato e non risultare ostruiti.

### CONTROLLI AI DISPOSITIVI ELETTRICI

La riparazione e la manutenzione dei componenti elettrici devono includere i controlli di sicurezza e le procedure di ispezione dei componenti iniziali. Se si verifica un guasto che potrebbe compromettere la sicurezza, non collegare al circuito alcuna alimentazione elettrica fino a quando il guasto sarà

riparato correttamente. Se il guasto non può essere corretto immediatamente ma occorre continuare l'operazione, sarà necessario utilizzare una soluzione temporanea adeguata. Tale condizione dovrà essere segnalata al proprietario dell'apparecchiatura, in modo che tutte le parti siano informate.

I controlli di sicurezza iniziali includono:

- i condensatori sono scarichi: questa operazione deve essere eseguita in modo sicuro per evitare eventuali scintille;
- non sono presenti componenti elettrici sotto tensione né cavi esposti durante la carica, il recupero o lo spurgo del sistema;
- il collegamento di massa è continuo.

### RIPARAZIONI AI COMPONENTI SIGILLATI

Durante le riparazioni ai componenti sigillati, tutte le alimentazioni elettriche devono essere scollegate dall'apparecchiatura su cui si sta lavorando prima della rimozione dei coperchi sigillati, ecc. Se è assolutamente necessario avere un'alimentazione elettrica per l'apparecchiatura durante la manutenzione, si deve collocare nel punto più critico un mezzo di rilevamento delle perdite sempre operativo per segnalare situazioni potenzialmente pericolose.

Prestare particolare attenzione a quanto segue per garantire che, lavorando sui componenti elettrici, l'alloggiamento non venga alterato in modo tale da compromettere il livello di protezione. Tali alterazioni comprendono danni ai cavi, un numero eccessivo di collegamenti, terminali non conformi alle specifiche originali, danni alle guarnizioni, montaggio errato dei pressacavi, ecc.

Assicurarsi che l'apparato sia montato saldamente.

Assicurarsi che le guarnizioni o i materiali di tenuta non siano danneggiati al punto da non servire più a evitare l'ingresso di atmosfere infiammabili. Le parti di ricambio devono essere conformi alle specifiche del fabbricante.

NOTA L'uso di sigillante al silicone può inibire l'efficacia di alcuni tipi di apparecchiature di rilevamento delle perdite. I componenti a sicurezza intrinseca non devono essere isolati prima di essere utilizzati.

### RIPARAZIONE DI COMPONENTI A SICUREZZA INTRINSECA

Non applicare carichi induttivi o capacità permanenti al circuito senza aver verificato che quest'ultimo non superi la tensione e la corrente consentite per l'apparecchiatura in uso.

I componenti a sicurezza intrinseca sono gli unici tipi che possono essere sottoposti a interventi anche in presenza di un'atmosfera infiammabile. L'apparecchiatura di test deve avere il valore nominale corretto. Sostituire i componenti esclusivamente con le parti specificate dal fabbricante. Parti differenti possono provocare l'accensione del refrigerante nell'atmosfera a causa di una perdita.

### CABLAGGIO

Controllare che il cablaggio non sia soggetto a usura, corrosione, pressione eccessiva, vibrazioni, bordi affilati o altri effetti negativi sull'ambiente. Il controllo deve inoltre tenere conto degli effetti dell'invecchiamento o delle vibrazioni continue provenienti da fonti quali compressori o ventole.

### RILEVAMENTO DI REFRIGERANTI INFIAMMABILI

Non utilizzare mai potenziali fonti di accensione nella ricerca o nel rilevamento di perdite di refrigerante. Non utilizzare lampade ad alogenuri (o qualsiasi altro rilevatore che utilizzi fiamme libere).

### METODI DI RILEVAMENTO DELLE PERDITE

I seguenti metodi di rilevamento di perdite sono considerati accettabili per i sistemi contenenti refrigeranti infiammabili.

Per rilevare la presenza di refrigeranti infiammabili devono essere utilizzati rilevatori di perdite elettronici, ma la sensibilità potrebbe non essere adeguata o potrebbe essere necessario ripetere la taratura. L'apparecchiatura per il rilevamento deve essere tarata in un'area priva di refrigerante. Assicurarsi che il rilevatore non rappresenti una potenziale fonte di accensione e che sia adatto al refrigerante utilizzato. L'apparecchiatura per il rilevamento delle perdite deve essere impostata su una percentuale del limite di infiammabilità più basso (LFL) del refrigerante, deve essere tarata in base al refrigerante impiegato e la percentuale appropriata di gas (massimo 25%) deve essere confermata.

I liquidi per il rilevamento delle perdite sono adatti per l'uso con la maggior parte dei refrigeranti, ma è necessario evitare l'uso di detergenti contenenti cloro, in grado di reagire con il refrigerante e corrodere il tubo di rame.

Se si sospetta una perdita, tutte le fiamme libere devono essere rimosse/spente.

Se si rileva una perdita di refrigerante che richiede la brasatura, tutto il refrigerante deve essere recuperato dal sistema o isolato (tramite valvole di arresto) in una parte del sistema distante dalla perdita. L'azoto privo di ossigeno (OFN) deve quindi essere spurgato attraverso il sistema sia prima sia durante il processo di brasatura.

#### RIMOZIONE E SVUOTAMENTO

In caso di rottura del circuito del refrigerante, per effettuare riparazioni o per qualsiasi altro scopo devono essere adottate le procedure convenzionali. Tuttavia, è necessario seguire le best practice poiché l'infiammabilità è un fattore importante. Attenersi alla seguente procedura:

- rimuovere il refrigerante;
- spurgare il circuito con gas inerte;
- svuotare;
- eseguire nuovamente lo spurgo con gas inerte;
- aprire il circuito tagliandolo o mediante brasatura.

La carica del refrigerante deve essere recuperata nelle apposite bombole di recupero. Il sistema deve essere "lavato" con OFN per rendere l'unità sicura. Potrebbe essere necessario ripetere questa procedura più volte. Non utilizzare aria compressa od ossigeno per questa attività. Il risciacquo deve essere ottenuto rompendo il vuoto nel sistema con OFN e continuando a riempire fino a raggiungere la pressione di esercizio; quindi, sfiatare nell'atmosfera e, infine, abbassare il vuoto. Questa procedura deve essere ripetuta fino a quando non il refrigerante non sarà più presente all'interno del refrigerante. Quando viene utilizzata la carica finale di OFN, il sistema deve essere scaricato fino alla pressione atmosferica per consentire di svolgere l'intervento. Quest'operazione è fondamentale se si devono eseguire operazioni di brasatura sulle tubazioni. Assicurarsi che l'uscita della pompa a vuoto non sia vicina ad alcuna fonte di accensione e che vi sia un'adeguata ventilazione.

#### PROCEDURE DI CARICA

Oltre alle procedure di carica convenzionali, è necessario rispettare i requisiti riportati di seguito.

- Assicurarsi che non vi sia alcuna contaminazione di refrigeranti diversi quando si utilizza l'apparecchiatura di carica. I tubi flessibili o i condotti devono essere il più corti possibile, per ridurre al minimo la quantità di refrigerante contenuta in essi.
- Le bombole devono essere tenute in posizione verticale.
- Assicurarsi che il sistema di refrigerazione sia collegato a terra prima di caricare il sistema con il refrigerante.
- Etichettare il sistema al termine della carica (se non lo è già).
- Prestare la massima attenzione a non riempire eccessivamente il sistema di refrigerazione.

Prima di ricaricare il sistema, deve essere sottoposto a test di pressione con OFN. Il sistema deve essere sottoposto a test di tenuta al termine della ricarica, ma prima della messa in servizio. Prima di lasciare il sito, è necessario eseguire un test di tenuta per la verifica di eventuali perdite.

#### MESSA FUORI SERVIZIO

Prima di eseguire questa procedura, è essenziale che il tecnico abbia piena familiarità con l'apparecchiatura e con tutti i suoi dettagli. È buona norma raccomandare che tutti i refrigeranti vengano recuperati in modo sicuro. Prima di eseguire l'attività, è necessario prelevare un campione di olio e di refrigerante nel caso in cui sia necessaria un'analisi prima del riutilizzo del refrigerante recuperato. È importante che l'alimentazione elettrica sia disponibile prima dell'inizio dell'attività.

a) Acquisire familiarità con l'apparecchiatura e il suo funzionamento.

b) Isolare elettricamente il sistema.

c) Prima di provare a eseguire la procedura, verificare quanto segue:

- se necessario, è disponibile un'apparecchiatura di movimentazione meccanica per la movimentazione delle bombole di refrigerante;
- tutti i dispositivi di protezione individuale sono disponibili e utilizzati correttamente; il processo di recupero è sempre controllato da una persona competente; i dispositivi e le bombole di recupero sono conformi agli standard appropriati.
- Svuotare l'impianto refrigerante, se possibile.
- Se non è possibile creare una depressione, utilizzare un collettore in modo da rimuovere il refrigerante dalle diverse parti dell'impianto.

- Assicurarsi che la bombola sia posizionata sulla bilancia prima di eseguire il recupero.
- Avviare la macchina di recupero e farla funzionare in conformità alle istruzioni del fabbricante.
- Non riempire eccessivamente le bombole (non oltre l'80% di carica di liquido in volume).
- Non superare la pressione di esercizio massima della bombola, neanche temporaneamente.
- Dopo aver riempito correttamente le bombole e completato il processo, assicurarsi che le bombole e l'apparecchiatura vengano rimosse immediatamente dal sito e che tutte le valvole di isolamento sull'apparecchiatura siano chiuse.
- Il refrigerante recuperato non deve essere caricato in un altro sistema di refrigerazione, a meno che non sia stato pulito e controllato.

#### ETICHETTATURA

L'apparecchiatura deve essere etichettata in modo da indicarne la dismissione e lo svuotamento del refrigerante. L'etichetta deve essere datata e firmata. Assicurarsi che sull'apparecchiatura siano presenti etichette che indicano che questa contiene refrigerante infiammabile.

#### RECUPERO

Quando si rimuove il refrigerante da un sistema, per la manutenzione o lo smantellamento, si consiglia di rimuovere tutti i refrigeranti in modo sicuro.

Quando si trasferisce il refrigerante nelle bombole, assicurarsi di utilizzare solo bombole di recupero del refrigerante appropriate. Assicurarsi che sia disponibile il numero corretto di bombole per mantenere la carica totale dell'impianto. Tutte le bombole da utilizzare sono progettate per il refrigerante recuperato ed etichettate per tale refrigerante (ad esempio, bombole speciali per il recupero del refrigerante). Le bombole devono essere complete di valvola di sfiato della pressione e delle relative valvole di arresto in buone condizioni di funzionamento. Le bombole di recupero vuote vengono scaricate e, se possibile, raffreddate prima del recupero.

L'apparecchiatura di recupero deve essere in buone condizioni di funzionamento, accompagnata da una serie di istruzioni correlate e subito disponibili, e adatta al recupero di refrigeranti infiammabili.

Inoltre, deve essere disponibile un set di bilance tarate in buone condizioni di funzionamento. I tubi flessibili devono essere dotati di raccordi di scollegamento privi di perdite e in buone condizioni. Prima di utilizzare la macchina di recupero, verificare che sia in buone condizioni di funzionamento, che sia stata sottoposta a una corretta manutenzione e che tutti i componenti elettrici associati siano sigillati per impedire l'accensione in caso di rilascio di refrigerante. In caso di dubbi, rivolgersi al fabbricante.

Il refrigerante recuperato deve essere restituito al fornitore del refrigerante nella bombola di recupero corretta e deve essere compilata la nota relativa al trasferimento dei rifiuti. Non mescolare i refrigeranti nelle unità di recupero e, in particolare, nelle bombole.

Se è necessario rimuovere compressori od oli per compressori, assicurarsi che siano stati svuotati a un livello accettabile per garantire che il refrigerante infiammabile non rimanga all'interno del lubrificante. Il processo di svuotamento deve essere eseguito prima di restituire il compressore ai fornitori. Per accelerare questo processo, è necessario utilizzare esclusivamente il riscaldamento elettrico del corpo del compressore. In caso di scarico dell'olio da un sistema, eseguire la procedura in modo sicuro.

#### TRASPORTO DI APPARECCHIATURE CONTENENTI REFRIGERANTI INFIAMMABILI. CONFORMITÀ ALLE NORME DI TRASPORTO

GLI APPARECCHI DISMESSI FORNISCONO REFRIGERANTI INFIAMMABILI. VEDERE LE NORMATIVE NAZIONALI.

#### CONSERVAZIONE DI APPARECCHIATURE/APPARECCHI

La conservazione dell'apparecchiatura deve essere conforme alle istruzioni del fabbricante.

#### CONSERVAZIONE DELL'APPARECCHIATURA IMBALLATA (INVENDUTA)

La protezione dell'imballaggio di conservazione deve essere realizzata in modo tale che eventuali danni meccanici all'apparecchiatura imballata non causino perdite della carica di refrigerante.

Il numero massimo consentito di apparecchiature conservate insieme sarà determinato dalle normative locali.

CONTRASSEGNO DELL'APPARECCHIATURA MEDIANTE SIMBOLI. VEDERE LE NORMATIVE LOCALI

## REPARATIE-INSTRUCTIES VOOR APPARATUUR MET R290

### CONTROLE VAN DE BEDRIJFSRUIMTE

Voordat u aan systemen met ontvlambare koelmiddelen werkt, voert u veiligheidscontroles uit om het ontstekingsrisico tot een minimum te beperken. Neem de volgende voorzorgsmaatregelen voordat u reparatiewerkzaamheden aan het koelsysteem verricht.

### WERKPROCEDURE:

Voer de werkzaamheden uit volgens een gecontroleerde procedure. Zo verkleint u de kans dat brandbaar gas of damp aanwezig is tijdens de werkzaamheden.

### ALGEMENE WERKOMGEVING

Alle onderhoudspersoneel en anderen die in de omgeving werken, moeten worden geïnformeerd over de aard van de uit te voeren werkzaamheden. Verricht het werk niet in besloten ruimten. Zet de omgeving rond de werkplek af. Maak de omgeving veilig door te controleren op ontvlambaar materiaal.

### CONTROLE OP DE AANWEZIGHEID VAN KOELMIDDELEN

Controleer de omgeving voor en tijdens de werkzaamheden met een geschikte koelmiddeldetector. Dan weet de monteur of de omgeving potentieel ontvlambare stoffen bevat. Zorg dat de lekdetectie-apparatuur geschikt is voor gebruik met ontvlambare koelmiddelen, d.w.z. dat deze niet vonkt; voldoende is afgedicht; of intrinsiek veilig is.

### AANWEZIGHEID VAN BRANDBLUSSE

Als u brandgevaarlijk werk moet uitvoeren aan de koelapparatuur of bijbehorende onderdelen, moet er geschikte brandblusapparatuur beschikbaar zijn. Zorg dat een poederblusser of CO<sub>2</sub>-brandblusser beschikbaar is in de buurt van de vulplek.

### GEEN ONTSTEKINGSBRONNEN

Tijdens werkzaamheden aan een koelsysteem waarbij leidingen worden blootgesteld die een ontvlambaar koelmiddel bevatten of hebben bevat, mag u absoluut geen ontstekingsbronnen gebruiken op een manier die kan leiden tot brand- of explosiegevaar. Houd mogelijke ontstekingsbronnen – waaronder brandende sigaretten – uit de buurt van de plaats van installatie, reparatie, verwijdering en afvoer. Er kan ontvlambaar koelmiddel vrijkomen in de directe omgeving. Voorafgaand aan de werkzaamheden moet u de omgeving van de apparatuur controleren op brandgevaar of ontstekingsrisico's. Plaats borden met de tekst 'Niet roken'.

### GEVENTILEERDE RUIMTE

Zorg dat de ruimte open is of voldoende is geventileerd voordat u gaat werken binnen in het systeem, of brandgevaarlijke werkzaamheden uitvoert. Tijdens de werkzaamheden moet voortdurend worden geventileerd. Dit om te zorgen dat eventueel vrijgekomen koelmiddel zich veilig verspreidt en bij voorkeur wordt afgevoerd naar de buitenlucht.

### CONTROLE VAN DE KOELAPPARATUUR

Als u elektrische componenten vervangt, moeten deze geschikt zijn voor het doel en voldoen aan de specificaties. Volg de onderhouds- en service-instructies van de fabrikant altijd op. Neem bij twijfel contact op met de technische afdeling van de fabrikant.

Voer onderstaande controles uit op installaties met ontvlambare koelmiddelen:

- of de vulhoeveelheid in overeenstemming is met de grootte van de ruimte waarin de onderdelen met koelmiddelen zijn geplaatst;
- of de ventilatiesystemen en -uitlaten naar behoren werken en niet zijn geblokkeerd;

### CONTROLE VAN ELEKTRISCHE APPARATUUR

Voorafgaand aan reparatie en onderhoud van elektrische componenten moet u de veiligheid controleren en componenten inspecteren. Bij defecten die een veiligheidsrisico vormen, mag u geen stroombron aansluiten op het circuit totdat de storing is verholpen. Als de storing niet onmiddellijk te verhelpen is, maar het apparaat in bedrijf moet blijven, moet u een geschikte tijdelijke oplossing zoeken. Meld dit aan de eigenaar van de apparatuur, zodat alle partijen op de hoogte zijn.

De eerste veiligheidscontroles houden in dat u inspecteert:

- dat de condensatoren ontladen zijn. Dit moet op een veilige manier gebeuren om vonkvorming te voorkomen;
- dat er geen elektrische onderdelen onder spanning staan en geen bedrading blootligt tijdens het vullen, aftappen of zuiveren van het systeem;
- dat de aardverbinding niet onderbroken is

### REPARATIES AAN AFGEDICHTE COMPONENTEN

Tijdens reparaties aan afgedichte componenten moet alle stroomtoevoer zijn losgekoppeld van de apparatuur waaraan wordt gewerkt voordat u afdichtingen verwijdert, enz. Als het absoluut noodzakelijk is om tijdens onderhoud stroomtoevoer te hebben op de apparatuur, moet u een permanente lekdetector op het meest kritieke punt plaatsen om risico's te signaleren.

Let vooral op dat door werkzaamheden aan elektrische componenten de omhulling niet zodanig wordt gewijzigd dat deze zijn beschermende functie verliest. Denk hierbij aan schade aan kabels; te veel aansluitingen; aansluitklemmen die niet voldoen aan de oorspronkelijke specificatie; schade aan afdichtingen; slecht passende pakkingen, enz.

Controleer of het apparaat stevig is bevestigd.

Let op dat afdichtingen of afdichtmiddelen niet in zo slechte staat verkeren dat ze niet langer geschikt zijn voor het doel: het binnendringen van brandbare gassen voorkomen. Vervangende onderdelen moeten voldoen aan de specificaties van de fabrikant,

OPMERKING Siliconen afdichtmiddel kan een nadelig effect hebben op de effectiviteit van sommige typen lekdetectie-apparatuur. Intrinsiek veilige componenten hoeven niet te worden geïsoleerd voordat er aan wordt gewerkt.

### REPARATIE VAN INTRINSIEK VEILIGE COMPONENTEN

Voordat u het circuit blootstelt aan permanente inductie of elektrische capaciteit, controleert u of u hiermee de toegestane spanning en stroomsterkte voor de gebruikte apparatuur niet overschrijdt. Intrinsiek veilige componenten zijn de enige typen waaraan kan worden gewerkt wanneer er stroom op staat en ontvlambare gassen of dampen aanwezig zijn. Het testapparaat moet de juiste classificatie hebben. Vervang onderdelen alleen door onderdelen die zijn gespecificeerd door de fabrikant. Andere onderdelen kunnen ertoe leiden dat koelmiddel in de lucht ontbrandt door een lek.

### BEKABELING

Controleer of de bekabeling niet onderhevig is aan slijtage; corrosie; overmatige druk; trillingen; scherpe randen; of andere nadelige factoren in de bedrijfsomgeving. Houd in de controle ook rekening met de effecten van veroudering of voortdurende trillingen van bijvoorbeeld compressoren of ventilatoren.

### DETECTIE VAN ONTVLAMBARE KOELMIDDELEN

Gebruik in geen geval potentiële ontstekingsbronnen om lekken van koelmiddelen te zoeken of op te sporen. Gebruik geen halidelamp (of een andere detector met een open vlam).

### METHODEN VOOR LEKDETECTIE

De volgende lekdetectiemethoden worden als acceptabel beschouwd voor systemen die ontvlambare koelmiddelen bevatten.

Gebruik elektronische lekdetectoren om ontvlambare koelmiddelen te detecteren, maar het kan zijn dat de gevoeligheid onvoldoende is of ze opnieuw moeten worden gekalibreerd. (Detectieapparatuur moet worden gekalibreerd in een ruimte zonder koelmiddel.) Controleer of de detector geen mogelijke ontstekingsbron is en of deze geschikt is voor het gebruikte koelmiddel. Lekdetectie-apparatuur moet worden ingesteld op een percentage van de LFL (Lower Flammability Level) van het koelmiddel en moet worden gekalibreerd op het gebruikte koelmiddel en het juiste percentage gas (maximaal 25%).

Lekdetectievlloeistoffen zijn geschikt voor gebruik met de meeste koelmiddelen. Vermijd het gebruik van chloorhoudende reinigingsmiddelen, omdat chloor kan reageren met het koelmiddel en kan leiden tot corrosie van de koperen leidingen.

Bij vermoeden van een lek moet alle open vuur worden verwijderd/gedoofd.



Als een koelmiddel moet worden gesoldeerd, moet u al het koelmiddel aftappen of isoleren (door middel van afsluitkleppen) in een deel van het systeem op afstand van het lek. U moet dan voor en tijdens het solderen zuurstofvrije stikstof (OFN) door het systeem blazen.

#### VERWIJDEREN EN VACUÛMZUIGEN

Wanneer u het koelmiddelcircuit opent voor reparatie – of voor andere doeleinden – moet u conventionele procedures toepassen. Het is belangrijk dat u de aanbevolen werkwijze volgt vanwege de brandbaarheid. Volg onderstaande procedure:

- koelmiddel verwijderen;
- het circuit doorblazen met inert gas;
- het systeem vacuüm zuigen;
- nogmaals doorblazen met inert gas;
- circuit openen door te snijden of te solderen.

Tap de koelmiddelvulling af in de juiste opvangcilinders. Blaas het systeem schoon met OFN om de unit veilig te maken. Herhaal dit proces indien nodig enkele malen. Gebruik hiervoor geen perslucht of zuurstof. Om het systeem te reinigen doorbreekt u het vacuüm met OFN en vult u het systeem verder tot de werkdruk is bereikt. Vervolgens ontlucht u het systeem en trekt u weer een vacuüm. Herhaal deze procedure totdat er geen koelmiddel in het systeem aanwezig is. Wanneer u de laatste OFN-lading hebt gebruikt, moet het systeem worden ontlucht tot de atmosferische druk om werkzaamheden te kunnen uitvoeren. Deze bewerking is absoluut essentieel als soldeerwerk moet worden uitgevoerd op de leidingen. Zorg dat de uitlaat van de vacuümpomp zich niet in de buurt van ontstekingsbronnen bevindt en dat er ventilatie beschikbaar is.

#### VULPROCEDURES

Naast conventionele vulprocedures gelden onderstaande vereisten.

- Zorg dat er geen verontreiniging van verschillende koelmiddelen optreedt wanneer u vulapparatuur gebruikt. Zorg dat slangen of leidingen zo kort mogelijk zijn zodat ze zo min mogelijk koelmiddel bevatten.
- Houd de cilinders rechtop.
- Zorg dat het koelsysteem geaard is voordat u het vult met koelmiddel.
- Label het systeem wanneer het is gevuld (als het nog geen label heeft).
- Let op dat u het koelsysteem beslist niet te vol doet.

Voordat u het systeem opnieuw vult, voert u een druktest uit met OFN. Na het vullen moet u het systeem testen op lekkage, voordat u het in bedrijf stelt. Voer nog een lekttest uit voordat u de plek verlaat.

#### ONTMANTELING

De monteur moet volledig vertrouwd zijn met de apparatuur en alle details ervan alvorens de procedure uit te voeren. Aanbevolen wordt om alle koelmiddelen veilig af te tappen. Voordat u de taak uitvoert, moet u een monster nemen van olie en koelmiddel ingeval het afgetapte koelmiddel moet worden geanalyseerd of het kan worden hergebruikt. Het is cruciaal dat stroomtoevoer beschikbaar is voordat u begint met de taak.

- Zorg dat u vertrouwd bent met de apparatuur en de werking ervan.
- Zorg voor elektrische isolatie van het systeem.
- Controleer voordat u de procedure uitvoert of:
  - er indien nodig mechanische apparatuur beschikbaar is om koelmiddelcilinders te hanteren;
  - alle persoonlijke beschermingsmiddelen beschikbaar zijn en correct worden gebruikt; het aftappen altijd gebeurt onder toezicht van een competent persoon; de opvangapparatuur en cilinders voldoen aan de juiste normen.
  - Pomp het koelmiddelsysteem zo mogelijk helemaal leeg.
  - Als vacuüm niet mogelijk is, maakt u een spuitstuk zodat koelmiddel kan worden verwijderd uit verschillende delen van het systeem
  - Zorg dat de cilinder op de weegschaal staat voordat u gaat aftappen.
  - Start de aftapmachine en bedien deze volgens de instructies van de fabrikant.
  - Laat de cilinders niet te vol lopen. (Niet meer dan 80% van het vloeistofvolume).
  - Overschrijd de maximale werkdruk van de cilinder niet, zelfs niet tijdelijk.

- Wanneer de cilinders correct zijn gevuld en het proces is voltooid, zorgt u dat de cilinders en de apparatuur onmiddellijk worden verwijderd van de locatie en dat alle afsluitkleppen van de apparatuur zijn afgesloten.
- Afgetapt koelmiddel mag u alleen gebruiken in een ander koelsysteem nadat het is gereinigd en gecontroleerd.

#### LABELS

Voorzie de apparatuur van een label met de melding dat deze uit bedrijf is genomen en het koelmiddel is afgetapt. Het label moet zijn gedateerd en ondertekend. Zorg dat de apparatuur is voorzien van labels met de melding dat de apparatuur brandbaar koelmiddel bevat.

#### AFTAPPEN

Wanneer u koelmiddel aftapt uit een systeem, hetzij voor onderhoud of ontmanteling, is het raadzaam alle koelmiddelen veilig af te tappen.

Gebruik alleen geschikte cilinders voor het aftappen van koelmiddel. Zorg dat voldoende cilinders beschikbaar zijn om het hele systeem af te tappen. Alle te gebruiken cilinders moeten bestemd zijn voor het opvangen koelmiddel en moeten zijn gelabeld voor dat koelmiddel (d.w.z. speciale cilinders voor het opvangen van koelmiddel). Cilinders moeten compleet zijn met een overdrukventiel en afsluitventielen die in goede staat verkeren. Lege aftapcilinders worden vóór het aftappen geleidigd en indien mogelijk gekoeld.

De aftapapparatuur moet in goede staat verkeren, met instructies over de aanwezige apparatuur, en moet geschikt zijn voor het aftappen van brandbare koelmiddelen.

Bovendien moet een gekalibreerde weegschaal beschikbaar zijn die in goede staat verkeert. Slangen moeten intact zijn met lekvrije koppelingen en in goede staat verkeren. Vóór gebruik controleert u of de aftapmachine naar behoren werkt; goed is onderhouden; en of alle bijbehorende elektrische componenten zijn afgedicht. Dit om ontsteking te voorkomen als er koelmiddel vrijkomt. Neem bij twijfel contact op met de fabrikant.

Retourneer het afgetapte koelmiddel naar de leverancier van het koelmiddel in de juiste aftapcilinder en het relevante document voor afvaltransport (Waste Transfer Note). Meng koelmiddelen niet in aftapunits en met name niet in cilinders.

Als compressoren of compressorolie moeten worden verwijderd, moet de olie tot een aanvaardbaar niveau worden afgezogen zodat er geen brandbaar koelmiddel achterblijft in het smeermiddel. Ledig de compressor alvorens deze wordt geretourneerd aan de leveranciers. Om het proces te versnellen, mag de compressorbehuizing uitsluitend elektrisch worden verwarmd. Olie moet altijd veilig uit een systeem worden afgetapt.

#### TRANSPORT VAN APPARATUUR MET ONTVLAMBARE KOELMIDDELEN NALEVING VAN TRANSPORTWETGEVING

#### VERWIJDERING VAN APPARATEN DIE ONTVLAMBARE KOELMIDDELEN BEVATTEN ZIE NATIONALE REGELGEVING.

#### OPSLAG VAN APPARATUUR

De apparatuur moet worden opgeslagen volgens de instructies van de fabrikant.

#### OPSLAG VAN VERPAKTE (NIET-VERKOCHTE) APPARATUUR

De opslagverpakking moet zodanig zijn geconstrueerd dat mechanische schade aan de apparatuur binnenin de verpakking geen lekkage van het koelmiddel veroorzaakt.

Hoeveel apparaten samen mogen worden opgeslagen, wordt bepaald door de plaatselijke wetgeving.

#### MARKERING VAN APPARATUUR MET SYMBOLEN ZIE PLAATSELIJKE WETGEVING

## POKYNY PRO OPRAVY SPOTŘEBIČŮ OBSAHUJÍCÍCH CHLADIVO R290

### KONTROLY OBLASTI

Před zahájením prací na systémech obsahujících hořlavá chladiva je nutné provést bezpečnostní kontroly, jejichž účelem je minimalizovat riziko vznícení. Při opravách chladicího systému musí být před vlastním provedením prací na systému zajištěn soulad s následujícími preventivními opatřeními.

### PRACOVNÍ POSTUP:

Práce musí být prováděny řízeným postupem, aby bylo minimalizováno riziko výskytu hořlavých plynů nebo výparů v době provádění prací.

### OBECNÁ PRACOVNÍ OBLAST

Všichni pracovníci provádějící údržbu i další osoby, které pracují v dané oblasti, musí být poučeni o povaze vykonávané práce. Je nutné vyvarovat se práce ve stísněných prostorech. Oblast kolem pracovního prostoru musí být oddělena. Kontrolou výskytu hořlavého materiálu ověřte, že jsou podmínky v této oblasti bezpečné.

### KONTROLA VÝSKYTU CHLADIVA

Před zahájením a během prací musí být oblast kontrolována vhodným detektorem chladiva, aby měl technik aktuální informace o potenciálně hořlavém ovzduší. Dbejte na to, aby použité zařízení pro detekci úniku bylo vhodné pro hořlavá chladiva, tj. aby bylo nejiskřivější a dostatečně utěsněné nebo jiskrově bezpečné.

### DOSTUPNÝ HASICÍ PŘÍSTROJ

Pokud chladicí zařízení nebo jakékoli související části vyžadují provedení prací s otevřeným ohněm, musí být k dispozici vhodné hasicí zařízení. V blízkosti oblasti plnění mějte připraven práškový nebo sněhový (CO<sub>2</sub>) hasicí přístroj.

### ŽÁDNÉ ZDROJE VZNÍCENÍ

Žádná osoba provádějící práce související s chladicím systémem, které zahrnují otevření jakéhokoli potrubí, jež obsahuje nebo obsahovalo hořlavé chladivo, nesmí používat žádné zdroje vznícení takovým způsobem, který by mohl vést k nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu. Všechny možné zdroje vznícení, včetně kouření cigaret, by měly být udržovány v dostatečné vzdálenosti od místa instalace, opravy, demontáže nebo likvidace, během které může dojít k uvolnění hořlavého chladiva do okolního prostoru. Před zahájením prací je nutné zkontrolovat, zda se v oblasti kolem zařízení nevyskytují nebezpečné hořlavé látky a nehrozí zde vznícení. V této oblasti je nutné rozmístit cedule zakazující kouření.

### VĚTRANÝ PROSTOR

Před otevřením systému nebo prováděním jakýchkoli prací s otevřeným ohněm se ujistěte, že se nacházíte v otevřeném nebo dostatečně větraném prostoru. Po dobu provádění prací musí být nepřetržitě zajištěna odpovídající intenzita ventilace. Ventilace by měla bezpečně rozptýlit veškeré uvolněné chladivo a nejlépe by jej měla vypudit do vnějšího ovzduší.

### KONTROLY CHLADICÍHO ZAŘÍZENÍ

Při výměně elektrických součástí je nutné použít součásti vhodné pro daný účel a se správnou specifikací. Vždy je třeba dodržovat pokyny výrobce týkající se údržby a servisních úkonů. V případě pochybností se obraťte na technické oddělení výrobce.

U instalací používajících hořlavá chladiva je nutné zkontrolovat následující skutečnosti:

- Objem náplně odpovídá velikosti místnosti, ve které jsou instalovány části obsahující chladivo.
- Ventilací zařízení a zásuvky elektrické sítě jsou plně funkční a nejsou blokovány překážkami.

### KONTROLY ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Opravy a údržba elektrických součástí musí zahrnovat počáteční bezpečnostní kontroly a postupy prohlídek součástí. Pokud dojde k závadě, která by mohla ohrozit bezpečnost, nesmí být k okruhu připojen přívod elektrického proudu, dokud nebude závada uspokojivě vyřešena. Pokud nelze závadu okamžitě opravit a je třeba pokračovat v provozu, je nutné použít odpovídající dočasné řešení. Tato skutečnost musí být oznámena vlastníčkovi zařízení, aby byly informovány všechny strany.

Při počátečních bezpečnostních kontrolách je nutné zjistit:

- zda jsou všechny kondenzátory vybité, což je třeba provést bezpečným způsobem, při kterém nehrozí, že dojde k jiskření,
- zda během plnění, odčerpávání nebo pročišťování systému nejsou volně přístupné žádné elektrické součásti a kabely pod napětím,
- zda je zachováno řádné uzemnění.

### OPRAVY UTĚSNĚNÝCH SOUČÁSTÍ

Při opravách utěsněných součástí musí být před demontáží utěsněných krytů apod. odpojeny všechny přívody elektrické energie od zařízení, na kterém budou probíhat práce. Pokud je nezbytně nutné, aby bylo zařízení během servisní údržby připojeno k elektrické síti, pak musí být v nejkritičtějším místě trvale umístěna funkční forma detekce úniku, která upozorní na potenciálně nebezpečnou situaci.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat tomu, aby při práci na elektrických součástech nedošlo ke změnám vnějšího pláště, které by ovlivnily úroveň ochrany. To zahrnuje poškození kabelů, nadměrný počet připojení, svorky, které neodpovídají originálním specifikacím, poškození těsnění, nesprávnou montáž ucpávek atd.

Ujistěte se, že je zařízení bezpečně namontováno.

Ujistěte se, že těsnění a těsnicí materiály nejsou ve stavu, který by jim znemožňoval nadále poskytovat ochranu před vniknutím hořlavého vzduchu. Náhradní díly musí splňovat specifikace stanovené výrobcem.

**POZNÁMKA:** Použití silikonového tmelu může omezit účinnost některých typů zařízení pro detekci netěsností. Pokud budou prováděny práce na jiskrově bezpečných součástech, není nutné je předem izolovat.

### OPRAVA JISKROVĚ BEZPEČNÝCH SOUČÁSTÍ

Nevystavujte okruh žádné trvalé indukční nebo kapacitní zátěži, aniž byste se ujistili, že nedojde k překročení přípustného napětí a proudu povoleného pro používané zařízení.

Jiskrově bezpečné součásti jsou jediným typem součástí, na kterých lze pracovat, zatímco jsou pod napětím v hořlavém ovzduší. Zkušební přístroj musí být náležitě dimenzován. K výměně součástí používejte pouze díly stanovené výrobcem. Jiné díly mohou způsobit vznícení chladiva, které uniklo do ovzduší v důsledku netěsnosti.

### KABELÁŽ

Zkontrolujte, zda kabeláž nebude vystavena opotřebení, korozi, nadměrnému tlaku, vibracím, ostrým hranám nebo jiným nepříznivým vlivům okolního prostředí. Při kontrole je také nutné zohlednit vliv stárnutí nebo neustálých vibrací ze zdrojů, jako jsou kompresory nebo ventilátory.

### DETEKCE HOŘLAVÝCH CHLADIV

Za žádných okolností nesmí být k vyhledávání nebo detekci úniků chladiva použity potenciální zdroje vznícení. Není povoleno používat halogenovou detekční lampu (ani jakýkoli jiný detektor používající otevřený plamen).

### METODY DETEKCE NETĚSNOSTÍ

Pro systémy obsahující hořlavá chladiva jsou považovány za přijatelné následující metody detekce netěsností.

K detekci hořlavých chladiv je třeba používat elektronické detektory netěsností, nicméně je nutné dbát na to, aby měly odpovídající citlivost a byly řádně zkalištrované. (Detekční zařízení musí být kalibrováno v prostředí bez výskytu chladiva.) Ujistěte se, že detektor není potenciálním zdrojem vznícení a je vhodný pro použité chladivo. Zařízení pro detekci netěsností musí být kalibrováno pro použité chladivo a nastaveno tak, aby udávalo procentuální hodnotu LFL chladiva. Měření musí být potvrzeno příslušné procento plynu (maximálně 25 %).

Kapaliny pro detekci netěsností jsou vhodné pro použití s většinou chladiv, ale je nutné vyvarovat se použití čisticích prostředků obsahujících chlór, protože chlór může reagovat s chladivem a způsobit korozi měděného potrubí.

Máte-li podezření na netěsnost, je nutné odstranit nebo uhasit veškeré otevřené ohně.

Pokud je zjištěn únik chladiva, který vyžaduje pájení, musí být ze systému odstraněno veškeré chladivo nebo musí být izolováno (pomocí uzavíracích ventilů) v části systému, která je dostatečně vzdálena od místa netěsnosti. Před pájením i během něj je nutné systém pročišťovat dusíkem bez příměsí kyslíku (OFN).

## DEMONTÁŽ A VAKUOVÁNÍ

Při otevření chladicího okruhu za účelem opravy nebo z jakéhokoli jiného důvodu je nutné použít konvenční postupy. Je však důležité dodržovat osvědčené postupy, které berou v úvahu hořlavost. Musí být dodržen následující postup:

- Odstraňte chladivo.
- Vyčistěte okruh inertním plynem.
- Provedte vakuování.
- Znovu vyčistěte okruh inertním plynem.
- Otevřete okruh řezáním nebo pájením.

Náplň chladiva je nutné přesunout do správných lahví pro odčerpávání. Systém je nutné propláchnout dusíkem bez příměsi kyslíku, aby byla jednotka bezpečná. Tento proces může být nutné několikrát opakovat. K tomuto účelu nesmí být používán stlačený vzduch ani kyslík. Proplachování se provádí odstraněním podtlaku v systému pomocí dusíku bez příměsi kyslíku, který je napouštěn až do dosažení pracovního tlaku. Poté je dusík vypuštěn do ovzduší a následně je obnoven podtlak. Tento postup se opakuje až do úplného odstranění chladiva ze systému. Při použití poslední náplně dusíku bez příměsi kyslíku je nutné systém odvodzdušnit na úroveň atmosférického tlaku, aby bylo možné provést příslušné práce. Tato operace je naprosto nezbytná, pokud má být provedeno pájení na potrubí. Ujistěte se, že vývod pro vakuové čerpadlo není blízko zdrojů vznícení a je k dispozici ventilace.

## POSTUPY PLNĚNÍ

Kromě běžných postupů plnění je nutné dodržovat následující požadavky.

- Při použití plnicího zařízení dbejte na to, aby nedošlo ke kontaminaci jinými chladivy. Hadice nebo potrubí musí být co nejkratší, aby se v nich nacházelo co nejméně chladiva.
- Lahve musí být udržovány ve svislé poloze.
- Před plněním systému chladivem se ujistěte, že je chladicí systém uzemněn.
- Po naplnění systém označte štítkem (pokud již není označen).
- Věnujte mimořádnou pozornost tomu, abyste chladicí systém nepřeplnili.

Před opětovným naplněním je nutné systém podrobit tlakové zkoušce pomocí dusíku bez příměsi kyslíku. Po naplnění systému, ale ještě před uvedením do provozu, je nezbytné provést zkoušku těsnosti. Před opuštěním pracoviště je nutné provést další zkoušku těsnosti.

## VYŘAZENÍ Z PROVOZU

Před provedením tohoto postupu musí být technik dokonale seznámen se zařízením a všemi jeho detaily. Doporučeným vhodným postupem je veškeré chladivo bezpečně odčerpáno. Pokud je před opětovným použitím regenerovaného chladiva vyžadována analýza, je před provedením tohoto úkonu nutné odebrat vzorek oleje a chladiva. Před zahájením tohoto úkonu je nezbytné zajistit napájení z elektrické sítě.

- Řádně se seznamte se zařízením a jeho obsluhou.
- Izolujte elektrický systém.
- Před provedením tohoto postupu se ujistěte, že
  - je k dispozici mechanické manipulační zařízení, pokud je vyžadováno, pro manipulaci s lahvemi s chladivem;
  - jsou k dispozici a jsou správně používány veškeré osobní ochranné prostředky; proces odčerpání je soustavně dohlížen kompetentní osobou; odčerpávací zařízení a lahve vyhovují příslušným normám.
  - Pokud je to možné, odčerpejte obsah chladicího systému.
  - Jestliže nelze dosáhnout podtlaku, vytvořte odbočky potrubí tak, aby bylo možné chladivo odstranit z různých částí systému.
  - Před zahájením odčerpávání se ujistěte, že je lahev umístěna na váze.
  - Spusťte odčerpávací zařízení a postupujte podle pokynů od výrobce.
  - Lahve nepřepĺňujte. (Nepřekračujte 80 % kapacity pro kapaliny.)
  - Nepřekračujte maximální pracovní tlak lahví, a to ani dočasně.
  - Po správném naplnění lahví a dokončení procesu zajistěte okamžité odstranění lahví a zařízení z pracoviště a zkontrolujte, zda jsou všechny uzavírací ventily na zařízení zavřené.
  - Pokud nebylo odčerpáno chladivo vyčištěno a zkontrolováno, nesmí být použito k naplnění jiného chladicího systému.

## OZNAČENÍ

Zařízení musí být označeno štítkem obsahujícím informaci, že bylo vyřazeno z provozu a neobsahuje chladivo. Štítek musí být opatřen datem a podpisem. Ujistěte se, že na zařízení jsou štítky oznamující, že zařízení obsahuje hořlavé chladivo.

## ODČERPÁNÍ

Při odstraňování chladiva ze systému, ať už z důvodu servisní údržby, nebo vyřazení z provozu, je doporučeno použít osvědčený postup pro bezpečné odstranění veškerého chladiva.

Při přesouvání chladiva do lahví dbejte na to, aby byly používány pouze vhodné lahve pro odčerpávání chladiva. Zajistěte, aby byl k dispozici správný počet lahví pro přechování celé náplně systému. Všechny lahve určené k použití musí být uzpůsobeny pro odčerpání chladiva a náležitě označeny (tzn. musí se jednat o speciální lahve pro odčerpání chladiva). Lahve musí být opatřeny pojistným přetlakovým ventilem a přidruženými uzavíracími ventily v dobrém provozním stavu. Prázdné lahve pro odčerpávání musí být před použitím vakuovány, a pokud je to možné, také ochlazeny.

Odčerpávací zařízení musí být v dobrém provozním stavu, musí být vhodné pro odčerpávání hořlavých chladiv a musí k němu být dostupná sada pokynů.

Kromě toho musí být k dispozici sada kalibrovaných vah v dobrém provozním stavu. Hadice musí být opatřeny dobře těsnícími spojkami a musí být v dobrém stavu. Před použitím odčerpávacího zařízení zkontrolujte, zda je v uspokojivém provozním stavu, zda bylo řádně udržováno a zda jsou všechny související elektrické součásti utěsněny, aby nedošlo ke vznícení v případě úniku chladiva. V případě pochybností se obraťte na výrobce.

Odčerpání chladiva je nutné vrátit dodavateli chladiva ve správné lahvi pro odčerpávání. Současně je nutné vyhotovit odpovídající dokumentaci pro přepravu odpadu. Nemíchejte různá chladiva v odčerpávacích jednotkách, a především v lahvích.

Pokud je nutné demontovat kompresor nebo odstranit kompresorový olej, ujistěte se, že proběhlo vakuování na přijatelnou úroveň, aby v mazivu nezůstalo hořlavé chladivo. Proces vakuování je nutné provést před vrácením kompresoru dodavateli. K urychlení tohoto procesu je možné použít pouze elektrický ohřev těla kompresoru. Při vypouštění oleje ze systému je nutné postupovat bezpečným způsobem.

## PŘEPRAVA ZAŘÍZENÍ OBSAHUJÍCÍCH HOŘLAVÁ CHLADIVA DODRŽUJTE PŘEDPISY PRO PŘEPRAVU.

## VYŘAZENÉ SPOTŘEBIČE DODÁVAJÍ HOŘLAVÁ CHLADIVA PROSTUDUJTE SI NÁRODNÍ PŘEDPISY.

### SKLADOVÁNÍ ZAŘÍZENÍ A SPOTŘEBIČŮ

Při skladování zařízení je nutné postupovat v souladu s pokyny výrobce.

### SKLADOVÁNÍ ZABALENÉHO (NEPRODANÉHO) ZAŘÍZENÍ

Ochrana zabaleného skladovaného zařízení musí být zkonstruována tak, aby mechanické poškození zařízení uvnitř obalu nezpůsobilo únik náplně chladiva.

Maximální počet kusů zařízení, které lze skladovat společně, je stanoven místními předpisy.

## OZNAČENÍ ZAŘÍZENÍ POMOCÍ ZNAČEK PROSTUDUJTE SI MÍSTNÍ PŘEDPISY.

## POKYNY NA OPRAVU SPOTREBIČOV OBSAHUJÚCICH CHLADIVO R290

### KONTROLA PROSTREDIA

Než začnete pracovať so systémami, ktoré obsahujú horľavé chladivo, je potrebné vykonať bezpečnostnú kontrolu, či boli prijaté opatrenia na minimalizovanie rizika vznietenia. Pred začiatkom opravy chladiaceho systému vykonajte tieto bezpečnostné opatrenia.

### PRACOVNÝ POSTUP:

Aby sa počas výkonu údržby minimalizovalo riziko prítomnosti horľavého plynu alebo pary, je potrebné využívať kontrolovaný postup.

### VŠEOBECNÉ PRACOVNÉ PROSTREDIE

Všetok personál, ktorý vykonáva údržbu alebo sa zdržiava v danej oblasti, musí byť informovaný o charaktere vykonávanej práce. Vyhýbajte sa práci v stiesnenom priestore. Pracovné prostredie je potrebné oddeliť od okolia. Skontrolujte, či sú v prostredí bezpečné podmienky a či sa tu nenachádzajú horľavé materiály.

### KONTROLA PRÍTOMNOSTI CHLADIVA

Pred začatím práce aj počas nej skontrolujte prostredie pomocou vhodného detektora chladiva, aby mali technici prehľad o potenciálne horľavých atmosférach. Ubezpečte sa, že použité zariadenie na detekciu úniku je vhodné pre horľavé chladivá, čiže neiskrí, je primerane utesnené alebo iskrovo bezpečné.

### PRÍTOMNOSŤ HASIACEHO PRÍSTROJA

Ak na chladiacom zariadení alebo jeho pridružených častiach plánujete vykonávať práce pri vysokých teplotách, musí byť k dispozícii vhodný hasiaci prístroj. V blízkosti miesta nabíjania majte pripravený hasiaci prístroj so suchým práškom alebo s CO<sub>2</sub>.

### ŽIADNE ZÁPALNÉ ZDROJE

Osoby vykonávajúce činnosti v súvislosti s chladiacim systémom zahŕňajúce odhalené trubice, ktoré obsahujú alebo obsahovali zápalné chladivo, nesmú používať žiadne zápalné zdroje spôsobom, ktorý by viedol k riziku požiaru alebo výbuchu. Všetky možné zápalné zdroje vrátane cigariet je nutné využívať v dostatočnej vzdialenosti od miesta inštalácie, opravy, odstraňovania a likvidácie, pri ktorých by mohlo dôjsť k úniku horľavého chladiva do okolia. Než začnete s prácou, preskúmajte okolie zaradenia, či sa v ňom nenachádzajú žiadne horľavé materiály a nehrozí riziko zapálenia. Musí tu byť umiestnený nápis „Zákaz fajčenia“.

### VETRANÉ PROSTREDIE

Než systém otvoríte alebo začnete vykonávať práce pri vysokých teplotách, skontrolujte, či sa nachádzate v otvorenom prostredí alebo či je toto prostredie dostatočne vetrané. Počas celého priebehu prác je potrebné zachovať určitú mieru vetrania. Ventilácia by mala bezpečne rozptýliť uvoľnené chladivo a ideálne ho uvoľniť von do atmosféry.

### KONTROLA CHLADIACEHO ZARIADENIA

V prípade výmeny elektrických komponentov treba použiť komponenty vhodné na daný účel a so správnymi technickými parametrami. Vždy dodržiavajte pokyny výrobcu týkajúce sa údržby a servisu. V prípade nejasností sa obráťte so žiadosťou o pomoc na technické oddelenie výrobcu.

Pri inštaláciách s horľavým chladivom je nutné vykonať tieto kontroly:

- či objem chladiacej zmesi zodpovedá veľkosti priestoru, v ktorom sú nainštalované časti s chladivom,
- či vetracie zariadenie a vývody fungujú správne a nič ich neblokuje.

### KONTROLA ELEKTRICKÝCH ZARIADENÍ

Pri oprave a údržbe elektrických komponentov je potrebné vykonať úvodnú bezpečnostnú kontrolu a postupy na kontrolu komponentov. Ak sa zistí chyba, ktorá by mohla ohroziť bezpečnosť, až do jej odstránenia nezapájajte do siete žiadne zdroje napájania. Ak chybu nemožno odstrániť ihneď a je potrebné pokračovať v prevádzke, použite vhodné dočasné riešenie. Oznámte to vlastníkovi zariadenia, aby mohol informovať aj ostatných používateľov.

Úvodná bezpečnostná kontrola by mala overiť:

- či sú kapacity bezpečným spôsobom vybité, aby sa predišlo možnému iskreniu,
- že počas plnenia, obnovy a čistenia systému nie sú žiadne elektrické komponenty pod prúdom a nie sú odhalené žiadne káble,
- že je zachované uzemnenie.

### OPRAVA TESNIACICH KOMPONENTOV

Počas opravy tesniacich komponentov je potrebné pred odstránením tesniacich krytov odpojiť všetky zdroje elektrického napájania opravovaného zariadenia. Ak je elektrické napájanie zariadenia počas servisu nevyhnutné, umiestnite na kritické miesto detektor úniku s nepretržitou prevádzkou, aby vás upozornil v prípade nebezpečenstva.

Špeciálnu pozornosť je potrebné venovať nasledujúcim veciam, aby pri práci s elektrickými komponentmi nedošlo k úprave krytu spôsobom, ktorý by ovplyvnil jeho stupeň ochrany. Medzi tieto veci patrí poškodenie káblov, priveľký počet pripojení, koncovky nezodpovedajúce pôvodným parametrom, porušenie tesnenia, nesprávne nasadenie tesnení atď.

Skontrolujte, či je prístroj bezpečne zmontovaný.

Skontrolujte, či tesnenie alebo tesniace materiály nie sú natoľko opotrebované, že už viac neplnia svoju funkciu a nezabraňujú vniknutiu horľavých atmosfér. Náhradné diely musia spĺňať technické parametre výrobcu.

POZN.: Použitie silikónového tesnenia môže znížiť účinnosť niektorých typov zariadení na detekciu úniku. Iskrovo bezpečné komponenty nie je potrebné izolovať, než s nimi začnete pracovať.

### OPRAVA ISKROVO BEZPEČNÝCH KOMPONENTOV

Ak chcete pre obvod použiť trvalé indukčné zaťaženie alebo kapacitanciu, presvedčte sa, že ich hodnota neprekročí povolené napätie a prúd určené pre toto zariadenie.

Iskrovo bezpečné komponenty sú len také, s ktorými možno pracovať pod prúdom aj v prítomnosti horľavého vzduchu. Testovacie zariadenie musí mať správny menovitý výkon. Na výmenu komponentov používajte výhradne prvky odporúčané výrobcu. Iné prvky by mohli v prípade úniku chladiva viesť jeho k vznieteniu v atmosfére.

### KÁBLE

Skontrolujte, či káble nie sú opotrebované, skorodované, vystavené nadmernému tlaku, vibrácii, ostrým okrajom ani žiadnym iným nevhodným podmienkam v prostredí. Pri kontrole je tiež potrebné zohľadniť účinky starnutia alebo kontinuálnej vibrácie zo zdrojov ako kompresory alebo ventilátory.

### ZISTENIE PRÍTOMNOSTI HORĽAVÉHO CHLADIVA

Na zisťovanie prítomnosti alebo úniku horľavého chladiva v žiadnom prípade nepoužívajte potenciálne zápalné zdroje. Nepoužívajte halogenidový horák (ani žiadne iné detektory s otvoreným plameňom).

### SPÔSOBY ZISŤOVANIA ÚNIKU

Pre systémy s obsahom horľavého chladiva sú prijateľné tieto spôsoby zisťovania úniku.

Na detekciu horľavého chladiva sa používajú elektronické detektory úniku, ktoré však nemusia mať potrebnú citlivosť alebo môže byť potrebná ich recalibrácia. (Kalibráciu detekčného zariadenia vykonajte v oblasti bez prítomnosti chladiva.) Presvedčte sa, že detektor nie je potenciálne zápalný a je vhodný pre použité chladivo. Zariadenie na detekciu úniku nastavte na percento zodpovedajúce dolnej hranici horľavosti chladiva a nakalibrujte ho pre použité chladivo. Je potrebné potvrdiť primerané percento plynu (najviac 25 %).

Pri väčšine chladív možno použiť aj kvapaliny na detekciu úniku, vyhýbajte sa však prostriedkom s obsahom chlóru, ktorý by mohol reagovať s chladivom a spôsobiť koróziu medených trubíc.

V prípade podozrenia na únik odstráňte alebo zahaste akýkoľvek otvorený plameň.

Ak je zistený únik chladiva, ktorý si vyžaduje spájkovanie natvrdo, odstráňte zo systému všetko chladivo alebo ho (pomocou uzáverov a ventilov) izolujte v časti systému vzdialenej od miesta úniku. Pred začiatkom spájkovania aj počas neho prepláchnite systém dusíkom bez obsahu kyslíka.

## ODSTRÁNENIE A VYPRÁZDNIENIE

V prípade zásahu do chladiaceho okruhu z dôvodu opráv alebo iného dôvodu používajte konvenčné postupy. Zároveň je však dôležité dodržať osvedčené postupy a zohľadniť horľavý charakter chladiva. Dodržiavajte tieto postupy:

- odstráňte chladivo,
- prečistite obvod inertným plynom,
- obvod vyprázdňte,
- opäť ho prečistite inertným plynom,
- obvod rezaním alebo spájkovaním otvorte.

Chladivo uskladnite vo vhodných valcoch na recyklovanie chladiva. Z dôvodu bezpečnosti je potrebné systém prepláchnuť dusíkom bez obsahu kyslíka. Tento proces môže byť nutné zopakovať niekoľkokrát. Na tento účel nepoužívajte stlačený vzduch ani kyslík. Preplachovanie vykonajte tak, že pomocou dusíka bez obsahu kyslíka narušíte vákuum a budete pokračovať v plnení, až kým sa nedosiahne pracovný tlak. Potom ho uvoľnite do atmosféry, až kým opäť nedosiahnete vákuum. Tento postup opakujte, až kým chladivo zo systému úplne neodstránite. Pri poslednom prepláchnutí pomocou dusíka bez obsahu kyslíka plyn vypustte tak, aby sa dosiahol atmosférický tlak potrebný na ďalšiu činnosť. Tento postup je nevyhnutný v prípade, že sa trubice chystáte spájať. Presvedčte sa, že sa výstup vákuového čerpadla nenachádza v blízkosti zápalných zdrojov a že je prostredie vetrané.

## POSTUP PLNENIA

Okrem bežných postupov plnenia je nutné dodržiavať tieto požiadavky.

- Dbajte na to, aby pri používaní plniaceho vybavenia neprišlo ku kontaminácii rôznych chladív. Hadice alebo spoje musia byť čo najkratšie, aby v nich zostalo čo najmenej chladiva.
- Valce ponechajte vo vzpriamenej polohe.
- Než začnete chladiaci systém plniť chladivom, presvedčte sa, že je systém uzemnený.
- Po dokončení plnenia systém označte (ak ešte nie je označený).
- Dávajte veľký pozor, aby ste chladiaci systém nepreplnili.

Než začnete s opätovným plnením, skontrolujte tlak pomocou dusíka bez obsahu kyslíka. Po dokončení plnenia a ešte pred uvedením do prevádzky skontrolujte, či chladivo neuniká. Než opustíte priestory, ešte raz skontrolujte, či chladivo neuniká.

## VYRADENIE Z PREVÁDZKY

Než začnete s týmto procesom, technik sa musí podrobne oboznámiť so zariadením a všetkými jeho podrobnosťami. Odporúčaným osvedčeným postupom je chladivo bezpečným spôsobom recyklovať. Predtým však odoberte vzorku oleja aj chladiva pre prípad, že by pred opätovným použitím chladiva bola potrebná jeho analýza. Pred začiatkom procesu je potrebné zabezpečiť elektrické napájanie.

- a) Oboznámte sa so zariadením a jeho ovládaním.
- b) Systém elektricky izolujte.
- c) Než začnete s procesom, skontrolujte, či:
  - je k dispozícii mechanické manipulačné vybavenie na prípadnú manipuláciu s chladiacimi valcami,
  - je k dispozícii kompletné ochranné vybavenie a či sa správne používa. Na recykláciu musí vždy dohliadať kompetentná osoba a vybavenie a valce na recykláciu musia spĺňať príslušné normy.
  - Ak je to možné, vyčerpajte chladivo z chladiaceho systému.
  - Ak nemožno dosiahnuť vákuum, vytvorte viacero vývodov, aby bolo možné chladivo odstrániť z rôznych častí systému.
  - Než začnete s recykláciou, presvedčte sa, či je valec umiestnený na váhe.
  - Spustte prístroj na recykláciu a postupujte v súlade s pokynmi jeho výrobcu.
  - Valce neprepĺňajte. (Neprekročte 80 % tekutého objemu).
  - Neprekračujte, a to ani krátkodobu, maximálny pracovný tlak valca.
  - Po správnom naplnení valca a dokončení procesu zabezpečte, aby sa valce aj zariadenie ihneď z priestoru odstránili a skontrolujte, či sú všetky ventily zariadenia zatvorené.
  - Recyklované chladivo pred naplnením do ďalšieho chladiaceho systému prečistite a skontrolujte.

## OZNAČENIE

Na zariadenie je potrebné umiestniť štítok s označením, že bolo vyradené z prevádzky a bolo z neho odstránené chladivo. Štítok musí obsahovať dátum a podpis. Skontrolujte, či sa na zariadení nachádzajú štítky s označením, že zariadenie obsahuje horľavé chladivo.

## RECYKLÁCIA

Pri odstraňovaní chladiva zo systému, či už z dôvodu servisu alebo vyradenia z prevádzky, je odporúčaným overeným postupom bezpečne odstrániť všetko chladivo.

Pri prepĺňaní chladiva do valcov dbajte, aby sa použili len vhodné valce na recykláciu chladiva. Zabezpečte, aby bolo k dispozícii dostatok valcov na preplnenie celkového objemu systému. Všetky použité valce musia byť určené na recykláciu chladiva a označené jeho názvom (t. j. musí ísť o špeciálne valce na recykláciu chladiva). Valce musia mať ventil na uvoľnenie tlaku a príslušné uzatváracie ventily, ktoré musia byť v dobrom stave. Prázdne valce na recykláciu je potrebné pred naplnením chladivom úplne vyprázdniť a vychladiť.

Vybavenie na recykláciu musí byť v dobrom stave a obsahovať pokyny o dostupnom vybavení. Musí byť vhodné na recykláciu horľavých chladív.

Okrem toho je potrebná kalibrovaná váha v dobrom stave. Hadice musia byť vybavené odpojiteľnými dobre tesniacimi spojkami a musia byť v dobrom stave. Než začnete používať prístroj na recykláciu, skontrolujte, či je v dobrom stave, či prešiel údržbou a či sú prípadné pridružené elektrické komponenty utesené, aby sa predišlo vzniku požiaru v prípade úniku chladiva. Ak máte pochybnosti, obráťte sa na výrobcu.

Recyklované chladivo vráťte jeho dodávateľovi vo vhodnom recyklačnom valci s príslušným dodacím listom o preprave odpadu. Chladivá v recyklačných jednotkách, a najmä vo valcoch, nezmiešavajte. Ak je potrebné odstrániť kompresor alebo olej z neho, postarajte sa, aby bol vyprázdnený v primeranej miere, aby v mazive nezostalo žiadne horľavé chladivo. Kompresor vyprázdňte predtým, než ho vrátite dodávateľom. Na urýchlenie tohto procesu použite len elektrický ohrievač pre telo kompresora. Ak je olej odstránený zo systému, je jeho použitie bezpečné.

## PREPRAVA ZARIADENIA OBSAHUJÚCEHO HORĽAVÉ CHLADIVO SÚLAD S NARIADENIAMI O PREPRAVE

### HORĽAVÉ CHLADIVO ZO ZLIKVIDOVANÝCH SPOTREBIČOV POZRI VNÚTROŠTÁTNE PREDPISY.

### USKLADNENIE ZARIADENIA/SPOTREBIČOV

Zariadenie je nutné skladovať v súlade s pokynmi výrobcu.

### SKLADOVANIE ZABALENÉHO (NEPREDANÉHO) ZARIADENIA

S balením je potrebné pri skladovaní zaobchádzať tak, aby nedošlo k mechanickému poškodeniu zariadenia vo vnútri, ktoré by spôsobilo únik chladiva.

Maximálny povolený počet kusov zariadení, ktoré možno skladovať na jednom mieste, stanovujú miestne predpisy.

### OZNAČENIE ZARIADENIA ZNAČKAMI POZRI MIESTNE PREDPISY

## R290 HŰTŐKÖZEGET TARTALMAZÓ KÉSZÜLÉKEK JAVÍTÁSÁVAL KAPCSOLATOS UTASÍTÁSOK

### A TERÜLET ELLENŐRZÉSE

A tűzveszélyes hűtőközegeket tartalmazó rendszereken végzett munka megkezdése előtt a gyulladásveszély kockázatának minimalizálása érdekében biztonsági ellenőrzéseket kell végezni. A hűtőrendszer javításának megkezdése előtt az alábbi óvintézkedéseket kell elvégezni.

### MUNKAFOLYAMAT:

Annak érdekében, hogy minimalizálható legyen a tűzveszélyes gázok vagy gőzök jelenléte a munkavégzés során, a munkát ellenőrzött eljárás szerint kell elvégezni.

### ÁLTALÁNOS MUNKATERÜLET

A karbantartó személyzetet és az adott területen dolgozó személyeket tájékoztatni kell a végrehajtandó munka jellegével kapcsolatban. A zárt területen való munkavégzést kerülni kell. A munkaterület körüli területet el kell keríteni. Ahhoz, hogy a terület biztonságos legyen, a tűzveszélyes anyagokat felügyelet alatt kell tartani.

### HŰTŐKÖZEG JELENLÉTÉNEK ELLENŐRZÉSE

A területet a munkavégzés előtt és közben megfelelő hűtőközeg-érzékelővel kell ellenőrizni, ezzel biztosítva, hogy a műszaki szakember tisztában legyen a potenciálisan tűzveszélyes környezettel. Ellenőrizze, hogy a szivárgásérzékelő berendezés tűzveszélyes hűtőközegek esetén is használható-e, például szikramentesnek, megfelelően szigeteltnek és gyújtószikramentesnek kell lennie.

### TŰZOLTÓ KÉSZÜLÉK JELENLÉTE

A hűtőberendezéseken vagy azok alkatrészein végzett hővel járó munkavégzések esetén biztosítani kell, hogy a megfelelő tűzoltó készülékek kéznél legyenek. Helyezzen el egy poroltó vagy szénsavoltó készüléket a töltési hely közelében.

### TÁVOLÍTSA EL A GYŰJTŐFORRÁSOKAT

Azok a személyek, akiknek olyan csövekkel kell dolgozniuk, amelyek tűzveszélyes hűtőközeget tartalmaznak vagy tartalmaztak korábban, nem használhatnak gyújtóforrást oly módon, hogy az tűz- vagy robbanásveszélyhez vezethessen. Az összes lehetséges gyújtóforrást, beleértve a dohányzást is, kellő távolságra kell tartani a telepítés, javítás, eltávolítás vagy ártalmatlanítás azon helyétől, amely során tűzveszélyes hűtőközeg juthat a környezetbe. A munkavégzés megkezdése előtt a berendezés körüli területet ellenőrizni kell, hogy nem áll-e fenn éghető anyag vagy gyújtóforrás okozta kockázat. A területen „Dohányozni tilos” táblákat kell elhelyezni.

### A TERÜLET SZELLŐZÉSE

Ha a rendszerrel kapcsolatos munkát vagy a hővel járó munkát nem a szabadban, hanem zárt térben kell elvégezni, biztosítani kell a helyiség megfelelő szellőzését. A munkavégzés időtartama alatt fenn kell tartani a szellőzés mértékét. Olyan szellőztetőberendezést kell alkalmazni, amely biztonságosan eloszlatja a levegőbe jutó hűtőközeget és kijuttatja azt a környezetbe.

### A HŰTŐBERENDEZÉS ELLENŐRZÉSE

Az elektromos alkatrészek cseréjekor megfelelő műszaki adatokkal rendelkező pótalkatrészeket kell használni. Minden esetben a gyártó által kiadott karbantartási és javítási útmutatót kell követni. Kétség esetén lépjen kapcsolatba a gyártó műszaki osztályával.

A tűzveszélyes hűtőközegeket tartalmazó berendezéseken az alábbi ellenőrzéseket kell elvégezni:

- a töltőterfogató összhangban van a helyiség méretével, amelyben a hűtőközeget tartalmazó alkatrészek találhatók;
- a szellőztetőberendezés és annak kimenetei megfelelően működnek és nincsenek elzárva;

### AZ ELEKTROMOS ESZKÖZÖK ELLENŐRZÉSE

Az elektromos alkatrészek javítása és karbantartása során a kezdeti biztonsági ellenőrzéseket és az alkatrészek ellenőrzését is el kell végezni. Ha a biztonságot veszélyeztető hiba áll fenn, annak megoldásáig a berendezést nem szabad az áramellátáshoz csatlakoztatni. Ha a hibát nem lehet azonnal kijavítani, a berendezés további működtetése viszont elengedhetetlen, megfelelő ideiglenes megoldást kell alkalmazni. Ezt jelenteni kell a berendezés tulajdonosának, hogy minden fél tájékoztatva legyen.

A kezdeti biztonsági ellenőrzések során ellenőrizni kell, hogy:

- a kondenzátorok tehermentesítve vannak-e: ezt biztonságos módon kell elvégezni a szikraképződés elkerülése érdekében;
- a rendszer feltöltése, javítása vagy öblítése során érintett elektromos alkatrészek és vezetékek áramtalanítva vannak-e;
- nincs-e megszakítva a földelés

### A ZÁRT ALKATRÉSZEK JAVÍTÁSA

A zárt alkatrészek javítása során a zárófedelek stb. eltávolítása előtt a javítandó berendezés áramellátását le kell kapcsolni. Ha a szervizelés során a berendezés elektromos ellátásának fenntartása feltétlenül szükséges, akkor a legkritikusabb ponton folyamatos szivárgás-ellenőrzést kell végezni, így észlelhetők a potenciálisan veszélyes helyzetek.

Annak biztosítása érdekében, hogy az elektromos alkatrészekon végzett munka során a házon ne történjen olyan módosítás, amely befolyásolja a védelem szintjét, különös figyelmet kell fordítani az alábbiakra: kábelsérülések, túl sok csatlakozás, nem az eredeti specifikáció szerint gyártott érintkezők használata, szigetelések sérülése, tömszelencék helytelen beszerelése stb.

Győződjön meg róla, hogy a készüléket megfelelően rögzítette.

Ellenőrizze, hogy a szigetelések és szigetelőanyagok nincsenek-e annyira elhasználódva, hogy már nem képesek megakadályozni a tűzveszélyes anyagok behatolását. A cserealkatrészeknek meg kell felelniük a gyártó előírásainak.

**MEGJEGYZÉS:** A szilikon tömítőanyagok használata korlátozhatja bizonyos típusú szivárgásérzékelő berendezések hatékonyságát. A gyújtószikramentes alkatrészeket nem kell elkülöníteni a munkavégzés előtt.

### A GYŰJTŐSZIKRAMENTES ALKATRÉSZEK JAVÍTÁSA

Mielőtt állandó induktív vagy kapacitív terhelést kötne az áramkörre, ellenőrizze, hogy az nem haladja-e meg a használt berendezés esetén maximálisan megengedett feszültséget és áramerősséget.

Tűzveszélyes környezetben kizárólag a gyújtószikramentes alkatrészek lehetnek feszültség alatt a munkavégzés közben. A vizsgálóberendezésnek a megfelelő névleges besorolásúnak kell lennie. Csak a gyártó által meghatározott cserealkatrészeket használja. Más alkatrészek a szivárgás következtében meggyújthatják a hűtőközeget.

### KÁBELEZÉS

Ellenőrizze, hogy a kábelezés nincs-e kitéve kopásnak, korrózióknak, túlzott nyomásnak, rezgésnek, éles széleknek vagy más káros környezeti hatásoknak. Az ellenőrzés során az előregedett és az állandó rezgés (például kompresszor vagy ventilátor miatt) okozta hatásokat is figyelembe kell venni.

### TŰZVESZÉLYES HŰTŐKÖZEGEK ÉSZLELÉSE

A hűtőközeg-szivárgások kereséskor vagy észleléskor semmilyen körülmények között nem szabad potenciális gyújtóforrást használni. Halogenid fáklyát (vagy bármilyen nyílt lángot használó érzékelőt) nem szabad használni.

### SZIVÁRGÁSÉRZÉKELÉSI MÓDSZEREK

A tűzveszélyes hűtőközegeket tartalmazó rendszerek esetén az alábbi szivárgásérzékelési módszerek az elfogadottak.

A tűzveszélyes hűtőközegek érzékeléséhez elektronikus szivárgásérzékelőt kell használni, azonban előfordulhat, hogy a berendezés érzékenysége nem megfelelő, vagy újrakalibrálást igényel. (Az érzékelőberendezés kalibrálását hűtőközegmentes területen kell elvégezni.) Győződjön meg arról, hogy az érzékelő nem potenciális gyújtóforrás és használható az adott hűtőközeghez. A szivárgásérzékelő berendezést a hűtőközeg LFL százalékának megfelelően kell beállítani, és az alkalmazott hűtőközeghez kell kalibrálni, majd meg kell erősíteni a megfelelő gázszázalékot (legfeljebb 25%).

A szivárgásérzékelő folyadékok a legtöbb hűtőközeg esetében használhatók, a klórtartalmú tisztítószeres használatát azonban kerülni kell, mivel a klór reakcióba léphet a hűtőközeggel és korrodálhatja a rézvezetéket.

Szivárgás észlelése esetén minden nyílt lángot el kell távolítani/oltani.

Ha olyan hűtőközeg-szivárgást észlelnek, amely keményforrasztást igényel, az összes hűtőközeget el kell távolítani a rendszerből, vagy el kell különíteni (elzáró szelepekkel) a rendszernek a szivárgástól távol eső részében. Ezután oxigénmentes nitrogénnel (OFN) kell átöblíteni a rendszert a keményforrasztás előtt és közben.

## ELTÁVOLÍTÁS ÉS LEERESZTÉS

Ha a hűtőközegrendszer javítás miatt vagy más okból meg kell szakítani, hagyományos eljárásokat kell alkalmazni. A tűzveszély miatt azonban fontos a bevált gyakorlat betartása. A következő eljárást kell követni:

- hűtőközeg eltávolítása;
- a rendszer átöblítése inert gázzal;
- leeresztés;
- a rendszer ismételt átöblítése inert gázzal;
- a rendszer felnyitása vágással vagy keményforrasztással.

A hűtőközeg töltését a megfelelő visszanyerő hengerekbe kell elvégezni. Ahhoz, hogy az egység biztonságos legyen, a rendszer oxigénmentes nitrogénnel kell átöblíteni. Ezt az eljárást meg kell ismételni néhány alkalommal. A feladathoz nem szabad sűrített levegőt vagy oxigént használni. Az öblítés megvalósításához a rendszerben lévő vákuumot meg kell szakítani oxigénmentes nitrogénnel, majd addig kell folytatni a feltöltést, amíg a rendszer el nem éri az üzemi nyomást, ezt követően a légkörbe kell engedni a nitrogént, végül pedig ismét vákuumot kell kialakítani. Az eljárást addig kell ismételni, míg az összes hűtőközeg nem távozik a rendszerből. Az utolsó oxigénmentes nitrogénnel történő feltöltés után a munka megkezdéséhez a rendszer nyomását légköri nyomásra kell csökkenteni. Ha a csővezetéken keményforrasztást kell végezni, ezen folyamat elvégzése létfontosságú. Ellenőrizze, hogy a vákuumszivattyú kimenete nincs-e gyújtóforrás közelében, és biztosítva van-e a helyiség szellőzése.

## TÖLTÉSI ELJÁRÁSOK

A hagyományos töltési eljárások mellett az alábbi követelményeket is be kell tartani.

- A töltőberendezés használata során ellenőrizze, hogy nem áll-e fenn a különböző hűtőközegek okozta szennyeződés. A tömlőknek és vezetéknek a lehető legrövidebbnek kell lenniük, ezzel minimalizálható a bennük található hűtőközeg mennyisége.
- A hengereket függőlegesen kell tartani.
- Mielőtt a rendszert feltöltené a hűtőközeggel, ellenőrizze a rendszer földelését.
- A töltést követően címkézzé fel a rendszert (ha még nincs rajta címke).
- Ügyeljen arra, hogy te töltsd túl a hűtőközeg-rendszert.

A rendszer feltöltése előtt oxigénmentes nitrogénnel nyomáspróbát kell végezni. A rendszeren a töltést követően, de még az üzembe helyezés előtt szivárgás-ellenőrzést kell végezni. A helyszín elhagyása előtt ismételt szivárgás-ellenőrzést kell végezni.

## LESZERELÉS

Az eljárás elvégzése előtt alapvető fontosságú, hogy a műszaki szakember teljes mértékben megismerje a berendezést és annak minden részletét. Az ajánlott eljárás szerint minden hűtőközeget biztonságosan kell visszanyerni. A feladat végrehajtása előtt olaj- és hűtőközegmintát kell venni abban az esetben, ha a visszanyert hűtőközeg újbóli felhasználása előtt elemzésre van szükség. Fontos, hogy a feladat megkezdése előtt rendelkezésre álljon áramellátás.

- Ismerje meg a berendezést és működését.
- Válassza le a rendszert az elektromos hálózatról.
- Az eljárás megkezdése előtt ellenőrizze, hogy:
  - a hűtőközeg-hengerek kezeléséhez szükséges mechanikus eszközök rendelkezésre állnak-e;
  - minden személyi védőfelszerelés rendelkezésre áll-e és helyesen van-e használva; a visszanyerési eljárás mindig egy hozzáértő személynek kell felügyelnie; a visszanyeréshez használt eszközöknek és hengereknek meg kell felelniük az előírásoknak.
  - Lehetőség szerint szivattyúzza le a hűtőközeg-rendszert.
  - Ha vákuum használata nem lehetséges, készítsen egy elosztócsövet, hogy a hűtőközeg a rendszer különböző szakaszairól eltávolítható legyen.
  - A visszanyerés előtt ellenőrizze, hogy a henger a mérlegben van-e.
  - Kapcsolja be a visszanyerő berendezést és működtesse a gyártói előírásoknak megfelelően.
  - Ne töltsd túl a hengereket. (Legfeljebb 80%-ig).
  - Ne lépje túl a henger maximális üzemi nyomását, még átmenetileg sem.
  - Miután a hengereket megfelelően feltöltötte és az eljárás befejeződött, a hengereket és a berendezést haladéktalanul távolítsa el a helyszínről és a berendezés összes elzárószelepét zárja el.
  - A visszanyert hűtőközeg csak tisztítást és ellenőrzést követően tölthető be másik hűtőközeg-rendszerbe.

## CÍMKÉZÉS

A berendezés címkével fel kell tüntetni, hogy leszerelték és a hűtőközeget eltávolították belőle. A címkén dátumnak és aláírásnak is szerepelnie kell. Győződjön meg arról, hogy a készülék fel van címkézve, amelyek szerint a készülék tűzveszélyes hűtőközeget tartalmaz.

## VISSZANYERÉS

Ha a hűtőközeget javítás vagy leszerelés miatt eltávolítják a rendszerből, az ajánlott eljárás szerint minden hűtőközeget biztonságosan kell eltávolítani.

A hűtőközeg hengerbe történő áttöltése során kizárólag megfelelő hűtőközeg-visszanyerő hengereket használjon. Ellenőrizze, hogy elegendő hengerrel rendelkezik-e a rendszerben található hűtőközeg teljes mennyiségének tárolásához. A hengereket az adott hűtőközeghez való használatához kell kijelölni, és a címkén a hűtőközeg típusának is szerepelnie kell (azaz a hűtőközeg visszanyerésére alkalmas speciális hengerek). A hengereket megfelelő üzemi állapotú biztonsági szeleppel és a hozzá kapcsolódó elzáró szeleppel kell ellátni. Az üres visszanyerő hengereket légteleníteni kell, és lehetőség szerint le kell hűteni a visszanyerés előtt.

A visszanyerő berendezésnek megfelelő üzemi állapotúnak kell lennie, a rendelkezésre álló felszereléssel kapcsolatos utasításokkal kell rendelkeznie, és alkalmasnak kell lennie a tűzveszélyes hűtőközegek visszanyerésére.

Emellett megfelelő üzemi állapotban lévő, kalibrált mérlegeknek is rendelkezésre kell állniuk. A tömlőknek szivárgásmentes leválasztó csatlakozókkal kell rendelkezniük és jó állapotban kell lenniük. A visszanyerő berendezés használata előtt ellenőrizze, hogy a berendezés kiváló üzemi állapotban van-e, megfelelően karban van-e tartva és hogy a kapcsolódó elektromos alkatrészek le vannak-e szigetelve, hogy hűtőközeg-szivárgás esetén megelőzhető legyen a tűzveszély. Kétség esetén forduljon a gyártóhoz.

A visszanyert hűtőközeget a megfelelő visszanyerő hengerben, a vonatkozó hulladékátadási jegyzékkel együtt vissza kell szállítani a beszállítóhoz. Ne keverje a hűtőközegeket a visszanyerő egységekben, különösen ne a hengerekben.

A kompresszorok vagy kompresszorok eltávolításakor ügyeljen arra, hogy megfelelő mértékben engedjék le azokat, ezzel biztosítva, hogy nem marad tűzveszélyes hűtőközeg a kenőanyagban. Az ürítést a kompresszor beszállítóhoz történő visszaszállítása előtt kell elvégezni. A folyamat felgyorsításához csak a kompresszor testét kell elektromosan fűteni. Az olaj rendszerből történő leeresztését biztonságos módon kell elvégezni.

**A TŰZVESZÉLYES HŰTŐKÖZEGET TARTALMAZÓ BERENDEZÉSEKET CSAK A SZÁLLÍTÁSI ELŐÍRÁSOK BETARTÁSA MELLETT SZABAD SZÁLLÍTANI.**

**TŰZVESZÉLYES HŰTŐKÖZEGET TARTALMAZÓ KÉSZÜLÉKEK: LÁSD A NEMZETI ELŐÍRÁSOKAT.**

## A BERENDEZÉSEK/KÉSZÜLÉKEK TÁROLÁSA

A berendezés tárolását a gyártó utasításaival összhangban kell elvégezni.

## BECSOMAGOLT (NEM ELADOTT) BERENDEZÉS TÁROLÁSA

A tárolási csomagolás védelmét úgy kell kialakítani, hogy a csomagolásban található berendezést ért mechanikai sérülés ne okozzon hűtőközeg-szivárgást.

Az együttesen tárolható berendezések maximális számát a helyi előírások határozzák meg.

**A BERENDEZÉSEK MEGJELÖLÉSE JELZÉSEKKEL: LÁSD A HELYI ELŐÍRÁSOKAT**

## ИНСТРУКЦИИ ЗА РЕМОНТИРАНЕ НА УСТРОЙСТВА, СЪДЪРЖАЩИ R290

### ПРОВЕРКИ НА РАЙОНА

Преди започване на работа по системи, съдържащи запалими хладилни агенти, са необходими проверки за безопасност, за да се гарантира, че рискът от запалване е сведен до минимум. При ремонт на хладилната система преди извършване на работа по системата трябва да се вземат следните предпазни мерки.

### РАБОТНА ПРОЦЕДУРА:

Работата трябва да се извършва по контролирана процедура, за да се сведе до минимум рискът от отделяне на запалими газове или пари при извършване на работата.

### ОБЩА РАБОТНА ЗОНА

Целият персонал по поддръжката, както и другите лица, работещи в района, следва да бъдат инструктирани за естеството на извършваната работа. Работата в затворени пространства трябва да се избягва. Зоната около работното пространство трябва да се изолира. Уверете се, че условията в района са обезопасени чрез контрол на запалимия материал.

### ПРОВЕРКА ЗА НАЛИЧИЕ НА ХЛАДИЛЕН АГЕНТ

Районът трябва да се провери с подходящ детектор за хладилен агент преди и по време на работа, за да се гарантира, че техникът е запознат с наличието на потенциално запалима среда. Уверете се, че използваното оборудване за откриване на течове е подходящо за използване при запалими хладилни агенти, т.е. не отделя искри, подходящо уплътнено е или е безопасно по същността си.

### НАЛИЧИЕ НА ПОЖАРОГАСИТЕЛ

Ако трябва да се извърши работа, при която се постига висока температура, по хладилното оборудване или на свързани с него части, трябва да се осигури подходящо пожарогасително оборудване. Осигурете прахов или CO2 пожарогасител в близост до мястото на зареждане.

### ОТСЪСТВИЕ НА ИЗТОЧНИЦИ НА ЗАПАЛВАНЕ

Лице, извършващо работа, свързана с хладилна система, която включва отваряне на тръбопроводи, които съдържат или са съдържали запалим хладилен агент, не трябва да използва източници на запалване по такъв начин, че това да доведе до риск от пожар или експлозия. Всички възможни източници на запалване, включително пушене на цигари, трябва да са достатъчно далеч от мястото на инсталиране, ремонт, отстраняване и изхвърляне, по време на които е възможно запалим хладилен агент да бъде освободен в околното пространство. Преди извършването на работата районът около оборудването трябва да бъде проверен, за да се гарантира, че няма запалими материали или риск от запалване. Трябва да се поставят знаци „Пушенето е забранено!“.

### ВЕНТИЛАЦИЯ НА РАЙОНА

Уверете се, че районът е на открито или че е добре проветрен, преди да проникнете в системата или да проведете работа, при която се постига висока температура. Степента на вентилация трябва да се поддържа по време на извършване на работата. Вентилацията трябва безопасно да разсейва освободения хладилен агент и за предпочитане да го изхвърли навън в атмосферата.

### ПРОВЕРКИ НА ХЛАДИЛНОТО ОБОРУДВАНЕ

Когато се сменят електрическите компоненти, те трябва да са подходящи за целта и със съответната спецификация. Указанията на производителя относно поддръжката и обслужването трябва да се спазват винаги. Ако имате съмнения, консултирайте се с техническия отдел на производителя за съдействие.

При инсталации, използващи запалими хладилни агенти, се прилагат следните проверки:

- размерът на заряда е в съответствие с размера на помещението, в което са монтирани части, съдържащи хладилен агент;
- вентилационната техника и изходи работят изправно и не са възпрепятствани;

### ПРОВЕРКИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ УСТРОЙСТВА

Ремонтът и поддръжката на електрически компоненти трябва да включва първоначални проверки за безопасност и процедури за проверка на компонентите. Ако съществува повреда, която би могла да застраши безопасността, тогава към веригата не трябва да се свързва електрическо захранване, докато не се отстрани. Ако повредата не може да бъде отстранена незабавно, но е необходимо да се продължи работата, трябва да се използва подходящо временно решение. Това се докладва на собственика на оборудването, така че всички страни да са осведомени.

Първоначалните проверки за безопасност включват:

- дали кондензаторите са разредени: това трябва да се направи по безопасен начин, за да се избегне възможността от искри;
- дали няма електрически компоненти под напрежение и кабели, които са открити при зареждане, регенериране или продухване на системата;
- дали заземяването е изправно

### РЕМОНТИ НА ЗАПЕЧАТАНИ КОМПОНЕНТИ

При ремонт на запечатани компоненти всички електрически източници трябва да бъдат изключени от оборудването, върху което се работи, преди отстраняването на уплътняващи капаци и др. Ако е абсолютно необходимо да има електрическо захранване на оборудването по време на обслужване, тогава в най-критичната точка трябва да бъде разположен постоянно функциониращ уред за откриване на изтичане, за да предупреди за потенциално опасна ситуация.

За да се гарантира, че при работа по електрически компоненти корпусът не се променя по начин, който да повлияе на нивото на защита, особено внимание трябва да се обърне на следното. Това включва повреда на кабели, излишни връзки, клеми, които не са направени по оригиналната спецификация, повреда на уплътненията, неправилно поставяне на уплътнения и др.

Уверете се, че устройството е монтирано надеждно.

Уверете се, че качеството на уплътненията или уплътнителните материали не се е влошило, така че вече да не предотвратяват навлизането на запалими среди. Резервните части трябва да са в съответствие със спецификациите на производителя.

**ЗАБЕЛЕЖКА** Използването на силиконов уплътнител може да наруши ефективността на някои видове уреди за откриване на течове. Конструктивно безопасните компоненти не трябва да се изолират преди да се работи по тях.

### РЕМОНТ НА КОНСТРУКТИВНО БЕЗОПАСНИ КОМПОНЕНТИ

Не прилагайте постоянни индуктивни или капацитивни натоварвания към веригата, без да се уверите, че това няма да надвиши допустимите напрежение и ток, разрешени за използването на оборудване.

Конструктивно безопасните компоненти са единствените видове, върху които може да се работи, докато са под напрежение при наличие на запалима среда. Тестовото устройство трябва да е от необходимия клас. Сменяйте компонентите само с части, определени от производителя. Други видове части могат да доведат до запалване на хладилен агент в атмосферата, поради изтичане.

### КАБЕЛИ

Проверете дали кабелите няма да бъдат изложени на износване, корозия, прекомерно налягане, вибрации, остри ръбове или други неблагоприятни въздействия от околната среда. При проверката следва да се вземат предвид и ефектите от стареене или постоянни вибрации от източници като компресори или вентилатори.

### ОТКРИВАНЕ НА ЗАПАЛИМИ ХЛАДИЛНИ АГЕНТИ

При никакви обстоятелства при търсенето или откриването на течове на хладилен агент не трябва да се използват потенциални източници на запалване. Халогенен детектор (или всеки друг детектор, използващ открит пламък) не трябва да се използва.

### МЕТОДИ ЗА ОТКРИВАНЕ НА ТЕЧОВЕ

За откриване на течове при системи, съдържащи запалими хладилни агенти, за приемливи се считат следните методи.

За откриване на течове на запалими хладилни агенти трябва да се използват електронни детектори, но чувствителността може да не е подходяща или може да се наложи повторно калибриране. (Оборудването за откриване на течове трябва да се калибрира в зона без наличие на хладилен агент.) Уверете се, че детекторът не е потенциален източник на запалване и е подходящ за използвания хладилен агент. Оборудването за откриване на течове се настройва на даден процент от LFL на хладилния агент и се калибрира спрямо използвания хладилен агент, като се потвърждава съответният процент газ (максимум 25%).



Течностите за откриване на течове са подходящи за използване с повечето хладилни агенти, но използването на почистващи препарати, съдържащи хлор, трябва да се избягва, тъй като хлорът може да реагира с хладилния агент и да доведе до корозия на медната тръба.

Ако има съмнение за теч, всички открити пламъци се отстраняват/загасят.

Ако се установи изтичане на хладилен агент, при което се изисква запояване, целият хладилен агент трябва да бъде изведен от системата или изолиран (чрез спирателни клапани) в част от системата, отдалечена от теча. След това през системата се продухва кислород без азот (OFN) както преди, така и по време на процеса на запояване.

#### ОТСТРАНЯВАНЕ И ЕВАКУАЦИЯ

При проникване във веригата на хладилния агент за извършване на ремонт – или при всяка друга цел – трябва да се използват конвенционални процедури. Важно е обаче да се спазва най-добрата практика, тъй като запалимостта е важно съображение. Трябва да се следва следната процедура:

- отстраняване на хладилния агент;
- продухване на системата с инертен газ;
- прочистване;
- ново продухване на системата с инертен газ;
- отваряне на системата чрез рязане или разпояване.

Зарядът на хладилния агент се извежда в правилните цилиндри за регенериране. Системата трябва да бъде „промиа“ с OFN, за да се обезопаси уредът. Може да се наложи този процес да се повтори няколко пъти. За тази задача не трябва да се използва състен въздух или кислород. Промиването трябва да бъде постигнато чрез нарушаване на вакуума в системата с OFN и продължаване на пълненето, докато се постигне работното налягане, след това се изпуска в атмосферата и накрая се изтегля до вакуум. Този процес се повтаря, докато в системата не остане хладилен агент. Когато се приложи последното зареждане на OFN, системата се изпуска до атмосферно налягане, за да може да се извърши работата. Тази операция е от жизненоважно значение, ако трябва да се извършват операции за запояване на тръбопроводи. Уверете се, че изходът за вакуумната помпа не е близо до източници на запалване и че има вентилация.

#### ПРОЦЕДУРИ ЗА ЗАРЕЖДАНЕ

В допълнение към конвенционалните процедури за зареждане трябва да се спазват и следните изисквания.

- Уверете се, че при употреба на зареждащото оборудване няма замърсяване с различни хладилни агенти. Маркучите или тръбите трябва да са възможно най-къси, за да се сведе до минимум количеството хладилен агент, който се съдържа в тях.
- Бутилките трябва да се държат изправени.
- Уверете се, че преди зареждането с хладилен агент хладилната система е заземена.
- Поставете етикет системата, когато зареждането приключи (ако вече не е поставен).
- Трябва да се внимава изключително много хладилната система да не се препълни.

Преди презареждане на системата тя трябва да бъде изпитана на налягане с OFN. Системата трябва да бъде изпитана за изтичане след завършване на зареждането, но преди пускането в експлоатация. Преди напускане на площадката се провежда второ изпитване за изтичане.

#### ИЗВЕЖДАНЕ ОТ ЕКСПЛОАТАЦИЯ

Преди извършване на тази процедура, е важно техникът да е напълно запознат с оборудването и всичките му детайли. Препоръчва се добрата практика всички хладилни агенти да бъдат безопасно регенерирани. Преди изпълнението на задачата се взема проба от масло и хладилен агент, в случай че се изисква анализ преди повторна употреба на регенериран хладилен агент. От съществено значение е преди започване на задачата да е осигурено електрическо захранване.

- а) Запознайте се с оборудването и начина му на работа.
- б) Изолирайте системата електрически.
- в) Преди да започнете процедурата се уверете, че:

- има налично механично оборудване за манипулация на бутилките с хладилен агент, ако се наложи;
- всички лични предпазни средства са налични и се използват правилно; процесът на регенериране винаги се контролира от компетентно лице; оборудването за регенериране и бутилките отговарят на съответните стандарти.
- Изпомпете системата за хладилен агент, ако е възможно.
- Ако постигане на вакуум не е възможно, направете колектор, така че хладилният агент да може да бъде отстраняван от различни части на системата.

- Уверете се, че бутилката е разположена върху везните, преди извършване на регенерирането.
- Стартирайте машината за регенериране и работете в съответствие с инструкциите на производителя.
- Не препълвайте бутилките. (Не повече от 80% от обема количество течност за зареждане).
- Не надвишавайте максималното работно налягане на бутилката, дори временно.
- Когато бутилките са напълнени правилно и процесът завърши, уверете се, че бутилките и оборудването са надлежно отстранени от мястото и всички изолиращи клапани на оборудването са затворени.
- Възстановеният хладилен агент не трябва да се зарежда в друга хладилна система, освен ако не е пречистен и проверен.

#### ОБОЗНАЧАВАНЕ

Оборудването трябва да бъде обозначено, като се посочва, че то е изведено от експлоатация и изпразнено от хладилен агент. Етикетът трябва да е датиран и подписан. Уверете се, че върху оборудването има етикети, в които се посочва, че то съдържа запалим хладилен агент.

#### РЕГЕНЕРИРАНЕ

При отстраняване на хладилния агент от системата за обслужване или извеждане от експлоатация, се препоръчва добрата практика всички хладилни агенти да се отстраняват безопасно.

Когато прехвърляте хладилен агент в бутилки, уверете се, че се използват само подходящи бутилки за регенериране на хладилен агент. Уверете се, че е наличен необходимият брой бутилки за поемане на цялото количество за зареждане на системата. Всички бутилки, които ще се използват, са предназначени за регенерирания хладилен агент и са етикетирани за този хладилен агент (т.е. специални бутилки за регенериране на хладилен агент). Бутилките трябва да са оборудвани с предпазен клапан и съответните спирателни кранове в добро работно състояние. Празните бутилки за регенериране се прочистват и, ако е възможно, преди регенерацията се охлаждат.

Оборудването за регенериране трябва да бъде в добро работно състояние, придружено от набор от инструкции, които да са под ръка, и трябва да бъде подходящо за регенериране на запалими хладилни агенти.

Освен това трябва да има набор от калибрани везни за претегляне в добро работно състояние. Маркучите трябва да бъдат оборудвани с херметични съединители с отключващо устройство и в добро състояние. Преди да използвате машината за регенериране, проверете дали тя е в задоволително работно състояние, дали е поддържана правилно и дали всички свързани електрически компоненти са запечатани, за да се предотврати запалване в случай на изпускане на хладилен агент. Ако имате съмнения, консултирайте се с производителя.

Регенерираният хладилен агент трябва да бъде върнат на доставчика на хладилен агент в подходяща бутилка за регенериране и придружен от съответната бележка за предаване на отпадъци. Не смесвайте различни хладилни агенти в регенериращите устройства и особено в бутилки.

Ако трябва да се отстранят компресори или компресорни масла, уверете се, че са прочистени до приемливо ниво, за да сте сигурни, че в смазката не е останал запалим хладилен агент. Процесът на прочистване се извършва преди връщането на компресора на доставчиците. За ускоряване на този процес се използва само електрическо нагряване на корпуса на компресора. Когато маслото се източва от система, то трябва да се извежда по безопасен начин.

#### ТРАНСПОРТИРАНЕ НА ОБОРУДВАНЕ, СЪДЪРЖАЩО ЗАПАЛИМИ ХЛАДИЛНИ АГЕНТИ СЪОТВЕТСТВИЕ С ТРАНСПОРТНИТЕ РАЗПОРЕДБИ

БРАКУВАНИТЕ УРЕДИ СА ИЗТОЧНИК НА ЗАПАЛИМИ ХЛАДИЛНИ АГЕНТИ ВИЖТЕ НАЦИОНАЛНИТЕ РАЗПОРЕДБИ.

#### СЪХРАНЕНИЕ НА ОБОРУДВАНЕ/УРЕДИ

Съхранението на оборудването трябва да бъде в съответствие с инструкциите на производителя.

#### СЪХРАНЕНИЕ НА ОПАКОВАНО (НЕПРОДАДЕНО) ОБОРУДВАНЕ

Защитата на пакета за съхранение трябва да бъде изградена така, че механични повреди на оборудването вътре в опаковката да не доведат до изтичане на зареден хладилен агент.

Максималният брой единици оборудване, разрешен за съхранение заедно, се определя от местните разпоредби.

#### МАРКИРАНЕ НА ОБОРУДВАНЕТО С ПОМОЩТА НА ЗНАЦИ ВИЖТЕ МЕСТНИТЕ РАЗПОРЕДБИ

## INSTRUCȚIUNI PENTRU REPARAREA APARATELOR CARE CONȚIN R290

### VERIFICĂRI ALE ZONEI

Înainte de a începe lucrul asupra sistemelor care conțin agenți frigorifici, sunt necesare verificări de siguranță, pentru a asigura minimizarea riscului de aprindere. Pentru reparații asupra sistemului frigorifer, trebuie respectate următoarele măsuri de precauție, înainte de a lucra asupra sistemului.

### PROCEDURA DE LUCRU:

Lucrul se va efectua urmând o procedură controlată, pentru a minimiza riscul prezenței gazelor inflamabile sau vaporilor inflamabili în timpul efectuării lucrului.

### ZONA GENERALĂ DE LUCRU

Tot personalul de întreținere și alte persoane care lucrează în zona apropiată vor fi anunțați despre natura activității care se desfășoară. Se va evita lucrul în spații închise. Zona din jurul spațiului de lucru va fi delimitată. Verificați asigurarea condițiilor de siguranță din zonă prin controlarea materialelor inflamabile.

### VERIFICAREA EXISTENȚEI AGENTULUI FRIGORIFIC

Zona trebuie verificată cu un detector adecvat pentru agent frigorific înainte și în timpul lucrului, pentru a vă asigura că tehnicianul este conștient de atmosfera posibil inflamabilă. Asigurați-vă că echipamentul pentru detectarea scurgerilor care este utilizat este adecvat utilizării pentru agenți frigorifici inflamabili, adică nu produce scântei, este etanșat corespunzător sau este intrinsec sigur.

### EXISTENȚA UNUI EXTINCTOR

Dacă se efectuează lucru la cald asupra echipamentului frigorifer sau asupra oricăror piese conexe, trebuie să existe la îndemână echipament de stingere a incendiilor. Trebuie să aveți un extingtor cu pulbere uscată de CO2 lângă zona de încărcare.

### FĂRĂ SURSE DE APRINDERE

Nicio persoană care desfășoară lucrări legate de un sistem frigorifer, care implică expunerea oricăror conducte care conțin sau au conținut agent frigorific inflamabil, nu va utiliza nicio sursă de aprindere într-un mod care ar putea rezulta într-un risc de incendiu sau explozie. Toate posibilele surse de aprindere, inclusiv fumatul, trebuie ținute la o distanță suficientă față de locul de instalare, reparare, scoatere și eliminare, în timpul cărora este posibilă emiterea de agent frigorific inflamabil în spațiul înconjurător. Înainte de desfășurarea lucrărilor, zona din jurul echipamentului trebuie inspectată, pentru a se asigura absența pericolelor inflamabile sau riscurilor de aprindere. Trebuie afișate semne cu „Fumatul interzis”.

### ZONĂ AERISITĂ

Asigurați-vă că zona este deschisă sau că este aerisită corespunzător, înainte de a deschide sistemul sau de a efectua lucru la cald. Trebuie asigurat un nivel de aerisire pe toată durata desfășurării lucrărilor. Aerisirea trebuie să disperseze în siguranță orice agent frigorific emis și, preferabil, să-l evacueze extern în atmosferă.

### VERIFICĂRI ALE ECHIPAMENTULUI FRIGORIFER

Atunci când sunt înlocuite componente electrice, acestea trebuie să fie adecvate scopului și la specificația corectă. Îndrumările producătorului pentru întreținere și reparare trebuie urmate permanent. Dacă aveți dubii, contactați departamentul tehnic al producătorului pentru asistență.

Trebuie aplicate următoarele verificări pentru instalări la care se utilizează agenți frigorifici inflamabili:

- doza de încărcare este în concordanță cu dimensiunea încăperii în care sunt instalate piese care conțin agent frigorific;
- mecanismele și evacuările de aerisire funcționează corespunzător și nu sunt obstrucționate;

### VERIFICĂRI ALE DISPOZITIVELOR ELECTRICE

Repararea și întreținerea componentelor electrice trebuie să includă verificări inițiale de siguranță și proceduri de inspecție a componentelor. Dacă există un defect care ar putea compromite siguranța, nu trebuie conectată nicio sursă electrică la circuit până când defectul nu a fost rezolvat satisfăcător. Dacă defectul nu poate fi corectat imediat, dar este necesară continuarea operațiunii, trebuie utilizată o soluție temporară adecvată. Acest lucru va fi raportat proprietarului echipamentului, pentru ca toate părțile să fie înștiințate.

Verificările de siguranță inițiale trebuie să includă:

- verificați starea descărcată a condensatorilor, într-un mod sigur prin care să se evite posibilitatea producerii de scântei;
- verificați că nicio componentă electrică sau cabluri sub tensiune nu sunt expuse în timpul încărcării, recuperării sau purjării sistemului;
- verificați continuitatea legăturii de împământare

### REPARAREA COMPONENTELOR ETANȘATE

Pe durata reparații componentelor etanșate, toate sursele electrice trebuie deconectate de la echipamentul asupra căruia se efectuează lucrări, înainte de îndepărtarea capacelor etanșe etc. Dacă este absolut necesar ca echipamentul să fie conectat la o sursă electrică pe durata reparații, atunci trebuie utilizată o formă de detectare a scurgerilor permanent în funcțiune în punctul cel mai important, pentru avertizare într-o situație potențial periculoasă.

Trebuie acordată o atenție deosebită următoarelor, pentru a vă asigura că, lucrând asupra componentelor electrice, carcasa nu este modificată într-un mod care să afecteze nivelul de protecție. Acest lucru include deteriorarea cablurilor, un număr excesiv de conexiuni, terminale care nu sunt executate la specificațiile originale, deteriorarea garniturilor, cuplarea incorectă a presetupelor etc.

Verificați că aparatul este bine montat.

Asigurați-vă că garniturile sau materialele de etanșare nu s-au degradat în așa fel încât să nu mai fie adecvate pentru prevenirea infiltrării gazelor inflamabile. Piese de schimb trebuie să fie conforme cu specificațiile producătorului.

NOTĂ: utilizarea siliconului pentru etanșare poate reduce eficacitatea anumitor tipuri de echipament de detectare a scurgerilor. Componentele intrinsec sigure nu necesită izolare înainte de a efectua lucrări asupra lor.

### REPARAREA COMPONENTELOR INTRINSEC SIGURE

Nu aplicați nicio sarcină permanentă inductivă sau capacitivă asupra circuitului fără a vă asigura că aceasta nu va depăși tensiunea și curentul permise pentru echipamentul utilizat.

Componentele intrinsec sigure sunt singurele asupra cărora se pot efectua lucrări sub tensiune, în prezența unei atmosfere inflamabile. Aparatul de testare trebuie să fie de clasă corespunzătoare. Înlocuiți componentele numai cu piesele specificate de către producător. Alte piese pot duce la aprinderea agentului frigorific din atmosferă, de la o scurgere.

### CABLAJUL

Asigurați-vă că acesta nu va fi supus uzurii, coroziunii, presiunii excesive, vibrațiilor, muchiilor ascuțite sau oricăror alte efecte adverse ale mediului. La verificare trebuie să țineți cont de efectele îmbătrânirii sau ale vibrațiilor continue din surse precum compresoare sau ventilatoare.

### DETECTAREA AGENȚILOR FRIGORIFICI INFLAMABILI

Nu trebuie, în niciun caz, să utilizați posibile surse de aprindere la căutarea sau detectarea scurgerilor de agent frigorific. Nu trebuie utilizată o lampă haloidă (sau orice alt detector care utilizează o flăcără deschisă).

### METODE DE DETECTARE A SCURGERILOR

Următoarele metode de detectare a scurgerilor sunt considerate acceptabile pentru sisteme care conțin agenți frigorifici inflamabili.

Trebuie utilizate detectoare electronice de scurgeri pentru detectarea agenților frigorifici inflamabili, dar este posibil ca sensibilitatea să nu fie adecvată sau să fie necesară recalibrarea. (Echipamentul de detectare trebuie calibrat într-o zonă fără agenți frigorifici.) Asigurați-vă că detectorul nu reprezintă o posibilă sursă de aprindere și este adecvat pentru agentul frigorific utilizat. Echipamentul de detectare a scurgerilor trebuie setat la un procentaj din limita inferioară de inflamabilitate a agentului frigorific și trebuie calibrat pentru agentul de refrigerare utilizat și confirmat procentajul adecvat de gaz (maxim 25 %).

Lichidele de detectare a scurgerilor sunt adecvate utilizării cu majoritatea agenților frigorifici, dar trebuie evitată utilizarea detergenților care conțin clor, deoarece clorul poate intra în reacție cu agentul frigorific și poate coroda țevile din cupru.

Dacă este suspectată o scurgere, trebuie îndepărtate/stinse toate flăcările deschise.

Dacă este descoperită o scurgere de agent frigorific care necesită brazură, trebuie recuperat tot agentul frigorific din sistem sau trebuie izolat (printr-o vană de închidere) într-o parte a sistemului la distanță față de scurgere. Apoi trebuie purjat azot fără oxigen prin sistem, atât înainte cât și în timpul procesului de brazare.

## SCOATEREA ȘI EVACUAREA

Atunci când deschideți circuitul de agent frigorific pentru a efectua reparații sau pentru orice alt motiv, trebuie să utilizați proceduri standard. Totuși, este important să urmați cele mai bune practici, deoarece trebuie luată în calcul inflamabilitatea. Trebuie respectată următoarea procedură:

- scoateți agentul frigorific;
- purjați circuitul cu gaz inert;
- evacuați;
- purjați din nou cu gaz inert;
- deschideți circuitul prin tăiere sau brazare.

Încărcătura de agent frigorific trebuie recuperată în butelii de recuperare corespunzătoare. Sistemul trebuie „spălat” cu azot fără oxigen pentru ca unitatea să devină sigură. Este posibil ca acest proces să necesite repetare de mai multe ori. Nu trebuie utilizat aer comprimat sau oxigen pentru această sarcină. Pentru a efectua „spălarea”, întrerupeți vidul din sistem prin introducerea de azot fără oxigen, apoi continuați să umpleți până atingeți presiunea de lucru; apoi eliberați în atmosferă și restabiliți vidul. Acest proces trebuie repetat până când nu mai există agent frigorific în sistem. La utilizarea ultimei încărcături de azot fără oxigen, sistemul trebuie aerisit până se atinge presiunea atmosferică, pentru a permite desfășurarea lucrărilor. Această operațiune este foarte importantă dacă urmează a se efectua operațiuni de brazare asupra conductelor. Asigurați-vă că evacuarea pompei de vidare nu se află în apropierea niciunei surse de aprindere și că zona este aerisită.

## PROCEDURI DE ÎNCĂRCARE

Pe lângă procedurile standard de încărcare, trebuie respectate următoarele cerințe:

- Asigurați-vă că nu are loc contaminarea între agenți frigorifici, la utilizarea echipamentului de încărcare. Furtunurile sau conductele trebuie să fie cât mai scurte posibil, pentru a minimiza cantitatea de agent frigorific pe care o conțin.
- Buteliile trebuie menținute în poziție verticală.
- Asigurați-vă că sistemul frigorifer este împământat, înainte de a încărca sistemul cu agent frigorific.
- Etichetați sistemul la finalizarea încărcării (dacă nu ați făcut-o deja).
- Trebuie să aveți foarte mare grijă să nu umpleți excesiv sistemul frigorifer.

Înainte de reîncărcarea sistemului, trebuie testat la presiune cu azot fără oxigen. Sistemul trebuie testat împotriva scurgerilor la finalizarea încărcării, dar înainte de darea în exploatare. Un test ulterior împotriva scurgerilor trebuie efectuat înainte de a părăsi locația.

## SCOATEREA DIN EXPLOATARE

Înainte de a efectua această procedură, este esențial ca tehnicianul să fie pe deplin familiarizat cu echipamentul și toate detaliile acestuia. Este o bună practică recomandată ca toți agenții frigorifici să fie recuperați în siguranță. Înainte de a desfășura sarcina, trebuie prelevată o probă de ulei și agent frigorific, în cazul în care este necesară analiza, înainte de reutilizarea agentului frigorific recuperat. Este esențială disponibilitatea alimentării electrice înainte de a demara sarcina.

- Familiarizați-vă cu echipamentul și cu funcționarea acestuia.
- Izolați electric sistemul.
- Înainte de a încerca procedura, asigurați-vă că:

- este disponibil echipament de manipulare mecanică, dacă este necesar, pentru manipularea buteliilor de agent frigorific;
- este disponibil tot echipamentul individual de protecție și este utilizat corect; procesul de recuperare este întotdeauna supravegheat de către o persoană calificată; echipamentul de recuperare și buteliile sunt conforme cu standardele corespunzătoare.
- Pompați sistemul frigorifer, dacă este posibil.
- Dacă nu este posibilă obținerea vidului, creați un colector, pentru ca agentul frigorific să poată fi scos din diverse părți ale sistemului.
- Asigurați-vă că butelia este amplasată pe cântar, înainte de a desfășura recuperarea.
- Porniți utilajul de recuperare și utilizați-l în conformitate cu instrucțiunile producătorului.
- Nu umpleți excesiv buteliile. (Maximum 80 % volum de încărcătură lichidă).

- Nu depășiți presiunea de lucru maximă a buteliei, nici măcar temporar.
- Când buteliile au fost umplute corect și procesul a fost finalizat, asigurați-vă că buteliile și echipamentul sunt îndepărtate rapid din locație și că toate supapele de izolare ale echipamentului sunt închise.
- Agentul frigorific recuperat nu trebuie încărcat într-un alt sistem frigorific fără a fi fost curățat și verificat.

## ETICHETAREA

Echipamentul trebuie etichetat pentru a indica faptul că a fost scos din exploatare și golit de agent frigorific. Eticheta trebuie datată și semnată. Asigurați-vă că există etichete pe echipament care indică faptul că echipamentul conține agent frigorific inflamabil.

## RECUPERAREA

La scoaterea agentului frigorific dintr-un sistem, fie pentru reparații sau scoatere din exploatare, este o bună practică recomandată ca toți agenții frigorifici să fie scoși în siguranță.

La transferarea agentului frigorific în butelii, asigurați-vă că sunt utilizate doar butelii corespunzătoare pentru recuperarea agentului frigorific. Verificați disponibilitatea unui număr corespunzător de butelii pentru cuprinderea întregii încărcături a sistemului. Toate buteliile ce urmează a fi utilizate sunt destinate agentului frigorific recuperat și etichetate pentru acel agent frigorific (cu alte cuvinte, butelii speciale pentru recuperarea agentului frigorific). Buteliile trebuie să dispună de supapă de eliberare a presiunii și vane de închidere conexe în stare bună de funcționare. Buteliile de recuperare goale sunt evacuate și, dacă este posibil, răcite înainte de efectuarea recuperării.

Echipamentul de recuperare trebuie să fie în stare bună de funcționare, adecvat recuperării de agent frigorific inflamabil și un set de instrucțiuni referitoare la echipament trebuie să se afle la îndemână.

În plus, trebuie să fie disponibil un cântar calibrat și în stare bună de funcționare. Furtunurile trebuie să dispună de cuple cu deconectare fără scurgere și să fie în stare bună. Înainte de utilizarea utilajului de recuperare, verificați dacă este în stare satisfăcătoare de funcționare, dacă a fost întreținut corespunzător și dacă toate componentele electrice conexe sunt izolate, pentru a preveni aprinderea, în cazul unei emisii de agent frigorific. Consultați producătorul dacă aveți îndoieli.

Agentul frigorific recuperat trebuie înapoiat furnizorului de agent frigorific în butelia corespunzătoare pentru recuperare și trebuie întocmit biletul de transfer de deșeuri relevant. Nu amestecați agenți frigorifici în unitățile de recuperare și, mai ales, nu în butelii.

Dacă urmează a fi îndepărtate compresoare sau uleiuri de compresor, asigurați-vă că au fost evacuate până la un nivel acceptabil, pentru a garanta că nu rămâne agent frigorific inflamabil în lubrifiant. Procesul de evacuare trebuie desfășurat înainte de a înapoia compresorul furnizorilor. Pentru accelerarea procesului, trebuie utilizată doar încălzire electrică asupra corpului compresorului. Atunci când uleiul este scurs dintr-un sistem, acest lucru trebuie efectuat în siguranță.

## RESPECTAREA REGLEMENTĂRIILOR PENTRU TRANSPORTUL DE ECHIPAMENT CARE CONȚINE AGENT FRIGORIFIC INFLAMABIL

### CONSULTAȚI REGLEMENTĂRIILE NAȚIONALE PRIVIND ECHIPAMENTELE ELIMINATE CARE CONȚIN AGENT FRIGORIFIC INFLAMABIL.

### DEPOZITAREA ECHIPAMENTULUI/APARATELOR

Depozitarea echipamentului trebuie efectuată în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

### DEPOZITAREA ECHIPAMENTULUI AMBALAT (NEVÂNDUT)

Protecția ambalajului în care se depozitează trebuie să fie de așa natură încât deteriorarea mecanică a echipamentului din ambalaj nu va cauza o scurgere a încărcăturii de agent frigorific.

Numărul maxim permisibil de bucăți de echipament care pot fi depozitate împreună va fi stabilit de reglementările locale.

### CONSULTAȚI REGLEMENTĂRIILE LOCALE PENTRU MARCAREA ECHIPAMENTULUI UTILIZÂND SEMNE

## NAVODILA ZA POPRAVLJANJE NAPRAV, KI VSEBUJEJO HLADILNI PLIN R290

### PREGLEDOVANJE OBMOČJA

Pred delom na sistemih, ki vsebujejo vnetljiva hladilna sredstva, je treba nujno opraviti varnostni pregled, s katerim zagotovite, da je nevarnost vžiga čim manjša. Za popravila hladilnega sistema je treba pred izvajanjem dela na sistemu upoštevati naslednje varnostne ukrepe.

### DELOVNI POSTOPEK:

Delo je treba izvajati v okviru nadzorovanega postopka, da se tako čim bolj zmanjša tveganje za prisotnost vnetljivih plinov ali hlapov med izvajanjem dela.

### SPLOŠNO DELOVNO OBMOČJE

Vse vzdrževalce in druge delavce, ki delajo v lokalnem območju, je treba seznaniti z navodili o naravi dela, ki se izvaja. Izognite se delu v zaprtih prostorih. Območje okrog delovnega prostora mora biti ločeno od preostalega območja. S pregledom vnetljivega materiala se prepričajte, da so razmere na območju varne.

### PREVERJANJE PRISOTNOSTI HLADILNEGA SREDSTVA

Območje je treba pred in med delom pregledati z ustreznim detektorjem hladilnega sredstva, s čimer se zagotovi, da se tehnik zaveda potencialno vnetljivih ozračij. Prepričajte se, da je oprema za zaznavanje uhajanja primerna za uporabo z vnetljivimi hladilnimi sredstvi, kar pomeni, da ne povzroča isker, da je ustrezno zatesnjena ali lastnovarna.

### PRISOTNOST GASILNEGA APARATA

Če se na hladilni opremi ali katerem koli povezanem delu izvaja delo z vročino, mora biti na voljo ustrezna oprema za gašenje. V bližini območja polnjenja mora biti gasilni aparat za gašenje s suhim prahom ali s CO<sub>2</sub>.

### ODSOTNOST VIROV VŽIGA

Osebe, ki izvajajo delo v povezavi s hladilnim sistemom, ki vključuje izpostavljanje cevovodov, ki vsebujejo ali so vsebovali vnetljiva hladilna sredstva, ne smejo uporabljati nikakršnih virov vžiga na način, ki lahko privede do tveganja za nastanek požara ali eksplozije. Vsi morebitni viri vžiga, vključno s tlečimi cigaretami, morajo biti dovolj daleč od mesta namestitve, popravila, odstranjevanja ali odlaganja, na katerem se lahko med omenjenimi postopki v okolico sprosti vnetljivo hladilno sredstvo. Pred delom je treba pregledati območje okoli opreme in se prepričati, da v njem ni vnetljivih snovi ali nevarnosti za vžig. Razpostaviti je treba znake za prepoved kajenja.

### PREZRAČEVANJE OBMOČJA

Pred delom na sistemu ali izvajanjem kakršnega koli dela z vročino se prepričajte, da je območje odprto ali se ustrezno zrači. Določena stopnja prezračevanja se mora nadaljevati tudi med izvajanjem dela. Prezračevanje mora varno razpršiti morebitno sproščeno hladilno sredstvo in ga, če je le mogoče, odvesti na prosto v ozračje.

### PREGLEDOVANJE HLADILNE OPREME

Če menjate električne komponente, morajo le-te ustrezati predvideni uporabi in ustreznim specifikacijam. Ves čas je treba upoštevati smernice proizvajalca za vzdrževanje in servisiranje. V primeru dvoma se za pomoč obrnite na tehnični oddelk proizvajalca.

Za napeljave, v katerih se uporabljajo vnetljiva hladilna sredstva, je treba izvesti naslednje preglede:

- količina polnjenja je skladna z velikostjo prostora, v katerem so nameščeni deli, ki vsebujejo hladilno sredstvo;
- stroji za prezračevanje in prezračevalni izhodi delujejo ustrezno in niso ovirani.

### PREGLEDOVANJE ELEKTRIČNIH NAPRAV

Popravila in vzdrževalni posegi na električnih komponentah morajo vsebovati začetne varnostne preglede in postopke preverjanja komponent. Če se odkrije napaka, ki bi lahko ogrozila varnost, po tokokrogu ne sme teči električna energija, dokler se napake ustrezno ne odpravi. Če napake ni mogoče odpraviti takoj, delovanje pa se mora nadaljevati, uporabite ustrezno začasno rešitev. O tem obvestite lastnika naprave, da so z napako seznanjene vse stranke.

Med začetnim varnostnim pregledom se morate prepričati:

- da so kondenzatorji izpraznjeni, kar je treba izvesti na varen način, da se tako izognete možnosti nastanka isker;
- da med polnjenjem, zajemanjem ali čiščenjem sistema ni izpostavljena nobena električna komponenta ali žica pod napetostjo;
- da je zagotovljena neprekinjena ozemljitev.

### POPRAVILA ZATESNJNIH KOMPONENT

Med popraviljem zatesnjenih komponent je treba pred odstranjevanjem zatesnjenih pokrovov ipd. dovode za oskrbo z električno energijo odklopiti od opreme, na kateri se izvaja popravilo. Če je oskrba opreme z električno energijo med servisiranjem nujno potrebna, je treba na najbolj kritični točki zagotoviti trajno delujočo obliko zaznavanja netesnosti, ki lahko opozori na morebitno nevarno situacijo.

Posebno pozornost je treba nameniti naslednjim ukrepom, s katerimi se zagotovi, da z delom na električnih komponentah ne spremenimo ohišja do te mere, da bi sprememba vplivala na stopnjo zaščite. To vključuje tudi poškodbe kablov, preveliko število povezav, terminale, ki niso v skladu z izvirnimi specifikacijami, poškodbe tesnil, neustrezno namestitvev spojev itd.

Prepričajte se, da je aparat varno nameščen.

Prepričajte se, da tesnila ali tesnilni materiali niso poškodovani do te mere, da ne bi več služili svojemu namenu preprečevanja vdora vnetljivih ozračij. Nadomestni deli morajo biti v skladu s specifikacijami proizvajalca.

OPOMBA: uporaba silikonskih tesnil lahko zmanjša učinkovitost nekaterih vrst opreme za zaznavanje netesnosti. Pred izvajanjem dela na lastnovarnih komponentah le-teh ni treba izolirati.

### POPRAVILA LASTNOVARNIH KOMPONENT

Tokokroga ne obremenjujte z induktivnimi ali kapacitivnimi bremenmi, ne da bi pred tem zagotovili, da omenjena obremenitev ne bo preseгла dovoljene električne napetosti in toka za opremo, ki jo uporabljate.

Lastnovarne komponente so edine vrste komponent, na katerih lahko opravljate dela, ko so pod napetostjo in je prisotno vnetljivo ozračje. Preizkuševalna naprava mora biti v skladu z ustreznimi nazivnimi vrednostmi. Komponente lahko nadomestite le z deli, ki jih je določil proizvajalec. Drugi deli lahko povzročijo vžig hladilnega sredstva v ozračju zaradi netesnosti.

### KABLI

Prepričajte se, da kabli niso izpostavljeni obrabi, koroziji, prekomernemu tlaku, vibracijam, ostrim robovom ali kakršnim koli neugodnim vplivom iz okolja. Pri tem upoštevajte tudi učinke staranja ali neprekinjenih vibracij, ki prihajajo iz virov, kot so kompresorji ali ventilatorji.

### ZAZNAVANJE VNETLJIVIH HLADILNIH SREDSTEV

Za iskanje ali zaznavanje uhajanja hladilnega sredstva v nobenem primeru ne uporabite morebitnih virov vžiga. Prepovedano je uporabljati halogenidne gorilnike (ali druge detektorje z odprtim plamenom).

### POSTOPKI ZA ZAZNAVANJE UHAJANJA

Za sisteme, ki vsebujejo vnetljiva hladilna sredstva, so sprejemljivi naslednji postopki za zaznavanje uhajanja.

Za zaznavanje vnetljivih hladilnih sredstev uporabljajte elektronske detektorje uhajanja, vendar upoštevajte, da omenjeni detektorji morda niso dovolj občutljivi ali da jih je treba znova umeriti. (Opremo za zaznavanje umerjajte v prostoru, kjer ni hladilnih sredstev.) Prepričajte se, da detektor ni morebitni vir vžiga in da je primeren za uporabljeno hladilno sredstvo. Opremo za zaznavanje uhajanja nastavite na odstotek spodnje meje vnetljivosti hladilnega sredstva, umerite pa jo v skladu z uporabljenim hladilnim sredstvom in ustreznim potrjenim deležem plina (največ 25 %).

Tekočine za zaznavanje uhajanja lahko uporabite z večino hladilnih sredstev, ne uporabljajte pa detergentov, ki vsebujejo klor, saj lahko klor reagira s hladilnim sredstvom in povzroči korozijo bakrenih cevovodov.

Če sumite, da prihaja do uhajanja, je treba odstraniti ali ugasniti vse odprte plamene.

Če ugotovite, da prihaja do uhajanja hladilnega sredstva, zaradi česar je treba izvesti postopek spajkanja, je treba iz sistema odstraniti vse hladilno sredstvo ali ga izolirati (z zapornimi ventili) v delu sistema, ki je oddaljen od vira uhajanja. Nato je treba sistem pred in med postopkom spajkanja očistiti z dušikom brez kisika (OFN).

### ODSTRANJEVANJE IN PRAZNJENJE

Ko izvajate poseg na hladilnih tokokrogih z namenom popravila ali iz kakršnega koli drugega razloga, opravite običajne postopke. Pomembno pa je, da pri tem uporabljate najboljše prakse, saj je treba upoštevati možnost vnetljivosti. Sledite naslednjemu postopku:

- odstranite hladilno sredstvo;
- očistite tokokrog z inertnim plinom;
- izpraznite;
- ponovno očistite z inertnim plinom;
- odprite tokokrog s postopkom rezanja ali spajkanja.

Napolnjeno hladilno sredstvo je treba zajeti v ustrezne valje za zajem. Sistem nato „izperite“ z dušikom brez kisika in tako poskrbite za varnost enote. Ta postopek boste morali morda večkrat ponoviti. Za to opravilo ne uporabljajte stisnjene zraka ali kisika. Izpiranje izvedite tako, da z dušikom brez kisika prekinete vakuum v sistemu, nato pa ga še naprej polnite, dokler se ne doseže delovni tlak. Sledi odvajanje v ozračje, nato pa zniževanje tlaka do vakuuma. Ta postopek ponavljajte, dokler v sistemu ni več hladilnega sredstva. Ko izvajate zadnje polnjenje z dušikom brez kisika, znižajte tlak v sistemu do zračnega tlaka, da boste tako lahko opravili delo. Ta postopek je bistvenega pomena, če nameravate izvajati spajkanje na cevovodu. Prepričajte se, da se odvod vakuumske črpalke ne nahaja v bližini kakršnih koli virov vžiga in da je na voljo prezračevanje.

#### POSTOPKI POLNJENJA

Poleg običajnih postopkov polnjenja upoštevajte tudi naslednje zahteve.

- Prepričajte se, da pri uporabi opreme za polnjenje ne pride do kontaminacije različnih hladilnih sredstev. Cevi ali linije naj bodo čim krajše, da se tako zmanjša količina hladilnega sredstva, ki ga vsebujejo.
- Valji naj bodo v pokončnem položaju.
- Preden sistem napolnite s hladilnim sredstvom, se prepričajte, da je hladilni sistem ozemljen.
- Označite sistem, ko se polnjenje zaključi (če za to ni že poskrbljeno).
- Bodite izjemno previdni, da hladilnega sistema ne napolnite preveč.

Pred ponovnim polnjenjem sistema izvedite preskus tlaka z dušikom brez kisika. Po zaključku polnjenja, vendar pred zagonom sistema, je treba preveriti, ali v sistemu prihaja do uhajanja. Preden zapustite lokacijo, še enkrat preverite, ali v sistemu prihaja do uhajanja.

#### RAZGRADNJA

Pred izvedbo tega postopka se je treba prepričati, da je tehnik popolnoma seznanjen z opremo in vsemi povezanimi podrobnostmi. V skladu s priporočeno dobro prakso preverite, da so vsa hladilna sredstva varno zajeta. Pred tem opravilom odvzemite vzorec olja in hladilnega sredstva za primer, da bi bilo treba pred ponovno uporabo obnovljenega hladilnega sredstva izvesti analizo. Pred začetkom opravila mora biti na voljo električna energija.

- a) Seznanite se z opremo in z njenim delovanjem.
- b) Električno izolirajte sistem.
- c) Pred začetkom postopka se prepričajte, da:
  - je po potrebi na voljo mehanska manipulacijska oprema za ravnanje s hladilnimi valji;
  - je na voljo vsa osebna zaščitna oprema in se pravilno uporablja; postopek zajema vedno nadzoruje pristojna oseba; oprema in valji za zajem ustrezajo veljavnim standardom.
  - Če je mogoče, izpraznite hladilni sistem.
  - Če ni mogoče doseči vakuuma, pripravite razdelilnik, da se lahko hladilno sredstvo odstrani iz različnih delov sistema.
  - Pred izvedbo zajema se prepričajte, da je valj nameščen na tehtnici.
  - Zaženite napravo za zajem in jo upravljajte v skladu z navodili proizvajalca.
  - Valjev ne napolnite preveč. (Ne napolnite jih do več kot 80 % prostornine polnjenja tekočine).
  - Niti začasno ne smete preseči najvišjega delovnega tlaka valja.
  - Ko so valji pravilno napoljeni in je postopek končan, valje in opremo nemudoma odstranite z lokacije ter zaprite vse ločilne ventile na opremi.
  - Z zajetim hladilnim sredstvom ne smete napolniti drugega hladilnega sistema, razen če ga niste predhodno očistili in preverili.

#### OZNAČEVANJE

Na opremo je treba namestiti oznako, na kateri je navedeno, da je bila oprema razgrajena in da v njej ni več hladilnega sredstva. Oznako je treba datirati in podpisati. Prepričajte se, da so na opremi nameščene oznake, na katerih je navedeno, da oprema vsebuje vnetljivo hladilno sredstvo.

#### ZAJEM

Pri odstranjevanju hladilnega sredstva iz sistema ne glede na to, ali gre za servisiranje ali razgradnjo sistema, je treba v skladu s priporočeno dobro prakso varno odstraniti vsa hladilna sredstva.

Ko pretakate hladilno sredstvo v valje, se prepričajte, da uporabljate le ustrezne valje za zajem hladilnega sredstva. Prepričajte se, da imate na voljo ustrezno število valjev, ki lahko zadržijo prostornino celotnega polnjenja sistema. Vsi uporabljeni valji morajo biti namenjeni zajemu hladilnemu sredstvu in zanj tudi označeni (tj. posebni valji za zajem hladilnega sredstva). Valji morajo imeti ustrezno delujoči tlačni varnostni ventil in povezane zaporne ventile. Pred zajemom je treba prazne valje za zajem izprazniti in, če je mogoče, ohladiti.

Oprema za zajem mora delovati ustrezno, na voljo pa morajo biti tudi navodila glede opreme, ki je na voljo in ki mora biti primerna za zajem vnetljivih hladilnih sredstev.

Poleg tega je treba zagotoviti tudi komplet umerjenih tehtnic, ki morajo delovati ustrezno. Cevi morajo biti opremljene z odklopnimi spojniki, ki ne puščajo, in morajo delovati ustrezno. Pred uporabo naprave za zajem preverite, ali primerno deluje, ali je bila primerno vzdrževana in ali so morebitne povezane električne komponente zatesnjene, da se tako prepreči vžig v primeru uhajanja hladilnega sredstva. V primeru dvomov se posvetujte s proizvajalcem.

Zajeto hladilno sredstvo je treba vrniti dobavitelju hladilnega sredstva v ustreznem valju za zajem, pripraviti pa je treba tudi ustrezno zabeležko o premeščanju odpadkov. V enotah za zajem, zlasti v valjih, ne mešajte hladilnih sredstev.

Če je treba odstraniti kompresorje ali kompresorska olja, se prepričajte, da so izpraznjena do zadostne stopnje, s čimer zagotovite, da vnetljivo hladilno sredstvo ne ostane v stiku z mazivom. Postopek praznjenja je treba izvesti, preden kompresor vrnete dobaviteljem. Za pospeševanje tega postopka uporabljajte le postopek električnega ogrevanja ohišja kompresorja. Postopek odstranjevanja olja iz sistema je treba izvesti varno.

#### PREVAŽANJE OPREME, KI VSEBUJE VNETLJIVA HLADILNA SREDSTVA, SKLADNOST S PREDPISI ZA PREVOZ

ZAVRŽENE NAPRAVE SO VIR VNETLJIVIH HLADILNIH SREDSTEV, UPOŠTEVAJTE NACIONALNE PREDPISE.

#### SHRANJEVANJE OPREME/NAPRAV

Opremo shranjujte v skladu z navodili proizvajalca.

#### SHRANJEVANJE ZAPAKIRANE (NEPRODANE) OPREME

Poskrbite za ustrezno zaščito embalaže za shranjevanje, da mehanske poškodbe opreme v embalaži ne povzročijo uhajanja napolnjenega hladilnega sredstva.

Največje dovoljeno število kosov opreme, ki jih lahko shranjujete skupaj, se določi v skladu z lokalnimi predpisi.

#### OZNAČEVANJE OPREME Z OZNAKAMI, UPOŠTEVAJTE LOKALNE PREDPISE

## UPUTE ZA POPRAVLJANJE UREĐAJA KOJI SADRŽE R290

### PROVJERA OKOLINE

Prije početka rada na sustavima koji sadrže zapaljiva rashladna sredstva potrebno je poduzeti sigurnosne provjere kako bi se rizik zapaljenja sveo na najmanju moguću razinu. Prilikom popravljivanja rashladnog sustava prije rada na sustavu moraju se poduzeti sljedeće mjere opreza.

### RADNI POSTUPAK:

Rad se mora provesti u kontroliranom postupku kako bi se maksimalno smanjio rizik prisutnosti zapaljivog plina ili pare tijekom obavljanja rada.

### OPĆE RADNO PODRUČJE

Sve osoblje koje radi na održavanju i sve druge osobe koje rade u lokalnom području moraju dobiti upute o prirodi rada koji se obavlja. Treba izbjegavati rad u zatvorenom prostoru. Područje oko radnog prostora mora se odijeliti. Osigurajte da su uvjeti unutar područja sigurni i da su zapaljivi materijali pod kontrolom.

### PROVJERA PRISUTNOSTI RASHLADNOG SREDSTVA

Područje se prije i tijekom rada mora provjeriti odgovarajućim detektorom rashladnog sredstva, kako bi se osiguralo da je tehničar svjestan potencijalno zapaljivog okruženja. Osigurajte da je oprema za detekciju curenja koja se upotrebljava prikladna za upotrebu sa zapaljivim rashladnih sredstvima, tj. da ne izbaci iskru, da je propisno zapečaćena ili samosigurna.

### PRISUTNOST PROTUPOŽARNOG APARATA

Ako će se na rashladnoj opremi ili bilo kojim vezanim dijelovima obavljati bilo kakav rad s otvorenim plamenom, mora biti dostupna odgovarajuća protupožarna oprema. Uz područje rada mora biti protupožarni aparat sa suhim prahom ili CO<sub>2</sub>.

### ZABRANJENI IZVORI ZAPALJENJA

Osobe koje obavljaju rad vezan uz rashladni sustav koji uključuje izlaganje bilo kakvog rada na cijevima koje sadrže ili su sadržavale zapaljiva rashladna sredstva ne smiju upotrebljavati izvore zapaljenja na način koji može dovesti do rizika od požara ili eksplozije. Svi mogući izvori zapaljenja, uključujući pušenje cigareta, moraju biti na dovoljnoj udaljenosti od lokacije instalacije, popravka, uklanjanja i odlaganja, tijekom kojeg može doći do ispuštanja zapaljivog rashladnog sredstva u okolinu. Prije obavljanja rada područje oko opreme mora se pregledati kako bi se osiguralo da ne postoji opasnost od zapaljenja. Potrebno je istaknuti znak „Zabranjeno pušenje“.

### PROZRAČENI PROSTOR

Prije otvaranja sustava ili obavljanja rada osigurajte da je područje otvoreno ili da je propisno prozračeno. Razina prozračivosti mora se nastaviti tijekom obavljanja posla Ventilacijski sustav mora na siguran način raspršiti rashladno sredstvo koje se može ispustiti, a poželjno je da ga izbaciti vani u atmosferu.

### PROVJERA RASHLADNE OPREME

Ako se mijenjaju električne komponente, one moraju odgovarati namjeni i točnim specifikacijama. U svakom se trenutku moraju slijediti smjernice proizvođača za održavanje i servisiranje. U slučaju nedoumica, za pomoć se obratite tehničkom odjelu proizvođača.

Za ugradnje uz upotrebu zapaljivih rashladnih sredstava moraju se obaviti sljedeće provjere:

- veličina punjenja mora biti u skladu s veličinom prostorije u kojoj se ugrađuju dijelovi koji sadrže rashladno sredstvo;
- ventilacijski uređaji i odušci moraju funkcionirati na odgovarajući način i ništa ih ne smije ometati;

### PROVJERA ELEKTRIČNIH UREĐAJA

Popravak i održavanje električnih komponenti mora obuhvaćati početne sigurnosne provjere i postupke pregledavanja komponenti. Ako postoji kvar koji može narušiti sigurnost, u krug se ne smije priključiti električno napajanje dok se problem ne otkloni na zadovoljavajući način. Ako se kvar ne može odmah otkloniti, ali je neophodno nastaviti s radom, može se upotrijebiti odgovarajuće privremeno rješenje. To se mora prijaviti vlasniku opreme, tako da su sve strane obaviještene.

Početne sigurnosne provjere obuhvaćaju sljedeće:

- mora se isključiti napon kondenzatora: to se mora obaviti na siguran način kako bi se spriječila mogućnost iskrenja;
- nijedna električna komponenta ne smije biti pod naponom, a žice ne smiju biti izložene tijekom punjenja, povrata ili pročišćavanja sustava;
- mora postojati kontinuirano uzemljenje

### POPRAVAK ZAPEČAČENIH KOMPONENTI

Tijekom popravka zapečaćenih komponenti električno napajanje mora biti iskopčano iz opreme na kojoj se radi prije uklanjanja zapečaćenih poklopaca i sl. Ako je zaista neophodno da električno napajanje bude priključeno na opremu tijekom servisiranja, na ključnoj točki mora stalno biti aktivan uređaj za detekciju curenja kako bi upozorio na potencijalno opasnu situaciju.

Sljedećem se mora posvetiti posebna pažnja kako bi se osiguralo da se radom na električnim komponentama kućište ne mijenja na način da to utječe na razinu zaštite. To uključuje oštećenja kabela, preveliki broj priključaka, priključci koji ne odgovaraju izvornim specifikacijama, oštećenja brtvi, nepropisno spojene brtvenice itd.

Osigurajte da je aparat sigurno montiran.

Osigurajte da brtve ili brtveni materijali nisu toliko istrošeni da više ne služe svrsi sprječavanja ispuštanja zapaljivih sredstava. Zamjenski dijelovi moraju biti u skladu sa specifikacijama proizvođača.

NAPOMENA: upotreba silikonskog brtvila može narušiti djelotvornost nekih vrsta opreme za detekciju curenja. Samosigurne komponente nije potrebno izolirati prije rada na njima.

### POPRAVAK SAMOSIGURNIH KOMPONENTI

Na krug ne primjenjujte bilo kakvo trajno vodljivo ili kapacitivno opterećenje prije nego što osigurate da se time neće premašiti dopušteni napon i struja za opremu koja se upotrebljava.

Samosigurne komponente jedina su vrsta na kojoj se može raditi pod naponom u prisutnosti zapaljive atmosfere. Testni uređaj mora zadovoljavati točne specifikacije. Za zamjenu komponenti upotrebljavajte samo dijelove koje je naveo proizvođač. Ostali dijelovi mogu uzrokovati zapaljenje rashladnog sredstva u okolini uslijed curenja.

### KABELI

Pazite da kabeli nisu izloženi habanju, koroziji, prekomjernom pritisku, vibracijama, oštrim rubovima ili bilo kojim drugim nepovoljnim uvjetima. Pri provjeri je potrebno uzeti u obzir i učinke starenja ili stalnih vibracija iz izvora kao što su kompresori ili ventilatori.

### DETEKCIJA ZAPALJIVIH RASHLADNIH SREDSTAVA

Prilikom traženja ili detekcije curenja rashladnog sredstva u nikakvim se okolnostima ne smiju upotrebljavati potencijalni izvori zapaljenja. Detektor halogenida s plamenikom (ili bilo koji drugi detektor koji upotrebljava otvoreni plamen) ne smije se upotrebljavati.

### METODE DETEKCIJE CURENJA

Sljedeće se metode detekcije curenja smatraju prihvatljivima za sustave koji sadrže zapaljiva rashladna sredstva.

Elektronički detektori curenja upotrebljavaju se za otkrivanje zapaljivih rashladnih sredstava, ali možda neće imati odgovarajuću osjetljivost ili će ih trebati ponovno kalibrirati. (Oprema za detekciju mora se kalibrirati u području u kojem nema rashladnih sredstava.) Osigurajte da detektor nije potencijalni izvor zapaljenja te da je prikladan za rashladno sredstvo koje se upotrebljava. Oprema za detekciju curenja mora se postaviti na postotak niže zapaljive razine (LFL) rashladnog sredstva i mora se kalibrirati na rashladno sredstvo koje se upotrebljava te se mora potvrditi odgovarajući postotak plina (najviše 25 %).

Tekućine za detekciju curenja prikladne su za upotrebu s većinom rashladnih sredstava, ali upotrebu deterdženta koji sadrži klor treba izbjegavati jer klor može reagirati s rashladnim sredstvom te nagristi bakrene cijevi.

Ako sumnjate u curenje, uklonite ili ugase sav otvoreni plamen.

Ako otkrijete curenje rashladnog sredstava koje zahtijeva lemljenje, sve rashladno sredstvo se mora ukloniti iz sustava ili izolirati (zapornim ventilima) u dijelu sustava daleko od curenja. Dušik bez kisika (OFN) zatim se mora pročititi kroz sustav i prije i tijekom postupka lemljenja.

## UKLANJANJE I EVAKUACIJA

Pri otvaranju rashladnog kruga radi popravaka, ili u bilo koju drugu svrhu, upotrebljavaju se konvencionalne procedure. Međutim, važno je slijediti najbolju praksu jer u obzir treba uzeti zapaljivost. Mora se poštovati sljedeća procedura:

- uklonite rashladno sredstvo;
- pročistite krug inertnim plinom;
- evakuirajte;
- ponovno pročistite inertnim plinom;
- otvorite krug rezanjem ili lemljenjem.

Punjenje rashladnog sredstva mora se povratiti u ispravne povratne cilindre. Sustav se mora „isprati“ OFN-om kako bi jedinica bila sigurna. Taj će postupak možda biti potrebno ponoviti nekoliko puta. Komprimirani zrak ili kisik ne smije se upotrebljavati za ovaj zadatak. Ispiranje se postiže uklanjanjem vakuuma u sustavu OFN-om i nastavljanjem punjenja dok se ne postigne radni tlak, zatim se izbací u atmosferu i na kraju se ponovno uspostavi vakuum. Ovaj se postupak ponavlja dok se rashladno sredstvo u potpunosti ne izbací iz sustava. Pri upotrebi završnog punjenja OFN-om, sustav se mora prozračiti do atmosferskog tlaka kako bi se omogućilo obavljanje rada. Ovaj je postupak ključan ako se obavlja lemljenje cijevi. Osigurajte da se odzračnik vakuumske pumpe ne nalazi u blizini bilo kojih izvora zapaljenja te da je osigurano prozračivanje.

## POSTUPCI PUNJENJA

Osim konvencionalnih postupaka punjenja moraju se poštivati i sljedeći zahtjevi.

- Osigurajte da ne dolazi do kontaminacije različitih rashladnih sredstava pri upotrebi opreme za punjenje. Crijeva ili cijevi moraju biti što kraće kako bi se količina rashladnog sredstva u njima svela na najmanju moguću mjeru.
- Cilindri moraju stajati uspravno.
- Prije punjenja sustava rashladnim sredstvom osigurajte da je rashladni sustav uzemljen.
- Označite sustav po dovršetku punjenja (ako već niste).
- Potrebno je dobro paziti da se rashladni sustav ne prepuni.

Prije ponovnog punjenja potrebno je pomoću OFN-a provjeriti tlak u sustavu. Po dovršetku punjenja, ali prije puštanja u rad potrebno je provjeriti curi li sustav. Potrebno je još jednom provjeriti curi li sustav prije odlaska s lokacije.

## STAVLJANJE IZVAN POGONA

Prije provođenja ovog postupka od ključne je važnosti da je tehničar potpuno upoznat s opremom i svih njenim detaljima. Prema preporučenoj dobroj praksi, sva se rashladna sredstva trebaju sigurno ukloniti. Prije provođenja ovog postupka, potrebno je uzeti uzorak ulja i rashladnog sredstva u slučaju da je prije ponovne upotrebe izvađenog rashladnog sredstva potrebna analiza. Ključno je da električna struja bude dostupna prije početka postupka.

- Upoznajte se s opremom i načinom njenog rada.
- Izolirajte električni sustav.
- Prije postupka osigurajte sljedeće:
  - da je dostupna oprema za mehaničko rukovanje, ako je potrebna za rukovanje cilindrima rashladnog sredstva;
  - da je dostupna osobna zaštitna oprema te da se ispravno upotrebljava; da postupak povrata uvijek nadzire stručna osoba; da su oprema za povrat i cilindri u skladu s odgovarajućim standardima.
  - Ako je moguće, ispumpajte rashladni sustav.
  - Ako vakuum nije moguć, napravite razvodnik tako da se rashladno sredstvo može ukloniti iz različitih dijelova sustava.
  - Prije postupka povrata osigurajte da se cilindar nalazi na vagi.
  - Pokrenite stroj za povrat i njime rukujte u skladu s uputama proizvođača.
  - Nemojte prepuniti cilindre. (Ne puniti više od 80 % volumena tekućine.)
  - Nemojte premašiti maksimalni radni tlak cilindra, čak ni privremeno.
  - Kada se cilindri ispravno napune i postupak dovrši, pazite da se cilindri i oprema odmah uklone s lokacije te da se svi izolacijski ventili na opremi zatvore.
  - Izvađeno rashladno sredstvo ne smije se puniti u drugi rashladni sustav prije nego što se obavi čišćenje i provjera.

## OZNAČAVANJE

Opremu je potrebno označiti te navesti da je stavljena izvan upotrebe te je rashladno sredstvo ispražnjeno. Oznaka mora sadržavati datum i potpis. Na opremi se moraju nalaziti oznake kojima se navodi da sadrži zapaljivo rashladno sredstvo.

## POVRAT

Pri uklanjanju rashladnog sredstva iz sustava, radi servisiranja ili stavljanja izvan pogona, preporučljivo je sigurno ukloniti sva rashladna sredstva.

Pri prijenosu rashladnog sredstva u cilindre, pazite da se upotrebljavaju samo odgovarajući cilindri za povrat rashladnog sredstva. Osigurajte da je dostupan točan broj cilindara za čuvanje punjenja cijelog sustava. Svi cilindri koji se upotrebljavaju namijenjeni su za čuvanje izvađenog rashladnog sredstva te su označeni za pojedino rashladno sredstvo (odnosno, posebni cilindri za povrat rashladnog sredstva). Cilindri moraju imati ispravan ventil za otpuštanje tlaka i povezane zaporne ventile. Prazni cilindri za povrat se evakuiraju i po potrebi ohlade prije provođenja povrata.

Oprema za povrat mora biti ispravna i uz nju moraju doći upute za opremu koja se upotrebljava te mora odgovarati povratu zapaljivih rashladnih sredstava.

Osim toga, mora biti dostupan niz ispravnih kalibriranih vaga. Crijeva moraju imati ispravne spojnice koje ne cure. Prije upotrebe stroja za povrat provjerite radi li ispravno, je li ispravno održavan i jesu li sve povezane električne komponente zapečaćenje, kako bi se spriječilo zapaljenje u slučaju ispuštanja rashladnog sredstva. U slučaju nedoumice obratite se proizvođaču.

Izvađeno rashladno sredstvo mora se vratiti dobavljaču rashladnog sredstva u ispravnom cilindru za povrat te se mora pripremiti odgovarajuća bilješka o prijenosu otpada. Ne miješajte rashladna sredstva u jedinicama za povrat, a posebice ne u cilindrima.

Ako se uklanjanju kompresori ili ulje kompresora, osigurajte da su evakuirani do prihvatljive razine kako biste bili sigurni da u mazivu nije ostalo zapaljivo rashladno sredstvo. Postupak evakuacije mora se provesti prije vraćanja kompresora dobavljačima. Za ubrzanje ovog postupka smije se upotrebljavati samo električno zagrijavanje tijela kompresora. Ispuštanje ulja iz sustava potrebno je obaviti na siguran način.

PRIJEVOZ OPREME KOJA SADRŽI ZAPALJIVA RASHLADNA SREDSTVA MORA SE OBAVITI U SKLADU S PROPISIMA ZA PRIJEVOZ

ZAPALJIVA RASHLADNA SREDSTVA U ODBAČENIM UREĐAJIMA POGLEDAJTE LOKALNE PROPISE.

POHRANJIVANJE OPREME/UREĐAJA

Oprema se mora pohraniti u skladu s uputama proizvođača.

POHRANJIVANJE ZAPAKIRANE (NEPRODANE) OPREME

Zapakirana oprema koja se pohranjuje mora se zaštititi tako da mehanička oštećenja opreme unutar paketa ne uzrokuje curenje rashladnog sredstva.

Maksimalni dopušteni broj uređaja koji se pohranjuju zajedno određen je lokalnim propisima.

OZNAČAVANJE OPREME ZNAKOVIMA POGLEDAJTE LOKALNE PROPISE

## ІНСТРУКЦІЇ З РЕМОНТУ ПРИЛАДІВ ІЗ R290

### ПЕРЕВІРКА ВІДПОВІДНОСТІ ПРИМІЩЕННЯ:

Перед початком роботи із системами, що містять легкозаймисті холодоагенти, необхідно провести перевірку безпеки, щоб звести до мінімуму ризик займання. Перед проведенням робіт із ремонту холодильної системи потрібно переконавшись, що вжиті наведені запобіжні заходи.

### ПОРЯДОК РОБОТИ:

Роботу потрібно виконувати під відповідним контролем, щоб звести до мінімуму ризик виникнення легкозаймистого газу або пари під час виконання робіт.

### ЗАГАЛЬНА РОБОЧА ЗОНА:

Усі технічні робітники та інші особи, що працюють у відповідній зоні, повинні бути проінструктовані про характер виконуваних робіт. Не слід працювати в замкнутому приміщенні. Область навколо робочого місця повинна бути відокремлена. Переконайтеся, що умови в цій зоні безпечні завдяки контролю за легкозаймистими матеріалами.

### ПЕРЕВІРКА НА НАЯВНІСТЬ ХОЛОДОАГЕНТУ:

Робочу зону слід перевіряти за допомогою відповідного детектора холодоагенту до та під час роботи, щоб переконавшись, що технік знає про потенційно легкозаймисті атмосфери. Перевірте, що обладнання, яке ви використовуєте для виявлення витоків, підходить для використання з легкозаймистими холодоагентами, тобто не створює іскор, герметичне або іскробезпечне.

### НАЯВНІСТЬ ВОГНЕГАСНИКА:

Якщо необхідно виконати вогнебезпечні дії з холодильним обладнанням або будь-якими пов'язаними деталями, під рукою має бути відповідне обладнання для пожежогасіння. Тримайте сухий порошковий або вуглекислотний вогнегасник неподалік від зони заправлення.

### НЕМАЄ ДЖЕРЕЛ ЗАЙМАННЯ:

Жодна особа, яка виконує роботи, пов'язані із системою охолодження, що передбачають відкриття трубопроводів, які містять або містили легкозаймистий холодоагент, не повинна використовувати будь-які джерела займання таким чином, щоб це могло привести до ризику пожежі або вибуху. Усі можливі джерела займання, у тому числі місце для паління, повинні знаходитися на достатній відстані від місця встановлення, ремонту, витягнення та утилізації, під час яких легкозаймистий холодоагент може потрапити в навколишній простір. Перед початком робіт необхідно оглянути територію навколо обладнання, щоб переконавшись у відсутності небезпеки займання або запалення. Повинні бути вивішені знаки «Палити заборонено».

### ВЕНТИЛЬОВАНА ЗОНА:

Переконайтеся, що зона знаходиться на відкритому повітрі або що вона добре провітрюється, перш ніж переривати роботу системи або виконувати будь-які вогнебезпечні роботи. Протягом усього періоду виконання робіт потрібно підтримувати певний рівень вентиляції. Завдяки вентиляції будь-який холодоагент, що виділився, повинен безпечно розсіюватись і виводитись назовні в повітря.

### ПЕРЕВІРКА ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ:

У разі заміни електричних компонентів вони повинні відповідати призначенню і правильним специфікаціям. Завжди потрібно дотримуватися рекомендацій виробника щодо технічного обслуговування та правил експлуатації. У разі сумнівів зверніться за допомогою в технічний відділ виробника.

В установках, які використовують легкозаймисті холодоагенти, потрібно перевіряти таке:

- Відповідність об'єму заправлення розміру приміщення, в якому встановлені деталі, що містять холодоагент;
- Чи вентиляційне обладнання та випускні отвори працюють належним чином і не захаращені.

### ПЕРЕВІРКИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИСТРОЇВ:

Ремонт і технічне обслуговування електричних елементів повинні включати перевірки безпеки на початку та процедури перевірки роботи елементів. Якщо є несправність, яка може поставити під загрозу безпеку, то до електричної схеми не слід підключати джерело живлення до тих пір, поки несправність не буде усунена. Якщо несправність не можливо відразу усунути, але необхідно продовжувати роботу, слід використовувати відповідне тимчасове рішення. Про це слід повідомити власника обладнання, щоб всі сторони були проінформовані.

У межах перевірки безпеки перед початком роботи потрібно перевірити:

- що конденсатори спорожнені: це потрібно зробити безпечним способом, щоб уникнути можливості іскріння;
- що електричні елементи і проводка відкриті при заправлянні, відновленні або очищенні системи;
- що заземлення постійне.

### РЕМОНТ ГЕРМЕТИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ:

Під час ремонту герметичних елементів усі джерела електроживлення повинні бути відключені від обладнання, яке використовують для роботи, до зняття будь-яких герметичних кришок тощо. Якщо під час обслуговування обладнання все ж необхідна подача електроенергії, то в найбільш критичній точці повинна бути встановлена постійно діюча система виявлення витоків, що попереджатиме про потенційно небезпечну ситуацію.

Наведеним далі аспектам потрібно приділити особливу увагу, щоб гарантувати, що при роботі з електричними елементами корпус не буде змінений таким чином, що це вплине на рівень захисту. Це включає пошкодження кабелів, надмірну кількість з'єднань, клеми, що не відповідають первинній специфікації, пошкодження швів, неправильну установку втулок тощо.

Переконайтеся, що пристрій надійно встановлений.

Переконайтеся, що шви або ущільнювальні матеріали не зіпсувалися настільки, що більше не служать мети запобігання попаданню легкозаймистих атмосфер. Запасні частини повинні відповідати специфікаціям виробника.

**ПРИМІТКА: Використання силіконового герметика може знизити ефективність деяких типів обладнання для виявлення витоків. Іскробезпечні елементи не потрібно ізолювати перед початком роботи з ними. Ремонт іскробезпечних елементів.**

### РЕМОНТ ІСКРОБЕЗПЕЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ.:

Не додавайте в електричну схему жодних постійних індуктивних або ємнісних навантажень, не переконавшись, що вони не перевищать допустимої напруги й струму, дозволених для обладнання, що ви використовуєте.

Іскробезпечні елементи — це єдині види, з якими можна працювати за наявності легкозаймистої атмосфери. Випробувальний пристрій повинен мати правильну номінальну потужність. Заміняйте елементи тільки на деталі, зазначені виробником. Інші деталі можуть призвести до займання холодоагенту в атмосфері в результаті витoku.

### ПРОКЛАДАННЯ КАБЕЛЮ:

Переконайтеся, що кабелі не будуть піддаватись зносу, корозії, надмірному тиску, вібрації, тиску гострих країв або будь-яким іншим несприятливим впливам ззовні. Під час перевірки також потрібно враховувати наслідки старіння або постійної вібрації від таких джерел, як компресори або вентилятори.

### ВИЯВЛЕННЯ ЛЕГКОЗАЙМИСТИХ ХОЛОДОАГЕНТІВ:

За жодних обставин потенційні джерела займання не повинні використовуватися при пошуку або виявленні витоків холодоагенту. Не використовуйте галогенний палець (або будь-який інший детектор, що використовує відкрите полум'я).

### МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ ВИТОКІВ:

Наведені далі методи виявлення витоків вважаються прийнятними для систем, що містять легкозаймисті холодоагенти.

Електронні детектори витoku повинні використовуватися для виявлення легкозаймистих холодоагентів, але чутливість може бути недостатньою або може знадобитися коригування. (Обладнання для виявлення повинно бути відкориговане в місці, де немає холодоагенту.) Переконайтеся, що детектор не є потенційним джерелом займання і підходить для холодоагенту, що використовується. Обладнання для виявлення витоків потрібно налаштувати пропорційно до нижньої межі вибуховості холодоагенту, відкоригувати відповідно до холодоагенту, що використовується, і підтвердити відповідний відсотковий вміст газу (максимум 25 %).

Рідини для виявлення витоків підходять для використання з більшістю холодоагентів, але слід уникати використання м'яких засобів, що містять хлор, оскільки хлор може вступити в реакцію з холодоагентом і викликати корозію мідних труб.

При підозрі витoku все відкрите полум'я потрібно усунути/загасити.

Якщо виявлено витік холодоагенту, що вимагає запаювання, увесь холодоагент потрібно усунути із системи або ізолювати (за допомогою запірних клапанів) у тій частині системи, яка знаходиться далеко від місця витoku. Потрібно очистити систему за допомогою безкисневого азоту (OFN) як до, так і під час процесу запаювання.



## ВИТЯГНЕННЯ ТА ВІДКАЧУВАННЯ:

Під час переривання контуру холодоагенту для проведення ремонту або для будь-яких інших цілей потрібно використовувати звичайні процедури. Однак важливо дотримуватись передових практик, оскільки потрібно пам'ятати про можливість займання. Необхідно дотримуватися такої процедури:

- Витягнути холодоагент.
- Пропустити інертний газ по контуру.
- Відкачати.
- Знову пропустити інертний газ.
- Розімкнути контур шляхом розрізання або пайки.

Потрібно відновити заправку холодоагенту у відповідні балони для відновлення. Систему потрібно «промити» за допомогою безкисневого азоту, щоб забезпечити безпеку пристрою. Цей процес, можливо, потрібно буде повторити кілька разів, для цього не можна використовувати стиснене повітря або кисень. Промивання потрібно виконати шляхом порушення вакууму в системі за допомогою безкисневого азоту та продовження заповнення до досягнення робочого тиску, потім тиск у системі потрібно звести до рівня атмосферного тиску і, нарешті, звести до вакууму. Цей процес слід повторювати до тих пір, поки в системі не залишиться холодоагенту. Після використання останньої заправки безкисневого азоту, тиск у системі потрібно звести до рівня атмосферного тиску, щоб забезпечити можливість роботи. Ця процедура обов'язкова, якщо на трубі буде відбуватись запаювання. Переконайтеся, що випускний отвір вакуумного насоса не знаходиться поблизу будь-яких джерел займання і є можливість вентиляції.

## ПРОЦЕДУРИ ЗАПРАВЛАННЯ:

На додаток до звичайних процедур заправки потрібно дотримуватися таких вимог:

- Перевіряти, що під час використання зарядного обладнання не відбувається забруднення різних холодоагентів. Шланги або трубопроводи повинні бути якомога коротшими, щоб звести до мінімуму кількість холодоагенту, що в них міститься.
- Балони повинні стояти у вертикальному положенні.
- Перевіряти, що система охолодження заземлена перед заправленням системи холодоагентом.
- Позначте систему етикеткою, коли заправка завершилась (якщо воно було не завершено).
- Слід бути дуже обережним, щоб не переповнити систему охолодження.
- Перед заправленням системи, у ній потрібно перевірити тиск за допомогою безкисневого азоту. Систему потрібно перевіряти на герметичність по завершенню заправки, але до введення в експлуатацію. Наступну перевірку на герметичність потрібно здійснити перед тим, як ви йдете з робочого місця.

## ВИВЕДЕННЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ:

Для виконання цієї процедури дуже важливо, щоб технік добре розбирався в обладнанні та всіх його деталях. Рекомендується, щоб усі холодоагенти були безпечно відновлені. Перед виконанням процедури необхідно взяти пробу масла й холодоагенту на випадок, якщо буде потрібен аналіз перед повторним використанням відновленого холодоагенту. Дуже важливо, щоб була доступна електроенергія до початку виконання процедури.

- а) Ознайомтеся з обладнанням і його роботою.
- б) Електрично ізолюйте систему.
- в) Перед початком процедури переконайтеся, що:
  - На випадок необхідності є механічне вантажно-розвантажувальне обладнання для роботи з балонами з холодоагентом;
  - Усі засоби індивідуального захисту є в наявності і правильно використовуються; процес відновлення завжди контролює компетентна особа; обладнання для відновлення і балони відповідають відповідним стандартам.
  - За можливості злийте холодоагент з системи охолодження.
  - Якщо неможливо зробити вакуум, зробіть випуск трубу таким чином, щоб холодоагент можна було усунути з різних частин системи.
  - Перед відновленням переконайтеся, що циліндр встановлений на вагах.
  - Запустіть пристрій відновлення і дійте відповідно до інструкцій виробника.
  - Не переповнюйте балони. (Не більше 80 % об'ємного завантаження рідини.)
  - Не перевищуйте максимальний робочий тиск балона, навіть ненадовго.

- Після належного заповнення балонів і завершення процесу, швидко винесіть балони та обладнання з місця роботи, і перевірте, чи закриті всі запірні клапани на обладнанні.
- Відновлений холодоагент не можна завантажувати в іншу холодильну систему, якщо він не був чищений і перевірений.

## МАРКУВАННЯ:

На обладнанні повинне бути маркування, яке вказує, що воно зняте з експлуатації і очищене від холодоагенту. На етикетці має бути дата та підпис. Перевірте, що на обладнанні є етикетки із зазначенням того, що обладнання містить легкозаймистий холодоагент.

## ВІДНОВЛЕННЯ:

Під час усунення холодоагенту із системи, чи то для обслуговування, чи для виведення з експлуатації, рекомендується видаляти всі холодоагенти безпечним способом.

Під час перекачування холодоагенту в балони переконайтеся, що використовуються тільки відповідні балони для відновлення холодоагенту. Перевірте, що є необхідна кількість балонів для утримання загального заповнення системи. Усі балони, що використовуються, призначені для відновленого холодоагенту і мають відповідне маркування (тобто спеціальні балони для відновлення холодоагенту). Балони повинні бути з клапаном скидання тиску й відповідними запірними клапанами в справному робочому стані. Порожні балони для відновлення витягують і, за можливості, охолоджують до того, як відбудеться відновлення.

Обладнання для відновлення повинне бути в справному робочому стані відповідно до інструкцій, що стосуються наявного під рукою обладнання, і повинне бути придатним для відновлення легкозаймистих холодоагентів.

Крім того, потрібно мати в справному робочому стані комплект налаштованих ваг для зважування. Шланги повинні бути з герметичними роз'єднувальними муфтами і в хорошому стані. Перед використанням машини для відновлення переконайтеся, що вона в задовільному робочому стані, належним чином обслуговується і що всі пов'язані з нею електричні елементи герметизовані для запобігання займання в разі витoku холодоагенту. У разі сумнівів проконсультуйтеся з виробником.

Відновлений холодоагент потрібно повернути постачальнику холодоагенту в належному балоні для відновлення та потрібно оформити відповідну записку про передачу відходів. Не змішуйте холодоагенти в установках відновлення і особливо в балонах.

Якщо необхідно витягнути компресори або компресорні масла, перевірте, чи вони були відкачані до прийнятного рівня, щоб переконавшись, що легкозаймистий холодоагент не залишається в мастильному матеріалі. Процес витягнення повинен бути виконаний до повернення компресора постачальникам. Для прискорення цього процесу потрібно використовувати тільки електричний нагрів корпусу компресора. Коли масло зливається з системи, потрібно дотримуватись усіх вимог щодо безпеки.

## ПЕРЕВЕЗЕННЯ ОБЛАДНАННЯ, ЩО МІСТИТЬ ЛЕГКОЗАЙМИСТІ ХОЛОДОАГЕНТИ, ВІДПОВІДНО ДО ПРАВИЛ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

ПОСТАЧАННЯ ВИКИНУТИХ ПРИЛАДІВ ЛЕГКОЗАЙМИСТІ ХОЛОДОАГЕНТИ ДИВ. НАЦІОНАЛЬНІ ПРАВИЛА.

## ЗБЕРІГАННЯ ОБЛАДНАННЯ/ПРИЛАДІВ:

Зберігання обладнання повинне здійснюватися відповідно до інструкцій виробника.

## ЗБЕРІГАННЯ ЗАПАКОВАНОГО (НЕПРОДАНОГО) ОБЛАДНАННЯ:

Захист упаковки для зберігання повинен бути створений таким чином, щоб механічне пошкодження обладнання всередині упаковки не призвело до витoku холодоагенту. Максимальна кількість одиниць обладнання, дозволених для спільного зберігання, має визначатися місцевими правилами.

## МАРКУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗНАКІВ ДИВ. МІСЦЕВІ ПРАВИЛА.