



## **MANUEL DE SÉCURITÉ**

### **FLUIDE FRIGORIGÈNE R290**

Entretien et interventions sur les appareils contenant du fluide frigorigène inflammable R290



**Lisez attentivement ce manuel afin de garantir une utilisation, un entretien et une installation corrects de l'appareil.**

**TEDDINGTON France**

7 avenue Philippe Lebon – 92390 Villeneuve-la-Garenne – France  
Tél : +33 1 41 47 71 71 – [contact@teddington.fr](mailto:contact@teddington.fr) – [www.teddington.fr](http://www.teddington.fr)

## 1. Avant la mise en service

- Pour éviter tout dommage, placez l'appareil en position verticale pendant au moins 24 heures avant la mise en service.
- Veillez à ce que la sortie et l'entrée d'air ne soient jamais obstruées.
- Ne faites fonctionner l'appareil que sur une surface horizontale afin d'éviter toute fuite d'eau.

## 2. Avertissements

- Toute personne amenée à intervenir sur un circuit frigorifique ou à l'ouvrir doit être titulaire d'une attestation d'aptitude en cours de validité délivrée par un organisme d'évaluation accrédité, certifiant sa compétence à manipuler les fluides frigorigènes en toute sécurité conformément aux référentiels reconnus par la profession.
- Pensez à l'environnement lors de l'élimination de l'emballage de l'appareil et lorsque l'appareil arrive en fin de vie.
- L'appareil doit être stocké dans un local bien ventilé dont la surface correspond à la surface de pièce spécifiée pour son fonctionnement.
- L'appareil doit être stocké de manière à éviter tout dommage mécanique.
- Informations relatives aux locaux dans lesquels des tuyauteries de fluide frigorigène sont admises :
  - l'installation de tuyauteries doit être réduite au minimum ;
  - les tuyauteries doivent être protégées contre les dommages physiques et, dans le cas de fluides inflammables, ne doivent pas être installées dans un espace non ventilé ;
  - la réglementation nationale relative aux gaz doit être respectée ;
  - les raccords mécaniques doivent rester accessibles pour la maintenance ;
  - pour les appareils contenant des fluides frigorigènes inflammables, la surface minimale au sol de la pièce doit être indiquée sous forme de tableau ou d'une valeur unique, sans référence à une formule.
- Maintenez dégagées toutes les ouvertures de ventilation requises.
- L'entretien doit être effectué exclusivement selon les recommandations du fabricant.
- Les gaines raccordées à l'appareil ne doivent contenir aucune source d'inflammation potentielle.
- Lorsque le climatiseur mobile ou le déshumidificateur est en marche, le ventilateur fonctionne en continu et de manière stable dans les conditions normales afin d'assurer un débit d'air minimal de 100 m<sup>3</sup>/h, même lorsque le compresseur est arrêté par le régulateur de température.
- Ne percez pas et ne brûlez pas l'appareil.
- N'utilisez que les outils recommandés par le fabricant pour le dégivrage ou le nettoyage.

- Ne percez aucun composant du circuit frigorifique. Le fluide frigorigène peut être inodore.
- Stockez l'appareil avec précaution afin d'éviter toute défaillance mécanique.
- Seules les personnes habilitées par un organisme accrédité certifiant leur compétence à manipuler les fluides frigorigènes conformément à la législation en vigueur peuvent intervenir sur le circuit frigorifique.
- Toutes les réparations doivent être effectuées conformément aux recommandations du fabricant.
- Les opérations de maintenance et de réparation nécessitant l'assistance d'autre personnel qualifié doivent être réalisées sous la supervision de spécialistes de l'utilisation des fluides frigorigènes inflammables.
- Les fuites de fluide frigorigène contribuent au changement climatique. En cas de fuite dans l'atmosphère, un fluide à faible potentiel de réchauffement planétaire (PRP) contribue moins au réchauffement climatique qu'un fluide à PRP élevé. Cet appareil contient un fluide frigorigène dont le PRP est de 3 : en cas de fuite, 1 kg de ce fluide a un impact sur le réchauffement climatique 3 fois supérieur à 1 kg de CO<sub>2</sub> sur une période de 100 ans. N'intervenez jamais vous-même sur le circuit frigorifique et ne démontez jamais le produit : faites toujours appel à un professionnel.

### **Avertissement complémentaire pour les appareils fonctionnant au R290**

Reportez-vous à la plaque signalétique de l'appareil pour connaître le type et la quantité de fluide frigorigène utilisé.



#### **Attention : risque d'incendie / matières inflammables.**

Le fluide frigorigène R290 (propane, classe A3) est conforme aux directives environnementales européennes. Il s'agit d'un fluide naturel, non fluoré, à très faible PRP.

## 3. Instructions – Réparation des appareils contenant du R290

*Section destinée aux techniciens et au personnel de maintenance qualifié.*

### 1. Contrôle de la zone

Avant toute intervention sur un système contenant des fluides frigorigènes inflammables, des contrôles de sécurité sont nécessaires afin de réduire au minimum le risque d'inflammation. Avant toute réparation du système frigorifique, les précautions décrites ci-après doivent être respectées.

### 2. Procédure de travail

Les travaux doivent être réalisés selon une procédure contrôlée, de façon à réduire au minimum le risque de présence de gaz ou de vapeurs inflammables pendant leur exécution.

### 3. Zone de travail générale

L'ensemble du personnel de maintenance et les personnes travaillant à proximité doivent être informés de la nature des travaux en cours. Le travail en espace confiné doit être évité.

### 4. Vérification de la présence de fluide frigorigène

La zone doit être contrôlée à l'aide d'un détecteur de fluide adapté, avant et pendant l'intervention, afin que le technicien soit informé de toute atmosphère potentiellement toxique ou inflammable.

Le matériel de détection de fuites utilisé doit être adapté à tous les fluides concernés : anti-étincelles, correctement étanche ou à sécurité intrinsèque.

### 5. Présence d'un extincteur

Si des travaux à chaud doivent être réalisés sur l'équipement frigorifique ou ses composants, un moyen d'extinction approprié doit être disponible à portée de main : extincteur à poudre sèche ou au CO<sub>2</sub> à proximité de la zone de charge.

### 6. Absence de source d'inflammation

Aucune personne intervenant sur un système frigorifique impliquant la mise à nu de tuyauteries ne doit utiliser de source d'inflammation susceptible d'entraîner un risque d'incendie ou d'explosion. Toute source d'inflammation possible, y compris la cigarette, doit être tenue suffisamment éloignée du lieu d'installation, de réparation, de dépose ou de mise au rebut, pendant lesquels du fluide peut être libéré dans l'espace environnant. Avant les travaux, la zone autour de l'équipement doit être inspectée afin de s'assurer de l'absence de tout danger lié aux matières inflammables et de tout risque d'inflammation. Des panneaux « Interdiction de fumer » doivent être affichés.

### 7. Ventilation de la zone

S'assurer que la zone est à l'air libre ou correctement ventilée avant d'ouvrir le circuit ou d'effectuer des travaux à chaud. Une ventilation doit être maintenue pendant toute la durée des travaux ; elle doit disperser en toute sécurité tout fluide libéré et, de préférence, l'évacuer vers l'extérieur.

## 8. Contrôles de l'équipement frigorifique

Tout composant électrique remplacé doit être adapté à l'usage prévu et conforme aux spécifications. Les consignes de maintenance et d'entretien du fabricant doivent être respectées en permanence. En cas de doute, consulter le service technique du fabricant.

Les contrôles suivants s'appliquent aux installations utilisant des fluides inflammables :

- la charge réelle en fluide est adaptée à la taille de la pièce dans laquelle les parties contenant le fluide sont installées ;
- les dispositifs et sorties de ventilation fonctionnent correctement et ne sont pas obstrués ;
- si un circuit frigorifique indirect est utilisé, la présence de fluide dans le circuit secondaire doit être vérifiée ;
- le marquage de l'équipement reste visible et lisible ; tout marquage illisible doit être remis en état ;
- les tuyauteries et composants frigorifiques sont installés de telle sorte qu'ils ne risquent pas d'être exposés à des substances corrosives, sauf s'ils sont construits en matériaux intrinsèquement résistants à la corrosion ou convenablement protégés.

## 9. Contrôles des dispositifs électriques

La réparation et la maintenance des composants électriques doivent comporter des contrôles de sécurité initiaux et des procédures d'inspection. En présence d'un défaut susceptible de compromettre la sécurité, aucune alimentation ne doit être raccordée tant que le défaut n'est pas traité de manière satisfaisante. Si le défaut ne peut pas être corrigé immédiatement mais que la poursuite de l'exploitation est nécessaire, une solution provisoire adéquate doit être mise en place et signalée au propriétaire de l'équipement afin que toutes les parties soient informées.

Les contrôles de sécurité initiaux comprennent :

- la décharge des condensateurs, effectuée de manière sûre pour éviter tout risque d'étincelle ;
- l'absence de composants électriques et de câblages sous tension exposés pendant la charge, la récupération ou la purge du système ;
- la continuité de la mise à la terre.

## 10. Réparation des composants scellés

Lors des réparations de composants scellés, toutes les alimentations électriques doivent être débranchées avant tout retrait de capots scellés. S'il est absolument nécessaire de maintenir une alimentation pendant l'entretien, un dispositif de détection de fuites fonctionnant en permanence doit être placé au point le plus critique afin de signaler toute situation dangereuse.

Veiller à ce que l'intervention sur les composants électriques ne modifie pas l'enveloppe au point d'affecter le niveau de protection : câbles endommagés,

nombre excessif de raccordements, bornes non conformes aux spécifications d'origine, joints détériorés, presse-étoupe mal montés, etc.

S'assurer que l'appareil est monté de façon sûre.

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

NOTA : l'emploi de mastic silicone peut réduire l'efficacité de certains équipements de détection de fuites. Les composants à sécurité intrinsèque n'ont pas à être isolés avant intervention.

### **11. Réparation des composants à sécurité intrinsèque**

Ne pas appliquer de charges inductives ou capacitatives permanentes au circuit sans s'assurer qu'elles ne dépassent pas la tension et le courant admissibles de l'équipement.

Les composants à sécurité intrinsèque sont les seuls sur lesquels il est possible d'intervenir sous tension en présence d'une atmosphère inflammable. L'appareil d'essai doit être au calibre approprié.

Ne remplacer les composants que par des pièces spécifiées par le fabricant : toute autre pièce pourrait provoquer l'inflammation du fluide libéré dans l'atmosphère par une fuite.

### **12. Câblage**

Vérifier que le câblage n'est pas soumis à l'usure, à la corrosion, à une pression excessive, à des vibrations, à des arêtes vives ou à tout autre effet néfaste de l'environnement. Le contrôle doit également tenir compte du vieillissement et des vibrations permanentes générées par les compresseurs ou les ventilateurs.

### **13. Détection de fluides frigorigènes inflammables**

En aucun cas des sources potentielles d'inflammation ne doivent être utilisées pour la recherche ou la détection de fuites de fluide frigorigène. Aucune lampe haloïde (ni aucun détecteur à flamme nue) ne doit être utilisée.

### **14. Méthodes de détection de fuites**

Les méthodes suivantes sont jugées acceptables pour les systèmes contenant des fluides inflammables. Des détecteurs électroniques doivent être utilisés pour détecter les fluides inflammables, mais leur sensibilité peut être insuffisante ou nécessiter un réétalonnage (l'étalonnage doit être réalisé dans une zone exempte de fluide). S'assurer que le détecteur n'est pas une source potentielle d'inflammation et qu'il est adapté au fluide utilisé. Le matériel de détection doit être réglé à un pourcentage de la LII (limite inférieure d'inflammabilité) du fluide et étalonné pour le fluide employé, le pourcentage de gaz approprié (25 % maximum) étant confirmé. Les liquides de détection conviennent à la plupart des fluides, mais les détergents chlorés doivent être évités, le chlore pouvant réagir avec le fluide et corroder les tuyauteries en cuivre. En cas de suspicion de fuite, toute flamme nue doit être retirée ou éteinte. Si une fuite nécessitant un brasage est détectée, la totalité du fluide doit être récupérée ou isolée (au moyen de vannes d'arrêt) dans une partie du système éloignée de la fuite. De l'azote exempt

d'oxygène (OFN) doit ensuite être purgé dans le circuit avant et pendant le brasage.

### 15. Dépose et tirage au vide

Lors de l'ouverture du circuit frigorifique pour réparation — ou pour toute autre raison — les procédures conventionnelles s'appliquent. Toutefois, pour les fluides inflammables, il est important de suivre les bonnes pratiques compte tenu de l'inflammabilité. La procédure suivante doit être respectée :

- récupérer le fluide frigorigène ;
- purger le circuit avec un gaz inerte ;
- tirer au vide ;
- purger à nouveau avec un gaz inerte ;
- ouvrir le circuit par coupe ou brasage.

La charge de fluide doit être récupérée dans des bouteilles de récupération appropriées. Pour les appareils contenant des fluides inflammables, le système doit être purgé à l'azote exempt d'oxygène pour rendre l'appareil sûr ; ce processus peut devoir être répété plusieurs fois. L'air comprimé et l'oxygène ne doivent jamais être utilisés pour la purge des systèmes frigorifiques.

Pour les appareils contenant des fluides inflammables, la purge s'effectue en cassant le vide avec de l'azote exempt d'oxygène et en continuant le remplissage jusqu'à la pression de service, puis en évacuant vers l'atmosphère, et enfin en tirant à nouveau au vide. Ce processus doit être répété jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de fluide dans le système. Après la dernière charge d'azote, le système doit être ramené à la pression atmosphérique pour permettre l'intervention. Cette opération est absolument indispensable avant tout brasage sur les tuyauteries.

S'assurer que le refoulement de la pompe à vide n'est proche d'aucune source d'inflammation et que la ventilation est assurée.

### 16. Procédures de charge

En complément des procédures de charge conventionnelles, les exigences suivantes s'appliquent :

- éviter toute contamination croisée entre fluides différents lors de l'utilisation du matériel de charge ; les flexibles et lignes doivent être aussi courts que possible afin de réduire la quantité de fluide qu'ils contiennent ;
- maintenir les bouteilles dans la position appropriée, conformément aux instructions ;
- s'assurer que le système frigorifique est relié à la terre avant de le charger en fluide ;
- étiqueter le système une fois la charge terminée (si ce n'est pas déjà fait) ;
- veiller avec la plus grande attention à ne pas surcharger le système.

Avant la recharge, le système doit être éprouvé en pression avec le gaz de purge approprié. Un contrôle d'étanchéité doit être effectué à l'issue de la charge et avant la mise en service.

Un nouveau contrôle d'étanchéité doit être réalisé avant de quitter le site.

## 17. Mise hors service

Avant cette procédure, le technicien doit impérativement connaître parfaitement l'équipement dans tous ses détails. Il est recommandé de récupérer la totalité des fluides en toute sécurité. Avant l'opération, un échantillon d'huile et de fluide doit être prélevé au cas où une analyse serait nécessaire avant réutilisation du fluide récupéré. L'alimentation électrique doit être disponible avant le début de l'opération.

- 1) Se familiariser avec l'équipement et son fonctionnement.
- 2) Isoler électriquement le système.
- 3) Avant l'opération, s'assurer que : le matériel de manutention mécanique est disponible si nécessaire pour les bouteilles ; tous les équipements de protection individuelle sont disponibles et correctement utilisés ; la récupération est supervisée en permanence par une personne compétente ; le matériel de récupération et les bouteilles sont conformes aux normes applicables.
- 4) Vidanger le circuit par pompage (pump-down) si possible.
- 5) Si le vide n'est pas possible, réaliser un collecteur permettant de retirer le fluide depuis différents points du système.
- 6) S'assurer que la bouteille est posée sur la balance avant la récupération.
- 7) Démarrer la machine de récupération et l'utiliser conformément aux instructions.
- 8) Ne pas surremplir les bouteilles (charge liquide de 80 % du volume au maximum).
- 9) Ne pas dépasser la pression maximale de service de la bouteille, même temporairement.
- 10) Une fois les bouteilles correctement remplies et le processus terminé, évacuer rapidement les bouteilles et le matériel du site et fermer toutes les vannes d'isolement de l'équipement.
- 11) Le fluide récupéré ne doit pas être chargé dans un autre système frigorifique sans avoir été nettoyé et contrôlé.

## 18. Étiquetage

L'équipement doit porter une étiquette indiquant qu'il a été mis hors service et vidé de son fluide frigorigène. L'étiquette doit être datée et signée. Pour les appareils contenant des fluides inflammables, s'assurer que l'équipement porte des étiquettes signalant qu'il contient un fluide frigorigène inflammable.

## 19. Récupération

Lors du retrait de fluide d'un système, que ce soit pour entretien ou mise hors service, il est recommandé de retirer la totalité des fluides en toute sécurité.

Lors du transfert dans des bouteilles, n'employer que des bouteilles de récupération appropriées. S'assurer de disposer du nombre de bouteilles suffisant pour contenir la charge totale du système. Toutes les bouteilles utilisées doivent être désignées pour le fluide récupéré et étiquetées pour ce fluide (bouteilles spéciales de récupération). Les bouteilles doivent être équipées d'une soupape de

sécurité et de vannes d'arrêt en bon état de fonctionnement. Les bouteilles de récupération vides sont tirées au vide et, si possible, refroidies avant la récupération.

Le matériel de récupération doit être en bon état de fonctionnement, accompagné de ses instructions, et adapté à la récupération de tous les fluides concernés, y compris, le cas échéant, les fluides inflammables. Un jeu de balances étalonnées en bon état doit également être disponible. Les flexibles doivent être munis de raccords à obturation automatique étanches et en bon état. Avant utilisation, vérifier que la machine de récupération est en état de marche, correctement entretenue, et que ses composants électriques sont scellés pour prévenir toute inflammation en cas de libération de fluide. En cas de doute, consulter le fabricant.

Le fluide récupéré doit être restitué au fournisseur dans la bouteille de récupération appropriée, avec le bordereau de transfert de déchets correspondant. Ne jamais mélanger les fluides dans les unités de récupération, et surtout pas dans les bouteilles.

Si les compresseurs ou leurs huiles doivent être retirés, s'assurer qu'ils ont été vidangés à un niveau acceptable garantissant l'absence de fluide inflammable dans le lubrifiant. Le tirage au vide doit être effectué avant le retour du compresseur au fournisseur. Seul un réchauffage électrique du corps du compresseur est autorisé pour accélérer ce processus. La vidange de l'huile d'un système doit être effectuée en toute sécurité.

## Symboles

| Symbole                                                                             | Mention              | Signification                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>AVERTISSEMENT</b> | Ce symbole indique que l'appareil utilise un fluide frigorigène inflammable. En cas de fuite de fluide exposée à une source d'inflammation externe, il existe un risque d'incendie. |
|  | <b>ATTENTION</b>     | Ce symbole indique que la notice d'utilisation doit être lue attentivement.                                                                                                         |
|  | <b>ATTENTION</b>     | Ce symbole indique que le personnel d'entretien doit manipuler cet équipement en se référant à la notice d'installation.                                                            |
|  | <b>ATTENTION</b>     | Ce symbole indique que des informations sont disponibles, telles que la notice d'utilisation ou la notice d'installation.                                                           |



## **SAFETY MANUAL**

### **R290 REFRIGERANT**

Service and operation for appliances containing flammable refrigerant  
R290



**Please read this manual carefully to ensure proper use, maintenance  
and installation.**

**TEDDINGTON France**

7 avenue Philippe Lebon – 92390 Villeneuve-la-Garenne – France  
Tél : +33 1 41 47 71 71 – [contact@teddington.fr](mailto:contact@teddington.fr) – [www.teddington.fr](http://www.teddington.fr)

## 1. Before initiation

- To avoid damage, place the unit in an upright position for at least 24 hours before initiation.
- Make sure that the air outlet and air inlet are never blocked.
- Only operate the unit on a horizontal surface to ensure no water leaks out.

## 2. Warnings

- Any person who is involved with working on or breaking into a refrigerant circuit should hold a current valid certificate from an industry-accredited assessment authority which authorises their competence to handle refrigerants safely in accordance with an industry-recognised assessment specification.
- Remember the environment when disposing of packaging around the appliance and when the appliance has reached its end of life.
- The appliance shall be stored in a well-ventilated area where the size corresponds to the room area as specified for operation.
- The appliance shall be stored so as to prevent mechanical damage from occurring.
- Information for spaces where refrigerant pipes are allowed, including statements:
  - that the installation of pipe-work shall be kept to a minimum;
  - that pipe-work shall be protected from physical damage and, in the case of flammable refrigerants, shall not be installed in an unventilated space;
  - that compliance with national gas regulations shall be observed;
  - that mechanical connections shall be accessible for maintenance purposes;
  - that, for appliances containing flammable refrigerants, the minimum floor area of the room shall be mentioned in the form of a table or a single figure without reference to a formula.
- Keep any required ventilation openings clear of obstruction.
- The servicing shall be performed only as recommended by the manufacturer.
- The ducts connected to an appliance shall not contain a potential ignition source.
- When the portable air conditioner or dehumidifier is turned on, the fan can work continuously and stably under normal conditions to provide the minimum air volume of 100 m<sup>3</sup>/h even when the compressor is stopped by the temperature controller.
- Do not pierce or burn.
- Use only implements recommended by the manufacturer for defrosting or cleaning.
- Do not perforate any of the components in the refrigerant circuit. Refrigerant gas may be odourless.

- Use care when storing the appliance to prevent mechanical faults.
- Only persons authorised by an accredited agency certifying their competence to handle refrigerants in compliance with sector legislation should work on the refrigerant circuit.
- All repairs must be carried out in accordance with the manufacturer's recommendations.
- Maintenance and repairs requiring the assistance of other qualified personnel must be carried out under the supervision of specialists in the use of flammable refrigerants.
- Refrigerant leakage contributes to climate change. Refrigerant with lower global warming potential (GWP) would contribute less to global warming than a refrigerant with higher GWP, if leaked to the atmosphere. This appliance contains a refrigerant fluid with a GWP equal to 3. This means that if 1 kg of this refrigerant fluid were leaked to the atmosphere, the impact on global warming would be 3 times higher than 1 kg of CO<sub>2</sub>, over a period of 100 years. Never try to interfere with the refrigerant circuit yourself or disassemble the product yourself, and always ask a professional.

### **Additional warning for appliances with R290 refrigerant gas**

Refer to the rating plate for the type and quantity of refrigerant gas used.



#### **Caution: risk of fire / flammable materials.**

R290 refrigerant gas (propane, class A3) complies with European environmental directives. It is a natural, non-fluorinated refrigerant with a very low GWP.

## 3. Instructions – Repairing appliances containing R290

*Section intended for technicians and qualified maintenance personnel.*

### 1. 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 completed prior to conducting work on the system.

### 2. Work procedure

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

### 3. 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.

### 4. 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 toxic or flammable atmospheres.

Ensure that the leak detection equipment being used is suitable for use with all applicable refrigerants, i.e. non-sparking, adequately sealed or intrinsically safe.

### 5. Presence of fire extinguisher

If any hot work is to be conducted on the refrigerating 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.

### 6. No ignition sources

No person carrying out work in relation to a refrigerating system which involves exposing any pipe work 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 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.

### 7. 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.

## 8. Checks to the refrigerating 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 actual refrigerant charge 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;
- if an indirect refrigerating circuit is being used, the secondary circuit shall be checked for the presence of refrigerant;
- marking to the equipment continues to be visible and legible. Markings and signs that are illegible shall be corrected;
- refrigerating pipe or components are installed in a position where they are unlikely to be exposed to any substance which may corrode refrigerant containing components, unless the components are constructed of materials which are inherently resistant to being corroded or are suitably protected against being so corroded.

## 9. 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 no live electrical components and wiring are exposed while charging, recovering or purging the system;
- that there is continuity of earth bonding.

## 10. 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 the apparatus is mounted securely.

Ensure that seals or sealing materials have not degraded to the point 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.

### **11. 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.

### **12. 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.

### **13. 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.

### **14. 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 of 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.

## 15. Removal and evacuation

When breaking into the refrigerant circuit to make repairs – or for any other purpose – conventional procedures shall be used. However, for flammable refrigerants 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 with inert gas;
- open the circuit by cutting or brazing.

The refrigerant charge shall be recovered into the correct recovery cylinders. For appliances containing flammable refrigerants the system shall be purged with oxygen-free nitrogen to render the appliance safe. This process may need to be repeated several times. Compressed air or oxygen shall not be used for purging refrigerant systems.

For appliances containing flammable refrigerants, refrigerant purging shall be achieved by breaking the vacuum in the system with oxygen-free nitrogen 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 oxygen-free nitrogen 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 potential ignition sources and that ventilation is available.

## 16. 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 minimise the amount of refrigerant contained in them.
- Cylinders shall be kept in an appropriate position according to the instructions.
- Ensure that the refrigerating 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 refrigerating system.

Prior to recharging the system, it shall be pressure-tested with the appropriate purging gas. 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.

## 17. 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 recovered refrigerant. It is essential that electrical power is available before the task is commenced.

- 1) Become familiar with the equipment and its operation.
- 2) Isolate the system electrically.
- 3) 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 supervised at all times by a competent person; recovery equipment and cylinders conform to the appropriate standards.
- 4) Pump down the refrigerant system, if possible.
- 5) If a vacuum is not possible, make a manifold so that refrigerant can be removed from various parts of the system.
- 6) Make sure that the cylinder is situated on the scales before recovery takes place.
- 7) Start the recovery machine and operate in accordance with instructions.
- 8) Do not overfill cylinders (no more than 80 % volume liquid charge).
- 9) Do not exceed the maximum working pressure of the cylinder, even temporarily.
- 10) 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.
- 11) Recovered refrigerant shall not be charged into another refrigerating system unless it has been cleaned and checked.

## 18. Labelling

Equipment shall be labelled stating that it has been decommissioned and emptied of refrigerant. The label shall be dated and signed. For appliances containing flammable refrigerants, ensure that there are labels on the equipment stating the equipment contains flammable refrigerant.

## 19. 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 is 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 all appropriate refrigerants including, when applicable, 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 the 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.

## Symbols

| Symbol                                                                              | Note           | Explanation                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>WARNING</b> | This symbol shows that this appliance uses a flammable refrigerant. If the refrigerant is leaked and exposed to an external ignition source, there is a risk of fire. |
|    | <b>CAUTION</b> | This symbol shows that the operation manual should be read carefully.                                                                                                 |
|  | <b>CAUTION</b> | This symbol shows that a service personnel should be handling this equipment with reference to the installation manual.                                               |
|  | <b>CAUTION</b> | This symbol shows that information is available such as the operating manual or installation manual.                                                                  |