

# RS-44

(R424A) en remplacement du R22

FLUIDES FRIGORIGÈNES

## FICHE TECHNIQUE

### Description

L'utilisation du R22 vierge étant légalement interdite, l'objectif de l'utilisation des fluides de substitution HFC RS est de prolonger la durée de vie opérationnelle des groupes et centrales frigorifiques.

Le RS-44 est un mélange non inflammable de HFC, R134a, R125A, R143A et d'isobutane, son ODP est de zéro. Son GWP est de 2440.

Le RS-44 est un substitut fournissant un moyen facile de remplacer le R22 sans retrofit, en apportant une solution à long terme : soit en remplacement complet du R22, soit en complétant les installations (car miscible dans toutes les proportions au R22, sans problème de surpression de mélange de gaz).

Par sa densité proche du R22, il convient particulièrement aux installations avec une détente non réglable (fixe ou capillaire).

Il est compatible avec les huiles minérales traditionnelles et avec les huiles de synthèse sans aucune adaptation nécessaire.

Le risque d'apport d'humidité dans un système de réfrigération est totalement évité car il ne nécessite pas de lubrifiants synthétiques non hygroscopiques coûteux.

RS-44 a une courbe pression de température plus basse que le R22, ce qui supprime les problèmes de décomposition de l'huile et élargit ainsi les applications du R-44.

### Applications

Le RS-44 peut être utilisé comme un remplacement du R-22 dans des applications et des systèmes de réfrigération et d'air conditionné industriels et commerciaux, principalement pour les équipements à détente fixe (non réglable).

Air conditionné :

- détente directe
- chiller à détente fixe/capillaire

Réfrigération :

- moyenne Temp. (évap. jusqu'à -10°C)
- capillaire ou détendeur fixe

### Mise en œuvre

Comme le RS-44 est un mélange de plusieurs fluides, il est recommandé de le charger dans les systèmes sous forme liquide, par opposition à la phase gazeuse. Il n'est pas nécessaire de changer le lubrifiant existant, RS-44 est simple à utiliser, selon la procédure indiquée ci-après.

### Données environnementales

Aucun des composants du RS-44 ne contient du chlore, de sorte qu'il ne contribue pas à l'appauvrissement de la couche d'ozone.

Comme avec tous les hydrofluorocarbures (HFC), le RS-44 a un potentiel direct de réchauffement global (GWP de 2440), mais qui est compensé par son faible Total Equivalent Warming Impact (TEWI).

### Lubrifiant

RS-44 est compatible avec les huiles minérales et alkylbenzène rencontrées dans les systèmes R22, et aussi avec les lubrifiants polyolester. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de changer le lubrifiant, les recommandations des fabricants de compresseurs doivent tout de même être suivies.

### Compatibilité des matériaux

RS-44 est compatible avec tous les matériaux couramment utilisés dans les systèmes de réfrigération précédemment chargés de R22.

En général, les matières qui sont compatibles avec le R22 peuvent être utilisées avec une interface RS-44.

Il est recommandé de vérifier l'adaptation auprès du fabricant d'appareils et d'obtenir des recommandations des fabricants d'équipement en ce qui concerne la compatibilité des matières.

# FRAMACOLD

Des solutions pour augmenter votre productivité

[www.framacold.com](http://www.framacold.com)

gasservei

euorefrigerants®

Refrigerant  
Solutions Ltd

## Comparaison entre RS44 (R424A) et le R22

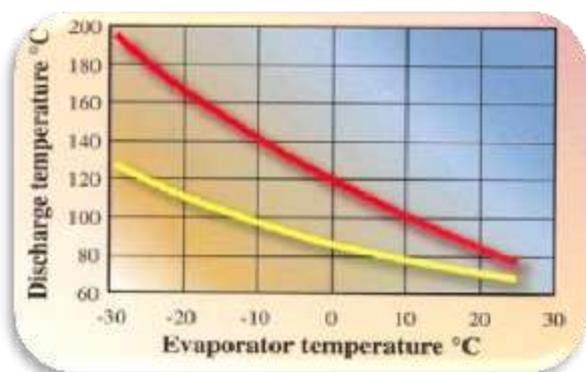
Avantages par rapport au R22 :

- coefficient de performance supérieur
- température de refoulement plus basse
- pression de refoulement inférieure
- Aucun potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone.
- capacité frigorifique quasi similaire
- compatible avec les huiles existantes
- aucun changement matériel nécessaire

La pression de détente étant plus basse avec le RS44 (R424A), elle engendre des avantages opérationnels importants :

- le coefficient de performance amélioré réduit les coûts de l'énergie et entraîne un effet bénéfique sur le Total Equivalent Warming Impact (TEWI) de l'ensemble du système.
- les températures de refoulement significativement plus faible que le R22 et les pressions améliorent la fiabilité et la durée de vie du compresseur, tout en réduisant le problème de la décomposition de l'huile.

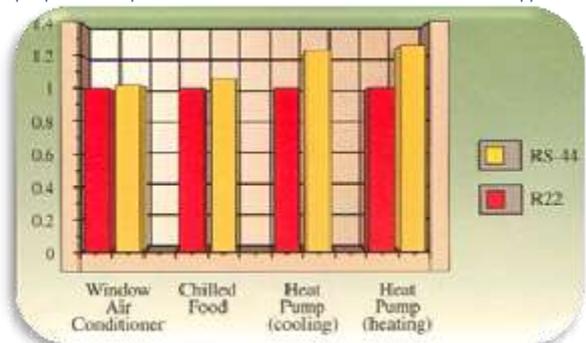
Température de décharge // température d'évaporation



## Performance COP

Les tests ont montré que le RS-44 a un plus fort coefficient de performance (COP), notamment dans les systèmes de réfrigération commerciale, les climatiseurs de fenêtre et les pompes à chaleur aussi bien dans le mode de chauffage que de refroidissement.

Graphique de comparaison de COPs entre R22 et RS-44 selon les applications



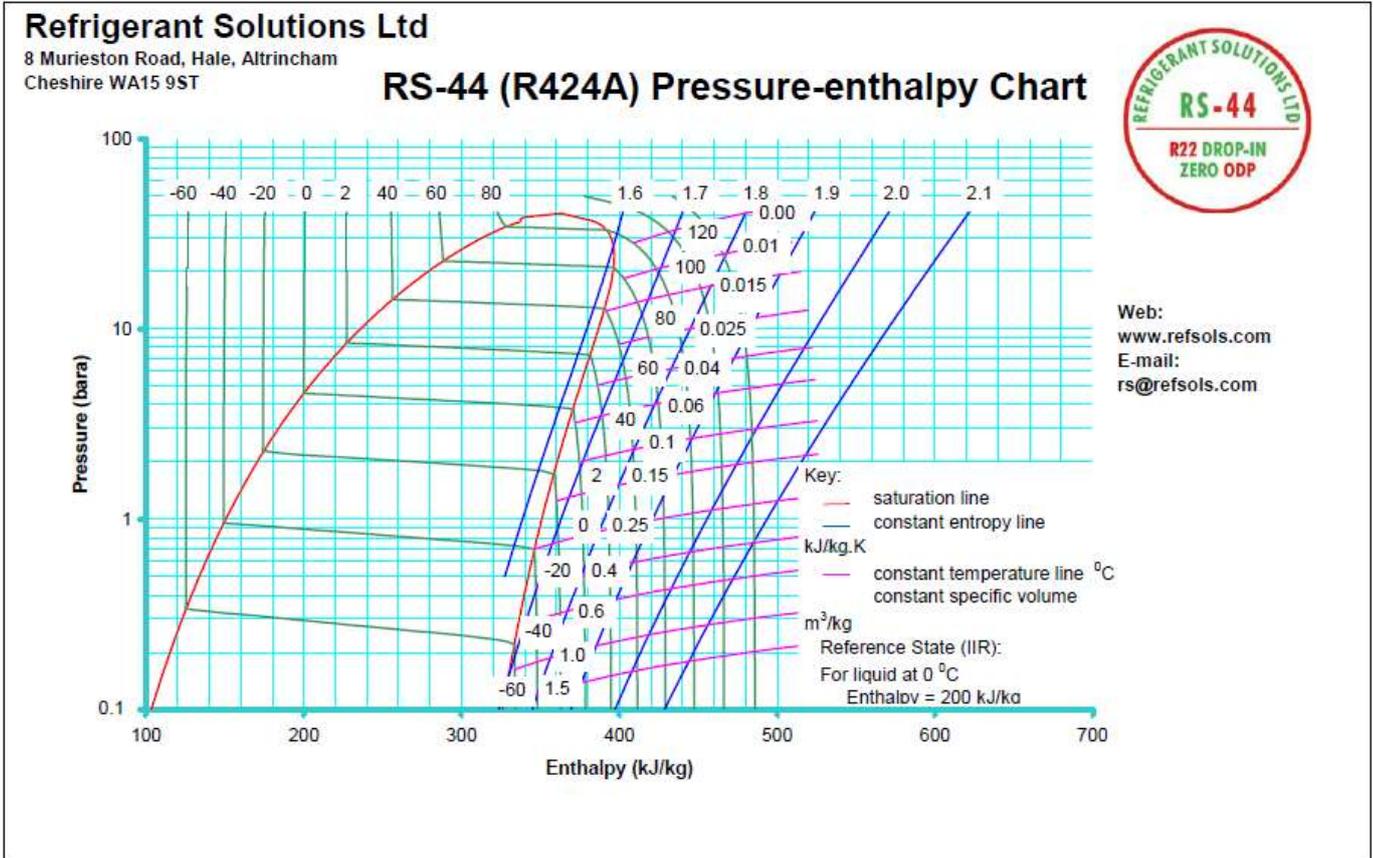
## RS-44 Composition

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| HFC 125            | 47%            |
| HFC 134a           | 50.5%          |
| n-butane           | 1%             |
| isobutane          | 0.6%           |
| isopentane         | 0.9%           |
| Type               | mélange de HFC |
| Remplaçant de HCFC | R22 / miscible |
| GWP                | 2440           |
| Lubrifiant         | MO/AB/POE      |

## RS-44 Propriétés physiques

|  |         | RS-44  | R22    |
|--|---------|--------|--------|
| Poids moléculaire                                      |         | 108.1  | 86.5   |
| Point d'ébullition (à 1 atm)                           | °C      | -38.7  | -40.8  |
| T° Glissement  | °C      | 3      | 0      |
| Température critique                                   | °C      | 88.8   | 96.1   |
| Pression critique                                      | bar     | 40.4   | 49.9   |
| Densité liquide à 25°C                                 | kg/m3   | 1169   | 1191   |
| Densité de vapeur de saturation à 25°C                 | kg/m3   | 43.6   | 44.2   |
| Chaleur spécifique liquide à 25°C                      | kJ/kg°C | 1.43   | 1.26   |
| Pression d'évaporation à 25°C                          | bar     | 9.67   | 10.4   |
| Chaleur latente de vaporisation au point d'ébullition  | kJ/kg   | 196    | 234    |
| Potentiel de réduction d'Ozone                         | ODP     | 0      | 0.055  |
| Limite d'inflammabilité à l'air                        | vol%    | Aucune | aucune |
| Durée d'exposition /inhalation (8 h/j et 40 h/semaine) | ppm     | 1000   | 1000   |

RS-44 (R424A)  
DIAGRAMME ENTHALPIQUE



RS : compatibilité des matériaux

D'une manière générale, les RS ci-dessous sont compatibles avec les matériaux utilisés par les gaz HCFC.

|  | RS-44 | RS-45 | RS-24 | RS-52 |
|--|-------|-------|-------|-------|
| Ethylene-Propylene Diene Terpolymère & copolymère                                  | C     | C     | C     | C     |
| Polyéthylène Chlorosulfonaté   | C     | C     | C     | C     |
| Polyisoprène   | CE    | CE    | CE    | CE    |
| Neoprène (Chloroprène)   | C     | C     | C     | C     |
| Épichlorohydrin  | CE    | CE    | CE    | CE    |
| Polyvinylidène fluorure et copolymère de Vinylidène fluorure & hexafluoropropylène | NC    | NC    | NC    | NC    |
| Silicone   | NCE   | NCE   | NCE   | NCE   |
| Polyuréthane   | CE    | CE    | CE    | CE    |
| Nitrile  | CE    | CE    | CE    | CE    |
| H-NBR  | CE    | CE    | CE    | CE    |
| Butyl rubber   | CE    | CE    | CE    | CE    |
| Natural rubber   | CE    | CE    | CE    | CE    |
| Polysulfide  | C     | C     | C     | C     |
| Nylon  | C     | C     | C     | C     |
| Polytétrafluoroéthylène (PTFE)   | C     | C     | C     | C     |

|                           |    |    |    |    |
|---------------------------|----|----|----|----|
| PEEK                      | C  | C  | C  | C  |
| ABS                       | CE | CE | CE | CE |
| Polypropylène             | CE | CE | CE | CE |
| Polyphénylène sulfide     | C  | C  | C  | C  |
| Polyéthylène téréphtalate | C  | C  | C  | C  |
| Polysulfone               | C  | C  | C  | C  |
| Polyimide                 | C  | C  | C  | C  |
| Polyétherimide            | C  | C  | C  | C  |
| Polyphthalamide           | CE | CE | CE | CE |
| Polyamideimide            | CE | CE | CE | CE |
| Polyamiderimide           | CE | CE | CE | CE |
| Acétal                    | C  | C  | C  | C  |
| Phénolique                | C  | C  | C  | C  |
| Époxy résine              | C  | C  | C  | C  |

Note :  
 C = Compatible  
 CE = Compatible avec quelques exceptions  
 NC = Non Compatible  
 NCE = Non Compatible avec quelques exceptions

## Questions fréquentes sur le RS-44 (R424A)

### 1 Qu'est-ce que LE RS-44 ?

Le RS-44 (R424A) est un substitut HFCs du R22.

### 2 Oui, mais que contient le RS-44 ?

Le RS-44 est un mélange de HFC-134a, HFC125, iso-pentane, n-butane et d'isobutane.

### 3 Le RS-44 a-t-il une classification ASHRAE et quel est son classement ?

Oui. Le RS-44 a été classé ASHRAE R424A avec une classification de A1, qui correspond à une faible toxicité et non inflammable dans toutes les conditions de fractionnement.

### 4 Pourquoi RS-44 est-il différent de ISCEON 59 (R417A) ?

RS-44 est un mélange différent du R417A, avec une capacité plus élevée et contenant en outre une combinaison de iso-pentane, de butane et l'isobutane qui prévoit le retour optimal d'huile au compresseur et de meilleurs échanges, tout en restant non inflammable.

### 5 Le RS-44 peut-il être utilisé avec des lubrifiants minéraux et d'alkylbenzène ?

Oui. Il n'est pas nécessaire de passer à un polyolester synthétique (POE) huile avec RS-44 qui fonctionne de manière satisfaisante avec les lubrifiants traditionnels.

### 6 RS-44 est-il approuvé par les fabricants de compresseur ?

Les composants individuels qui composent RS-44 sont largement utilisés dans les compresseurs fabriqués par les grands fabricants.

### 7 Peut-on compléter un système contenant R22 avec le RS-44 ?

La recommandation standard est de ne pas mélanger les réfrigérants. Mais le RS-44 ne forment pas un mélange azéotropique avec R22, ainsi l'ajout de RS-44 au R22 dans un système ne génère pas de pressions les plus élevées. Sur le plan strictement technique, les expériences ont démontrés que les RS-44 peut être ajouté au R22, en toutes proportions, sans effet indésirable.

### 8 Peut-on ajouter le RS-44 à l'ISCEON 59 (R417A) ?

R417A n'étant pas très fréquent, Il n'y a pas suffisamment d'expérience dans le domaine pour être en mesure de commenter. Il est recommandé de replacer l'ISCEON 59 retrouvé dans le système et de le remplacer par RS-44.

### 9 Le RS-44 peut-il être utilisé dans la réfrigération et la climatisation ?

Le RS-44 a été conçu comme un substitut de remplacement pour le R22 dans les équipements de conditionnement d'air existants sans avoir à remplacer le lubrifiant de l'huile minérale. À des températures plus basses, RS-45 est la solution préférée au R22.

### 10 Le RS-44 est-il aussi efficace que le R22 ?

Des tests montrent que le RS-44 a un coefficient de performance aussi important que le R22.

### 11 Quels essais ont été effectués sur RS-44 ?

Des études de cas sur le RS-44 ont été réalisées dans une gamme d'applications fréquemment occupées par le R22, dont la climatisation de fenêtre, des aliments réfrigérés et pompes à chaleur commerciales dans les deux modes de chauffage et de refroidissement.

Les résultats montrent un bon retour d'huile pour le compresseur et dans tous les cas un COP supérieur.

### 12 Quel est le glissement du RS-44 ?

Un calcul basé sur un cycle de l'air conditionné standard donne un glissement évaporateur et condenseur d'environ 3°C. RSL a démontré, dans ses propres tests, que le RS-44 est un excellent remplaçant du R22 dans une variété de matériel de climatisation et que le glissement du fluide frigorigène ne nuit pas à la performance. RSL estime que les valeurs de glissement, calculées à partir des propriétés d'un fluide frigorigène zéotropiques, ne reflètent pas nécessairement le glissement observé dans une unité réelle. Par exemple, pour le R22, une chute de pression de 0,5 bar dans un évaporateur DX va entraîner un glissement de 2,8°C. En revanche, une pression similaire va entraîner un glissement de 0,8°C seulement avec le RS-44. Ce résultat apparemment paradoxal se produit parce que le glissement résultant de la modification de la composition du RS-44 travaille de façon opposée au glissement en raison de la chute de pression tendant à l'annuler.

### 13 RS-44 doit-il être chargé sous forme liquide ou gazeuse ?

Parce que RS-44 est un mélange de différents fluides, la recommandation est de le charger dans le système sous la forme liquide. Toutefois, si la totalité du contenu de la bouteille est transférée, alors la charge en vapeur est acceptable.

### 14 RS-44 est-il approuvé par la SNAP (Significant New Alternative Policy Program) pour les Etats-Unis ?

Oui. Le RS-44 est approuvé par l'Agence Américaine de Protection de l'Environnement en remplacement de R22 et figure sur la liste SNAP.

### 15 Quelle est la pression nominale du RS-44 comparée au R22 ?

La pression de sortie du RS-44 est inférieure au R22.

### 16 Quelle est la capacité de RS-44 comparée au R22 ?

RSL a testé le RS-44 dans une variété d'unités de climatisation dans des conditions d'exploitation réalistes. Dans tous les cas, la performance de refroidissement du RS-44 a été supérieure à celle du R22 qui travaille dans le même équipement dans des conditions comparables. Les calculs préliminaires de simulation basés sur un cycle simplifié suggère que la capacité de réfrigération du RS-44 peut être inférieure à celle du R22. En pratique, cela n'est pas soutenu par les résultats provenant de l'équipement réel, confirmant que la capacité de refroidissement est déterminée par une combinaison de facteurs qui ne peut pas être facilement induite dans des calculs simples.

### 17 Quelle est la courbe de température entre RS44 et R22 ?

Les températures de refoulement du RS-44 sont nettement inférieures au R22.

**18 Quel est le caractère d'inflammabilité du RS-44 ?**

Le RS-44 est ininflammable à température ambiante et pression atmosphérique et a la même classification que les R12, R134a, R404A, R409A (FX56), R507 (AZ-50), etc...

**19 Y a-t-il des précautions particulières avec le RS-44 ?**

Il n'y a pas de précautions particulières à prendre pour ce fluide. Comme avec tous les réfrigérants, le bon sens et un bon entretien sont toujours recommandés. Parce que l'utilisation de lubrifiants hygroscopiques POE synthétiques sont évités avec une interface RS-44, une attention scrupuleuse à la prévention de contamination par l'humidité n'est pas nécessaire, bien que la pénétration de l'humidité doit être évitée à tout moment.

**20 Le RS-44 est-il compatible avec les matériaux de réfrigération et de climatisation conçus pour le R22 ?**

Oui. Le RS-44 est compatible avec tous les matériaux couramment utilisés dans les systèmes qui ont été conçus et chargés de R22. Comme avec le R22, la présence de magnésium et alliages de zinc devrait être évitée.

**21 RS-44 peut-il être récupéré et recyclé ?**

Oui. RS-44 peut être récupéré et réutilisé après une opération de nettoyage et remise en état.

**22 Quel est l'avantage principal du RS-44 ?**

Le RS-44 est une alternative économique pour le R22, et son principal avantage est qu'il peut être utilisé pour remplacer le R22 sans nécessité de changer l'huile minérale d'origine dans le système. Il n'y a donc pas de nécessité d'adaptation à un lubrifiant synthétique tel que les POE.

**23 Le RS-44 est-il compatible avec les tuyaux, les joints et les joints toriques utilisés avec R22 ?**

Oui. Parce que l'huile minérale d'origine est utilisée ici et non un lubrifiant synthétique. Les élastomères et les plastiques utilisés avec le R22 sont compatibles avec le RS-44.

**24 Quel est le cahier des charges du RS-44 ?**

Le RS-44 est conforme à la spécification des fluides frigorigènes ARI 700 à 04 pour les réfrigérants fluorocarbures.

**25 Quel est le point éclair, limites d'explosivité et d'inflammabilité, la température d'auto-allumage du RS-44 ?**

Le RS-44 est non inflammable tel que défini dans la norme ASHRAE EN 681-98, et n'a donc ni point d'éclair, ni de limites d'explosion. La température d'auto-inflammation du RS-44 n'a pas été déterminée, mais elle devrait être supérieure à 750°C.

**26 Quel est le rendement entre RS-44 et Isceon/MO59 (417A) ?**

Le RS-44 a une capacité supérieure à celle de l'Isceon 59 (R417A) et un coefficient de performances similaires.

**27 Le RS-44 peut-il être utilisé dans des évaporateurs noyés, dans des systèmes avec des récepteurs de liquides et de compresseurs centrifuges ?**

Le RS-45 est plus adapté pour une utilisation dans des évaporateurs noyés et devrait être utilisé dans cette application. (car son glissement est plus faible et sa capacité plus haute)

**28 Quels types de détecteurs de fuites doivent être utilisés avec le RS-44 ?**

Les détecteurs de fuites utilisés avec les HFC sont adaptés pour une utilisation avec le RS-44.

**29 Dois-je utiliser le RS-44 ou RS-45 ?**

Par sa masse molaire, le RS-44 est plus approprié pour les applications à détente fixe (type capillaire), pour des températures d'évaporation haute et moyenne.

Le RS-45 est plus approprié aux systèmes de plus grosses capacité, avec détente réglable (car ouverture nécessaire) tant pour les applications de climatisation que de réfrigération positives ou négatives (jusqu'à -35° environ). S'il n'y a pas de contre-indications particulières, le RS-45 est à préférer pour ses performances supérieures.

**30 Comment améliorer les installations au R717A ?**

Les installations fonctionnant au R-417 A peuvent être remplacées par le RS-44. On obtiendra une amélioration des performances, selon la configuration du système.

**31 Que faire en cas de fuite ?**

En cas de fuite de RS-44 (R-424 A), Il est possible de compléter la charge de l'installation avec le produit vierge, sans détrimement de la performance.

## PROCESSUS DE CONVERSION du R-22 au HFC : RS-44 (R-424A)

Le RS-44 (R-424A), s'applique plus particulièrement aux systèmes de climatisation ou de réfrigération ayant une détente par capillaire ou détendeur fixe (variable possible), pour des températures d'évaporation positive, moyenne jusqu'à -10 °C (-5°C en réfrig.).

Avant de commencer le processus, remplir un formulaire avec les données et les caractéristiques de l'unité à convertir. Cette information sera utile dans l'adaptation du système avec le nouveau réfrigérant et pour évaluer les résultats de la conversion.

1° Tout d'abord, vérifiez pour le système :

- son fonctionnement correct
- l'absence de fuite.
- la pression de condensation
- la pression d'évaporation de l'installation.

2° Activez le réchauffage carter du compresseur (si l'installation est équipé de cet élément), et récupérer le R22.

3° Si vous le pouvez, vérifiez l'état du lubrifiant, c'est à dire l'eau, l'acide, des solides et condensables et si nécessaire, remplacez l'huile contaminée avec le même type de lubrifiant. Le RS-44 est compatible avec les huiles, polyol ester (POE), alkylbenzène et minérales dans la plupart des cas.

4 Si vous le pouvez, vérifiez le niveau d'huile lorsque vous supprimez le R-22, il aurait pu tirer un peu d'huile. Ajouter l'huile si nécessaire. Dans le cas où le niveau est bas, ne pas remplir au maximum le niveau qui peut remonter (après une courte période de fonctionnement le niveau se stabilise).

5 ° il est recommandé de remplacer le filtre déshydrateur chaque fois que le système est exposé à l'air atmosphérique, en particulier dans des environnements humides. (Vous pouvez utiliser des filtres R-22 ou encore mieux R-407 C).

6 ° Vérifier l'état des joints et les fermetures de l'installation et remplacer ceux qui ne sont pas en bon état, il n'est pas nécessaire d'utiliser des matériaux différents.

7° Contrôler l'étanchéité du système à l'azote sec à 25 bars, puis tirera au vide avec une pompe à vide à deux étages équipé de vacuomètre. Si vous avez remplacé l'huile, tirez au vide entre 50 et 10 mbar, mais il sera suffisant d'atteindre 500 mbar.

8° Charger l'installation au RS-44 (le nouveau réfrigérant), extraire le fluide de la bouteille en phase liquide. Ne pas charger de fluide frigorigène liquide directement dans le compresseur. La charge totale du RS-44 est la même que le R-22, nous recommandons de charger 85% de la charge habituelle de R-22. Contrôler le système et finir d'ajuster la recharge. Ne pas surcharger le système. Vérifier les données et ajuster la vanne d'expansion si nécessaire.

NOTE: La relation de la température par rapport à la pression est différente du R-22. Il convient donc de disposer de

tableaux de la pression / température du RS. Demander à votre revendeur le plus proche ou télécharger l'appli RSL :

Iphone :

<https://itunes.apple.com/gb/app/rsl/id430840160?mt=8&ign-mpt=uo%3D4>

Androïde:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.refcols.rsl>

9° Faire fonctionner le système en vérifiant les conditions de fonctionnement et les comparer avec celles prises au début, avec le R-22. La pression avec le RS-44 sera légèrement inférieure au R-22.

NOTE: Vous devez éviter les démarrages à froid, en particulier dans les compresseurs froids qui sont dépourvus de résistances de carter. À de très basses températures, en particulier à la pompe à chaleur, au démarrage il peut y avoir un grippage du compresseur. Pour les compresseurs SCROLL nous conseillons de remplacer partiellement ou totalement l'huile par une POE de la même viscosité.

10° Après contrôle, il peut être nécessaire d'ajouter plus de RS-44. Si le système a un voyant liquide et indique que la charge est complète, ajouter plus de RS-44. Il n'est pas rare de voir à travers le voyant de la conduite de liquide, une bulle de temps à autre, un petit nombre de bulles n'indique pas de façon fiable de la charge du système est insuffisante, en particulier lorsque l'huile POE a été ajouté, car ces types d'huiles font circuler le liquide dans la ligne de manière multi-fractionnée, donnant la sensation de bulles.

11° Observer le niveau d'huile du compresseur et ajouter si nécessaire. Si le niveau d'huile n'est pas stabilisé ou est incorrecte, remplacer une partie (jusqu'à 25%) du système par une huile POE même viscosité.

Le retour d'huile dépend de la conception des installations et certaines conditions d'exploitation. Sur certains systèmes avec des configurations complexes de tuyauterie dans des évaporateurs inondés ou dans des systèmes où la conduite d'aspiration du réservoir agit comme un récepteur de basse pression, nous recommandons le remplacement de tout ou partie (env. 25%) de la charge huile de compresseur avec une huile POE. Quelquefois, des modifications mineures peuvent être nécessaires (par exemple changer les joints) ou des ajustements du dispositif d'expansion. Pour ajouter l'huile POE, il est recommandé de commencer à charger 10% de la charge totale d'huile, suivie par les ajouts de 5% jusqu'à ce que le niveau d'huile retour à la normale.

Il est important de veiller à ce que, lors de l'ajout d'huile POE au système, le niveau d'huile (immédiatement après l'avoir ajoutée) est maintenue en dessous du point médian du niveau d'huile dans le système (par exemple dans le centre du voyant). Il est également important de garder un registre précis de la quantité d'huile introduite pour éviter tout débordement.

12° Déconnecter les cylindres réfrigérants du système immédiatement après l'achèvement de remplissage ou de la mise au vide.

13° Vérifier l'étanchéité de l'installation, rechercher les fuites, tous les détecteur de HFC sont appropriés pour le RS-44.

14° Etiqueter et identifier l'installation avec le nouveau frigorigène.

## FICHE DE RECONVERSION HCFC/HFC

Réalisé par \_\_\_\_\_ .Date : \_\_\_\_\_

SOCIETE :

Adresse :

Responsable Technique :

Téléphone :

Fax:

e-mail

propriétaire de l'installation

SOCIETE

Adresse du CHANTIER

Responsable Technique

TYPE D'APPLICATION :

Age de l'installation : \_\_\_\_\_ans

Plan d'implantation : oui non

TYPE DU/DES COMPRESSEURS (piston,vis...) :

GENRE DU/DES COMPRESSEURS (ouvert ...) :

marque du/des compresseurs :

MARQUE ET TYPE D'HUILE :

QUANTITE / Litres : \_\_\_\_\_ litres

TYPES\* DES ECHANGEURS (évapo.) :

TYPES\* DES ECHANGEURS (condens.) :

\*air, eau, multitubulaire etc.../

Longueur tuyauterie Aspiration :

Diamètre tuyauterie Aspiration :

Longueur tuyauterie Liquide :

Diamètre tuyauterie Liquide :

Longueur tuyauterie Refoulement :

Diamètre tuyauterie Refoulement :

|  | DIAGNOSTIQUE  |       |            |       |
|--|---------------|-------|------------|-------|
|  | Avant         | Après | Avant      | Après |
| <b>FLUIDES UTILISE :</b>                             |               |       |            |       |
| <b>QUANTITES / KG :</b>                              |               |       |            |       |
|  | saison chaude |       | mi- saison |       |
| REGIMES DE FONCTIONNEMENT                            | Avant         | Après | Avant      | Après |
| <b>Température de condensation</b>                   |               |       |            |       |
| <b>Température d'aspiration</b>                      |               |       |            |       |
| Pressions de refoulement                             |               |       |            |       |
| Pressions d'aspiration                               |               |       |            |       |
| Températures intérieures des chambres<br>ou vitrines |               |       |            |       |
| Température ambiante extérieure                      |               |       |            |       |
| Surchauffe à l'évaporateur et surchauffe<br>totale   |               |       |            |       |
| Sous refroidissement condenseur                      |               |       |            |       |
| TYPE DE DETENDEUR :                                  |               |       |            |       |
| DETENDEUR Temp° entrée/sortie :                      |               |       |            |       |
| RETOUR D'HUILE : BON-MAUVAIS                         |               |       |            |       |
| <b>PUISSANCE DE L'INSTALLATION (KW)</b>              |               |       |            |       |
| INTENSITE ABSORBEE compress, (A)<br>Tri 400V         |               |       |            |       |

## Tableau de Pression Température

| Tableau de Pression / Température ( bare manométrique) |       |                             |                 |                    |                  |                   |                 |                    |                  |             |        |        |
|--|-------|-----------------------------|-----------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------|--------------------|------------------|-------------|--------|--------|
|  |       | Substitut HFCs DROP-IN R-22 |                 |                    |                  |                   |                 |                    |                  | Autres HFCs |        |        |
| Temp C°  | R-22  | R-417A                      | R-417A          | R-424A             | R-424A           | R-422D            | R-422D          | R-434A             | R-434A           | R-407C      | R-407C | R-410A |
|  |       | (I-59)<br>Liquido           | (I-59)<br>Vapor | (RS-44)<br>Liquido | (RS-44)<br>Vapor | (I-29)<br>Liquido | (I-29)<br>Vapor | (RS-45)<br>Liquido | (RS-45)<br>Vapor |             |        |        |
| -50  | -0,36 | -0,31                       | -0,46           | -0,42              | -0,62            | -0,22             | -0,37           | -0,23              | -0,33            | -0,26       | -0,50  | 0,12   |
| -48  | -0,29 | -0,24                       | -0,40           | -0,36              | -0,58            | -0,13             | -0,31           | -0,15              | -0,25            | -0,19       | -0,44  | 0,23   |
| -46  | -0,21 | -0,16                       | -0,35           | -0,29              | -0,53            | -0,04             | -0,23           | -0,06              | -0,17            | -0,10       | -0,38  | 0,36   |
| -44  | -0,13 | -0,08                       | -0,28           | -0,21              | -0,47            | 0,05              | -0,15           | 0,04               | -0,09            | -0,01       | -0,31  | 0,49   |
| -42  | -0,04 | 0,00                        | -0,21           | -0,13              | -0,41            | 0,15              | -0,07           | 0,14               | 0,01             | 0,09        | -0,23  | 0,63   |
| -40  | 0,05  | 0,09                        | -0,13           | -0,05              | -0,34            | 0,25              | 0,02            | 0,25               | 0,11             | 0,19        | -0,15  | 0,79   |
| -38  | 0,15  | 0,19                        | -0,05           | 0,05               | -0,27            | 0,36              | 0,12            | 0,37               | 0,22             | 0,31        | -0,06  | 0,95   |
| -36  | 0,26  | 0,31                        | 0,04            | 0,15               | -0,19            | 0,48              | 0,23            | 0,50               | 0,33             | 0,43        | 0,03   | 1,13   |
| -34  | 0,38  | 0,41                        | 0,14            | 0,25               | -0,11            | 0,61              | 0,34            | 0,63               | 0,46             | 0,56        | 0,13   | 1,32   |
| -32  | 0,51  | 0,53                        | 0,24            | 0,37               | -0,02            | 0,75              | 0,46            | 0,78               | 0,59             | 0,70        | 0,25   | 1,52   |
| -30  | 0,63  | 0,66                        | 0,35            | 0,49               | 0,08             | 0,89              | 0,59            | 0,93               | 0,74             | 0,85        | 0,36   | 1,74   |
| -28  | 0,78  | 0,79                        | 0,47            | 0,62               | 0,18             | 1,05              | 0,73            | 1,10               | 0,89             | 1,01        | 0,49   | 1,96   |
| -26  | 0,93  | 0,94                        | 0,60            | 0,76               | 0,30             | 1,21              | 0,88            | 1,27               | 1,05             | 1,18        | 0,63   | 2,21   |
| -24  | 1,09  | 1,09                        | 0,74            | 0,91               | 0,42             | 1,39              | 1,04            | 1,46               | 1,23             | 1,36        | 0,78   | 2,47   |
| -22  | 1,26  | 1,25                        | 0,88            | 1,07               | 0,55             | 1,58              | 1,21            | 1,66               | 1,41             | 1,56        | 0,94   | 2,74   |
| -20  | 1,45  | 1,43                        | 1,07            | 1,24               | 0,69             | 1,77              | 1,39            | 1,87               | 1,61             | 1,75        | 1,11   | 3,03   |
| -18  | 1,64  | 1,61                        | 1,20            | 1,42               | 0,84             | 1,98              | 1,58            | 2,09               | 1,82             | 1,98        | 1,29   | 3,34   |
| -16  | 1,85  | 1,81                        | 1,38            | 1,61               | 1,00             | 2,20              | 1,78            | 2,33               | 2,04             | 2,21        | 1,48   | 3,66   |
| -14  | 2,07  | 2,01                        | 1,56            | 1,81               | 1,17             | 2,44              | 2,01            | 2,57               | 2,28             | 2,46        | 1,68   | 4,01   |
| -12  | 2,31  | 2,22                        | 1,76            | 2,03               | 1,35             | 2,68              | 2,23            | 2,84               | 2,53             | 2,71        | 1,90   | 4,37   |
| -10  | 2,54  | 2,45                        | 1,97            | 2,25               | 1,54             | 2,94              | 2,42            | 3,11               | 2,79             | 2,99        | 2,13   | 4,75   |
| -8   | 2,80  | 2,69                        | 2,19            | 2,49               | 1,74             | 3,22              | 2,72            | 3,40               | 3,07             | 3,28        | 2,38   | 5,15   |
| -6   | 3,07  | 2,95                        | 2,43            | 2,74               | 1,96             | 3,51              | 2,99            | 3,71               | 3,36             | 3,58        | 2,64   | 5,58   |
| -4   | 3,36  | 3,21                        | 2,68            | 3,01               | 2,19             | 3,81              | 3,27            | 4,03               | 3,67             | 3,90        | 2,91   | 6,02   |
| -2   | 3,66  | 3,49                        | 2,94            | 3,29               | 2,43             | 4,13              | 3,57            | 4,33               | 3,99             | 4,24        | 3,20   | 6,49   |
| 0  | 3,97  | 3,79                        | 3,21            | 3,58               | 2,69             | 4,47              | 3,89            | 4,73               | 4,33             | 4,60        | 3,51   | 6,98   |
| 2  | 4,31  | 4,09                        | 3,50            | 3,89               | 2,96             | 4,82              | 4,22            | 5,10               | 4,69             | 4,97        | 3,84   | 7,49   |
| 4  | 4,66  | 4,42                        | 3,81            | 4,21               | 3,24             | 5,19              | 4,57            | 5,49               | 5,06             | 5,36        | 4,18   | 8,03   |
| 6  | 5,02  | 4,76                        | 4,13            | 4,55               | 3,55             | 5,58              | 4,93            | 5,90               | 5,46             | 5,77        | 4,54   | 8,61   |
| 8  | 5,40  | 5,11                        | 4,47            | 4,91               | 3,86             | 5,98              | 5,32            | 6,33               | 5,87             | 6,20        | 4,92   | 9,18   |
| 10   | 5,80  | 5,48                        | 4,82            | 5,28               | 4,20             | 6,41              | 5,72            | 6,77               | 6,30             | 6,66        | 5,32   | 9,81   |
| 12   | 6,22  | 5,87                        | 5,19            | 5,67               | 4,55             | 6,85              | 6,14            | 7,24               | 6,76             | 7,13        | 5,74   | 10,44  |
| 14   | 6,66  | 6,28                        | 5,58            | 6,08               | 4,91             | 7,31              | 6,58            | 7,73               | 7,23             | 7,62        | 6,18   | 11,12  |
| 16   | 7,12  | 6,71                        | 5,99            | 6,51               | 5,30             | 7,81              | 7,05            | 8,24               | 7,72             | 8,14        | 6,65   | 11,82  |
| 18   | 7,60  | 7,14                        | 6,42            | 6,95               | 5,71             | 8,30              | 7,53            | 8,77               | 8,24             | 8,67        | 7,13   | 12,55  |
| 20   | 8,10  | 7,60                        | 6,86            | 7,42               | 6,13             | 8,83              | 8,04            | 9,33               | 8,78             | 9,24        | 7,64   | 13,31  |
| 22   | 8,62  | 8,08                        | 7,33            | 7,90               | 6,58             | 9,37              | 8,57            | 9,90               | 9,34             | 9,82        | 8,17   | 14,11  |
| 24   | 9,16  | 8,58                        | 7,81            | 8,41               | 7,04             | 9,94              | 9,12            | 10,50              | 9,93             | 10,43       | 8,73   | 14,92  |
| 26   | 9,72  | 9,11                        | 8,32            | 8,93               | 7,53             | 10,54             | 9,69            | 11,13              | 10,54            | 11,06       | 9,31   | 15,78  |
| 28   | 10,31 | 9,65                        | 8,84            | 9,48               | 8,04             | 11,15             | 10,29           | 11,78              | 11,17            | 11,72       | 9,92   | 16,67  |
| 30   | 10,92 | 10,21                       | 9,39            | 10,05              | 8,57             | 11,79             | 10,92           | 12,45              | 11,83            | 12,41       | 10,56  | 17,59  |
| 32   | 11,55 | 10,79                       | 9,96            | 10,64              | 9,12             | 12,46             | 11,57           | 13,15              | 12,52            | 13,12       | 11,23  | 18,55  |
| 34   | 12,21 | 11,41                       | 10,56           | 11,26              | 9,70             | 13,15             | 12,25           | 13,88              | 13,24            | 13,86       | 11,92  | 19,55  |
| 36   | 12,89 | 12,02                       | 11,17           | 11,90              | 10,30            | 13,87             | 12,96           | 14,64              | 13,98            | 14,63       | 12,64  | 20,58  |
| 38   | 13,60 | 12,68                       | 12,81           | 12,56              | 10,93            | 14,61             | 13,69           | 15,42              | 14,75            | 15,43       | 13,39  | 21,65  |
| 40   | 14,33 | 13,35                       | 12,48           | 13,25              | 11,58            | 15,38             | 14,45           | 16,23              | 15,56            | 16,26       | 14,18  | 22,76  |
| 42   | 15,09 | 14,05                       | 13,16           | 13,96              | 12,26            | 16,18             | 15,25           | 17,08              | 16,39            | 17,11       | 15,00  | 23,91  |
| 44   | 15,88 | 14,77                       | 13,88           | 14,71              | 12,97            | 17,01             | 16,07           | 17,95              | 17,25            | 18,01       | 15,84  | 25,09  |
| 46   | 16,70 | 15,52                       | 14,62           | 15,47              | 13,71            | 17,86             | 16,93           | 18,86              | 18,15            | 18,92       | 16,73  | 26,32  |
| 48   | 17,54 | 16,31                       | 15,38           | 16,27              | 14,48            | 18,74             | 17,82           | 19,79              | 19,08            | 19,87       | 17,65  | 27,58  |
| 50   | 18,42 | 17,11                       | 16,17           | 17,09              | 15,27            | 19,65             | 18,74           | 20,76              | 20,05            | 20,85       | 18,60  | 28,89  |
| 52   | 19,32 | 17,93                       | 16,98           | 17,94              | 16,10            | 20,61             | 19,69           | 21,77              | 21,05            | 21,87       | 19,59  | 30,25  |
| 54   | 20,26 | 18,78                       | 17,83           | 18,83              | 16,96            | 21,57             | 20,68           | 22,81              | 22,09            | 22,92       | 20,62  | 31,65  |
| 56   | 21,23 | 19,66                       | 18,69           | 19,74              | 17,85            | 22,57             | 21,71           | 23,88              | 23,17            | 24,01       | 21,69  | 33,09  |
| 58   | 22,23 | 20,57                       | 19,59           | 20,68              | 18,78            | 23,61             | 22,77           | 25,00              | 24,29            | 25,13       | 22,79  | 34,58  |