

RS-70

(R453A) remplaçant à faible PRG/GWP du R22 et de ces substituts

FLUIDES FRIGORIGÈNES

FICHE TECHNIQUE

DT – COM – 29 – V1

Date : 06/06/2019

Description

Le RS70 a été mis au point par Réfrigérant Solutions pour pouvoir remplacer, de manière simple, le R22 (et tous ses substituts) par un réfrigérant à faible PRG (GWP).

L'objectif de l'utilisation du RS-70 est de permettre la continuité de maintenance des installations existantes après 2020, au plus faible coût, sans modification des installations existantes.

Le RS-70 est à ce jour, une réponse simple et efficace pour respecter les nouvelles exigences de la F-Gaz et permettre la réduction d'émission de CO₂ avec bon sens.

Caractéristiques principales

- ✓ Préconisé pour les clients cherchant une option « drop-in » du R22 mais aussi d'autres substituts tels que le R-417A, R-417B, R-422D, R-438A, R424A (RS44), R434A (RS45).
- ✓ Préconisé pour toutes les installations à détente direct.
- ✓ Le plus bas GWP (1765) parmi les remplaçants du R-22. ✓ Aucun changement d'huile nécessaire dans la plupart des installations.
- ✓ Peut être utilisé avec les huiles minérales, AB & POE.
- ✓ Aucun remplacement du dispositif de détente.
- ✓ Débit massique quasi similaire au R22.
- ✓ Puissance et efficacité pratiquement égales au R-22.
- ✓ Température de refoulement plus basse que le R-22.
- ✓ Ne présente pas de problème technique en complétant un système contenant R-22, mais la recommandation générale est de ne pas mélanger les réfrigérants.
- ✓ Glissement de température moyen de 4,5°C ; en cas de fuite, le complément du système peut être fait avec modération.

Applications

En tant que substitut direct du R-22, le RS-70 est adapté pour installations de basse, moyenne et de haute température dans un grand nombre d'applications.

- Climatisations commerciales, splits, refroidisseurs d'eau, procès industriels de refroidissement multitubulaire.
- Chambres froides positives et négatives, supermarchés, transport réfrigéré, caves réfrigérées, distributeurs automatiques de boissons froides, vitrines frigorifiques, refroidisseurs de lait, patinoires...

Mise en œuvre

Comme le RS-70 est un mélange, il doit toujours être transféré en phase liquide, ou en charge complète si le transfert se fait en phase gazeuse.

Dans le cas de fuite partielle, l'installation peut être complétée au RS-70 directement, sans que les propriétés en soient affectées.

Comme dans la majorité de cas le changement de lubrifiant n'est pas nécessaire, le RS-70 peut être introduit directement, tel qu'indiqué dans les règles de reconversion.

Lubrifiant

Le RS-70 est compatible aux huiles minérales et alkylbenzenes se trouvant traditionnellement dans les installations au R-22. Il est aussi compatible avec les lubrifiants de polyolester POE.

Bien que, dans la plupart de cas, il ne soit pas nécessaire changer le lubrifiant, veuillez suivre les recommandations des fabricants des compresseurs relatives à la viscosité.

Cependant, dans certains cas particuliers où le retour d'huiles peut ne pas être suffisant, installations avec configurations de lignes longues et complexes ; avec des réservoirs de liquide de gros volume ou avec des températures de travail très basses. Il peut être nécessaire de remplacer partiellement l'huile minérale/AB par une POE de même viscosité.

Sécurité

Le RS-70 n'est pas toxique ou inflammable, haute sécurité. Sa classification de sécurité est **A1 group L1**.

Données environnementales

Aucun des composants du RS-70 ne contient pas de chlore, par conséquent le produit a un ODP = 0 (capacité pour épuiser la couche d'ozone).

Comme tous les hydrofluorocarbures (HFC), le RS-70 possède un potentiel direct de chauffage atmosphérique (GWP 1765), mais il est compensé par son bas TWEI – Total Equivalent Warming Impact (effet de serre).

www.framacold.com

Compatibilité des matériaux

Le RS-70 est compatible avec tous les matériaux habituellement utilisés dans systèmes de réfrigération qui ont fonctionné au R-22. Généralement, les matériaux compatibles avec le R-22 peuvent être utilisés avec le RS-70. Nous recommandons de vérifier avec le fabricant de l'équipement les particularités pour l'adaptation de ceux-ci, en relation à la compatibilité des matériaux car le RS-70 contient des HFCs. Il sera peut-être nécessaire de changer certains joints de type caoutchouc naturel, dans les installations au R22 les plus anciennes.

RS-70 Composition

| Nom chimique | % en poids | N° . CE |
|-----------------------------------|----------------|-----------|
| Tétrafluoroéthane (R-134a) | 53,8 | 212-377-0 |
| Pentafluoroéthane (R-125) | 20,0 | 206-557-8 |
| Difluorométhane (R-32) | 20,0 | 200-839-4 |
| Heptafluoropropane (R227ea) | 5,0 | 207-079-2 |
| Iso-pentane (R-601 ^a) | 0,6 | 201-142-8 |
| N-butane (R-600) | 0,6 | 203-448-7 |
| Type | mélange de HFC | |
| GWP | 1765 | |

RS-70 Propriétés physiques

| | | RS70 | R22 |
|--|-------------------|---------------|--------|
| Poids moléculaire | | 88.8 | 86.5 |
| Point d'ébullition (à 1 atm) | °C | -42.2 | -40.8 |
| Glissement de T° | K | 4.2 approx | 0 |
| Température critique | °C | 87.9 | 96.1 |
| Pression critique | bar | 45.3 | 49.9 |
| Densité liquide à 25°C | kg/m ³ | 1136 | 1191 |
| Densité de vapeur saturatée à 25°C | kg/m ³ | 41.7 | 44.2 |
| Chaleur spécifique liquide à 25°C | kJ/kg°C | 1.52 | 1.26 |
| Pression vapeur à 25°C | bar | 11.2 | 10.44 |
| Chaleur latente de vaporisation au point d'ébullition | kJ/kg°C | 243 | 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 |
| GWP | | 1765 | 1810 |

Tables de pression/température

Les tables de pression/température de la série indiquent à la fois le point de bulle liquide et le point de rosée vapeur du fluide frigorigène de la série RS.

Point de bulle liquide: c'est la température à laquelle le réfrigérant liquide commencera à s'évaporer, à la pression donnée. En dessous de cette température le réfrigérant liquide sera sous-refroidi.

Point de rosée vapeur: c'est la température à laquelle la vapeur de réfrigérant commencera à se condenser, à la pression donnée. Au-dessus de cette température, la vapeur de fluide frigorigène sera surchauffée.

Calcul de la Surchauffe vapeur à l'évaporateur:

Pour déterminer la surchauffe à l'évaporateur, il faut mesurer la température de la conduite d'aspiration au niveau du tuyau de sortie de l'évaporateur et mesurer la pression d'aspiration au niveau du tuyau de sortie de l'évaporateur. Utiliser la table de pression/température, et déterminer le point de rosée de vapeur pour la pression d'aspiration mesurée. Enfin il faut soustraire le point de rosée déterminée à partir de la température réelle. La différence est la surchauffe de l'évaporateur

Calcul du sous-refroidissement liquide au Condenseur:

Pour déterminer le sous-refroidissement au condenseur, il faut mesurer la température du tube de sortie du condenseur et mesurer la pression du condenseur à la conduite de sortie du condenseur. Utiliser la table de pression/température, déterminer le point de bulle liquide à la pression du condenseur mesuré. Enfin, soustraire de la température mesurée à partir du point de bulle déterminée. Cette différence est le sous-refroidissement du condenseur.

Note: Avec la gamme de réfrigérants RS, la moyenne des températures d'évaporation et condensation sera le point moyen entre la température de bulle et la de rosée.

RS-70 Miscibilité du lubrifiant

Le RS-70 a été spécialement conçu pour améliorer le retour d'huile de l'évaporateur en basse température, ceci en incluant une partie de R227ea dans le mélange.

Pourquoi réaliser ce mélange ?

Les lubrifiants POE ont été spécialement développés pour les réfrigérants HFC, mais en 1993, le rapport publié (« *Air Conditioning & Refrigeration Technology Institute* », partie du « *Materials Compatibility & Lubricants Research Programme* » préparé pour le « *US Department of Energy* »), démontre que R134a, R32 et R125 ne sont pas complètement miscibles avec ces huiles à basse température. Un risque de solubilité insuffisante de l'huile existe donc avec un réfrigérant contenant un mélange de R134, R32 et/ou R125. Pour réduire la viscosité du lubrifiant et permettre le retour d'huile adéquate vers le compresseur, le R227ea a été ajouté pour surmonter ce problème.








Comparatif RS-70

Des tests indépendants rigoureux ont été effectués à l'aveugle sur 7 réfrigérants RS70, R22, R438A, R422D, R417A et R424A(RS44) et le R434A(RS45). Dans des conditions identiques, il a été démontré que le RS-70 est le plus proche fluide du R22 (pression/débit massique, performance).

Ici nous avons repris un résumé des résultats des protocoles d'essais réalisés par l'Université Polytechnique de Catalogne (UPC) à Barcelone, Espagne, dans des conditions strictement contrôlées.

Un calorimètre (spécialement construit) a été utilisé pour tous ces tests de sorte que les résultats en termes d'efficacité énergétique et de capacité de refroidissement pourraient être comparés légitimement. La synthèse des données obtenues dans les essais effectués à **+45°C de condensation** sont présentés dans les tableaux à droite.

Fluides testés :

| | |
|---|--------------|
|  | RS70 |
|  | R22 |
|  | R438A (MO99) |
|  | R422D (MO29) |
|  | R417A (MO59) |
|  | R424A (RS44) |
|  | R434A (RS45) |

Compresseur :

GELPHA 1,5 HP K7.2X model
 Conçu pour R-404A ou R-507
 Grandes plages de températures possibles

Condenseur :

Air-cooled
 HRT/4-400-5PN model

Valve d'expansion : Danfoss TES2 model

La charge thermique et l'Evaporateur :

Une charge thermique de 50 litres (50% propylène glycol et 50% eau) contenue dans un cylindre

L'évaporateur est composé de 3 bobines de tubes cuivre de 15m chacune, entourant le cylindre de charge thermique. Le tout est disposé dans un plus grand cylindre complété d'éthylène glycol et d'eau afin de bien transmettre les échanges thermiques.

Conclusion

Le RS70 est le plus proche des fluides de remplacement du R22 de part :

- Son débit massique quasi similaire :
 - o ne nécessitant par l'ajustement de la détente.
 - o Peut fonctionner en détente par capillaire.
- Son COP et sa capacité frigorifique la plus proche du R22
- Sa puissance absorbée généralement plus basse qu'au R22.

La dimension des échangeurs et conduites reste similaire au R22. Les pressions d'aspiration et de refoulement sont aussi les plus proches.

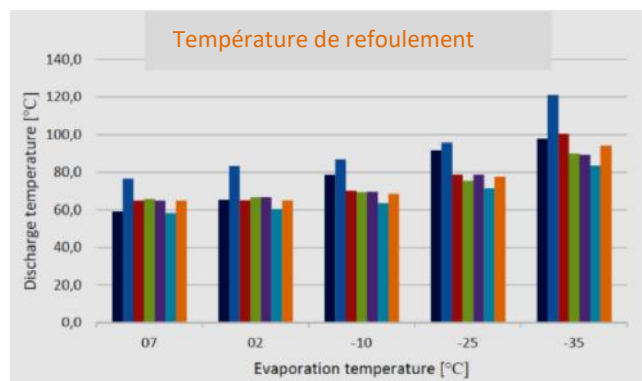
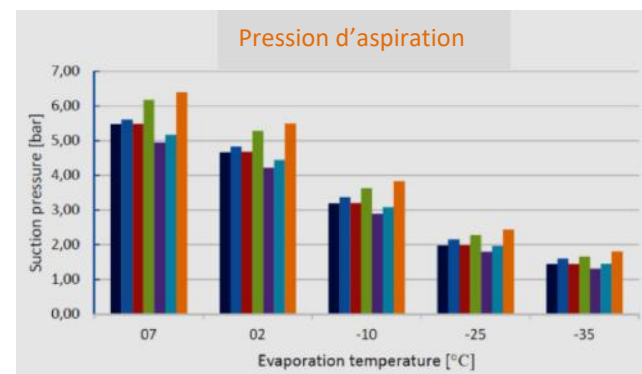
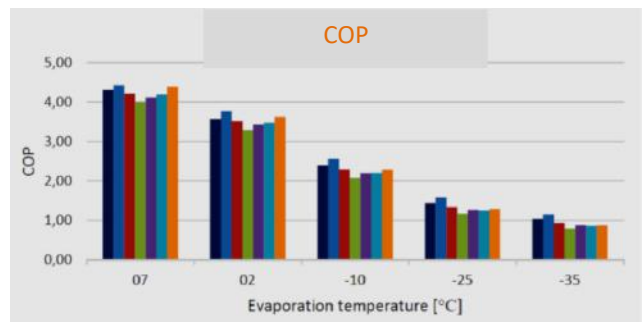
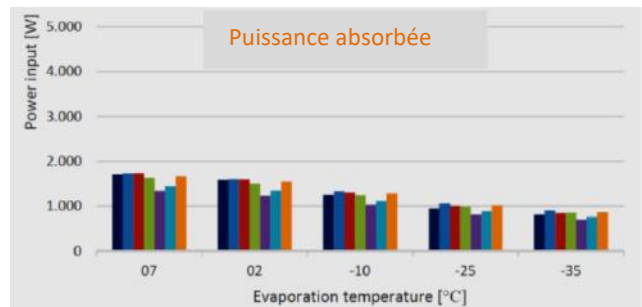
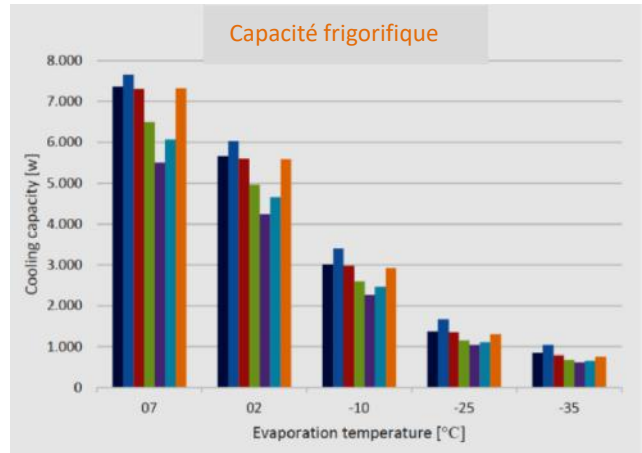
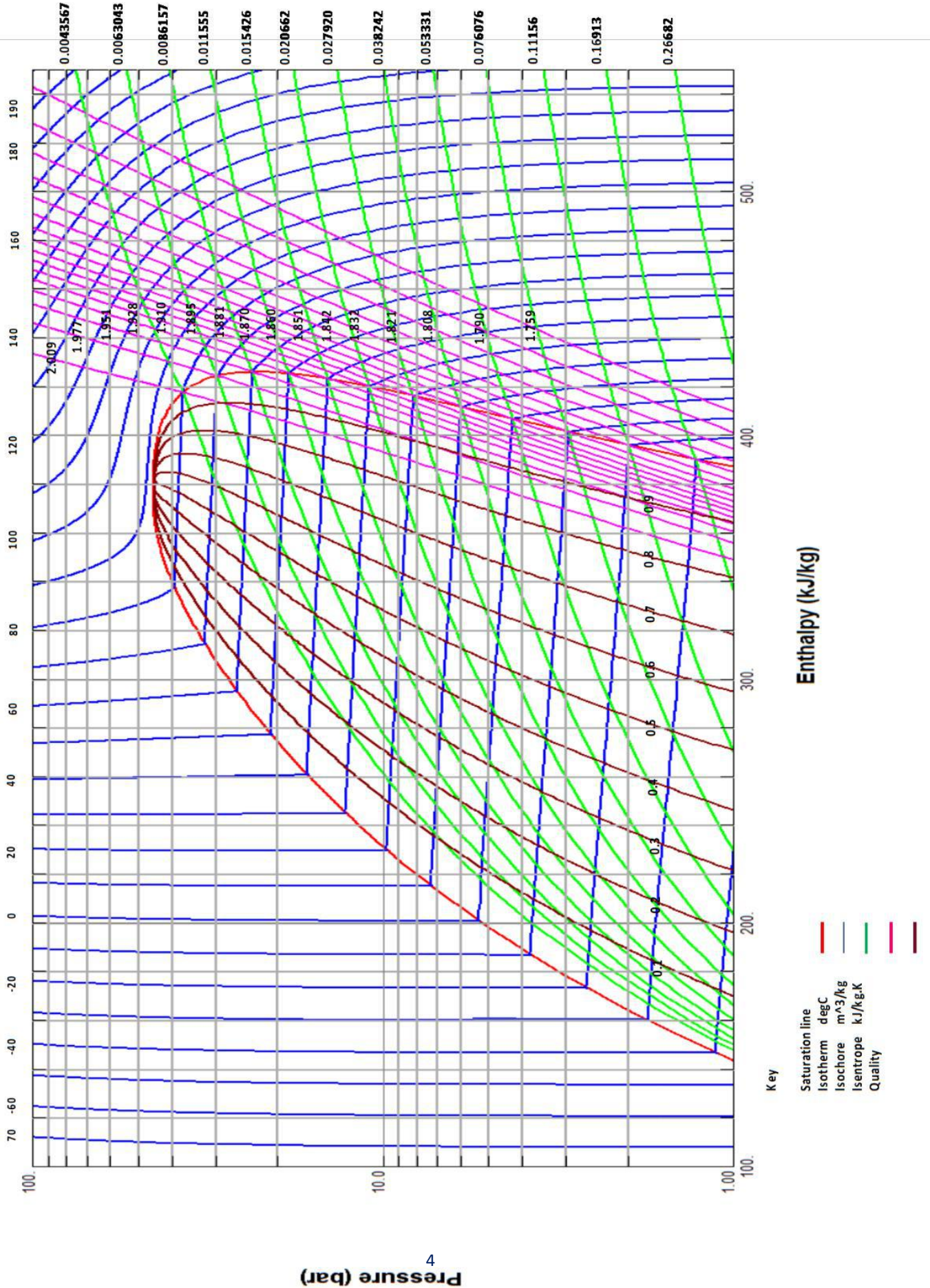


DIAGRAMME ENTHALPIQUE RS70

Comparatif de la capacité de refroidissement :



Questions fréquentes sur le RS70

1 Qu'est-ce que RS70 ?

Le RS70 est un substitut direct HFC à faible PRG du R22 dans la plupart des applications à détente variable.

2 Que contient le RS70 ?

Le RS-70 est un mélange de HFC 134a, HFC-125, R-32, R227ea, et HC N-butane (R-600) et HC Iso-pentane (R-601a).

3 Est-ce qu'il a un code ASHRAE et quel est sa classification ?

Non pas, encore. L'obtention d'un numéro ASHRAE est une démarche lente qui est en cours.

4 Est-ce que le RS-70 est soumis à une élimination graduelle conformément aux réglementations, tel que les CFC et HCFC ?

Non, aucun des composants du RS-70 n'est soumis à un calendrier d'élimination progressive dans le cadre du Protocole de Montréal ou des Règlements Européennes.

5 Est-ce que le RS-70 est non inflammable et non toxique ?

Oui, le RS-70 est non toxique et non inflammable sous toutes les conditions de fractionnement, conformément à la norme ASTM 681-98. Il appartient au groupe L1.

6 Est-ce que le RS-70 peut s'utiliser avec des lubrifiants minéraux et alkyl benzéniques ?

Oui, il n'est pas nécessaire de changer pour une huile polyolester synthétique (POE). Le RS70 fonctionne parfaitement avec les lubrifiants traditionnels.

Le retour d'huile dépend de certaines conditions de fonctionnement. Dans certains systèmes avec configurations de tuyauterie longues et complexes, dans les évaporateurs noyés ou dans les systèmes où l'accumulateur de la ligne d'aspiration agit comme un récepteur de basse pression, on recommande le remplacement de toute ou d'une partie (à peu près 25%) de la charge d'huile du compresseur avec POE. Consulter les règles de reconversion.

7 Quel est l'avantage principal du RS-70 ?

Le RS-70 est le substitut direct du R-22 avec le plus bas potentiel de réchauffement global (PRG). Un seul substitut suffit pour toutes les applications sauf pour les évaporateurs noyés où seule la solution avec le RS45 permet de conserver les huiles d'origines.

Le RS-70 peut s'utiliser avec les équipements de R-22 sans besoin de changer l'huile minérale originale. Il fonctionne dans toute la plage de température du R-22, en haute et en basse température.

Les pressions de travail permettent travailler dans la majorité des cas avec des réservoirs et d'autres éléments existants dans l'installation sans aucun besoin de les modifier. Adapté aux systèmes à détente réglable (vannes) mais aussi à détente par capillaire.

C'est une solution parfaite pour les industries alimentaires aux installations fonctionnant au R-22 ne pouvant pas arrêter leur production plusieurs jours (comme lors du remplacement du R22 par le R404A).

Comme le RS70 est un substitut direct du R22 sans perte significative de capacité frigorifique et un le plus faible des GWP des substituts direct, c'est la solution idéale pour son remplacement.

8 Est-ce que le RS-70 peut s'utiliser pour compléter des installations contenant du R-22 ?

La recommandation générale est de ne pas mélanger les réfrigérants (notamment pour permettre leur recyclage). L'addition de RS-70 au R-22 ne produit pas un mélange azéotropique donc il ne génère pas des pressions plus élevées. A ce jour, il n'y a pas encore

des preuves suffisantes pour conclure s'il y aurait un problème, mais toutes les simulations par ordinateur suggèrent que le RS-70 peut être utilisé pour recharger les fuites de R-22 sans effet sur le fonctionnement de l'installation.

9 Quel est le ratio de compression du R-70 ?

Disposer de ratios de compression élevés pourrait provoquer une augmentation de la consommation énergétique et des dommages au compresseur. Le RS-70 possède un ratio de compression égal à celui du R-22.

10 Est-ce que le RS-70 est aussi efficace que le R-22 ?

Oui. Les tests montrent que le RS-70 possède un coefficient de performance plus élevé que celui du R-22, et par conséquent, il est plus efficace énergétiquement.

11 Quels sont les tests réalisés sur le RS-70, et quels sont les résultats ?

Lors des changements du R22 par leRS70, celui-ci s'est avéré être un substitut direct (« Drop-in ») sans besoin de changer l'huile minérale originale.

12 Quel est le glissement (Glide) du RS-70 ?

Approximativement 4,2°C.

13 Le RS-70 doit-il être chargé en phase liquide ou gazeuse ?

Comme le RS-70 est un mélange zéotropique, la recommandation est de charger le système en phase liquide. Pourtant, s'il faut changer tout le réfrigérant du système, alors il est possible de le faire en état gazeux.

14 Est-ce que tous les conteneurs du RS-70 possèdent un tube plongeant ?

Cela dépend du type de conteneur. Ceux de GAS-SERVEI en bleu, sont tous livrés avec le tube plongeant. Dans le cas où le conteneur n'aurait pas de tube-sonde, il est conseillé de le retourner.

15 Est-ce que le RS-70 est compris dans le SNAP (Programme de nouvelles alternatives des EEUU) ?

L'enregistrement est en cours.

16 Comment sont les pressions du RS-70 par rapport au R-22 ?

La pression de refoulement du RS-70 est supérieure d'environ 0,5bar à celle du R-22.

17 Quelle est la capacité du RS-70 par rapport au R-22 ?

Il n'y a pas une perte significative de capacité frigorifique par rapport au R-22, à hautes et à basses températures.

18 Quelles sont les températures de fonctionnement du RS70 par rapport au R22 ?

Les températures de refoulement du RS-70 sont inférieures à celles du R-22.

19 Quelles sont les caractéristiques d'inflammabilité du RS70 ?

Le RS-70 n'est pas inflammable à température ambiante et à pression atmosphérique, et il possède la même classification que le R-410A, R-134a, R-404A, R-409A (FX56), R-507, etc.

20 Quels sont les produits de décomposition résultants de la combustion du RS-70 ?

Les produits de décompositions résultant de l'exposition du RS70 à une source de haute température sont similaires à ceux formés par le R-22 quand il est exposé au feu. Les produits de décomposition sont irritants et toxiques, et un appareil de respiration autonome doit être utilisé dans cette situation.

21 Quelles précautions spéciale doit on prendre avec le RS70 ?

Il n'y a pas de précaution spécifique avec le RS-70. Comme il est d'usage avec tous les réfrigérants, le sens commun et les bonnes pratiques sont toujours recommandés. L'utilisation de lubrifiants hygroscopiques synthétiques (POE) peut être évité avec le RS-70, par conséquent une attention spéciale à l'entrée d'humidité il n'est pas nécessaire, même si cela doit être toujours contrôlé.

22 Est-ce que le RS-70 peut se récupérer et être réutilisé ?

Oui, le RS-70 peut être récupéré et réutilisé après d'un process de recyclage, qui peut être effectué par une société spécialisée dans la régénération de réfrigérants.

23 Quel est la procédure technique pour le remplacement du R-22 par RS-70 ?

La procédure pour la reconversion du R-22 au RS-70 est simple. Après la récupération du R-22 et le tirage au vide, il faut utiliser le même type de lubrifiant, changer le filtre déshydrateur et introduire approximativement la même quantité de RS-70 que de R-22 original. Consulter les règles de conversion.

24 Quel est le prix du RS-70 par rapport à d'autres alternatives ? Le RS-70 est compétitif par rapport aux autres produits alternatifs du R-22.

25 Est-ce que le RS-70 est homologué par les fabricants de compresseurs ?

Les composants individuels qui composent le RS-70 sont amplement utilisés dans les compresseurs fabriqués par les principaux fournisseurs.

26 Quel est le coefficient de performance (COP) du RS-70 par rapport à celui du R-22?

Les tests montrent que le RS-70 fournit un COP supérieur à celui du R-22, selon l'application et l'équipement.

27 Quel est la spécification du RS-70 ?

Le RS-70 respecte les spécifications de réfrigérants ARI-700 pour les fluides à base de fluorocarbures.

28 Quels sont les effets de la haute exposition par inhalation du RS-70 ?

Comme tous les CFC, HCFC et HFC qui sont base des réfrigérants, une haute exposition au RS-70 peut produire des effets anesthésiques. Des expositions très élevées peuvent provoquer un rythme cardiaque anormal et être mortelles tel qu'avec tous les CFC, HCFC et HFC.

29 Quel est le point d'inflammation, explosivité et température d'ignition du RS-70?

Le RS-70 est classé comme non inflammable d'après sa formulation et par conséquent il n'a pas un point d'inflammabilité ni de limite d'explosivité. La température d'ignition du RS-70 n'a pas été mesurée, mais on doit être supérieure à 750 °C.

30 Est-ce que le RS-70 peut s'utiliser dans des évaporateurs noyés, systèmes avec récepteurs de liquides et dans des compresseurs centrifuges?

Non, ces utilisations sont déconseillées au vu du glissement de 4.2°K du fluide.

31 Quels types de détecteurs de fuites doivent s'utiliser avec RS-70?

On peut utiliser les mêmes détecteurs de fuite qu'avec les autres HFC.

32 Quel serait l'effet d'une importante fuite de RS-70 ?

Comme les autres réfrigérants de ce type, la zone doit être évacuée immédiatement. La vapeur peut se concentrer au niveau du sol et des zones basses mal-ventilées et sa dispersion peut être lente. La zone doit être ventilée avant d'y entrer.

33 Est-ce que le RS-70 est disponible en bouteilles non consignées ?

Oui, uniquement pour une utilisation hors d'Europe.

34 Est-ce que le RS-70 peut s'utiliser dans systèmes développés initialement pour le R-22 puis convertis après avec un hydrocarbure (HC)?

Bien qu'il n'y ait pas d'expérience avec des systèmes d'hydrocarbures destinés à remplacer le R-22, le RS-70 doit être une bonne option, en tenant compte que la charge de réfrigérant devrait être supérieure en masse.

35 Est-ce que le RS70 est compatible avec les systèmes de réfrigération et d'air conditionnée prévus au R-22?

Oui, le RS-70 est compatible avec tous les matériaux habituels utilisés dans les systèmes qui ont été dessinés et chargés avec le R-22. Les matériaux qui contiennent magnésium ou alliages de Zinc doivent être évités.

| | RS-50 | RS-44 | RS-45 | RS-24 | RS-70 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ethylene-Propylene Diene Terpolymer & copolymer | C | C | C | C | C |
| Polyethylene Chlorosulfonaté | C | C | C | C | C |
| Polyisoprene Polyéthylène Chloriné | CE | CE | CE | CE | CE |
| Neoprene (Chloroprene) | C | C | C | C | C |
| Epychlorohydrin | CE | CE | CE | CE | CE |
| Polyinylidene fluorine et copolymer de Vinylidene fluoride & hexofluoropropylene | NC | NC | NC | NC | NC |
| Silicone | NCE | NCE | NCE | NCE | NCE |
| Polyurethane | CE | CE | CE | CE | CE |
| Nitrile | CE | CE | CE | CE | CE |
| H-NBR | CE | CE | CE | CE | CE |
| Butyl rubber | CE | CE | CE | CE | CE |
| Natural rubber | CE | CE | CE | CE | CE |
| Polysulfide | C | C | C | C | C |
| Nylon | C | C | C | C | C |
| Polytetrafluoroethylene (PTFE) | C | C | C | C | C |
| PEEK | C | C | C | C | C |
| ABS | CE | CE | CE | CE | CE |
| Polypropylene | CE | CE | CE | CE | CE |
| Polyphenylene sulfide | C | C | C | C | C |
| Polyethylene terephthalate | C | C | C | C | C |
| Polysulfone | C | C | C | C | C |
| Polyimide | C | C | C | C | C |
| Polyetherimide | C | C | C | C | C |
| Polyphthalamide | CE | CE | CE | CE | CE |
| Polyamideimide | CE | CE | CE | CE | CE |
| Polyamiderimide | CE | CE | CE | CE | CE |
| Acetal | C | C | C | C | C |
| Phenolic | C | C | C | C | C |
| Resine Epoxy | C | C | C | C | C |

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

GUIDE DE CONVERSION du R-22 au HFC RS-70

Le RS-70, s'applique à tous les systèmes initialement au R22, à l'exception des échangeurs à évaporateurs noyés.

Il est approprié aux détentes directs fixes et thermostatiques tant pour la climatisation, pompe à chaleur que pour la réfrigération positive et négative.

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 du carter du compresseur (si l'installation est équipé de cet élément), et récupérer le R22 (ou son substitut).

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-70 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 RS70 (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 de RS70 est la même que le R-22, nous recommandons de charger 85% de la charge habituelle de R22. 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 légèrement 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-70 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 RS70. Si le système a un voyant liquide et indique que la charge est complète, ajouter plus de RS70. 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 RS70.

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

FICHE DE RECONVERSION HCFC/HFC

Réalisé par _____ .Date : _____

| | |
|-------------------------|-------------|
| SOCIETE : | Téléphone : |
| Adresse : | Fax: |
| Responsable Technique : | 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 :

Longueur tuyauterie Liquide :

Diamètre tuyauterie Aspiration :

Diamètre tuyauterie Liquide :

Longueur tuyauterie Refoulement :

Diamètre tuyauterie Refoulement :

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

RS-70 – Propriétés de Saturation / Table Thermodynamiques

| | Phase liquide | Phase gazeuse | Phase liquide | Phase gazeuse | Phase liquide | Phase gazeuse | Phase liquide | Phase gazeuse | Phase liquide | Phase gazeuse |
|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Température (°C) | Pression (bar) | Pression (bar) | Densité (kg/ m³) | Densité (kg/ m³) | Volume (m³/ kg) | Volume (m³/ kg) | Enthalpie (kJ/ kg) | Enthalpie (kJ/ kg) | Entropie (kJ/ kg-K) | Entropie (kJ/ kg-K) |
| -60 | 0,40 | 0,25 | 1422,4 | 1,2933 | 0,00070305 | 0,77324 | 120,94 | 371,93 | 0,77845 | 1,9772 |
| -59 | 0,42 | 0,27 | 1419,5 | 1,3717 | 0,00070449 | 0,72901 | 122,22 | 372,55 | 0,78445 | 1,9743 |
| -58 | 0,45 | 0,29 | 1416,6 | 1,4540 | 0,00070594 | 0,68776 | 123,50 | 373,17 | 0,79042 | 1,9715 |
| -57 | 0,48 | 0,31 | 1413,6 | 1,5402 | 0,00070740 | 0,64928 | 124,79 | 373,79 | 0,79637 | 1,9687 |
| -56 | 0,50 | 0,33 | 1410,7 | 1,6304 | 0,00070886 | 0,61334 | 126,08 | 374,41 | 0,80230 | 1,9660 |
| -55 | 0,53 | 0,35 | 1407,8 | 1,7249 | 0,00071034 | 0,57975 | 127,36 | 375,03 | 0,80821 | 1,9633 |
| -54 | 0,56 | 0,37 | 1404,8 | 1,8236 | 0,00071183 | 0,54835 | 128,65 | 375,64 | 0,81409 | 1,9606 |
| -53 | 0,59 | 0,39 | 1401,9 | 1,9269 | 0,00071332 | 0,51896 | 129,94 | 376,26 | 0,81996 | 1,9581 |
| -52 | 0,62 | 0,41 | 1398,9 | 2,0348 | 0,00071483 | 0,49145 | 131,23 | 376,87 | 0,82580 | 1,9555 |
| -51 | 0,66 | 0,44 | 1396,0 | 2,1475 | 0,00071634 | 0,46566 | 132,53 | 377,49 | 0,83162 | 1,9530 |
| -50 | 0,69 | 0,46 | 1393,0 | 2,2651 | 0,00071787 | 0,44148 | 133,82 | 378,10 | 0,83743 | 1,9506 |
| -49 | 0,73 | 0,49 | 1390,0 | 2,3878 | 0,00071940 | 0,41880 | 135,12 | 378,71 | 0,84321 | 1,9482 |
| -48 | 0,76 | 0,52 | 1387,1 | 2,5157 | 0,00072095 | 0,39750 | 136,41 | 379,33 | 0,84897 | 1,9458 |
| -47 | 0,80 | 0,55 | 1384,1 | 2,6490 | 0,00072250 | 0,37750 | 137,71 | 379,94 | 0,85471 | 1,9435 |
| -46 | 0,84 | 0,58 | 1381,1 | 2,7879 | 0,00072407 | 0,35869 | 139,01 | 380,55 | 0,86044 | 1,9413 |
| -45 | 0,89 | 0,61 | 1378,1 | 2,9326 | 0,00072564 | 0,34100 | 140,32 | 381,16 | 0,86614 | 1,9390 |
| -44 | 0,93 | 0,64 | 1375,1 | 3,0831 | 0,00072723 | 0,32435 | 141,62 | 381,77 | 0,87183 | 1,9369 |
| -43 | 0,98 | 0,68 | 1372,1 | 3,2397 | 0,00072883 | 0,30867 | 142,92 | 382,37 | 0,87750 | 1,9347 |
| -42 | 1,02 | 0,71 | 1369,0 | 3,4026 | 0,00073044 | 0,29389 | 144,23 | 382,98 | 0,88315 | 1,9326 |
| -41 | 1,07 | 0,75 | 1366,0 | 3,5719 | 0,00073206 | 0,27996 | 145,54 | 383,59 | 0,88878 | 1,9305 |
| -40 | 1,13 | 0,79 | 1363,0 | 3,7478 | 0,00073369 | 0,26682 | 146,85 | 384,19 | 0,89439 | 1,9285 |
| -39 | 1,18 | 0,83 | 1359,9 | 3,9305 | 0,00073534 | 0,25442 | 148,16 | 384,79 | 0,89999 | 1,9265 |
| -38 | 1,23 | 0,87 | 1356,9 | 4,1202 | 0,00073699 | 0,24271 | 149,47 | 385,39 | 0,90557 | 1,9246 |
| -37 | 1,29 | 0,92 | 1353,8 | 4,3170 | 0,00073866 | 0,23164 | 150,79 | 385,99 | 0,91114 | 1,9226 |
| -36 | 1,35 | 0,96 | 1350,7 | 4,5213 | 0,00074035 | 0,22118 | 152,11 | 386,59 | 0,91668 | 1,9207 |
| -35 | 1,41 | 1,01 | 1347,6 | 4,7331 | 0,00074204 | 0,21128 | 153,43 | 387,19 | 0,92221 | 1,9189 |
| -34 | 1,48 | 1,06 | 1344,5 | 4,9526 | 0,00074375 | 0,20191 | 154,75 | 387,78 | 0,92773 | 1,9171 |
| -33 | 1,54 | 1,11 | 1341,4 | 5,1802 | 0,00074547 | 0,19304 | 156,07 | 388,38 | 0,93323 | 1,9153 |
| -32 | 1,61 | 1,17 | 1338,3 | 5,4159 | 0,00074720 | 0,18464 | 157,39 | 388,97 | 0,93871 | 1,9135 |
| -31 | 1,68 | 1,22 | 1335,2 | 5,6600 | 0,00074895 | 0,17668 | 158,72 | 389,56 | 0,94418 | 1,9118 |
| -30 | 1,75 | 1,28 | 1332,1 | 5,9128 | 0,00075071 | 0,16913 | 160,05 | 390,15 | 0,94964 | 1,9101 |
| -29 | 1,83 | 1,34 | 1328,9 | 6,1743 | 0,00075248 | 0,16196 | 161,38 | 390,74 | 0,95508 | 1,9084 |
| -28 | 1,91 | 1,40 | 1325,8 | 6,4449 | 0,00075427 | 0,15516 | 162,71 | 391,32 | 0,96050 | 1,9068 |
| -27 | 1,99 | 1,47 | 1322,6 | 6,7248 | 0,00075608 | 0,14870 | 164,05 | 391,91 | 0,96591 | 1,9052 |
| -26 | 2,07 | 1,54 | 1319,4 | 7,0142 | 0,00075790 | 0,14257 | 165,39 | 392,49 | 0,97131 | 1,9036 |
| -25 | 2,16 | 1,60 | 1316,3 | 7,3134 | 0,00075973 | 0,13674 | 166,73 | 393,07 | 0,97669 | 1,9020 |
| -24 | 2,24 | 1,68 | 1313,1 | 7,6225 | 0,00076158 | 0,13119 | 168,07 | 393,65 | 0,98206 | 1,9005 |
| -23 | 2,34 | 1,75 | 1309,8 | 7,9419 | 0,00076345 | 0,12591 | 169,41 | 394,23 | 0,98742 | 1,8990 |
| -22 | 2,43 | 1,83 | 1306,6 | 8,2718 | 0,00076533 | 0,12089 | 170,76 | 394,80 | 0,99276 | 1,8975 |
| -21 | 2,53 | 1,91 | 1303,4 | 8,6123 | 0,00076723 | 0,11611 | 172,11 | 395,37 | 0,99809 | 1,8961 |
| -20 | 2,63 | 1,99 | 1300,1 | 8,9639 | 0,00076915 | 0,11156 | 173,46 | 395,94 | 1,00340 | 1,8946 |
| -19 | 2,73 | 2,07 | 1296,9 | 9,3268 | 0,00077108 | 0,10722 | 174,81 | 396,51 | 1,00870 | 1,8932 |
| -18 | 2,84 | 2,16 | 1293,6 | 9,7011 | 0,00077303 | 0,10308 | 176,17 | 397,07 | 1,01400 | 1,8918 |
| -17 | 2,95 | 2,25 | 1290,3 | 10,0870 | 0,00077500 | 0,09914 | 177,53 | 397,64 | 1,01930 | 1,8905 |
| -16 | 3,06 | 2,34 | 1287,0 | 10,4860 | 0,00077698 | 0,09537 | 178,89 | 398,20 | 1,02460 | 1,8891 |
| -15 | 3,17 | 2,44 | 1283,7 | 10,8960 | 0,00077899 | 0,09178 | 180,25 | 398,76 | 1,02990 | 1,8878 |
| -14 | 3,29 | 2,54 | 1280,4 | 11,3190 | 0,00078101 | 0,08834 | 181,62 | 399,31 | 1,03510 | 1,8865 |
| -13 | 3,41 | 2,64 | 1277,1 | 11,7560 | 0,00078305 | 0,08507 | 182,99 | 399,86 | 1,04030 | 1,8852 |
| -12 | 3,54 | 2,75 | 1273,7 | 12,2050 | 0,00078511 | 0,08193 | 184,36 | 400,41 | 1,04550 | 1,8839 |
| -11 | 3,67 | 2,85 | 1270,3 | 12,6680 | 0,00078720 | 0,07894 | 185,73 | 400,96 | 1,05070 | 1,8827 |
| -10 | 3,80 | 2,97 | 1266,9 | 13,1450 | 0,00078930 | 0,07608 | 187,11 | 401,51 | 1,05590 | 1,8815 |
| -9 | 3,94 | 3,08 | 1263,5 | 13,6360 | 0,00079142 | 0,07334 | 188,49 | 402,05 | 1,06110 | 1,8803 |
| -8 | 4,08 | 3,20 | 1260,1 | 14,1410 | 0,00079357 | 0,07071 | 189,88 | 402,59 | 1,06630 | 1,8791 |
| -7 | 4,22 | 3,32 | 1256,7 | 14,6620 | 0,00079574 | 0,06820 | 191,26 | 403,12 | 1,07150 | 1,8779 |
| -6 | 4,37 | 3,45 | 1253,3 | 15,1980 | 0,00079792 | 0,06580 | 192,65 | 403,66 | 1,07670 | 1,8767 |
| -5 | 4,52 | 3,58 | 1249,8 | 15,7490 | 0,00080014 | 0,06350 | 194,04 | 404,19 | 1,08180 | 1,8756 |
| -4 | 4,68 | 3,71 | 1246,3 | 16,3160 | 0,00080237 | 0,06129 | 195,44 | 404,71 | 1,08700 | 1,8745 |
| -3 | 4,84 | 3,85 | 1242,8 | 16,8990 | 0,00080463 | 0,05918 | 196,84 | 405,24 | 1,09210 | 1,8734 |
| -2 | 5,00 | 3,99 | 1239,3 | 17,4990 | 0,00080692 | 0,05715 | 198,24 | 405,76 | 1,09720 | 1,8723 |
| -1 | 5,17 | 4,13 | 1235,7 | 18,1160 | 0,00080923 | 0,05520 | 199,64 | 406,28 | 1,10240 | 1,8712 |
| 0 | 5,34 | 4,28 | 1232,2 | 18,7510 | 0,00081156 | 0,05333 | 201,05 | 406,79 | 1,10750 | 1,8701 |
| 1 | 5,52 | 4,43 | 1228,6 | 19,4030 | 0,00081392 | 0,05154 | 202,46 | 407,30 | 1,11260 | 1,8691 |
| 2 | 5,70 | 4,59 | 1225,0 | 20,0740 | 0,00081631 | 0,04982 | 203,88 | 407,81 | 1,11770 | 1,8680 |
| 3 | 5,88 | 4,75 | 1221,4 | 20,7630 | 0,00081873 | 0,04816 | 205,30 | 408,31 | 1,12280 | 1,8670 |
| 4 | 6,07 | 4,92 | 1217,8 | 21,4710 | 0,00082117 | 0,04657 | 206,72 | 408,81 | 1,12780 | 1,8660 |
| 5 | 6,27 | 5,09 | 1214,1 | 22,1990 | 0,00082364 | 0,04505 | 208,14 | 409,31 | 1,13290 | 1,8649 |
| 6 | 6,47 | 5,26 | 1210,4 | 22,9470 | 0,00082615 | 0,04358 | 209,57 | 409,80 | 1,13800 | 1,8639 |
| 7 | 6,67 | 5,44 | 1206,7 | 23,7160 | 0,00082868 | 0,04217 | 211,01 | 410,28 | 1,14310 | 1,8630 |
| 8 | 6,88 | 5,62 | 1203,0 | 24,5050 | 0,00083124 | 0,04081 | 212,44 | 410,77 | 1,14810 | 1,8620 |
| 9 | 7,09 | 5,81 | 1199,3 | 25,3170 | 0,00083384 | 0,03950 | 213,88 | 411,25 | 1,15320 | 1,8610 |

RS-70 – Propriétés de Saturation / Table Thermodynamiques (suite)

| | Phase liquide | Phase gazeuse | Phase liquide | Phase gazeuse | Phase liquide | Phase gazeuse | Phase liquide | Phase gazeuse | Phase liquide | Phase gazeuse |
|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Température (°C) | Pression (bar) | Pression (bar) | Densité (kg/ m³) | Densité (kg/ m³) | Volume (m³/ kg) | Volume (m³/ kg) | Enthalpie (kJ/ kg) | Enthalpie (kJ/ kg) | Entropie (kJ/ kg-K) | Entropie (kJ/ kg-K) |
| 10 | 7,31 | 6,00 | 1195,5 | 26,1500 | 0,00083647 | 0,03824 | 215,33 | 411,72 | 1,15820 | 1,8600 |
| 11 | 7,53 | 6,20 | 1191,7 | 27,0050 | 0,00083913 | 0,03703 | 216,78 | 412,19 | 1,16330 | 1,8591 |
| 12 | 7,76 | 6,40 | 1187,9 | 27,8840 | 0,00084182 | 0,03586 | 218,23 | 412,66 | 1,16830 | 1,8581 |
| 13 | 7,99 | 6,61 | 1184,1 | 28,7860 | 0,00084456 | 0,03474 | 219,69 | 413,12 | 1,17330 | 1,8572 |
| 14 | 8,23 | 6,82 | 1180,2 | 29,7130 | 0,00084732 | 0,03366 | 221,15 | 413,58 | 1,17830 | 1,8562 |
| 15 | 8,48 | 7,04 | 1176,3 | 30,6640 | 0,00085013 | 0,03261 | 222,61 | 414,03 | 1,18340 | 1,8553 |
| 16 | 8,72 | 7,26 | 1172,4 | 31,6410 | 0,00085297 | 0,03160 | 224,08 | 414,48 | 1,18840 | 1,8544 |
| 17 | 8,98 | 7,49 | 1168,4 | 32,6440 | 0,00085586 | 0,03063 | 225,56 | 414,92 | 1,19340 | 1,8535 |
| 18 | 9,24 | 7,72 | 1164,4 | 33,6740 | 0,00085878 | 0,02970 | 227,03 | 415,35 | 1,19840 | 1,8525 |
| 19 | 9,50 | 7,96 | 1160,4 | 34,7320 | 0,00086175 | 0,02879 | 228,52 | 415,79 | 1,20340 | 1,8516 |
| 20 | 9,78 | 8,20 | 1156,4 | 35,8170 | 0,00086476 | 0,02792 | 230,01 | 416,21 | 1,20840 | 1,8507 |
| 21 | 10,05 | 8,45 | 1152,3 | 36,9320 | 0,00086781 | 0,02708 | 231,50 | 416,63 | 1,21340 | 1,8498 |
| 22 | 10,34 | 8,71 | 1148,2 | 38,0760 | 0,00087091 | 0,02626 | 233,00 | 417,05 | 1,21840 | 1,8489 |
| 23 | 10,62 | 8,97 | 1144,1 | 39,2500 | 0,00087406 | 0,02548 | 234,50 | 417,45 | 1,22340 | 1,8480 |
| 24 | 10,92 | 9,24 | 1139,9 | 40,4560 | 0,00087725 | 0,02472 | 236,01 | 417,86 | 1,22840 | 1,8471 |
| 25 | 11,22 | 9,51 | 1135,7 | 41,6940 | 0,00088050 | 0,02398 | 237,52 | 418,25 | 1,23340 | 1,8462 |
| 26 | 11,53 | 9,79 | 1131,5 | 42,9650 | 0,00088379 | 0,02328 | 239,04 | 418,64 | 1,23840 | 1,8453 |
| 27 | 11,84 | 10,08 | 1127,2 | 44,2700 | 0,00088714 | 0,02259 | 240,57 | 419,02 | 1,24340 | 1,8444 |
| 28 | 12,16 | 10,37 | 1122,9 | 45,6100 | 0,00089055 | 0,02193 | 242,10 | 419,40 | 1,24840 | 1,8435 |
| 29 | 12,48 | 10,67 | 1118,6 | 46,9860 | 0,00089401 | 0,02128 | 243,63 | 419,77 | 1,25340 | 1,8425 |
| 30 | 12,81 | 10,97 | 1114,2 | 48,3990 | 0,00089753 | 0,02066 | 245,18 | 420,13 | 1,25840 | 1,8416 |
| 31 | 13,15 | 11,28 | 1109,7 | 49,8500 | 0,00090111 | 0,02006 | 246,72 | 420,49 | 1,26340 | 1,8407 |
| 32 | 13,50 | 11,60 | 1105,3 | 51,3400 | 0,00090476 | 0,01948 | 248,28 | 420,83 | 1,26840 | 1,8398 |
| 33 | 13,85 | 11,93 | 1100,8 | 52,8700 | 0,00090847 | 0,01891 | 249,84 | 421,17 | 1,27340 | 1,8389 |
| 34 | 14,21 | 12,26 | 1096,2 | 54,4420 | 0,00091225 | 0,01837 | 251,41 | 421,50 | 1,27840 | 1,8379 |
| 35 | 14,57 | 12,60 | 1091,6 | 56,0570 | 0,00091609 | 0,01784 | 252,98 | 421,82 | 1,28340 | 1,8370 |
| 36 | 14,94 | 12,94 | 1086,9 | 57,7160 | 0,00092001 | 0,01733 | 254,56 | 422,14 | 1,28840 | 1,8360 |
| 37 | 15,32 | 13,29 | 1082,2 | 59,4210 | 0,00092401 | 0,01683 | 256,15 | 422,44 | 1,29340 | 1,8351 |
| 38 | 15,71 | 13,65 | 1077,5 | 61,1730 | 0,00092808 | 0,01635 | 257,74 | 422,74 | 1,29850 | 1,8341 |
| 39 | 16,10 | 14,02 | 1072,7 | 62,9740 | 0,00093223 | 0,01588 | 259,35 | 423,03 | 1,30350 | 1,8331 |
| 40 | 16,50 | 14,40 | 1067,8 | 64,8250 | 0,00093647 | 0,01543 | 260,96 | 423,30 | 1,30850 | 1,8321 |
| 41 | 16,91 | 14,78 | 1062,9 | 66,7280 | 0,00094080 | 0,01499 | 262,57 | 423,57 | 1,31360 | 1,8311 |
| 42 | 17,32 | 15,17 | 1058,0 | 68,6850 | 0,00094522 | 0,01456 | 264,20 | 423,83 | 1,31860 | 1,8301 |
| 43 | 17,74 | 15,57 | 1052,9 | 70,6980 | 0,00094973 | 0,01415 | 265,83 | 424,07 | 1,32360 | 1,8291 |
| 44 | 18,17 | 15,97 | 1047,8 | 72,7690 | 0,00095434 | 0,01374 | 267,48 | 424,31 | 1,32870 | 1,8280 |
| 45 | 18,61 | 16,39 | 1042,7 | 74,9000 | 0,00095906 | 0,01335 | 269,13 | 424,53 | 1,33380 | 1,8270 |
| 46 | 19,06 | 16,81 | 1037,5 | 77,0930 | 0,00096389 | 0,01297 | 270,79 | 424,75 | 1,33880 | 1,8259 |
| 47 | 19,51 | 17,24 | 1032,2 | 79,3520 | 0,00096882 | 0,01260 | 272,46 | 424,94 | 1,34390 | 1,8248 |
| 48 | 19,97 | 17,68 | 1026,8 | 81,6770 | 0,00097388 | 0,01224 | 274,14 | 425,13 | 1,34900 | 1,8237 |
| 49 | 20,44 | 18,13 | 1021,4 | 84,0730 | 0,00097906 | 0,01189 | 275,83 | 425,30 | 1,35410 | 1,8225 |
| 50 | 20,91 | 18,59 | 1015,9 | 86,5420 | 0,00098438 | 0,01156 | 277,52 | 425,46 | 1,35930 | 1,8214 |
| 51 | 21,40 | 19,05 | 1010,3 | 89,0870 | 0,00098983 | 0,01123 | 279,24 | 425,61 | 1,36440 | 1,8202 |
| 52 | 21,89 | 19,53 | 1004,6 | 91,7110 | 0,00099543 | 0,01090 | 280,96 | 425,74 | 1,36960 | 1,8190 |
| 53 | 22,39 | 20,01 | 998,8 | 94,4190 | 0,0100120 | 0,01059 | 282,69 | 425,85 | 1,37470 | 1,8177 |
| 54 | 22,90 | 20,50 | 993,0 | 97,2140 | 0,0100710 | 0,01029 | 284,44 | 425,95 | 1,37990 | 1,8164 |
| 55 | 23,42 | 21,00 | 987,0 | 100,1000 | 0,0101320 | 0,00999 | 286,19 | 426,03 | 1,38510 | 1,8151 |
| 56 | 23,95 | 21,52 | 981,0 | 103,0800 | 0,0101940 | 0,00970 | 287,96 | 426,10 | 1,39030 | 1,8138 |
| 57 | 24,48 | 22,04 | 974,8 | 106,1600 | 0,0102590 | 0,00942 | 289,75 | 426,14 | 1,39560 | 1,8124 |
| 58 | 25,03 | 22,57 | 968,5 | 109,3500 | 0,0103250 | 0,00914 | 291,55 | 426,17 | 1,40090 | 1,8110 |
| 59 | 25,58 | 23,11 | 962,1 | 112,6500 | 0,0103940 | 0,00888 | 293,36 | 426,17 | 1,40620 | 1,8095 |
| 60 | 26,14 | 23,66 | 955,6 | 116,0700 | 0,0104650 | 0,00862 | 295,19 | 426,15 | 1,41150 | 1,8080 |
| 61 | 26,71 | 24,23 | 948,9 | 119,6100 | 0,0105390 | 0,00836 | 297,04 | 426,11 | 1,41680 | 1,8065 |
| 62 | 27,29 | 24,80 | 942,1 | 123,2800 | 0,0106150 | 0,00811 | 298,90 | 426,05 | 1,42220 | 1,8049 |
| 63 | 27,88 | 25,38 | 935,1 | 127,1000 | 0,0106940 | 0,00787 | 300,79 | 425,96 | 1,42770 | 1,8032 |
| 64 | 28,48 | 25,98 | 928,0 | 131,0600 | 0,0107760 | 0,00763 | 302,69 | 425,84 | 1,43310 | 1,8015 |
| 65 | 29,09 | 26,59 | 920,7 | 135,1800 | 0,0108610 | 0,00740 | 304,61 | 425,69 | 1,43860 | 1,7997 |
| 66 | 29,71 | 27,20 | 913,2 | 139,4700 | 0,0109500 | 0,00717 | 306,56 | 425,52 | 1,44420 | 1,7979 |
| 67 | 30,34 | 27,83 | 905,5 | 143,9500 | 0,0110430 | 0,00695 | 308,53 | 425,30 | 1,44980 | 1,7959 |
| 68 | 30,98 | 28,48 | 897,6 | 148,6200 | 0,0111410 | 0,00673 | 310,53 | 425,06 | 1,45540 | 1,7939 |
| 69 | 31,62 | 29,13 | 889,5 | 153,5100 | 0,0112430 | 0,00651 | 312,55 | 424,77 | 1,46110 | 1,7918 |
| 70 | 32,28 | 29,80 | 881,0 | 158,6200 | 0,0113500 | 0,00630 | 314,61 | 424,45 | 1,46690 | 1,7896 |
| 71 | 32,95 | 30,48 | 872,3 | 163,9900 | 0,0114630 | 0,00610 | 316,70 | 424,07 | 1,47280 | 1,7873 |
| 72 | 33,62 | 31,17 | 863,3 | 169,6300 | 0,0115830 | 0,00590 | 318,82 | 423,65 | 1,47870 | 1,7849 |
| 73 | 34,31 | 31,88 | 854,0 | 175,5800 | 0,0117100 | 0,00570 | 320,99 | 423,18 | 1,48470 | 1,7823 |
| 74 | 35,01 | 32,60 | 844,2 | 181,8600 | 0,0118460 | 0,00550 | 323,20 | 422,64 | 1,49090 | 1,7796 |
| 75 | 35,72 | 33,34 | 834,0 | 188,5200 | 0,0119900 | 0,00530 | 325,46 | 422,04 | 1,49710 | 1,7767 |
| 76 | 36,44 | 34,09 | 823,3 | 195,6000 | 0,0121460 | 0,00511 | 327,77 | 421,36 | 1,50350 | 1,7737 |
| 77 | 37,16 | 34,86 | 812,0 | 203,1600 | 0,0123150 | 0,00492 | 330,15 | 420,60 | 1,51010 | 1,7704 |
| 78 | 37,90 | 35,64 | 800,1 | 211,2700 | 0,0124990 | 0,00473 | 332,60 | 419,75 | 1,51680 | 1,7669 |
| 79 | 38,65 | 36,44 | 787,4 | 220,0200 | 0,0127010 | 0,00455 | 335,14 | 418,78 | 1,52380 | 1,7631 |
| 80 | 39,41 | 37,26 | 773,7 | 229,5300 | 0,0129250 | 0,00436 | 337,79 | 417,68 | 1,53100 | 1,7589 |

RS-70 – Table de pression (ABSOLUE) – Température (°C)

| TEMPERATURE | PRESSION BULLE (Liquide) | PRESSION ROSEE (Vapeur) | PRESSION BULLE (Liquide) | PRESSION ROSEE (Vapeur) | PRESSION BULLE (Liquide) | PRESSION ROSEE (Vapeur) |
|-------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| (°C) | (kPa) | (kPa) | (bara) | (bara) | (psia) | (psia) |
| -60 | 40,12 | 25,40 | 0,40 | 0,25 | 5,82 | 3,68 |
| -58 | 44,93 | 28,79 | 0,45 | 0,29 | 6,51 | 4,17 |
| -56 | 50,19 | 32,53 | 0,50 | 0,33 | 7,28 | 4,72 |
| -54 | 55,94 | 36,66 | 0,56 | 0,37 | 8,11 | 5,32 |
| -52 | 62,20 | 41,20 | 0,62 | 0,41 | 9,02 | 5,97 |
| -50 | 69,02 | 46,20 | 0,69 | 0,46 | 10,01 | 6,70 |
| -48 | 76,42 | 51,67 | 0,76 | 0,52 | 11,08 | 7,49 |
| -46 | 84,43 | 57,65 | 0,84 | 0,58 | 12,24 | 8,36 |
| -44 | 93,11 | 64,17 | 0,93 | 0,64 | 13,50 | 9,30 |
| -42 | 102,47 | 71,27 | 1,02 | 0,71 | 14,86 | 10,33 |
| -40 | 112,57 | 78,99 | 1,13 | 0,79 | 16,32 | 11,45 |
| -38 | 123,43 | 87,36 | 1,23 | 0,87 | 17,90 | 12,67 |
| -36 | 135,10 | 96,42 | 1,35 | 0,96 | 19,59 | 13,98 |
| -34 | 147,63 | 106,22 | 1,48 | 1,06 | 21,41 | 15,40 |
| -32 | 161,04 | 116,78 | 1,61 | 1,17 | 23,35 | 16,93 |
| -30 | 175,39 | 128,16 | 1,75 | 1,28 | 25,43 | 18,58 |
| -28 | 190,72 | 140,39 | 1,91 | 1,40 | 27,65 | 20,36 |
| -26 | 207,07 | 153,52 | 2,07 | 1,54 | 30,03 | 22,26 |
| -24 | 224,48 | 167,60 | 2,24 | 1,68 | 32,55 | 24,30 |
| -22 | 243,01 | 182,67 | 2,43 | 1,83 | 35,24 | 26,49 |
| -20 | 262,70 | 198,78 | 2,63 | 1,99 | 38,09 | 28,82 |
| -18 | 283,59 | 215,98 | 2,84 | 2,16 | 41,12 | 31,32 |
| -16 | 305,74 | 234,31 | 3,06 | 2,34 | 44,33 | 33,97 |
| -14 | 329,19 | 253,83 | 3,29 | 2,54 | 47,73 | 36,81 |
| -12 | 354,00 | 274,58 | 3,54 | 2,75 | 51,33 | 39,81 |
| -10 | 380,20 | 296,62 | 3,80 | 2,97 | 55,13 | 43,01 |
| -8 | 407,87 | 320,01 | 4,08 | 3,20 | 59,14 | 46,40 |
| -6 | 437,03 | 344,78 | 4,37 | 3,45 | 63,37 | 49,99 |
| -4 | 467,76 | 371,02 | 4,68 | 3,71 | 67,83 | 53,80 |
| -2 | 500,09 | 398,75 | 5,00 | 3,99 | 72,51 | 57,82 |
| 0 | 534,09 | 428,05 | 5,34 | 4,28 | 77,44 | 62,07 |
| 2 | 569,80 | 458,98 | 5,70 | 4,59 | 82,62 | 66,55 |
| 4 | 607,28 | 491,58 | 6,07 | 4,92 | 88,06 | 71,28 |
| 6 | 646,59 | 525,92 | 6,47 | 5,26 | 93,76 | 76,26 |
| 8 | 687,78 | 562,06 | 6,88 | 5,62 | 99,73 | 81,50 |
| 10 | 730,90 | 600,07 | 7,31 | 6,00 | 105,98 | 87,01 |
| 12 | 776,02 | 640,00 | 7,76 | 6,40 | 112,52 | 92,80 |
| 14 | 823,19 | 681,93 | 8,23 | 6,82 | 119,36 | 98,88 |
| 16 | 872,47 | 725,91 | 8,72 | 7,26 | 126,51 | 105,26 |
| 18 | 923,92 | 772,01 | 9,24 | 7,72 | 133,97 | 111,94 |
| 20 | 977,58 | 820,30 | 9,78 | 8,20 | 141,75 | 118,94 |
| 22 | 1033,50 | 870,85 | 10,34 | 8,71 | 149,86 | 126,27 |
| 24 | 1091,80 | 923,73 | 10,92 | 9,24 | 158,31 | 133,94 |
| 26 | 1152,50 | 979,01 | 11,53 | 9,79 | 167,11 | 141,96 |
| 28 | 1215,70 | 1036,80 | 12,16 | 10,37 | 176,28 | 150,34 |
| 30 | 1281,40 | 1097,10 | 12,81 | 10,97 | 185,80 | 159,08 |
| 32 | 1349,70 | 1160,00 | 13,50 | 11,60 | 195,71 | 168,20 |
| 34 | 1420,60 | 1225,60 | 14,21 | 12,26 | 205,99 | 177,71 |
| 36 | 1494,30 | 1294,10 | 14,94 | 12,94 | 216,67 | 187,64 |
| 38 | 1570,70 | 1365,40 | 15,71 | 13,65 | 227,75 | 197,98 |
| 40 | 1650,00 | 1439,60 | 16,50 | 14,40 | 239,25 | 208,74 |
| 42 | 1732,20 | 1516,90 | 17,32 | 15,17 | 251,17 | 219,95 |
| 44 | 1817,30 | 1597,40 | 18,17 | 15,97 | 263,51 | 231,62 |
| 46 | 1905,50 | 1681,10 | 19,06 | 16,81 | 276,30 | 243,76 |
| 48 | 1996,90 | 1768,10 | 19,97 | 17,68 | 289,55 | 256,37 |
| 50 | 2091,40 | 1858,50 | 20,91 | 18,59 | 303,25 | 269,48 |
| 52 | 2189,10 | 1952,50 | 21,89 | 19,53 | 317,42 | 283,11 |
| 54 | 2290,20 | 2050,10 | 22,90 | 20,50 | 332,08 | 297,26 |
| 56 | 2394,70 | 2151,60 | 23,95 | 21,52 | 347,23 | 311,98 |
| 58 | 2502,70 | 2256,90 | 25,03 | 22,57 | 362,89 | 327,25 |
| 60 | 2614,30 | 2366,30 | 26,14 | 23,66 | 379,07 | 343,11 |
| 62 | 2729,40 | 2479,90 | 27,29 | 24,80 | 395,76 | 359,59 |
| 64 | 2848,30 | 2597,80 | 28,48 | 25,98 | 413,00 | 376,68 |
| 66 | 2970,90 | 2720,30 | 29,71 | 27,20 | 430,78 | 394,44 |
| 68 | 3097,50 | 2847,50 | 30,98 | 28,48 | 449,14 | 412,89 |
| 70 | 3227,90 | 2979,70 | 32,28 | 29,80 | 468,05 | 432,06 |
| 72 | 3362,40 | 3117,10 | 33,62 | 31,17 | 487,55 | 451,98 |
| 74 | 3500,90 | 3260,10 | 35,01 | 32,60 | 507,63 | 472,71 |
| 76 | 3643,50 | 3408,90 | 36,44 | 34,09 | 528,31 | 494,29 |
| 78 | 3790,30 | 3564,10 | 37,90 | 35,64 | 549,59 | 516,79 |
| 80 | 3941,00 | 3726,40 | 39,41 | 37,26 | 571,45 | 540,33 |

RS-70 – Table de pression (manométrique) – Température (°C)

| TEMPERATURE (°C) | PRESSION BULLE (Liquide) (kPag) | PRESSION ROSEE (Vapeur) (kPag) | PRESSION BULLE (Liquide) (barg) | PRESSION ROSEE (Vapeur) (barg) | PRESSION BULLE (Liquide) (psig) | PRESSION ROSEE (Vapeur) (psig) |
|---------------------|--|---|--|---|--|---|
| -60 | -59,88 | -74,60 | -0,60 | -0,75 | -8,88 | -11,02 |
| -58 | -55,07 | -71,21 | -0,55 | -0,71 | -8,19 | -10,53 |
| -56 | -49,81 | -67,47 | -0,50 | -0,67 | -7,42 | -9,98 |
| -54 | -44,06 | -63,34 | -0,44 | -0,63 | -6,59 | -9,38 |
| -52 | -37,80 | -58,80 | -0,38 | -0,59 | -5,68 | -8,73 |
| -50 | -30,98 | -53,81 | -0,31 | -0,54 | -4,69 | -8,00 |
| -48 | -23,59 | -48,34 | -0,24 | -0,48 | -3,62 | -7,21 |
| -46 | -15,57 | -42,36 | -0,16 | -0,42 | -2,46 | -6,34 |
| -44 | -6,89 | -35,83 | -0,07 | -0,36 | -1,20 | -5,40 |
| -42 | 2,47 | -28,73 | 0,02 | -0,29 | 0,16 | -4,37 |
| -40 | 12,57 | -21,01 | 0,13 | -0,21 | 1,62 | -3,25 |
| -38 | 23,43 | -12,64 | 0,23 | -0,13 | 3,20 | -2,03 |
| -36 | 35,10 | -3,58 | 0,35 | -0,04 | 4,89 | -0,72 |
| -34 | 47,63 | 6,22 | 0,48 | 0,06 | 6,71 | 0,70 |
| -32 | 61,04 | 16,78 | 0,61 | 0,17 | 8,65 | 2,23 |
| -30 | 75,39 | 28,16 | 0,75 | 0,28 | 10,73 | 3,88 |
| -28 | 90,72 | 40,39 | 0,91 | 0,40 | 12,95 | 5,66 |
| -26 | 107,07 | 53,52 | 1,07 | 0,54 | 15,33 | 7,56 |
| -24 | 124,48 | 67,60 | 1,24 | 0,68 | 17,85 | 9,60 |
| -22 | 143,01 | 82,67 | 1,43 | 0,83 | 20,54 | 11,79 |
| -20 | 162,70 | 98,78 | 1,63 | 0,99 | 23,39 | 14,12 |
| -18 | 183,59 | 115,98 | 1,84 | 1,16 | 26,42 | 16,62 |
| -16 | 205,74 | 134,31 | 2,06 | 1,34 | 29,63 | 19,27 |
| -14 | 229,19 | 153,83 | 2,29 | 1,54 | 33,03 | 22,11 |
| -12 | 254,00 | 174,58 | 2,54 | 1,75 | 36,63 | 25,11 |
| -10 | 280,20 | 196,62 | 2,80 | 1,97 | 40,43 | 28,31 |
| -8 | 307,87 | 220,01 | 3,08 | 2,20 | 44,44 | 31,70 |
| -6 | 337,03 | 244,78 | 3,37 | 2,45 | 48,67 | 35,29 |
| -4 | 367,76 | 271,02 | 3,68 | 2,71 | 53,13 | 39,10 |
| -2 | 400,09 | 298,75 | 4,00 | 2,99 | 57,81 | 43,12 |
| 0 | 434,09 | 328,05 | 4,34 | 3,28 | 62,74 | 47,37 |
| 2 | 469,80 | 358,98 | 4,70 | 3,59 | 67,92 | 51,85 |
| 4 | 507,28 | 391,58 | 5,07 | 3,92 | 73,36 | 56,58 |
| 6 | 546,59 | 425,92 | 5,47 | 4,26 | 79,06 | 61,56 |
| 8 | 587,78 | 462,06 | 5,88 | 4,62 | 85,03 | 66,80 |
| 10 | 630,90 | 500,07 | 6,31 | 5,00 | 91,28 | 72,31 |
| 12 | 676,02 | 540,00 | 6,76 | 5,40 | 97,82 | 78,10 |
| 14 | 723,19 | 581,93 | 7,23 | 5,82 | 104,66 | 84,18 |
| 16 | 772,47 | 625,91 | 7,72 | 6,26 | 111,81 | 90,56 |
| 18 | 823,92 | 672,01 | 8,24 | 6,72 | 119,27 | 97,24 |
| 20 | 877,58 | 720,30 | 8,78 | 7,20 | 127,05 | 104,24 |
| 22 | 933,50 | 770,85 | 9,34 | 7,71 | 135,16 | 111,57 |
| 24 | 991,80 | 823,73 | 9,92 | 8,24 | 143,61 | 119,24 |
| 26 | 1052,50 | 879,01 | 10,53 | 8,79 | 152,41 | 127,26 |
| 28 | 1115,70 | 936,80 | 11,16 | 9,37 | 161,58 | 135,64 |
| 30 | 1181,40 | 997,10 | 11,81 | 9,97 | 171,10 | 144,38 |
| 32 | 1249,70 | 1060,00 | 12,50 | 10,60 | 181,01 | 153,50 |
| 34 | 1320,60 | 1125,60 | 13,21 | 11,26 | 191,29 | 163,01 |
| 36 | 1394,30 | 1194,10 | 13,94 | 11,94 | 201,97 | 172,94 |
| 38 | 1470,70 | 1265,40 | 14,71 | 12,65 | 213,05 | 183,28 |
| 40 | 1550,00 | 1339,60 | 15,50 | 13,40 | 224,55 | 194,04 |
| 42 | 1632,20 | 1416,90 | 16,32 | 14,17 | 236,47 | 205,25 |
| 44 | 1717,30 | 1497,40 | 17,17 | 14,97 | 248,81 | 216,92 |
| 46 | 1805,50 | 1581,10 | 18,06 | 15,81 | 261,60 | 229,06 |
| 48 | 1896,90 | 1668,10 | 18,97 | 16,68 | 274,85 | 241,67 |
| 50 | 1991,40 | 1758,50 | 19,91 | 17,59 | 288,55 | 254,78 |
| 52 | 2089,10 | 1852,50 | 20,89 | 18,53 | 302,72 | 268,41 |
| 54 | 2190,20 | 1950,10 | 21,90 | 19,50 | 317,38 | 282,56 |
| 56 | 2294,70 | 2051,60 | 22,95 | 20,52 | 332,53 | 297,28 |
| 58 | 2402,70 | 2156,90 | 24,03 | 21,57 | 348,19 | 312,55 |
| 60 | 2514,30 | 2266,30 | 25,14 | 22,66 | 364,37 | 328,41 |
| 62 | 2629,40 | 2379,90 | 26,29 | 23,80 | 381,06 | 344,89 |
| 64 | 2748,30 | 2497,80 | 27,48 | 24,98 | 398,30 | 361,98 |
| 66 | 2870,90 | 2620,30 | 28,71 | 26,20 | 416,08 | 379,74 |
| 68 | 2997,50 | 2747,50 | 29,98 | 27,48 | 434,44 | 398,19 |
| 70 | 3127,90 | 2879,70 | 31,28 | 28,80 | 453,35 | 417,36 |
| 72 | 3262,40 | 3017,10 | 32,62 | 30,17 | 472,85 | 437,28 |
| 74 | 3400,90 | 3160,10 | 34,01 | 31,60 | 492,93 | 458,01 |
| 76 | 3543,50 | 3308,90 | 35,44 | 33,09 | 513,61 | 479,59 |
| 78 | 3690,30 | 3464,10 | 36,90 | 34,64 | 534,89 | 502,09 |
| 80 | 3841,00 | 3626,40 | 38,41 | 36,26 | 556,75 | 525,63 |