

Guide d'application

Compresseurs Copeland Scroll™ pour la Climatisation ZR18K* à ZR380K*, ZP24K* à ZP485K*



COPELAND SCROLL™


EMERSON™

A propos de ce guide d'application.....	1
1 Instructions de sécurité	1
1.1 Explication des pictogrammes	1
1.2 Consignes de sécurité	1
1.3 Instructions générales.....	2
2 Description des produits	3
2.1 Informations générales sur les compresseurs Copeland Scroll™.....	3
2.2 Nomenclature.....	3
2.3 Plage d'application.....	3
2.3.1 <i>Huiles et fluides frigorigènes approuvés</i>	3
2.3.2 <i>Enveloppes d'application</i>	4
2.4 Dimensions	6
3 Installation	8
3.1 Manutention des compresseurs.....	8
3.1.1 <i>Transport et stockage</i>	8
3.1.2 <i>Positionnement et sécurisation</i>	8
3.1.3 <i>Emplacement de l'installation</i>	8
3.1.4 <i>Jeux de suspensions</i>	8
3.2 Procédure de brasage	9
3.3 Vannes de service et adaptateurs	10
3.4 Accumulateurs	11
3.5 Filtres	12
3.6 Silencieux.....	12
3.7 Vannes d'inversion.....	12
3.8 Bruits et vibrations dans la tuyauterie d'aspiration	12
4 Branchements électriques.....	14
4.1 Recommandations générales	14
4.2 Installation électrique	14
4.2.1 <i>Boîtier électrique</i>	18
4.2.2 <i>Moteur</i>	19
4.2.3 <i>Organes de protection</i>	19
4.2.4 <i>Résistances de carter</i>	20
4.2.5 <i>Démarrateurs progressifs</i>	21
4.3 Contrôle des pressions	21
4.3.1 <i>Pressostat de sécurité haute pression</i>	21
4.3.2 <i>Pressostat de sécurité basse pression</i>	21
4.3.3 <i>Soupape de sécurité interne</i>	21
4.4 Protection de la température de refoulement	21
4.4.1 <i>Thermo-disc interne</i>	21
4.4.2 <i>Advanced Scroll Temperature Protection (ASTP)</i>	22

4.4.3	Protection de température par relais Kriwan.....	22
4.4.4	Protection de température par module CoreSense™ Communications.....	22
4.5	Protection du moteur.....	22
4.5.1	Dispositif interne de protection moteur.....	22
4.5.2	Protection externe par relais Kriwan.....	23
4.5.3	Fonctions du module CoreSense Communications.....	24
4.6	Vérification du fonctionnement de la protection Kriwan et détection de pannes.....	24
4.6.1	Vérification des branchements.....	24
4.6.2	Vérification de la chaîne de thermistances du compresseur.....	24
4.6.3	Vérification du module de protection.....	24
4.7	Tests haute tension.....	25
5	Démarrage & fonctionnement.....	26
5.1	Test de tenue sous pression.....	26
5.2	Test d'étanchéité et de pression.....	26
5.3	Contrôles préliminaires avant démarrage.....	26
5.4	Procédure de charge.....	26
5.5	Premier démarrage.....	27
5.6	Sens de rotation.....	27
5.7	Bruit au démarrage.....	27
5.8	Fonctionnement à vide.....	28
5.9	Température de l'enveloppe.....	28
5.10	Pump down (évacuation).....	28
5.10.1	Cycle de vidange.....	28
5.11	Temps minimum de fonctionnement.....	28
5.12	Bruit à l'arrêt.....	29
5.13	Fréquence.....	29
5.14	Niveau d'huile.....	29
6	Maintenance & réparation.....	30
6.1	Changement de fluide.....	30
6.2	Vannes Rotalock.....	30
6.3	Remplacer un compresseur.....	30
6.3.1	Remplacement d'un compresseur.....	30
6.3.2	Démarrage d'un compresseur neuf ou d'un compresseur de remplacement.....	30
6.4	Lubrification et vidange d'huile.....	31
6.5	Additifs pour l'huile.....	31
6.6	Débrasage des composants du système.....	32
7	Démontage et mise au rebut.....	32
	Clause de non-responsabilité.....	32

A propos de ce guide d'application

Le but de ce guide est de fournir des conseils dans l'application des compresseurs Copeland Scroll™ dans les systèmes utilisateurs. Il est destiné à répondre aux questions soulevées lors de la conception, de l'assemblage et de l'exploitation d'un système avec ces produits.

Outre le soutien qu'elles apportent, les instructions données dans ce document sont également essentielles pour un fonctionnement correct et sûr des compresseurs. Emerson ne peut garantir la performance ou la fiabilité du produit s'il n'est pas utilisé conformément à ces instructions.

Ce guide d'application ne couvre que les applications fixes. Pour les applications mobiles, d'autres considérations devant être prises en compte, veuillez consulter le département Application Engineering.

1 Instructions de sécurité







Les compresseurs Copeland Scroll™ sont fabriqués en conformité avec les dernières normes industrielles en vigueur aux Etats-Unis et en Europe. Un accent particulier a été mis sur la sécurité de l'utilisateur.

Ces compresseurs sont conçus pour être installés sur des machines et systèmes en conformité avec la Directive Machines MD 2006/42/EC. Ils ne peuvent être mis en service que s'ils ont été installés sur ces machines en conformité avec les normes existantes et s'ils respectent, dans leur ensemble, les dispositions correspondantes des législations. Pour les normes à appliquer, se référer à la Déclaration du Constructeur et à la Déclaration de Conformité, disponibles sur demande.

Conservez ce guide d'application pendant toute la durée de vie du compresseur.

Nous vous conseillons vivement de vous conformer à ces instructions de sécurité.

1.1 Explication des pictogrammes

 <p>AVERTISSEMENT Ce pictogramme indique la présence d'instructions permettant d'éviter des blessures graves au personnel et des dommages matériels.</p>	 <p>ATTENTION Ce pictogramme indique la présence d'instructions permettant d'éviter des dommages matériels et/ou des lésions corporelles superficielles.</p>
 <p>Haute tension Ce pictogramme indique les opérations présentant un risque d'électrocution.</p>	 <p>IMPORTANT Ce pictogramme indique la présence d'instructions permettant d'éviter un dysfonctionnement du compresseur.</p>
 <p>Risque de brûlures ou de gelures Ce pictogramme indique les opérations comportant un risque de brûlures ou de gelures.</p>	<p>NOTE Ce mot indique une recommandation permettant de faciliter les opérations.</p>
 <p>Risque d'explosion Ce pictogramme indique les opérations comportant un risque d'explosion.</p>	

1.2 Consignes de sécurité

- Les compresseurs frigorifiques doivent être utilisés exclusivement dans le cadre de l'utilisation prévue.
- L'installation, la réparation et la maintenance du matériel frigorifique ne peuvent être exécutées que par du personnel qualifié et autorisé.
- Le branchement électrique ne peut être exécuté que par du personnel qualifié.
- Toutes les normes en vigueur concernant le branchement d'équipements électriques et de réfrigération doivent être observées.
- La législation et les réglementations nationales concernant la protection du personnel doivent être respectées.



Le personnel doit utiliser des équipements de sécurité (lunettes de sécurité, gants, vêtements de protection, chaussures de sécurité et casque).

1.3 Instructions générales



AVERTISSEMENT

Panne du système ! Risque de blessures ! Ne jamais installer un système sur le terrain en le laissant sans surveillance quand il n'est pas chargé, ne contient aucune charge provisoire, ou quand les vannes de service sont fermées sans avoir mis le système hors tension.

Panne du système ! Blessures du personnel ! Seuls les fluides et huiles frigorigènes approuvés doivent être utilisés.



AVERTISSEMENT

Enveloppe à haute température ! Risque de brûlures ! Ne pas toucher le compresseur avant refroidissement. Veiller à ce que les autres équipements se trouvant à proximité du compresseur ne soient pas en contact avec lui. Fermer et marquer les sections accessibles.



ATTENTION

Surchauffe ! Endommagement des paliers ! Ne pas faire fonctionner le compresseur sans charge de fluide frigorigène ou s'il n'est pas raccordé au système.



ATTENTION

Contact avec l'huile POE ! Détérioration du matériel ! Manipuler les POE avec précaution et toujours porter un équipement de protection approprié (gants, lunettes de sécurité, etc.) lors de la manipulation. Veiller à ce que les huiles POE n'entrent en contact avec aucune surface ou matériau pouvant être détériorés par les POE, en particulier certains polymères (par exemple les PVC/CPVC et le polycarbonate).



IMPORTANT

Dégâts durant le transport ! Dysfonctionnement du compresseur ! Utiliser l'emballage d'origine. Éviter les chocs et la position inclinée ou renversée.

2 Description des produits

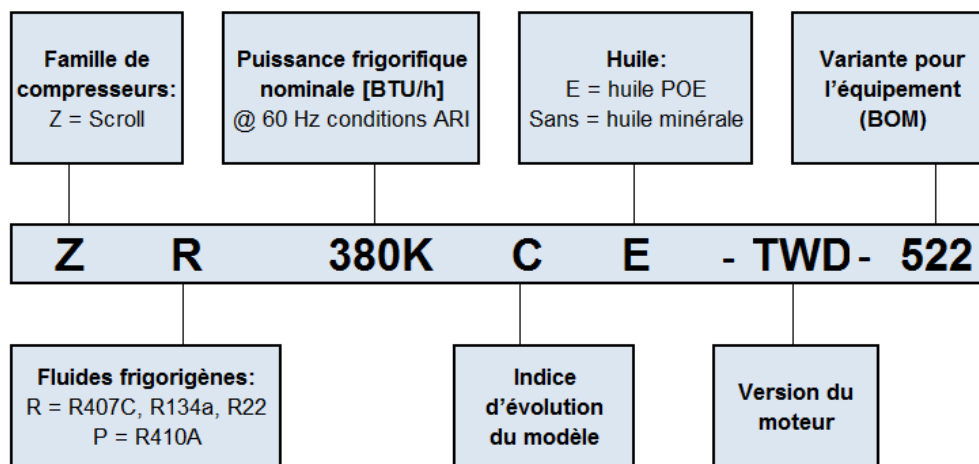
2.1 Informations générales sur les compresseurs Copeland Scroll™

Le compresseur Scroll est développé chez Emerson depuis 1979. Il constitue le compresseur le plus efficace et le plus résistant développé par Emerson à ce jour pour le conditionnement d'air et la réfrigération.

Ce guide d'application concerne tous les compresseurs Copeland Scroll verticaux pour les applications d'air conditionné et de pompe à chaleur ; il s'applique aux modèles ZR18K* à ZR380K* et ZP24K* à ZP485K*. Ces compresseurs sont équipés d'un jeu de spirales (Scroll) entraîné par un moteur triphasé ou monophasé. Le jeu de spirales est monté à l'extrémité supérieure de l'arbre entraîné par le rotor. L'axe de l'arbre est orienté verticalement.

2.2 Nomenclature

La désignation des modèles contient les informations techniques suivantes :



* Conditions ARI :

Température d'évaporation	7,2°C	Sous-refroidissement.....	8,3K
Température de condensation.....	54,4°C	Température ambiante	35°C
Surchauffe aspiration.....	11K		

2.3 Plage d'application

2.3.1 Huiles et fluides frigorigènes approuvés



AVERTISSEMENT

Utilisation des fluides R450A et R513A ! Dégâts au compresseur ! La migration de fluide R450A ou R513A dans le carter du compresseur peut diminuer la viscosité de l'huile, ce qui peut endommager le compresseur. Il est essentiel de remplir les exigences suivantes lorsque les fluides R450A et R513a sont employés :

- maintenir une surchauffe adéquate à un minimum de 8-10K ;
- aucune migration de fluide dans le compresseur, à aucun moment, en particulier pendant l'arrêt, pendant ou après un dégivrage, ou après une inversion de cycle comme sur les pompes à chaleur ;
- un pump-down est recommandé ;
- l'emploi d'une résistance de carter est obligatoire ;
- un retrofit au R450A ou R513A n'est autorisé que pour les compresseurs approuvés pour ces fluides.

Veuillez contacter votre support technique Emerson local pour de plus amples informations.



IMPORTANT

Il est conseillé de faire particulièrement attention au réglage des pressostats, en raison du « glissement de température » propre au R407C.

Les quantités de recharge en huile sont données dans les brochures des compresseurs Copeland Scroll et dans le logiciel de sélection Select sur www.emersonclimate.eu.

Fluides frigorigènes approuvés	R22	R407C, R134a, R22 R450A, R513A	R410A
Huiles d'origine Copeland brand products	Suniso 3 GS / White oil	Emkarate RL 32 3MAF	
Huiles SAV	Suniso 3 GS / White oil	Emkarate RL 32 3MAF	
		Mobil EAL Arctic 22 CC	Mobil EAL Arctic 22 CC (max 50% de la charge d'huile totale)

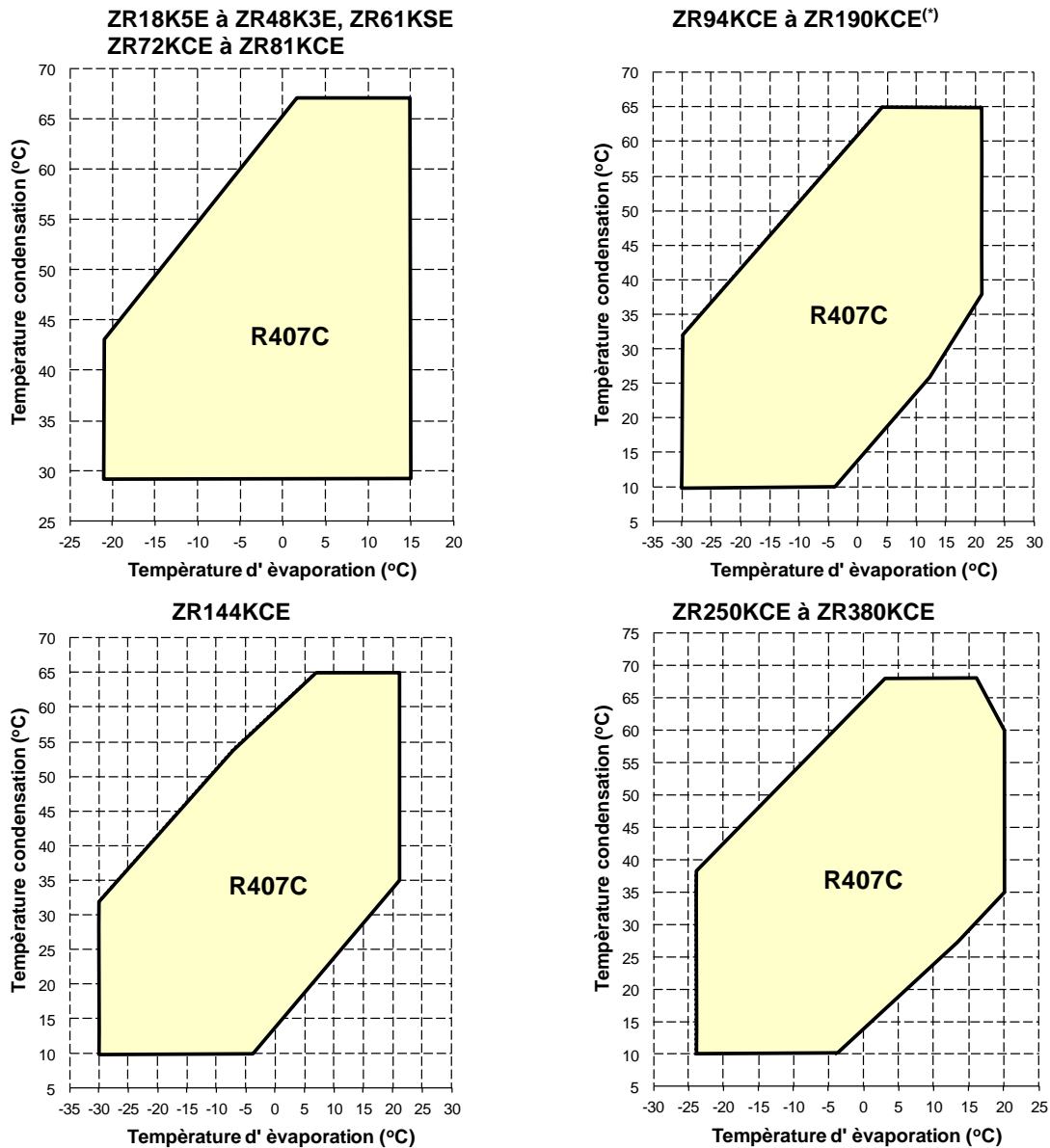
Tableau 1 : Huiles et fluides frigorigènes approuvés

2.3.2 Enveloppes d'application



ATTENTION

Lubrification inadéquate ! Casse du compresseur ! La surchauffe à l'aspiration du compresseur doit toujours être suffisante pour éviter l'entrée de gouttelettes de liquide dans le compresseur. Une surchauffe stable d'un minimum de 5K est requise dans le cas d'une configuration typique avec un détendeur.



(*) Sauf modèle ZR144KCE

Figure 1 : Enveloppes d'application pour les compresseurs ZR18K5E à ZR380KCE au R407C

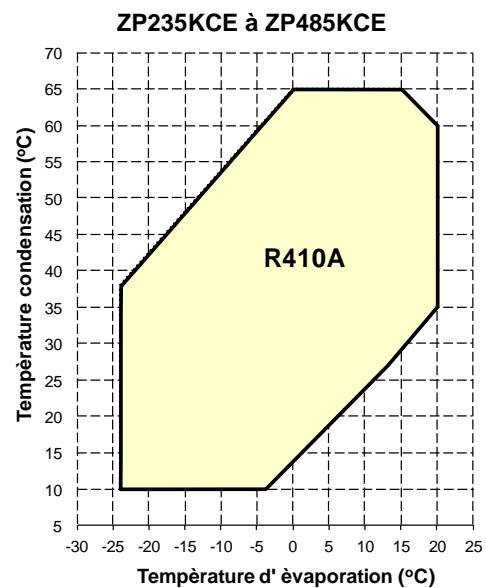
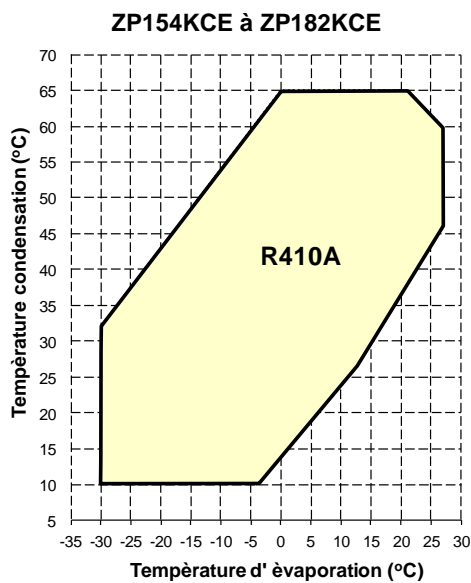
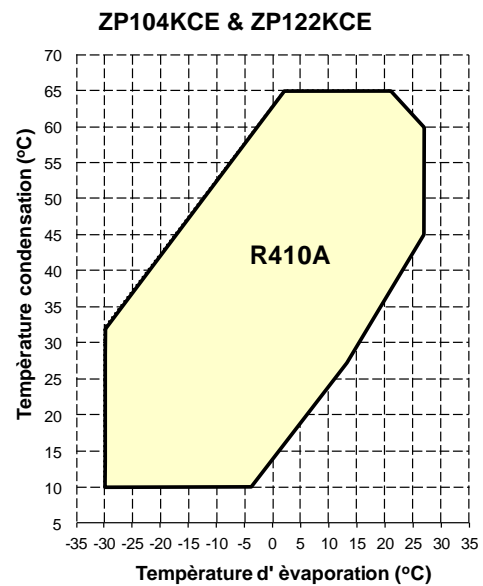
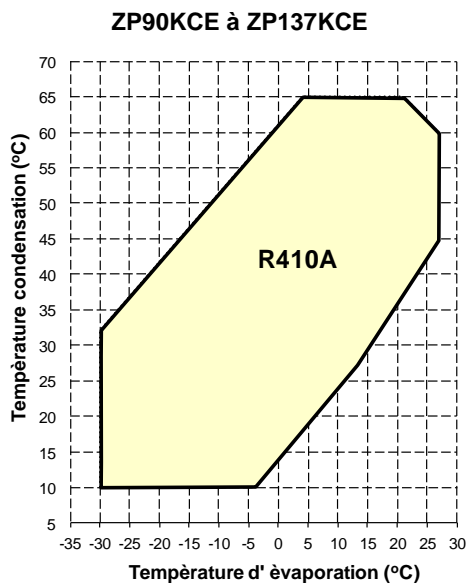
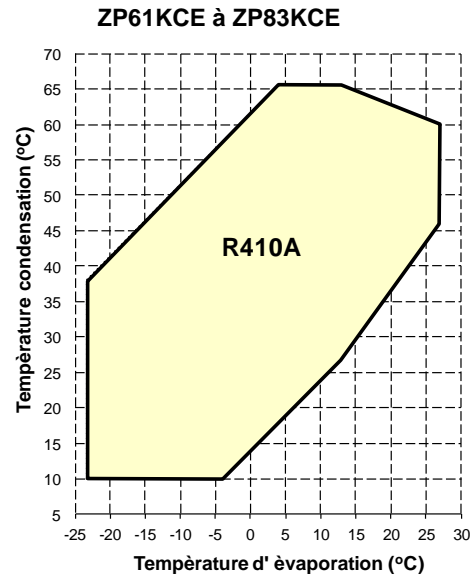
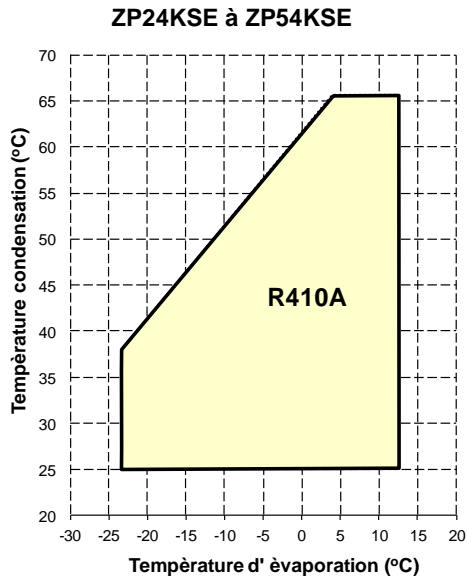


Figure 2 : Enveloppes d'application pour les compresseurs ZP24KSE à ZP485KCE au R410A

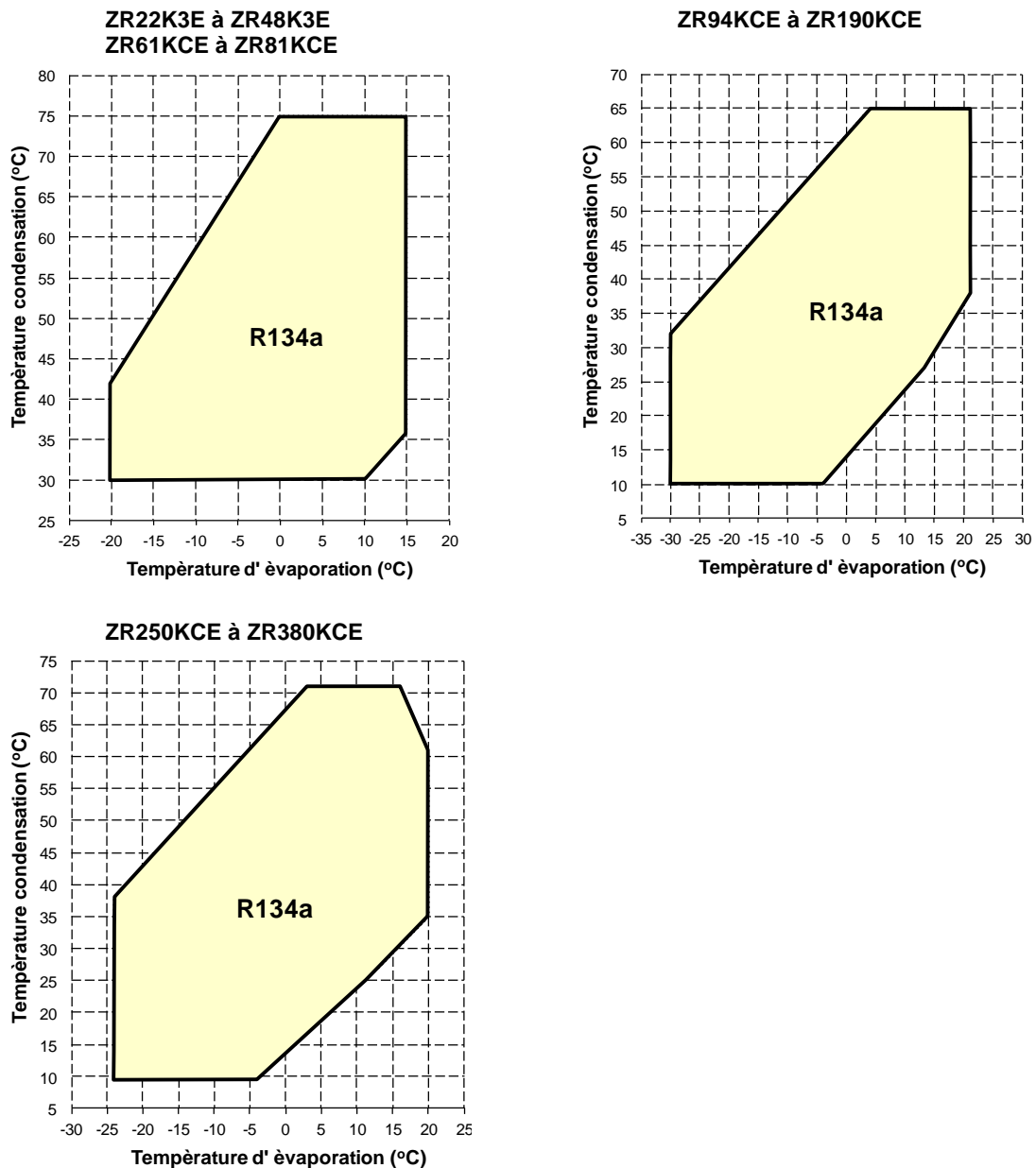


Figure 3 : Enveloppes d'application pour les compresseurs ZR22K3E à ZR380KCE au R134a

NOTE : Pour les enveloppes d'application avec le fluide frigorigère R22, veuillez vous référer au logiciel de sélection Select sur www.emersonclimate.eu.

2.4 Dimensions

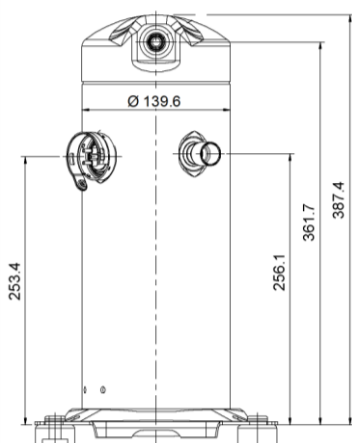
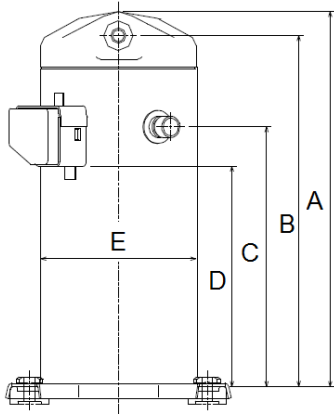
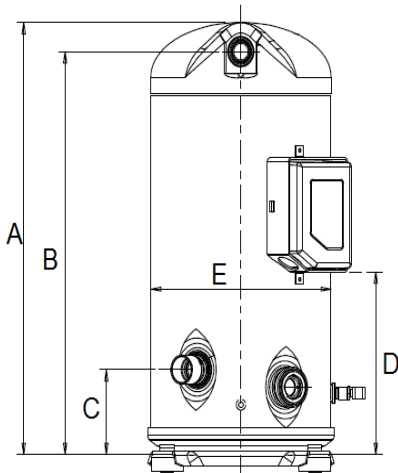


Figure 4 : Dimensions du ZR18K5E



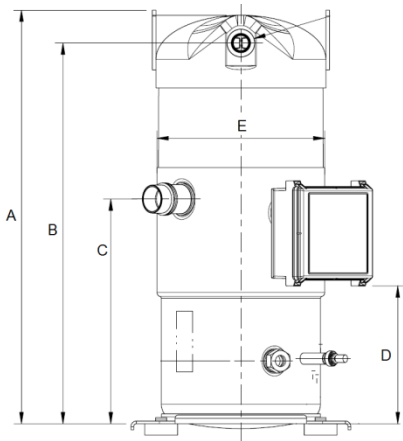
Model	A ±3	B	C ±3	D ±3	E
ZR22K3E, ZR28K3E	363	338.4	244.6	202.4	Ø165.5
ZR34K3E	386.5	361	264.5	222.3	Ø165.5
ZR40K3E	400.3	374.8	277.3	235.1	Ø165.5
ZR48K3E	417	391.7	294.2	252	Ø165.5
ZR54K3E, ZR57K3E, ZR61K3E	414.2-420.2	388.6-394.6	280.5-286.5	238.9-244.9	Ø165.3
ZR61K3E, ZR72K3E	437.9	409.8	296.9	233.4	Ø184.8
ZR81K3E	440.4 - 446.4	413.9	296.9	230.4-236.4	Ø184.8
ZP36K3E, ZP42K3E	415.2-421.2	389.6-395.6	292.1-298.1	250.5-256.5	Ø167.1
ZP54K3E				221.4-227.4	
ZP61K3E, ZP72K3E, ZP83K3E	443.2	410.8	297.9	231.4-237.4	Ø185.5
ZP91K3E	440.6-446.2				
ZP104K3E, ZP122K3E	558.9	526.5	370.2	284.7	Ø185.5

Figure 5 : Dimensions des modèles ZR22K* à ZR81K* et ZP36K* à ZP122K*



Model	A ±3	B	C ±3	D ±3	E
ZR94K3E, ZR90K3E	476.3	444.3	93.6	201.5	Ø232.2
ZR108K3E, ZR144K3E, ZR125K3E, ZP103K3E, ZP120K3E, ZP137K3E	533.1	501.2	122.4	242.8	Ø232.2
ZR160K3E, ZR190K3E ZP154K3E, ZP182K3E	551.5	519.5	140.5	181(TW) 261.2(TF)	Ø232.2

Figure 6 : Dimensions des modèles ZR94K* à ZR190K* et ZP154K* à ZP182K*



Model	A ±3	B	C ±3	D ±3	E
ZP296K3E, ZP236K3E	691	635.9	375.3	230.2	Ø280.6
ZP235K3E, ZR250K3E	717.1	667.1	333.5	277	Ø289
ZR310K3E, ZP380K3E, ZP295K3E, ZP385K3E	715.1	659.7	375.3	273.3	Ø331
ZP485K3E	746.1	690.7	406.3	304.1	Ø331

Figure 7 : Dimensions des modèles ZP236K* à ZP485K* et ZR250K* à ZR380K*

NOTE : Pour de plus amples informations veuillez consulter le logiciel de sélection Select sur www.emersonclimate.eu.

3 Installation



AVERTISSEMENT

Haute pression ! Risques de lésions de la peau et des yeux ! Soyez prudent lors de l'ouverture des raccords et vannes sous pression.

3.1 Manutention des compresseurs

3.1.1 Transport et stockage



AVERTISSEMENT

Risque de chute ! Blessure du personnel ! Ne déplacer les compresseurs qu'avec du matériel de manutention adapté au poids. Maintenir en position verticale. Respecter les limites d'empilage selon la **Figure 8**. Vérifier et prendre les mesures nécessaires pour assurer la stabilité des piles d'emballages ou de palettes. Ne pas empiler les boîtes unitaires. Maintenir à l'abri de l'humidité.



Respecter le nombre maximum « n » d'emballages identiques pouvant être empilés l'un sur l'autre:

- **Transport: n = 1**
- **Stockage: n = 2**

Figure 8 : Limites d'empilage pour le transport et le stockage

3.1.2 Positionnement et sécurisation



IMPORTANT

Dégâts de transport ! Dysfonctionnement du compresseur ! Utiliser uniquement l'anneau de levage lors de la manutention du compresseur. Risque de dégâts ou fuites en cas d'utilisation des raccords d'aspiration ou de refoulement.

Sur les modèles ZR94K* à ZR190K* et ZP103K* à ZP182K*, le bouchon à l'aspiration doit rester en place tant que le compresseur n'est pas intégré dans le groupe afin d'éviter que de l'huile ne se répande, le raccord d'aspiration étant en partie inférieure de la cloche. Si possible, maintenir le compresseur vertical lors de la manutention.

Le bouchon du raccord de refoulement doit être enlevé avant d'ôter le bouchon du raccord d'aspiration pour permettre à la charge en air déshydraté contenue dans le compresseur de s'échapper. Le fait d'ôter les bouchons dans cet ordre empêche les vapeurs d'huile de recouvrir le raccord d'aspiration, ce qui rendrait le brasage difficile. Le raccord d'aspiration en acier cuivré doit être nettoyé avant le brasage.

Aucun objet (par exemple un outil d'emboutissage) ne doit pénétrer de plus de 51 mm à l'intérieur du raccord d'aspiration sous peine d'endommager le filtre d'aspiration et le moteur.

3.1.3 Emplacement de l'installation

Assurez-vous que le compresseur soit installé sur une base solide.

3.1.4 Jeux de suspensions

Chaque compresseur est livré avec 4 amortisseurs en caoutchouc. Ils sont destinés à absorber l'à-coup au démarrage du moteur et à éviter la transmission de bruits et de vibrations au châssis et aux tubes. La douille métallique sert de guide au plot caoutchouc. Elle ne doit pas être soumise à des charges, et l'application de couples de serrage élevés pourrait l'écraser. Son diamètre interne est d'environ 8,5 mm, soit une vis M8. Le couple de serrage est de 13 ± 1 Nm. Il est très important de ne pas comprimer le plot caoutchouc.

Si les compresseurs sont montés en tandem ou utilisés en parallèle, des suspensions rigides (vis M9 5/16") sont conseillées. Le couple de serrage lors du montage doit être de 27 ± 1 Nm. Les jeux de suspensions rigides peuvent être livrés en kit ou, sur demande, avec le compresseur à la place des suspensions caoutchouc.

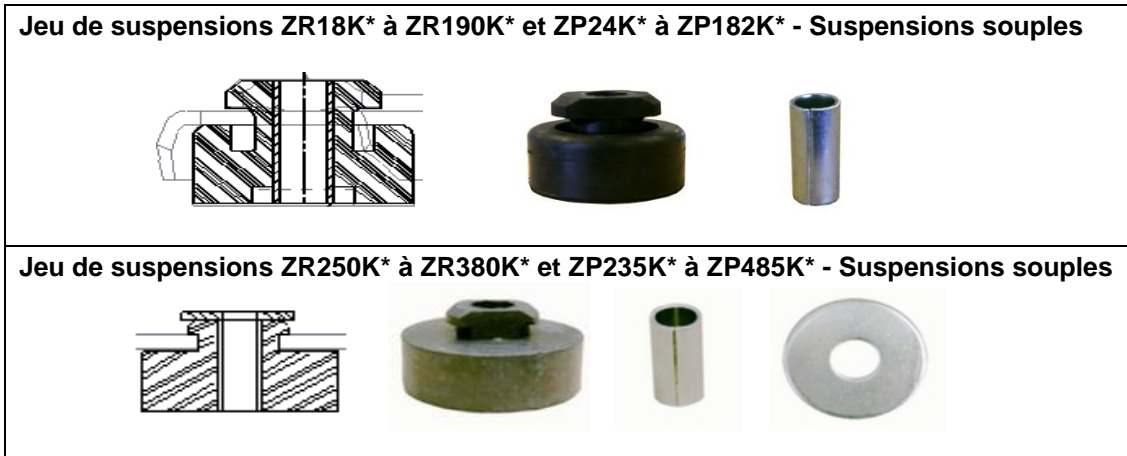


Figure 9

3.2 Procédure de brasage

IMPORTANT

Blocage ! Casse du compresseur ! Maintenir un débit d'azote dépourvu d'oxygène à basse pression dans le circuit pendant le brasage. L'azote déplace l'air et empêche la formation d'oxydes de cuivre. Si de l'oxyde de cuivre se formait dans l'installation, il pourrait boucher les filtres protégeant les tubes capillaires, les détendeurs et les orifices de retour d'huile des accumulateurs.

Contamination ou humidité ! Endommagement des paliers ! Afin de minimiser l'entrée de contaminants et d'humidité, n'ôter les bouchons que lorsque le compresseur est raccordé à l'installation.

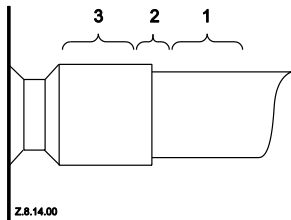


Figure 10 : Brasage du raccord d'aspiration

Les compresseurs Copeland Scroll sont équipés de raccords d'aspiration et de refoulement en acier cuivré. Ces derniers sont bien plus robustes et moins exposés aux fuites que les tubes en cuivre utilisés sur d'autres compresseurs. En raison des propriétés thermiques différentes de l'acier et du cuivre, les procédures adoptées pour le brasage peuvent s'avérer différentes de celles habituellement utilisées.

Pour le brasage des éléments de tuyauterie, veuillez vous reporter à la **Figure 10** et aux procédures suivantes :

- Les raccords en acier cuivré des compresseurs Copeland Scroll peuvent être brasés approximativement de la même façon que n'importe quel tube cuivre. Brasures recommandées: Brasure Silfos contenant de préférence au minimum 5% d'argent. 0% d'argent reste néanmoins acceptable.
- Vérifiez que les diamètres interne et externe du tube sont propres avant l'assemblage.
- Chauffez la zone 1 en utilisant un chalumeau à deux têtes.
- A mesure que la tuyauterie approche de la température de brasage, déplacez la flamme du chalumeau vers la zone 2.
- Chauffez la zone 2 jusqu'à ce que la température de brasage soit atteinte, en déplaçant votre chalumeau de haut en bas et en le faisant tourner autour de la tuyauterie pour la chauffer de façon égale. Ajoutez la brasure à l'endroit du raccord en déplaçant le chalumeau autour du raccord pour déposer de la brasure sur toute sa circonférence.
- Après avoir déposé de la brasure autour du raccord, déplacez votre chalumeau pour chauffer la zone 3. Ceci la fera couler à l'intérieur du raccord. Le temps passé à chauffer la zone 3 doit être aussi bref que possible.
- Comme pour tout raccord brasé, toute surchauffe peut nuire au résultat final.

Pour démonter un raccord :

- Chauffez lentement et de façon uniforme les zones de raccord 2 et 3 jusqu'à ce que la brasure se ramollisse et que le tube puisse être extrait du raccord.

Pour remonter un raccord :

- Matériaux de brasage recommandés : Brasures Silfos d'argent ou contenant un minimum de 5% d'argent utilisées avec d'autres compresseurs. En raison des propriétés thermiques différentes de l'acier et du cuivre, il est possible que les procédures de brasage doivent être modifiées par rapport à celles habituellement utilisées.

NOTE : Le raccord de refoulement contient un clapet anti-retour ; veillez à ne pas le surchauffer pour éviter que le matériau de brasage ne s'y introduise.

3.3 Vannes de service et adaptateurs



ATTENTION

Fuites ! Casse de l'installation ! Il est fortement recommandé de resserrer régulièrement toutes les lignes et connexions à la valeur de consigne d'origine après fonctionnement.

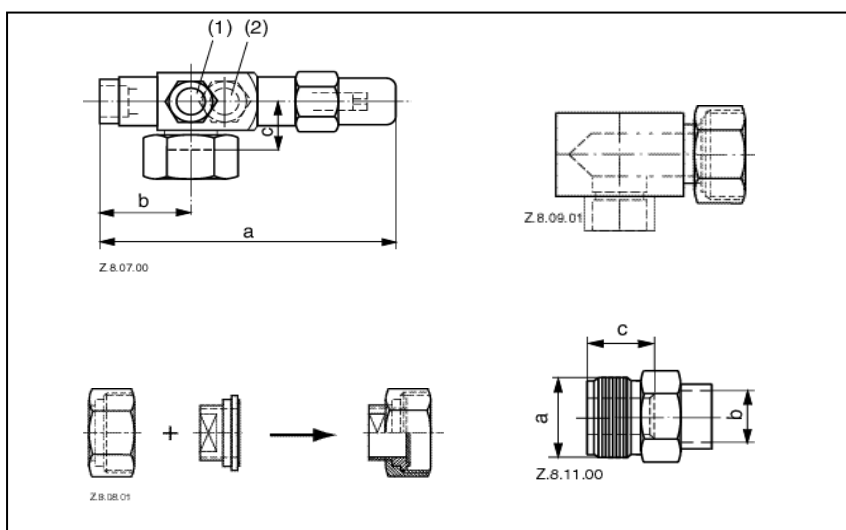


Figure 11 : Vannes de service

Les compresseurs Copeland Scroll sont livrés d'origine avec un clapet anti-retour au refoulement intégré et des bouchons en caoutchouc à l'aspiration et au refoulement. Il est possible soit de monter des vannes ou adaptateur Rotalock, soit de braser directement sur les raccords.

Les raccords à braser peuvent être convertis en Rotalock grâce à des adaptateurs. Les vannes Rotalock existent pour l'aspiration et le refoulement. Il est possible de transformer les Rotalock en raccords à braser grâce à des adaptateurs droits ou coudés.

Le **Tableau 2** ci-dessous donne les couples de serrage appropriés :

Connection	Torque [Nm]
M10	45 – 55
Rotalock 3/4"	40 – 50
Rotalock 1 1/4"	120 – 130
Rotalock 1 3/4"	170 – 180
Rotalock 2 1/4"	190 – 200
Voyant d'huile externe 1 3/4"	170 – 180
Raccord voyant d'huile TPTL	34 – 41
Vis de fixation 5/16", M9	27 max
Vis de boîtier de connexion	2,8

Tableau 2

NOTE : Des informations complémentaires sur les adaptateurs et les vannes sont données dans le logiciel de pièces détachées sur www.emersonclimate.eu.

3.4 Accumulateurs



ATTENTION

Lubrification inadéquate ! Destruction des paliers ! Réduire autant que possible le retour de liquide au compresseur. Trop de fluide dilue l'huile. Le fluide liquide peut lessiver les paliers entraînant une surchauffe et une casse de palier. En cas d'utilisation de fluide R450A ou R513A, Emerson recommande l'emploi d'accumulateurs, sauf s'il a été établi que ceux-ci ne sont pas nécessaires (voir procédure ci-dessous).

La capacité intrinsèque du compresseur Copeland Scroll à gérer le fluide frigorigène lors de fonctionnement occasionnel avec retour de liquide ou en mode dégivrage rend l'emploi d'un accumulateur superflu dans la plupart des configurations. Cependant, de grands volumes de fluide frigorigène liquide peuvent retourner au compresseur en fonctionnement normal, ou pendant la phase de dégivrage ou de charge variable, et diluer l'huile (quelle que soit la charge de l'installation) jusqu'à altérer la lubrification des paliers et les user.

Afin de déterminer si l'accumulateur peut être ôté, des tests spécifiques doivent être réalisés pour s'assurer qu'une quantité excessive de liquide ne retourne pas au compresseur pendant la phase de dégivrage ou de charge variable. Le test de dégivrage doit être effectué avec une température ambiante extérieure d'environ 0°C dans un environnement très humide. Le retour de liquide doit être contrôlé lors du fonctionnement de la vanne d'inversion, en particulier en sortie de dégivrage. Des retours excessifs se produisent quand la température de fond de cloche tombe en dessous de la zone de sécurité (**Figure 12**) pendant plus de 10 secondes.

Si un accumulateur est nécessaire, l'orifice de retour d'huile doit avoir un diamètre de 1 à 1,4 mm pour les modèles ZR18K* à ZR81K* et ZP24K* à ZP91K*, et de 2 mm pour les modèles ZR94K* à ZR380K* et ZP103K* à ZP485K*, en fonction de la taille du compresseur et de l'effet du retour de liquide. Un filtre de protection de large surface avec des mailles d'au minimum 30 x 30 mesh (0,6 mm d'ouverture) est requis pour empêcher l'orifice de se boucher avec des débris provenant du circuit. Des tests ont prouvé qu'un petit filtre avec un maillage très fin peut facilement s'obstruer, provoquant un manque d'huile aux paliers du compresseur.

La taille de l'accumulateur dépend de la plage de fonctionnement de l'installation, ainsi que du taux de sous-refroidissement et de la haute pression autorisée par l'organe de détente. Il a été constaté que les pompes à chaleur fonctionnant en dessous de -18°C nécessitent un accumulateur pouvant contenir 70 à 75% de la charge du circuit.

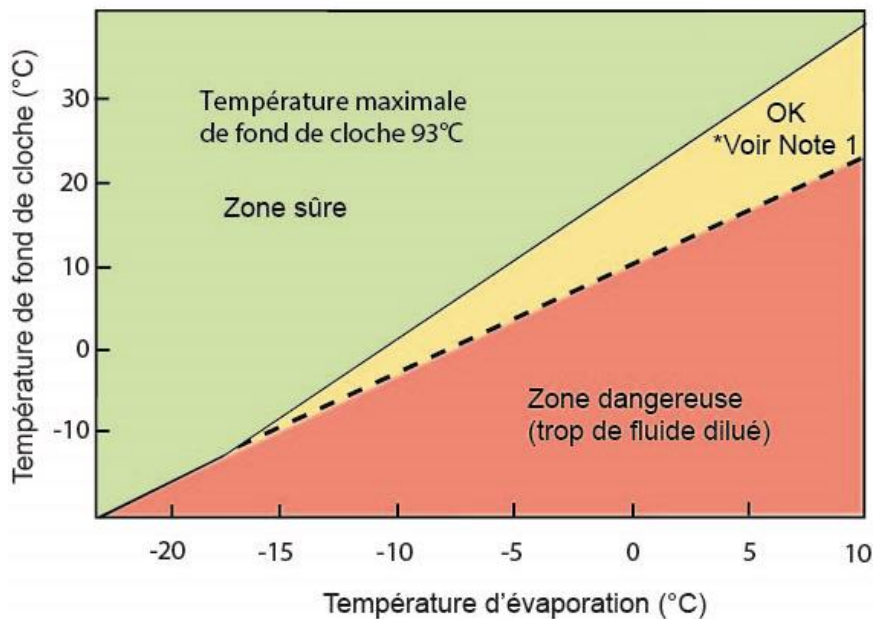


Figure 12: Courbe de dilution pour fonctionnement transitoire (tb =température de fond de cloche; te = température d'évaporation)

Instructions de sécurité

Description des produits

Installation

Branchements électriques

Démarrage & fonctionnement

Maintenance & réparation

Démontage & mise au rebut

3.5 Filtres



ATTENTION

Blocage du filtre ! Casse du compresseur ! Utiliser des filtres avec au moins 0,6 mm d'ouverture.

L'utilisation de filtres à maille plus fine que 30 x 30 (ouvertures de 0,6 mm) à quelque endroit du système est déconseillée. Les expériences sur le terrain ont démontré que des filtres à maille plus fine utilisés pour protéger des détendeurs thermostatiques, tubes capillaires ou accumulateurs peuvent être obstrués temporairement ou de façon permanente par des débris provenant de l'installation et bloquer le flux d'huile ou de fluide frigorigène desservant le compresseur. Un tel blocage peut provoquer une panne du compresseur.

3.6 Silencieux

Les silencieux externes, utilisés dans le passé avec les compresseurs à piston, peuvent ne pas être nécessaires pour les compresseurs Copeland Scroll.

Les installations doivent être testées individuellement pour vérifier que le seuil sonore d'utilisation ne dépasse pas les limites acceptables. Si une atténuation appropriée n'est pas atteinte, utilisez un silencieux présentant un plus grand rapport section transversale du silencieux / zone d'entrée. Ce rapport doit être au minimum de 20:1, un rapport de 30:1 étant conseillé.

Un silencieux creux fonctionnera parfaitement. Le silencieux doit être placé à minimum 15 cm et maximum 45 cm du compresseur pour des performances optimales. Plus le silencieux sera éloigné du compresseur dans le cadre de ces limites, plus il sera efficace. La longueur du silencieux doit être de 10 à 15 cm.

3.7 Vannes d'inversion

En raison du rendement volumétrique très élevé des compresseurs Copeland Scroll, leurs volumes balayés sont inférieurs à ceux de compresseurs à pistons de puissance comparable. Afin d'assurer un fonctionnement approprié de la vanne d'inversion dans toutes les conditions, Emerson recommande un réglage ne dépassant pas 1,5 à 2 fois la puissance nominale du compresseur avec lequel elle sera utilisée.

La bobine de la vanne d'inversion doit être branchée de façon à empêcher l'inversion lors d'un arrêt du système par le thermostat en mode chauffage ou refroidissement. Si tel n'était pas le cas, les pressions d'aspiration et de refoulement seraient inversées pour le compresseur. Ceci résulterait en une égalisation des pressions du système par le compresseur, qui fonctionnerait plus lentement jusqu'à ce que les pressions soient équilibrées. Sa longévité n'en serait pas affectée, mais un bruit inhabituel serait audible après son arrêt.

3.8 Bruits et vibrations dans la tuyauterie d'aspiration

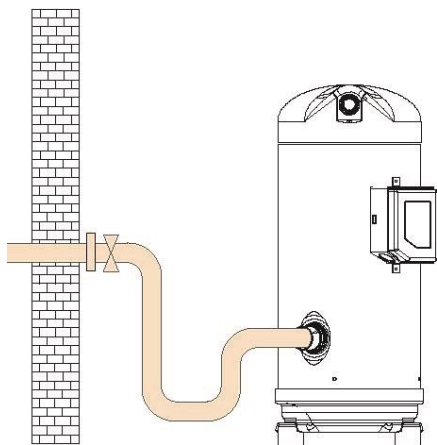


Figure 13 : Configuration de la ligne d'aspiration

Les compresseurs Copeland Scroll produisent naturellement peu de bruit et de vibrations. Sous certains aspects, les caractéristiques de ces éléments diffèrent néanmoins de celles des compresseurs à piston et peuvent, très rarement, engendrer des bruits inattendus. L'une des caractéristiques de la vibration émise par le compresseur Scroll, même si cette vibration est faible, est la présence de deux fréquences très proches, l'une étant habituellement isolée de la cloche par les suspensions d'un compresseur à suspensions internes. Ces fréquences, présentes dans tous les types de compresseurs, peuvent engendrer un battement sourd, qui se matérialise sous certaines conditions par un bruit se propageant le long de la conduite d'aspiration et entrant dans le bâtiment. L'élimination de ce bruit sourd peut être obtenue en atténuant l'une ou l'autre des fréquences en cause. Ceci est facilement réalisé en utilisant l'une des configurations décrites ci-dessous. Le compresseur Scroll génère des mouvements de balancement et de

torsion, et une flexibilité suffisante doit être garantie à la tuyauterie d'aspiration afin de prévenir la transmission de vibrations à toutes les tuyauteries rattachées à l'unité. Dans un système "split", l'objectif le plus important est d'assurer une vibration minimale dans toutes les directions au niveau de la vanne de service pour éviter de transmettre des vibrations à la structure à laquelle les tuyauteries sont raccordées.

Une seconde caractéristique du compresseur Copeland Scroll est que, dans certaines conditions, le mouvement normal du compresseur lors de son démarrage est susceptible de transmettre un bruit "d'impact" qui se répercutera tout au long de la tuyauterie d'aspiration. Ce phénomène peut s'avérer particulièrement prononcé pour les modèles triphasés en raison de leur couple naturellement plus élevé au démarrage. Ce phénomène, comme celui décrit précédemment, découle également de l'absence de suspension interne. Il peut être aisément évité en utilisant les techniques d'isolation standard en matière de tuyauterie. Les phénomènes sonores décrits ci-dessus ne sont habituellement pas associés aux pompes à chaleur réversibles en raison de l'isolation et de l'atténuation permise par la vanne d'inversion et les coudes de la tuyauterie.

Configuration recommandée :

- Configuration de la tuyauterie :petite boucle d'amortissement
- Vanne d'arrêt :« vanne 45° » fixée au groupe / mur
- Silencieux à l'aspiration :non nécessaire

Alternative configuration :

- Configuration de la tuyauterie :petite boucle d'amortissement
- Vanne d'arrêt :« vanne droite » fixée au groupe / mur
- Silencieux à l'aspiration :éventuellement nécessaire

Démontage & mise au rebut	Maintenance & réparation	Démarrage & fonctionnement	Branchements électriques	Installation	Description des produits	Instructions de sécurité
---------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------------	--------------	--------------------------	--------------------------

4 Branchements électriques

4.1 Recommandations générales

Un schéma électrique est situé à l'intérieur du couvercle du boîtier électrique du compresseur. Vérifiez que la tension et la fréquence d'alimentation correspondent à la plaque signalétique avant de brancher le compresseur.

4.2 Installation électrique

Les schémas électriques recommandés sont illustrés ci-dessous.

NOTE : Nous recommandons d'inclure le contacteur K2 dans la chaîne de sécurité pour être en conformité avec la norme EN 60335.

Compresseurs monophasés (PF*) :

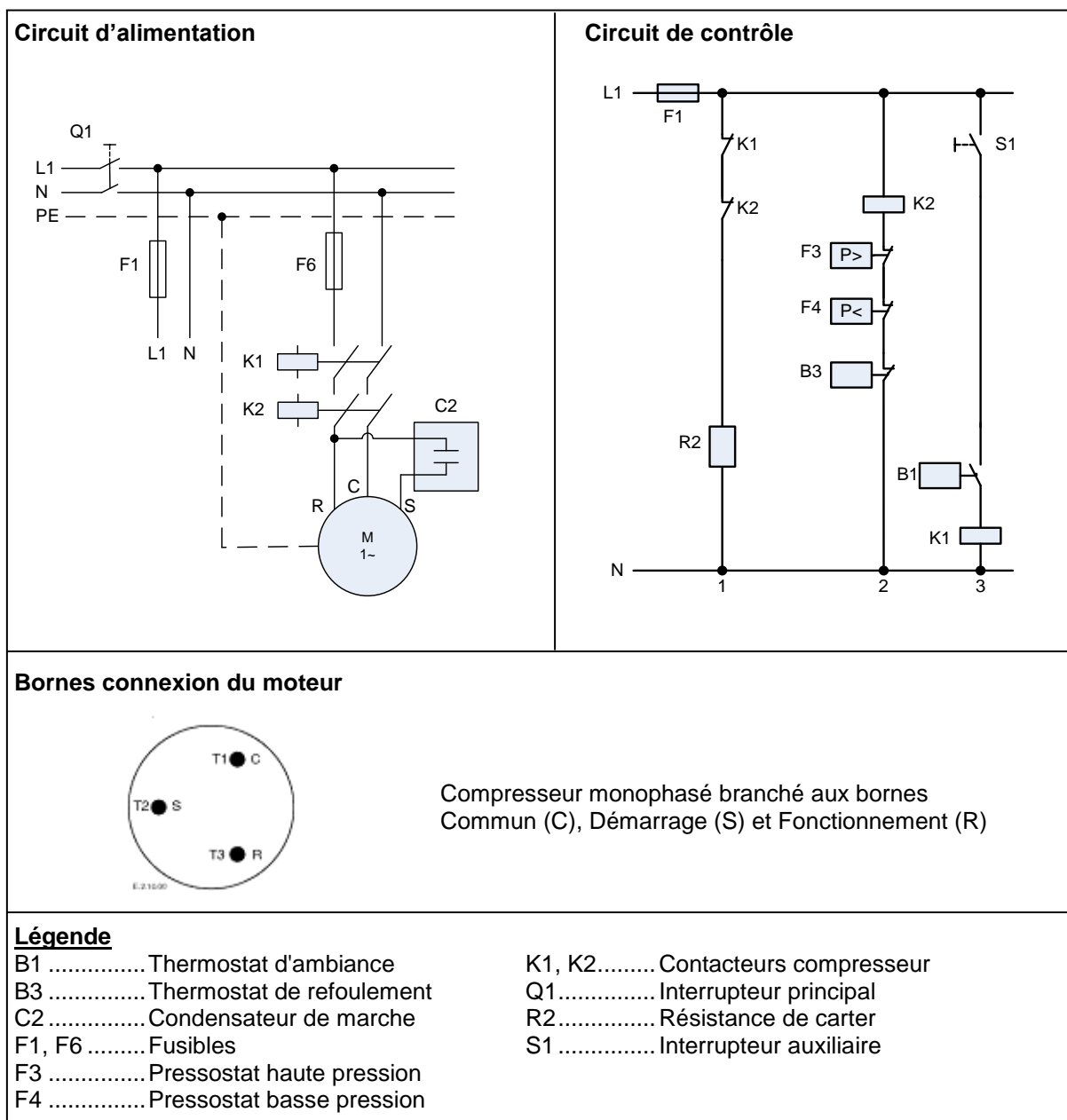


Figure 14 : Schémas électriques pour compresseurs monophasés

Compresseurs triphasés (TF*) avec protection de moteur interne :

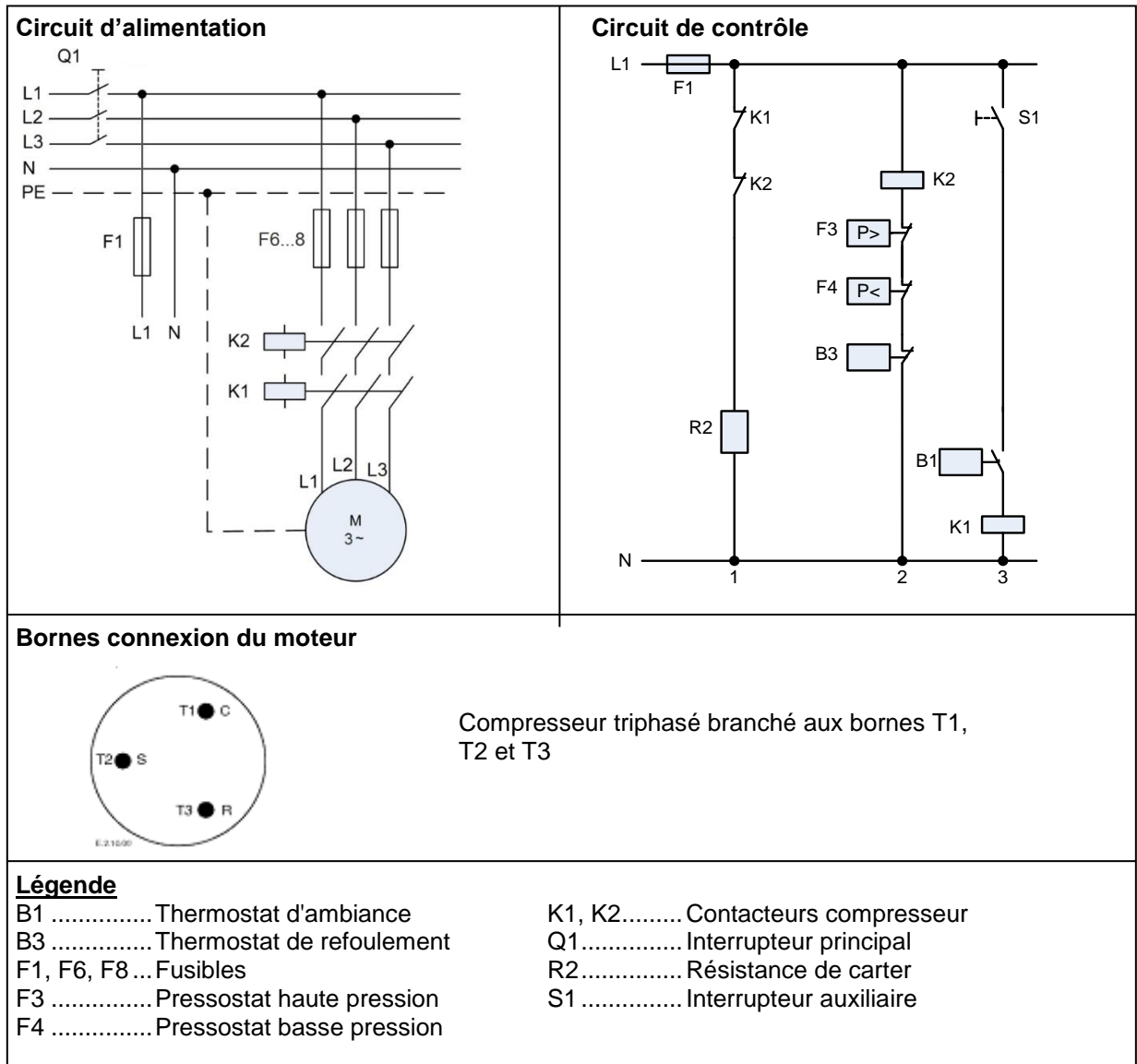


Figure 15 : Schémas électriques pour compresseurs triphasés avec protection de moteur interne

Safety instructions

Product description

Installation

Electrical connection

Starting up & operation

Maintenance & repair

Dismantling & disposal

Compresseurs triphasés (TW*) avec protection de moteur externe INT69SC2 :

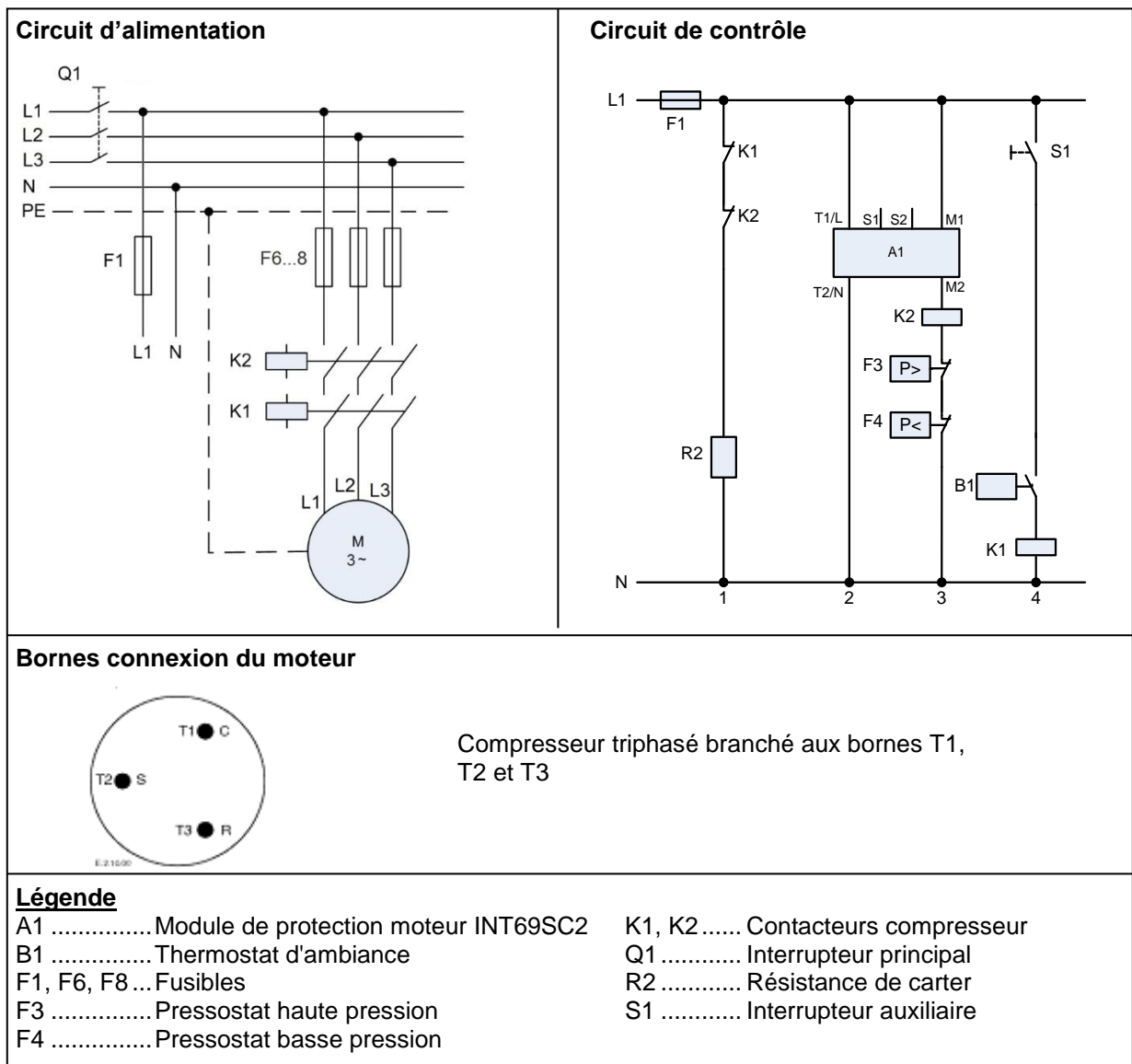


Figure 16 : Schémas électriques pour compresseurs triphasés avec protection Kriwan

Compresseurs triphasés (TE*) avec module de protection de moteur externe CoreSense™ Communications (modèles ZP236K* à ZP296K*) :

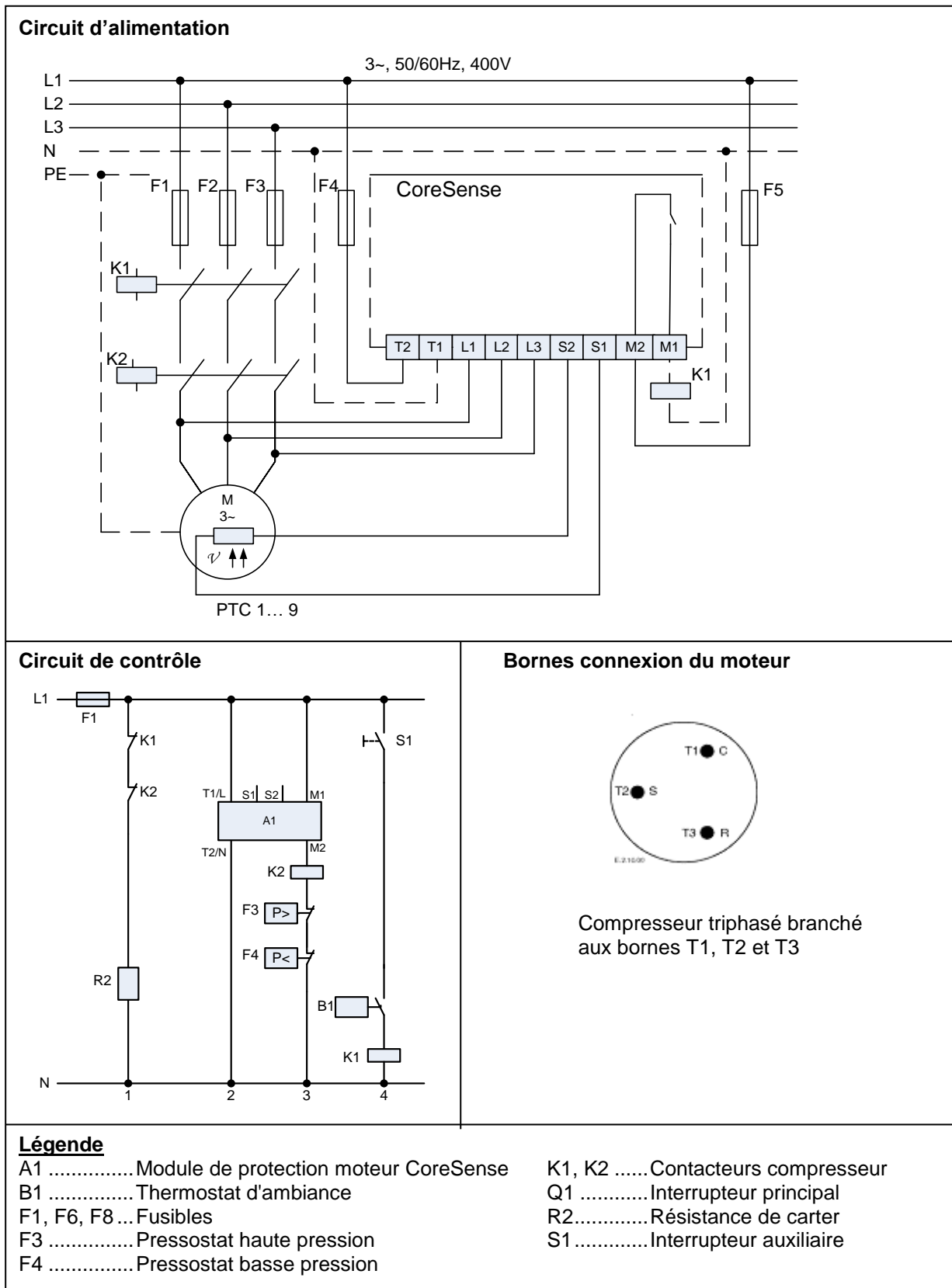


Figure 17 : Schémas électriques pour compresseurs triphasés avec module CoreSense Communications

4.2.1 Boîtier électrique

Le boîtier électrique standard est IP21 pour tous les modèles possédant une protection intégrale du moteur (TF*/PF*) et IP54 pour les modèles équipés d'une protection de moteur externe (TW*), degrés de protection selon la norme IEC 60034-5. Les presse-étoupe ont une influence sur la classe de protection des boîtiers électriques. Il est fortement recommandé d'utiliser les presse-étoupe appropriés pour atteindre le niveau de classe de protection. A chaque installation ou remplacement d'un compresseur Copeland Scroll, nous conseillons aux installateurs et aux sociétés de maintenance de faire attention à cet aspect et d'utiliser des presse-étoupe conformes à la norme EN 50262 ou toute autre norme applicable dans le pays ou la région. Les **Figures 18 à 21** montrent des exemples d'installations électriques correctes.



Figure 18 : Installation correcte avec presse-étoupe, boîtier électrique en IP21

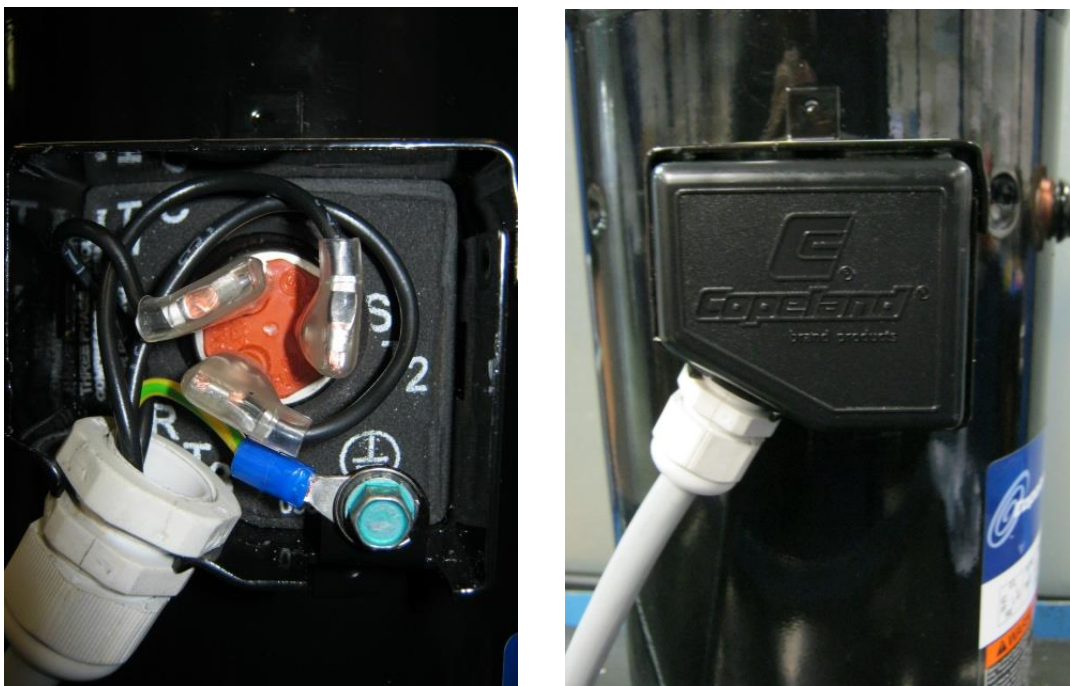


Figure 19 : Compresseur ZP24KSE* - Installation correcte avec presse-étoupe, boîtier électrique en IP21



Figure 20 : Installation correcte avec presse-étoupe, boîtier électrique en IP54

Pour les compresseurs ZR94KCE* à ZR190KCE* et ZP90KCE* à ZP182KCE* équipés de prises moulées, les exemples d'installation correcte sont indiqués à la **Figure 21**.



Figure 21 : Installation correcte avec presse-étoupe, boîtier électrique en IP66

4.2.2 Moteur

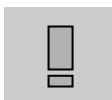
Les compresseurs Scroll ZR*/ZP* sont proposés avec un moteur à induction monophasé ou triphasé selon la taille. Tous les moteurs triphasés sont connectés en étoile ; les moteurs monophasés nécessitent un condensateur de marche.

Le matériau d'isolation utilisé pour le moteur des compresseurs concernés par ce document est de classe « B » (TF*) ou « H » (TW*).

4.2.3 Organes de protection

Indépendamment de la protection interne du moteur, des fusibles doivent être installés avant le compresseur. La sélection des fusibles doit s'effectuer sur la base des normes VDE 0635, DIN 57635, IEC 269-1 ou EN 60-269-1.

4.2.4 Résistances de carter



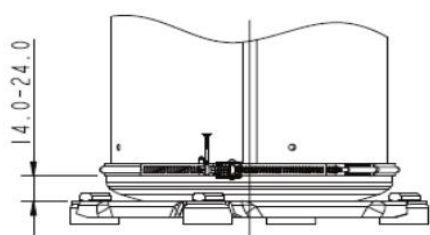
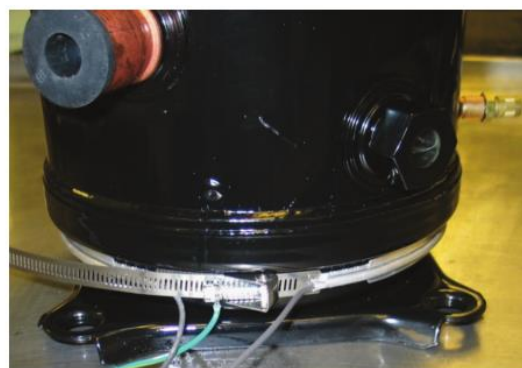
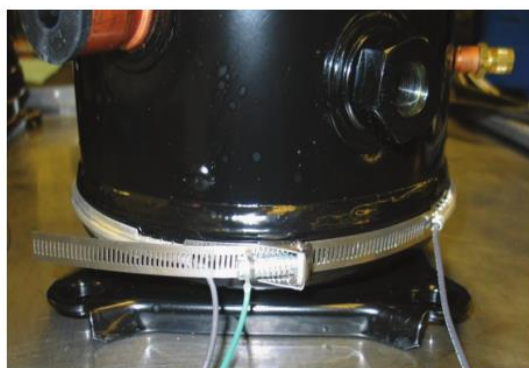
IMPORTANT

Dilution d'huile ! Dysfonctionnement des paliers ! La résistance de carter doit être branchée au moins 12 heures avant de démarrer le compresseur.

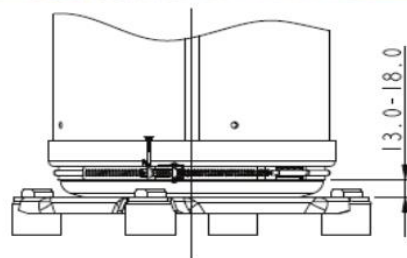
Une résistance de carter est requise pour les compresseurs triphasés lorsque la charge de l'installation est supérieure à la charge limite indiquée au **Tableau 3** ci-dessous :

Compresseurs		Limite de charge en fluide	Position de la résistance de carter
ZR18K*		2,7 kg	Position A
ZR22K* à ZR81K*	ZP24K* à ZP83K* ZP91K*, ZP104K*, ZP122K*	4,5 kg	
ZR94K* à ZR190K*	ZP90K*, ZP103K*, ZP120K* ZP137K* à ZP182K*	7,0 kg	Position B
ZR250K*	ZP235K*, ZP236K*, ZP296K*	11,3 kg	
ZR310K* à ZR380K*	ZP295K*, ZP385K*	13,6 kg	
	ZP485K*	16,0 kg	

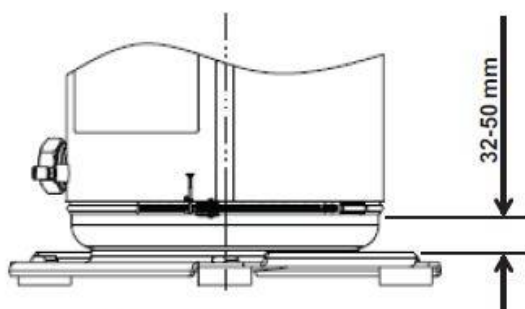
Tableau 3 : Limite de charge en fluide et position de la résistance de carter



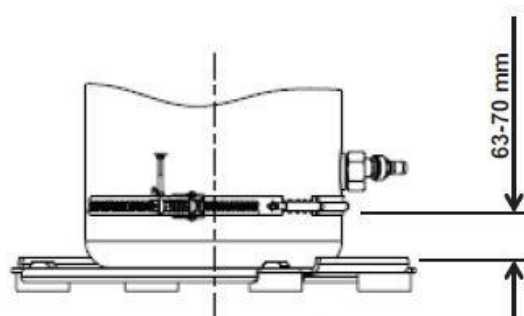
ZR84-144KC
ZP90-137KC



ZR160-190KC
ZP154-182KC



ZR250-380
ZP235, 285, 385, & 485



ZP236 & ZP296

La résistance de carter doit être montée plus haut que les pieds du compresseur.

La résistance de carter doit être montée sous la vanne d'ajustement du niveau d'huile située en bas de la cloche.

Figure 22 : Positionnement de la résistance de carter

4.2.5 Démarreurs progressifs

Des démarreurs progressifs peuvent être utilisés avec les compresseurs Scroll de 20 à 40 CV afin de réduire l'intensité de démarrage. Les démarreurs progressifs devront être sélectionnés selon les recommandations du fabricant, en tenant compte de la température ambiante, du nombre de démarrages par heure et de l'intensité du compresseur. La durée maximale de démarrage ne devrait pas dépasser 3 secondes

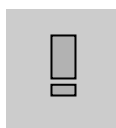
4.3 Contrôle des pressions

4.3.1 Pressostat de sécurité haute pression

Un contrôle de la haute pression doit être utilisé pour toutes les applications. Il est recommandé de le régler sur un point de consigne maximum de 28,8 bar(g) pour les ZR et de 43 bar(g) pour les ZP.

Cet organe de contrôle doit disposer d'un réarmement manuel pour une protection maximale de l'installation.

4.3.2 Pressostat de sécurité basse pression



IMPORTANT

Perte de charge du circuit ! Dysfonctionnement des paliers ! Il est fortement conseillé de contrôler la basse pression pour se protéger contre les pertes de charge. Ne pas shunter ou bipasser le pressostat basse pression.

Dans certaines zones géographiques, les systèmes de climatisation doivent fonctionner à de basses températures d'évaporation à cause de faibles températures ambiantes, parfois combinées avec un haut degré d'humidité dans l'air. Un bon dimensionnement de l'évaporateur ainsi qu'un contrôle adéquat de la stratégie de dégivrage devraient empêcher que l'installation ne fonctionne en dehors de la plage de fonctionnement publiée par Emerson, quelles que soient les conditions climatiques et la demande de chaleur.

Néanmoins, dans certains cas extrêmes, tels qu'une perte de fluide frigorigène, une restriction extrême du transfert de chaleur à l'évaporateur, un défaut ou problème mécanique au niveau d'un composant de ligne (détendeur, filtre, etc.) les conditions d'évaporation peuvent devenir telles que le compresseur tend à fonctionner hors de la plage d'application publiée par Emerson. Dans ces conditions, le compresseur peut être endommagé.

Emerson recommande donc fortement l'installation d'un pressostat de sécurité basse pression sur la tuyauterie d'aspiration pour arrêter le compresseur en cas de fonctionnement en dehors des limites d'application publiées.

4.3.3 Soupape de sécurité interne

Une soupape de sécurité est montée sur tous les modèles ZR18K* à ZR81K* et ZP24K* à ZP91K*. Elle s'ouvre à une pression différentielle (entre la haute et la basse pression) de 28 bar \pm 3 bar pour les compresseurs ZR et 40 bar \pm 3 bar pour les compresseurs ZP. Un pressostat de sécurité de haute pression peut être requis en fonction des diverses réglementations nationales. Il est fortement recommandé en raison de la capacité à pomper jusqu'à de hautes pressions quand le refoulement est obstrué. La soupape de sécurité interne est un organe de sécurité, et non un pressostat HP. Elle n'est pas conçue pour des déclenchements répétitifs, et il n'est pas certain qu'elle se réinitialisera correctement après des fonctionnements répétitifs.

Les compresseurs suivants sont dépourvus de soupape de sécurité interne : ZR94K* à ZR190K* et ZP90K* à ZP182K* (gamme Summit), ZR250K* à ZR380K* et ZP235K* à ZP485K*.

4.4 Protection de la température de refoulement

4.4.1 Thermo-disc interne

Les compresseurs ZR18K* à ZR81K* et ZP24K* à ZP91K* sont équipés d'un thermo-disc interne comme protection de la température des gaz au refoulement. Il ouvre le passage de gaz entre l'orifice de refoulement et le côté d'aspiration proche de la protection moteur quand le gaz de refoulement atteint une température critique. Le gaz chaud enclenche la protection du moteur et le compresseur s'arrête.

4.4.2 Advanced Scroll Temperature Protection (ASTP)

Les compresseurs Scroll ZR94K* à ZR190K*, ZP90*K et ZP103K* à ZP182K*E (gamme Summit) fabriqués depuis octobre 2004 (04J) sont équipés d'une protection avancée de la température (ASTP, Advanced Scroll Temperature Protection). L'ASTP est aussi un thermo-disc sensible à la température qui protège le compresseur des surchauffes de gaz au refoulement. Lorsque les gaz refoulés atteignent une température critique, le dispositif ASTP entraîne une séparation des spirales qui ne pompent donc plus, bien que le moteur tourne toujours. Après un fonctionnement sans débit de gaz pendant un certain temps, la protection du moteur va se déclencher.

L'ASTP a été conçu pour protéger les compresseurs, et non pour contrôler la plage de fonctionnement. Lorsqu'un compresseur est utilisé en mode chauffage ou toute autre application dans le coin supérieur gauche de la plage d'application, il peut se produire trop d'arrêts et déclenchements par sécurité si la plage de fonctionnement n'est pas contrôlée correctement. Par conséquent, pour de telles conditions de fonctionnement, nous recommandons fortement l'installation d'un thermostat de refoulement (NTC) pour contrôler la plage de fonctionnement.

Afin d'identifier les compresseurs munis du dispositif ASTP, une étiquette a été ajoutée au-dessus du boîtier électrique.



Figure 23 : Protection avancée de la température (ASTP)

NOTE : En fonction de la chaleur développée dans le compresseur, la réinitialisation de l'ASTP et de la protection moteur peut prendre plus d'une heure.

4.4.3 Protection de température par relais Kriwan

Une thermistance est logée au refoulement de la spirale fixe sur les compresseurs ZR250K* à ZR380K*, ZP235K*, ZP295K*, ZP385K* et ZP485K*. Une température excessive des gaz refoulés enclenchera le module de protection électronique. La sonde de refoulement est branchée en série avec la chaîne de thermistances du moteur.

4.4.4 Protection de température par module CoreSense™ Communications

Les compresseurs ZP236K* et ZP296K* utilisent une sonde NTC logée elle aussi au refoulement de la spirale fixe. Une température excessive des gaz refoulés déclenchera le module CoreSense Communications.

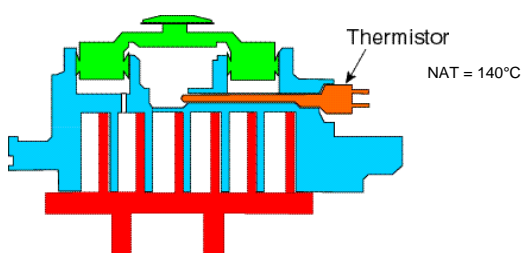


Figure 24 : Protection interne de température de refoulement

4.5 Protection du moteur

4.5.1 Dispositif interne de protection moteur

Un dispositif conventionnel intégré de protection interne est fourni avec les modèles ZR18K* à ZR190K* et ZP24K* à ZP182K*.

4.5.2 Protection externe par relais Kriwan

Le système de protection moteur électronique utilisé sur les modèles ZR250K* à ZR380K*, ZP235K*, ZP295K*, ZP385K* et ZP485K* est identifié par un "W" figurant comme lettre centrale du code du moteur. Ce système utilise la résistance dépendant de la température de thermistance (appelées résistances PTC) pour lire la température du bobinage. Une chaîne de 4 thermistances branchées en série est intégrée dans les bobinages du moteur pour que la température des thermistances puisse suivre celle des bobinages avec une faible inertie. Un module électronique est requis pour traiter les valeurs des résistances et déclencher en fonction de la résistance des thermistances.

Module Kriwan

Pour une protection en cas de blocage du rotor, une thermistance par phase est intégrée aux extrémités supérieures du bobinage (côté gaz aspirés) du stator du compresseur. Une quatrième thermistance est placée à l'extrémité inférieure du bobinage du stator. Une cinquième sonde est logée au refoulement de la spirale fixe pour contrôler la surchauffe des gaz refoulés. La chaîne entière est reliée de façon interne aux bornes, lesquelles sont raccordées aux connexions du module S1 et S2. Quand une résistance de la chaîne de thermistances atteint la valeur d'enclenchement, le module interrompt la ligne de contrôle, provoquant l'arrêt du compresseur. Quand la thermistance est suffisamment refroidie, sa résistance retombe à la valeur de réarmement mais le module lui-même ne se réarme qu'après une temporisation de 30 minutes et redémarre le compresseur.

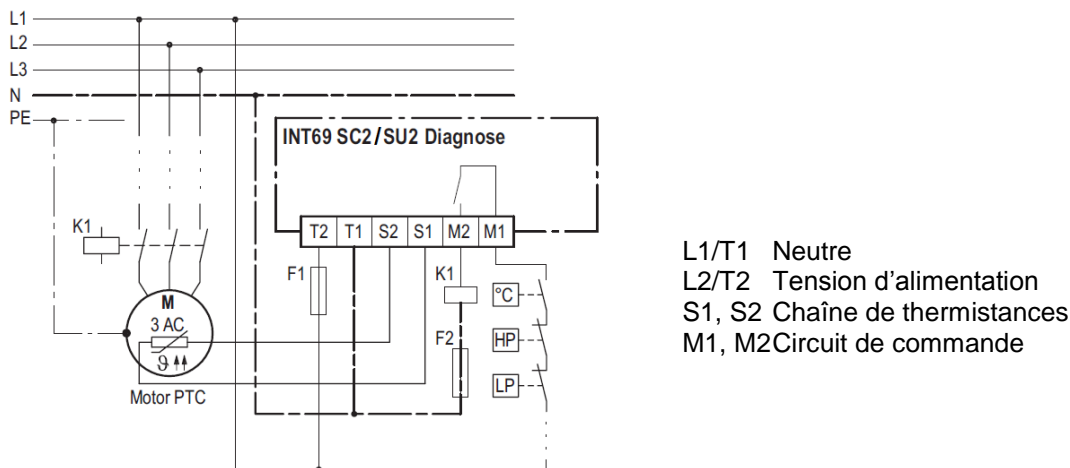
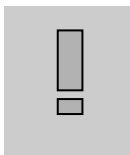


Figure 25 : Branchement du module de protection moteur



IMPORTANT

Alimentation électrique et contact entre M1-M2 raccordés à des sources différentes ! Mauvais fonctionnement du module ! Utiliser le même potentiel pour l'alimentation électrique et l'interrupteur du circuit de commande (M1-M2).

Tension d'alimentation : Bi-tension	115-230V AC 50 Hz, -15%...+10%, 3VA
	120-240V AC 60 Hz, -15%...+10%, 3VA
Tension d'alimentation	24V AC 50/60 Hz, -15%...+10%, 3VA
	24V DC ± 20%, 2W
Température ambiante	-30...+70°C
Résistance PTCD à 25°C	< 1,8kΩ
Résistance enclenchement	4.50kΩ ± 20%
Temps de coupure type 1 / type 2	30 min ± 5 min / 60 min ± 5 min
Reset	Interruption de secteur pendant environ 5 sec
Système de contrôle de court-circuit	Habituellement < 30Ω
Classe de protection selon EN 60529	IP00
Poids	Environ 200 g
Montage	A visser ou à encastrer
Matériau du boîtier	PA66 GF25 FR

Tableau 4 : Spécifications du module de protection Kriwan INT69SC2

4.5.3 Fonctions du module CoreSense Communications

Les compresseurs ZP236K* et ZP296K* sont équipés d'un module CoreSense Communications monté dans le boîtier électrique.

Caractéristiques :

- Protection moteur – (PTC)
- Protection de la température du Scroll – (NTC)
- Protection manque de phase
- Protection inversion de phase
- Protection basse tension
- Protection courts cycles
- Historique/exploitation des erreurs
- Communication vers le régulateur de l'installation (RS485 Modbus)

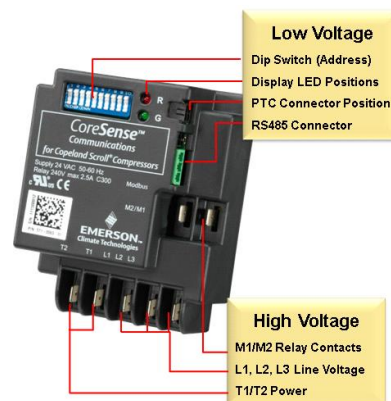


Figure 26 : Module CoreSense Communications

NOTE : Pour plus d'information veuillez consulter l'Information Technique C070809 « CoreSense™ Communications module for Scroll compressors ».

4.6 Vérification du fonctionnement de la protection Kriwan et détection de pannes



AVERTISSEMENT

Câbles électriques ! Risque d'électrocution ! Couper l'alimentation électrique avant et entre les différents tests.

Lorsque le compresseur est complètement raccordé, il faut procéder à une vérification de son fonctionnement avant de le démarrer :

- Déconnecter une borne, S1 ou S2, du module de protection. Si le compresseur est enclenché à ce moment, le moteur ne doit pas démarrer (simulation d'une chaîne de thermistances ouverte).
- Reconnecter la ligne de thermistances déconnectée. Si le compresseur est enclenché à cet instant, le moteur doit démarrer.

Si le moteur ne démarre pas durant le test de fonctionnement, cela indique une anomalie de fonctionnement. Les étapes suivantes doivent être suivies :

4.6.1 Vérification des branchements

- Vérifier la connexion des fils des thermistances aux bornes du compresseur ainsi qu'aux bornes du module de protection à la recherche de rupture de câbles ou de débranchements éventuels.

S'il n'y a ni débranchement ni rupture de câble, la résistance de la chaîne de thermistances doit être vérifiée.

4.6.2 Vérification de la chaîne de thermistances du compresseur

Attention : Utiliser une tension de mesure maximale de 3 V !

Les fils des thermistances aux bornes S1 et S2 du module de protection doivent être déconnectés et la résistance mesurée entre les fils. La résistance doit être comprise entre 150 Ω et 1250 Ω.

- Si la résistance est supérieure à 2750 Ω, la température du moteur est encore trop élevée et il faut le laisser refroidir, puis remesurer.
- Si la résistance est inférieure à 30 Ω, le compresseur doit être changé, la sonde étant en court-circuit.
- Une valeur infinie indique un circuit de sonde ouvert: le compresseur doit être remplacé.

Si aucun défaut n'est détecté sur la chaîne de thermistances, le module de protection doit être vérifié.

4.6.3 Vérification du module de protection

Les connexions du module de protection en M1 et M2 doivent être ôtées. Vérifier les conditions d'enclenchement en utilisant un ohmmètre ou un détecteur de signal sonore :

- Simulation de court-circuit dans la chaîne de thermistances (0Ω) : mettre en court-circuit les bornes déjà débranchées S1 et S2 et enclencher l'alimentation ; le relais doit s'enclencher puis déclencher après une courte période ; connexion établie et ensuite interrompue entre les bornes M1 et M2.
- Simulation d'une chaîne de thermistances ouverte ($\infty \Omega$) : ôter le cavalier utilisé pour la simulation de court-circuit et enclencher l'alimentation ; le relais doit rester désactivé ; pas de connexion entre les bornes M1 et M2.

Si l'une des conditions ci-dessus n'est pas vérifiée, le module de protection est défectueux et doit être changé.

NOTE : Le fonctionnement du module de protection doit être testé chaque fois que le fusible du circuit de commande disjoncte. Ceci permet de vérifier que les contacts ne se sont pas collés.

4.7 Tests haute tension



AVERTISSEMENT

Câbles électriques ! Risque d'électrocution ! Couper l'alimentation avant d'effectuer le test haute tension.



ATTENTION

Arc interne ! Destruction du moteur ! Ne pas effectuer de test haute tension ou d'isolation lorsque le carter du compresseur est sous vide.

Emerson soumet tous ses compresseurs Copeland Scroll à un test haute tension après leur assemblage final. Chaque phase du moteur est testée selon la norme EN 0530 ou VDE 0530 partie 1, à une tension différentielle de 1000 V plus deux fois la tension nominale. Les tests à haute tension générant une usure prématurée de l'isolation du bobinage, nous vous déconseillons de procéder à des tests complémentaires de cette nature.

Si vous devez procéder à un tel test pour une quelconque raison, une tension inférieure doit être utilisée. Débranchez tous les dispositifs électroniques (par exemple, module de protection du moteur, variateur de vitesse du ventilateur, etc.) avant le test.

5 Démarrage & fonctionnement



AVERTISSEMENT

Effet Diesel ! Destruction du compresseur ! Le mélange air/huile porté à haute température peut provoquer une explosion. Eviter tout fonctionnement avec de l'air.

5.1 Test de tenue sous pression

Le compresseur est testé à la tenue sous pression en usine. Le client n'a pas besoin de réaliser un autre test de tenue sous pression ou d'étanchéité, le compresseur devant normalement subir ce genre de contrôle lors du test de l'installation.

5.2 Test d'étanchéité et de pression



AVERTISSEMENT

Haute pression ! Risque de blessures ! Prendre en considération les consignes de sécurité et se référer aux pressions de test avant de commencer le test.



AVERTISSEMENT

Explosion de l'installation ! Risque de blessures ! NE PAS UTILISER d'autres gaz industriels.



ATTENTION

Contamination de l'installation ! Dysfonctionnement des paliers ! Utiliser uniquement de l'azote ou de l'air sec pour les tests sous pression.

En cas d'utilisation d'air sec, ne pas inclure le compresseur dans le test sous pression ; il faut d'abord l'isoler. Ne jamais ajouter de fluide frigorigène au gaz du test (comme indicateur de fuite).

5.3 Contrôles préliminaires avant démarrage

Discutez des détails de l'installation avec l'installateur et si possible obtenez les plans, schémas électriques, etc.

L'idéal est d'avoir une liste de contrôle ; néanmoins, les points suivants doivent toujours être vérifiés :

- Vérification visuelle de la partie électrique, câblage, fusibles, etc.
- Vérification visuelle de l'étanchéité de l'installation, des accessoires tels que les bulbes de détenteur, etc.
- Niveau d'huile du compresseur
- Calibration des pressostats HP & BP et toute vanne activée par la pression
- Vérification des points de consigne et du fonctionnement de tous les organes de sécurité et de protection
- Toutes les vannes en position de fonctionnement correct
- Manifold monté
- Charge en fluide correctement effectuée
- Emplacement et montage de l'isolateur électrique du compresseur

5.4 Procédure de charge



ATTENTION

Fonctionnement avec pression d'aspiration basse ! Dégâts au compresseur ! Ne pas fonctionner avec une aspiration restreinte. Ne pas fonctionner avec le pressostat BP shunté. Ne pas utiliser le compresseur sans que le système soit suffisamment chargé pour maintenir une pression des gaz aspirés d'au moins 0,5 bar. Laisser tomber la pression en dessous de 0,5 bar pendant plus de quelques secondes peut générer une surchauffe des spirales et endommager prématurément les paliers.

Le circuit doit être chargé en liquide via la vanne de service du réservoir de liquide ou par une vanne sur la ligne liquide. L'emploi d'un filtre déshydrateur dans le tube de charge est fortement conseillé. Les fluides R410A et R407C étant des mélanges et les Scroll ayant un clapet anti-retour

au refoulement, le circuit doit être chargé de façon simultanée du côté haute pression et du côté basse pression afin de s'assurer que le fluide frigorigène est bien sous pression dans le compresseur avant son utilisation. La majeure partie de la charge doit être placée du côté haute pression du circuit pour éviter de lessiver les paliers durant le premier démarrage sur la chaîne de montage.

5.5 Premier démarrage



ATTENTION

Dilution d'huile ! Dysfonctionnement des paliers ! Il est important de s'assurer que les nouveaux compresseurs ne sont pas noyés de liquide. La résistance de carter doit être branchée au moins 12 heures avant de démarrer le compresseur.



ATTENTION

Fonctionnement avec pression de refoulement élevée ! Dégâts au compresseur ! Ne pas utiliser le compresseur pour tester les points de consigne du pressostat HP. Les paliers pourraient s'endommager avant de subir la phase de rodage.

Le liquide et les hautes pressions peuvent être préjudiciables aux nouveaux paliers. Il est donc très important de s'assurer que les nouveaux compresseurs ne sont pas soumis à un excès de liquide ou à des tests haute pression. Il est déconseillé d'utiliser le compresseur pour effectuer un test du fonctionnement du pressostat HP sur la ligne de production. Le pressostat peut être testé à l'azote avant l'installation et le câblage peut être vérifié en déconnectant le pressostat HP pendant le test de fonctionnement.

5.6 Sens de rotation

Les compresseurs Copeland Scroll, comme bien d'autres types de compresseurs, ne compriment que dans un sens de rotation. Le sens de rotation ne constitue pas un problème pour les compresseurs monophasés qui démarrent et fonctionnent toujours dans le bon sens. Les compresseurs ZP236K* et ZP296K* sont pourvus d'une protection électronique (CoreSense Communications module) qui empêchera le compresseur de fonctionner en cas d'inversion de phases. Tous les autres compresseurs triphasés peuvent avoir une rotation bidirectionnelle selon le phasage de l'alimentation. Du fait qu'il existe une chance sur deux d'effectuer un raccordement électrique entraînant une rotation inverse, **il est important d'inclure des notices et des instructions dans des lieux appropriés de l'installation afin de s'assurer que la rotation se fera dans le bon sens lorsque le système sera installé et mis en service.**

Le sens de la rotation est correct si la pression d'aspiration baisse et que la pression de refoulement monte lors de la mise en service du compresseur. L'utilisation de compresseurs triphasés Copeland Scroll en sens inverse n'aura aucun impact négatif sur leur fiabilité si la durée de cette utilisation reste brève (inférieure à une heure) mais une perte d'huile peut être provoquée. La perte d'huile durant une rotation inverse peut être évitée si la tuyauterie est placée à au moins 15 cm au-dessus du compresseur. Après plusieurs minutes d'utilisation en sens inverse, le dispositif de protection du compresseur déclenchera à cause d'une température élevée du moteur. L'utilisateur de l'installation remarquera l'absence de production de froid. Notez néanmoins que le compresseur sera endommagé de façon irréversible s'il redémarre et fonctionne à plusieurs reprises en sens inverse sans qu'il soit remédié à cette situation.

Tous les compresseurs Copeland Scroll triphasés utilisent un protocole de branchement interne identique. Lorsque le phasage correct est déterminé pour un système ou une installation spécifique, la connexion électrique appropriée doit donc maintenir la rotation dans le sens correct.

5.7 Bruit au démarrage

Durant le démarrage rapide, il est normal d'entendre un bruit métallique très bref, résultant du contact initial des spirales. En raison de la conception du compresseur Copeland Scroll, les composants internes liés à la compression démarrent toujours à vide même si les pressions au sein du système ne sont pas équilibrées. En outre, les pressions internes du compresseur étant toujours équilibrées au démarrage, les caractéristiques des Scroll en matière de démarrage à basse tension sont excellentes.

5.8 Fonctionnement à vide



ATTENTION

Fonctionnement à vide ! Dégâts au compresseur ! Les compresseurs Copeland Scroll ne doivent jamais être utilisés pour évacuer un système de réfrigération ou de conditionnement d'air.

Le compresseur Scroll peut être utilisé pour évacuer le fluide frigorigène d'une installation à condition que les pressions restent comprises dans le cadre de l'enveloppe d'application. De basses pressions d'aspiration provoqueront une surchauffe des spirales et endommageront de façon irréversible les paliers du compresseur. Les compresseurs ZP et ZR intègrent une protection contre le fonctionnement à vide ; le joint flottant décharge les spirales lorsque le taux de compression dépasse 10:1.

5.9 Température de l'enveloppe

Dans de rares circonstances causées par une défaillance de composants du système, comme par exemple le blocage du ventilateur du condenseur ou de l'évaporateur, ou une perte de charge, en fonction du type d'organe de détente, l'enveloppe supérieure et la tuyauterie de refoulement peuvent brièvement mais de façon répétée atteindre des températures supérieures à 177°C lorsque le compresseur cycle sur son dispositif de protection interne. Vous devez vous assurer que les fils ou autres accessoires susceptibles d'être endommagés par ces températures n'entrent pas en contact avec ces zones potentiellement chaudes.

5.10 Pump down (évacuation)

Lorsque le compresseur est placé de telle façon que le débit d'air froid sur le compresseur rend la résistance de carter inefficace, un pump down peut s'ajouter à l'emploi de la résistance de carter afin de maîtriser la migration de fluide.

Dans le cas d'un cycle de pump down, un clapet anti-retour externe doit être ajouté. Le clapet anti-retour au refoulement des compresseurs Scroll est conçu pour réduire la rotation inverse et éviter que les gaz haute pression ne se déchargent côté basse pression après arrêt. Dans certains cas, il est possible que le clapet anti-retour fuie plus que les clapets de refoulement des compresseurs à pistons, faisant recycler le compresseur plus fréquemment. Une répétition de ce type de cycle peut entraîner des manques d'huile et par conséquent détériorer le compresseur. Le différentiel du pressostat basse pression doit être révisé car un volume relativement important de gaz migrera du côté haute pression vers le côté basse pression du compresseur après arrêt.

Point de consigne du pressostat ; ne jamais régler le pressostat basse pression de façon à ce qu'il déclenche en dehors de la plage d'application. Afin de protéger le compresseur dans le cas de perte de charge ou de blocage partiel, le réglage ne doit pas être inférieur à une pression équivalent à une température de 12 à 15 K sous la limite inférieure de la plage d'application.

5.10.1 Cycle de vidange

Quelques fabricants de rooftop de grande taille utilisent avec succès un cycle de "vidange". Après une période prolongée à l'arrêt, un cycle typique de « vidange » d'une à deux secondes alimente le compresseur et est suivi par une période d'arrêt de 5 à 20 secondes. Ce cycle est habituellement répété une deuxième fois, la troisième fois le compresseur reste en fonctionnement pour le cycle de refroidissement.

5.11 Temps minimum de fonctionnement

Un nombre maximal de 10 démarrages par heure est recommandé. Il n'existe aucun temps d'arrêt minimum, car les compresseurs Copeland Scroll démarrent à vide même s'il existe des écarts de pression au sein du système. La considération la plus critique est le temps minimal de fonctionnement requis pour assurer le retour d'huile au compresseur après le démarrage. Afin d'établir le temps minimal de fonctionnement, il faut se procurer un compresseur échantillon muni d'un tube / voyant (disponible via Emerson) et l'installer avec les tuyauteries les plus longues approuvées pour l'installation. Le temps minimal de fonctionnement devient le temps requis pour que l'huile perdue lors du démarrage du compresseur retourne au carter d'huile du compresseur et rétablisse un niveau d'huile minimal au voyant. L'utilisation du compresseur pendant une durée

plus courte, par exemple pour maintenir un contrôle très précis de la température, peut provoquer une perte progressive d'huile et endommager le compresseur.

5.12 Bruit à l'arrêt

Les compresseurs Copeland Scroll intègrent un dispositif limitant la rotation inverse. L'inversion résiduelle et momentanée de la direction des spirales provoque un bruit métallique, mais ce phénomène est normal et n'a aucun impact sur la fiabilité du compresseur.

5.13 Fréquence

Il n'y a pas d'approbation pour l'emploi des compresseurs Copeland Scroll avec des variateurs de vitesse à courant alternatif. De nombreux points critiques doivent être pris en considération dans le cas d'utilisation de compresseurs Scroll avec vitesse variable, tels que la conception de circuit, la sélection du variateur de vitesse, les plages d'application en fonction des conditions. Seules les fréquences de 50 à 60 Hz sont acceptables. Un fonctionnement en dehors de cette plage de fréquences est possible mais devra être soumis au préalable à un ingénieur d'Application. La tension doit varier proportionnellement à la fréquence.

Si le variateur de vitesse ne peut délivrer qu'une tension maximale de 400V, l'intensité augmentera lorsque la vitesse dépassera 50 Hz, ce qui peut entraîner un déclenchement inattendu des protections en cas de fonctionnement proche de la limite de puissance absorbée et/ou de la température de refoulement du compresseur.

5.14 Niveau d'huile

Le niveau d'huile doit être maintenu au milieu du voyant. En cas d'utilisation d'un régulateur de niveau d'huile, le niveau doit être maintenu dans la moitié supérieure du voyant.

6 Maintenance & réparation

6.1 Changement de fluide

Les huiles et fluides frigorigènes qualifiés sont donnés dans le chapitre 2.3.1.

Le remplacement du fluide frigorigène par du nouveau n'est pas nécessaire tant que l'installation n'est pas contaminée (par exemple appoint de charge avec un fluide non approprié). Afin de vérifier la composition du fluide, un échantillon peut être analysé chimiquement. Il est aussi possible de comparer les pressions et températures du fluide, avec des appareils de mesure précis, aux emplacements de l'installation où le fluide est sous forme liquide ou vapeur. Ces mesures se feront à l'arrêt une fois les températures stabilisées.

Au cas où le fluide doit être remplacé, la charge doit être récupérée au moyen d'une station de récupération adéquate.

En cas de remplacement du R22 par du R407C sur une installation chargée en huile minérale, l'huile devra également être changée. Voir l'information technique CC7.26.1 « Refrigerant Changeover from HCFC to HFC Refrigerants ».

6.2 Vannes Rotalock

Les vannes Rotalock doivent être régulièrement resserrées pour assurer le maintien de l'étanchéité.

6.3 Remplacer un compresseur



ATTENTION

Lubrification insatisfaisante ! Destruction des paliers ! Changer l'accumulateur en cas de remplacement d'un compresseur suite à un grillage du moteur. L'orifice de retour d'huile de l'accumulateur peut être ou devenir bouché, ce qui provoquerait un manque d'huile, donc une casse du nouveau compresseur.

6.3.1 Remplacement d'un compresseur

En cas de grillage d'un moteur, la majorité de l'huile contaminée sera enlevée avec le compresseur. Le nettoyage du reste de l'huile se fait par l'intermédiaire des filtres déshydrateurs montés sur les tuyauteries d'aspiration et de liquide. L'utilisation d'un filtre déshydrateur fonctionnant à 100% sur alumine activée sur la tuyauterie d'aspiration est conseillée mais le filtre doit être démonté après 72 heures. En cas de présence d'un accumulateur, il est vivement recommandé de le remplacer; l'orifice de retour d'huile de l'accumulateur ou le filtre pouvant être obstrué par des débris ou suite à la défaillance d'un compresseur, ce qui provoquerait un manque d'huile sur le compresseur de remplacement et une seconde panne. Lorsqu'un compresseur individuel ou tandem est remplacé sur le terrain, une grande partie de l'huile peut rester dans l'installation. Si ceci n'affectera probablement pas la fiabilité du compresseur de remplacement, l'huile en excès renforcera l'effet de traînée du rotor et augmentera sa consommation d'énergie.

6.3.2 Démarrage d'un compresseur neuf ou d'un compresseur de remplacement

Une charge rapide réalisée du côté aspiration d'une machine ou d'un groupe de condensation équipé d'un compresseur Scroll peut, temporairement, empêcher le démarrage du compresseur. Ceci est dû au fait que les flancs des spirales sont dans une position solidarisée suite à la pressurisation rapide du côté basse pression sans équivalent du côté haute pression. En conséquence, les spirales peuvent se solidariser en empêchant la rotation jusqu'à ce que les pressions finissent par s'équilibrer. La meilleure façon d'éviter cette situation est de charger simultanément le côté haute pression et le côté basse pression selon un régime qui ne provoque pas une charge axiale des spirales.

Une pression d'aspiration minimale de 1,75 bar doit être maintenue durant la charge. Laisser chuter la pression en dessous de 0,5 bar pendant plus de quelques secondes peut provoquer une surchauffe des spirales et endommager de façon prématurée les paliers. Ne laissez jamais une installation sans surveillance lorsqu'elle n'est pas chargée, est sous charge de gaz neutre ou avec les vannes de service fermées sans verrouillage électrique de l'installation. Ceci évitera que tout personnel non autorisé démarre de façon accidentelle l'installation et endommage potentiellement le compresseur de façon irréversible en le faisant fonctionner sans fluide frigorigène. **Ne jamais démarrer le compresseur lorsque l'installation est sous vide.** Un phénomène interne de

formation d'arc peut survenir lorsqu'un compresseur Scroll est démarré à vide, ce qui peut causer un grillage des connexions électriques.

6.4 Lubrification et vidange d'huile



ATTENTION

Réaction chimique ! Destruction du compresseur ! Ne pas mélanger les huiles ester avec les huiles minérales et/ou alkyl benzènes lors de l'emploi de fluides sans chlore (HFC).

Le compresseur est livré avec une charge d'huile initiale. La charge d'huile standard correspondant à une utilisation des fluides frigorigènes R407C/R410A/R134a est une huile polyolester (POE) Emkarate RL32 3MAF. In situ, le niveau d'huile peut être complété avec de l'huile Mobil EAL Arctic 22 CC, si l'huile 3MAF n'est pas disponible. L'huile minérale standard pour le R22 est la Suniso 3GS ou la White Oil Copeland selon les modèles. La charge en huile initiale est indiquée en litres sur la plaque signalétique. Sur le terrain, une recharge sera inférieure de 0,05 à 0,1 litre.

L'un des inconvénients de l'huile POE est qu'elle est beaucoup plus hygroscopique que l'huile minérale (**Figure 27**). Une très brève exposition à l'air ambiant suffit pour qu'une huile POE absorbe une quantité suffisante d'eau la rendant impropre à une utilisation dans un circuit frigorifique. L'huile POE absorbant plus l'humidité que l'huile minérale, il est plus difficile de se débarrasser complètement de l'humidité par la mise sous vide. Les compresseurs livrés par Emerson contiennent de l'huile avec un taux d'humidité bas qui peut augmenter durant le processus d'assemblage du circuit. Il est donc conseillé d'installer un filtre déshydrateur de taille adéquate dans tous les circuits utilisant de l'huile POE. Ce filtre maintiendra le taux d'humidité présent dans l'huile à un niveau inférieur à 50 ppm. Lors de la charge en huile de vos installations, il est conseillé d'utiliser une huile POE dont le taux d'humidité ne dépasse pas 50 ppm.

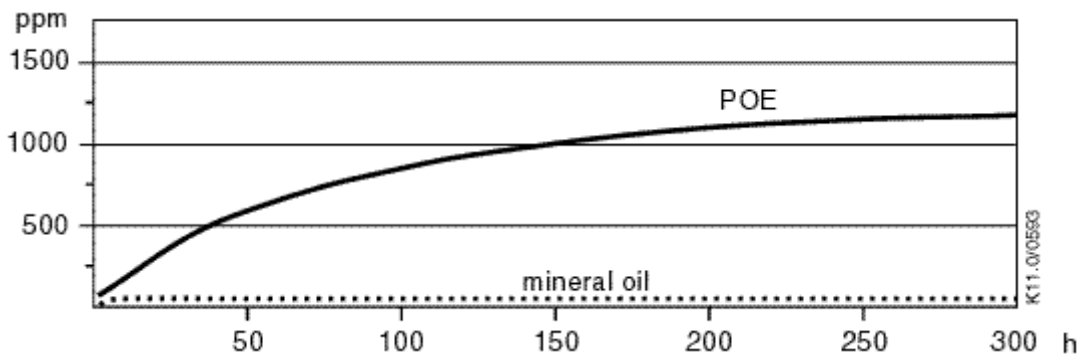


Figure 27 : Absorption d'humidité par une huile ester comparée à une huile minérale en [ppm] par poids à 25°C et un taux d'humidité relative de 50%. h = heures.

Lorsque le taux d'humidité de l'huile contenue dans un circuit frigorifique atteint des niveaux trop élevés, on peut assister à un phénomène de corrosion et de cuivrage. L'installation doit être évacuée à une pression inférieure ou égale à 0,3 mbar. En cas d'incertitudes liées au taux d'humidité dans le circuit, prélevez un échantillon d'huile pour analyse afin de déterminer le taux d'humidité. Les voyants d'huile indicateurs d'humidité disponibles peuvent être utilisés avec les fluides frigorigènes HFC et les lubrifiants. Un indicateur d'humidité ne vous renseignera néanmoins que sur le taux d'humidité du fluide frigorigène. Le taux d'humidité réel de l'huile POE sera vraisemblablement plus élevé que ne l'indique le voyant d'huile. Ceci résulte de l'hygroscopicité élevée de l'huile POE. Des échantillons d'huile doivent être prélevés du circuit et analysés pour déterminer le taux d'humidité réel du lubrifiant.

6.5 Additifs pour l'huile

Bien qu'Emerson ne puisse se prononcer sur aucun produit spécifique, d'après nos tests et notre expérience, nous déconseillons en règle générale l'emploi d'additifs quels qu'ils soient, qu'il s'agisse de réduire les pertes dues au frottement ou de toute autre raison. De plus, il est difficile et complexe d'évaluer rigoureusement la stabilité chimique à long terme de tout additif en présence de fluide, de températures faibles et élevées, et de matériaux habituellement rencontrés dans une installation frigorifique. L'emploi d'additifs sans test adéquat peut engendrer des

dysfonctionnements ou une usure prématurée des composants de l'installation, et dans certains cas, entraîner l'annulation de la garantie des composants.

6.6 Débrassage des composants du système



AVERTISSEMENT

Flamme explosive ! Risque de brûlure ! Le mélange huile/fluide est hautement inflammable. Ôter tout le fluide frigorigène avant d'ouvrir le circuit. Éviter de travailler avec une flamme non protégée dans un circuit chargé en fluide.

Il est important de vidanger tout le fluide frigorigène à la fois du côté haute pression et du côté basse pression avant d'ouvrir un circuit. Si la charge de fluide frigorigène est évacuée d'un groupe équipé d'un compresseur Scroll en vidangeant uniquement le côté haute pression, il peut arriver que les spirales se collent empêchant ainsi l'égalisation de pression dans le compresseur. Le côté basse pression de l'enveloppe et la tuyauterie d'aspiration peuvent donc rester sous pression. Si un chalumeau est appliqué sur le côté basse pression alors que le côté basse pression de l'enveloppe et de la tuyauterie d'aspiration sont encore sous pression, le mélange de fluide frigorigène pressurisé et d'huile peut entrer en contact avec la flamme du chalumeau et s'enflammer lors de son échappement. Afin d'éviter ce danger, il est important de vérifier les côtés haute et basse pression avec des manomètres avant de procéder au débrassage. Des instructions doivent être fournies dans la documentation associée à ces produits ainsi que dans les zones de montage et de réparation. Si un démontage du compresseur est requis, le compresseur doit être enlevé en coupant les raccords plutôt qu'en les débrasant.

7 Démontage et mise au rebut



Pour ôter l'huile et le fluide :

- **Ne pas jeter ces produits dans la nature.**
- **Utiliser les équipements et méthode appropriés pour le démontage.**
- **Respecter la législation en vigueur concernant la mise au rebut de l'huile et du fluide frigorigène.**
- **Respecter la législation en vigueur concernant la mise au rebut du compresseur.**

Clause de non-responsabilité

1. Cette publication sert à des fins d'information et son contenu ne saurait être interprété comme garantie expresse ou implicite en relation avec les produits ou services décrits, leur utilisation ou leur applicabilité.
2. Emerson Climate Technologies GmbH et/ou, selon le cas, ses entreprises affiliées (collectivement « Emerson ») se réservent le droit de modifier à tout moment et sans préavis le design ou les spécifications de ces produits.
3. Emerson décline toute responsabilité quant à la sélection, l'utilisation ou la maintenance de ses produits. La responsabilité de la sélection, de l'utilisation et de la maintenance correctes des produits fabriqués par Emerson incombe au seul acheteur ou utilisateur final.
4. Emerson toute responsabilité quant à d'éventuelles erreurs typographiques.

BENELUX

Josephinastraat 19
NL-6462 EL Kerkrade
Tel. +31 45 535 06 73
Fax +31 45 535 06 71
benelux.sales@emerson.com

GERMANY, AUSTRIA & SWITZERLAND

Senefelder Str. 3
DE-63477 Maintal
Tel. +49 6109 605 90
Fax +49 6109 60 59 40
ECTGermany.sales@emerson.com

FRANCE, GREECE & MAGHREB

8, Allée du Moulin Berger
FR-69134 Ecully Cédex, Technoparc - CS 90220
Tel. +33 4 78 66 85 70
Fax +33 4 78 66 85 71
mediterranean.sales@emerson.com

ITALY

Via Ramazzotti, 26
IT-21047 Saronno (VA)
Tel. +39 02 96 17 81
Fax +39 02 96 17 88 88
italy.sales@emerson.com

SPAIN & PORTUGAL

C/ Pujades, 51-55 Box 53
ES-08005 Barcelona
Tel. +34 93 412 37 52
Fax +34 93 412 42 15
iberica.sales@emerson.com

CZECH REPUBLIC

Hajkova 22
CZ - 133 00 Prague
Tel. +420 271 035 628
Fax +420 271 035 655
Pavel.Sudek@emerson.com

ROMANIA

Tel. +40 374 13 23 50
Fax +40 374 13 28 11
Adela.Botis@Emerson.com

ASIA PACIFIC

Suite 2503-8, 25/F., Exchange Tower
33 Wang Chiu Road, Kowloon Bay
Kowloon, Hong Kong
Tel. +852 2866 3108
Fax +852 2520 6227

UK & IRELAND

Unit 17, Theale Lakes Business Park
Reading, Berkshire RG7 4GB
Tel. +44 1189 83 80 00
Fax +44 1189 83 80 01
uk.sales@emerson.com

SWEDEN, DENMARK, NORWAY & FINLAND

Pascalstr. 65
DE-52076 Aachen
Tel. +49 2408 929 0
Fax +49 2408 929 525
nordic.sales@emerson.com

EASTERN EUROPE & TURKEY

Pascalstr. 65
DE-52076 Aachen
Tel. +49 2408 929 0
Fax +49 2408 929 525
easterneurope.sales@emerson.com

POLAND

Szturmowa 2
PL-02678 Warsaw
Tel. +48 22 458 92 05
Fax +48 22 458 92 55
poland.sales@emerson.com

RUSSIA & CIS

Dubininskaya 53, bld. 5
RU-115054, Moscow
Tel. +7 - 495 - 995 95 59
Fax +7 - 495 - 424 88 50
ECT.Holod@emerson.com

BALKAN

Selska cesta 93
HR-10 000 Zagreb
Tel. +385 1 560 38 75
Fax +385 1 560 38 79
balkan.sales@emerson.com

MIDDLE EAST & AFRICA

PO Box 26382
Jebel Ali Free Zone - South, Dubai - UAE
Tel. +971 4 811 81 00
Fax +971 4 886 54 65
mea.sales@emerson.com

For more details, see www.emersonclimate.eu

Connect with us: facebook.com/EmersonClimateEurope



Emerson Commercial & Residential Solutions
Emerson Climate Technologies GmbH - Pascalstrasse 65 - 52076 Aachen, Germany
Tel. +49 (0) 2408 929 0 - Fax: +49 (0) 2408 929 570 - Internet: www.emersonclimate.eu

The Emerson logo is a trademark and service mark of Emerson Electric Co. Emerson Climate Technologies Inc. is a subsidiary of Emerson Electric Co. Copeland is a registered trademark and Copeland Scroll is a trademark of Emerson Climate Technologies Inc.. All other trademarks are property of their respective owners. Emerson Climate Technologies GmbH shall not be liable for errors in the stated capacities, dimensions, etc., as well as typographic errors. Products, specifications, designs and technical data contained in this document are subject to modification by us without prior notice. Illustrations are not binding.
© 2017 Emerson Climate Technologies, Inc.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™