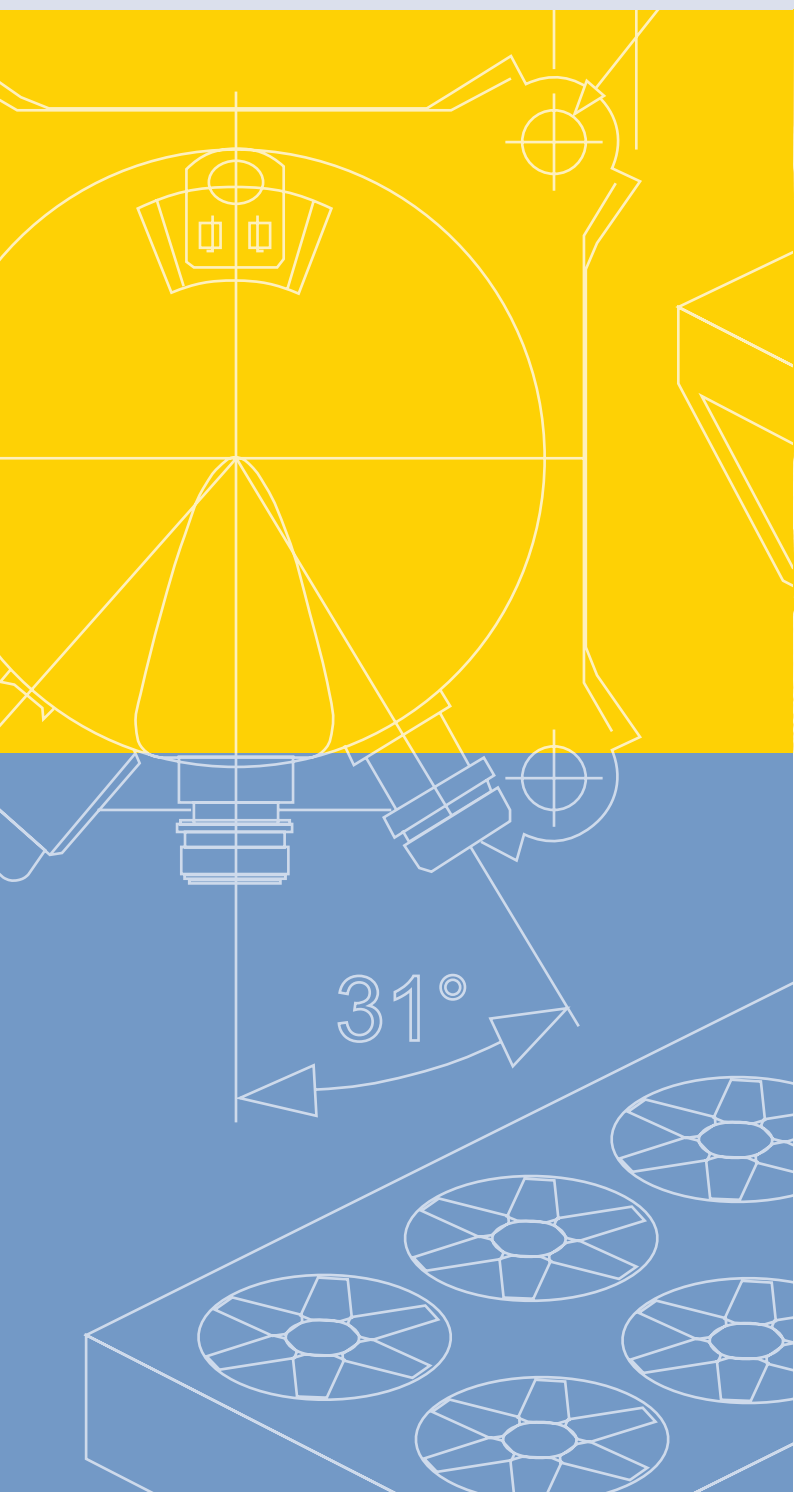




# Compresseurs Scroll Digital™ pour la Réfrigération

ZBD21K\* à ZBD76K\* & ZFD18KVE



<b>1</b>	<b>Instructions de sécurité .....</b>	<b>1</b>
1.1	Explication des icônes .....	1
1.2	Consignes de sécurité .....	1
1.3	Instructions générales .....	2
<b>2</b>	<b>Description des produits .....</b>	<b>3</b>
2.1	Informations générales sur les compresseurs Copeland Scroll™ .....	3
2.2	À propos de ce guide d'application .....	3
2.3	Nomenclature .....	3
2.4	Plage d'application .....	4
2.4.1	<i>Huiles et fluides frigorigènes approuvés</i> .....	4
2.4.2	<i>Enveloppes d'application</i> .....	4
2.5	Dimensions .....	5
<b>3</b>	<b>Installation .....</b>	<b>6</b>
3.1	Manutention des compresseurs .....	6
3.1.1	<i>Transport et stockage</i> .....	6
3.1.2	<i>Transport et stockage</i> .....	6
3.1.3	<i>Emplacement de l'installation</i> .....	6
3.1.4	<i>Jeux de suspensions</i> .....	6
3.2	Electrovanne pour modèles ZBD21K* à ZBD45K* et ZFD18KVE .....	7
3.2.1	<i>Garantie du bon positionnement du filtre</i> .....	7
3.2.2	<i>Installation de l'électrovanne – Recommandations générales</i> .....	8
3.2.3	<i>Installation de l'électrovanne – Recommandations pour les tubes</i> .....	8
3.3	ZFD18KVE – Compresseurs Copeland Scroll™ avec injection de vapeur .....	8
3.4	Clapet anti-retour au refoulement .....	9
3.5	Procédure de brasage .....	9
3.6	Vannes de service et adaptateurs .....	10
3.7	Séparateur d'huile .....	11
3.8	Accumulateurs .....	11
3.9	Filtres .....	11
3.10	Silencieux .....	12
3.11	Bruits et vibrations dans la tuyauterie d'aspiration .....	12
<b>4</b>	<b>Branchements électriques .....</b>	<b>13</b>
4.1	Recommandations générales .....	13
4.2	Installation électrique .....	13
4.2.1	<i>Boîtier électrique</i> .....	14
4.2.2	<i>Moteur</i> .....	14
4.2.3	<i>Protection moteur</i> .....	14
4.2.4	<i>Organes de protection</i> .....	14
4.2.5	<i>Résistance de carter</i> .....	15
4.3	Contrôle des pressions .....	15

4.3.1	Soupape de surpression Interne (IPR: Internal Pressure Relief valve) .....	15
4.3.2	Pressostat de sécurité haute pression .....	15
4.3.3	Pressostat de sécurité basse pression .....	15
4.4	Protection de la température de refoulement .....	16
4.5	Tests haute tension.....	17
<b>5</b>	<b>Démarrage &amp; fonctionnement .....</b>	<b>18</b>
5.1	Test de tenue sous pression.....	18
5.2	Test d'étanchéité et de pression .....	18
5.3	Contrôles préliminaires avant le démarrage .....	18
5.4	Procédure de charge .....	19
5.5	Premier démarrage .....	19
5.6	Sens de rotation.....	19
5.7	Fluctuations de pression .....	20
5.8	Bruit au démarrage .....	20
5.9	Fonctionnement à vide.....	20
5.10	Température de l'enveloppe .....	20
5.11	Temps minimal de fonctionnement.....	20
5.12	Caractéristiques sonores .....	21
5.13	Bruit à l'arrêt.....	21
5.14	Fréquence .....	21
5.15	Niveau d'huile .....	21
5.16	Régulation du système digital.....	21
5.17	Facteur de puissance.....	21
<b>6</b>	<b>Maintenance &amp; réparation.....</b>	<b>22</b>
6.1	Changement de fluide .....	22
6.2	Vannes Rotalock.....	22
6.3	Remplacer un compresseur.....	22
6.3.1	Remplacement d'un compresseur .....	22
6.3.2	Démarrage d'un compresseur neuf ou d'un compresseur de remplacement.....	22
6.4	Lubrification et vidange d'huile .....	23
6.5	Additifs pour l'huile .....	23
6.6	Débrasage des composants du système.....	24
<b>7</b>	<b>Démontage et mise au rebut .....</b>	<b>24</b>
	<b>Clause de non-responsabilité .....</b>	<b>24</b>

## 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 les directives CE. 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 (normes à appliquer: se référer à la déclaration du constructeur). La déclaration du constructeur et les déclarations de conformité sont 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 icônes

 <p><b>AVERTISSEMENT</b> Cette icône indique la présence d'instructions permettant d'éviter des blessures graves au personnel et de graves dommages matériels.</p>	 <p><b>ATTENTION</b> Cette icône indique la présence d'instructions permettant d'éviter des dommages aux biens accompagnés ou non de blessures superficielles du personnel.</p>
 <p><b>Haute tension</b> Cette icône indique que les opérations citées présentent un danger d'électrocution.</p>	 <p><b>IMPORTANT</b> Cette icône indique la présence d'instructions permettant d'éviter un dysfonctionnement du compresseur</p>
 <p><b>Risque de brûlures ou de gelures</b> Cette icône indique que les opérations citées comportent un risque de brûlures ou de gelures.</p>	<p><b>NOTE</b> Ce mot indique une recommandation permettant de faciliter les opérations.</p>
 <p><b>Risque d'explosion</b> Cette icône indique que les opérations citées comportent un risque d'explosion.</p>	

### 1.2 Consignes de sécurité

- Les compresseurs de réfrigération doivent être utilisés exclusivement dans le cadre de l'utilisation prévue.
- L'installation, la réparation et la maintenance de matériel de réfrigération 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.



**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 de 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 d'attente ou quand les vannes de service sont fermées sans avoir mis le système hors tension.

**Panne de système! Risque de blessures!** Seuls les fluides frigorigènes et huiles frigorigènes approuvés doivent être utilisés.



#### AVERTISSEMENT

**Enveloppe à haute température! Risque de brûlures!** Ne pas toucher le compresseur avant qu'il ait refroidi. 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 et roulements!** Ne pas utiliser les compresseurs sans charge de réfrigérant ou s'ils ne sont pas connectés 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 Climate Technologies depuis 1979. Il constitue le compresseur le plus efficace et le plus résistant développé par Emerson Climate Technologies à ce jour pour le conditionnement d'air et la réfrigération.

Ce guide d'application concerne les compresseurs Copeland Scroll™ digitaux pour les applications de réfrigération, modèles ZBD21K\* à ZBD76K\* et ZFD18KVE. Ces compresseurs se déclinent en une large gamme de puissances, d'options et d'applications.

Modèle	Puissance frigorifique (kW)	COP	Puissance frigorifique (kW)	COP	Moteur
Moyenne température*	R404A		R407F		
ZBD21KCE	5,09	2,23			PFJ/TFD
ZBD30KCE	6,98	2,22	6,84	2,22	TFD
ZBD38KCE	8,59	2,23	8,37	2,22	TFD
ZBD45KCE	10,25	2,24	10,00	2,23	TFD
ZBD58KCE	13,45	2,12			TFD
ZBD76KCE	17,85	2,16			TFD
Basse température**	R404A				
ZFD18KVE	13,60	2,53			TFD

Tableau 1: Puissance frigorifique

**\* Conditions EN 12900 pour moyenne température:**

Température d'évaporation .....-10°C      Température des gaz aspirés..... 20°C  
 Température de condensation ..... 45°C      Sous-refroidissement .....0K

**\*\* Conditions EN 12900 pour basse température:**

Température d'évaporation .....-35°C      Température des gaz aspirés..... 20°C  
 Température de condensation ..... 40°C      Sous-refroidissement .....0K

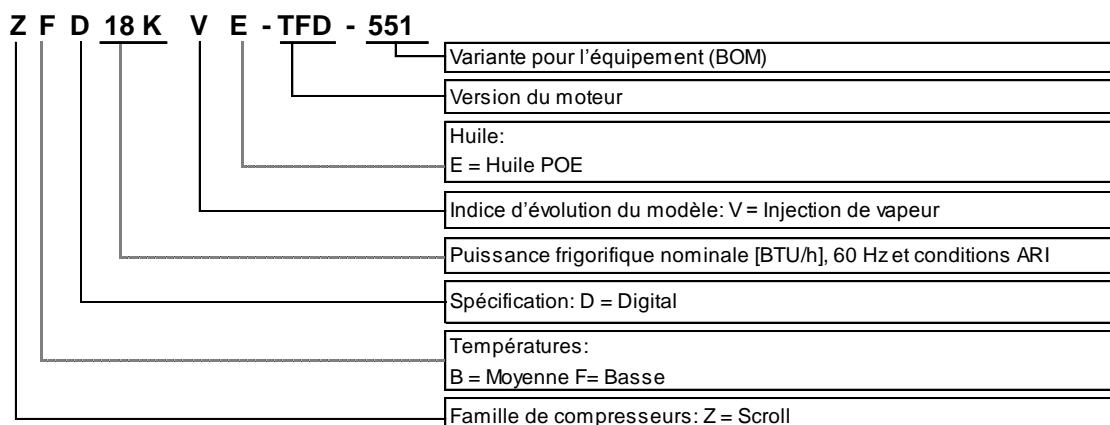
Ces compresseurs sont équipés d'un jeu de spirales (Scroll) entraîné par un moteur triphasé ou monophasé. Le jeu de spirales est monté à l'extrémité supérieure de l'arbre entraîné par le rotor. L'axe de l'arbre est orienté verticalement.

### 2.2 À propos de ce guide d'application

Ce guide d'application a pour but de permettre aux utilisateurs de réaliser dans les règles de l'art l'installation, la mise en service, le fonctionnement et la maintenance des compresseurs Copeland Scroll™. Il n'est pas destiné à remplacer les informations spécifiques fournies par les fabricants de systèmes.

### 2.3 Nomenclature

La désignation des modèles contient les informations techniques suivantes:



## 2.4 Plage d'application

### 2.4.1 Huiles et fluides frigorigènes approuvés



#### IMPORTANT

Il est important de faire particulièrement attention au réglage des pressostats, en raison du "glissement de température" propre au R407F.

Les quantités de recharge en huile sont données dans les brochures des compresseurs Copeland Scroll™ et dans le logiciel de sélection Copeland® brand products.

Compresseur	ZBD21K* to ZBD76K*	ZFD18KVE
Fluides frigorigènes approuvés	R404A, R407F <sup>1)</sup> , R507 & R22	R404A, R507
Huile d'origine Copeland® brand products	Emkarate RL 32 3MAF	
Huiles SAV	Emkarate RL 32 3MAF / MOBIL EAL Arctic 22 CC	

<sup>1)</sup> Uniquement pour les modèles ZBD30K\* à ZBD45K\*

Tableau2: Huiles et fluides frigorigènes approuvés

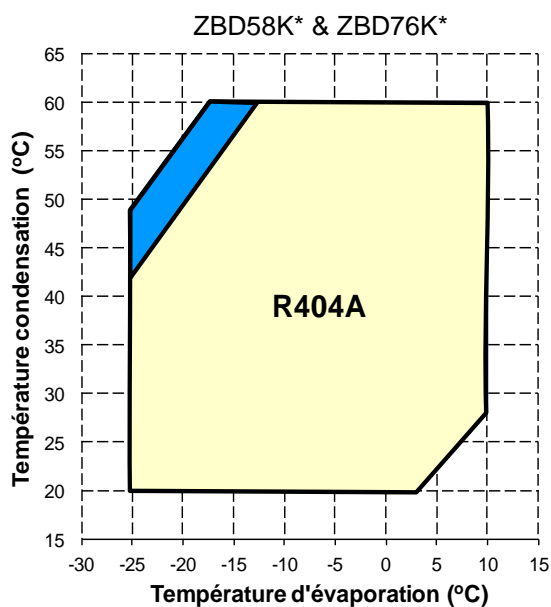
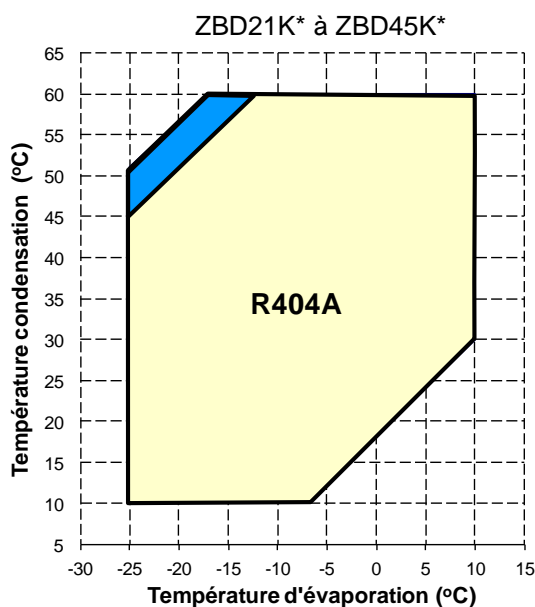
### 2.4.2 Enveloppes d'application



#### ATTENTION

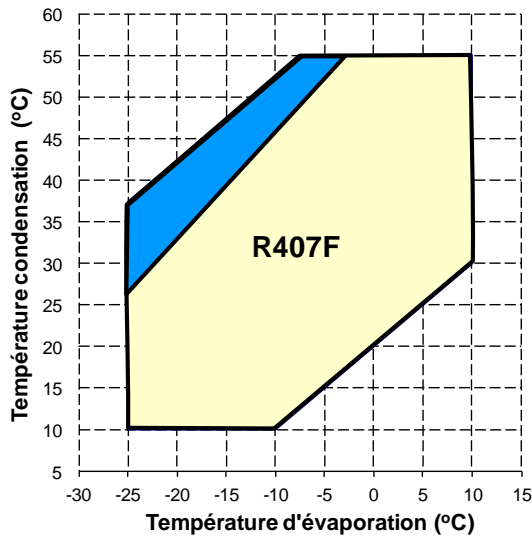
**Lubrification inadéquate! Casse du compresseur!** La surchauffe à l'aspiration du compresseur doit toujours est suffisante pour éviter l'entrée de gouttelettes de liquide dans le compresseur. Une surchauffe stable d'un minimum de 5K est requise dans le cas d'une configuration typique avec un détendeur.

**NOTE:** Les enveloppes d'application ci-dessous concernent uniquement le R404A et le R407F. Pour les enveloppes d'application des autres fluides, consulter le logiciel de sélection Copeland® brand products.





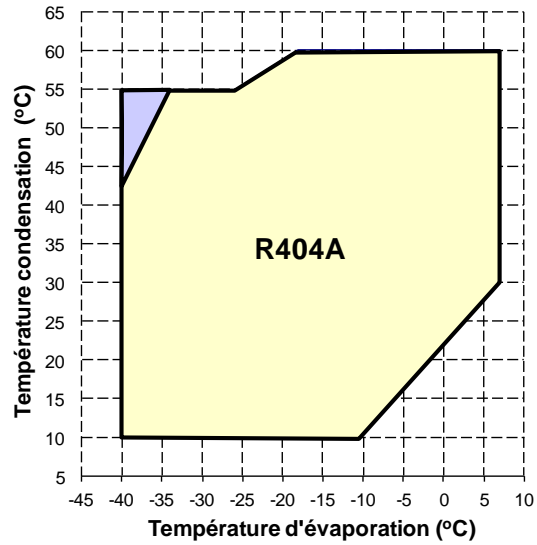
ZBD30K\* à ZBD45K\*



10K Surchauffe aspiration  
 25°C Gaz aspiré

Figure 1: Enveloppes d'application

ZFD18KVE



0°C Gaz aspiré  
 25°C Gaz aspiré

## 2.5 Dimensions

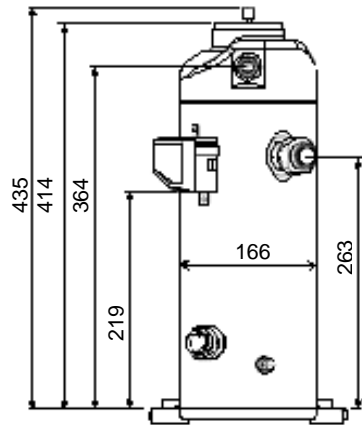


Figure 2: Dimensions ZBD21K\*

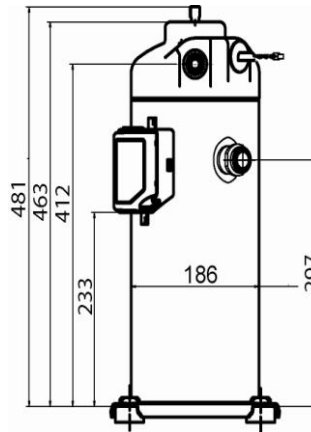


Figure 3: Dimensions ZBD30K\* à ZBD45K\* & ZFD18KVE

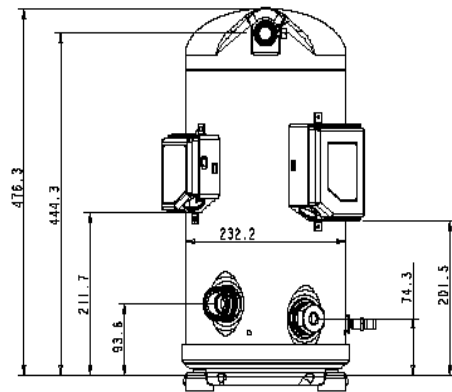


Figure 4: Dimensions ZBD58K\*

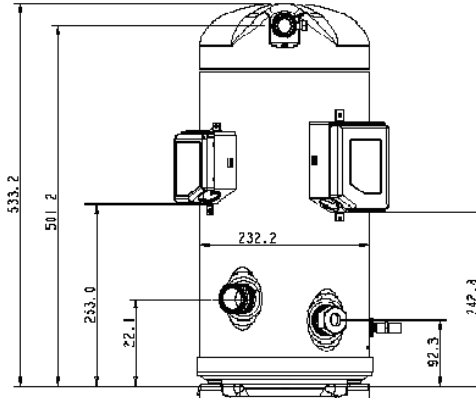


Figure 5: Dimensions ZBD76K\*



### 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! Blessures du personnel!** Ne déplacer les compresseurs qu'avec du matériel approprié au poids. Maintenir en position verticale. Empilage possible des palettes de moins de 300 kg. Ne pas empiler les boîtes unitaires. Maintenir l'emballage sec à tout moment.

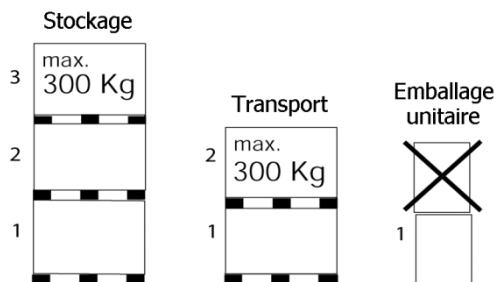


Figure 6

#### 3.1.2 Transport et stockage



#### IMPORTANT

**Dégâts de transport! Dysfonctionnement du compresseur!** Utiliser uniquement les anneaux de levage lors de la manutention du compresseur. Utiliser les 2 anneaux de levage quand le compresseur en possède 2. Risques de dégâts ou fuites en cas d'utilisation des raccords d'aspiration ou de refoulement pour le levage.

Sur les modèles ZBD58K\* et ZBD76K\*, 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. Si possible, garder 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  $13 \pm 1$  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  $27 \pm 1$  Nm. Les jeux de suspensions rigides peuvent être livrés en kit ou, sur demande, avec le compresseur à la place des suspensions caoutchouc.

Jeu de suspensions ZBD21K\* à ZBD76K\* & ZFD18KVE - Suspensions souples

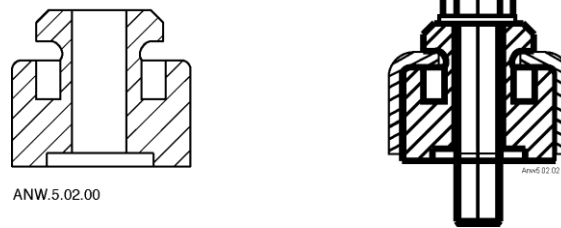


Figure 7

3.2 Electrovanne pour modèles ZBD21K\* à ZBD45K\* et ZFD18KVE



**IMPORTANT**

L'électrovanne externe est un composant critique pour un fonctionnement correct de ce compresseur. Il faut utiliser **uniquement** l'électrovanne Copeland® brand products, fournie sur demande en accessoire.

Lors du brasage, il faut s'assurer qu'aucune particule solide n'entre dans le compartiment du piston de contrôle ou dans le tube de l'électrovanne. Pour empêcher les particules de pénétrer jusqu'au siège de l'électrovanne, cette dernière contient un filtre, qui doit être placé dans le tube horizontal de la vanne avant le brasage du tube comme indiqué sur la **Figure 8** ci-dessous.

L'électrovanne doit être positionnée de telle façon que la cheminée de l'induit – qui supporte la bobine – soit fixée et alignée en position verticale.

3.2.1 Garantie du bon positionnement du filtre



Le filtre doit être placé dans le petit tube perpendiculaire à l'induit de la vanne solénoïde. Une rondelle étroite fixée sur le filtre repose à l'extrémité du tube pour l'empêcher de tomber à l'intérieur (voir photos). Le tube allant du milieu de la partie supérieure du compresseur vers le tube précédent doit être serti à l'extrémité de l'électrovanne de façon à couvrir le filtre et le tube, puis brasé définitivement.

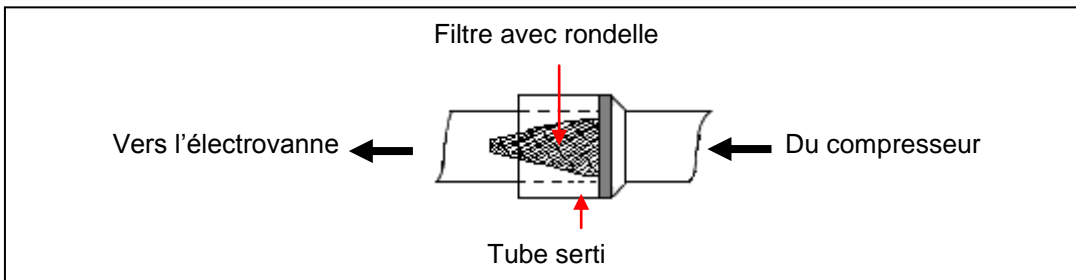


Figure 8

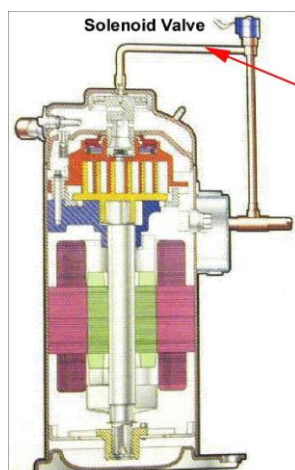


Figure 9: Positionnement de l'électrovanne

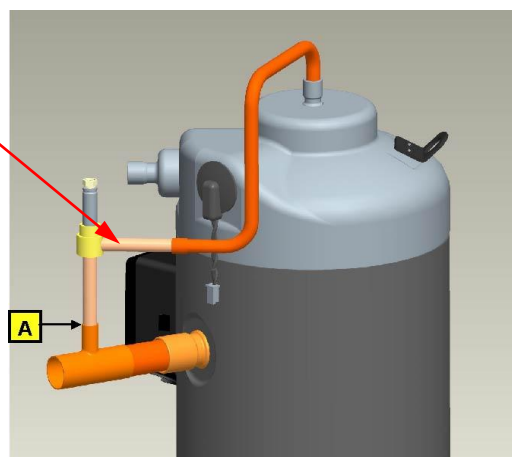


Figure 10: Configuration recommandée pour la tuyauterie

### 3.2.2 Installation de l'électrovanne – Recommandations générales

- L'électrovanne doit être montée verticalement, à  $\pm 15^\circ$  de la verticale. Un montage horizontal est interdit.
- En cas de raccord Rotalock à l'aspiration, le bouchon de transport vissé dans le raccord Rotalock doit être ôté avant de braser l'électrovanne verticalement.
- Le fonctionnement de l'électrovanne est directionnel, voir **Figures 11 & 12** ci-dessous pour repérer l'entrée et la sortie.
- Ne pas restreindre la taille du tube quittant ou arrivant à l'électrovanne. Utiliser du tube cuivre étiré en 3/8".

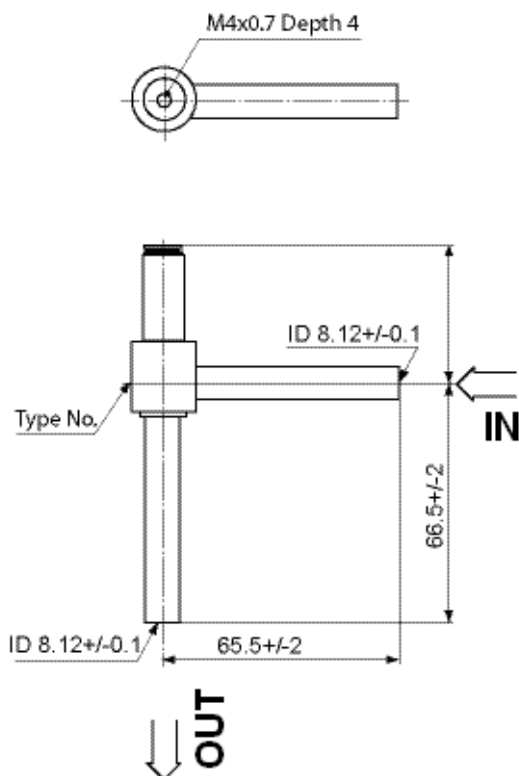


Figure 11: Electrovanne sans bobine

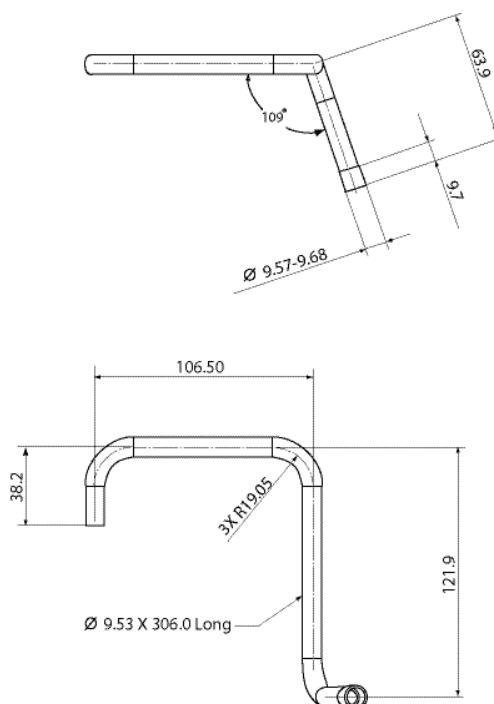


Figure 12: Tuyauterie de l'électrovanne

### 3.2.3 Installation de l'électrovanne – Recommandations pour les tubes

#### IMPORTANT

Cette tuyauterie a été testée et qualifiée sur des contraintes et résonances dans un environnement de laboratoire avec compresseur unique pour un fonctionnement en 50 et 60 Hz. Cependant, pour certaines applications comme les centrales ou le transport, il est fortement conseillé à l'assembleur de reconfirmer l'admissibilité du tube lorsque le compresseur est soumis à des sources de vibration additionnelles.

Le tube de l'électrovanne à l'aspiration, marqué "A" (voir **Figure 10**), doit être aussi court que possible (moins de 7,5 cm). Les dimensions du tube partant du dessus du compresseur sont indiquées aux **Figures 11 & 12**.

### 3.3 ZFD18KVE – Compresseurs Copeland Scroll™ avec injection de vapeur

Les compresseurs Copeland Scroll™ avec injection de vapeur sont munis d'un raccord d'injection de vapeur pour fonctionnement avec économiseur. Le sous-refroidissement peut être réalisé en utilisant un circuit similaire au circuit de la **Figure 13**. La puissance frigorifique et le rendement du système sont ainsi augmentés.

Le schéma présente une configuration d'installation pour un cycle avec économiseur. Un échangeur de chaleur fournit un sous-refroidissement supplémentaire au fluide avant qu'il

n'entre dans l'évaporateur. Ce sous-refroidissement augmente la puissance frigorifique de l'installation.

Le fluide frigorigène évaporé dans l'échangeur de chaleur est injecté dans le compresseur fournissant un refroidissement supplémentaire en cas de taux de compression élevé.

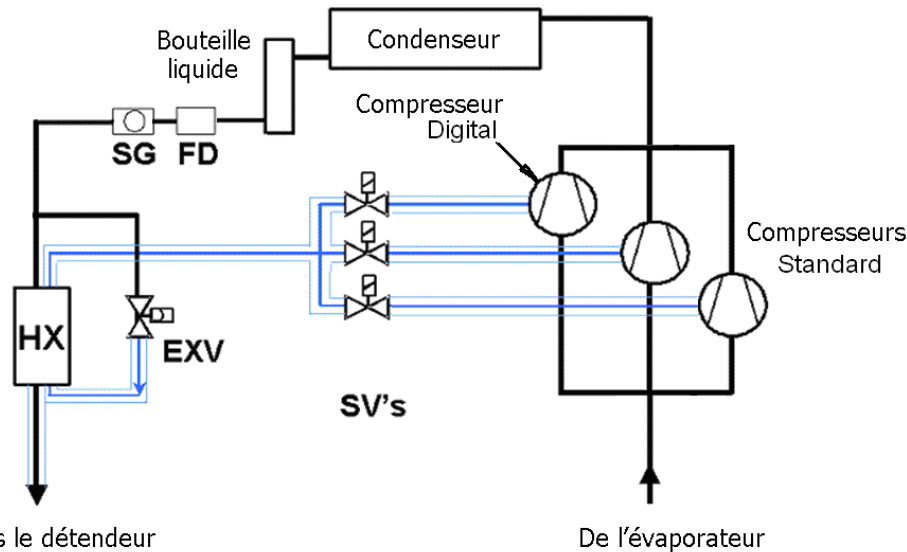


Figure 13: Schéma de la ligne d'injection de vapeur

**NOTE:** Pour toute information complémentaire sur l'injection de vapeur, consulter l'Information Technique C7.19.1 "Vapour Injection Scroll Compressors for Refrigeration".

### 3.4 Clapet anti-retour au refoulement

Les compresseurs Copeland Scroll Digital™ ZBD21K\* à ZBD45K\* et ZFD18KVE sont dépourvus de clapet anti-retour au refoulement, la pression côté HP étant nécessaire au fonctionnement du mécanisme de délestage.

Pour éviter un by-pass des gaz HP vers l'aspiration pendant le débrayage, un clapet dynamique est monté au refoulement de la spirale fixe. Ce clapet de refoulement ne peut pas être utilisé avec un pump-down car il n'est pas étanche pendant la période de débrayage.

Les modèles ZBD58K\* et ZBD76K\* fonctionnent avec un mécanisme de délestage interne et sont équipés d'un clapet anti-retour au refoulement pour éviter le retour de gaz à l'arrêt du compresseur.

### 3.5 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.

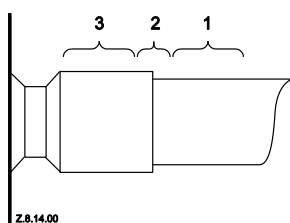


Figure 14: Brasage du raccord d'aspiration

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 14** 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.
- Vérifier que les diamètres interne et externe du tube sont propres avant l'assemblage.
- Chauffer la zone 1 en utilisant un chalumeau à deux têtes.
- A mesure que la tuyauterie approche de la température de brasage, déplacer la flamme du chalumeau vers la zone 2.
- Chauffer la zone 2 jusqu'à ce que la température de brasage soit atteinte, en déplaçant le chalumeau de haut en bas et en le faisant tourner autour de la tuyauterie pour la chauffer uniformément. Ajouter 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, déplacer le 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:**

- Chauffer 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; veuillez à ne pas le surchauffer pour éviter que le matériau de brasage s'y introduise.

**3.6 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.

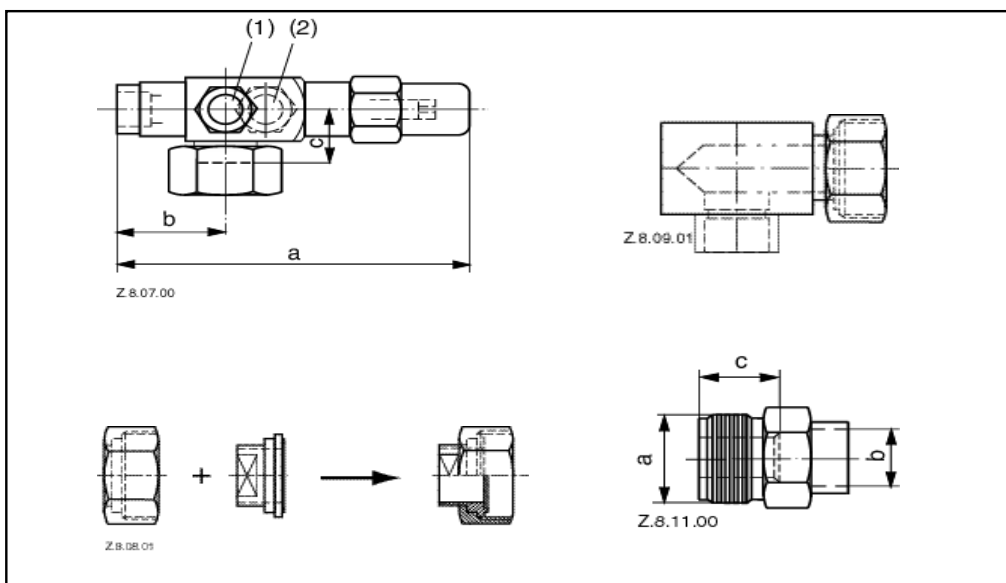


Figure 15

Les compresseurs Copeland Scroll™ ZBD58K\* et ZBD76K\* 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 de monter soit des vannes soit des adaptateurs Rotalock, ou de braser les raccords.

Les raccords à braser peuvent être convertis en Rotalock à l'aide d'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 suivant donne les couples de serrage appropriés:

	Couples de serrage [Nm]
Rotalock 3/4" 16 UNF	40 - 50
Rotalock 1" 14 UNF	70 - 80
Rotalock 1 1/4" 12 UNF	110 - 135
Rotalock 1 3/4" 12 UNF	135 - 160

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

Tableau 3

### 3.7 Séparateur d'huile

Lors des cycles de fonctionnement des compresseurs Scroll™ Digital, il y a une phase "charge" pendant laquelle le compresseur fonctionne à pleine puissance. La vitesse des gaz à pleine charge est suffisante pour ramener l'huile au compresseur. Les tests en laboratoire ont démontré qu'il n'y a pas de problème de retour d'huile, même en cas de tuyauterie de 100 mètres de long ou de dénivelé de 30 mètres. Nous n'imposons donc pas l'emploi d'un séparateur d'huile.

### 3.8 Accumulateurs



#### ATTENTION

**Lubrification inadéquate! Destruction des paliers!** Réduire au minimum 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.

Indépendamment de la charge du circuit, une dilution de l'huile peut se produire si de grandes quantités de fluide liquide reviennent de façon répétitive au compresseur en cas de:

- cycles normaux d'arrêt;
- dégivrage;
- charge variable.

Dans un tel cas un accumulateur doit être utilisé pour ramener le retour de liquide à un niveau supportable par le compresseur. L'utilisation d'un accumulateur dépend de chaque application. Si un accumulateur doit être utilisé, l'orifice de retour d'huile doit avoir un diamètre de 1 à 1,4 mm pour les modèles ZBD21K\* à ZBD45K\* et ZFD18KVE, et 2 mm pour les modèles ZBD58K\* à ZBD76K\* en fonction de la taille du compresseur et des résultats de test de retour de liquide.

La taille de l'accumulateur dépend de la plage de fonctionnement de l'installation et du taux de sous-refroidissement, ainsi que de la haute pression autorisée par l'organe de détente.

### 3.9 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 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.



### 3.10 Silencieux

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

### 3.11 Bruits et vibrations dans la tuyauterie d'aspiration

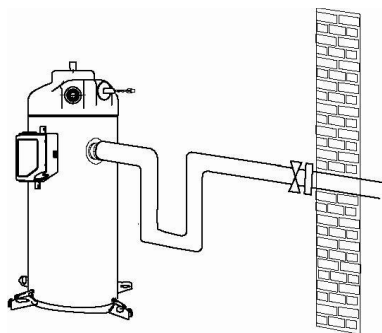


Figure 16: Configuration de la ligne d'aspiration

Les compresseurs Copeland Scroll™ produisent naturellement peu de bruit et de vibrations. A certains égards, les caractéristiques de ces éléments diffèrent néanmoins de celles des compresseurs à pistons et peuvent, très rarement, engendrer des bruits inattendus. L'une des caractéristiques de la vibration émise par le compresseur Scroll, bien que 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 reliées.

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

#### Autre configuration:

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



## 4 Branchements électriques

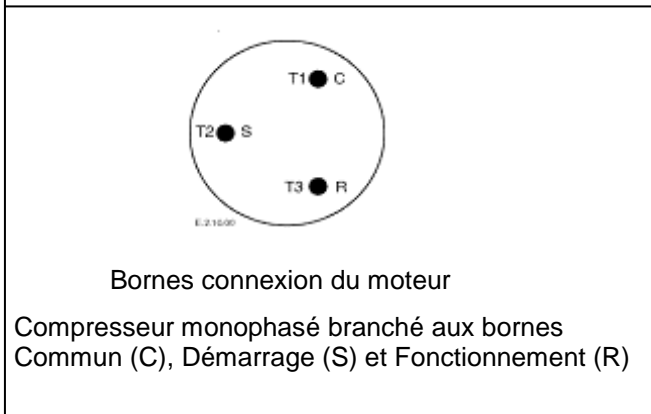
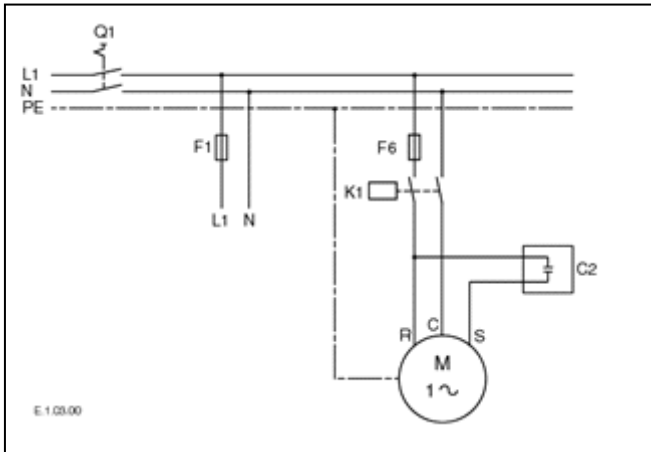
### 4.1 Recommandations générales

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

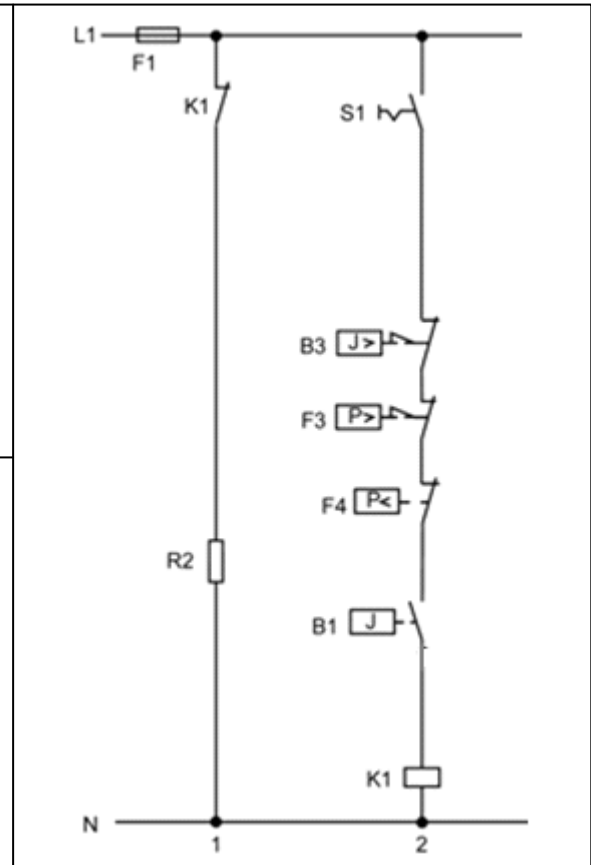
### 4.2 Installation électrique

#### Compresseurs monophasés (PF\*):

##### Circuit de puissance



##### Circuit de commande



#### Légende

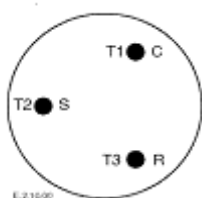
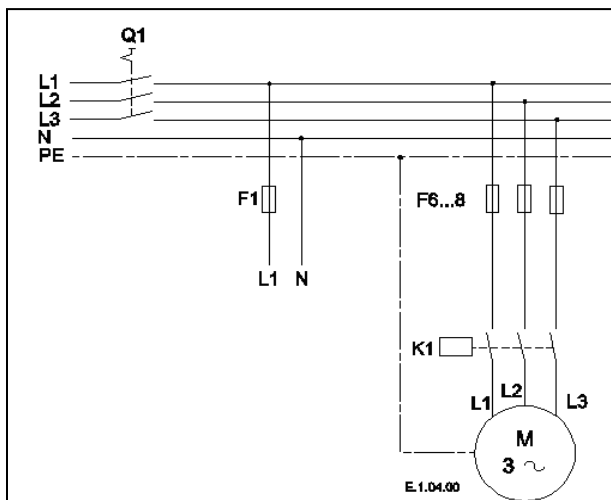
B1 .... Thermostat d'ambiance  
 B3 .... Thermostat de refoulement  
 C2 .... Condensateur de marche  
 F1 .... Fusible  
 F3 .... Pressostat haute pression

F4 .... Pressostat basse pression  
 K1 .... Contacteur compresseur  
 R2 .... Résistance de carter  
 S1 .... Interrupteur auxiliaire

Figure 17

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

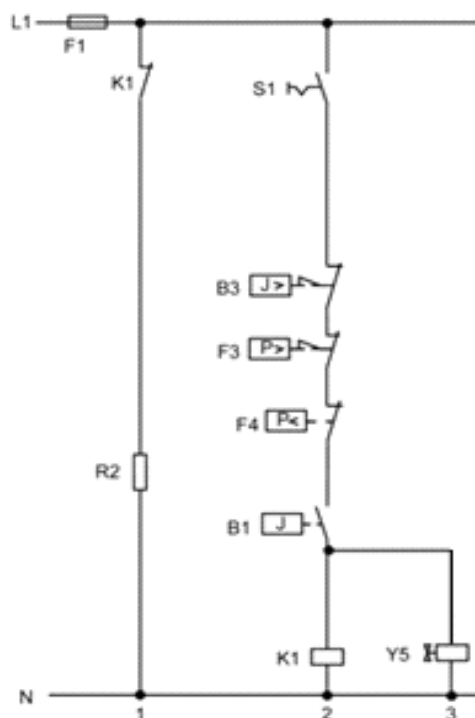
### Circuit de puissance



Bornes connexion du moteur

Compresseur triphasé branché aux bornes T1, T2 et T3

### Circuit de commande



### Légende

B1 .... Thermostat d'ambiance  
B3 .... Thermostat de refoulement  
F1 .... Fusible  
F3 .... Pressostat haute pression  
F4 .... Pressostat basse pression

K1 .... Contacteur compresseur  
R2.... Résistance de carter  
S1 .... Interrupteur auxiliaire  
Y5 .... Electrovanne pour injection de liquide

Figure 18

#### 4.2.1 Boîtier électrique

Le boîtier électrique est IP21 sur tous les modèles dépourvus de protection de moteur interne (TF\*/PF\*).

#### 4.2.2 Moteur

Le ZBD21K\* est disponible en monophasé (PF\*). Les compresseurs Scroll ZBD et ZFD sont proposés avec des moteurs à induction triphasés (TF\*). Les moteurs monophasés nécessitent un condensateur de marche; les moteurs triphasés sont raccordés en étoile.

Le matériau d'isolation utilisé pour le moteur des compresseurs concernés par ce document est de classe "B", selon les normes VDE 0530, IEC 34-18-1 ou DIN 57530.

#### 4.2.3 Protection moteur

Un dispositif conventionnel intégré de protection interne est fourni avec les compresseurs ZBD21K\* à ZBD76K\* et ZFD18KVE.

#### 4.2.4 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.

#### 4.2.5 Résistance 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 utilisée pour éviter la migration de fluide dans le carter pendant les périodes d'arrêt. L'aptitude du compresseur Copeland Scroll™ à absorber les coups de liquide pendant les phases de démarrage noyé, permet de se passer de la résistance de carter lorsque la charge du système n'excède pas les limites indiquées dans le **Tableau 4**.

Modèle	Limite de charge en fluide
ZBD21K*	3,6 kg
ZBD30K* à ZBD45K* / ZFD18KVE	4,5 kg
ZBD58K* à ZBD76K*	7,5 kg

Tableau4

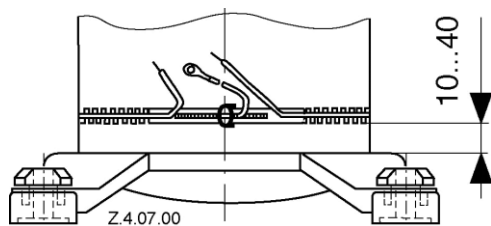


Figure 19: Emplacement de la résistance de carter

Lorsqu'une résistance de carter est utilisée, il est conseillé de l'alimenter au **minimum 12 heures** avant le démarrage du compresseur, afin d'éviter la dilution de fluide dans l'huile et les contraintes mécaniques sur les paliers au démarrage. La résistance de carter doit rester alimentée lorsque le compresseur est à l'arrêt.

La résistance de carter doit être montée en dessous du raccord Schraeder en bas de carter (voir **Figure 19**).

La résistance de carter doit être branchée de façon à rester alimentée lorsque le compresseur est à l'arrêt.

### 4.3 Contrôle des pressions

#### 4.3.1 Soupape de surpression Interne (IPR: Internal Pressure Relief valve)

Les soupapes de surpression interne des modèles ZBD21K\* à ZBD45K\* et ZFD18KVE sont logées entre la haute et la basse pression du compresseur. Elles sont conçues pour s'ouvrir quand le différentiel de pression entre le refoulement et l'aspiration dépasse 26-31 bar. L'ouverture de la soupape du gaz de refoulement chaud est déviée vers la zone de protection moteur causant son déclenchement. Il a parfois été observé que la soupape s'ouvrait lors de tests en ventilation bloquée, et que le compresseur ne s'arrêtait pas alors que la pression continuait à grimper. Cette situation est généralement causée par du retour de liquide et peut être corrigée en changeant le détendeur ou en réduisant la charge de fluide.

Les compresseurs ZBD58K\* et ZBD76K\* sont dépourvus de soupape de surpression interne. Ce type de compresseur nécessite donc une régulation de la pression HP quelle que soit l'application. Ce régulateur de pression sera indépendant du régulateur du compresseur digital.

#### 4.3.2 Pressostat de sécurité haute pression

Un contrôle de la haute pression réglé sur un point de consigne maximum de 28 bar(g) est requis. Cet organe de contrôle doit disposer d'un réarmement manuel pour une protection maximale de l'installation

#### 4.3.3 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 fluide frigorigène. Ne pas shunter ou by-passer le pressostat basse pression.

Même si les compresseurs nécessitent une protection de température de refoulement, des pertes de fluide frigorigène vont engendrer une surchauffe et un cyclage de la protection moteur.

Un fonctionnement dans de telles conditions peut aboutir à un départ d'huile important, voire à une défaillance des paliers.

Un point de consigne minimum de 0,3 bar(g) est requis pour les compresseurs ZFD au R404A. Pour les modèle ZBD, la pression de coupure doit être maintenue aussi élevée que possible, le minimum étant de 2,6 bar(g).

Le dispositif de coupure de basse pression doit disposer d'un réarmement manuel pour une protection maximale de l'installation.

#### 4.4 Protection de la température de refoulement

La protection de la température de refoulement est requise pour les compresseurs Copeland brand quelle que soit l'application. Une protection de température de refoulement est incluse dans la livraison standard du compresseur pour de nombreuses familles Scroll. Dans le cas contraire, une protection de température de refoulement externe doit être installée.

Le ZBD21K\* ne dispose pas de protection interne de la température et nécessite donc un thermostat externe.

Les modèles ZBD30K\* à ZBD45K\* et ZFD18KVE sont équipés d'une sonde (NTC) de température de refoulement logée dans un doigt de gant en partie supérieure du compresseur. La sortie de la thermistance NTC est raccordée au module de protection du régulateur du Scroll digital. Les valeurs de résistance de la thermistance NTC sont indiquées dans le **Tableau 5**.

Les modèles ZBD58K\* à ZBD76K\* sont dépourvus de protection interne et nécessitent donc un thermostat de refoulement ou une sonde de température de refoulement (thermistance NTC) monté(e) aussi près que possible du refoulement pour que le régulateur du Scroll digital puisse fonctionner correctement. L'efficacité de la sonde sera encore renforcée par une isolation.

Emerson Climate Technologies peut fournir le thermostat et la thermistance NTC appropriés comme accessoires à monter sur la ligne de refoulement de ces compresseurs. Les valeurs de résistance de la thermistance NTC sont indiquées dans le **Tableau 5**.

Température (°C)	Résistance (kOhm)	Température (°C)	Résistance (kOhm)
-40	2889,60	75	12,73
-35	2087,22	80	10,79
-30	1522,20	85	9,20
-25	1121,44	90	7,87
-20	834,72	95	6,77
-15	627,28	100	5,85
-10	475,74	105	5,09
-5	363,99	110	4,45
0	280,82	115	3,87
5	218,41	120	3,35
10	171,17	125	2,92
15	135,14	130	2,58
20	107,44	135	2,28
25	86,00	140	2,02
30	69,28	145	1,80
35	56,16	150	1,59
40	45,81	155	1,39
45	37,58	160	1,25
50	30,99	165	1,12
55	25,68	170	1,01
60	21,40	175	0,92
65	17,91	180	0,83
70	15,07		

Tableau 5: Valeurs de résistance de la thermistance pour les compresseurs Copeland Scroll Digital™

#### 4.5 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 Climate Technologies 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 pendant 1 à 4 secondes entre chaque bobinage du moteur et la cloche du compresseur. La limite maximale de courant de fuite est d'environ 10mA. Tout test supplémentaire doit être effectué avec des tensions inférieures. Les tests à haute tension générant une usure prématurée de l'isolation du bobinage, il est déconseillé 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.



### IMPORTANT

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

### 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! 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! 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 le 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 et 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
- Manifolds montés
- 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 faible! Dégâts au compresseur!** Ne pas faire fonctionner avec une aspiration restreinte ou avec le pressostat basse pression shunté. Ne pas utiliser le compresseur sans que le système soit suffisamment chargé pour maintenir une pression des gaz aspirés d'au moins 0,3 bar(g). Laisser tomber la pression en dessous de 0,3 bar(g) 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. Comme les Scroll sont équipés d'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 au sein du compresseur avant qu'il soit utilisé. 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 compresseurs ne subissent pas de coups de liquide. Alimenter la résistance de carter 12 heures avant le démarrage du compresseur.



### ATTENTION

**Fonctionnement avec pression de refoulement élevée! Dégâts au compresseur!** Ne pas utiliser le compresseur pour tester le point de consigne du pressostat HP. Les paliers sont susceptibles d'être endommagés avant la fin du rodage normal.

Du liquide et de fortes charges peuvent être préjudiciable aux paliers neufs. Il est donc important de s'assurer que les compresseurs neufs ne soient pas sujets à des coups de liquide et tests de fonctionnement à hautes pressions. Il n'est pas conseillé d'utiliser le compresseur pour tester le fonctionnement du pressostat HP sur la ligne de production. Le fonctionnement des pressostats peut être effectué avec de 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 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 est correctement déterminé pour un système ou une



installation spécifique, une connexion électrique appropriée va donc garantir un sens de rotation correct.

## 5.7 Fluctuations de pression

Lors du fonctionnement normal du compresseur Copeland Scroll Digital™, on observe une fluctuation des pressions à l'aspiration et au refoulement. Cette fluctuation se situe entre 2 et 3,5 bar. Pendant la phase de délestage, la pression de refoulement commencera à diminuer tandis que la pression d'aspiration augmentera. Ceci est normal. Cette fluctuation de n'a aucun impact sur la fiabilité des composants de l'installation.

**NOTE: Les modèles ZBD21K\* à ZBD45K\* nécessitent un différentiel minimum de 3,5 bar entre les pressions de refoulement et d'aspiration pour débrayer correctement.**

## 5.8 Bruit au démarrage

Durant le démarrage, il est normal d'entendre un bruit métallique, 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.

## 5.9 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.



### ATTENTION

**Fonctionnement à vide! Dégâts aux paliers!** Un fonctionnement à vide cause des dégâts aux paliers d'entraînement des spirales. Les compresseurs Copeland Scroll™ sont capable de tirer au vide très rapidement, ce qui doit être évité.

Le compresseur Scroll peut être utilisé pour évacuer le fluide frigorigène d'un groupe 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 Copeland Scroll™ intègrent une protection contre le fonctionnement à vide; le joint flottant décharge les spirales lorsque le taux de compression dépasse 20:1 pour ZFD, et 10:1 pour ZBD.

## 5.10 Température de l'enveloppe

Dans de rares circonstances causées par la défaillance d'un des composants du système (par exemple blocage du ventilateur du condenseur ou de l'évaporateur, ou perte de charge, selon le 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. Il faut s'assurer que les fils ou autres accessoires susceptibles d'être endommagés par ces températures n'entrent pas en contact avec ces zones potentiellement chaudes.

## 5.11 Temps minimal de fonctionnement

Emerson Climate Technologies recommande un nombre maximal de 10 démarrages par heure. 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 Climate Technologies) 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 Caractéristiques sonores

Le spectre sonore des compresseurs Copeland Scroll Digital™ est complètement différent pour la phase de délestage et la phase de pleine charge. La puissance sonore en délestage est supérieure de 2 dB(A). Si cet écart de bruit pose un problème, il est recommandé d'utiliser une housse isophonique.

### 5.13 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.

### 5.14 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.

### 5.15 Niveau d'huile

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

### 5.16 Régulation du système digital

En raison des caractéristiques pulsatoires des compresseurs Copeland Scroll Digital™, le contrôle de la surchauffe doit être réalisé avec des solutions qualifiées afin d'assurer la stabilité, la fiabilité et une bonne performance de l'installation.

**NOTE: Des informations complémentaires sur ces solutions sont disponibles dans l'Information Technique C7.8.3 "Refrigeration – Controlling Digital Scroll".**

### 5.17 Facteur de puissance

Pendant la phase de charge, lorsque le compresseur Copeland Digital Scroll™ fonctionne à pleine puissance, le facteur de puissance est presque le même qu'avec un Scroll standard. Cependant lorsque les spirales sont débrayées, le facteur de puissance est inférieur.

## 6 Maintenance & réparation

---

### 6.1 Changement de fluide

Les huiles et fluides frigorigènes approuvés sont donnés dans le chapitre 2.4.1.

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.

En cas de besoin de remplacement du fluide, la charge doit être récupérée avec une station de récupération adéquate.

### 6.2 Vannes Rotalock

Les vannes Rotalock devraient être régulièrement resserrées pour assurer un 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 Scroll peut, temporairement, empêcher le démarrage du compresseur. Ceci est dû au fait que les flancs des spirales sont dans une position solidarifiée suite à la pressurisation rapide du côté basse pression sans équivalent du côté haute pression. En conséquence, les spirales peuvent se solidarifier 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 0,3 bar pendant plus de quelques secondes peut provoquer une surchauffe des spirales et endommager de façon prématurée les paliers. Ne jamais laisser 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 qu'une personne non autorisée puisse démarrer de façon accidentelle l'installation et endommager 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 R404A est une huile polyolester (POE) Emkarate RL 32 3MAF. In situ, le niveau d'huile peut être complété avec de l'huile Mobil EAL Arctic 22 CC si de l'huile 3MAF n'est pas disponible. La charge d'origine en huile 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 (**Fig. 20**). 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 Climate Technologies 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.

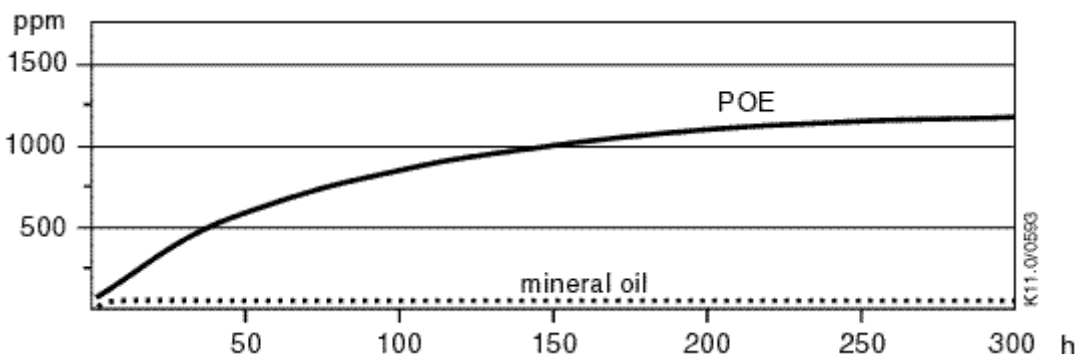


Figure 20: Absorption d'humidité par une huile ester comparée à une huile minérale en [ppm] par poids à 25°C et un taux d'humidité relative de 50%. h = heures

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 votre 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 votre huile POE sera vraisemblablement plus élevé que ne vous 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 de votre lubrifiant.

#### 6.5 Additifs pour l'huile

Bien qu'Emerson Climate Technologies 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. Oter tout le fluide frigorigène avant d'ouvrir le circuit. Eviter de travailler avec une flamme non protégée dans un circuit chargé en fluide.

Il est important de vidanger tout le fluide frigorigène 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 disperser ces produits dans l'environnement.**

**Utiliser les équipements et méthode appropriés pour le démontage.**

**Respecter la législation concernant la mise au rebut de l'huile et du fluide frigorigène.**

**Respecter la législation 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 n'assume aucune responsabilité pour 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 n'assume aucune responsabilité pour d'éventuelles erreurs typographiques.

#### BENELUX

Deltakade 7  
NL-5928 PX Venlo  
Tel. +31 77 324 02 34  
Fax +31 77 324 02 35  
benelux.sales@emerson.com

#### UK & IRELAND

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

#### GERMANY, AUSTRIA & SWITZERLAND

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

#### SWEDEN, DENMARK, NORWAY & FINLAND

Pascalstr. 65  
DE-52076 Aachen  
Tel. +49 2408 929 0  
Fax +49 2408 92 95 28  
nordic.sales@emerson.com

#### UKRAINE

Turgenevskaya Str. 15, office 33  
UA-01054, Kiev  
Tel. +38 - 44 - 4 92 99 24  
Fax. +38 - 44 - 4 92 99 28  
Andrey.Gladchenko@emerson.com

#### FRANCE, GREECE & MAGHREB

8, Allée du Moulin Berger  
FR-69130 Ecully Cédex  
Tel. +33 4 78 66 85 70  
Fax +33 4 78 66 85 71  
mediterranean.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

#### ROMANIA

Tel. +40 - 364 - 73 11 72  
Fax. +40 - 364 - 73 12 98  
Camelia.Tiru@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

#### POLAND

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

#### SPAIN & PORTUGAL

C/ LLull, 321 (Edifici CINC)  
ES-08019 Barcelona  
Tel. +34 93 412 37 52  
Fax +34 93 412 42 15  
iberica.sales@emerson.com

#### RUSSIA & CIS

Letnikovskaya 10, Bld. 2, floor 5  
RU-115114 Moscow  
Tel. +7 495 981 98 11  
Fax +7 495 981 98 16  
ECT.Holod@emerson.com

For more details, see [www.emersonclimate.eu](http://www.emersonclimate.eu)

Emerson Climate Technologies - European Headquarters - Pascalstrasse 65 - 52076 Aachen, Germany  
Phone: +49 (0) 2408 929 0 - Fax: +49 (0) 2408 929 570 - Internet: [www.emersonclimate.eu](http://www.emersonclimate.eu)

The Emerson Climate Technologies 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. Information contained in this brochure is subject to change without notification.

© 2011 Emerson Climate Technologies, Inc.



**EMERSON**  
Climate Technologies

**EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™**