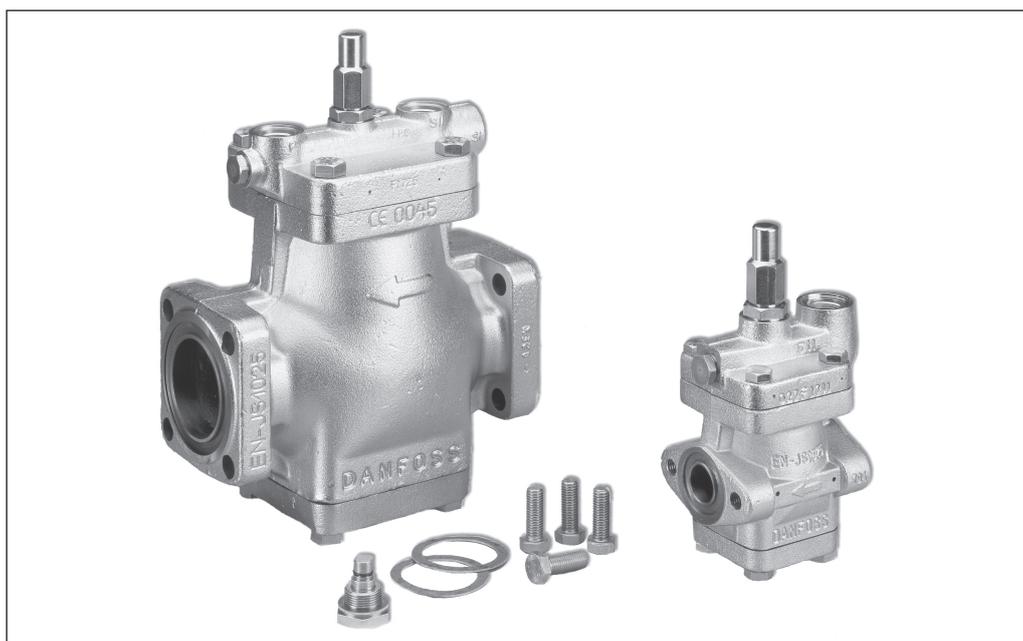


**Vannes principales commandées par vanne
pilote pour regul. de pression et de temp.
Type PM**

Contenu

	Page
Introduction.....	3
Caractéristiques	3
Conception.....	4
Caractéristiques techniques.....	4
Conception, fonctionnement	5
Exemples d'application	7
Caractéristiques des matériaux.....	16
Raccords de bride	17
Commande des vannes PM	19
Dimensions et poids.....	20
Accessoires.....	21
Capacités nominales.....	24
Conduite de fluide liquide	24
Conduite de fluide liquide pompé.....	30
Conduite d'aspiration en milieu humide	34
Conduite d'aspiration en milieu sec.....	39
Conduite de refoulement	45



Introduction

Les vannes PM sont des vannes principales à servocommande destinées à la régulation de la pression et de la température des systèmes de réfrigération.

Les vannes principales PM peuvent être utilisées aussi bien sur les côtés haute que basse pression, dans les conduites d'aspiration en milieu sec ou humide et dans les conduites de fluides liquides sans changement de phase (par exemple lorsqu'aucune vanne d'expansion n'est installée). La fonction d'une vanne PM dépend uniquement des pressions pilotes - soit fournies par vanne pilote, soit externes - appliquées à la vanne. La vanne PM 1 est équipée d'un raccord pour pression pilote ou vanne pilote, tandis que la vanne PM 3 est équipée de trois raccords pour pression pilote ou vanne pilote.

Les vannes pilotes Danfoss correspondantes peuvent être soit vissées directement sur la vanne principale, soit raccordées sur la conduite pilote externe. Plusieurs vannes pilotes peuvent être montées sur une seule vanne principale afin d'obtenir différentes fonctions.

Le couvercle placé au sommet de la vanne PM est équipé d'une prise manométrique qui permet de mesurer la pression d'entrée lorsqu'il est nécessaire, par exemple, de régler ou d'ajuster le fonctionnement de la vanne principale en fonction de la régulation du système réalisée par les vannes pilotes.

La tige située sur le couvercle supérieur de la vanne principale PM peut être utilisée pour ouvrir et fermer manuellement la vanne (l'ouverture complète de la vanne PM 65-125 n'est toutefois pas possible de cette façon).

Le bouchon obturateur de fond de la vanne principale peut être remplacé par un indicateur électronique de position AKS 45 qui permet de lire électroniquement la position du cône de régulation.

Caractéristiques

- Utilisable avec tous les fluides frigorigènes ininflammables courants, y compris le R 717, et tous les gaz/fluides non corrosifs qui respectent les matériaux d'étanchéité.
- Vaste gamme de brides dont les dimensions de raccordement satisfont aux normes DIN, ANSI, SOC, SA et FPT.
- La vanne est multifonctionnelle lorsque plusieurs vannes pilotes sont raccordées à la même vanne principale.
- Chaque vanne pilote peut être utilisée avec chaque taille de vanne principale PM. Les vannes pilotes peuvent être vissées directement sur la vanne principale et ne nécessitent donc ni soudage, ni brasage, ni conduites pilotes séparées.
- La vanne est équipée d'une prise manométrique qui permet de mesurer la pression d'entrée.
- La vanne est équipée d'un filtre intégré et d'un siège en téflon offrant une excellente étanchéité de siège.
- Le couvercle supérieur de la vanne principale PM peut être orienté dans toutes les directions sans affecter le fonctionnement des vannes pilotes.
- La vanne peut être équipée d'un indicateur électronique de position AKS 45 en option.

Conception
Raccords

Le montage des vannes principales PM peut se faire à l'aide d'une large gamme de brides couvrant les types de raccords suivants:

- Soudage, DIN (2448)
- Soudage, ANSI (B 36.10)
- Embase à souder, ANSI (B 16.11)
- Raccord à braser, DIN(2856)
- Raccord à braser, ANSI (B 16.22)
- Filetage interne FPT, NPT (ANSI/ASME B 1.20.1)

La vanne principale PM, conçue comme une vanne à servocommande, peut être ouverte complètement avec une pression différentielle très faible (0.2 bar/2.9 psi). Sa conception implique qu'elle se ferme complètement uniquement dans le sens de l'écoulement.

PED (Directive relative aux équipements sous pression 97/23 CEE)

Les vannes PM sont homologués aux normes européennes indiquées dans la directive relative aux équipements sous pression. Ils sont également homologués CE. Pour obtenir des informations complémentaires et connaître les limites applicables, veuillez vous reporter aux directives d'installation.

On peut monter directement une vanne pilote sur les vannes PM 1 et trois sur les vannes PM 3.

Deux des trois raccords de la vanne pilote PM 3 (S1 et S2) sont reliés en série tandis que le troisième (P) est relié en parallèle. Ainsi, les diverses combinaisons de vannes pilotes permettent d'obtenir un très grand nombre de fonctions différentes avec une seule vanne PM.

La vanne principale PM est équipée d'un cône de régulation logarithmique ou en V qui permet d'obtenir une précision optimale.

Le couvercle supérieur de la vanne principale PM peut être orienté dans toutes les directions sans affecter le fonctionnement des vannes pilotes.

Corps de la vanne
 EN-GJS-400-18-LT

Joints d'étanchéité

Ne contiennent pas d'amiante.



Vannes PM			
Alésage nominal	DN ≤ 25 (1 in.)	DN 32-125 mm (1 1/4 - 5 in.)	DN 150 mm (6 in.)
Homologué	Groupe de fluide I		
Catégorie	Article 3, paragraphe 3	II	III

Caractéristiques techniques

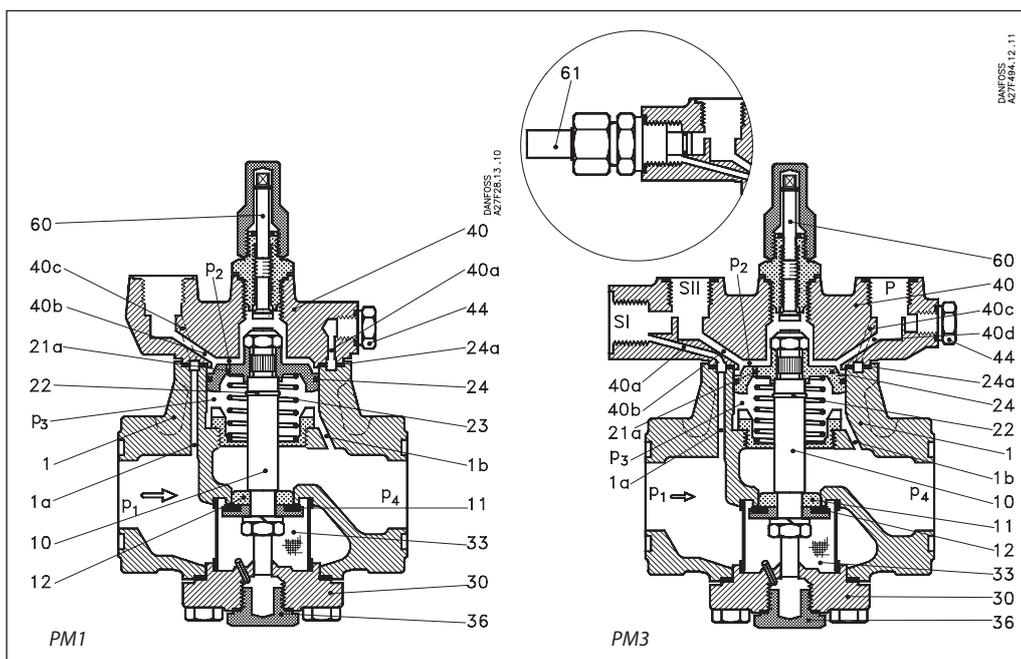
- *Fluides frigorigènes*
Utilisable avec tous les fluides frigorigènes ininflammables courants, y compris le R 717, et tous les gaz/fluides non corrosifs qui respectent les matériaux d'étanchéité. L'utilisation avec des hydrocarbures inflammables est déconseillée; veuillez prendre contact avec Danfoss.
- *Plage de température*
-60/+120°C (-76/+248°F).
- *Traitement de surface*
PM 5 - 65:
Les vannes sont traitées par électro-zingage, ce qui leur assurent une bonne résistance à la corrosion.
PM 80 - 125:
Les vannes sont recouvertes par une peinture multi-couches
- *Plage de pression*
La vanne répond aux spécifications suivantes:
Pression de service maximale:
28 bars g (406 psig)
Pression d'essai: 42 bars g (609 psig)

Pression différentielle d'ouverture:
Ouverte complètement: 0.2 bar g minimum (2.90 psig minimum)
Maximum (MOPD), électrovannes uniquement (10 W c.a. et 20 W c.d.): 21 bars g (305 psig)
- *Filtre intégré*
PM 5 - 40 maille: 950 µ (18 mailles/in.)
PM 50 - 125 maille: 1500 µ (10 mailles/in.)

Conception, fonctionnement

PM 1 et PM 3

- 1. Corps de vanne
- 1a. Canaux dans le corps de vanne 1
- 1b. Canaux dans le corps de vanne 1
- 10. Tige de vanne
- 11. Siège de vanne en téflon
- 12. Cône d'échappement
- 21a. Trou d'égalisation dans le servopiston 24
- 22. Bague de verrouillage
- 24. Servopiston
- 24a. Joint
- 30. Couvercle de fond
- 33. Filtre à impuretés
- 36. Bouchon de fond
- 40. Couvercle
- 40 a Canaux dans le couvercle
- 41 b Canaux dans le couvercle
- 42 c Canaux dans le couvercle
- 43 d Canaux dans le couvercle
- 44. Prise manométrique
- 60. Tige de commande manuelle
- 61. Raccord pilote externe
- SI, SII. Raccord pour vanne pilote Trou en série
- P. Raccord pour vanne pilote Trou en parallèle.



La vanne principale PM est une vanne à servo-commande dont la fonction est déterminée par la vanne pilote utilisée. La vanne principale avec vanne(s) pilote(s) commande le débit du fluide frigorigène par modulation ou tout ou rien, selon l'état de la vanne pilote ou de la vanne principale.

Le degré d'ouverture de la vanne PM est déterminé par la différence de pression (pression différentielle) entre la pression p_2 qui s'exerce sur la face supérieure du servopiston (24) et la pression p_3 qui s'exerce sur sa sous-face.

Si la différence de pression est nulle, la vanne principale est complètement fermée.

Si la différence de pression est supérieure ou égale à 0.2 bar (2.9 psi), la vanne principale est complètement ouverte.

Pour des différences de pression ($p_2 - p_3$) comprises entre 0.07 bar (1 psi) et 0.2 bar (2.9 psi), le degré d'ouverture de la vanne principale varie de manière proportionnelle.

Le cône d'échappement (12) a une forme logarithmique qui assure des propriétés de régulation idéales aux vannes principales à servocommande.

Grâce au canal (1b) situé dans le corps de vanne, la pression p_3 qui s'exerce sur la sous-face du servo-piston (24) est égale à la pression de refoulement p_4 de la vanne principale.

Le degré d'ouverture de la vanne principale est donc commandé par une pression p_2 , s'exerçant sur la face supérieure du servopiston, qui est égale ou supérieure à la pression de refoulement p_4 .

$p_2 = p_4$ ~ position fermée
 $p_2 = p_4 + 0.2 \text{ bar (2.9 psi)}$ ~ position complètement ouverte
 $p_4 \leq p_2 \leq p_4 + 0.2 \text{ bar (2.9 psi)}$ ~ degré d'ouverture proportionnel.

La pression maximale p_2 pouvant être établie sur la face supérieure du servopiston (24) correspond normalement à la pression p_1 qui s'exerce sur le côté entrée de la vanne principale.

La pression d'entrée p_1 est transmise à la face supérieure du servopiston (24) par les différentes vannes pilotes par l'intermédiaire des canaux 1a, 40, 40a, 40b, 40c et 40d alésés dans le corps (1) et le couvercle (40) de la vanne.

Le degré d'ouverture de chaque vanne pilote détermine la valeur de la pression p_2 , et donc le degré d'ouverture de la vanne principale, car le trou d'égalisation (21a) du servopiston (24) garantit un état d'équilibre de la pression p_2 en fonction du degré d'ouverture de la vanne pilote.

Nota:

Lorsque la vanne pilote est utilisée avec raccord pilote externe (61), la pression pilote interne est coupée.

Une seule vanne pilote peut être vissée sur la vanne principale PM 1, dont le degré d'ouverture dépend de l'état de commande de la vanne pilote.

La vanne PM 1 est complètement fermée lorsque la vanne pilote est complètement fermée, et complètement ouverte lorsque la vanne pilote est complètement ouverte. Autrement, le degré d'ouverture de la vanne principale est proportionnel au degré d'ouverture de la vanne pilote.

La vanne principale PM 3 peut être équipée de une, deux ou trois vannes pilotes lui permettant de remplir jusqu'à trois fonctions de régulation.

Conception, fonctionnement
(suite)

Le rapport fonctionnel entre les vannes pilotes vissées est le suivant:

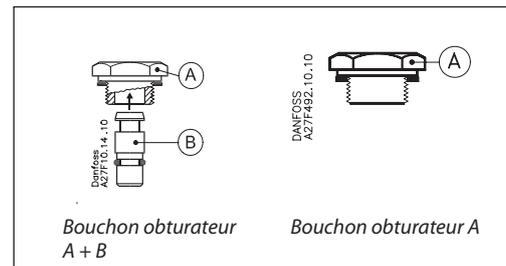
- A. Les vannes pilotes montées dans les orifices SI et SII sont reliées en série. La vanne principale PM 3 est complètement fermée lorsqu'une au moins des vannes pilotes raccordées en série est fermée. La vanne principale peut s'ouvrir uniquement lorsque les deux vannes pilotes sont complètement ouvertes en même temps.
- B. La vanne pilote montée dans l'orifice P et les vannes pilotes montées dans les orifices SI et SII sont reliées en série.

Vanne pilote			Vanne princip. PM3
SI	SII	P	
Ouverte	Ouverte	Fermée	Ouverte
Ouverte	Ouverte	Ouverte	Ouverte
Ouverte	Fermée	Fermée	Fermée
Ouverte	Fermée	Ouverte	Ouverte
Fermée	Ouverte	Fermée	Fermée
Fermée	Ouverte	Ouverte	Ouverte
Fermée	Fermée	Fermée	Fermée
Fermée	Fermée	Ouverte	Ouverte

La vanne principale PM3 est complètement ouverte lorsque la vanne pilote montée en P est complètement ouverte, quel que soit le degré d'ouverture des vannes pilotes SI ou SII.

La vanne principale PM 3 est complètement fermée lorsque la vanne pilote montée en P et une au moins des vannes en SI ou SII sont complètement fermées en même temps.

La relation entre les vannes pilotes montées en SI, SII et P est indiquée dans le tableau ci-contre.



Lorsque la vanne principale n'est pas dotée de trois vannes pilotes, les orifices restants doivent être pourvus d'un bouchon obturateur.

Si le bouchon obturateur est monté en formant un ensemble A + B, les canaux de l'alésage considéré sont fermés.

Si la partie supérieure A du bouchon est montée seule, les canaux des alésages considérés sont ouverts.

Si le degré d'ouverture de la vanne principale PM ne doit pas être une fonction de la pression d'entrée de la vanne principale, ou si plus de trois fonctions de régulation sont requises, les orifices SI, SII ou P peuvent être munis d'une tubulure pour raccordement d'une pression pilote externe. Ceci s'applique aux vannes PM 1 et PM 3.

La pression p_2 qui s'exerce sur la face supérieure du servopiston est alors déterminée par la pression à laquelle la conduite pilote externe est raccordée. La fonction de la vanne principale est déterminée par les vannes pilotes qui sont montées sur cette conduite pilote externe. Les vannes pilotes peuvent également être utilisées dans cette configuration, mais chacune d'entre elles doit alors être installée dans un corps de vanne séparé de type CVH.

Selon la fonction des vannes pilotes, la caractéristique de régulation de la vanne PM est la suivante:

- tout ou rien
- proportionnelle
- intégrale ou
- cascade.

Les vannes principales PM sont donc particulièrement indiquées pour toutes les formes de systèmes de régulation de température ou de pression.

Exemples d'application

<p>Exemple N° 1-1</p> <p>Régulation de pression constante. -0.66 à 7 bar g (19.5 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 1 1 × CVP (LP) 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 1-2</p> <p>Régulation de pression différentielle. 0 à 7 bar g (0 - 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 1 1 × CVPP (LP) 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 1-3</p> <p>Régulation de température. -40 à 60°C (-40 à 140°F). Ouverture lorsque la température augmente. Indépendante de la pression.</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 1 1 × CVT 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 1-4</p> <p>Régulation de température. -40 à 60°C (-40 à 140°F). Fermeture lorsque la température augmente. Indépendante de la pression.</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 1 1 × CVTO 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 1-5</p> <p>Régulation tout ou rien (Électrovanne).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 1 1 × EVM 2 × brides</p>	

Exemples d'application (suite)

<p>Exemple N° 1-6</p> <p>Régulation avec pression de commande externe.</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 1 1 × tubulure pour pression de commande externe 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 1-7</p> <p>Régulation de pression constante. -0.66 à 28 bar g (19.5 in. Hg à 406 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 1 1 × CVP (HP) 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 1-8</p> <p>Régulation de pression différentielle. 0 à 22 bar g (0 à 319 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 1 1 × CVPP (HP) 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 1-9</p> <p>Régulation tout ou rien (Électrovanne).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 1 1 × EVM-NO (12 W bobine) 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 1-10</p> <p>Régulation de pression de carter (régulation de pression d'aspiration maximale) -0.45 à 7 bar g (13.3 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 1 1 × CVC 2 × brides</p>	

Exemples d'application (suite)

<p>Exemple N° 1-11</p> <p>Régulation électronique de la température du médium. -1 à 8 bar g (0 in. Hg à 116 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 1 1 × CVQ 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-1</p> <p>Régulation de pression constante avec fermeture électrique forcée. -0.66 à 7 bar g (19.5 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVP (LP) 1 × EVM 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-2</p> <p>Régulation de pression constante avec ouverture électrique forcée. -0.66 à 7 bar g (19.5 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVP (LP) 1 × EVM 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-3</p> <p>Régulation de pression constante avec ouverture et fermeture électriques forcées. -0.66 à 7 bar g (19.5 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × CVP (LP) 2 × EVM 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-4</p> <p>Régulation de pression constante avec passage entre deux pressions d'évaporation prédéfinies. -0.66 à 7 bar g (19.5 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 2 × CVP (LP) 1 × EVM 2 × brides</p>	

Exemples d'application (suite)

<p>Exemple N° 3-5</p> <p>Pression de commande externe avec fermeture électrique forcée et régulation de pression constante. -0.66 à 7 bar g (19.5 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 x PM 3 1 x tubulure pour pression de commande externe 1 x CVP (LP) 1 x EVM 2 x brides 	
<p>Exemple N° 3-6</p> <p>Régulation de pression constante avec pression de commande externe et ouverture électrique forcée. -0.66 à 7 bar g (19.5 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 x PM 3 1 x tubulure pour pression de commande externe 1 x CVP (LP) 1 x EVM 2 x brides 	
<p>Exemple N° 3-7</p> <p>Régulation de pression constante avec fermeture électrique forcée et pression de commande externe. -0.66 à 7 bar g (19.5 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 x PM 3 1 x tubulure pour pression de commande externe 1 x CVP (LP) 1 x EVM 2 x brides 	
<p>Exemple N° 3-8</p> <p>Électrovanne avec pression de commande externe pour faibles chutes de pression.</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 x PM 3 1 x bouchon obturateur 1 x tubulure pour pression de commande externe 1 x EVM 2 x brides 	
<p>Exemple N° 3-9</p> <p>Régulation de pression différentielle avec fermeture électrique forcée. 0 à 7 bar g (0 à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 x PM 3 1 x blanking plug 1 x CVPP (LP) 1 x EVM 2 x flanges 	

Exemples d'application (suite)

<p>Exemple N° 3-10</p> <p>Régulation de pression différentielle avec ouverture électrique forcée. 0 à 7 bar g (0 à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVPP (LP) 1 × EVM 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-11</p> <p>Régulation de pression différentielle avec fermeture et ouverture électriques forcées. 0 à 7 bar g (0 à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × CVPP (LP) 2 × EVM 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-12</p> <p>Régulation thermostatique avec fermeture électrique forcée. Indépendante de la pression. -40 à 60°C (-40 à 140°F).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVT 1 × EVM 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-13</p> <p>Régulation thermostatique avec ouverture électrique forcée. Indépendante de la pression. -40 à 60°C (-40 à 140°F).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVT 1 × EVM 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-14</p> <p>Régulation thermostatique avec protection contre pression d'évaporation trop basse. -40 à 60°C (-40 à 140°F). -0.66 à 7 bar g (19.5 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVT 1 × CVP 2 × brides</p>	

Exemples d'application (suite)

<p>Exemple N° 3-15</p> <p>Régulation de pression constante avec fermeture électrique forcée. -0.66 à 28 bar g (19.5 in. Hg à 406 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVP (HP) 1 × EVM 2 × brides 	
<p>Exemple N° 3-16</p> <p>Régulation de pression constante avec ouverture électrique forcée. -0.66 à 28 bar g (19.5 in. Hg à 406 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVP (HP) 1 × EVM 2 × brides 	
<p>Exemple N° 3-17</p> <p>Régulation de pression constante avec fermeture et ouverture électriques forcées. -0.66 à 28 bar g (19.5 in. Hg à 406 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 × PM 3 1 × CVP (HP) 2 × EVM 2 × brides 	
<p>Exemple N° 3-18</p> <p>Régulation de pression constante avec passage entre deux pressions d'évaporation prédéfinies. -0.66 à 28 bar g (19.5 in. Hg à 406 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 × PM 3 2 × CVP (HP) 1 × EVM 2 × brides 	
<p>Exemple N° 3-19</p> <p>Régulation de pression différentielle avec fermeture électrique forcée. 0 à 22 bar g (0 à 319 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVPP (HP) 1 × EVM 2 × brides 	

Exemples d'application (suite)

<p>Exemple N° 3-20</p> <p>Régulation de pression différentielle avec ouverture électrique forcée. 0 à 22 bar g (0 à 319 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVPP (HP) 1 × EVM 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-21</p> <p>Régulation de pression différentielle avec fermeture et ouverture électriques forcées. 0 à 22 bar g (0 à 319 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × CVPP (HP) 2 × EVM 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-22</p> <p>Régulation de pression constante avec fermeture et ouverture électriques forcées. -0.66 à 28 bar g (19.5 in. Hg à 406 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × CVP (HP) 1 × EVM 1 × EVM-NO (bobine de 12 W) 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-23</p> <p>Régulation de pression de carter (régulation de pression d'aspiration maximale) avec fermeture forcée. -0.45 à 7 bar g (13.3 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVC 1 × EVM 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-24</p> <p>Régulation de pression de carter (régulation de pression d'aspiration maximale) avec régulation de pression d'évaporation. -0.66 à 28 bar g (19.5 in. Hg à 406 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVC 1 × CVP(LP) 2 × brides</p>	

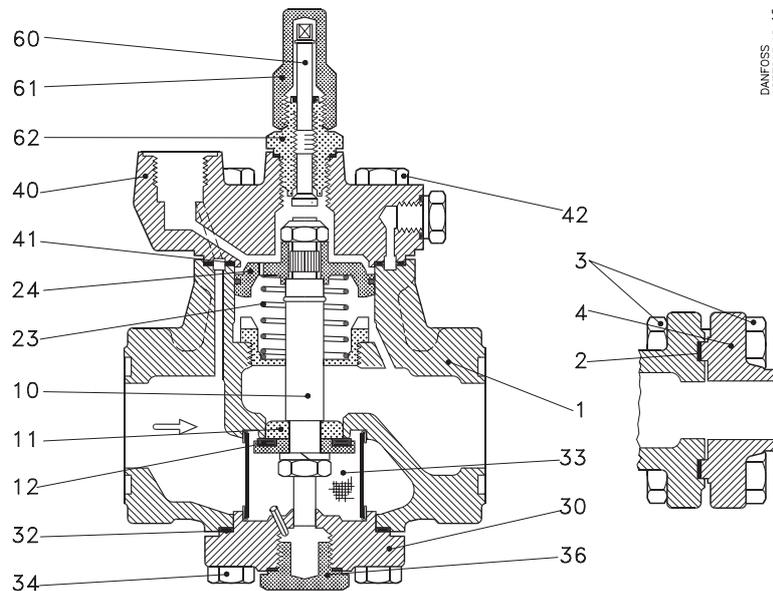
Exemples d'application (suite)

<p>Exemple N° 3-25</p> <p>Régulation de pression de carter (régulation de pression d'aspiration maximale) pour faibles chutes de pression à travers la vanne principale. -0.45 à 7 bar g (13.3 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × tubulure pour pression de commande externe 1 × CVC 2 × brides 	
<p>Exemple N° 3-26</p> <p>Régulation de pression de carter (régulation de pression d'aspiration maximale) avec régulation de pression constante et fermeture électrique forcée. -0.66 à 7 bar g (19.5 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × tubulure pour pression de commande externe 1 × CVP (LP) 1 × EVM 2 × CVH 1 × CVC 2 × brides 	
<p>Exemple N° 3-27</p> <p>Régulation de dérivation de gaz chauds avec fermeture forcée. -0.45 à 7 bar g (13.3 in. Hg à 102 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVC 1 × EVM 2 × brides 	
<p>Exemple N° 3-28</p> <p>Régulation de pression constante avec sécurité haute pression lorsque la conduite d'aspiration est fermée. -0.66 à 28 bar g (19.5 in. Hg à 406 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 × PM 3 1 × CVP (LP) 1 × EVM 1 × CVP (HP) 2 × brides 	
<p>Exemple N° 3-29</p> <p>Régulation électronique de la température du médium avec fermeture forcée. -1 à 8 bar g (0 in. Hg à 116 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 × PM 3 1 × bouchon obturateur 1 × CVQ 1 × EVM 2 × brides 	

Exemples d'application (suite)

<p>Exemple N° 3-30</p> <p>Régulation électronique de la température du médium avec fermeture et ouverture forcées. -1 à 8 bar g (0 in. Hg à 116 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × CVQ 2 × EVM 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-31</p> <p>Régulation électronique de la température du médium avec fermeture électrique forcée et passage à régulation de pression constante. -1 à 8 bar g (0 in. Hg à 116 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × CVQ 1 × CVP (LP) 1 × EVM 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-32</p> <p>Régulation électronique de la température du médium avec protection contre pression d'évaporation basse et ouverture forcée. -1 à 8 bar g (0 in. Hg à 116 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × CVQ 1 × CVP (LP) 1 × EVM 2 × brides</p>	
<p>Exemple N° 3-33</p> <p>Régulation électronique de la température du médium avec protection contre pression d'évaporation basse et passage à régulation de pression constante. -1 à 8 bar g (0 in. Hg à 116 psig).</p>		<p>Produits concernés</p> <p>1 × PM 3 1 × CVQ 2 × CVP (LP) 2 × brides</p>	

Caractéristiques des matériaux



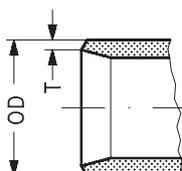
Caractéristiques des matériaux des vannes PM

Rep.	Pièce	Matériau	DIN	ISO	ASTM
1	Corps de vanne	Basse température, fonte (sphérique)	EN-GJS-400-18-LT EN-1693		
2	Joint d'étanchéité entre corps et bride	Sans métal Sans amiante			
3	Boulons de bride	Acier inoxydable	A2-70	A2-70	Type 308
4	Bride PM 5 - 65	Acier	RSt. 37-2, 10025	Fe360 B, 630	Catégorie C, A 283
4	Bride PM 80 - 125	Acier	TSTE 355, 2635 / 3159		
10	Tige de vanne	Acier	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403
11	Cône d'échappement	Acier	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403
12	Siège de vanne	Téflon [PTFE]			
23	Ressort	Acier			
24	Servopiston	Fonte	GG-25	Catégorie 250	Class 40B
30	Couvercle de fond	Basse température, fonte (sphérique)	EN-GJS-400-18-LT EN-1693		
32	Joint d'étanchéité entre corps et couvercle de fond	Sans métal Sans amiante			
33	Filtre à impuretés	Acier inoxydable			
34	Boulons pour couvercles de fond	Acier inoxydable	A2-70	A2-70	Type 308
36	Bouchon de fond	Acier	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403
40	Couvercle	Basse température, fonte (sphérique)	EN-GJS-400-18-LT EN-1693		
41	Joint d'étanchéité	Sans métal Sans amiante			
42	Boulons pour couvercles supérieurs	Acier inoxydable	A2-70	A2-70	Type 308
60	Tige de commande manuelle	Acier	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403
61	Capuchon pour tige de commande manuelle	Acier	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403
62	Étanchéité de tige	Acier	9SMn28 1651	Type 2 R683/9	1213 SAE J 403

Raccords de bride

Les jeux de brides Danfoss, comprenant des joints d'étanchéité, des boulons et des écrous, sont spécialement conçus pour la gamme des produits Danfoss et doivent être uniquement employés dans les configurations décrites. Lorsque vous passez commande des vannes PM, sélectionnez tout d'abord les brides de raccorde-

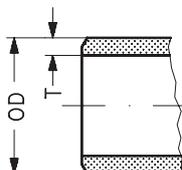
ment en fonction des normes relatives aux raccords (les numéros de code indiqués ci-dessous couvrent deux brides). Les vannes requises peuvent ensuite être sélectionnées (cependant, les vannes PM 3-80 à PM 3-125 sont fournies avec le jeu de brides DIN couvert par le numéro de code des vannes correspondantes).

DIN


À utiliser avec type de vanne	Dim. mm	Dim. in.	OD mm	T mm	OD in.	T in.	Type de bride	N° de code
-------------------------------	---------	----------	-------	------	--------	-------	---------------	------------

Soudage en bout DIN (2448)

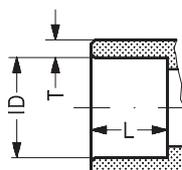
PM 5, 10, 15, 20, 25	20	3/4	26.9	2.3	1.059	0.091	3	027N1220 027N1225 027N1230
	25	1	33.7	2.6	1.327	0.103		
	32	1 1/4	42.4	2.6	1.669	0.102		
PM 32	32	1 1/4	42.4	2.6	1.669	0.102	10	027N2332 027N2340
	40	1 1/2	48.3	2.6	1.902	0.103		
PM 40	40	1 1/2	48.3	2.6	1.902	0.103	11	027N2440 027N2450
	50	2	60.3	2.9	2.370	0.110		
PM 50	50	2	60.3	2.9	2.370	0.110	12	027N2550 027N2565
	65	2 1/2	76.1	2.9	3.000	0.110		
PM 65	65	2 1/2	76.1	2.9	3.000	0.110	13	027N2665 027N2680
	80	3	88.9	3.2	3.500	0.130		
PM 80	100	4	114.3	3.6	4.500	0.140	14A	027F2123
PM 100	125	5	139.7	4.0	5.500	0.160	14B	027F2124
PM 125	150	6	168.3	4.5	6.630	0.180	14C	027F2125

ANSI


À utiliser avec type de vanne	Dim. mm	Dim. in.	OD mm	T mm	OD in.	T in.	Type de bride	Plan	N° de code
-------------------------------	---------	----------	-------	------	--------	-------	---------------	------	------------

Soudage en bout ANSI B 36.10

PM 5, 10, 15, 20, 25	20	3/4	26.9	4.0	1.059	0.158	3	80	027N3031 027N3032 027N3033
	25	1	33.7	4.6	1.327	0.181			
	32	1 1/4	42.4	4.9	1.669	0.193			
PM 32	32	1 1/4	42.4	4.9	1.669	0.193	10	80	027N3034 027N3035
	40	1 1/2	48.3	5.1	1.902	0.201			
PM 40	40	1 1/2	48.3	5.1	1.902	0.201	11	80	027N3036 027N3037
	50	2	60.3	3.9	2.370	0.150			
PM 50	50	2	60.3	3.9	2.370	0.150	12	40	027N3038 027N3039
	65	2 1/2	73.0	5.2	2.870	0.200			
PM 65	65	2 1/2	73.0	5.2	2.870	0.200	13	40	027N3040 027N3041
	80	3	88.9	5.5	3.500	0.220			
PM 80	100	4	114.3	6.0	4.500	0.240	14A	40	027N3042
PM 100	125	5	141.3	6.6	5.560	0.260	14B	40	027N3043
PM 125	150	6	168.3	7.1	6.630	0.280	14C	40	027N3044

SOC


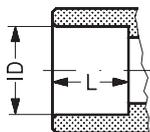
À utiliser avec type de vanne	Dim. mm	Dim. in.	ID mm	T mm	ID in.	T in.	L mm	L in.	Type de bride	N° de code
-------------------------------	---------	----------	-------	------	--------	-------	------	-------	---------------	------------

Emboîture à souder ANSI (B 16.11)

PM 5, 10, 15, 20, 25	20	3/4	27.2	4.9	1.071	0.193	13	0.512	3	027N2001 027N2002
	25	1	33.9	5.7	1.335	0.224	13	0.512		
PM 32	32	1 1/4	42.7	6.05	1.681	0.238	13	0.512	10	027N2003
PM 40	40	1 1/2	48.8	6.35	1.921	0.250	13	0.512	11	027N2004
PM 50	50	2	61.2	6.95	2.409	0.274	16	0.630	12	027N2005
PM 65	65	2 1/2	74.0	8.75	2.913	0.344	16	0.630	13	027N2006

Raccords de bride

SA



À utiliser avec type de vanne	Dim. mm	Dim. in.	ID mm	ID in.	L mm	L in.	Type de bride	N° de code
-------------------------------	---------	----------	-------	--------	------	-------	---------------	------------

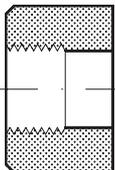
Brasage DIN (2856)

PM 5, 10, 15, 20, 25	22 28		22.08 28.08		16.5 26		3	027L1222 027L1228
PM 32	35		35.07		25		10	027L2335
PM 40	42		42.09		28		11	027L2442
PM 50	54		54.09		33		12	027L2554
PM 65	76		76.1		33		13	027L2676

Brasage (ANSI B 16.22)

PM 5, 10, 15, 20, 25		$\frac{7}{8}$ $1\frac{1}{8}$		0.875 1.125		0.650 1.024	3	027L1223 027L1229
PM 32		$1\frac{3}{8}$		1.375		0.984	10	027L2335
PM 40		$1\frac{5}{8}$		1.625		1.102	11	027L2441
PM 50		$2\frac{1}{8}$		2.125		1.300	12	027L2554
PM 65		$2\frac{5}{8}$		2.625		1.300	13	027L2666

FPT



À utiliser avec type de vanne	Dim. mm	Dim. in.	Filetage de tube intérieur	Type de bride	N° de code
-------------------------------	---------	----------	----------------------------	---------------	------------

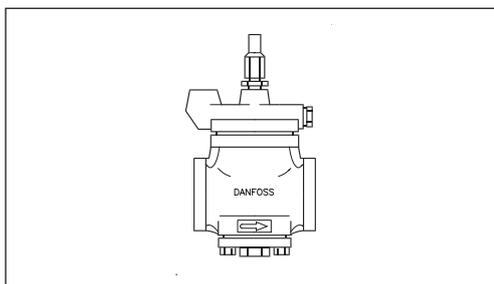
Filetage de tube intérieur FPT (ANSI/ASME B 1.20.1)

PM 5, 10, 15, 20, 25	20 25	$\frac{3}{4}$ 1	$(\frac{3}{4} \times 14 \text{ NPT})$ $(1 \times 11.5 \text{ NPT})$	3	027G1001 027G1002
----------------------	----------	--------------------	--	---	------------------------------------

Commande des vannes PM

*Vanne principale type PM 1
(uniquement pour vanne pilote simple)*

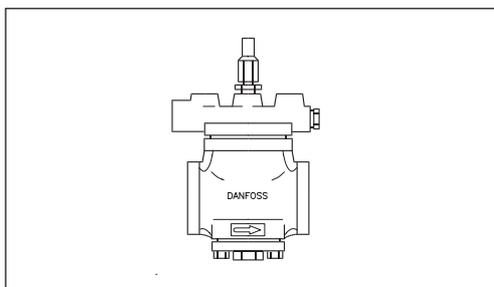
Le numéro de code comprend: Vanne PM 1 avec joints d'étanchéité de bride et boulons (mais **sans** brides).



Type de vanne	N° de code
	EN-GJS-400-18-LT*
PM 1-5	027F3001
PM 1-10	027F3002
PM 1-15	027F3003
PM 1-20	027F3004
PM 1-25	027F3005
PM 1-32	027F3006
PM 1-40	027F3007
PM 1-50	027F3008
PM 1-65	027F3009

*Vanne principale type PM 3
(jusqu'à 3 vannes pilotes)*

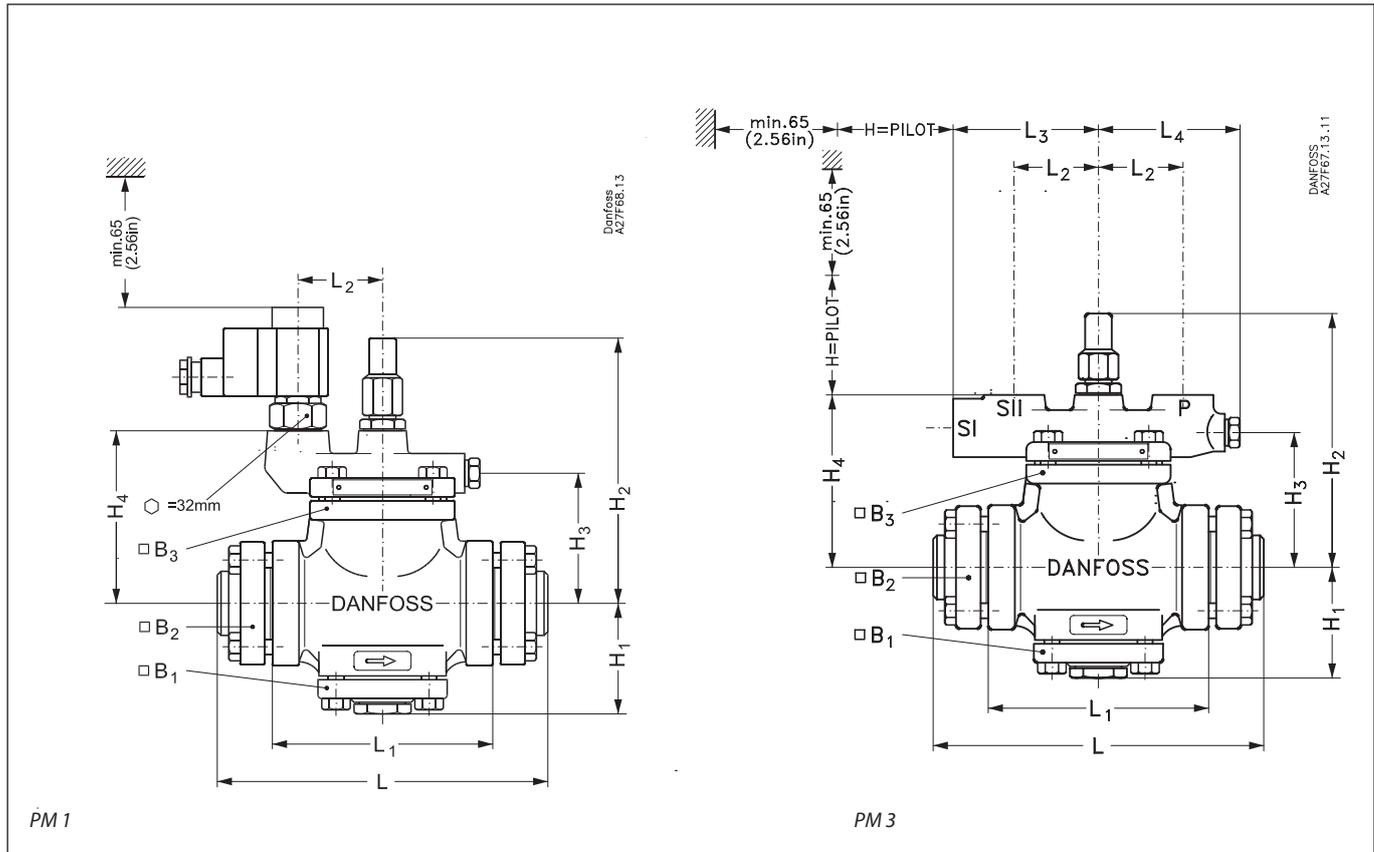
Le numéro de code comprend: Vanne PM 3 avec joints d'étanchéité de bride et boulons (mais **sans** brides).



Type de vanne	N° de code
	EN-GJS-400-18-LT*
PM 3-5	027F3010
PM 3-10	027F3011
PM 3-15	027F3012
PM 3-20	027F3013
PM 3-25	027F3014
PM 3-32	027F3015
PM 3-40	027F3016
PM 3-50	027F3017
PM 3-65	027F3018
PM 3-80	027F1271
PM 3-100	027F1276
PM 3-125	027F1281

* Homologués CE

Dimensions et poids

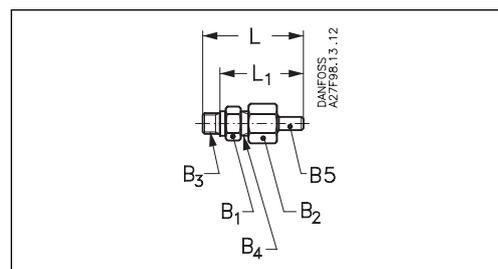


Dim. de vanne		H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	L	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	B ₁	B ₂	B ₃	Poids ¹⁾	Poids ¹⁾
<i>Corps de vanne PM 1 et PM 3 avec brides</i>											PM 1 PM 3				
PM 5 - 25 (DN 20 - 25 - 32)	mm in.	66 2.60	162 6.38	79 3.11	101 3.98	177 6.97	106 4.17	52 2.05	94 3.70	89 3.50	75 2.95	Brides ovales	87 3.43	6.5 kg. 14.3 lb	7 kg. 15.4 lb
PM 32 (DN 32 - 40)	mm in.	72 2.83	178 7.01	96 3.78	118 4.65	240 9.45	170 6.69	52 2.05	94 3.70	89 3.50	84 3.31	82 3.23	94 3.70	10.8 kg. 23.8 lb	11.3 kg. 24.9 lb
PM 40 (DN 40 - 50)	mm in.	79 3.11	187 7.36	105 4.13	127 5.00	254 10.00	170 6.69	55 2.17	97 3.82	92 3.62	94 3.70	89 3.50	102 4.02	13.7 kg. 30.2 lb	14 kg. 30.9 lb
PM 50 (50 - 65)	mm in.	95 3.74	205 8.07	123 4.84	144 5.67	288 11.34	200 7.87	55 2.17	97 3.82	92 3.62	104 4.09	106 4.17	113 4.45	19.5 kg. 43.0 lb	19.8 kg. 43.7 lb
PM 65 (65 - 80)	mm in.	109 4.29	227 8.94	146 5.75	167 6.57	342 13.46	250 9.84	60 2.36	102 4.02	97 3.82	127 5.00	113 4.45	135 5.31	28 kg. 61.7 lb	28.3 kg. 62.4 lb
PM 80 (DN 100)	mm in.	152 5.98	365 14.37	214 8.43	238 9.37	437 17.20	310 12.20	69 2.72	115 4.53	119 4.69	190 7.48	235 9.25	210 8.27	80 kg. 176.4 lb	
PM 100 (DN 125)	mm in.	173 6.81	396 15.59	246 9.69	269 10.59	489 19.25	350 13.78	83 3.27	125 4.92	133 5.24	226 8.90	270 10.63	243 9.57	120 kg. 264.6 lb	
PM 125 (DN 150)	mm in.	208 8.19	453 17.83	301 11.85	325 12.80	602 23.70	455 17.91	99 3.90	151 5.94	155 6.10	261 10.28	300 11.81	286 11.26	170 kg. 374.8 lb	

¹⁾ Vanne PM avec brides mais sans vannes pilotes

Accessoires

Prise manométrique (à braser/souder).



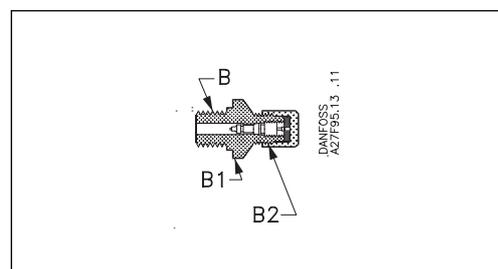
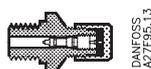
Description	N° de code
∅ 6.5 mm / ∅ 10 mm (∅ 0.26 in. / ∅ 0.39 in.) à braser/souder	027B2035

Accessoires	L	L ₁	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
-------------	---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Prise manométrique (à braser/souder)

	mm in.	66 2.60	54 2.13	six pans 19	six pans 22	G 1/4 A	G 3/8 A	∅6.5 / ∅10
--	-----------	------------	------------	-------------	-------------	---------	---------	------------

Prise manométrique, 1/4" flare (à fermeture automatique). *Ne doit pas être utilisée dans les centrales à l'ammoniaque.*



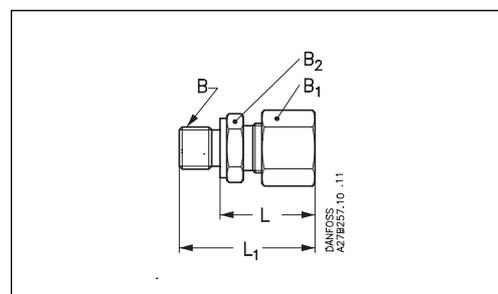
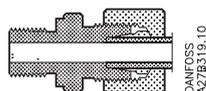
Description	N° de code
1/4 in. flare	027B2041

Accessoires	B	B ₁	B ₂
-------------	---	----------------	----------------

Prise manométrique, 1/4" flare (à fermeture automatique)

1/4 in. flare	mm in.					G 1/4 A	six pans 19	1/4 in. flare
---------------	-----------	--	--	--	--	---------	-------------	---------------

Prise manométrique (raccord olive).



Description	N° de code
Prise raccord olive, 6 mm	027B2063
Prise raccord olive, 10 mm	027B2064

Accessoires	L	L ₁	B	B ₁	B ₂
-------------	---	----------------	---	----------------	----------------

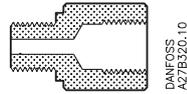
Prise manométrique (raccord olive)

6 mm	mm in.	27 1.06	39 1.54	G 1/4 A	six pans 19	six pans 14
10 mm	mm in.	29 1.14	40 1.57	G 1/4 A	six pans 19	six pans 14

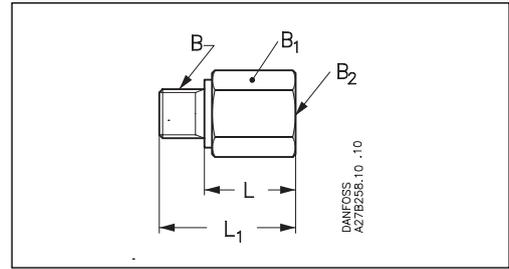
Acier inoxydable: brides, boulons pour brides et boulons pour couvercles supérieurs et de fond, voir raccords de bride pour commande.

Accessoires
(suite)

Prise manométrique (1/4 FPT).



Description	N° de code
1/4 FPT	027B2062

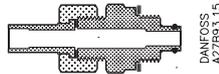


Accessoires			L	L ₁		B	B ₁	B ₂

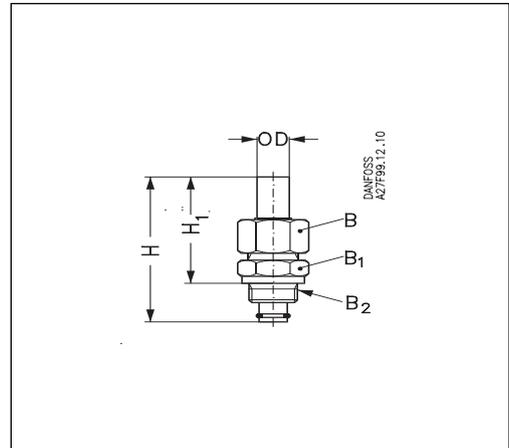
Prise manométrique

	mm		23	35.5		G 1/4 A	six pans 22	1/4 FPT
	in.		0.91	1.40				

Raccord pilote externe.



PM	Description	N° de code
5 - 65	Raccord pilote externe (y compris orifice d'amortissement, D:1,0mm)	027F1048
80 - 125	Raccord pilote externe (y compris orifice d'amortissement, D:1,8mm)	027F1049
5 - 125	Sachet à accessoires avec joint et bague torique pour vanne pilote	027F0666



Accessoires			H	H ₁	OD	B	B ₁	B ₂

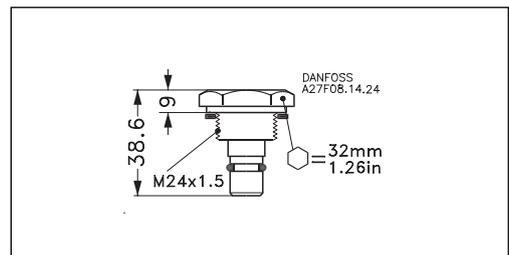
Raccord pilote externe

	mm		90	66	18	six pans 32	six pans 32	M 24 x 1.5
	in.		3.54	2.60	0.71			

Bouchon obturateur pour vannes pilotes.



Description	N° de code
Bouchon obturateur	027F1046



Acier inoxydable: brides, boulons pour brides et boulons pour couvercles supérieurs et de fond, voir raccords de bride pour commande.

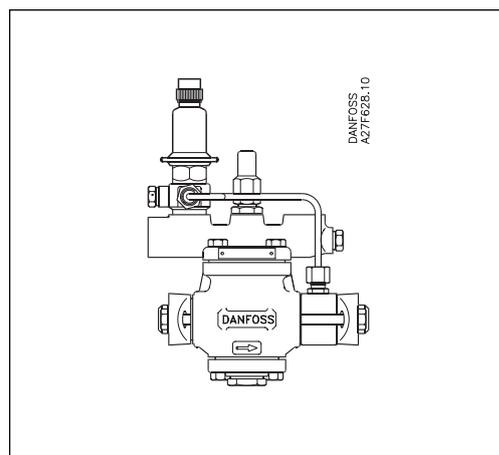
Accessoires
(suite)

Jeu de montage pour:

- PMC + CVC (dérivation gaz chauds)
- PM + CVC (régulateur de la pression d'aspiration maximale).

Le jeu de montage contient toutes les pièces nécessaires au montage d'une vanne pilote CVC sur une vanne principale PM.

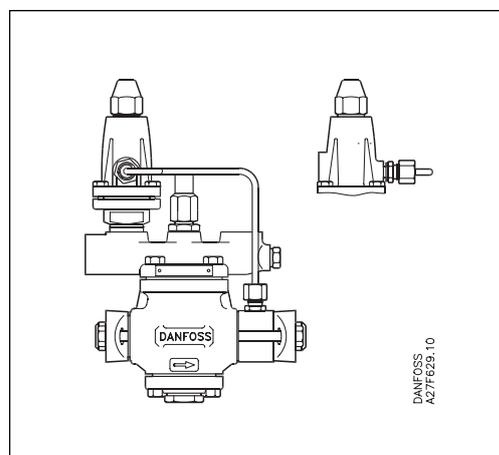
Vanne principale	Vanne pilote	N° de code
PMC 5 - 25 PM 5 - 25	CVC	027F3190
PM 32	CVC	027F3191
PM 40	CVC	027F3192
PM 50	CVC	027F3193
PM 65	CVC	027F3194



Jeu de montage PM + CVPP (HP).

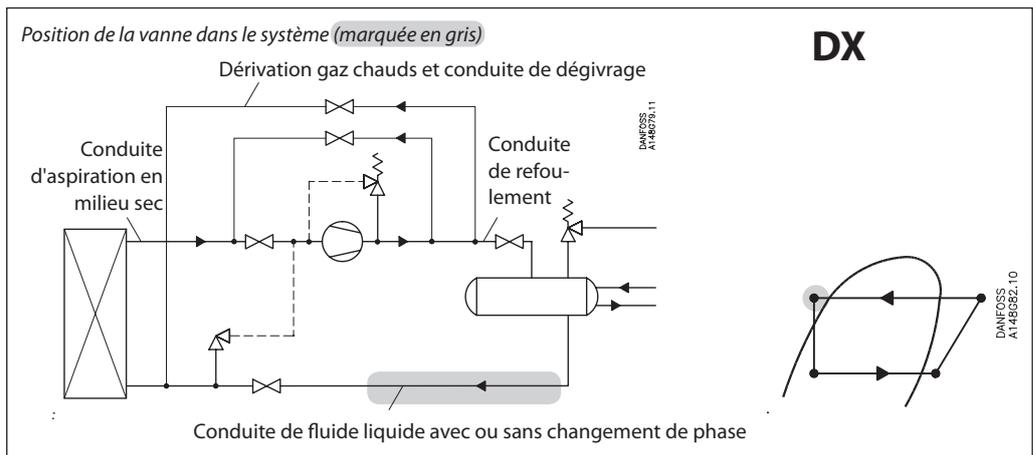
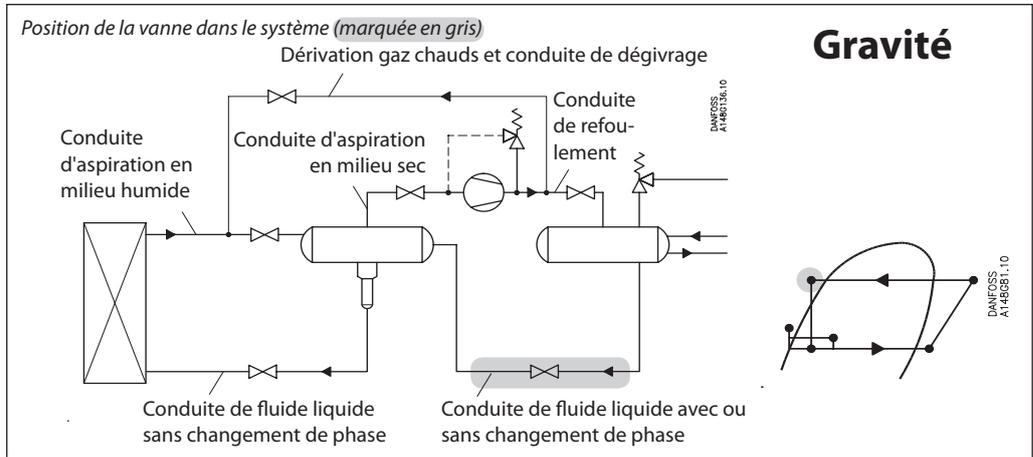
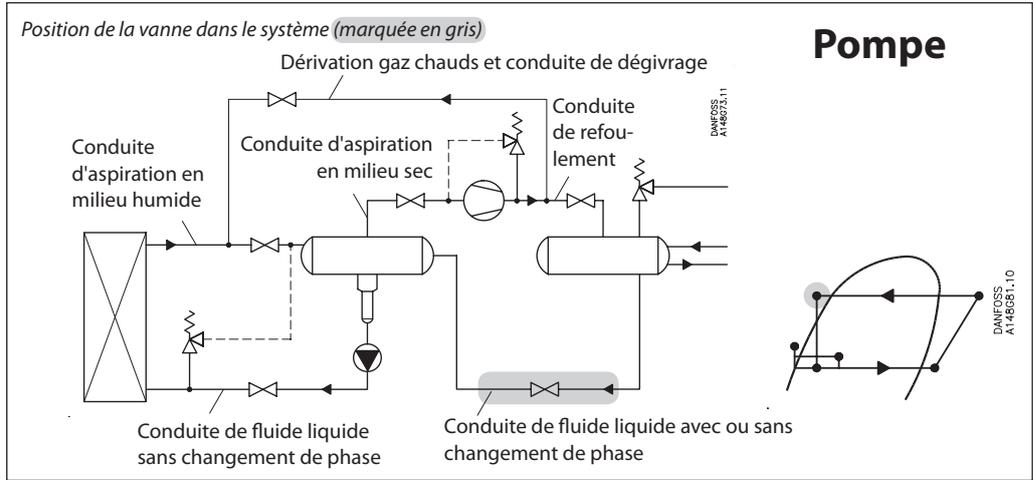
Le jeu de montage contient toutes les pièces nécessaires au montage d'une vanne pilote CVPP (HP) sur une vanne principale PM.

Vanne principale	Vanne pilote	N° de code
PM 5 - 25	CVPP (HP)	027F3195
PM 32	CVPP (HP)	027F3196
PM 40	CVPP (HP)	027F3197
PM 50	CVPP (HP)	027F3198
PM 65	CVPP (HP)	027F3199



Capacités nominales

Conduite de fluide liquide



Capacités nominales

Unités SI

Exemple de calcul (capacités R 134a):

Les conditions d'exploitation d'une centrale sont les suivantes:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{C} \\ Q_o &= 300 \text{ kW} \\ T_{liq} &= 10^\circ\text{C} \\ \Delta P \text{ max.} &= 0.3 \text{ bar} \end{aligned}$$

Le tableau des capacités est basé sur des conditions nominales ($\Delta P = 0.2 \text{ bar}$, $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$).

La capacité réelle doit donc être corrigée en fonction de la condition nominale à l'aide des facteurs de correction.

Facteur de correction pour $\Delta P 0.3 \text{ bar}$ $f_{\Delta P} = 0.82$.

Conduite de fluide liquide

Facteur de correction pour température du liquide $f_{Tliq} = 0.82$.

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} = 300 \times 0.82 \times 0.82 \\ &= 202 \text{ kW.} \end{aligned}$$

Il ressort du tableau des capacités que la vanne PM 25 avec $Q_n = 224 \text{ kW}$ est la sélection correcte pour l'application concernée.

Unités US

Exemple de calcul (capacités R 134a):

Les conditions d'exploitation d'une centrale sont les suivantes:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{F} \\ Q_o &= 130 \text{ TR} \\ T_{liq} &= 50^\circ\text{F} \\ \Delta P \text{ max.} &= 5 \text{ psi} \end{aligned}$$

Le tableau des capacités est basé sur des conditions nominales ($\Delta P = 3 \text{ psi}$, $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$).

La capacité réelle doit donc être corrigée en fonction de la condition nominale à l'aide des facteurs de correction.

Facteur de correction pour $\Delta P 5 \text{ psi}$, $f_{\Delta P} = 0.79$
Facteur de correction pour température du liquide $f_{Tliq} = 0.81$.

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{Tliq} = 130 \times 0.79 \times 0.81 \\ &= 83.2 \text{ TR} \end{aligned}$$

Il ressort du tableau des capacités que la vanne PM 32 avec $Q_n = 91 \text{ TR}$ est la sélection correcte pour l'application concernée.

Capacités nominales

Conduite de fluide liquide

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW], $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$, $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$

R 717

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	161	164	166	168	170	172	174	175
PM 10	3	302	307	311	316	319	322	325	328
PM 15	4	403	410	415	421	426	430	434	437
PM 20	7	706	717	727	736	745	752	759	765
PM 25	11.5	1159	1177	1194	1210	1224	1236	1247	1256
PM 32	17.2	1734	1761	1786	1809	1830	1849	1865	1879
PM 40	30	3025	3071	3115	3156	3192	3225	3253	3277
PM 50	43	4335	4402	4465	4523	4576	4622	4663	4697
PM 65	79	7965	8088	8203	8310	8406	8492	8567	8629
PM 80	141	14216	14435	14640	14831	15004	15157	15290	15401
PM 100	205	20669	20987	21286	21563	21814	22036	22231	22392
PM 125	329	33171	33682	34161	34605	35009	35365	35677	35936

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-20°C	0.82
-10°C	0.86
0°C	0.88
10°C	0.92
20°C	0.96
30°C	1.00
40°C	1.04
50°C	1.09

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées], $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$, $\Delta P = 3 \text{ psi}$

R 717

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	46	47	47	48	48	49	49	49
PM 10	3.5	86	88	89	90	90	91	92	92
PM 15	4.6	115	117	118	119	121	121	122	122
PM 20	8.1	202	204	207	209	211	212	214	214
PM 25	13.3	331	336	340	343	347	349	351	352
PM 32	20	495	502	508	514	518	522	525	527
PM 40	35	864	876	886	896	904	911	915	919
PM 50	50	1238	1255	1271	1284	1296	1305	1312	1317
PM 65	92	2275	2306	2334	2359	2381	2398	2411	2419
PM 80	164	4060	4116	4166	4211	4249	4280	4303	4317
PM 100	238	5902	5984	6057	6122	6178	6223	6256	6277
PM 125	382	9473	9603	9721	9825	9914	9987	10040	10074

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-10°F	0.82
10°F	0.85
30°F	0.88
50°F	0.92
70°F	0.96
90°F	1.00
110°F	1.04
130°F	1.09

Capacités nominales

Conduite de fluide liquide

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW], $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$, $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$

R 22

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	32	33	34	35	36	36	37	38
PM 10	3	59	61	63	65	67	68	70	71
PM 15	4	79	82	84	87	89	91	93	94
PM 20	7	139	143	147	151	155	159	162	165
PM 25	11.5	228	235	242	249	255	261	266	271
PM 32	17.2	341	352	362	372	382	391	399	406
PM 40	30	594	613	632	649	666	681	695	708
PM 50	43	852	879	906	931	954	976	996	1014
PM 65	79	1565	1616	1664	1710	1754	1794	1831	1863
PM 80	141	2794	2883	2970	3052	3130	3202	3267	3326
PM 100	205	4062	4192	4319	4437	4550	4655	4750	4835
PM 125	329	6519	6728	6931	7120	7303	7471	7623	7760

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-20°C	0.71
-10°C	0.75
0°C	0.80
10°C	0.86
20°C	0.92
30°C	1.00
40°C	1.09
50°C	1.22

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées], $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$, $\Delta P = 3 \text{ psi}$

R 22

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	9	9	10	10	10	10	11	11
PM 10	3.5	17	17	18	18	19	19	20	20
PM 15	4.6	22	23	24	25	25	26	27	27
PM 20	8.1	39	41	42	43	44	45	47	47
PM 25	13.3	64	67	69	71	73	75	76	78
PM 32	20	96	100	103	106	109	112	114	116
PM 40	35	168	174	179	185	190	195	199	203
PM 50	50	240	249	257	265	272	279	286	291
PM 65	92	441	457	473	487	501	513	525	534
PM 80	164	788	816	843	869	893	916	937	954
PM 100	238	1146	1187	1226	1264	1299	1331	1362	1387
PM 125	382	1838	1904	1968	2028	2084	2136	2187	2226

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-10°F	0.73
10°F	0.77
30°F	0.82
50°F	0.87
70°F	0.93
90°F	1.00
110°F	1.09
130°F	1.20

Capacités nominales

Conduite de fluide liquide

Unités SI

R 134a

Type	k _v m ³ /h	Température d'évaporation T _e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	-	28	30	31	32	34	35	36
PM 10	3	-	53	56	58	61	63	66	68
PM 15	4	-	71	75	78	81	84	87	90
PM 20	7	-	125	130	136	142	148	153	158
PM 25	11.5	-	205	214	224	233	243	251	260
PM 32	17.2	-	306	321	335	349	363	376	389
PM 40	30	-	534	559	584	609	633	656	678
PM 50	43	-	765	801	837	872	907	940	972
PM 65	79	-	1406	1472	1539	1603	1666	1727	1785
PM 80	141	-	2509	2628	2746	2861	2973	3082	3186
PM 100	205	-	3648	3821	3993	4159	4323	4481	4632
PM 125	329	-	5855	6131	6408	6675	6938	7192	7434

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW], T_{liq} = 30°C, ΔP = 0.2 bar

Facteur de correction pour ΔP (f_{ΔP})

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-20°C	0.66
-10°C	0.70
0°C	0.76
10°C	0.82
20°C	0.90
30°C	1.00
40°C	1.13
50°C	1.29

Unités US

R 134a

Type	C _v USgal/min	Température d'évaporation T _e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	-°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	-	8	8	9	9	10	10	10
PM 10	3.5	-	15	16	17	17	18	19	20
PM 15	4.6	-	20	21	22	23	24	25	26
PM 20	8.1	-	35	37	39	41	42	44	46
PM 25	13.3	-	58	61	64	67	70	73	75
PM 32	20	-	86	91	95	100	104	109	112
PM 40	35	-	150	158	166	174	181	189	196
PM 50	50	-	215	227	238	249	260	271	281
PM 65	92	-	396	417	438	458	478	499	516
PM 80	164	-	707	744	782	818	853	890	921
PM 100	238	-	1027	1082	1136	1189	1240	1294	1340
PM 125	382	-	1649	1737	1824	1908	1990	2076	2150

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées], T_{liq} = 90°F, ΔP = 3 psi

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction pour ΔP (f_{ΔP})

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-10°F	0.64
10°F	0.68
30°F	0.74
50°F	0.81
70°F	0.89
90°F	1.00
110°F	1.15
130°F	1.35

Capacités nominales

Conduite de fluide liquide

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW], $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$, $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$

R 404A

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	17.8	19.1	20	22	23	24	25	26
PM 10	3	33	36	38	40	43	45	47	48
PM 15	4	45	48	51	54	57	60	62	64
PM 20	7	78	83	89	94	99	104	109	113
PM 25	11.5	128	137	146	155	163	171	179	185
PM 32	17.2	192	205	219	232	244	256	267	277
PM 40	30	334	358	381	404	426	447	466	483
PM 50	43	479	513	546	579	611	641	668	693
PM 65	79	880	942	1004	1064	1122	1177	1228	1273
PM 80	141	1570	1681	1792	1899	2002	2100	2191	2272
PM 100	205	2283	2445	2605	2761	2911	3054	3185	3303
PM 125	329	3663	3923	4181	4431	4672	4901	5112	5300

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-20°C	0.55
-10°C	0.60
0°C	0.66
10°C	0.74
20°C	0.85
30°C	1.00
40°C	1.23
50°C	1.68

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées], $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$, $\Delta P = 3 \text{ psi}$

R 404A

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	4.9	5.3	5.7	6.1	6.4	6.8	7.1	7.4
PM 10	3.5	9.2	9.9	10.6	11.4	12.1	12.7	13.3	13.8
PM 15	4.6	12.2	13.2	14.2	15.2	16.1	16.9	17.8	18.4
PM 20	8.1	21	23	25	27	28	30	31	32
PM 25	13.3	35	38	41	44	46	49	51	53
PM 32	20	53	57	61	65	69	73	76	79
PM 40	35	92	99	106	114	121	127	133	138
PM 50	50	131	142	153	163	173	182	191	198
PM 65	92	241	261	280	299	317	334	351	364
PM 80	164	431	466	501	534	567	597	626	649
PM 100	238	626	677	728	777	824	868	911	944
PM 125	382	1005	1087	1168	1247	1322	1392	1461	1515

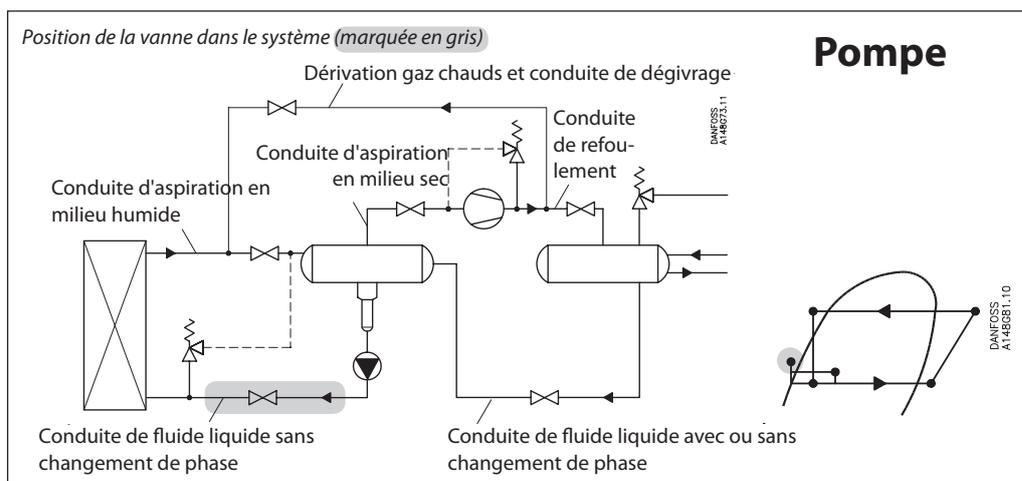
* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-10°F	0.52
10°F	0.57
30°F	0.63
50°F	0.72
70°F	0.83
90°F	1.00
110°F	1.29
130°F	1.92



Unités SI

Exemple de calcul (capacités R 717):

Les conditions d'exploitation d'une centrale sont les suivantes:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{C} \\ Q_0 &= 180 \text{ kW} \\ \text{coefficient de brassage} &= 3 \\ \Delta P \text{ max.} &= 0.3 \text{ bar} \end{aligned}$$

Le tableau des capacités est basé sur des conditions nominales (chute de pression $\Delta P = 0.3 \text{ bar}$, coefficient de brassage = 4).

La capacité réelle doit donc être corrigée en fonction de la condition nominale à l'aide des facteurs de correction.

Facteur de correction pour $\Delta P 0.3 \text{ bar}$ $f_{\Delta P} = 0.82$.
Facteur de correction pour coefficient de brassage $f_{\text{rec}} = 0.75$.

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{\text{rec}} = 180 \times 0.82 \times 0.75 = 111 \text{ kW.}$$

Il ressort du tableau des capacités que la vanne PM 15 avec $Q_n = 133 \text{ kW}$ est la sélection correcte pour l'application concernée.

Unités US

Exemple de calcul (capacités R 717):

Les conditions d'exploitation d'une centrale sont les suivantes:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{F} \\ Q_0 &= 130 \text{ TR} \\ \text{coefficient de brassage} &= 3 \\ \Delta P \text{ max.} &= 5 \text{ psi} \end{aligned}$$

Le tableau des capacités est basé sur des conditions nominales (chute de pression $\Delta p = 3 \text{ psi}$, coefficient de brassage = 4).

La capacité réelle doit donc être corrigée en fonction de la condition nominale à l'aide des facteurs de correction.

Facteur de correction pour $\Delta P 5 \text{ psi}$ $f_{\Delta P} = 0.79$
Facteur de correction pour coefficient de brassage $f_{\text{rec}} = 0.75$.

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{\text{rec}} = 140 \times 0.79 \times 0.75 = 83 \text{ TR}$$

Il ressort du tableau des capacités que la vanne PM 25 avec $Q_n = 114 \text{ TR}$ est la sélection correcte pour l'application concernée.

Capacités nominales

Conduite de fluide liquide pompé

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW], coefficient de brassage = 4, $\Delta P = 0.2$ bar

R 717

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	58	57	55	53	51	50	48	46
PM 10	3	109	106	103	100	96	93	89	85
PM 15	4	146	142	137	133	129	124	119	114
PM 20	7	255	248	241	233	225	217	208	199
PM 25	11.5	420	407	395	383	370	356	342	328
PM 32	17.2	628	609	591	572	553	533	512	490
PM 40	30	1095	1063	1031	998	964	929	893	855
PM 50	43	1569	1523	1478	1431	1382	1332	1280	1225
PM 65	79	2883	2798	2715	2629	2539	2448	2351	2251
PM 80	141	5146	4994	4847	4691	4532	4369	4197	4017
PM 100	205	7482	7261	7046	6821	6589	6351	6102	5841
PM 125	329	12007	11654	11309	10947	10575	10193	9793	9374

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour coefficient de brassage (f_{rec})

Coefficient de brassage	Facteur de correction
2	0.5
3	0.75
4	1
6	1.5
8	2
10	2.5

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées], coefficient de brassage = 4, $\Delta P = 3$ psi

R 717

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	16.9	16.4	15.9	15.3	14.7	14.1	13.4	12.8
PM 10	3.5	32	31	30	29	28	26	25	24
PM 15	4.6	42	41	40	38	37	35	34	32
PM 20	8.1	74	72	69	67	64	62	59	56
PM 25	13.3	121	118	114	110	106	101	96	92
PM 32	20	182	176	170	165	158	152	144	137
PM 40	35	317	307	297	287	276	264	251	239
PM 50	50	454	440	426	411	395	379	360	343
PM 65	92	834	809	783	756	726	696	662	630
PM 80	164	1489	1443	1397	1349	1295	1242	1182	1124
PM 100	238	2165	2098	2031	1961	1883	1806	1718	1634
PM 125	382	3474	3367	3260	3148	3022	2898	2757	2623

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour coefficient de brassage (f_{rec})

Coefficient de brassage	Facteur de correction
2	0.5
3	0.75
4	1
6	1.5
8	2
10	2.5

Capacités nominales

Conduite de fluide liquide pompé

Unités SI

R 22

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW], coefficient de brassage = 4, $\Delta P = 0.2$ bar

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	14	14	13	13	12	12	11	10
PM 10	3	27	26	25	24	23	22	21	19
PM 15	4	36	34	33	32	30	29	27	26
PM 20	7	62	60	58	56	53	51	48	45
PM 25	11.5	102	99	95	91	87	83	79	74
PM 32	17.2	153	148	142	137	131	124	118	110
PM 40	30	267	258	248	238	228	217	205	193
PM 50	43	383	370	356	342	327	311	294	276
PM 65	79	703	679	654	628	600	571	540	508
PM 80	141	1255	1212	1168	1121	1071	1019	964	906
PM 100	205	1825	1763	1698	1629	1558	1482	1402	1317
PM 125	329	2929	2829	2725	2615	2500	2378	2249	2114

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour coefficient de brassage (f_{rec})

Coefficient de brassage	Facteur de correction
2	0.5
3	0.75
4	1
6	1.5
8	2
10	2.5

Unités US

R 22

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées], coefficient de brassage = 4, $\Delta P = 3$ psi

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	4.1	4.0	3.8	3.6	3.5	3.3	3.0	2.8
PM 10	3.5	8	7	7	7	6	6	6	5
PM 15	4.6	10	10	10	9	9	8	8	7
PM 20	8.1	18	17	17	16	15	14	13	12
PM 25	13.3	30	29	27	26	25	24	22	20
PM 32	20	44	43	41	39	37	35	33	30
PM 40	35	77	75	71	68	65	61	57	53
PM 50	50	111	107	102	98	93	88	82	76
PM 65	92	204	196	188	180	171	161	151	140
PM 80	164	364	350	336	321	305	288	269	249
PM 100	238	529	509	489	467	444	419	391	363
PM 125	382	849	817	784	749	712	673	627	582

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour coefficient de brassage (f_{rec})

Coefficient de brassage	Facteur de correction
2	0.5
3	0.75
4	1
6	1.5
8	2
10	2.5

Capacités nominales

Conduite de fluide liquide pompé

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW], coefficient de brassage = 4, $\Delta P = 0.2$ bar

R 404A

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	12	11	11	10	9	9	8	7
PM 10	3	22	21	20	19	18	17	15	14
PM 15	4	29	28	26	25	24	22	20	19
PM 20	7	51	49	46	44	41	39	36	33
PM 25	11.5	83	80	75	72	68	64	59	54
PM 32	17.2	125	120	113	108	102	95	88	80
PM 40	30	217	208	197	188	177	166	154	140
PM 50	43	311	299	282	269	254	238	220	200
PM 65	79	572	549	519	495	467	437	405	368
PM 80	141	1021	980	926	883	834	781	722	657
PM 100	205	1484	1424	1346	1284	1213	1135	1050	956
PM 125	329	2382	2286	2160	2061	1947	1822	1685	1534

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour coefficient de brassage (f_{rec})

Coefficient de brassage	Facteur de correction
2	0.5
3	0.75
4	1
6	1.5
8	2
10	2.5

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées], coefficient de brassage = 4, $\Delta P = 3$ psi

R 404A

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	3.4	3.2	3.0	2.9	2.7	2.5	2.2	2.0
PM 10	3.5	6	6	6	5	5	5	4	4
PM 15	4.6	8	8	8	7	7	6	6	5
PM 20	8.1	15	14	13	13	12	11	10	9
PM 25	13.3	24	23	22	21	19	18	16	14
PM 32	20	36	35	33	31	29	27	24	21
PM 40	35	63	60	57	54	50	47	42	37
PM 50	50	90	86	81	77	72	67	60	54
PM 65	92	166	159	150	141	133	123	111	98
PM 80	164	296	283	267	252	237	219	198	176
PM 100	238	431	412	388	367	344	318	287	255
PM 125	382	691	661	623	589	552	511	461	410

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

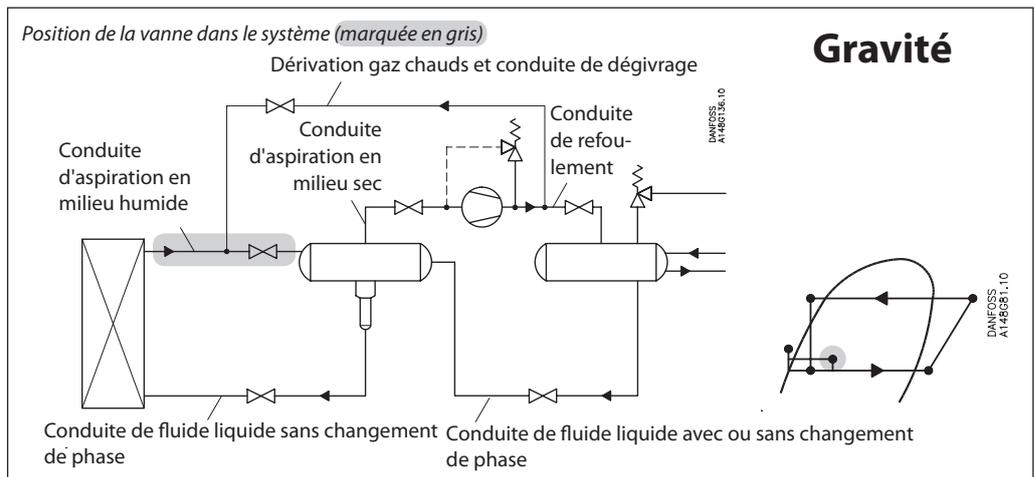
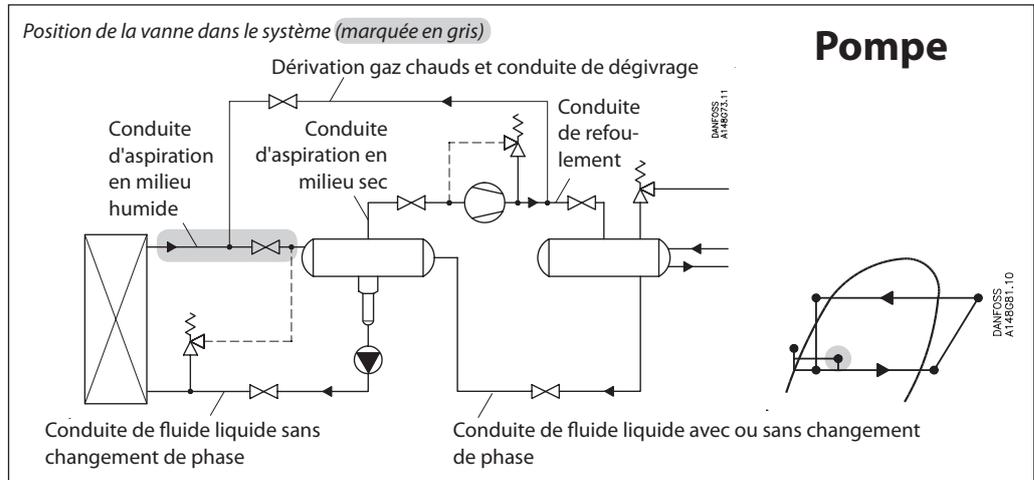
Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour coefficient de brassage (f_{rec})

Coefficient de brassage	Facteur de correction
2	0.5
3	0.75
4	1
6	1.5
8	2
10	2.5

Conduite d'aspiration en milieu humide



Capacités nominales

Conduite d'aspiration en milieu humide

Unités SI

Exemple de calcul (capacités R 717):

Les conditions d'exploitation d'une centrale sont les suivantes:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{C} \\ Q_0 &= 100 \text{ kW} \\ \text{coefficient de brassage} &= 3 \\ \Delta P \text{ max.} &= 0.3 \text{ bar} \end{aligned}$$

Le tableau des capacités est basé sur des conditions nominales ($\Delta P = 0.2$ bar, coefficient de brassage = 4).

La capacité réelle doit donc être corrigée en fonction de la condition nominale à l'aide des facteurs de correction.

$$\text{Facteur de correction pour } \Delta P \text{ 0.3 bar } f_{\Delta P} = 0.82.$$

Facteur de correction pour coefficient de brassage = 0.9.

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{\text{rec}} = 100 \times 0.82 \times 0.9 = 73.8 \text{ kW.}$$

Il ressort du tableau des capacités que la vanne PM 40 avec $Q_n = 107$ kW est la sélection correcte pour l'application concernée.

Unités US

Exemple de calcul (capacités R 717):

Les conditions d'exploitation d'une centrale sont les suivantes:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{F} \\ Q_0 &= 10 \text{ TR} \\ \text{coefficient de brassage} &= 3 \\ \Delta P \text{ max.} &= 5 \text{ psi} \end{aligned}$$

Le tableau des capacités est basé sur des conditions nominales ($\Delta P = 3$ psi, coefficient de brassage = 4).

La capacité réelle doit donc être corrigée en fonction de la condition nominale à l'aide des facteurs de correction.

Facteur de correction pour ΔP 5 psi $f_{\Delta P} = 0.79$
Facteur de correction pour coefficient de brassage = 0.9.

$$Q_n = Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{\text{circ}} = 10 \times 0.79 \times 0.9 = 7.1 \text{ TR}$$

Il ressort du tableau des capacités que la vanne PM 25 avec $Q_n = 10.0$ TR est la sélection correcte pour l'application concernée.

Capacités nominales

Conduite d'aspiration en milieu humide

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW], coefficient de brassage = 4, $\Delta P = 0.2$ bar

R 717

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	2.9	3.8	4.7	5.7	6.8	8.0	9.2	10.4
PM 10	3	5.5	7.1	8.8	10.7	12.8	15.0	17.2	19.6
PM 15	4	7.3	9.5	11.8	14.3	17.0	19.9	23.0	26.1
PM 20	7	12.8	16.6	20.6	25.0	29.8	34.9	40	46
PM 25	11.5	21.0	27.2	33.8	41	49	57	66	75
PM 32	17.2	31.4	41	51	61	73	86	99	112
PM 40	30	55	71	88	107	128	150	172	196
PM 50	43	79	102	126	154	183	214	247	281
PM 65	79	144	187	232	282	336	394	454	516
PM 80	141	258	334	415	504	600	703	810	920
PM 100	205	375	485	603	733	873	1022	1177	1338
PM 125	329	601	779	968	1176	1401	1640	1890	2147

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour coefficient de brassage (f_{rec})

Coefficient de brassage	Facteur de correction
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées], coefficient de brassage = 4, $\Delta P = 3$ psi

R 717

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	0.8	1.1	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8	3.2
PM 10	3.5	1.5	2.1	2.6	3.2	3.9	4.6	5.3	6.1
PM 15	4.6	2.0	2.7	3.5	4.3	5.2	6.2	7.1	8.1
PM 20	8.1	3.6	4.8	6.1	7.6	9.1	10.8	12.4	14.2
PM 25	13.3	5.9	7.9	10.0	12.4	15.0	17.7	20	23
PM 32	20	8.8	11.8	14.9	18.6	22	26	31	35
PM 40	35	15.3	21	26	32	39	46	53	61
PM 50	50	22	29	37	46	56	66	76	87
PM 65	92	40	54	69	85	103	122	140	160
PM 80	164	72	96	122	152	184	217	251	286
PM 100	238	104	140	178	221	267	315	365	415
PM 125	382	168	225	285	355	428	506	585	666

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour coefficient de brassage (f_{rec})

Coefficient de brassage	Facteur de correction
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Capacités nominales

Conduite d'aspiration en milieu humide

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW], coefficient de brassage = 4, $\Delta P = 0.2$ bar

R 22

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	1.4	1.7	2.1	2.5	2.8	3.2	3.6	4.0
PM 10	3	2.7	3.3	3.9	4.6	5.3	6.0	6.7	7.4
PM 15	4	3.6	4.4	5.2	6.1	7.1	8.0	9.0	9.9
PM 20	7	6.2	7.6	9.2	10.8	12.4	14.1	16	17
PM 25	11.5	10.3	12.6	15.1	18	20	23	26	28
PM 32	17.2	15.3	19	23	26	30	35	39	43
PM 40	30	27	33	39	46	53	60	67	74
PM 50	43	38	47	56	66	76	86	97	106
PM 65	79	70	86	103	121	140	159	177	196
PM 80	141	126	154	185	217	250	283	317	349
PM 100	205	183	224	268	315	363	412	460	507
PM 125	329	293	359	431	505	583	661	739	814

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour coefficient de brassage (f_{rec})

Coefficient de brassage	Facteur de correction
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées], coefficient de brassage = 4, $\Delta P = 3$ psi

R 22

Type	C_i USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.0	1.1	1.2
PM 10	3.5	0.8	0.9	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3
PM 15	4.6	1.0	1.3	1.5	1.8	2.1	2.4	2.8	3.0
PM 20	8.1	1.8	2.2	2.7	3.2	3.7	4.3	4.8	5.3
PM 25	13.3	2.9	3.6	4.4	5.3	6.1	7.0	8	9
PM 32	20	4.3	5.4	6.6	7.9	9	10	12	13
PM 40	35	7.6	9	12	14	16	18	21	23
PM 50	50	11	14	17	20	23	26	30	33
PM 65	92	20	25	30	36	42	48	54	60
PM 80	164	35	45	54	65	75	86	97	107
PM 100	238	52	65	79	94	109	125	141	156
PM 125	382	83	104	127	151	175	200	227	250

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour coefficient de brassage (f_{rec})

Coefficient de brassage	Facteur de correction
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Capacités nominales

Conduite d'aspiration en milieu humide

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW], coefficient de brassage = 4, $\Delta P = 0.2$ bar

R 404A

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	1.5	1.8	2.1	2.5	2.8	3.1	3.5	3.8
PM 10	3	2.8	3.4	3.9	4.6	5.3	5.9	6.5	7.1
PM 15	4	3.7	4.5	5.3	6.1	7.0	7.9	8.7	9.4
PM 20	7	6.5	7.8	9.2	10.7	12.3	13.8	15	16
PM 25	11.5	10.6	12.9	15.1	18	20	23	25	27
PM 32	17.2	15.9	19	23	26	30	34	37	41
PM 40	30	28	34	39	46	53	59	65	71
PM 50	43	40	48	56	66	75	85	93	101
PM 65	79	73	88	104	121	138	155	172	186
PM 80	141	130	158	185	216	247	277	306	332
PM 100	205	189	229	269	314	359	403	445	483
PM 125	329	304	368	432	504	576	647	715	775

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour coefficient de brassage (f_{rec})

Coefficient de brassage	Facteur de correction
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées], coefficient de brassage = 4, $\Delta P = 3$ psi

R 404A

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.1
PM 10	3.5	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1
PM 15	4.6	1.0	1.3	1.5	1.8	2.1	2.4	2.6	2.8
PM 20	8.1	1.8	2.3	2.7	3.2	3.7	4.1	4.6	5.0
PM 25	13.3	3.0	3.7	4.4	5.2	6.0	6.8	8	8
PM 32	20	4.5	5.6	6.6	7.8	9	10	11	12
PM 40	35	7.8	10	12	14	16	18	20	21
PM 50	50	11	14	17	20	23	25	28	31
PM 65	92	21	26	31	36	41	47	52	56
PM 80	164	37	46	55	64	74	84	93	100
PM 100	238	54	66	79	93	108	121	135	146
PM 125	382	86	106	127	150	173	195	217	234

* 2°F below min. operating temperature.

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

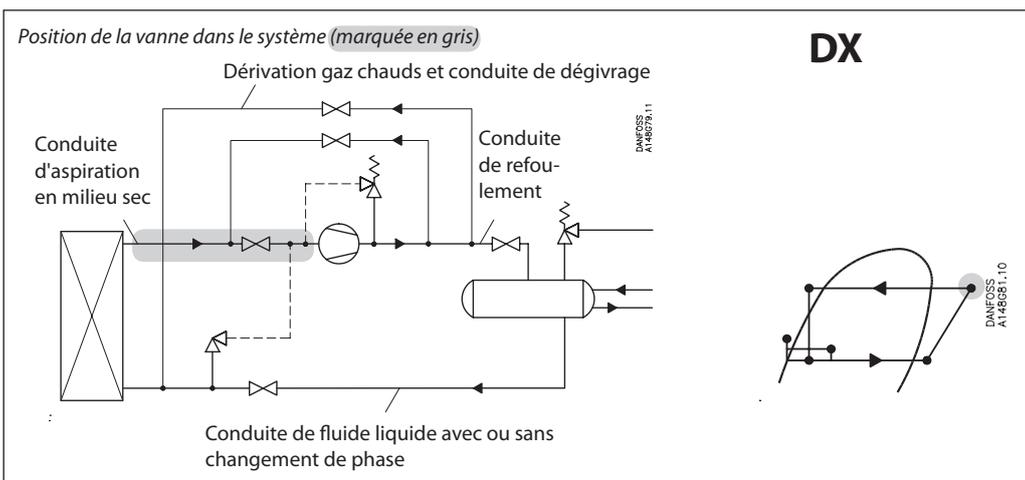
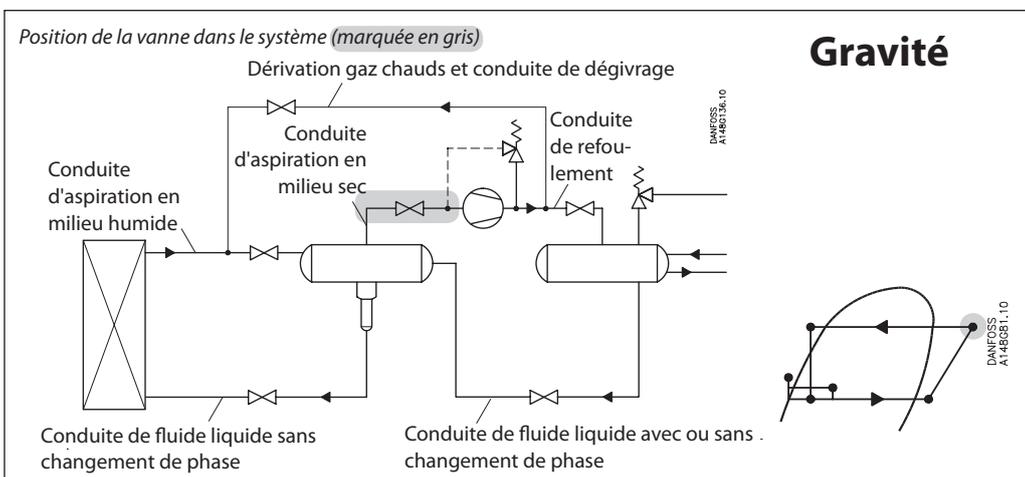
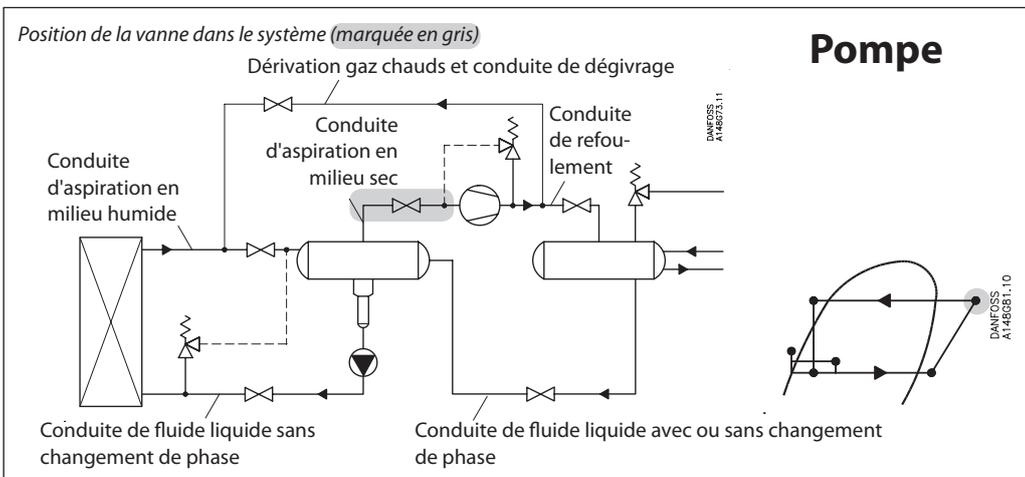
ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour coefficient de brassage (f_{rec})

Coefficient de brassage	Facteur de correction
2	0.77
3	0.90
4	1
6	1.13
8	1.20
10	1.25

Capacités nominales

Conduite d'aspiration en milieu sec



Capacités nominales

Conduite d'aspiration en milieu sec

Unités SI

Exemple de calcul (capacités R 134a):

Les conditions d'exploitation d'une centrale sont les suivantes:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{C} \\ Q_0 &= 90 \text{ kW} \\ T_{\text{liq}} &= 10^\circ\text{C} \\ T_s &= 6^\circ\text{C} \\ \Delta P \text{ max.} &= 0.3 \text{ bar} \end{aligned}$$

Le tableau des capacités est basé sur des conditions nominales ($\Delta P = 0.2 \text{ bar}$, $T_{\text{liq}} = 30^\circ\text{C}$).

La capacité réelle doit donc être corrigée en fonction de la condition nominale à l'aide des facteurs de correction.

Facteur de correction pour ΔP 0.3 bar $f_{\Delta P} = 0.82$
 Facteur de correction pour température du liquide $f_{T_{\text{liq}}} = 0.82$.
 Facteur de correction pour surchauffe (T_s)
 $= 1,0$

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{T_{\text{liq}}} \times f_{T_s} \\ &= 90 \times 0.82 \times 0.82 \times 1.0 = 60.5 \text{ kW} \end{aligned}$$

Il ressort du tableau des capacités que la vanne PM 50 avec $Q_n = 64 \text{ kW}$ est la sélection correcte pour l'application concernée.

Unités US

Exemple de calcul (capacités R 134a):

Les conditions d'exploitation d'une centrale sont les suivantes:

$$\begin{aligned} T_e &= 0^\circ\text{F} \\ Q_0 &= 23 \text{ TR} \\ T_{\text{liq}} &= 50^\circ\text{F} \\ T_s &= 10^\circ\text{F} \\ \Delta P \text{ max.} &= 5 \text{ psi} \end{aligned}$$

Le tableau des capacités est basé sur des conditions nominales ($\Delta P = 3 \text{ psi}$, $T_{\text{liq}} = 90^\circ\text{F}$).

La capacité réelle doit donc être corrigée en fonction de la condition nominale à l'aide des facteurs de correction.

Facteur de correction pour ΔP 5 psi $f_{\Delta P} = 0.79$
 Facteur de correction pour température du liquide $f_{T_{\text{liq}}} = 0.81$.
 Facteur de correction pour surchauffe (T_s)
 $= 1,0$

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_0 \times f_{\Delta P} \times f_{T_{\text{liq}}} \times f_{T_s} \\ &= 20 \times 0,79 \times 0,81 \times 1,0 = 12,6 \text{ TR} \end{aligned}$$

Il ressort du tableau des capacités que la vanne PM 40 avec $Q_n = 13 \text{ TR}$ est la sélection correcte pour l'application concernée.

Capacités nominales

Conduite d'aspiration en milieu sec

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW], $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$, $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$

R 717

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	4.1	5.4	7.0	8.8	10.8	13.1	15.7	18.5
PM 10	3	7.7	10.2	13.1	16.5	20	25	29	35
PM 15	4	10.3	13.6	17.4	22	27	33	39	46
PM 20	7	18.1	24	31	38	47	57	69	81
PM 25	11.5	30	39	50	63	78	94	113	133
PM 32	17.2	44	59	75	94	116	141	169	199
PM 40	30	77	102	131	165	202	246	294	348
PM 50	43	111	146	187	236	290	352	422	498
PM 65	79	204	269	344	434	533	647	775	915
PM 80	141	364	480	615	774	952	1155	1383	1634
PM 100	205	529	698	894	1126	1384	1680	2011	2375
PM 125	329	848	1120	1435	1807	2221	2696	3227	3812

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour surchauffe (T_s)

T_s	Facteur de correction
6°C	1.00
8°C	1.00
10°C	1.00
12°C	1.00

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-20°C	0.82
-10°C	0.86
0°C	0.88
10°C	0.92
20°C	0.96
30°C	1.00
40°C	1.04
50°C	1.09

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées], $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$, $\Delta P = 3 \text{ psi}$

R 717

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	1.1	1.6	2.1	2.6	3.3	4.1	4.9	5.9
PM 10	3.5	2.1	2.9	3.9	4.9	6.2	7.7	9.2	11.0
PM 15	4.6	2.9	3.9	5.1	6.6	8.3	10.2	12.3	14.7
PM 20	8.1	5.0	6.9	9.0	11.5	14.5	17.9	22	26
PM 25	13.3	8.2	11.3	14.8	18.9	24	29	35	42
PM 32	20	12.3	16.9	22	28	36	44	53	63
PM 40	35	21	29	39	49	62	77	92	110
PM 50	50	30.8	42	55	71	89	110	132	158
PM 65	92	56.5	78	101	130	164	202	243	290
PM 80	164	100.9	139	181	231	292	361	434	517
PM 100	238	146.6	202	263	336	425	525	631	752
PM 125	382	235	323	423	540	682	843	1013	1207

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour surchauffe (T_s)

T_s	Facteur de correction
10°F	1.00
14°F	1.00
18°F	1.00
20°F	1.00

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-10°F	0.82
10°F	0.85
30°F	0.88
50°F	0.92
70°F	0.96
90°F	1.00
110°F	1.04
130°F	1.09

Capacités nominales

Conduite d'aspiration en milieu sec

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW], $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$, $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$

R 22

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	1.6	2.1	2.7	3.3	4.1	4.9	5.8	6.8
PM 10	3	3.0	3.9	5.0	6.3	8	9	11	13
PM 15	4	4.1	5.3	6.7	8	10	12	15	17
PM 20	7	7.1	9	12	15	18	21	25	30
PM 25	11.5	12	15	19	24	29	35	42	49
PM 32	17.2	17	23	29	36	44	52	62	73
PM 40	30	30	39	50	63	76	92	109	128
PM 50	43	44	57	72	90	109	131	156	184
PM 65	79	80	104	132	165	200	241	287	337
PM 80	141	143	186	235	294	357	430	512	602
PM 100	205	208	270	342	427	519	626	744	876
PM 125	329	334	433	549	685	834	1004	1194	1405

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour surchauffe (T_s)

T_s	Facteur de correction
6°C	1.00
8°C	1.00
10°C	1.00
12°C	1.00

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-20°C	0.71
-10°C	0.75
0°C	0.80
10°C	0.86
20°C	0.92
30°C	1.00
40°C	1.09
50°C	1.22

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées], $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$, $\Delta P = 3 \text{ psi}$

R 22

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.2
PM 10	3.5	0.8	1.1	1.5	1.8	2.3	2.8	3.4	4.1
PM 15	4.6	1.1	1.5	1.9	2.5	3.1	3.7	4.6	5.4
PM 20	8.1	2.0	2.6	3.4	4.3	5.3	6.5	8	9
PM 25	13.3	3.2	4.3	5.6	7.1	9	11	13	16
PM 32	20	4.8	6.4	8	11	13	16	20	23
PM 40	35	8	11	15	18	23	28	34	41
PM 50	50	12.1	16	21	26	33	40	49	58
PM 65	92	22.2	30	38	49	60	74	90	107
PM 80	164	39.6	53	68	87	108	131	161	191
PM 100	238	57.5	77	99	126	156	191	234	278
PM 125	382	92	123	160	202	251	307	375	445

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour surchauffe (T_s)

T_s	Facteur de correction
10°F	1.00
14°F	1.00
18°F	1.00
20°F	1.00

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-10°F	0.73
10°F	0.77
30°F	0.82
50°F	0.87
70°F	0.93
90°F	1.00
110°F	1.09
130°F	1.20

Capacités nominales

Conduite d'aspiration en milieu sec

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW], $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$, $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$

R 134a

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	-	1.4	1.8	2.4	3.0	3.7	4.6	5.5
PM 10	3	-	2.6	3.4	4.5	5.6	7.0	8.6	10.4
PM 15	4	-	3.5	4.6	5.9	7.5	9.3	11.4	13.9
PM 20	7	-	6.0	8.0	10.4	13.1	16.3	20	24
PM 25	11.5	-	9.9	13.1	17.1	22	27	33	40
PM 32	17.2	-	14.9	20	26	32	40	49	60
PM 40	30	-	26	34	45	56	70	86	104
PM 50	43	-	37	49	64	80	100	123	149
PM 65	79	-	68	90	117	148	184	226	274
PM 80	141	-	122	161	209	264	329	403	489
PM 100	205	-	177	234	304	383	478	586	711
PM 125	329	-	284	376	488	615	767	941	1140

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour surchauffe (T_s)

T_s	Facteur de correction
6°C	1.00
8°C	1.00
10°C	1.00
12°C	1.00

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-20°C	0.66
-10°C	0.70
0°C	0.76
10°C	0.82
20°C	0.90
30°C	1.00
40°C	1.13
50°C	1.29

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées], $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$, $\Delta P = 3 \text{ psi}$

R 134a

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	-	0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8
PM 10	3.5	-	0.7	1.0	1.3	1.7	2.2	2.7	3.4
PM 15	4.6	-	1.0	1.3	1.8	2.3	2.9	3.7	4.5
PM 20	8.1	-	1.7	2.3	3.1	4.0	5.0	6	8
PM 25	13.3	-	2.8	3.8	5.0	7	8	10	13
PM 32	20	-	4.2	6	8	10	12	16	19
PM 40	35	-	7	10	13	17	22	27	34
PM 50	50	-	10	14	19	24	31	39	48
PM 65	92	-	19	26	35	45	57	72	88
PM 80	164	-	34	47	62	80	101	129	158
PM 100	238	-	50	68	90	116	148	187	229
PM 125	382	-	80	109	144	187	237	300	368

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour surchauffe (T_s)

T_s	Facteur de correction
10°F	1.00
14°F	1.00
18°F	1.00
20°F	1.00

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-10°F	0.64
10°F	0.68
30°F	0.74
50°F	0.81
70°F	0.89
90°F	1.00
110°F	1.15
130°F	1.35

Capacités nominales

Conduite d'aspiration en milieu sec

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW],
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$,
 $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$

R 404A

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.2	5.2	6.2
PM 10	3	2.3	3.1	4.0	5.1	6	8	10	12
PM 15	4	3.1	4.1	5.3	7	9	11	13	16
PM 20	7	5.3	7	9	12	15	18	23	27
PM 25	11.5	9	12	15	20	25	30	37	45
PM 32	17.2	13	18	23	29	37	45	55	67
PM 40	30	23	31	40	51	64	79	97	116
PM 50	43	33	44	57	74	92	114	138	167
PM 65	79	60	81	105	135	169	209	254	306
PM 80	141	108	144	188	241	302	372	454	547
PM 100	205	157	209	273	351	438	541	660	795
PM 125	329	251	336	439	563	704	869	1059	1276

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.25	0.89
0.3	0.82
0.4	0.71
0.5	0.63
0.6	0.58

Facteur de correction pour surchauffe (T_s)

T_s	Facteur de correction
6°C	1.00
8°C	1.00
10°C	1.00
12°C	1.00

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-20°C	0.55
-10°C	0.60
0°C	0.66
10°C	0.74
20°C	0.85
30°C	1.00
40°C	1.23
50°C	1.68

R 404A

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées],
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$,
 $\Delta P = 3 \text{ psi}$

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3	1.6	2.0
PM 10	3.5	0.6	0.9	1.1	1.5	1.9	2.4	3.0	3.7
PM 15	4.6	0.8	1.1	1.5	2.0	2.6	3.2	4.1	4.9
PM 20	8.1	1.4	2.0	2.7	3.5	4.5	5.6	7	9
PM 25	13.3	2.4	3.3	4.4	5.8	7	9	12	14
PM 32	20	3.5	4.9	7	9	11	14	17	21
PM 40	35	6	9	11	15	19	24	30	37
PM 50	50	8.9	12	16	22	28	35	44	53
PM 65	92	16.3	22	30	40	51	64	80	98
PM 80	164	29.1	40	54	71	90	113	143	174
PM 100	238	42.2	58	78	103	131	165	208	254
PM 125	382	68	94	126	165	211	265	334	407

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

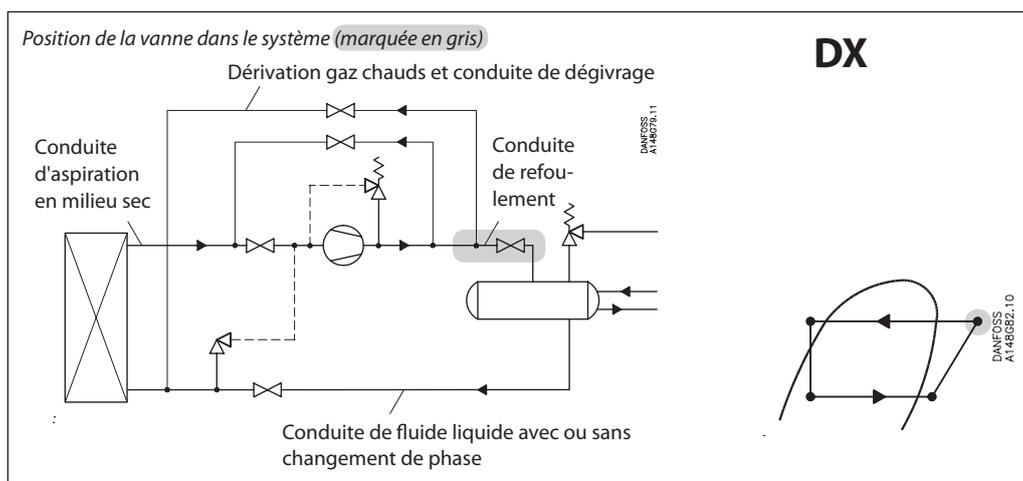
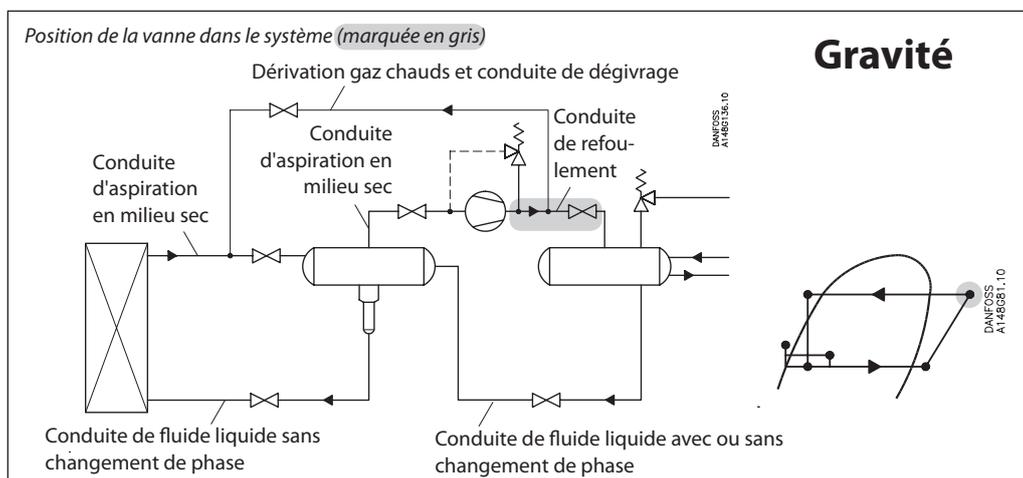
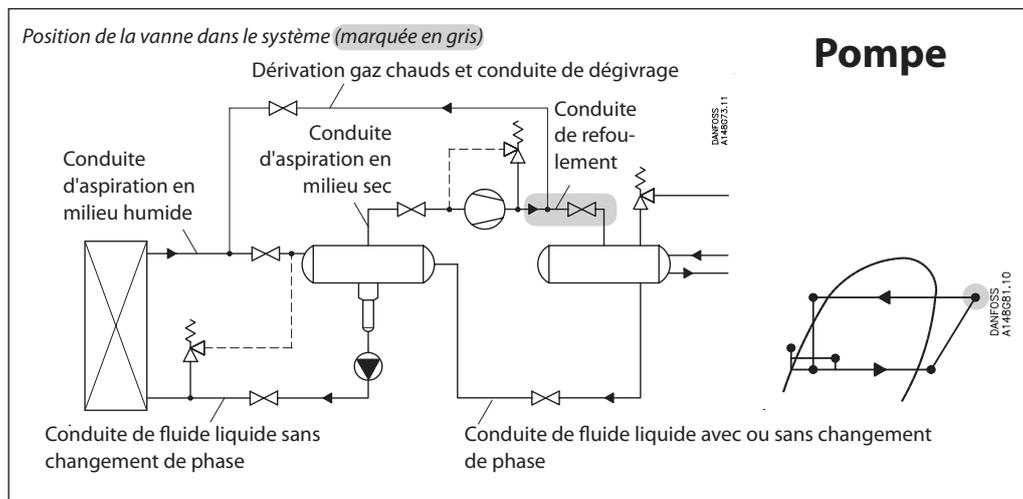
ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
4	0.87
5	0.79
6	0.72
7	0.66
8	0.62

Facteur de correction pour surchauffe (T_s)

T_s	Facteur de correction
10°F	1.00
14°F	1.00
18°F	1.00
20°F	1.00

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-10°F	0.52
10°F	0.57
30°F	0.63
50°F	0.72
70°F	0.83
90°F	1.00
110°F	1.29
130°F	1.92



Capacités nominales

Conduite de refoulement

Unités SI

Exemple de calcul (capacités R 717):

Les conditions d'exploitation d'une centrale sont les suivantes:

$$\begin{aligned} T_e &= -20^\circ\text{C} \\ Q_o &= 90 \text{ kW} \\ T_{liq} &= 10^\circ\text{C} \\ \Delta P \text{ max.} &= 0.4 \text{ bar} \\ T_{disch} &= 60^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Le tableau des capacités est basé sur des conditions nominales ($\Delta P = 0.2 \text{ bar}$, $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$, $P_{disch} = 12 \text{ bar}$, $T_{disch} = 80^\circ\text{C}$).

La capacité réelle doit donc être corrigée en fonction de la condition nominale à l'aide des facteurs de correction.

Facteur de correction pour $\Delta P 0.4 \text{ bar}$ $f_{\Delta P} = 0.72$.
 Facteur de correction pour température du liquide $f_{T_{liq}} = 0.92$.
 Facteur de correction pour $T_{disch} 60^\circ\text{C}$, $f_{disch} = 0.97$.
 Facteur de correction pour $P_{disch} 12 \text{ bar}$, $f_{P_{disch}} = 1.0$.

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{T_{liq}} \times f_{T_{disch}} \times f_{P_{disch}} \\ &= 90 \times 0.72 \times 0.92 \times 0.97 \times 1.0 = 58 \text{ kW} \end{aligned}$$

Il ressort du tableau des capacités que la vanne PM 20 avec $Q_n = 80 \text{ kW}$ est la sélection correcte pour l'application concernée.

Unités US

Exemple de calcul (capacités R 717):

Les conditions d'exploitation d'une centrale sont les suivantes:

$$\begin{aligned} T_e &= 0^\circ\text{F} \\ Q_o &= 18 \text{ TR} \\ T_{liq} &= 50^\circ\text{F} \\ \Delta P \text{ max.} &= 7 \text{ psi} \\ T_{disch} &= 120^\circ\text{F} \end{aligned}$$

Le tableau des capacités est basé sur des conditions nominales ($\Delta P = 3 \text{ psi}$, $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$, $P_{disch} = 185 \text{ psi}$, $T_{disch} = 180^\circ\text{F}$).

La capacité réelle doit donc être corrigée en fonction de la condition nominale à l'aide des facteurs de correction.

Facteur de correction pour $\Delta P 7 \text{ psi}$ $f_{\Delta P} = 0.67$.
 Facteur de correction pour température du liquide $f_{T_{liq}} = 0.92$.
 Facteur de correction pour $T_{disch} 120^\circ\text{F}$, $f_{disch} = 0.95$.
 Facteur de correction pour $P_{disch} 185 \text{ psi}$, $f_{P_{disch}} = 1.0$.

$$\begin{aligned} Q_n &= Q_o \times f_{\Delta P} \times f_{T_{liq}} \times f_{T_{disch}} \times f_{P_{disch}} \\ &= 18 \times 0.67 \times 0.92 \times 0.95 \times 1.0 = 10.5 \text{ TR} \end{aligned}$$

Il ressort du tableau des capacités que la vanne PM15 avec $Q_n = 13.1 \text{ TR}$ est la sélection correcte pour l'application concernée.

Capacités nominales

Conduite de refoulement

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW],

$T_{liq} = 30^\circ\text{C}$,
 $P_{disch.} = 12 \text{ bar}$,
 $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$,
 $T_{disch.} = 80^\circ\text{C}$

R 717

Type	k_v m ³ /h	Evaporating temperature T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	17.5	17.8	18.0	18.3	18.5	18.7	18.8	18.9
PM 10	3	33	33	34	34	35	35	35	35
PM 15	4	44	44	45	46	46	47	47	47
PM 20	7	77	78	79	80	81	82	82	83
PM 25	11.5	126	128	130	131	133	134	135	136
PM 32	17.2	188	191	194	196	199	201	203	203
PM 40	30	328	333	338	343	347	350	353	354
PM 50	43	471	478	485	491	497	502	506	507
PM 65	79	865	878	891	902	913	922	930	932
PM 80	141	1543	1567	1590	1610	1629	1645	1660	1664
PM 100	205	2244	2279	2311	2341	2369	2392	2414	2419
PM 125	329	3601	3657	3709	3757	3802	3839	3874	3882

Facteur de correction en fonction de la pression de refoulement (P_{disch})

P_{disch} (bar)	Facteur de correction
12	1.00
16	0.87
20	0.78

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.4	0.72
0.6	0.59
0.8	0.52
1	0.46
1.5	0.39
2	0.34
4	0.27

Facteur de correction pour température de refoulement (T_{disch})

Température de refoulement	Facteur de correction
50°C	0.96
60°C	0.97
80°C	1.00
90°C	1.01
100°C	1.03
110°C	1.04
120°C	1.06

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-20°C	0.82
-10°C	0.86
0°C	0.88
10°C	0.92
20°C	0.96
30°C	1.00
40°C	1.04
50°C	1.09

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées],

$T_{liq} = 90^\circ\text{F}$,
 $\Delta P = 3 \text{ psi}$,
 $P_{disch.} = 185 \text{ psi}$,
 $T_{disch.} = 180^\circ\text{F}$

R 717

Type	C_v USgal/min	Evaporating temperature T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	5.1	5.1	5.2	5.2	5.3	5.3	5.4	5.4
PM 10	3.5	9.5	9.6	9.8	9.8	9.9	10.0	10.0	10.1
PM 15	4.6	12.7	12.8	13.0	13.1	13.2	13.4	13.4	13.5
PM 20	8.1	22	22	23	23	23	23	23	24
PM 25	13.3	36	37	37	38	38	38	38	39
PM 32	20.0	54	55	56	56	57	57	58	58
PM 40	35	95	96	98	98	99	100	100	101
PM 50	50	136	138	140	141	142	144	144	145
PM 65	92	250	253	257	259	261	264	264	266
PM 80	164	446	452	458	463	466	471	472	474
PM 100	238	648	658	667	673	678	685	686	689
PM 125	382	1041	1055	1070	1080	1088	1099	1101	1107

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction en fonction de la pression de refoulement (P_{disch})

P_{disch} (psi)	Facteur de correction
185	1.00
240	0.87
300	0.78

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
5	0.79
7	0.67
10	0.56
15	0.47
20	0.41
30	0.35
60	0.28

Facteur de correction pour température de refoulement (T_{disch})

Température de refoulement	Facteur de correction
120°F	0.95
140°F	0.97
180°F	1.00
200°F	1.02
210°F	1.02
230°F	1.04
250°F	1.06

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-10°F	0.82
10°F	0.85
30°F	0.88
50°F	0.92
70°F	0.96
90°F	1.00
110°F	1.04
130°F	1.09

Capacités nominales

Conduite de refoulement

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW],
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$,
 $P_{disch.} = 12 \text{ bar}$,
 $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$,
 $T_{disch.} = 80^\circ\text{C}$

R 22

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	5.5	5.7	5.9	6.0	6.2	6.3	6.5	6.6
PM 10	3	10.4	10.7	11.0	11.3	11.6	11.9	12.1	12.4
PM 15	4	13.8	14.3	14.7	15.1	15.5	15.9	16.2	16.5
PM 20	7	24.2	25.0	25.8	26.5	27.1	27.8	28.3	28.8
PM 25	11.5	39.8	41.1	42.3	43.5	44.6	45.6	46.5	47.4
PM 32	17.2	59.5	61.4	63.3	65.0	66.7	68.2	69.6	70.9
PM 40	30	103.8	107.2	110.4	113.4	116.3	119.0	121.4	123.6
PM 50	43	148.8	153.6	158.2	162.6	166.7	170.6	174.0	177.2
PM 65	79	273.4	282.2	290.7	298.7	306.3	313.4	319.8	325.5
PM 80	141	488.0	503.7	518.9	533.0	546.7	559.3	570.7	580.9
PM 100	205	709.5	732.3	754.4	775.0	794.8	813.2	829.7	844.6
PM 125	329	1138.7	1175.2	1210.7	1243.8	1275.6	1305.0	1331.6	1355.5

Facteur de correction en fonction de la pression de refoulement ($P_{disch.}$)

$P_{disch.}$ (bar)	Facteur de correction
12	1.00
16	0.87
20	0.78

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.4	0.72
0.6	0.59
0.8	0.52
1	0.46
1.5	0.39
2	0.34
4	0.27

Facteur de correction pour température de refoulement ($T_{disch.}$)

Température de refoulement	Facteur de correction
50°C	0.96
60°C	0.97
80°C	1.00
90°C	1.01
100°C	1.03
110°C	1.04
120°C	1.06

Facteur de correction pour température du liquide ($T_{liq.}$)

Température du liquide	Facteur de correction
-20°C	0.71
-10°C	0.75
0°C	0.80
10°C	0.86
20°C	0.92
30°C	1.00
40°C	1.09
50°C	1.22

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées],
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$,
 $\Delta P = 3 \text{ psi}$,
 $P_{disch.} = 185 \text{ psi}$,
 $T_{disch.} = 180^\circ\text{F}$

R 22

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9
PM 10	3.5	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.5	3.6
PM 15	4.6	4.0	4.1	4.2	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8
PM 20	8.1	6.9	7.2	7.4	7.6	7.9	8.1	8.2	8.4
PM 25	13.3	11.4	11.8	12.2	12.6	12.9	13.2	13.5	13.8
PM 32	20.0	17.0	17.6	18.2	18.8	19.3	19.8	20.3	20.6
PM 40	35	29.7	30.8	31.8	32.8	33.7	34.5	35.3	36.0
PM 50	50	42.6	44.1	45.6	47.0	48.3	49.5	50.6	51.5
PM 65	92	78.2	81.0	83.7	86.3	88.7	90.9	93.0	94.7
PM 80	164	139.6	144.6	149.4	154.0	158.3	162.2	166.0	169.0
PM 100	238	203.0	210.2	217.2	223.9	230.1	235.8	241.4	245.7
PM 125	382	325.7	337.4	348.6	359.3	369.3	378.5	387.4	394.3

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction en fonction de la pression de refoulement ($P_{disch.}$)

$P_{disch.}$ (psi)	Facteur de correction
185	1.00
240	0.87
300	0.78

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
5	0.79
7	0.67
10	0.56
15	0.47
20	0.41
30	0.35
60	0.28

Facteur de correction pour température de refoulement ($T_{disch.}$)

Température de refoulement	Facteur de correction
120°F	0.95
140°F	0.97
180°F	1.00
200°F	1.02
210°F	1.02
230°F	1.04
250°F	1.06

Facteur de correction pour température du liquide ($T_{liq.}$)

Température du liquide	Facteur de correction
-10°F	0.73
10°F	0.77
30°F	0.82
50°F	0.87
70°F	0.93
90°F	1.00
110°F	1.09
130°F	1.20

Capacités nominales

Conduite de refoulement

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW],

$T_{liq} = 30^\circ\text{C}$,
 $P_{disch} = 8 \text{ bar}$,
 $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$,
 $T_{disch} = 80^\circ\text{C}$

R 134a

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	-	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.3	5.5
PM 10	3	-	8.1	8.5	8.9	9.2	9.6	10.0	10.3
PM 15	4	-	10.8	11.3	11.8	12.3	12.8	13.3	13.7
PM 20	7	-	18.9	19.8	20.7	21.6	22.4	23.2	24.0
PM 25	11.5	-	31.1	32.5	34.0	35.4	36.8	38.2	39.5
PM 32	17.2	-	46.5	48.7	50.9	53.0	55.1	57.1	59.0
PM 40	30	-	81.1	84.9	88.7	92.4	96.1	99.6	102.9
PM 50	43	-	116.2	121.7	127.2	132.5	137.7	142.7	147.6
PM 65	79	-	213.5	223.6	233.7	243.4	253.0	262.3	271.1
PM 80	141	-	381.1	399.1	417.1	434.4	451.6	468.1	483.9
PM 100	205	-	554.1	580.2	606.3	631.6	656.5	680.5	703.5
PM 125	329	-	889.2	931.2	973.1	1013.7	1053.6	1092.2	1129.0

Facteur de correction en fonction de la pression de refoulement (P_{disch})

P_{disch} (bar)	Facteur de correction
8	1.00
12	0.82
16	0.70
20	0.62

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.4	0.72
0.6	0.59
0.8	0.52
1	0.46
1.5	0.39
2	0.34
4	0.27

Facteur de correction pour température de refoulement (T_{disch})

Température de refoulement	Facteur de correction
50°C	0.96
60°C	0.97
80°C	1.00
90°C	1.01
100°C	1.03
110°C	1.04
120°C	1.06

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-20°C	0.66
-10°C	0.70
0°C	0.76
10°C	0.82
20°C	0.90
30°C	1.00
40°C	1.13
50°C	1.29

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées],

$T_{liq} = 90^\circ\text{F}$,
 $\Delta P = 3 \text{ psi}$,
 $P_{disch} = 120 \text{ psi}$,
 $T_{disch} = 180^\circ\text{F}$

R 134a

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	-	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6
PM 10	3.5	-	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1
PM 15	4.6	-	3.1	3.3	3.5	3.6	3.8	4.0	4.1
PM 20	8.1	-	5.5	5.8	6.1	6.4	6.6	6.9	7.2
PM 25	13.3	-	9.0	9.5	10.0	10.5	10.9	11.4	11.8
PM 32	20	-	13.5	14.3	15.0	15.7	16.3	17.0	17.6
PM 40	35	-	23.6	24.9	26.1	27.3	28.5	29.7	30.8
PM 50	50	-	33.8	35.6	37.4	39.2	40.8	42.6	44.1
PM 65	92	-	62.2	65.5	68.7	71.9	75.0	78.3	81.1
PM 80	164	-	110.9	116.9	122.7	128.4	133.9	139.7	144.7
PM 100	238	-	161.3	169.9	178.4	186.7	194.7	203.1	210.4
PM 125	382	-	258.8	272.7	286.3	299.6	312.5	326.0	337.6

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction en fonction de la pression de refoulement (P_{disch})

P_{disch} (psi)	Facteur de correction
120	1.00
185	0.83
240	0.71
300	0.64

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
5	0.79
7	0.67
10	0.56
15	0.47
20	0.41
30	0.35
60	0.28

Facteur de correction pour température de refoulement (T_{disch})

Température de refoulement	Facteur de correction
120°F	0.95
140°F	0.97
180°F	1.00
200°F	1.02
210°F	1.02
230°F	1.04
250°F	1.05

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-10°F	0.64
10°F	0.68
30°F	0.74
50°F	0.81
70°F	0.89
90°F	1.00
110°F	1.15
130°F	1.35

Capacités nominales

Conduite de refoulement

Unités SI

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [kW],
 $T_{liq} = 30^\circ\text{C}$,
 $P_{disch} = 12 \text{ bar}$,
 $\Delta P = 0.2 \text{ bar}$,
 $T_{disch} = 80^\circ\text{C}$

R 404A

Type	k_v m ³ /h	Température d'évaporation T_e							
		-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C
PM 5	1.6	3.7	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9	5.1	5.3
PM 10	3	6.9	7.4	7.8	8.3	8.8	9.2	9.6	9.9
PM 15	4	9.2	9.8	10.5	11.1	11.7	12.3	12.8	13.3
PM 20	7	16.0	17.2	18.3	19.4	20	21	22	23
PM 25	11.5	26	28	30	32	34	35	37	38
PM 32	17.2	39	42	45	48	50	53	55	57
PM 40	30	69	74	78	83	88	92	96	99
PM 50	43	99	106	112	119	126	132	138	143
PM 65	79	181	194	207	219	231	242	253	262
PM 80	141	323	346	369	391	412	432	451	468
PM 100	205	470	503	536	568	599	629	656	680
PM 125	329	754	807	860	912	962	1009	1052	1091

Facteur de correction en fonction de la pression de refoulement (P_{disch})

P_{disch} (bar)	Facteur de correction
12	1
16	0.87
20	0.78

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (bar)	Facteur de correction
0.2	1.00
0.4	0.72
0.6	0.59
0.8	0.52
1	0.46
1.5	0.39
2	0.34
4	0.27

Facteur de correction pour température de refoulement (T_{disch})

Température de refoulement	Facteur de correction
50°C	0.96
60°C	0.97
80°C	1.00
90°C	1.01
100°C	1.03
110°C	1.04
120°C	1.06

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-20°C	0.55
-10°C	0.60
0°C	0.66
10°C	0.74
20°C	0.85
30°C	1.00
40°C	1.23
50°C	1.68

R 404A

Unités US

Tableau des capacités pour conditions nominales, Q_N [Tonnes réfrigérées],
 $T_{liq} = 90^\circ\text{F}$,
 $\Delta P = 3 \text{ psi}$,
 $P_{disch} = 185 \text{ psi}$,
 $T_{disch} = 180^\circ\text{F}$

Type	C_v USgal/min	Température d'évaporation T_e							
		-60°F*	-40°F	-20°F	0°F	20°F	40°F	60°F	80°F
PM 5	1.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5
PM 10	3.5	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.7	2.8	2.9
PM 15	4.6	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.5	3.7	3.9
PM 20	8.1	4.5	4.8	5.2	5.6	5.9	6.2	6.5	6.8
PM 25	13.3	7.4	8.0	8.6	9.1	9.7	10.2	10.7	11.1
PM 32	20	11.0	11.9	12.8	13.7	14.5	15.2	16.0	16.6
PM 40	35	19.2	21	22	24	25	27	28	29
PM 50	50	28	30	32	34	36	38	40	41
PM 65	92	51	55	59	63	66	70	73	76
PM 80	164	90	98	105	112	119	125	131	136
PM 100	238	131	142	152	163	173	182	191	198
PM 125	382	210	228	245	261	277	292	306	317

* 2°F en-dessous de la température d'exploitation minimale.

Facteur de correction en fonction de la pression de refoulement (P_{disch})

P_{disch} (psi)	Facteur de correction
185	1
240	0.87
300	0.78

Facteur de correction pour ΔP ($f_{\Delta P}$)

ΔP (psi)	Facteur de correction
3	1.00
5	0.79
7	0.67
10	0.56
15	0.47
20	0.41
30	0.35
60	0.28

Facteur de correction pour température de refoulement (T_{disch})

Température de refoulement	Facteur de correction
120°F	0.95
140°F	0.97
180°F	1.00
200°F	1.02
210°F	1.02
230°F	1.04
250°F	1.05

Facteur de correction pour température du liquide (T_{liq})

Température du liquide	Facteur de correction
-10°F	0.52
10°F	0.57
30°F	0.63
50°F	0.72
70°F	0.83
90°F	1.00
110°F	1.29
130°F	1.92

