

Vannes de détente à commande électrique, type ETS

Contenu

Page

Introduction	3
Caractéristiques	3
Caractéristiques techniques.....	3
Caractéristiques électriques	4
Conception	4
Fonctionnement de la vanne.....	5
Dimensionnement	6
Commande :	
Vanne, y compris actuateur	7
Vanne, y compris actuateur et voyant liquide	7
Caractéristiques techniques - SGH pour fluides frigorigènes HFC.....	7
Capacité :	
Unités SI.....	8
ETS 50B.....	8
ETS 100B.....	8
ETS 250.....	9
ETS 400.....	9
Unités US	10
ETS 50B.....	10
ETS 100B.....	10
ETS 250.....	11
ETS 400.....	11
Dimensions et poids :	
ETS 50 et 100	12
ETS 250 et 400	12

Introduction



Les vannes ETS sont des vannes de détente à commande électrique conçues pour assurer une injection de liquide précise dans les évaporateurs des systèmes de conditionnement de l'air et de réfrigération.

La conception parfaitement équilibrée du piston de la vanne et du positionnement linéaire autorise un écoulement bidirectionnel associé à une fonction de sectionnement hermétique.

La commande électrique des vannes ETS est assurée par un courant ou une tension provenant d'un équipement associé.

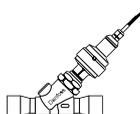
Les EKC316 de Danfoss et EVD 200/300 de Carel sont des exemples d'équipement associé utilisable.

La conception de la vanne ETS est déposée. Son numéro de référence provisoire est le 200530003728.1.

Caractéristiques

- Positionnement précis pour un contrôle optimal de l'injection de liquide.
- Les vannes ETS 50 et 100 sont conçues pour les installations HFC/HCFC, y compris R410A, et fournissent une pression de service de 45,5 bars (659,9 psig).
- Les vannes ETS 250 et 400 sont conçues pour les installations HFC/HCFC et fournissent une pression de service de 34 bars (493 psig).
- Conception équilibrée autorisant un écoulement bidirectionnel associé à une fonction de sectionnement hermétique une vanne solénoïde à une pression différentielle maximale d'ouverture (MOPD) de 33 bars (478,6 psig).
- Les vannes ETS 50 et 100 sont dotées de raccords bimétalliques qui permettent un « brasage sans l'utilisation de chiffon humide » et une amélioration du fonctionnement et de la productivité.
- Les vannes ETS 250 et 400 sont équipées d'un voyant liquide intégré.
- Ce voyant est en option sur les vannes ETS 50 et 100.
- Raccords de câble sur demande.
- Un moteur de service AST-g est disponible pour l'exploitation manuelle et l'entretien des vannes ETS.
- Si vous souhaitez en savoir davantage, veuillez contacter Danfoss (Réfrigération commerciale et régulation pour le conditionnement de l'air).

Caractéristiques techniques



Paramètre	ETS 50B / ETS 100B
Compatibilité	HFC, HCFC
Homologation CE	Oui
Pression différentielle maximale d'ouverture (MOPD)	33 bar (478,6 psi)
Pression de service maxi. (PS/MWP)	45,5 bar (659,9 psi)
Plage de température du fluide frigorigène	-40°C à 10°C (-40°F à 50°F)
Température ambiante	-40°C à 60°C (-40°F à 140°F)
Course totale du piston	13 mm / 16 mm (0,5 in. / 0,6 in.)
Protection du moteur	IP 67

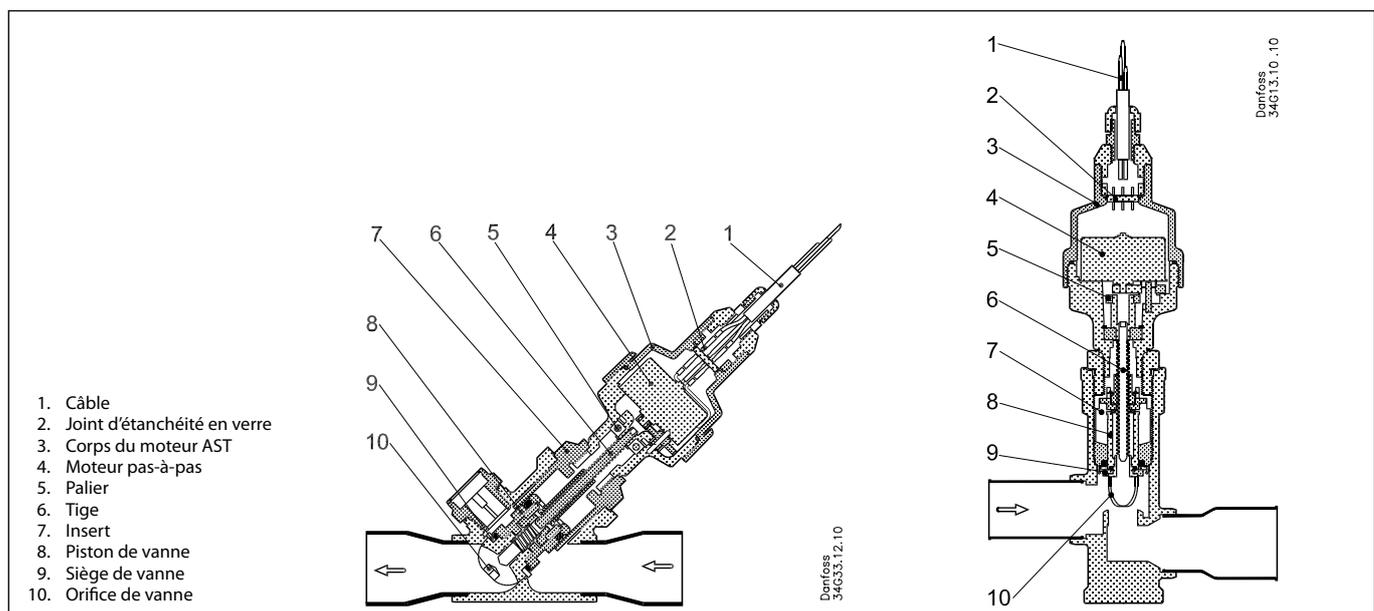
Paramètre	ETS 250 / ETS 400
Compatibilité	HFC, HCFC
Homologation CE	Oui
Pression différentielle maximale d'ouverture (MOPD)	33 bar (478,6 psi)
Pression de service maxi. (PS/MWP)	34 bar (493 psi)
Plage de température du fluide frigorigène	-40°C à 10°C (-40°F à 50°F)
Température ambiante	-40°C à 60°C (-40°F à 140°F)
Course totale du piston	17,2 mm (0,68 in.)
Protection du moteur	IP 67

Caractéristiques électriques

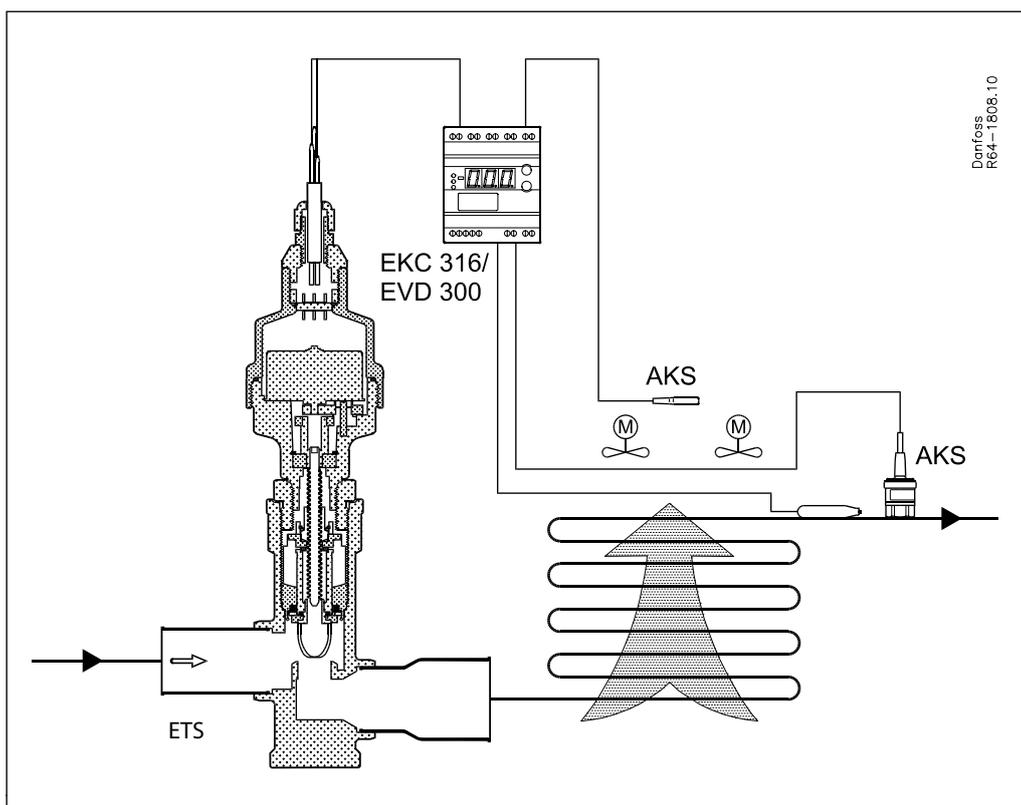
Paramètre	ETS 50-400
Type de moteur pas-à-pas	Bipolaire à aimant permanent
Mode de pas	À 2 phases complètes
Résistance de phase	52Ω ±10%
Inductance de phase	85 mH
Courant de maintien	En fonction de l'application. Courant total admissible (facteur d'utilisation de 100 %)
Angle de pas	7,5° (moteur), 0,9° (vis mère), Rapport d'engrenage 8,5:1. (38/13) ² :1
Tension nominale	(Alimentation à tension constante) 12 Vcc -4 % + 15 %, 150 pas/seconde
Courant de phase	(Utilisation d'une alimentation à hacheur de courant) 100 mA RMS -4 % + 15 %,
Puissance totale maxi.	Alimentation par tension ou courant : 5,5 / 1,3 W (UL : NEC classe 2)
Fréquence de pas	150 pas/seconde (alimentation à tension constante) 0 à 300 pas/seconde. 300 conseillé (alimentation à hacheur de courant)
Nombre total de pas	ETS 50: 2625 [+160 / -0] pas ETS 100: 3530 [+160 / -0] pas ETS 250 et 400: 3810 [+160 / -0] pas
Durée de déplacement maximale	ETS 50: 17 / 8,5 secondes (tension / courant) ETS 100: 23 / 11,5 secondes (tension / courant) ETS 250 et 400: 25,4 / 12,7 secondes (tension / courant)
Hauteur de levage	ETS 50: 13 mm (0,5 in.) ETS 100: 16 mm (0,6 in.) ETS 250-400: 17,2 mm (0,7 in.)
Position de référence	Surmultiplication vers position de fermeture complète
Branchement électrique	Câble à 4 fils de 0,5 mm ² (0,02 in ²), longueur 2 m (6,5 ft)

Séquence de commutation du moteur pas-à-pas :

	PAS	Bobine I		Bobine II		
		Rouge	Vert	Blanc	Noir	
↑ FERMETURE ↑	1	+	-	+	-	↓ OUVERTURE ↓
	2	+	-	-	+	
	3	-	+	-	+	
	4	-	+	+	-	
	1	+	-	+	-	

Conception
Vanne / Actuateur type ETS / AST-g


Fonctionnement de la vanne



Les vannes ETS fonctionnent en modulation par l'activation électronique du moteur pas-à-pas AST. Il s'agit d'un moteur bipolaire à deux phases qui ne tourne, dans un sens ou dans l'autre, que lorsque les deux bobines distinctes du stator du moteur sont excitées par les impulsions de puissance d'une alimentation.

Le sens de rotation du rotor est lié à l'ordre dans lequel sont excitées les phases du stator.

Le moteur actionne la tige, dont les mouvements de rotation sont transformés en mouvement linéaire par l'entraînement situé dans le corps.

Le corps du moteur AST standard est équipé d'un câble de 2 m (6,5 ft) avec joint d'étanchéité en verre, dont la longueur et les combinaisons de prises mâle-femelle peuvent être adaptées sur mesure.

Le cône à orifice en V exponentiel possède les meilleures qualités en termes de performance à charge partielle et offre une résistance nulle à plein régime.

La conception parfaitement équilibrée en puissance du corps et de l'orifice offre des performances identiques et des capacités maximales voisines dans les deux sens d'écoulement.

L'orifice permet une fermeture étanche dans les deux sens d'écoulement. La position fermée est en même temps l'arrêt mécanique qui fonctionne comme point de référence et permet de réinitialiser le régulateur. Grâce à la surmultiplication permanente en position fermée, le numéro de référence des pas est toujours correct.

L'exploitation des séries ETS nécessite l'utilisation d'un régulateur avec alimentation 12 Vcc (5,5 W) ou à hacheur de courant (100 mA RMS).

Les vannes ETS peuvent être pilotées par le régulateur EKC 316A.

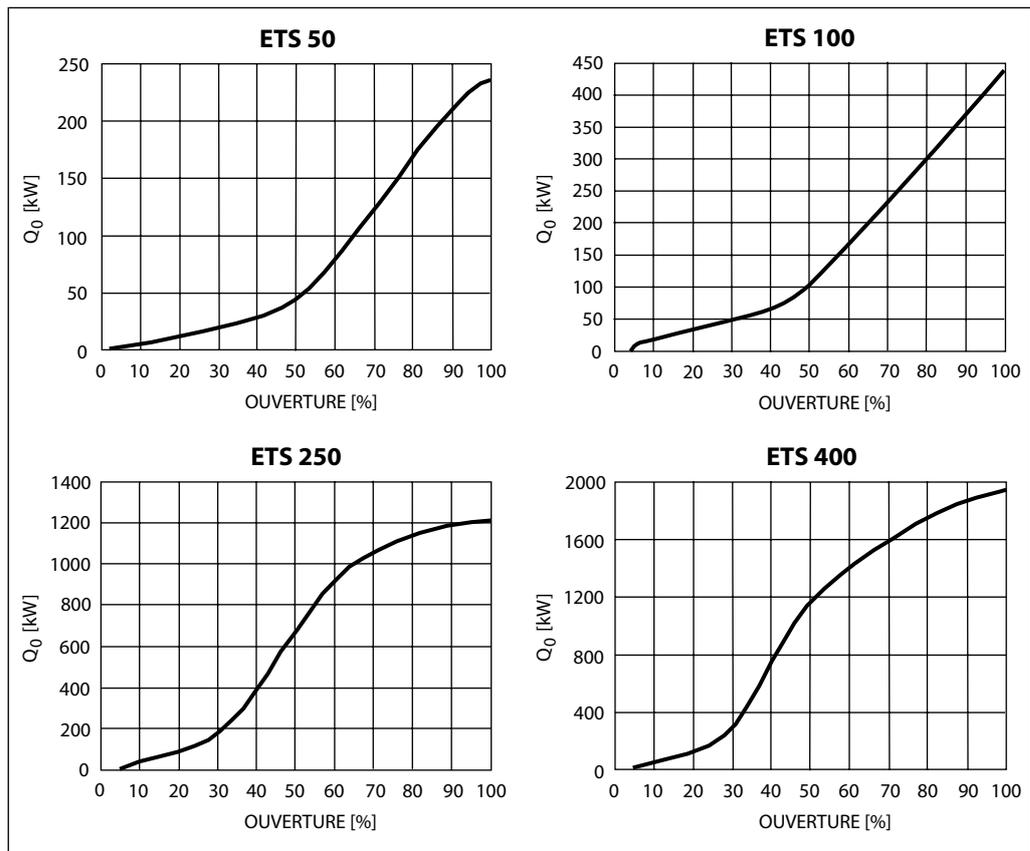
Remarque :

Lorsque la longueur de câble entre l'alimentation et l'actuateur dépasse 10 m (30 ft), un phénomène d'auto-induction peut se manifester et entraîner une réduction de la puissance transmise et des irrégularités dans les séquences qui peuvent provoquer des sauts de pas occasionnels ou une alimentation électrique inadéquate de nature plus permanente du moteur pas-à-pas.

Le circuit d'alimentation et les spécifications du câble peuvent être la cause de ces interférences.

Si vous souhaitez en savoir davantage et connaître les possibilités de contre-mesures, veuillez contacter Danfoss.

Fonctionnement de la vanne
(suite)



Capacité basée sur :
R407C
 $t_o = 5^\circ\text{C}$ (41°F)
 $t_k = 32^\circ\text{C}$ (89.6°F)
 $t_l = 28^\circ\text{C}$ (82.4°F)

Dimensionnement

Correction pour sous-refroidissement Δt_{sub}
La capacité utilisée de l'évaporateur doit être corrigée si le sous-refroidissement dévie de 4 K (7,2 °F). Elle peut être obtenue en divisant la capacité de l'évaporateur par le facteur de correction indiqué ci-dessous.

Remarque :
Un sous-refroidissement insuffisant peut produire des vapeurs instantanées.

Facteur de correction	Δt_{sub}									
	4 K	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	40 K	45 K	50 K
	7,2°F	18°F	27°F	36°F	45°F	54°F	63°F	72°F	81°F	90°F
R22	1,00	1,06	1,11	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,39	1,44
R410A	1,00	1,08	1,15	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,50	1,56
R407C	1,00	1,08	1,14	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,51	1,57
R134a	1,00	1,08	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,54
R404A / R507	1,00	1,10	1,20	1,29	1,37	1,46	1,54	1,63	1,70	1,78

Exemple :

Fluide frigorigène : R410A
Température d'évaporation :
 $t_o = +10^\circ\text{C}$ (50°F)
 $p_o = 9,8$ bar (142 psig)
Température de condensation :
 $t_k = 40^\circ\text{C}$ (104°F)
 $p_k = 23$ bar (330 psig)
Chute de pression dans la vanne :
 $\Delta p = 23 - 9,8 = 13,2$ bar (192 psig)
Sous-refroidissement : $\Delta t_{sub} = 15$ K (27°F)
Capacité de l'évaporateur : 500 kW (143 TR)
Facteur de correction tiré du tableau : 1,15

La capacité corrigée de l'évaporateur est ainsi de 500 : 1,15 = 435 kW (124 TR)

Les vannes de la série ETS étant dotées d'une large plage de capacité, qui s'étend des valeurs du tableau à 10 % de celles-ci, le dimensionnement n'est jamais critique.

Dans les conditions données, la vanne ETS 100B peut fonctionner entre 496 kW (142 TR) et 56 kW (14 TR).

Les capacités bidirectionnelles (direction opposée au débit normal) sont identiques pour la vanne ETS 50B, tandis que la capacité de la vanne ETS 100B est inférieure de 10 % à celle obtenue dans la direction normale.

Commande
Vanne avec moteur
Conditionnement industriel

Type	Capacité nominale ¹⁾										Raccord [in]			Raccord [mm]		
	R410A		R407C		R22		R134a		R404A		ODF × ODF	Conditionnement industriel	N° de code Conditionnement industriel	ODF × ODF	Conditionnement industriel	N° de code Conditionnement industriel
	kW	TR	kW	TR	kW	TR	kW	TR	kW	TR						
ETS 50B	262,3	75,7	240,5	69,1	215	62	170	48,9	161,4	46,3	$\frac{7}{8} \times \frac{7}{8}$	9 unités	034G1000	22 × 22	9 unités	034G1050
											$\frac{7}{8} \times 1\frac{1}{8}$	9 unités	034G1001	22 × 28	9 unités	034G1051
											$\frac{7}{8} \times 1\frac{3}{8}$	9 unités	034G1002	22 × 35	9 unités	034G1052
											$1\frac{1}{8} \times 1\frac{1}{8}$	9 unités	034G1003	28 × 28	9 unités	034G1053
											$1\frac{1}{8} \times 1\frac{3}{8}$	9 unités	034G1004	28 × 35	9 unités	034G1054
ETS 100B	488,4	140,9	447,8	128,7	400,4	115,4	316,5	91,2	300,5	86,6	$1\frac{1}{8} \times 1\frac{1}{8}$	9 unités	034G0000	28 × 28	9 unités	034G0050
											$1\frac{1}{8} \times 1\frac{3}{8}$	9 unités	034G0001	28 × 35	9 unités	034G0051
											$1\frac{1}{8} \times 1\frac{5}{8}$	9 unités	034G0002	28 × 42	9 unités	034G0052
											$1\frac{3}{8} \times 1\frac{3}{8}$	9 unités	034G0003	35 × 35	9 unités	034G0053
											$1\frac{3}{8} \times 1\frac{5}{8}$	9 unités	034G0004	35 × 42	9 unités	034G0054
											$1\frac{5}{8} \times 1\frac{5}{8}$	9 unités	034G0005	42 × 42	9 unités	034G0055

Vanne avec moteur et voyant liquide
Conditionnement simple


Type	Capacité nominale ¹⁾										Raccord		
	R410A		R407C		R22		R134a		R404A		ODF × ODF [in.]	ODF × ODF [mm]	N° de code Conditionnement simple
	kW	TR	kW	TR	kW	TR	kW	TR	kW	TR			
ETS 50B ²⁾	262,3	75,7	240,5	69,1	215	62	170	48,9	161,4	46,3	$\frac{7}{8} \times \frac{7}{8}$	22 × 22	034G1008
											$\frac{7}{8} \times 1\frac{1}{8}$	22 × 28	034G1005
											$1\frac{1}{8} \times 1\frac{1}{8}$	28 × 28	034G1006
ETS 100B	488,4	140,9	447,8	128,7	400,4	115,4	316,5	91,2	300,5	86,6	$1\frac{1}{8} \times 1\frac{1}{8}$	28 × 28	034G0007
											$1\frac{3}{8} \times 1\frac{3}{8}$	35 × 35	034G0008
ETS 250	-	-	1212	349	1106	319	874	252	828	239	$1\frac{1}{8} \times 1\frac{1}{8}$	28 × 28	034G2000
											$1\frac{3}{8} \times 1\frac{3}{8}$	35 × 35	034G2001
											$1\frac{5}{8} \times 1\frac{5}{8}$	42 × 42	034G2002
ETS 400	-	-	1933	556	1764	509	1394	402	1320	381	$1\frac{5}{8} \times 1\frac{5}{8}$	42 × 42	034G3000
											$2\frac{1}{8} \times 2\frac{1}{8}$	54 × 54	034G3001

¹⁾ Capacité nominale basée sur :
 Température d'évaporation t_e : 5°C (40 °F)
 Température du liquide t_l : 28°C (82 °F)
 Température de condensation t_c : 32°C (90 °F)
 Ouverture complète du piston.

²⁾ La vanne ETS 25B est disponible sur demande. Veuillez prendre contact avec Danfoss
Remarque : La capacité de la vanne ETS 25B est deux fois plus faible que celle de la vanne ETS 50B.

Caractéristiques techniques - Voyant, type SGH pour fluides frigorigènes HFC

	Teneur en eau ppm W = partie par million					
	25°C			52°C		
	Vert/sec	Teinte interm.	Jaune/hum.	Vert/sec	Teinte interm.	jaune/hum.
R410A	< 20	20 - 165	> 165	< 60	60 - 500	> 500
R407C	< 11	11 - 89	> 89	< 18	18 - 146	> 146
R22	< 10	10 - 80	> 80	< 16	16 - 129	> 129
R134a	< 8	8 - 66	> 66	< 12	12 - 95	> 95
R404A	< 5	5 - 45	> 45	< 8	8 - 65	> 65

Si vous souhaitez obtenir des informations complémentaires, veuillez vous reporter aux fiche technique du SG.

Capacité

Plage -40°C à +10°C

Unités SI

	t ₀ [°C]	Capacité nominale [kW]															
		ETS 50B								ETS 100B							
		Chute de pression Δp [bar]															
		2	4	6	8	10	12	14	16	2	4	6	8	10	12	14	16
R410A	-40	173,7	224,6	255,1	275,5	289,5	299,2	305,7	309,6	323,5	418,1	475,0	512,9	539,1	557,2	569,2	576,4
	-30	169,3	220,8	252,3	273,5	288,3	298,6	305,7	310,1	315,2	411,2	469,7	509,2	536,8	556,1	569,2	577,5
	-20	163,3	214,9	246,8	268,6	284,1	295,0	302,5	307,4	304,0	400,1	459,6	500,2	528,9	549,2	563,3	572,4
	-10	155,9	206,8	238,8	260,9	276,6	287,9	295,8	301,0	290,3	385,0	444,6	485,7	515,1	536,1	550,8	560,5
	-5	151,7	202,0	233,7	255,8	271,6	283,0	291,0	296,4	282,5	376,0	435,2	476,3	505,8	527,0	541,9	551,8
	10	137,5	184,5	214,8	236,1	251,5	262,7	270,6	275,8	256,0	343,5	399,9	439,6	468,3	489,1	503,8	513,6
R407C	-40	158,5	199,3	222,0	235,6	243,8	248,1	249,7	249,1	295,1	371,2	413,3	438,7	453,9	462,0	464,9	463,8
	-30	157,6	200,3	224,4	239,3	248,5	253,7	256,1	256,2	293,5	373,0	417,8	445,5	462,6	472,5	476,9	477,1
	-20	155,3	199,5	224,9	241,0	251,2	257,3	260,5	261,3	289,2	371,5	418,8	448,7	467,7	479,2	485,1	486,6
	-10	151,7	196,8	223,3	240,4	251,5	258,5	262,5	263,9	282,4	366,4	415,9	447,6	468,4	481,4	488,7	491,4
	-5	149,4	194,7	221,7	239,2	250,8	258,1	262,4	264,2	278,1	362,6	412,8	445,4	466,9	480,6	488,6	491,9
	10	140,7	185,7	213,2	231,6	244,0	252,3	257,4	259,9	261,9	345,7	397,0	431,2	454,4	469,8	479,2	483,9
R22	-40	151,5	193,5	218,1	234,2	245,1	252,2	256,6	258,8	282,1	360,2	406,2	436,2	456,3	469,6	477,7	481,9
	-30	149,9	193,2	218,9	236,0	247,6	255,4	260,4	263,1	279,1	359,7	407,6	439,4	460,9	475,5	484,8	489,9
	-20	147,1	191,3	218,0	235,9	248,2	256,6	262,2	265,5	273,9	356,2	405,9	439,2	462,1	477,9	488,2	494,3
	-10	143,2	187,8	215,2	233,8	246,7	255,7	261,8	265,6	266,6	349,7	400,8	435,3	459,4	476,2	487,5	494,5
	-5	140,8	185,5	213,1	231,9	245,1	254,4	260,7	264,6	262,3	345,4	396,8	431,8	456,4	473,7	485,4	492,8
	10	132,4	176,2	203,9	223,0	236,7	246,5	253,2	257,6	246,5	328,1	379,6	415,3	440,8	458,9	471,5	479,7
R134a	-40	133,1	161,8	175,4	181,6	183,4	182,1	178,6	173,3	247,8	301,3	326,6	338,2	341,5	339,1	332,5	322,6
	-30	133,9	164,7	179,7	187,1	189,9	189,5	186,7	182,1	249,3	306,6	334,6	348,5	353,6	352,8	347,6	339,0
	-20	133,4	166,1	182,6	191,2	195,0	195,4	193,4	189,5	248,4	309,2	340,0	356,0	363,1	363,9	360,1	352,8
	-10	131,7	165,9	183,7	193,5	198,3	199,6	198,3	195,1	245,2	308,8	342,1	360,3	369,2	371,6	369,3	363,3
	-5	130,3	165,1	183,6	193,9	199,2	200,9	200,0	197,1	242,6	307,4	341,9	361,1	370,8	374,1	372,4	367,0
	10	124,5	160,3	180,2	191,9	198,3	201,2	201,3	199,3	231,8	298,5	335,5	357,2	369,3	374,6	374,8	371,1
R404a	-40	119,8	148,6	162,8	169,8	172,3	171,9	169,2	164,7	223,0	276,6	303,1	316,1	320,9	320,0	315,0	306,7
	-30	118,0	148,2	163,7	171,7	175,2	175,6	173,6	169,8	219,7	276,0	304,7	319,7	326,2	326,9	323,2	316,1
	-20	115,0	146,1	162,6	171,6	176,0	177,1	175,7	172,5	214,0	272,1	302,8	319,6	327,6	329,7	327,2	321,3
	-10	110,8	142,3	159,5	169,3	174,4	176,1	175,4	172,7	206,3	265,0	297,1	315,2	324,6	327,9	326,6	321,5
	-5	108,3	139,8	157,2	167,3	172,6	174,6	174,1	171,7	201,7	260,3	292,7	311,4	321,4	325,1	324,2	319,7
	10	99,4	129,7	147,1	157,5	163,3	165,8	165,8	163,7	185,0	241,6	273,9	293,2	304,0	308,7	308,6	304,8

Correction pour sous-refroidissement Δt_{sub}

La capacité utilisée de l'évaporateur doit être corrigée si le sous-refroidissement dévie de 4 K (7,2 °F). Elle peut être obtenue en divisant la

capacité requise de l'évaporateur par le facteur de correction indiqué ci-dessous. Les sélections peuvent ensuite être menées dans les tableaux ci-dessus.

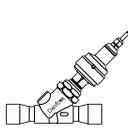
Facteur de correction	Δt _{sub}									
	4 K	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	40 K	45 K	50 K
	7,2°F	18°F	27°F	36°F	45°F	54°F	63°F	72°F	81°F	90°F
R22	1,00	1,06	1,11	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,39	1,44
R410A	1,00	1,08	1,15	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,50	1,56
R407C	1,00	1,08	1,14	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,51	1,57
R134a	1,00	1,08	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,54
R404A / R507	1,00	1,10	1,20	1,29	1,37	1,46	1,54	1,63	1,70	1,78

Remarque :
Un sous-refroidissement insuffisant peut produire des vapeurs instantanées.

Capacité

Plage -40°C à +10°C

Unités SI

	t _o [°C]	Capacité nominale [kW]															
		ETS 250								ETS 400							
		Chute de pression Δp [bar]															
		2	4	6	8	10	12	14	16	2	4	6	8	10	12	14	16
R407C	-40	811	1017	1129	1195	1232	1249	1252	1244	1294	1622	1801	1905	1964	1992	1997	1984
	-30	806	1022	1141	1213	1255	1277	1284	1280	1286	1629	1820	1934	2002	2037	2049	2041
	-20	794	1017	1143	1220	1268	1295	1306	1305	1266	1621	1823	1947	2023	2065	2083	2082
	-10	774	1002	1133	1216	1269	1300	1315	1317	1235	1598	1808	1940	2024	2073	2097	2101
	-5	762	990	1124	1209	1264	1297	1314	1318	1215	1580	1793	1929	2016	2068	2095	2102
	10	715	941	1078	1167	1226	1264	1285	1293	1141	1502	1719	1862	1956	2016	2049	2062
R22	-40	779	995	1122	1205	1261	1297	1320	1331	1243	1587	1790	1922	2011	2069	2105	2123
	-30	771	994	1126	1214	1273	1314	1339	1353	1230	1585	1796	1936	2031	2095	2136	2159
	-20	757	984	1121	1213	1277	1320	1349	1366	1207	1569	1789	1935	2036	2106	2151	2178
	-10	737	966	1107	1202	1269	1315	1347	1366	1175	1541	1766	1918	2024	2098	2148	2179
	-5	724	954	1096	1193	1261	1309	1341	1361	1156	1522	1748	1903	2011	2087	2139	2171
	10	681	906	1049	1147	1218	1268	1303	1325	1086	1446	1673	1830	1942	2022	2078	2114
R134a	-40	684	832	902	934	943	937	919	891	1092	1328	1439	1490	1505	1494	1465	1422
	-30	688	847	924	963	977	975	960	937	1098	1351	1474	1535	1558	1555	1532	1494
	-20	686	854	939	983	1003	1005	995	975	1094	1362	1498	1569	1600	1603	1587	1555
	-10	677	853	945	995	1020	1027	1020	1003	1080	1360	1507	1587	1627	1637	1627	1600
	-5	670	849	944	997	1024	1033	1029	1014	1069	1354	1506	1591	1634	1648	1641	1617
	10	640	824	927	987	1020	1035	1035	1025	1021	1315	1478	1574	1627	1650	1651	1635
R404a	-40	615	763	836	871	884	881	867	844	981	1217	1333	1390	1410	1406	1383	1346
	-30	606	761	840	881	899	900	890	870	967	1214	1340	1406	1434	1436	1419	1387
	-20	591	750	835	881	903	908	901	884	942	1197	1332	1405	1440	1448	1437	1410
	-10	569	731	819	869	894	903	899	884	908	1166	1306	1386	1426	1440	1433	1411
	-5	556	718	807	858	885	895	892	879	887	1145	1287	1369	1412	1428	1423	1402
	10	510	666	755	807	837	849	849	838	814	1062	1204	1288	1335	1355	1354	1336

Correction pour sous-refroidissement Δt_{sub}

La capacité utilisée de l'évaporateur doit être corrigée si le sous-refroidissement dévie de 4 K (7,2 °F). Elle peut être obtenue en divisant la

capacité requise de l'évaporateur par le facteur de correction indiqué ci-dessous. Les sélections peuvent ensuite être menées dans les tableaux ci-dessus.

Facteur de correction	Δt _{sub}									
	4 K	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	40 K	45 K	50 K
	7,2°F	18°F	27°F	36°F	45°F	54°F	63°F	72°F	81°F	90°F
R22	1,00	1,06	1,11	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,39	1,44
R410A	1,00	1,08	1,15	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,50	1,56
R407C	1,00	1,08	1,14	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,51	1,57
R134a	1,00	1,08	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,54
R404A / R507	1,00	1,10	1,20	1,29	1,37	1,46	1,54	1,63	1,70	1,78

Remarque :
Un sous-refroidissement insuffisant peut produire des vapeurs instantanées.

Capacité
Plage -40°F à +50°F
Unités US

	t_o [°F]	Capacité nominale [TR]															
		ETS 50B								ETS 100B							
		Chute de pression Δp [psig]															
		40	60	80	100	125	150	175	200	40	60	80	100	125	150	175	200
R410A	-40	55,9	64,6	70,8	75,4	79,7	82,9	85,2	86,8	104,2	120,3	131,8	140,4	148,5	154,4	158,6	161,6
	-20	54,6	63,4	69,8	74,6	79,1	82,5	85,0	86,7	101,6	118,0	129,9	138,9	147,4	153,6	158,2	161,5
	0	52,6	61,4	67,9	72,8	77,5	81,0	83,6	85,5	97,8	114,3	126,4	135,6	144,3	150,9	155,7	159,2
	20	49,9	58,7	65,1	70,1	74,8	78,4	81,1	83,1	93,0	109,2	121,2	130,4	139,3	146,0	151,0	154,6
	40	46,8	55,2	61,4	66,3	71,0	74,6	77,2	79,2	87,1	102,7	114,4	123,5	132,2	138,8	143,8	147,5
	50	45,0	53,2	59,3	64,1	68,7	72,2	74,8	76,8	83,8	99,0	110,4	119,3	127,8	134,4	139,3	142,9
R407C	-40	50,4	57,3	61,9	65,1	67,9	69,6	70,6	71,0	93,9	106,6	115,2	121,2	126,4	129,6	131,5	132,2
	-20	50,4	57,6	62,5	66,0	69,1	71,1	72,4	73,0	93,8	107,2	116,4	122,9	128,7	132,4	134,7	135,9
	0	49,7	57,2	62,5	66,3	69,6	71,9	73,4	74,2	92,6	106,6	116,3	123,4	129,6	133,9	136,6	138,2
	20	48,5	56,2	61,7	65,7	69,3	71,8	73,5	74,6	90,4	104,7	114,9	122,3	129,1	133,8	136,9	138,8
	40	46,8	54,6	60,1	64,3	68,1	70,8	72,7	73,9	87,1	101,6	111,9	119,7	126,8	131,8	135,3	137,5
	50	45,7	53,5	59,0	63,2	67,1	69,9	71,8	73,1	85,2	99,5	109,9	117,7	125,0	130,1	133,7	136,1
R22	-40	48,5	55,6	60,6	64,3	67,7	70,1	71,8	72,9	90,3	103,6	112,9	119,8	126,1	130,5	133,7	135,7
	-20	48,1	55,5	60,8	64,7	68,3	70,9	72,8	74,0	89,6	103,4	113,1	120,4	127,2	132,0	135,5	137,8
	0	47,3	54,9	60,3	64,4	68,2	71,0	73,1	74,5	88,1	102,2	112,3	119,9	127,1	132,3	136,0	138,7
	20	46,0	53,6	59,2	63,5	67,5	70,4	72,6	74,1	85,6	99,9	110,3	118,1	125,6	131,1	135,1	138,0
	40	44,2	51,9	57,5	61,8	65,9	68,9	71,2	72,9	82,3	96,6	107,0	115,0	122,7	128,4	132,6	135,7
	50	43,2	50,8	56,4	60,7	64,8	67,9	70,2	71,9	80,4	94,5	104,9	112,9	120,6	126,4	130,7	133,8
R134a	-40	41,8	46,4	49,2	50,9	51,9	52,2	51,8	50,9	77,7	86,4	91,6	94,7	96,7	97,1	96,4	94,8
	-20	42,3	47,3	50,4	52,4	53,8	54,2	54,1	53,4	78,7	88,1	93,9	97,6	100,1	101,0	100,7	99,5
	0	42,3	47,7	51,1	53,4	55,1	55,8	55,9	55,5	78,7	88,8	95,2	99,4	102,5	103,9	104,1	103,3
	20	41,8	47,5	51,3	53,8	55,7	56,7	57,0	56,8	77,8	88,5	95,4	100,1	103,7	105,6	106,2	105,8
	40	40,8	46,7	50,7	53,4	55,6	56,9	57,4	57,4	75,9	87,0	94,4	99,5	103,6	105,9	106,9	106,8
	50	40,1	46,1	50,1	53,0	55,3	56,6	57,2	57,3	74,6	85,8	93,4	98,6	102,9	105,4	106,6	106,7
R404a	-40	37,9	42,6	45,6	47,4	48,6	49,0	48,9	48,2	70,6	79,4	84,8	88,2	90,5	91,3	91,0	89,8
	-20	37,5	42,5	45,7	47,8	49,3	50,0	50,0	49,6	69,9	79,2	85,1	89,0	91,8	93,0	93,1	92,3
	0	36,6	41,8	45,2	47,5	49,2	50,1	50,4	50,1	68,1	77,8	84,2	88,4	91,7	93,3	93,8	93,3
	20	35,2	40,5	44,0	46,4	48,4	49,4	49,8	49,7	65,5	75,3	81,9	86,4	90,1	92,0	92,8	92,6
	40	33,3	38,5	42,1	44,6	46,6	47,8	48,3	48,3	62,0	71,7	78,4	83,0	86,8	89,0	90,0	89,9
	50	32,2	37,3	40,9	43,4	45,4	46,6	47,2	47,2	59,9	69,5	76,1	80,7	84,6	86,8	87,8	87,8

 Correction pour sous-refroidissement Δt_{sub}

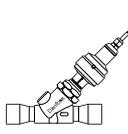
La capacité utilisée de l'évaporateur doit être corrigée si le sous-refroidissement dévie de 4 K (7,2 °F). Elle peut être obtenue en divisant la

capacité requise de l'évaporateur par le facteur de correction indiqué ci-dessous. Les sélections peuvent ensuite être menées dans les tableaux ci-dessus.

Facteur de correction	Δt_{sub}									
	4 K	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	40 K	45 K	50 K
	7,2°F	18°F	27°F	36°F	45°F	54°F	63°F	72°F	81°F	90°F
R22	1,00	1,06	1,11	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,39	1,44
R410A	1,00	1,08	1,15	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,50	1,56
R407C	1,00	1,08	1,14	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,51	1,57
R134a	1,00	1,08	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,54
R404A / R507	1,00	1,10	1,20	1,29	1,37	1,46	1,54	1,63	1,70	1,78

Remarque :
 Un sous-refroidissement insuffisant peut produire des vapeurs instantanées.

Capacité
Plage -40°F à +50°F
Unités US

	t _o [°F]	Capacité nominale [TR]															
		ETS 250								ETS 400							
		Chute de pression Δp [psig]															
		40	60	80	100	125	150	175	200	40	60	80	100	125	150	175	200
R407C	-40	258	292	315	331	344	351	355	356	411	466	502	527	548	561	567	568
	-20	257	293	318	335	350	359	364	366	410	468	507	535	558	573	581	584
	0	254	292	317	336	352	363	369	372	405	465	506	536	562	579	589	594
	20	247	286	313	333	350	362	369	374	395	456	499	531	559	577	589	596
	40	238	277	305	325	343	356	364	369	380	442	486	518	548	568	581	589
	50	232	271	299	319	338	351	360	365	371	432	476	509	539	560	574	582
R22	-40	250	286	312	331	348	361	369	375	398	456	497	528	556	575	589	598
	-20	248	286	313	333	351	365	374	381	395	455	499	531	560	582	597	607
	0	243	282	310	331	351	365	376	383	388	450	495	528	560	583	599	611
	20	236	276	305	326	347	362	373	381	377	440	486	521	553	578	595	608
	40	227	267	296	318	339	355	366	375	363	425	471	507	540	566	584	598
	50	222	261	290	312	333	349	361	370	354	416	462	498	531	557	576	590
R134a	-40	215	239	253	262	267	268	266	262	342	381	404	417	426	428	425	418
	-20	217	243	259	269	276	279	278	275	347	388	414	430	441	445	444	439
	0	217	245	263	275	283	287	288	285	347	391	420	438	452	458	459	455
	20	215	244	264	276	286	292	293	292	343	390	420	441	457	465	468	466
	40	210	240	261	275	286	292	295	295	334	383	416	438	456	466	471	470
	50	206	237	258	272	284	291	294	295	329	378	411	434	453	464	469	470
R404a	-40	195	219	234	243	249	252	251	247	311	349	373	388	398	401	400	394
	-20	193	218	235	245	253	256	256	254	307	348	374	391	403	409	409	405
	0	188	215	232	244	253	257	258	257	300	342	370	389	403	410	412	410
	20	181	208	226	238	248	253	256	255	288	331	360	380	396	404	408	406
	40	171	198	216	229	239	245	248	247	273	315	344	365	381	391	395	395
	50	165	192	210	222	233	239	242	242	263	306	334	355	371	381	385	385

Correction pour sous-refroidissement Δt_{sub}

La capacité utilisée de l'évaporateur doit être corrigée si le sous-refroidissement dévie de 4 K (7,2 °F). Elle peut être obtenue en divisant la

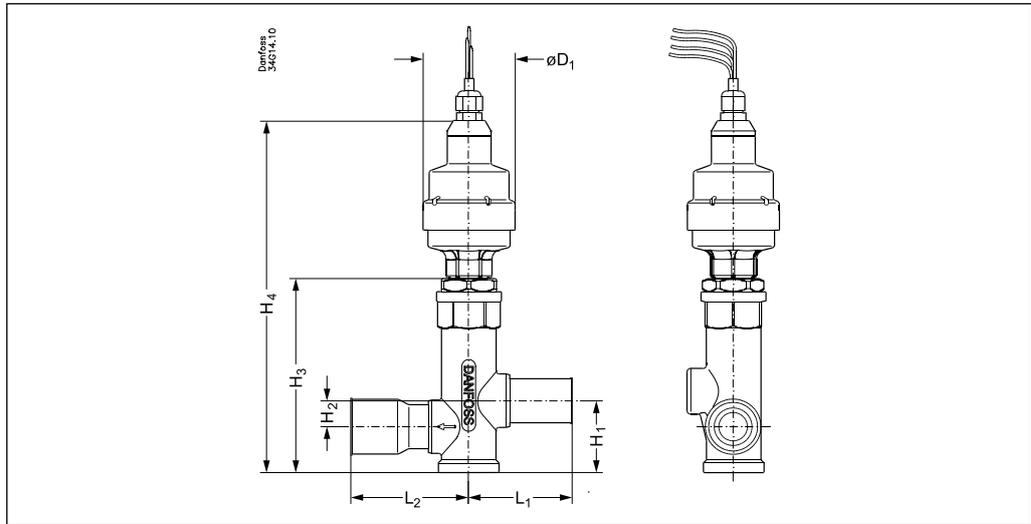
capacité requise de l'évaporateur par le facteur de correction indiqué ci-dessous. Les sélections peuvent ensuite être menées dans les tableaux ci-dessus.

Facteur de correction	Δt _{sub}									
	4 K	10 K	15 K	20 K	25 K	30 K	35 K	40 K	45 K	50 K
	7,2°F	18°F	27°F	36°F	45°F	54°F	63°F	72°F	81°F	90°F
R22	1,00	1,06	1,11	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,39	1,44
R410A	1,00	1,08	1,15	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,50	1,56
R407C	1,00	1,08	1,14	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,51	1,57
R134a	1,00	1,08	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,54
R404A / R507	1,00	1,10	1,20	1,29	1,37	1,46	1,54	1,63	1,70	1,78

Remarque :

Un sous-refroidissement insuffisant peut produire des vapeurs instantanées.

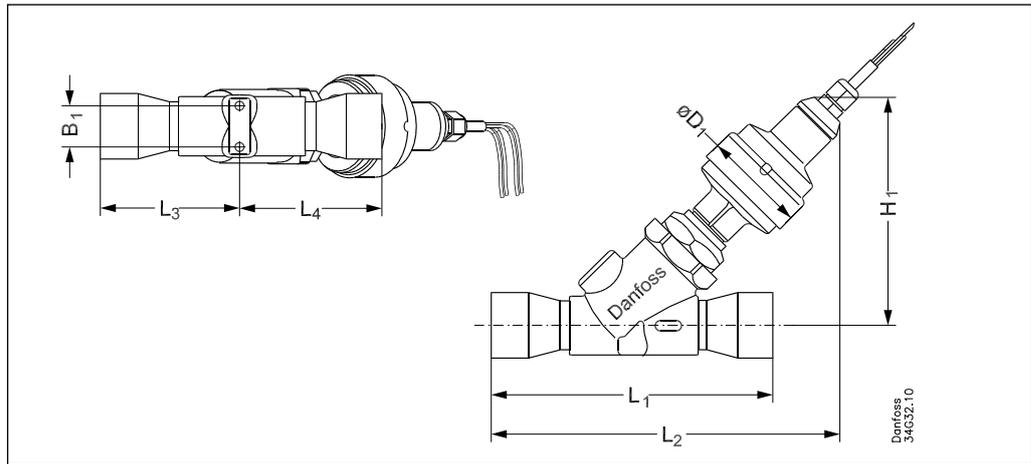
Dimensions et poids des vannes ETS 50 et 100



Type	Raccords à braser ODF		H ₁		H ₂		H ₃		H ₄		L ₁		L ₂		øD ₁		Poids	
	Entrée × sortie	Entrée × sortie	mm	in.	mm	in.	kg	lb.										
ETS 50	7/8 × 7/8	22 × 22	26,2	1,0	13,0	0,5	118,0	4,6	212,0	8,3	57,5	2,3	57,0	2,2	60,0	2,4	1,5	3,3
	7/8 × 1 1/8	22 × 28											64,5	2,5				
	7/8 × 1 3/8	22 × 35											74,5	2,9				
	1 1/8 × 1 1/8	28 × 28											64,5	2,5				
	1 1/8 × 1 3/8	28 × 35											74,5	2,9				
ETS 100	1 1/8 × 1 1/8	28 × 28	30,0	1,2	17,0	0,7	127,0	5,0	221,0	8,7	67,0	2,6	67,0	2,6	60,0	2,4	1,7	3,7
	1 1/8 × 1 3/8	28 × 35											77,0	3,0				
	1 1/8 × 1 5/8	28 × 42											85,0	3,3				
	1 3/8 × 1 3/8	35 × 35											77,0	3,0				
	1 3/8 × 1 5/8	35 × 42											85,0	3,3				
1 5/8 × 1 5/8	42 × 42	85,0	3,3															

Si vous souhaitez en savoir davantage, veuillez contacter Danfoss

Dimensions et poids des vannes ETS 250 et 400



Type	Raccords à braser ODF		H ₁		L ₁		L ₂		L ₃		L ₄		øD ₁		B ₁		Poids	
	Entrée × sortie	Entrée × sortie	mm	in.	mm	in.	mm	in.	kg	lb.								
ETS 250	1 1/8 × 1 1/8	28 × 28	133,5	5,3	168,5	6,7	203,0	8,0	83,0	3,3	85,5	3,4	60,0	2,4	24,0	0,95	1,9	4,2
	1 3/8 × 1 3/8	35 × 35			178,5	7,0	208,0	8,2	88,0	3,5	90,5	3,6						
	1 5/8 × 1 5/8	42 × 42			188,5	7,4	213,0	8,4	93,0	3,7	95,5	3,8						
ETS 400	1 5/8 × 1 5/8	42 × 42	133,5	5,3	203,0	8,0	214,0	8,4	99,0	3,9	104,0	4,1	60,0	2,4	24,0	0,95	2,2	4,9
	2 1/8 × 2 1/8	54 × 54			243,0	9,6	234,0	9,2	119,0	4,7	124,0	4,9						

Si vous souhaitez en savoir davantage, veuillez contacter Danfoss

Danfoss n'assume aucune responsabilité quant aux erreurs qui se seraient glissées dans les catalogues, brochures ou autres documentations écrites. Dans un souci constant d'amélioration, Danfoss se réserve le droit d'apporter sans préavis toutes modifications à ses produits, y compris ceux se trouvant déjà en commande, sous réserve, toutefois, que ces modifications n'affectent pas les caractéristiques déjà arrêtées en accord avec le client. Toutes les marques de fabrique de cette documentation sont la propriété des sociétés correspondantes. Danfoss et le logotype Danfoss sont des marques de fabrique de Danfoss A/S. Tous droits réservés.