

Danfoss

Guide de sélection et d'application

MLaneurop[®]

RECIPROCATING COMPRESSORS

MTIMTZ

50 Hz

R22

R407C

R134a

R404A / R507



1 CYLINDRE

2 CYLINDRES

4 CYLINDRES

8 CYLINDRES

Refrigeration and
Air Conditioning

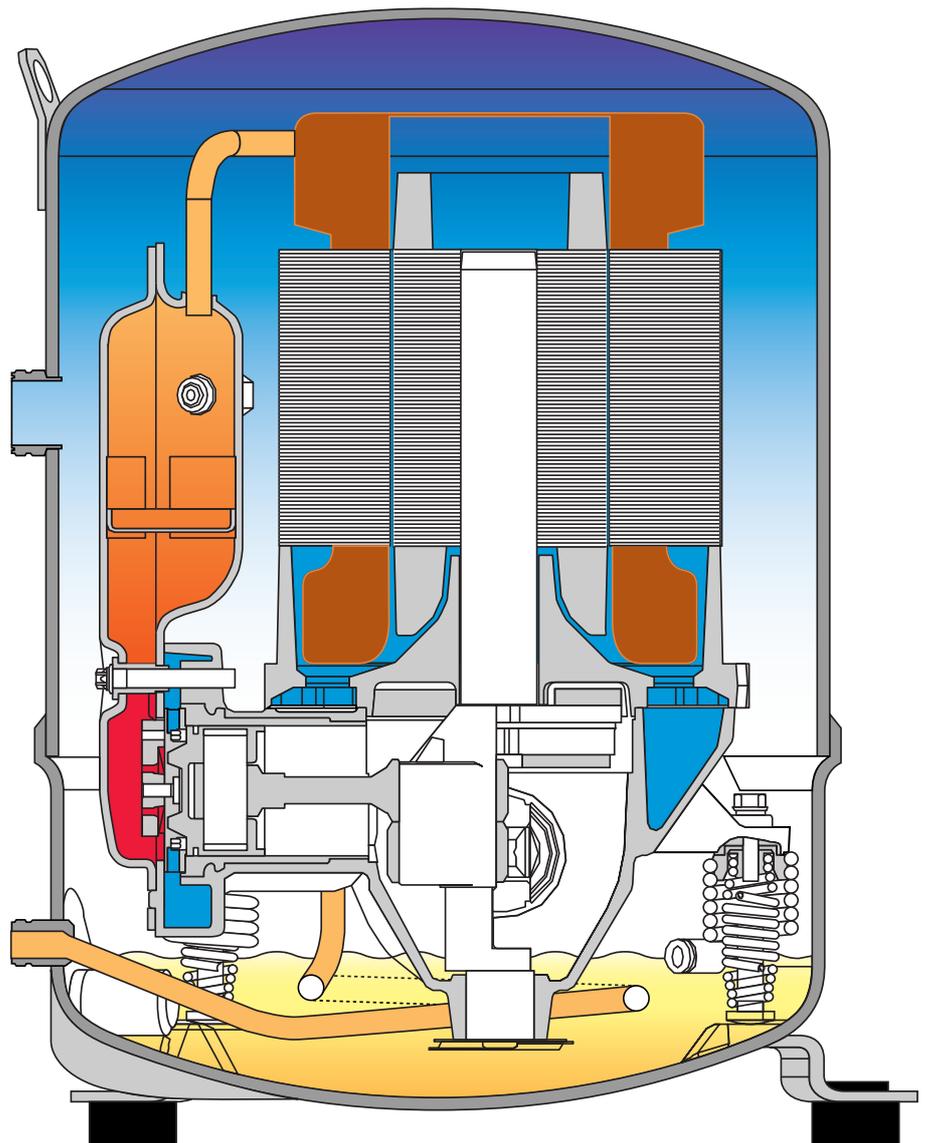


COMPRESSEURS À PISTONS DANFOSS MANEUROP	p 3
NOMENCLATURE DES COMPRESSEURS	p 4
Référence commerciale	p 4
Référence technique	p 4
Versions	p 4
Tensions d'alimentation	p 4
DONNÉES TECHNIQUES	p 5
Caractéristiques techniques	p 5
Performances nominales R22, R407C	p 6
Performances nominales R134a, R404A, R507	p 7
PLAGES D'APPLICATION	p 8
TABLES DE PERFORMANCES	p 10
R22	p 10
R407C	p 12
R134a	p 14
R404A / R507	p 16
DIMENSIONS	p 18
1 cylindre	p 18
2 cylindres	p 19
4 cylindres	p 20
8 cylindres	p 21
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES ET SCHÉMAS DE CÂBLAGE	p 22
Compresseurs monophasés	p 22
Condensateurs, relais de démarrage	p 22
Schémas de câblage	p 23
Compresseurs triphasés	p 24
Protection moteur et schémas de câblage	p 24
Compresseurs 8 cylindres	p 25
Kit de démarrage 2 & 4 cylindres	p 25
INFORMATIONS GÉNÉRALES / NORMES	p 26
Indice d'évolution technique	p 26
Indice de protection	p 27
Conditionnement et emballage	p 27
FLUIDES FRIGORIGÈNE ET LUBRIFIANTS	p 28
Informations générales	p 28
RECOMMANDATIONS SYSTÈME	p 30
Tuyauteries	p 30
Limites d'utilisation	p 31
Plage de tension et cyclage moteur	p 32
Contrôle du fluide frigorigène liquide et charge en fluide frigorigène	p 32
Acoustique et vibration	p 35
INSTALLATION ET MISE EN SERVICE	p 36
Propreté du circuit	p 36
Manutention, montage et raccordement sur le circuit	p 36
Test de pression du circuit	p 36
Détection des fuites	p 37
Tirage au vide - déshydratation	p 37
Démarrage	p 38

Danfoss Maneurop Compresseurs à Pistons

Les compresseurs hermétiques à pistons Danfoss Maneurop sont spécialement conçus pour pouvoir être utilisés dans une vaste plage de conditions de fonctionnement. Toutes les pièces sont réalisées avec une grande précision et une qualité supérieure pour garantir une durée de vie maximale. La conception du compresseur est telle que le moteur est entièrement refroidi par les gaz aspirés. La fiabilité du compresseur est assurée par une protection interne du moteur, des clapets de haute efficacité et par un moteur ayant un fort couple de démarrage.

Les compresseurs Maneurop® des séries MT et MTZ sont de type hermétique à pistons. Ils sont définis pour les applications à haute et moyenne température d'évaporation. La série MT est conçue pour une utilisation avec le fluide frigorigène R22. Ces compresseurs fonctionnent avec de l'huile minérale Danfoss Maneurop type I60P. La série MTZ est pour sa part destinée aux fluides frigorigènes HFC, R134a, R407C, R404A et R507. Les compresseurs MTZ fonctionnent avec de l'huile Polyolester Danfoss Maneurop type I60PZ. Les compresseurs MTZ peuvent être utilisés dans de nouvelles installations, mais également en remplacement des compresseurs MTE dans les systèmes existants. Les compresseurs MT et MTZ ont un grand volume libre interne qui les protège efficacement contre les retours de liquide à l'aspiration. Les compresseurs MT et MTZ sont totalement refroidis par les gaz aspirés. Ceci implique qu'aucun système de refroidissement additionnel n'est nécessaire et autorise



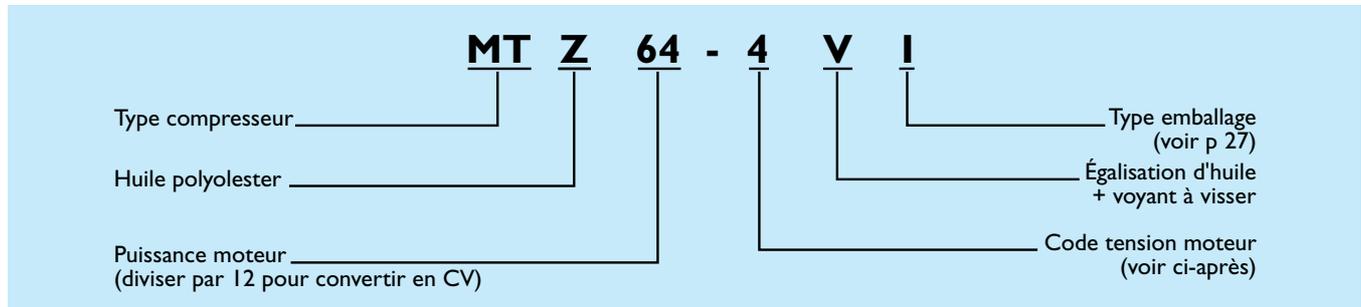
l'isolation acoustique du compresseur pour réduire le niveau sonore sans risque de surchauffe du compresseur. Ils sont disponibles en 26 modèles différents, couvrant des cylindrées de 30 à 543 cm³ / tr. Sept codes tension moteur sont également

proposées en monophasé et en triphasé, 50 et 60 Hz. La plupart des compresseurs existent en 2 versions :

- version standard
- version VE (égalisation d'huile + voyant d'huile)

Nomenclature compresseur

RÉFÉRENCE COMMERCIALE



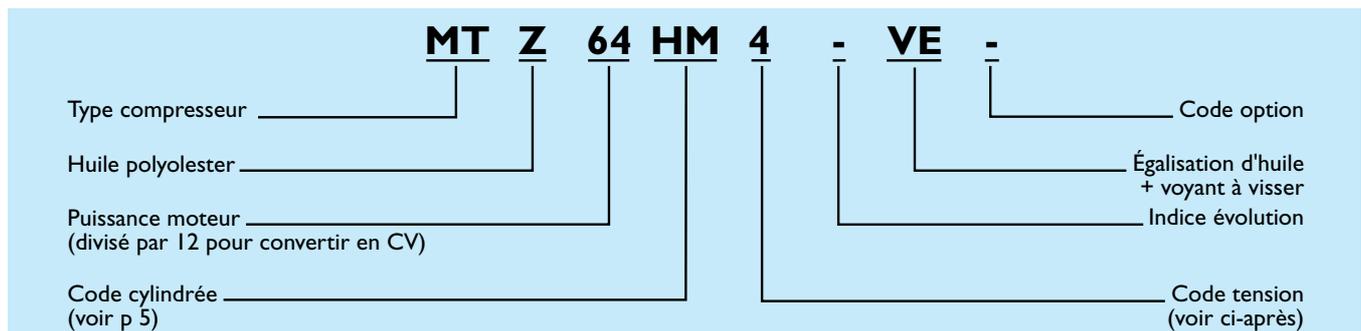
EXEMPLES :

- MT 64 - 4I** MT 64, emballage individuel (I), code tension 4, version standard
- MT 64 - 4VI** MT 64, emballage individuel (I), code tension 4, version VE (V)
- MT 64 - 4M** MT 64, emballage multiple (M), code tension 4, version standard
- MT 64 - 4VM** MT 64, emballage multiple (M), code tension 4, version VE (V)

Emballage individuel : emballage intégrant un seul compresseur.

Emballage multiple : emballage spécifique intégrant plusieurs compresseurs pour réaliser une palette complète (le nombre de compresseurs par palette dépend du type de compresseur; se référer au chapitre conditionnement - emballage p 27).

RÉFÉRENCE TECHNIQUE (INDIQUÉE SUR LA PLAQUE SIGNALÉTIQUE DU COMPRESSEUR)



VERSIONS

Modèles	Version S (standard)		Version VE (option)	
	voyant d'huile	raccord équilibrage huile	voyant d'huile	raccord équilibrage huile
MT / MTZ 18-40 (1 cyl.)	-	-	vissé	3/8"flare
MT / MTZ 44-81 (2 cyl.)	-	-	vissé	3/8"flare
MT / MTZ 100-160 (4 cyl.)	soudé	-	vissé	3/8"flare
MT / MTZ 200-320 (8 cyl.)	vissé	3/8"flare		

TENSIONS D'ALIMENTATION

Code moteur	Tension nominale	Plage de tension
1	208-230V / 1 ph / 60 Hz	187 - 253V
3	200-230V / 3 ph / 60 Hz	180 - 253V
4	400V / 3 ph / 50 Hz 460V / 3 ph / 60 Hz	360 - 440V 414 - 506V
5	230V / 1 ph / 50 Hz	207 - 253V
6	230V / 3 ph / 50 Hz	207 - 253V
7	500V / 3 ph / 50 Hz 575V / 3 ph / 60 Hz	450 - 550V 517 - 632V
9	380V / 3 ph / 60 Hz	342 - 418V

Données techniques

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Modèles compresseur	Cylindrée		Nbre cyl.	Charge huile (dm ³)	Poids net (kg)	Versions**						
	(cm ³ /rev)	(m ³ /h)*				Code tension						
						1	3	4	5	6	7	9
MT / MTZ 18 JA	30.23	5.26	1	0.95	21	S-VE	S-VE	S-VE	S-VE	-	-	-
MT / MTZ 22 JC	38.12	6.63	1	0.95	21	S-VE	S-VE	S-VE	S-VE	S-VE	-	-
MT / MTZ 28 JE	48.06	8.36	1	0.95	23	S-VE	S-VE	S-VE	S-VE	S-VE	-	-
MT / MTZ 32 JF	53.86	9.37	1	0.95	24	S-VE	S-VE	S-VE	S-VE	S-VE	S-VE	S-VE
MT / MTZ 36 JG	60.47	10.52	1	0.95	25	S-VE	S-VE	S-VE	S-VE	S-VE	-	-
MT / MTZ 40 JH	67.89	11.81	1	0.95	26	S-VE	S-VE	S-VE	-	S-VE	-	-
MT / MTZ 44 HJ	76.22	13.26	2	1.8	35	S-VE	S-VE	S-VE	-	S-VE	-	-
MT / MTZ 45 HJ	76.22	13.26	2	1.8	37	S-VE	S-VE	S-VE	-	-	-	-
MT / MTZ 50 HK	85.64	14.90	2	1.8	35	S-VE	S-VE	S-VE	-	S-VE	S-VE	S-VE
MT / MTZ 51 HK	85.64	14.90	2	1.8	37	S-VE	S-VE	S-VE	-	S-VE	-	-
MT / MTZ 56 HL	96.13	16.73	2	1.8	37	S-VE	S-VE	S-VE	-	S-VE	S-VE	S-VE
MT / MTZ 57 HL	96.13	16.73	2	1.8	39	S-VE	S-VE	S-VE	-	-	-	-
MT / MTZ 64 HM	107.71	18.74	2	1.8	37	S-VE	S-VE	S-VE	-	S-VE	-	S-VE
MT / MTZ 65 HM	107.71	18.74	2	1.8	39	S-VE	S-VE	S-VE	-	S-VE	-	-
MT / MTZ 72 HN	120.94	21.04	2	1.8	40	-	S-VE	S-VE	-	S-VE	-	S-VE
MT / MTZ 73 HN	120.94	21.04	2	1.8	41	-	S-VE	S-VE	-	S-VE	-	-
MT / MTZ 80 HP	135.78	23.63	2	1.8	40	-	S-VE	S-VE	-	S-VE	-	S-VE
MT / MTZ 81 HP	135.78	23.63	2	1.8	41	-	S-VE	S-VE	-	-	-	-
MT / MTZ 100 HS	171.26	29.80	4	3.9	60	-	S-VE	S-VE	-	S-VE	S-VE	S-VE
MT / MTZ 125 HU	215.44	37.49	4	3.9	64	-	S-VE	S-VE	-	S-VE	S-VE	S-VE
MT / MTZ 144 HV	241.87	42.09	4	3.9	67	-	S-VE	S-VE	-	S-VE	S-VE	S-VE
MT / MTZ 160 HW	271.55	47.25	4	3.9	69	-	S-VE	S-VE	-	S-VE	S-VE	S-VE
MT / MTZ 200 HSS	342.52	2 x 29.80	8	10.4	170	-	S	S	-	S	-	-
MT / MTZ 250 HUU	430.88	2 x 37.49	8	10.4	175	-	S	S	-	S	-	-
MT / MTZ 288 HVV	483.74	2 x 42.09	8	10.4	178	-	S	S	-	-	-	-
MT / MTZ 320 HWW	543.10	2 x 47.25	8	10.4	180	-	S	S	-	S	-	-

* À 2900 trs / mn

** Versions S & VE, voir tableau p 4.

Données techniques

PERFORMANCES NOMINALES R22, R407C - 50 HZ

Modèles compresseur	PERFORMANCES NOMINALES * MT - R22				PERFORMANCES NOMINALES ** MTZ - R407C			
	Puissance frigorifique (W)	Puissance absorbée (kW)	Intensité absorbée (A)	Cœf. de performance (W/W)	Puissance frigorifique (W)	Puissance absorbée (kW)	Intensité absorbée (A)	Cœf. de performance (W/W)
MT / MTZ 18 JA	3881	1.45	2.73	2.68	3726	1.39	2.47	2.68
MT / MTZ 22 JC	5363	1.89	3.31	2.84	4777	1.81	3.31	2.64
MT / MTZ 28 JE	7378	2.55	4.56	2.89	6137	2.35	4.39	2.61
MT / MTZ 32 JF	8064	2.98	4.97	2.70	6941	2.67	5.03	2.60
MT / MTZ 36 JG	9272	3.37	5.77	2.75	7994	3.12	5.71	2.56
MT / MTZ 40 JH	10475	3.85	6.47	2.72	9128	3.61	6.45	2.53
MT / MTZ 44 HJ	11037	3.89	7.37	2.84	9867	3.63	6.49	2.72
MT / MTZ 50 HK	12324	4.32	8.46	2.85	11266	4.11	7.34	2.74
MT / MTZ 56 HL	13771	5.04	10.27	2.73	12944	4.69	8.36	2.76
MT / MTZ 64 HM	15820	5.66	9.54	2.79	14587	5.25	9.35	2.78
MT / MTZ 72 HN	17124	6.31	10.54	2.71	16380	5.97	10.48	2.74
MT / MTZ 80 HP	19534	7.13	11.58	2.74	18525	6.83	11.83	2.71
MT / MTZ 100 HS	23403	7.98	14.59	2.93	22111	7.85	13.58	2.82
MT / MTZ 125 HU	30429	10.66	17.37	2.85	29212	10.15	16.00	2.88
MT / MTZ 144 HV	34340	11.95	22.75	2.87	32934	11.57	18.46	2.85
MT / MTZ 160 HW	38273	13.39	22.16	2.86	37386	13.28	21.40	2.82
MT / MTZ 200 HSS	46807	15.97	29.19	2.93	43780	15.54	26.90	2.82
MT / MTZ 250 HUU	60858	21.33	34.75	2.85	57839	20.09	31.69	2.88
MT / MTZ 288 HVV	68379	23.91	45.50	2.87	65225	22.92	36.56	2.85
MT / MTZ 320 HWW	76547	26.79	44.32	2.86	74024	26.30	42.37	2.81

PUISSANCES NOMINALES* MT À HAUTE EFFICACITÉ R22 - 50 Hz

Compresseur	Puissance frigorifique (W)	Puissance absorbée (kW)	Intensité absorbée (A)	Cœf. de perfor. (W/W)
MT 45 HJ	10786	3.62	6.86	2.98
MT 51 HK	12300	4.01	7.86	3.07
MT 57 HL	13711	4.54	9.24	3.02
MT 65 HM	15763	5.23	8.81	3.01
MT 73 HN	17863	5.98	9.99	2.99
MT 81 HP	20298	6.94	11.27	2.93

* Performances aux conditions ARI : température d'évaporation 7.2 °C, température de condensation 54.4 °C, surchauffe 11.1 K, sous refroidissement 8.3 K, 400V - 50 Hz

** Performances aux conditions ARI au point de rosée : température d'évaporation 7.2 °C, température de condensation : 54,4 °C, surchauffe 11.1 K, sous refroidissement 8.3 K, 400V - 50 Hz

Puissance frigorifique et puissance absorbée sont données à + ou - 5 %

Données techniques

PERFORMANCES NOMINALES R134a, R404A, R507 - 50 HZ

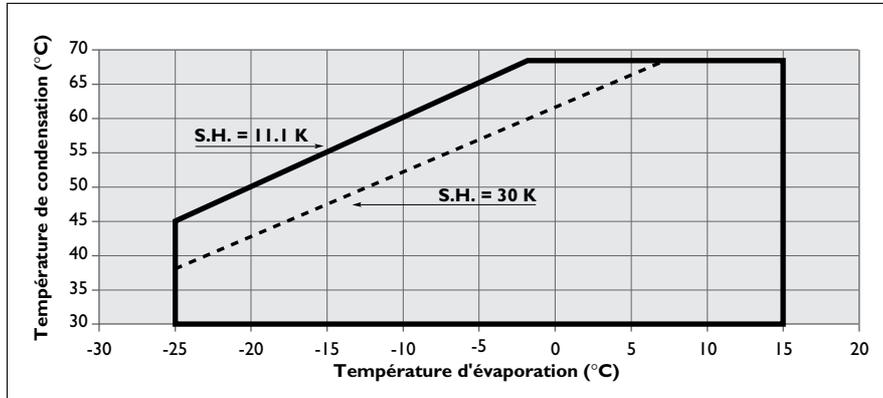
Modèles compresseur	PERFORMANCES NOMINALES *				PERFORMANCES NOMINALES **			
	R134a				R404A / R507			
	Puissance frigorifique (W)	Puissance absorbée (kW)	Intensité absorbée (A)	Cœf. de performance (W/W)	Puissance frigorifique (W)	Puissance absorbée (kW)	Intensité absorbée (A)	Cœf. de performance (W/W)
MT / MTZ 18 JA	2553	0.99	2.19	2.58	1865	1.20	2.47	1.56
MT / MTZ 22 JC	3352	1.20	2.51	2.80	2673	1.56	2.96	1.71
MT / MTZ 28 JE	4215	1.53	3.30	2.75	3343	1.95	3.80	1.72
MT / MTZ 32 JF	4951	1.87	3.94	2.65	3747	2.28	4.51	1.64
MT / MTZ 36 JG	6005	2.13	4.09	2.81	4371	2.66	4.91	1.64
MT / MTZ 40 JH	6398	2.33	4.89	2.74	4889	3.00	5.36	1.63
MT / MTZ 44 HJ	6867	2.52	5.65	2.72	5152	3.16	6.37	1.63
MT / MTZ 50 HK	8071	2.88	5.50	2.80	6152	3.61	6.53	1.70
MT / MTZ 56 HL	9069	3.21	5.83	2.82	7001	4.00	7.07	1.75
MT / MTZ 64 HM	10352	3.62	6.96	2.86	8132	4.54	8.30	1.79
MT / MTZ 72 HP	11853	4.01	7.20	2.96	9153	4.99	8.64	1.84
MT / MTZ 80 HP	13578	4.63	8.45	2.93	10524	5.84	10.12	1.80
MT / MTZ 100 HS	15529	5.28	10.24	2.94	12020	6.83	12.16	1.76
MT / MTZ 125 HU	19067	6.29	10.80	3.03	15714	8.53	13.85	1.84
MT / MTZ 144 HV	23620	7.83	13.78	3.02	18076	9.74	16.25	1.86
MT / MTZ 160 HW	25856	8.57	14.67	3.02	20253	11.00	17.94	1.84
MT / MTZ 200 HSS	30756	10.45	20.28	2.94	23800	13.53	24.06	1.76
MT / MTZ 250 HUU	37746	12.45	21.38	3.03	31121	16.88	27.43	1.84
MT / MTZ 288 HVV	46773	15.49	27.29	3.02	35779	19.28	32.18	1.86
MT / MTZ 320 HWW	51169	16.98	29.06	3.01	40093	21.76	35.51	1.84

* Performances aux conditions ARI : température d'évaporation 7.2 °C, température de condensation 54.4 °C, surchauffe 11.1 K, sous refroidissement 8.3 K, 400 V - 50 Hz

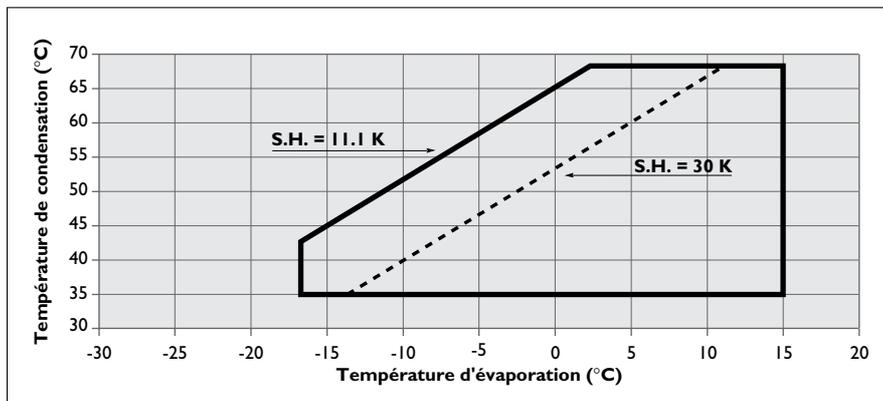
** Performances au point de rosée : température d'évaporation -10 °C, température de condensation : 45 °C, surchauffe 10 K, sous refroidissement 0 K, 400V - 50 Hz

Puissance frigorifique et puissance absorbée sont données à + ou - 5 %

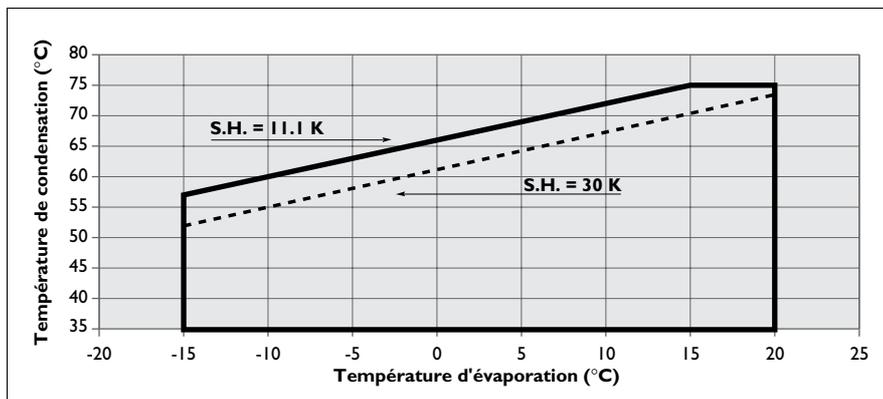
Plages d'application



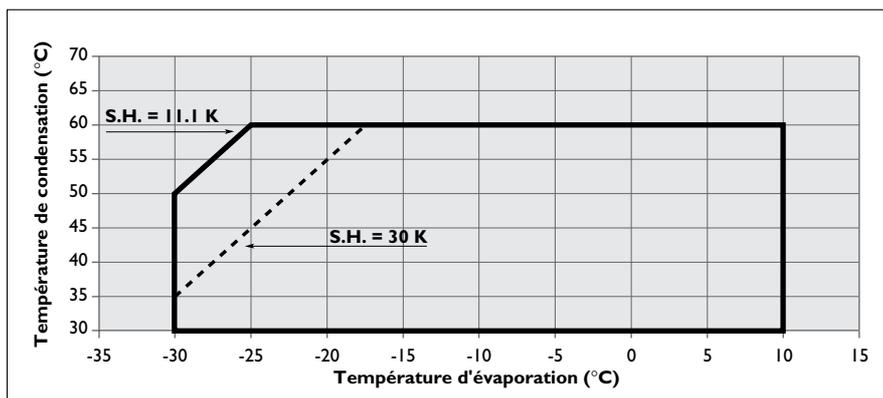
Plage d'application
pour les compresseurs MT au
R22



Plage d'application
pour les compresseurs MTZ au
R407C
au point de rosée



Plage d'application
pour les compresseurs MTZ au
R134a



Plage d'application
pour les compresseurs MTZ au
R404A/R507

LES FLUIDES FRIGORIGÈNES MÉLANGES ZÉOTROPES

Les fluides frigorigènes, constitués d'un mélange, peuvent être zéotropes ou azéotropes.

Un mélange azéotrope (comme les R502 et R507) réagit comme un produit pur.

Durant les phases de transition (évaporation ou condensation), la composition des phases reste la même.

Pour un fluide zéotrope, tel que le R407C, la composition des parties vapeur et liquide change pendant les phases de transition.

Lorsque les conséquences de cette phase de transition sont minimales, le fluide frigorigène est généralement décrit comme presque azéotrope. Le R404A est classé dans cette catégorie.

Le changement de composition a deux conséquences :

Changement de phase :

Dans les éléments du système, où les deux phases liquide et vapeur sont présentes (évaporateur, condenseur, réservoir de liquide), les parties liquide et vapeur n'ont

pas la même composition.

En fait, ces deux phases représentent deux fluides frigorigènes différents.

En conséquence, les fluides frigorigènes zéotropes nécessitent des précautions particulières.

Les fluides frigorigènes zéotropes doivent toujours être chargés en phase liquide pour garantir une composition correcte du fluide dans le système.

De plus, l'utilisation d'évaporateurs noyés ou de bouteilles anti-coup de liquide sont à proscrire systématiquement.

Glissement de température :

Durant les phases d'évaporation et de condensation, à pression constante, la température du fluide frigorigène va décroître dans le condenseur et augmenter dans l'évaporateur.

Aussi lorsque l'on parle de température d'évaporation et de condensation, il est très important de spécifier si l'on se réfère à la température de rosée ("dew point") ou à la température moyenne ("mean point").

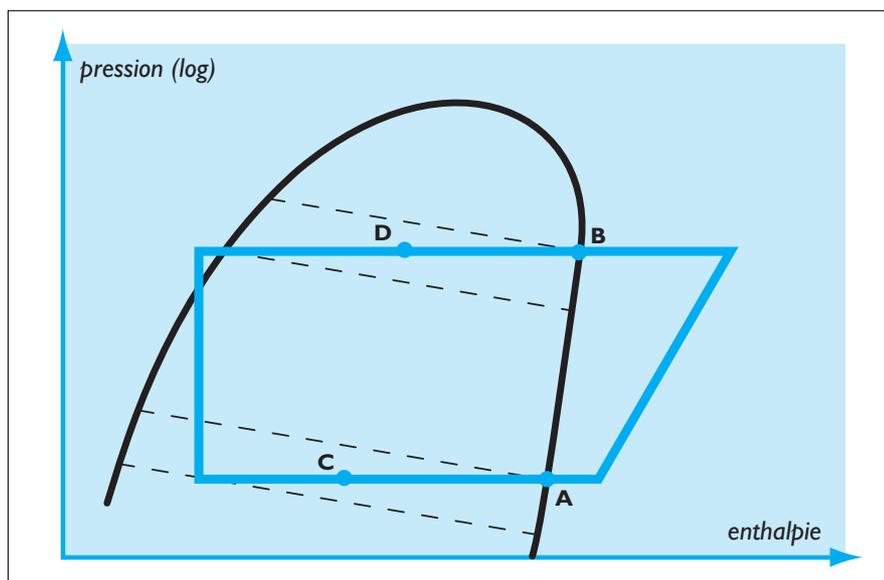
Les points A et B, représentés sur le diagramme ci-dessous, sont les points de rosée.

Ce sont les températures sur la courbe de vapeur saturante. Les points C et D sont les températures moyennes. Ces températures correspondent plus ou moins à la moyenne des températures pendant les phases d'évaporation et de condensation.

Pour le R407C, la température moyenne est généralement inférieure de 2 à 3°C à la température de rosée.

Selon les recommandations de l'Asercom, Danfoss Maneurop utilise les températures de rosée pour ses publications : table de performances, pages d'applications, etc...

Pour obtenir les performances aux températures moyennes, celles-ci doivent être converties en température de rosée à l'aide des tables et informations issues des fabricants de fluides frigorigènes.



**Température de rosée
et
Température moyenne
pour
R407C**

Tables de performances

R22

Modèles	TE	-25		-20		-15		-10		-5		0		5		10		15	
	TC	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.
MT 18	30	850	0.59	1 240	0.69	1 740	0.79	2 360	0.88	3 120	0.95	4 040	1.00	5 140	1.04	6 430	1.04	7 920	1.02
	40	650	0.63	1 000	0.74	1 440	0.85	2 000	0.96	2 680	1.05	3 500	1.13	4 490	1.19	5 660	1.22	7 030	1.23
	50	-	-	-	-	1 160	0.91	1 630	1.03	2 210	1.15	2 930	1.25	3 800	1.34	4 830	1.41	6 050	1.45
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1 740	1.24	2 330	1.38	3 050	1.50	3 940	1.60	4 990	1.68
MT 22	30	1 320	0.71	1 930	0.86	2 650	1.00	3 510	1.13	4 500	1.24	5 650	1.32	6 970	1.36	8 470	1.37	10 160	1.32
	40	930	0.76	1 500	0.93	2 170	1.09	2 960	1.24	3 870	1.38	4 930	1.49	6 150	1.57	7 540	1.61	9 110	1.61
	50	-	-	-	-	1 670	1.14	2 380	1.32	3 210	1.49	4 160	1.64	5 270	1.76	6 530	1.85	7 960	1.90
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2 510	1.57	3 350	1.76	4 320	1.93	5 430	2.07	6 710	2.18
MT 28	30	2 150	1.18	2 950	1.35	3 880	1.50	4 940	1.62	6 150	1.71	7 520	1.76	9 060	1.76	10 790	1.70	12 710	1.57
	40	1 690	1.22	2 450	1.41	3 330	1.59	4 320	1.75	5 460	1.89	6 750	1.99	8 190	2.05	9 810	2.06	11 610	2.01
	50	-	-	-	-	2 730	1.65	3 660	1.87	4 700	2.06	5 890	2.23	7 220	2.36	8 720	2.44	10 390	2.48
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3 880	2.21	4 950	2.45	6 160	2.66	7 510	2.84	9 030	2.97
MT 32	30	2 380	1.38	3 220	1.56	4 220	1.74	5 390	1.89	6 750	2.01	8 320	2.10	10 110	2.15	12 150	2.14	14 460	2.07
	40	1 800	1.44	2 590	1.65	3 520	1.85	4 610	2.04	5 870	2.21	7 320	2.35	8 990	2.45	10 890	2.50	13 030	2.51
	50	-	-	-	-	2 890	1.95	3 870	2.18	5 020	2.40	6 340	2.60	7 860	2.76	9 590	2.89	11 560	2.97
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4 220	2.59	5 390	2.85	6 740	3.09	8 290	3.30	10 060	3.47
MT 36	30	2 910	1.52	3 920	1.71	5 070	1.89	6 390	2.06	7 870	2.21	9 540	2.33	11 410	2.41	13 490	2.46	15 790	2.46
	40	2 280	1.63	3 240	1.84	4 330	2.05	5 580	2.25	6 980	2.44	8 550	2.61	10 310	2.75	12 260	2.85	14 420	2.92
	50	-	-	-	-	3 560	2.20	4 710	2.45	6 010	2.69	7 470	2.91	9 090	3.11	10 900	3.29	12 910	3.43
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4 980	2.94	6 300	3.22	7 780	3.50	9 430	3.75	11 260	3.97
MT 40	30	3 190	1.54	4 270	1.80	5 500	2.04	6 900	2.24	8 480	2.41	10 250	2.52	12 230	2.57	14 440	2.54	16 880	2.43
	40	2 430	1.71	3 480	2.00	4 680	2.28	6 030	2.54	7 570	2.77	9 290	2.95	11 210	3.07	13 340	3.13	15 700	3.11
	50	-	-	-	-	3 830	2.47	5 140	2.79	6 610	3.08	8 270	3.34	10 110	3.56	12 160	3.71	14 440	3.80
	60	-	-	-	-	-	-	-	-	5 630	3.34	7 210	3.69	8 970	4.01	10 930	4.27	13 100	4.47
MT 44	30	3 140	1.55	4 180	1.81	5 460	2.05	7 030	2.26	8 920	2.42	11 160	2.52	13 810	2.56	16 880	2.51	20 420	2.37
	40	2 590	1.75	3 540	2.05	4 710	2.33	6 130	2.58	7 850	2.80	9 910	2.97	12 330	3.09	15 160	3.13	18 430	3.08
	50	-	-	2 960	2.19	3 980	2.52	5 230	2.84	6 750	3.14	8 580	3.39	10 750	3.59	13 300	3.73	16 260	3.79
	60	-	-	-	-	-	-	4 340	3.01	5 630	3.39	7 190	3.74	9 080	4.04	11 310	4.29	13 940	4.48
MT 45	30	3 200	1.55	4 450	1.83	5 870	2.07	7 490	2.25	9 340	2.37	11 470	2.41	13 900	2.37	16 690	2.22	19 850	1.95
	40	2 160	1.58	3 390	1.91	4 750	2.22	6 290	2.48	8 040	2.68	10 030	2.82	12 310	2.87	14 910	2.83	17 860	2.69
	50	-	-	2 390	1.91	3 660	2.29	5 080	2.64	6 690	2.94	8 520	3.18	10 600	3.35	12 980	3.44	15 690	3.43
	60	-	-	-	-	-	-	3 890	2.71	5 320	3.12	6 950	3.48	8 810	3.78	10 940	4.00	13 370	4.14
MT 50	30	3 650	1.67	4 750	1.95	6 130	2.23	7 820	2.49	9 880	2.73	12 330	2.94	15 240	3.11	18 630	3.23	22 550	3.29
	40	2 910	1.90	3 940	2.20	5 210	2.51	6 770	2.81	8 680	3.09	10 960	3.34	13 660	3.56	16 830	3.74	20 510	3.87
	50	-	-	3 140	2.40	4 280	2.74	5 680	3.08	7 400	3.41	9 470	3.72	11 940	4.00	14 860	4.25	18 260	4.45
	60	-	-	-	-	-	-	4 560	3.29	6 070	3.68	7 900	4.06	10 110	4.41	12 740	4.74	15 830	5.02
MT 51	30	3 510	1.79	4 930	2.06	6 540	2.30	8 380	2.48	10 490	2.61	12 920	2.67	15 720	2.65	18 910	2.55	22 560	2.36
	40	2 660	1.80	3 990	2.14	5 480	2.46	7 180	2.72	9 140	2.94	11 380	3.10	13 970	3.18	16 930	3.19	20 320	3.11
	50	-	-	3 060	2.17	4 410	2.57	5 940	2.93	7 700	3.24	9 740	3.50	12 080	3.70	14 780	3.83	17 880	3.87
	60	-	-	-	-	-	-	4 680	3.07	6 220	3.49	8 000	3.87	10 080	4.19	12 480	4.44	15 270	4.62
MT 56	30	3 830	1.98	5 310	2.33	7 050	2.64	9 070	2.91	11 410	3.12	14 090	3.25	17 140	3.28	20 590	3.21	24 470	3.00
	40	3 040	2.16	4 420	2.55	6 040	2.93	7 910	3.27	10 080	3.56	12 560	3.79	15 380	3.94	18 570	3.99	22 170	3.93
	50	-	-	3 570	2.70	5 030	3.15	6 720	3.59	8 670	3.99	10 910	4.34	13 470	4.62	16 380	4.81	19 650	4.91
	60	-	-	-	-	-	-	5 510	3.85	7 220	4.37	9 190	4.86	11 450	5.29	14 030	5.65	16 950	5.92
MT 57	30	4 320	2.17	5 690	2.30	7 360	2.45	9 350	2.59	11 690	2.72	14 410	2.81	17 530	2.85	21 090	2.83	25 100	2.73
	40	3 720	2.44	4 940	2.60	6 420	2.78	8 200	2.98	10 310	3.17	12 760	3.35	15 590	3.48	18 830	3.57	22 510	3.58
	50	-	-	4 220	2.82	5 490	3.06	7 020	3.33	8 850	3.61	11 010	3.88	13 510	4.13	16 400	4.34	19 690	4.49
	60	-	-	-	-	-	-	5 830	3.62	7 350	4.00	9 170	4.39	11 320	4.77	13 810	5.12	16 690	5.43
MT 64	30	4 400	2.18	6 010	2.56	7 940	2.92	10 230	3.25	12 920	3.52	16 050	3.73	19 660	3.86	23 800	3.89	28 510	3.81
	40	3 470	2.47	4 960	2.89	6 740	3.31	8 850	3.69	11 320	4.04	14 200	4.34	17 530	4.56	21 360	4.70	25 710	4.75
	50	-	-	4 100	3.11	5 690	3.59	7 570	4.06	9 780	4.50	12 370	4.90	15 370	5.23	18 830	5.50	22 790	5.68
	60	-	-	-	-	-	-	6 460	4.31	8 370	4.86	10 620	5.37	13 250	5.84	16 310	6.25	19 830	6.58
MT 65	30	5 240	2.37	6 780	2.56	8 650	2.77	10 900	2.97	13 550	3.14	16 660	3.29	20 260	3.38	24 400	3.40	29 100	3.34
	40	4 250	2.70	5 640	2.93	7 340	3.19	9 360	3.45	11 770	3.70	14 590	3.92	17 880	4.10	21 660	4.23	25 990	4.30
	50	-	-	4 700	3.19	6 160	3.51	7 930	3.85	10 040	4.18	12 540	4.50	15 470	4.80	18 860	5.05	22 750	5.25
	60	-	-	-	-	-	-	6 670	4.13	8 440	4.57	10 570	5.01	13 090	5.43	16 040	5.82	19 470	6.16

Tables de performances

R22

Modèles	TE	-25		-20		-15		-10		-5		0		5		10		15	
	TC	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.												
MT 72	30	4 850	2.64	6 670	2.99	8 820	3.35	11 340	3.69	14 260	4.01	17 610	4.30	21 430	4.56	25 750	4.76	30 620	4.91
	40	3 850	2.91	5 540	3.29	7 520	3.68	9 830	4.07	12 500	4.44	15 560	4.79	19 060	5.11	23 020	5.39	27 490	5.62
	50	-	-	4 680	3.66	6 440	4.10	8 490	4.54	10 860	4.97	13 590	5.39	16 710	5.79	20 260	6.15	24 280	6.48
	60	-	-	-	-	-	-	7 400	5.10	9 420	5.61	11 760	6.11	14 460	6.59	17 550	7.05	21 060	7.48
MT 73	30	6 090	2.93	7 800	3.23	9 910	3.52	12 450	3.77	15 460	3.98	18 970	4.14	23 020	4.25	27 650	4.28	32 890	4.24
	40	4 790	2.90	6 350	3.28	8 270	3.65	10 590	4.00	13 330	4.31	16 540	4.58	20 260	4.80	24 510	4.96	29 340	5.05
	50	-	-	5 170	3.40	6 850	3.87	8 890	4.32	11 330	4.74	14 190	5.13	17 510	5.48	21 340	5.77	25 700	6.01
	60	-	-	-	-	-	-	7 450	4.73	9 520	5.28	11 980	5.80	14 870	6.28	18 210	6.72	22 060	7.11
MT 80	30	5 520	2.94	7 600	3.34	10 050	3.75	12 910	4.14	16 230	4.51	20 030	4.85	24 380	5.14	29 290	5.39	34 820	5.57
	40	4 390	3.27	6 320	3.71	8 580	4.15	11 210	4.59	14 250	5.01	17 740	5.41	21 720	5.78	26 230	6.10	31 320	6.37
	50	-	-	5 320	4.14	7 330	4.63	9 670	5.12	12 380	5.62	15 500	6.09	19 060	6.54	23 110	6.96	27 690	7.32
	60	-	-	-	-	-	-	8 380	5.77	10 700	6.34	13 380	6.90	16 480	7.44	20 010	7.96	24 040	8.44
MT 81	30	6 760	3.19	8 670	3.65	11 060	4.06	13 950	4.40	17 380	4.68	21 410	4.88	26 060	4.98	31 380	4.98	37 410	4.87
	40	5 300	3.07	7 050	3.64	9 220	4.16	11 860	4.63	15 010	5.03	18 700	5.36	22 970	5.61	27 870	5.77	33 440	5.82
	50	-	-	5 700	3.69	7 610	4.34	9 940	4.94	12 730	5.49	16 030	5.97	19 870	6.37	24 290	6.69	29 340	6.92
	60	-	-	-	-	-	-	8 260	5.36	10 650	6.06	13 500	6.70	16 850	7.27	20 740	7.77	25 210	8.18
MT 100	30	7 300	3.90	9 690	4.39	12 580	4.84	16 030	5.22	20 130	5.50	24 930	5.67	30 510	5.71	36 930	5.57	44 250	5.26
	40	5 360	4.03	7 560	4.58	10 210	5.12	13 370	5.60	17 120	6.01	21 520	6.32	26 640	6.51	32 550	6.56	39 320	6.44
	50	-	-	5 870	4.73	8 210	5.37	11 010	5.98	14 340	6.54	18 270	7.02	22 870	7.40	28 190	7.65	34 330	7.76
	60	-	-	-	-	-	-	9 100	6.37	11 950	7.10	15 330	7.77	19 330	8.36	24 010	8.85	29 440	9.20
MT 125	30	9 340	4.82	12 420	5.40	16 140	5.94	20 580	6.43	25 820	6.85	31 940	7.17	39 040	7.38	47 180	7.45	56 450	7.37
	40	7 490	5.30	10 320	5.95	13 710	6.59	17 750	7.20	22 510	7.75	28 090	8.23	34 570	8.62	42 020	8.89	50 530	9.03
	50	-	-	8 480	6.35	11 450	7.11	14 990	7.87	19 190	8.59	24 120	9.26	29 880	9.86	36 540	10.36	44 190	10.74
	60	-	-	-	-	-	-	12 400	8.40	15 930	9.31	20 130	10.20	25 070	11.03	30 850	11.79	37 540	12.46
MT 144	30	10 790	5.45	14 250	6.09	18 450	6.69	23 490	7.23	29 460	7.69	36 470	8.05	44 620	8.29	53 990	8.37	64 710	8.27
	40	8 620	5.97	11 780	6.69	15 590	7.40	20 150	8.08	25 560	8.70	31 920	9.23	39 330	9.67	47 890	9.98	57 690	10.13
	50	-	-	9 640	7.13	12 940	7.98	16 910	8.82	21 650	9.63	27 240	10.38	33 800	11.05	41 420	11.61	50 190	12.05
	60	-	-	-	-	-	-	13 880	9.40	17 820	10.43	22 540	11.43	28 130	12.36	34 700	13.22	42 340	13.98
MT 160	30	11 950	6.15	15 720	6.86	20 310	7.53	25 820	8.13	32 360	8.64	40 030	9.04	48 960	9.30	59 250	9.39	71 010	9.29
	40	9 660	6.72	13 120	7.52	17 300	8.31	22 310	9.06	28 250	9.75	35 250	10.35	43 410	10.84	52 840	11.19	63 640	11.37
	50	-	-	10 810	8.00	14 460	8.95	18 850	9.88	24 090	10.79	30 290	11.63	37 560	12.38	46 000	13.02	55 740	13.52
	60	-	-	-	-	-	-	15 550	10.54	19 960	11.69	25 240	12.80	31 500	13.86	38 840	14.82	47 390	15.68
MT 200	30	14 610	7.80	19 380	8.79	25 150	9.68	32 070	10.44	40 260	11.01	49 870	11.35	61 020	11.41	73 850	11.15	88 510	10.52
	40	10 720	8.05	15 120	9.17	20 410	10.23	26 740	11.19	34 240	12.01	43 040	12.64	53 290	13.02	65 100	13.12	78 630	12.88
	50	-	-	11 740	9.45	16 420	10.74	22 020	11.96	28 680	13.08	36 540	14.04	45 730	14.80	56 390	15.30	68 650	15.52
	60	-	-	-	-	-	-	18 210	12.73	23 890	14.20	30 670	15.54	38 670	16.72	48 030	17.70	58 880	18.41
MT 250	30	18 680	9.64	24 840	10.79	32 280	11.88	41 160	12.86	51 640	13.70	63 890	14.34	78 070	14.76	94 350	14.91	112 900	14.73
	40	14 980	10.60	20 630	11.90	27 420	13.18	35 490	14.39	45 030	15.50	56 190	16.47	69 130	17.24	84 030	17.79	101 050	18.06
	50	-	-	16 950	12.70	22 890	14.23	29 980	15.74	38 370	17.18	48 250	18.52	59 760	19.71	73 090	20.72	88 380	21.49
	60	-	-	-	-	-	-	24 790	16.79	31 860	18.63	40 250	20.40	50 150	22.07	61 700	23.59	75 090	24.92
MT 288	30	21 580	10.90	28 500	12.17	36 900	13.37	46 970	14.46	58 920	15.39	72 940	16.11	89 230	16.57	107 990	16.73	129 410	16.54
	40	17 250	11.94	23 560	13.38	31 180	14.80	40 300	16.15	51 130	17.39	63 850	18.47	78 670	19.34	95 780	19.95	115 380	20.27
	50	-	-	19 270	14.26	25 880	15.96	33 820	17.64	43 290	19.25	54 490	20.75	67 600	22.09	82 840	23.23	100 390	24.11
	60	-	-	-	-	-	-	27 760	18.81	35 650	20.86	45 080	22.85	56 270	24.73	69 400	26.45	84 670	27.96
MT 320	30	23 900	12.31	31 450	13.72	40 620	15.05	51 640	16.26	64 710	17.29	80 070	18.08	97 920	18.60	118 500	18.78	142 020	18.58
	40	19 320	13.45	26 230	15.05	34 590	16.62	44 610	18.13	56 510	19.51	70 510	20.71	86 820	21.68	105 680	22.37	127 290	22.74
	50	-	-	21 610	16.00	28 920	17.90	37 700	19.77	48 180	21.57	60 580	23.25	75 110	24.76	92 000	26.03	111 470	27.04
	60	-	-	-	-	-	-	31 100	21.07	39 930	23.37	50 490	25.60	63 000	27.71	77 690	29.65	94 770	31.36

LÉGENDE

P.F. Puissance frigorifique (W)
P.A. Puissance absorbée (kW)

TE Température d'évaporation (°C)
TC Température de condensation (°C)

CONDITIONS NOMINALES

• 50 Hz • Surchauffe 11.1 K
• Sous-refroidissement 8.3 K

Tables de performances

R407C

Modèles	TE	-15		-10		-5		0		5		10		15	
	TC	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.
MTZ 18	35	1 690	0.80	2 280	0.87	3 020	0.93	3 920	0.98	4 990	1.00	6 270	1.00	7 760	0.98
	40	1 490	0.83	2 040	0.92	2 730	0.99	3 560	1.05	4 570	1.09	5 760	1.11	7 160	1.11
	50	-	-	1 610	1.00	2 180	1.10	2 870	1.19	3 710	1.27	4 720	1.34	5 920	1.38
	60	-	-	-	-	-	-	2 230	1.32	2 890	1.45	3 690	1.56	4 650	1.66
MTZ 22	35	2 150	1.00	2 910	1.11	3 840	1.20	4 940	1.28	6 250	1.32	7 780	1.34	9 540	1.32
	40	1 900	1.04	2 620	1.16	3 490	1.27	4 530	1.36	5 760	1.44	7 190	1.48	8 860	1.49
	50	-	-	2 080	1.24	2 810	1.39	3 690	1.53	4 740	1.66	5 980	1.76	7 420	1.83
	60	-	-	-	-	-	-	2 900	1.68	3 740	1.87	4 750	2.04	5 930	2.18
MTZ 28	35	2 740	1.25	3 720	1.41	4 890	1.55	6 270	1.67	7 880	1.74	9 730	1.78	11 850	1.77
	40	2 430	1.30	3 360	1.47	4 470	1.63	5 770	1.77	7 290	1.88	9 050	1.95	11 050	1.98
	50	-	-	2 680	1.56	3 630	1.78	4 760	1.97	6 080	2.15	7 610	2.30	9 370	2.41
	60	-	-	-	-	-	-	3 760	2.15	4 850	2.41	6 120	2.65	7 590	2.86
MTZ 32	35	3 090	1.41	4 200	1.59	5 510	1.76	7 050	1.89	8 840	1.99	10 880	2.04	13 210	2.04
	40	2 740	1.45	3 800	1.66	5 050	1.85	6 510	2.01	8 200	2.14	10 140	2.23	12 350	2.27
	50	-	-	3 030	1.75	4 120	2.00	5 390	2.23	6 870	2.44	8 570	2.62	10 520	2.76
	60	-	-	-	-	-	-	4 270	2.43	5 500	2.73	6 930	3.01	8 570	3.26
MTZ 36	35	3 710	1.67	4 930	1.89	6 380	2.07	8 060	2.22	9 990	2.32	12 200	2.37	14 710	2.36
	40	3 350	1.74	4 520	1.97	5 900	2.18	7 490	2.36	9 330	2.50	11 430	2.59	13 810	2.63
	50	-	-	3 690	2.10	4 900	2.38	6 300	2.63	7 920	2.86	9 760	3.05	11 860	3.19
	60	-	-	-	-	-	-	5 060	2.87	6 410	3.20	7 970	3.50	9 760	3.77
MTZ 40	35	4 370	1.96	5 720	2.20	7 310	2.41	9 140	2.57	11 240	2.68	13 620	2.73	16 320	2.70
	40	4 000	2.04	5 300	2.30	6 810	2.54	8 550	2.74	10 550	2.89	12 820	2.98	15 380	3.01
	50	-	-	4 410	2.47	5 740	2.78	7 280	3.06	9 040	3.31	11 050	3.51	13 310	3.65
	60	-	-	-	-	-	-	5 910	3.35	7 400	3.71	9 100	4.04	11 030	4.31
MTZ 44	35	4 340	2.06	5 880	2.27	7 740	2.45	9 940	2.59	12 530	2.69	15 550	2.73	19 020	2.71
	40	3 860	2.15	5 330	2.38	7 090	2.59	9 180	2.77	11 640	2.92	14 510	3.01	17 820	3.04
	50	-	-	4 220	2.54	5 750	2.83	7 580	3.10	9 740	3.34	12 270	3.55	15 200	3.72
	60	-	-	-	-	-	-	5 930	3.34	7 740	3.70	9 880	4.05	12 390	4.36
MTZ 50	35	4 940	2.28	6 690	2.54	8 800	2.78	11 310	2.98	14 260	3.13	17 680	3.23	21 610	3.26
	40	4 400	2.36	6 070	2.65	8 070	2.92	10 450	3.15	13 250	3.35	16 500	3.50	20 240	3.60
	50	-	-	4 840	2.80	6 580	3.15	8 660	3.48	11 110	3.79	13 970	4.06	17 290	4.28
	60	-	-	-	-	-	-	6 840	3.75	8 890	4.18	11 300	4.59	14 130	4.96
MTZ 56	35	5 650	2.54	7 670	2.87	10 090	3.17	12 960	3.44	16 330	3.66	20 230	3.83	24 720	3.93
	40	5 040	2.61	6 960	2.97	9 260	3.30	11 980	3.61	15 180	3.88	18 880	4.10	23 140	4.26
	50	-	-	5 580	3.12	7 580	3.54	9 960	3.94	12 760	4.32	16 020	4.66	19 780	4.95
	60	-	-	-	-	-	-	7 930	4.25	10 260	4.75	13 010	5.23	16 210	5.68
MTZ 64	35	6 340	2.80	8 620	3.19	11 350	3.56	14 570	3.89	18 350	4.18	22 730	4.41	27 760	4.58
	40	5 670	2.86	7 830	3.28	10 420	3.68	13 480	4.06	17 060	4.39	21 220	4.68	25 990	4.91
	50	-	-	6 310	3.44	8 560	3.92	11 230	4.39	14 370	4.84	18 020	5.25	22 230	5.61
	60	-	-	-	-	-	-	9 000	4.74	11 610	5.31	14 680	5.86	18 250	6.38
MTZ 72	35	7 330	3.16	9 850	3.61	12 840	4.03	16 370	4.41	20 470	4.74	25 210	5.01	30 620	5.21
	40	6 580	3.24	8 970	3.72	11 820	4.18	15 170	4.61	19 070	4.99	23 570	5.32	28 720	5.59
	50	-	-	7 280	3.90	9 770	4.45	12 710	4.99	16 140	5.50	20 110	5.97	24 670	6.39
	60	-	-	-	-	-	-	10 240	5.37	13 120	6.02	16 480	6.66	20 370	7.25
MTZ 80	35	8 510	3.60	11 310	4.11	14 630	4.60	18 510	5.04	23 010	5.42	28 170	5.73	34 060	5.96
	40	7 670	3.69	10 340	4.24	13 500	4.77	17 200	5.26	21 480	5.71	26 390	6.09	31 990	6.40
	50	-	-	8 440	4.45	11 220	5.09	14 480	5.70	18 260	6.29	22 610	6.84	27 590	7.32
	60	-	-	-	-	-	-	11 730	6.12	14 930	6.88	18 630	7.61	22 900	8.30

Tables de performances

R407C

Modèles	TE	-15		-10		-5		0		5		10		15	
	TC	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.								
MTZ 100	35	10 080	4.53	13 440	4.99	17 510	5.39	22 380	5.72	28 130	5.95	34 830	6.07	42 580	6.05
	40	9 050	4.72	12 230	5.22	16 080	5.68	20 680	6.08	26 110	6.39	32 460	6.60	39 810	6.68
	50	-	-	9 850	5.60	13 170	6.20	17 140	6.75	21 870	7.25	27 420	7.66	33 880	7.98
	60	-	-	-	-	-	-	13 580	7.34	17 470	8.06	22 100	8.71	27 550	9.29
MTZ 125	35	14 030	5.71	18 330	6.33	23 480	6.87	29 580	7.32	36 720	7.64	44 990	7.82	54 490	7.83
	40	12 660	5.94	16 740	6.61	21 640	7.23	27 430	7.77	34 200	8.20	42 060	8.50	51 090	8.64
	50	-	-	13 630	7.11	17 900	7.91	22 960	8.66	28 900	9.33	35 820	9.90	43 800	10.35
	60	-	-	-	-	-	-	18 420	9.49	23 390	10.44	29 230	11.32	36 030	12.11
MTZ 144	35	15 940	6.51	20 700	7.21	26 390	7.84	33 100	8.37	40 940	8.78	49 990	9.05	60 360	9.13
	40	14 500	6.78	19 040	7.54	24 450	8.25	30 830	8.88	38 270	9.41	46 880	9.80	56 750	10.03
	50	-	-	15 670	8.11	20 410	9.02	26 010	9.87	32 560	10.66	40 170	11.34	48 920	11.90
	60	-	-	-	-	-	-	21 020	10.79	26 530	11.87	32 980	12.89	40 470	13.82
MTZ 160	35	18 240	7.47	23 560	8.27	29 890	9.00	37 330	9.64	45 990	10.15	55 970	10.51	67 380	10.69
	40	16 680	7.78	21 760	8.65	27 790	9.47	34 870	10.21	43 110	10.84	52 620	11.35	63 490	11.69
	50	-	-	18 090	9.31	23 400	10.34	29 640	11.32	36 930	12.24	45 350	13.06	55 030	13.75
	60	-	-	-	-	-	-	24 130	12.34	30 290	13.58	37 470	14.77	45 780	15.86
MTZ 200	35	19 960	8.98	26 610	9.89	34 670	10.69	44 310	11.33	55 680	11.79	68 960	12.01	84 300	11.97
	40	17 910	9.34	24 210	10.34	31 830	11.25	40 940	12.03	51 700	12.65	64 280	13.06	78 820	13.22
	50	-	-	19 500	11.08	26 070	12.27	33 950	13.37	43 300	14.35	54 290	15.17	67 080	15.79
	60	-	-	-	-	-	-	26 900	14.54	34 600	15.95	43 760	17.25	54 550	18.39
MTZ 250	35	27 780	11.31	36 290	12.52	46 490	13.60	58 570	14.48	72 700	15.12	89 080	15.48	107 880	15.50
	40	25 060	11.77	33 160	13.10	42 840	14.32	54 300	15.38	67 720	16.23	83 280	16.83	101 150	17.12
	50	-	-	26 990	14.09	35 440	15.67	45 450	17.15	57 220	18.47	70 920	19.60	86 730	20.49
	60	-	-	-	-	-	-	36 480	18.78	46 310	20.67	57 870	22.42	71 340	23.98
MTZ 288	35	31 590	12.90	41 020	14.28	52 290	15.53	65 580	16.58	81 090	17.39	99 010	17.91	119 540	18.09
	40	28 690	13.42	37 680	14.94	48 390	16.34	61 020	17.58	75 760	18.62	92 800	19.40	112 350	19.86
	50	-	-	31 020	16.07	40 410	17.86	51 490	19.55	64 470	21.10	79 530	22.45	96 860	23.56
	60	-	-	-	-	-	-	41 640	21.36	52 540	23.51	65 320	25.53	80 150	27.36
MTZ 320	35	36 120	14.79	46 650	16.38	59 180	17.83	73 910	19.08	91 060	20.10	110 830	20.81	133 420	21.18
	40	33 030	15.41	43 080	17.13	55 020	18.75	69 050	20.21	85 360	21.47	104 190	22.46	125 710	23.14
	50	-	-	35 820	18.43	46 330	20.47	58 690	22.42	73 110	24.23	89 800	25.85	108 950	27.23
	60	-	-	-	-	-	-	47 780	24.43	59 970	26.90	74 190	29.24	90 650	31.40

LÉGENDE

P.F. Puissance frigorifique (W)
P.A. Puissance absorbée (kW)

TE Température d'évaporation (°C) (point de rosée)
TC Température de condensation (°C) (point de rosée)

CONDITIONS NOMINALES

• 50 Hz • Surchauffe 11.1 K
 • Sous-refroidissement 8.3 K

Tables de performances

RI34a

Modèles	TE	-15		-10		-5		0		5		10		15		20	
	TC	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.
MTZ 18	40	880	0.60	1 290	0.67	1 790	0.73	2 380	0.78	3 070	0.82	3 880	0.84	4 820	0.84	5 890	0.83
	50	660	0.62	1 010	0.70	1 430	0.78	1 930	0.85	2 520	0.92	3 220	0.97	4 030	1.01	4 960	1.03
	60	-	-	790	0.70	1 120	0.81	1 510	0.91	1 990	1.00	2 550	1.09	3 220	1.16	3 990	1.22
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 890	1.18	2 400	1.30	3 000	1.40
MTZ 22	40	1 170	0.70	1 680	0.79	2 290	0.87	3 040	0.94	3 940	1.00	4 990	1.04	6 220	1.06	7 640	1.05
	50	910	0.73	1 340	0.83	1 870	0.93	2 510	1.03	3 280	1.11	4 200	1.18	5 280	1.23	6 530	1.26
	60	-	-	1 060	0.84	1 480	0.97	2 000	1.09	2 630	1.21	3 400	1.32	4 310	1.41	5 380	1.48
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 610	1.44	3 330	1.57	4 200	1.69
MTZ 28	40	1 490	0.88	2 060	0.98	2 790	1.08	3 700	1.17	4 810	1.26	6 150	1.34	7 740	1.40	9 610	1.45
	50	1 240	0.93	1 720	1.05	2 340	1.17	3 120	1.29	4 080	1.41	5 260	1.52	6 660	1.62	8 330	1.71
	60	-	-	1 440	1.10	1 920	1.25	2 550	1.40	3 350	1.55	4 340	1.70	5 540	1.85	6 980	1.98
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 400	1.87	4 380	2.06	5 570	2.25
MTZ 32	40	1 750	1.07	2 440	1.21	3 300	1.35	4 370	1.48	5 660	1.58	7 190	1.66	9 010	1.70	11 120	1.71
	50	1 400	1.10	1 990	1.27	2 740	1.44	3 670	1.60	4 800	1.74	6 160	1.86	7 780	1.95	9 680	2.01
	60	-	-	1 610	1.30	2 210	1.50	2 980	1.70	3 930	1.89	5 090	2.05	6 490	2.20	8 150	2.32
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 990	2.24	5 150	2.44	6 550	2.63
MTZ 36	40	2 450	1.25	3 240	1.39	4 200	1.53	5 350	1.65	6 700	1.75	8 280	1.83	10 110	1.89	12 210	1.91
	50	2 050	1.33	2 760	1.50	3 610	1.67	4 630	1.83	5 840	1.97	7 260	2.10	8 910	2.21	10 820	2.29
	60	-	-	2 270	1.57	2 990	1.77	3 860	1.98	4 910	2.18	6 150	2.36	7 600	2.53	9 290	2.67
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 940	2.60	6 180	2.84	7 630	3.06
MTZ 40	40	2 880	1.40	3 690	1.53	4 640	1.66	5 740	1.77	7 010	1.87	8 450	1.95	10 100	2.01	11 950	2.05
	50	2 470	1.52	3 210	1.68	4 080	1.84	5 080	2.00	6 240	2.15	7 560	2.28	9 070	2.40	10 770	2.49
	60	-	-	2 680	1.79	3 440	1.99	4 330	2.20	5 350	2.40	6 530	2.60	7 880	2.78	9 410	2.95
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 350	2.89	6 530	3.15	7 870	3.40
MTZ 44	40	2 560	1.59	3 530	1.75	4 730	1.90	6 210	2.03	7 990	2.14	10 120	2.21	12 610	2.25	15 520	2.24
	50	2 020	1.64	2 850	1.83	3 880	2.02	5 150	2.20	6 700	2.36	8 560	2.49	10 770	2.60	13 350	2.66
	60	-	-	2 320	1.86	3 140	2.10	4 170	2.33	5 450	2.55	7 010	2.76	8 890	2.93	11 120	3.08
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 510	2.99	7 020	3.25	8 860	3.49
MTZ 50	40	2 970	1.76	4 110	1.96	5 520	2.14	7 230	2.30	9 290	2.43	11 730	2.53	14 590	2.59	17 910	2.59
	50	2 340	1.81	3 330	2.04	4 550	2.27	6 040	2.49	7 850	2.68	10 010	2.85	12 560	2.98	15 540	3.08
	60	-	-	2 680	2.07	3 670	2.36	4 910	2.64	6 430	2.91	8 270	3.16	10 470	3.38	13 070	3.56
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6 510	3.43	8 320	3.75	10 500	4.04
MTZ 56	40	3 310	1.92	4 590	2.15	6 170	2.36	8 070	2.55	10 350	2.71	13 050	2.83	16 200	2.91	19 840	2.93
	50	2 600	1.97	3 720	2.24	5 100	2.50	6 780	2.76	8 800	2.99	11 210	3.19	14 040	3.35	17 330	3.47
	60	-	-	2 980	2.27	4 130	2.60	5 540	2.93	7 270	3.24	9 340	3.53	11 810	3.80	14 710	4.03
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 510	3.84	9 570	4.22	12 040	4.57
MTZ 64	40	3 750	2.11	5 210	2.38	7 000	2.63	9 160	2.85	11 730	3.04	14 750	3.19	18 280	3.29	22 360	3.32
	50	2 930	2.16	4 220	2.47	5 810	2.79	7 730	3.08	10 030	3.36	12 750	3.60	15 940	3.80	19 640	3.94
	60	-	-	3 370	2.50	4 700	2.89	6 340	3.27	8 320	3.64	10 690	3.99	13 500	4.30	16 790	4.58
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8 640	4.34	11 030	4.79	13 860	5.20
MTZ 72	40	4 520	2.33	6 190	2.62	8 200	2.90	10 610	3.16	13 450	3.38	16 760	3.56	20 610	3.69	25 020	3.76
	50	3 490	2.29	4 990	2.66	6 800	3.03	8 960	3.39	11 530	3.74	14 540	4.05	18 050	4.34	22 090	4.57
	60	-	-	3 800	2.45	5 370	2.93	7 250	3.42	9 500	3.91	12 170	4.38	15 290	4.83	18 910	5.25
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 680	4.49	12 380	5.13	15 540	5.76
MTZ 80	40	5 390	2.71	7 250	3.03	9 490	3.35	12 150	3.66	15 280	3.94	18 930	4.19	23 150	4.40	27 990	4.57
	50	4 340	2.79	6 000	3.17	8 010	3.56	10 390	3.94	13 210	4.31	16 520	4.65	20 350	4.97	24 760	5.25
	60	-	-	4 760	3.24	6 480	3.70	8 540	4.17	11 000	4.64	13 910	5.10	17 300	5.54	21 230	5.96
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11 100	5.53	14 010	6.10	17 410	6.66

Tables de performances

R134a

Modèles	TE	-15		-10		-5		0		5		10		15		20	
	TC	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.												
MTZ 100	40	5 700	3.16	7 880	3.52	10 560	3.85	13 790	4.14	17 650	4.36	22 210	4.50	27 520	4.55	33 670	4.49
	50	4 590	3.31	6 490	3.74	8 820	4.16	11 660	4.55	15 070	4.89	19 110	5.17	23 860	5.37	29 390	5.48
	60	-	-	5 340	3.86	7 270	4.39	9 630	4.91	12 520	5.39	15 980	5.83	20 090	6.20	24 920	6.49
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12 870	6.43	16 270	6.99	20 330	7.49
MTZ 125	40	7 270	3.58	9 980	4.08	13 260	4.54	17 180	4.95	21 820	5.28	27 250	5.51	33 550	5.62	40 790	5.60
	50	5 650	3.63	8 050	4.23	10 960	4.81	14 440	5.35	18 580	5.84	23 450	6.25	29 130	6.56	35 680	6.75
	60	-	-	6 300	4.21	8 750	4.94	11 720	5.65	15 280	6.32	19 510	6.93	24 480	7.46	30 260	7.90
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15 450	7.54	19 640	8.32	24 580	9.03
MTZ 144	40	9 530	4.70	12 750	5.22	16 620	5.71	21 220	6.16	26 630	6.57	32 930	6.91	40 220	7.17	48 560	7.33
	50	7 770	4.98	10 630	5.57	14 070	6.16	18 170	6.74	23 010	7.27	28 680	7.76	35 250	8.18	42 810	8.52
	60	-	-	8 630	5.83	11 550	6.54	15 060	7.25	19 240	7.94	24 180	8.60	29 950	9.20	36 640	9.75
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19 500	9.38	24 380	10.20	30 110	10.96
MTZ 160	40	10 540	5.07	14 030	5.65	18 270	6.22	23 330	6.78	29 330	7.31	36 350	7.81	44 490	8.26	53 850	8.64
	50	8 740	5.37	11 800	6.01	15 510	6.67	19 960	7.33	25 260	7.98	31 500	8.60	38 770	9.19	47 180	9.74
	60	-	-	9 650	6.31	12 720	7.07	16 460	7.85	20 950	8.63	26 290	9.41	32 580	10.16	39 920	10.87
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 670	10.21	25 870	11.14	32 030	12.05
MTZ 200	40	11 270	6.26	15 600	6.98	20 900	7.63	27 310	8.19	34 950	8.63	43 960	8.91	54 490	9.01	66 650	8.89
	50	9 080	6.55	12 850	7.41	17 470	8.25	23 090	9.02	29 840	9.69	37 850	10.24	47 250	10.64	58 190	10.85
	60	-	-	10 570	7.65	14 380	8.70	19 070	9.72	24 770	10.68	31 630	11.54	39 770	12.27	49 340	12.85
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25 300	12.76	32 040	13.87	40 090	14.85
MTZ 250	40	14 390	7.09	19 770	8.08	26 260	9.00	34 030	9.80	43 220	10.45	53 970	10.91	66 440	11.13	80 760	11.09
	50	11 190	7.18	15 940	8.37	21 690	9.52	28 600	10.60	36 790	11.56	46 430	12.37	57 670	12.99	70 640	13.37
	60	-	-	12 480	8.34	17 330	9.78	23 210	11.18	30 260	12.51	38 630	13.72	48 470	14.78	59 930	15.65
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30 720	14.92	39 010	16.48	48 790	17.87
MTZ 288	40	18 870	9.32	25 250	10.33	32 900	11.30	42 010	12.21	52 720	13.01	65 210	13.69	79 630	14.20	96 150	14.51
	50	15 390	9.85	21 060	11.03	27 860	12.20	35 980	13.34	45 570	14.40	56 780	15.37	69 800	16.20	84 770	16.87
	60	-	-	17 090	11.54	22 870	12.95	29 810	14.35	38 090	15.72	47 860	17.02	59 290	18.23	72 540	19.30
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38 520	18.65	48 180	20.26	59 520	21.77
MTZ 320	40	20 890	10.04	27 810	11.18	36 190	12.31	46 220	13.42	58 090	14.48	71 990	15.46	88 120	16.35	106 650	17.11
	50	17 290	10.63	23 350	11.90	30 690	13.21	39 510	14.51	50 000	15.80	62 350	17.04	76 750	18.21	93 400	19.28
	60	-	-	19 140	12.49	25 220	14.00	32 610	15.55	41 500	17.09	52 080	18.62	64 540	20.11	79 070	21.53
	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41 420	20.19	51 720	22.03	63 910	23.83

LÉGENDE

P.F. Puissance frigorifique (W)
P.A. Puissance absorbée (kW)

TE Température d'évaporation (°C)
TC Température de condensation (°C)

CONDITIONS NOMINALES

• 50 Hz • Surchauffe 11.1 K
 • Sous-refroidissement 8.3 K

Tables de performances

R404A / R507

Modèles	TE	-30		-25		-20		-15		-10		-5		0		5		10	
	TC	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.
MTZ 18	30	880	0.67	1 210	0.78	1 640	0.87	2 170	0.95	2 830	1.02	3 640	1.07	4 590	1.09	5 720	1.09	7 030	1.06
	40	500	0.73	790	0.85	1 150	0.96	1 610	1.06	2 170	1.15	2 850	1.24	3 670	1.30	4 630	1.34	5 760	1.35
	50	290	0.70	510	0.83	790	0.96	1 140	1.09	1 580	1.22	2 110	1.34	2 760	1.45	3 540	1.54	4 460	1.62
	60	-	-	380	0.71	550	0.87	770	1.04	1 060	1.21	1 430	1.38	1 880	1.54	2 450	1.69	3 130	1.83
MTZ 22	30	1 210	0.75	1 680	0.94	2 240	1.12	2 920	1.28	3 720	1.41	4 650	1.50	5 720	1.55	6 950	1.54	8 350	1.47
	40	840	0.75	1 260	0.96	1 760	1.17	2 350	1.36	3 050	1.53	3 850	1.67	4 780	1.78	5 840	1.84	7 040	1.85
	50	480	0.63	820	0.87	1 230	1.11	1 710	1.35	2 270	1.57	2 920	1.78	3 670	1.96	4 540	2.10	5 520	2.20
	60	-	-	350	0.63	630	0.93	970	1.22	1 370	1.52	1 840	1.80	2 390	2.06	3 020	2.30	3 760	2.49
MTZ 28	30	1 650	1.03	2 190	1.24	2 870	1.43	3 700	1.60	4 700	1.75	5 880	1.86	7 260	1.93	8 860	1.96	10 690	1.93
	40	1 110	1.08	1 600	1.29	2 210	1.50	2 930	1.71	3 800	1.89	4 820	2.05	6 020	2.18	7 420	2.26	9 020	2.30
	50	700	1.03	1 100	1.27	1 590	1.51	2 180	1.76	2 880	1.99	3 720	2.21	4 710	2.40	5 860	2.55	7 190	2.67
	60	-	-	670	1.16	1 010	1.45	1 430	1.74	1 940	2.04	2 550	2.32	3 280	2.58	4 160	2.82	5 180	3.03
MTZ 32	30	1 760	1.24	2 390	1.46	3 190	1.66	4 180	1.85	5 370	2.01	6 800	2.14	8 480	2.24	10 440	2.29	12 700	2.28
	40	1 130	1.32	1 690	1.54	2 390	1.77	3 250	1.99	4 280	2.19	5 510	2.37	6 960	2.53	8 650	2.64	10 610	2.71
	50	720	1.33	1 170	1.59	1 730	1.85	2 410	2.11	3 230	2.37	4 220	2.61	5 390	2.83	6 770	3.03	8 390	3.18
	60	-	-	830	1.59	1 200	1.90	1 660	2.22	2 240	2.54	2 940	2.85	3 790	3.15	4 820	3.44	6 040	3.69
MTZ 36	30	2 250	1.51	2 920	1.73	3 760	1.94	4 820	2.13	6 100	2.31	7 650	2.45	9 470	2.56	11 610	2.62	14 080	2.64
	40	1 590	1.62	2 180	1.86	2 930	2.10	3 840	2.33	4 950	2.55	6 280	2.74	7 860	2.91	9 710	3.04	11 870	3.13
	50	1 110	1.68	1 590	1.94	2 180	2.22	2 910	2.50	3 800	2.77	4 870	3.03	6 160	3.27	7 680	3.49	9 460	3.67
	60	-	-	1 130	1.96	1 520	2.29	2 020	2.63	2 650	2.97	3 420	3.31	4 360	3.63	5 510	3.94	6 870	4.23
MTZ 40	30	2 180	1.59	2 990	1.87	4 000	2.15	5 210	2.42	6 650	2.67	8 350	2.90	10 320	3.10	12 590	3.25	15 180	3.36
	40	1 530	1.70	2 270	2.00	3 160	2.30	4 230	2.60	5 490	2.89	6 970	3.17	8 680	3.42	10 660	3.64	12 930	3.83
	50	1 030	1.73	1 640	2.06	2 370	2.39	3 240	2.74	4 280	3.08	5 490	3.42	6 900	3.74	8 540	4.04	10 430	4.30
	60	-	-	1 090	2.03	1 620	2.41	2 240	2.81	3 000	3.22	3 900	3.63	4 960	4.03	6 210	4.41	7 660	4.77
MTZ 44	30	2 570	1.86	3 390	2.12	4 450	2.36	5 810	2.59	7 490	2.78	9 550	2.94	12 010	3.05	14 930	3.10	18 340	3.09
	40	1 660	1.98	2 380	2.26	3 300	2.53	4 460	2.80	5 910	3.05	7 680	3.27	9 810	3.45	12 350	3.59	15 320	3.67
	50	1 070	1.98	1 630	2.29	2 350	2.62	3 270	2.94	4 420	3.25	5 840	3.55	7 570	3.82	9 660	4.06	12 140	4.25
	60	-	-	1 160	2.22	1 620	2.60	2 230	3.00	3 020	3.39	4 040	3.78	5 310	4.16	6 880	4.51	8 780	4.83
MTZ 50	30	3 170	2.11	4 130	2.40	5 370	2.69	6 950	2.94	8 900	3.16	11 270	3.34	14 100	3.45	17 440	3.50	21 340	3.47
	40	2 080	2.25	2 930	2.57	4 010	2.89	5 370	3.20	7 050	3.48	9 080	3.73	11 530	3.93	14 430	4.08	17 830	4.16
	50	1 370	2.25	2 040	2.61	2 890	2.99	3 950	3.36	5 290	3.72	6 920	4.06	8 910	4.37	11 300	4.63	14 120	4.84
	60	-	-	1 450	2.53	2 000	2.98	2 720	3.43	3 640	3.89	4 800	4.34	6 260	4.77	8 050	5.17	10 210	5.53
MTZ 56	30	3 130	2.20	4 330	2.56	5 810	2.91	7 630	3.22	9 800	3.50	12 370	3.72	15 380	3.88	18 870	3.96	22 860	3.94
	40	2 080	2.37	3 150	2.75	4 470	3.14	6 050	3.51	7 940	3.85	10 170	4.15	12 790	4.40	15 820	4.59	19 300	4.69
	50	1 300	2.41	2 180	2.84	3 250	3.28	4 530	3.72	6 060	4.15	7 880	4.55	10 020	4.91	12 520	5.22	15 420	5.47
	60	-	-	1 460	2.83	2 210	3.35	3 120	3.88	4 220	4.41	5 550	4.93	7 140	5.42	9 020	5.88	11 240	6.28
MTZ 64	30	3 810	2.51	5 160	2.90	6 830	3.29	8 870	3.65	11 300	3.97	14 180	4.24	17 530	4.44	21 410	4.57	25 840	4.61
	40	2 570	2.72	3 790	3.14	5 270	3.56	7 060	3.97	9 180	4.36	11 690	4.72	14 610	5.02	17 990	5.26	21 860	5.43
	50	1 670	2.78	2 680	3.24	3 890	3.73	5 350	4.22	7 080	4.69	9 130	5.15	11 540	5.57	14 340	5.95	17 580	6.26
	60	-	-	1 780	3.21	2 640	3.77	3 690	4.36	4 950	4.94	6 460	5.52	8 270	6.08	10 400	6.61	12 900	7.09
MTZ 72	30	4 580	2.89	6 060	3.31	7 900	3.73	10 130	4.13	12 810	4.49	15 980	4.82	19 690	5.09	23 970	5.29	28 890	5.41
	40	3 090	3.01	4 430	3.46	6 050	3.92	8 020	4.38	10 360	4.82	13 120	5.23	16 350	5.60	20 100	5.92	24 400	6.17
	50	2 000	3.06	3 110	3.56	4 440	4.08	6 040	4.62	7 960	5.15	10 230	5.67	12 900	6.17	16 010	6.62	19 620	7.03
	60	-	-	2 090	3.58	3 040	4.19	4 200	4.82	5 600	5.47	7 280	6.12	9 290	6.76	11 680	7.37	14 470	7.95
MTZ 80	30	5 140	3.36	6 900	3.84	9 030	4.32	11 590	4.78	14 610	5.21	18 140	5.60	22 230	5.93	26 900	6.19	32 210	6.37
	40	3 470	3.57	5 060	4.09	6 970	4.61	9 230	5.14	11 890	5.64	14 980	6.12	18 550	6.56	22 640	6.95	27 300	7.27
	50	2 180	3.66	3 520	4.22	5 100	4.82	6 970	5.42	9 160	6.03	11 720	6.63	14 680	7.20	18 090	7.73	21 990	8.21
	60	-	-	2 280	4.26	3 440	4.94	4 820	5.65	6 450	6.38	8 370	7.11	10 620	7.84	13 240	8.54	16 260	9.20

Tables de performances

R404A / R507

Modèles	TE	-30		-25		-20		-15		-10		-5		0		5		10	
	TC	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.	P.F.	P.A.												
MTZ 100	30	5 660	3.88	7 590	4.44	10 020	4.97	13 050	5.45	16 730	5.85	21 150	6.16	26 380	6.35	32 490	6.41	39 560	6.30
	40	3 940	4.26	5 660	4.86	7 800	5.46	10 430	6.03	13 620	6.55	17 450	6.99	21 990	7.35	27 310	7.59	33 490	7.70
	50	2 600	4.32	3 990	5.00	5 710	5.70	7 810	6.39	10 390	7.06	13 500	7.68	17 220	8.23	21 620	8.70	26 770	9.05
	60	-	-	2 600	4.78	3 770	5.61	5 240	6.47	7 070	7.31	9 330	8.14	12 080	8.92	15 420	9.64	19 390	10.27
MTZ 125	30	7 900	4.84	10 350	5.52	13 430	6.17	17 220	6.79	21 790	7.34	27 250	7.82	33 670	8.18	41 130	8.42	49 730	8.52
	40	5 570	5.33	7 780	6.05	10 490	6.78	13 790	7.49	17 760	8.17	22 490	8.78	28 060	9.32	34 560	9.76	42 060	10.08
	50	3 800	5.54	5 590	6.34	7 780	7.17	10 440	8.02	13 650	8.85	17 500	9.65	22 060	10.40	27 420	11.07	33 670	11.64
	60	-	-	3 820	6.38	5 330	7.35	7 200	8.36	9 490	9.39	12 290	10.41	15 680	11.39	19 730	12.33	24 530	13.19
MTZ 144	30	9 230	5.79	12 020	6.53	15 500	7.26	19 780	7.95	24 940	8.58	31 080	9.13	38 300	9.58	46 700	9.91	56 360	10.10
	40	6 560	6.22	9 070	7.01	12 150	7.81	15 890	8.61	20 390	9.37	25 740	10.08	32 030	10.72	39 360	11.26	47 830	11.69
	50	4 470	6.42	6 530	7.30	9 040	8.22	12 080	9.16	15 740	10.09	20 120	11.00	25 310	11.86	31 400	12.66	38 480	13.36
	60	-	-	4 450	7.40	6 210	8.48	8 380	9.59	11 040	10.74	14 270	11.88	18 170	13.00	22 820	14.09	28 310	15.11
MTZ 160	30	10 400	6.41	13 500	7.26	17 370	8.11	22 100	8.93	27 810	9.72	34 580	10.45	42 520	11.09	51 740	11.63	62 340	12.05
	40	7 460	6.89	10 250	7.79	13 670	8.72	17 820	9.65	22 790	10.57	28 690	11.46	35 610	12.29	43 660	13.05	52 930	13.71
	50	5 190	7.20	7 490	8.19	10 280	9.24	13 640	10.31	17 690	11.40	22 520	12.49	28 220	13.55	34 900	14.56	42 660	15.50
	60	-	-	5 200	8.43	7 170	9.63	9 580	10.89	12 510	12.19	16 070	13.51	20 350	14.83	25 450	16.14	31 450	17.40
MTZ 200	30	11 200	7.65	15 010	8.75	19 840	9.79	25 820	10.74	33 120	11.54	41 860	12.15	52 210	12.53	64 320	12.64	78 310	12.43
	40	7 810	8.44	11 210	9.64	15 450	10.82	20 650	11.94	26 980	12.97	34 560	13.85	43 540	14.56	54 080	15.04	66 320	15.25
	50	5 150	8.56	7 900	9.90	11 300	11.28	15 470	12.65	20 570	13.98	26 730	15.20	34 090	16.30	42 800	17.21	53 000	17.91
	60	-	-	5 160	9.48	7 470	11.12	10 370	12.81	13 990	14.49	18 470	16.13	23 930	17.67	30 530	19.09	38 390	20.34
MTZ 250	30	15 540	9.61	20 400	10.95	26 490	12.25	33 990	13.47	43 060	14.57	53 850	15.50	66 560	16.23	81 340	16.71	98 370	16.89
	40	11 040	10.55	15 410	11.97	20 770	13.42	27 310	14.83	35 180	16.17	44 540	17.39	55 570	18.46	68 430	19.32	83 290	19.95
	50	7 520	10.96	11 070	12.55	15 400	14.21	20 660	15.88	27 030	17.53	34 640	19.11	43 680	20.59	54 290	21.91	66 650	23.05
	60	-	-	7 570	12.62	10 570	14.55	14 260	16.56	18 800	18.59	24 350	20.60	31 050	22.55	39 070	24.41	48 580	26.12
MTZ 288	30	18 400	11.47	23 920	12.93	30 820	14.37	39 290	15.74	49 520	16.99	61 680	18.08	75 980	18.97	92 600	19.62	111 730	19.99
	40	12 970	12.31	17 940	13.88	24 040	15.47	31 450	17.04	40 360	18.56	50 950	19.97	63 410	21.23	77 920	22.30	94 680	23.14
	50	8 860	12.71	12 940	14.45	17 900	16.27	23 920	18.13	31 180	19.98	39 850	21.78	50 120	23.49	62 180	25.06	76 200	26.45
	60	-	-	8 790	14.66	12 280	16.78	16 580	19.00	21 840	21.26	28 240	23.52	35 950	25.75	45 160	27.90	56 050	29.92
MTZ 320	30	20 680	12.69	26 830	14.37	34 480	16.05	43 860	17.69	55 150	19.24	68 560	20.68	84 290	21.96	102 550	23.03	123 540	23.87
	40	14 750	13.65	20 290	15.43	27 060	17.27	35 270	19.11	45 120	20.94	56 790	22.69	70 490	24.34	86 430	25.84	104 800	27.15
	50	10 280	14.26	14 830	16.22	20 350	18.29	27 020	20.42	35 040	22.58	44 600	24.73	55 890	26.82	69 110	28.83	84 460	30.70
	60	-	-	10 280	16.69	14 180	19.07	18 950	21.56	24 760	24.14	31 810	26.75	40 280	29.37	50 370	31.95	62 260	34.46

LÉGENDE

P.F. Puissance frigorifique (W)
P.A. Puissance absorbée (kW)

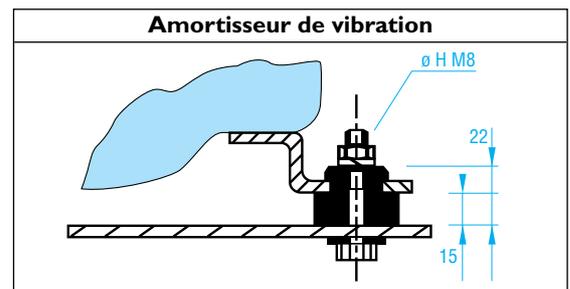
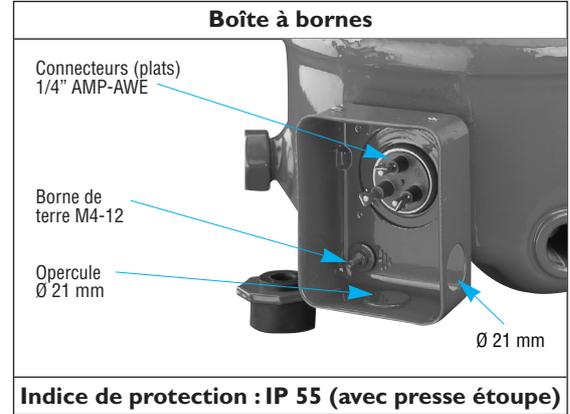
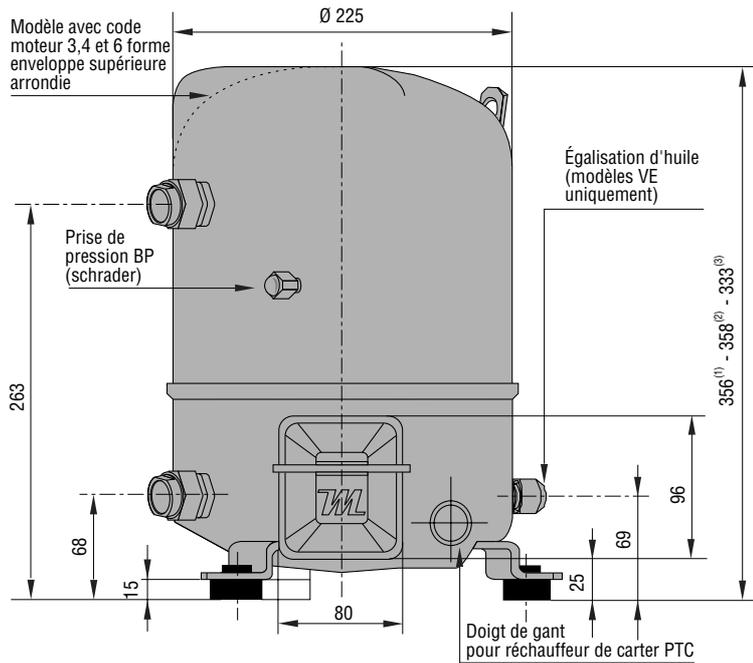
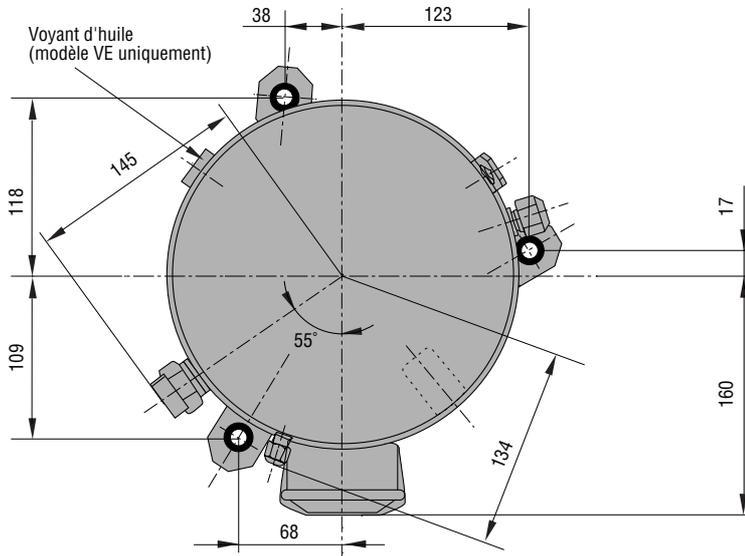
TE Température d'évaporation (°C)
TC Température de condensation (°C)

CONDITIONS NOMINALES

• 50 Hz • Surchauffe 10 K
 • Sous-refroidissement 0 K

Dimensions

I CYLINDRE

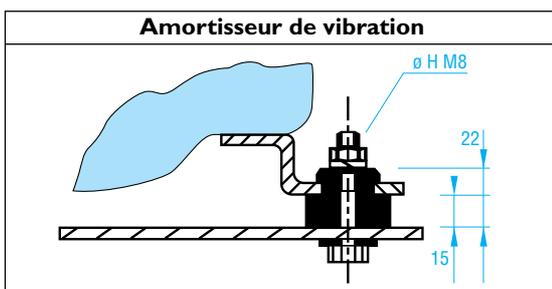
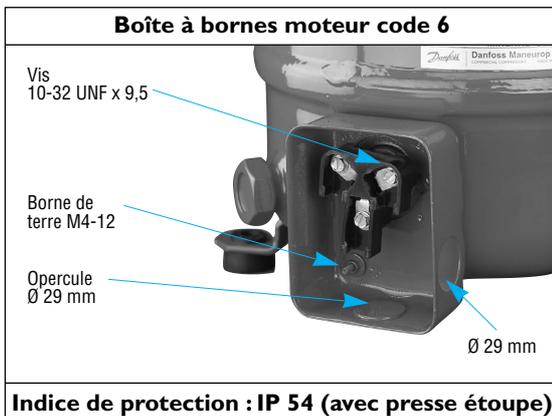
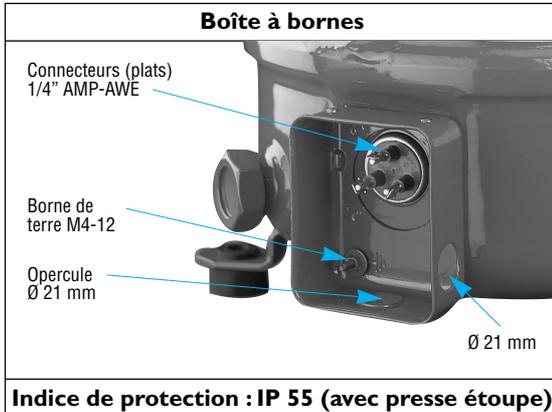


- ⁽¹⁾ MT (Z) 28 - 32 - 36 - 40/1 et MT (Z) 32 - 36/5
- ⁽²⁾ MT (Z) 32 - 36 - 40/3 - 4 - 6
- ⁽³⁾ MT (Z) 18 - 22/1 et MT (Z) 18 - 22 - 28/3 - 4 - 5 - 6

	Diamètre raccord rotolock		Diamètre tube		Vanne rotolock	
	Aspiration	Refoulement	Aspiration	Refoulement	Aspiration	Refoulement
MT / MTZ 18 JA MT / MTZ 22 JC 3/4/5/6 MT / MTZ 28 JE 3/4/5/6	1"	1"	1/2"	3/8"	V06	V01
MT / MTZ 22 JCI	1"1/4	1"	5/8"	3/8"	V09	V01
MT / MTZ 28 JEI MT / MTZ 32 JF MT / MTZ 36 JG MT / MTZ 40 JH	1"1/4	1"	5/8"	1/2"	V09	V06

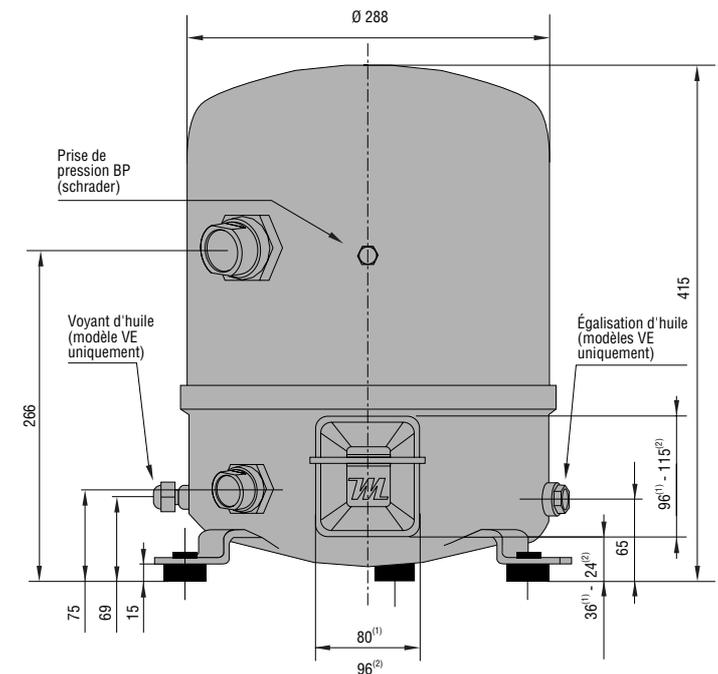
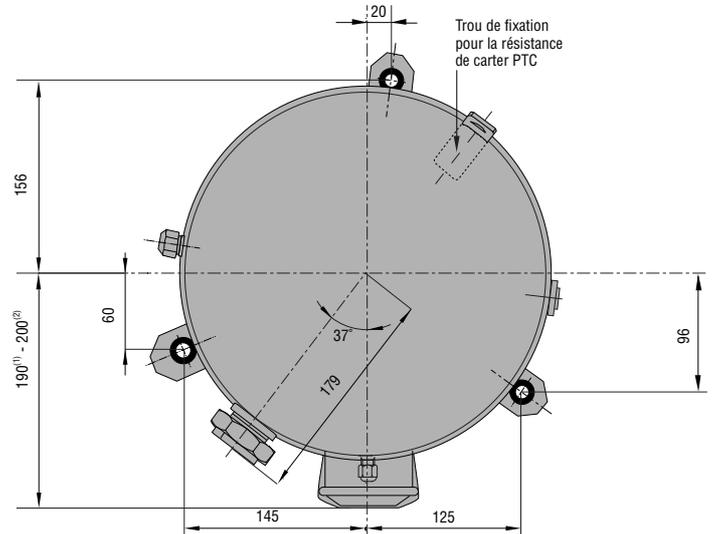
Dimensions

2 CYLINDRES



⁽¹⁾ MT (Z) 2 cyl. Code I-3-4-7-9

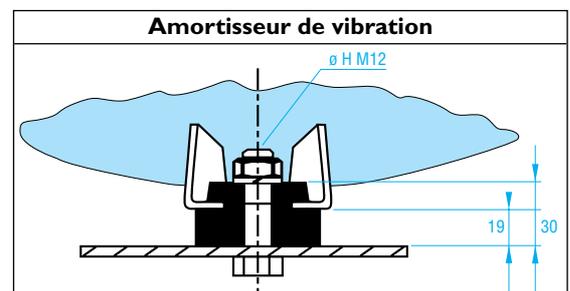
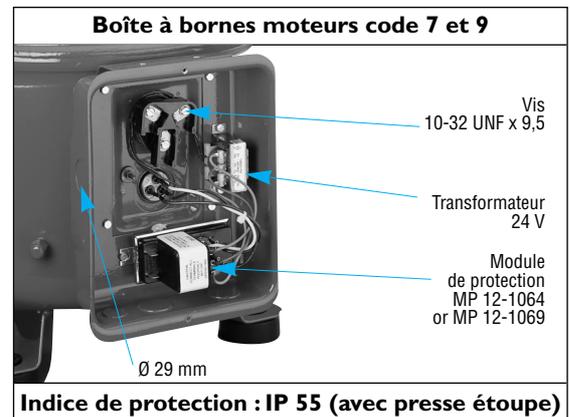
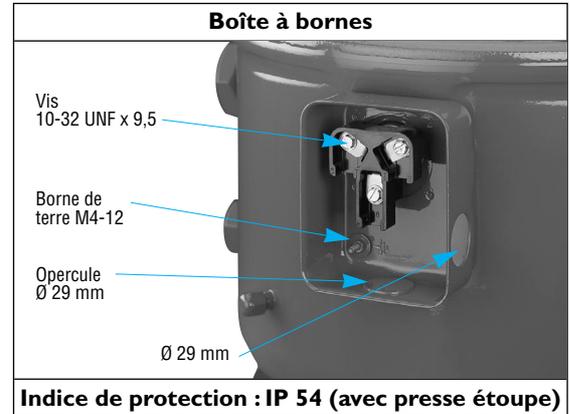
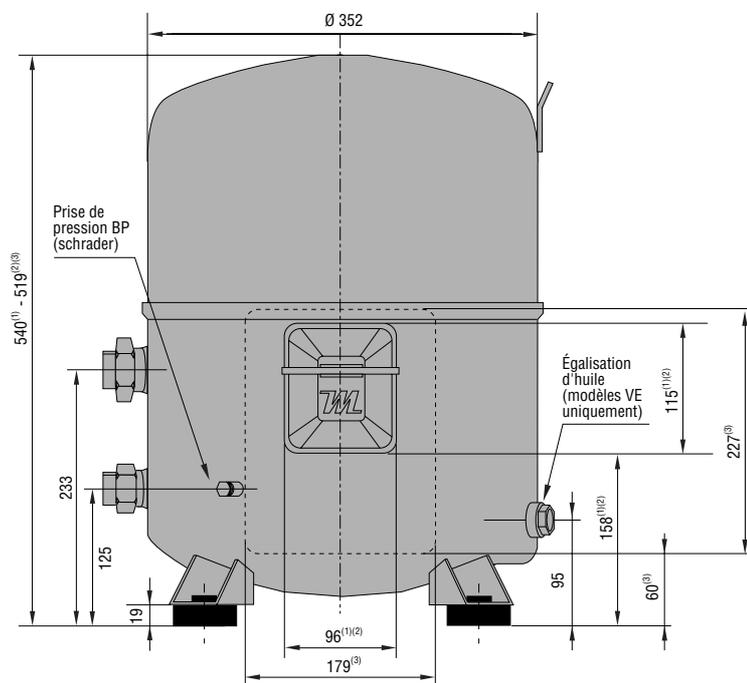
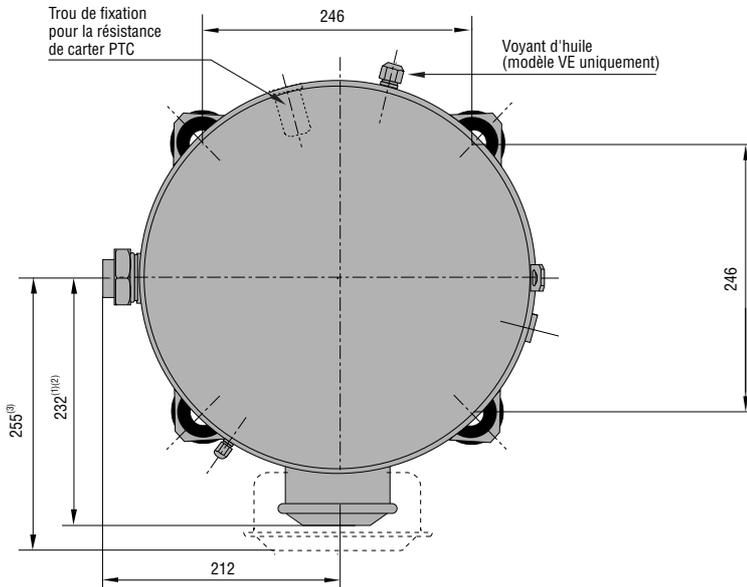
⁽²⁾ MT (Z) 2 cyl. Code 6



	Diamètre raccord rotolock		Diamètre tube		Vanne rotolock	
	Aspiration	Refolement	Aspiration	Refolement	Aspiration	Refolement
MT / MTZ 44 HJ MT / MTZ 45 HJ MT / MTZ 50 HK MT / MTZ 51 HK MT / MTZ 56 HL MT / MTZ 57 HL MT / MTZ 64 HM MT / MTZ 65 HM MT / MTZ 72 HN MT / MTZ 73 HN	1"3/4	1"1/4	7/8"	3/4"	V07	V04
MT / MTZ 80 HP MT / MTZ 81 HP	1"3/4	1"1/4	1"1/8	3/4"	V02	V04

Dimensions

4 CYLINDRES

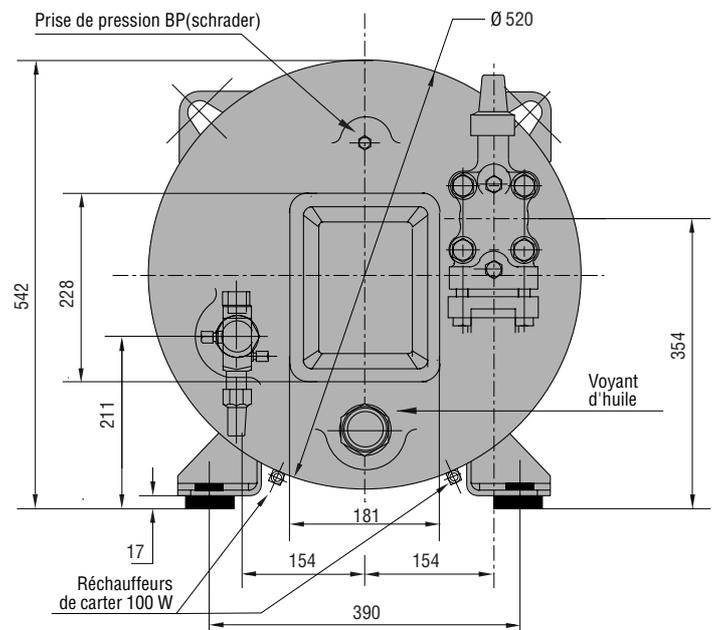
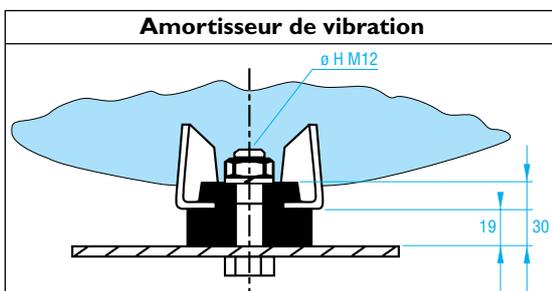
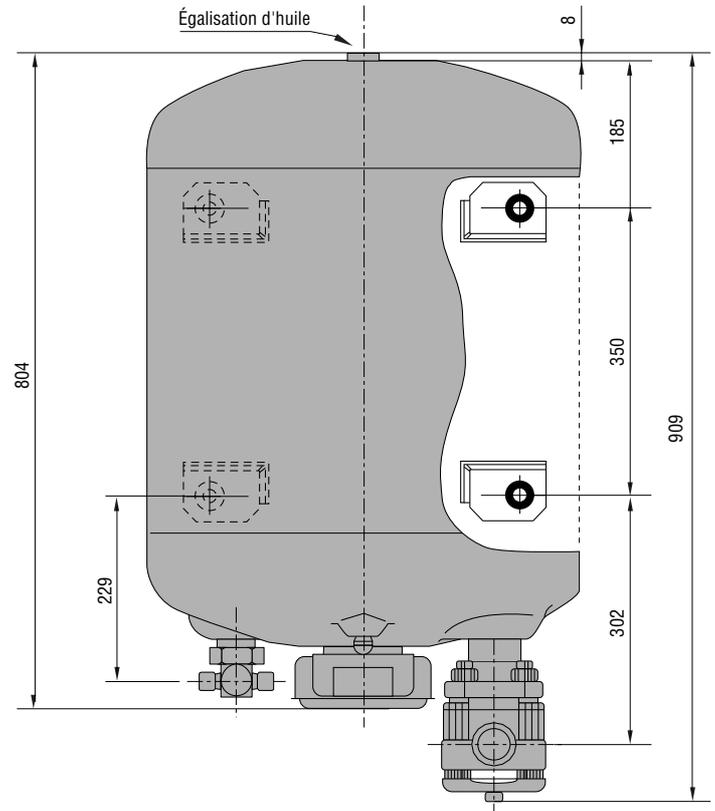
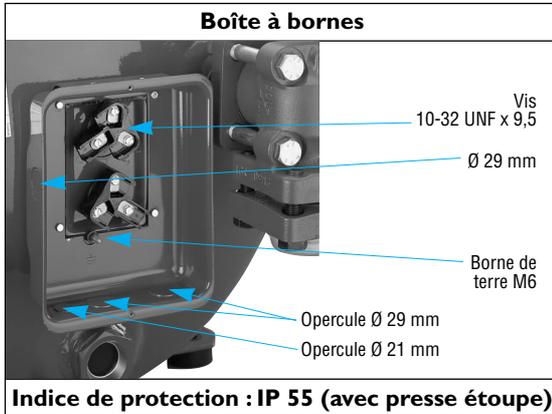


- ⁽¹⁾ MT (Z) 144 - 160/3-4-6
⁽²⁾ MT (Z) 100 - 125/3-4-6
⁽³⁾ MT (Z) Code 7 - 9

	Diamètre raccord rotolock		Diamètre tube		Vanne rotolock	
	Aspiration	Refoulement	Aspiration	Refoulement	Aspiration	Refoulement
MT / MTZ 100 HS MT / MTZ 125 HU MT / MTZ 144 HV MT / MTZ 160 HW	1"3/4	1"1/4	1"1/8	3/4"	V02	V04

Dimensions

8 CYLINDRES



	Diamètre raccord rotolock		Diamètre tube		Vanne rotolock	
	Aspiration	Refolement	Aspiration	Refolement	Aspiration	Refolement
MT / MTZ 200 HSS	Bride de raccordement	1"3/4	1"5/8	1"1/8	V12*	V02
MT / MTZ 250 HUU		1"3/4	2"1/8	1"1/8		V02
MT / MTZ 288 HVVF		1"3/4	2"1/8	1"3/8		V10
MT / MTZ 320 HWW		1"3/4	2"1/8	1"3/8		V10

* cette vanne est fournie avec le compresseur équipé de son raccord à braser (sleeve) de dimension appropriée au compresseur.

Caractéristiques électriques et schémas de câblage

COMPRESSEURS MONOPHASÉS

Code moteur	LRA - Intensité rotor bloqué (A)		MCC - Intensité maximale de service (A)		Résistance bobinage (Ω) ($\pm 7\%$ à 20° C)			
	1	5	1	5	1		5	
Phase					principal	démarrage	principal	démarrage
MT / MTZ 18 JA	51	41	13	12	1.36	4.82	1.78	4.74
MT / MTZ 22 JC	49.3	41	17	15	1.25	2.49	1.78	4.74
MT / MTZ 28 JE	81	55	25	16	0.74	1.85	1.16	3.24
MT / MTZ 32 JF	84	70	26.5	20	0.64	2.85	0.89	4.35
MT / MTZ 36 JG	84	70	30	20	0.64	2.85	0.89	4.35
MT / MTZ 40 JH	99	-	34	-	0.53	2.00	-	-
MT / MTZ 44 HJ	103	-	34	-	0.41	1.90	-	-
MT / MTZ 45 HJ	143	-	37	-	0.33	1.95	-	-
MT / MTZ 50 HK	143	-	37	-	0.33	1.95	-	-
MT / MTZ 51 HK	146	-	46	-	0.31	2.00	-	-
MT / MTZ 56 HL	146	-	46	-	0.31	2.00	-	-
MT / MTZ 57 HL	148	-	53	-	0.32	1.32	-	-
MT / MTZ 64 HM	148	-	53	-	0.32	1.32	-	-
MT / MTZ 65 HM	148	-	53	-	0.32	1.32	-	-

TABLE DE SÉLECTION CONDENSATEURS ET RELAIS DE DÉMARRAGE

Modèles	50 Hz		PSC/CSR		CSR uniquement	
			Condensateurs permanents (1)		Condens. démarrage (2)	Relais démarrage
	(A) μ F	(C) μ F	(B) μ F			
MT / MTZ 18 JA-5	20	10	100		tous modèles 3ARR3J4A4	
MT / MTZ 22 JC-5	20	10	100			
MT / MTZ 28 JE-5	20	10	100			
MT / MTZ 32 JF-5	25	10	135			
MT / MTZ 36 JG-5	25	10	135			

Modèles	60 Hz		PSC/CSR		CSR uniquement	
			Condensateurs permanents (1)		Condens. démarrage (2)	Relais démarrage
	(A) μ F	(C) μ F	(B) μ F			
MT / MTZ 18 JA-I	15	10	-	-	tous modèles 3ARR3J4A4	
MT / MTZ 22 JC-I	15	30	100			
MT / MTZ 28 JE-I	25	25	135			
MT / MTZ 32 JF-I	25	20	100			
MT / MTZ 36 JG-I	25	20	100			
MT / MTZ 40 JH-I	35	20	100			
MT / MTZ 44 / 45 HJ-I	30	15	135			
MT / MTZ 50 / 51 HK-I	30	15	135			
MT / MTZ 56 / 57 HL-I	30	20	200			
MT / MTZ 64 / 65 HM-I	30	25	235			

(1) Condensateurs permanents : 440 Volts - 10 000 heures minimum

(2) Condensateurs de démarrage : 330 Volts

“Trickle circuit”

Le système “trickle circuit” permet le réchauffage du compresseur pendant les périodes d'arrêt par l'injection d'un courant de faible intensité au travers de la phase auxiliaire et d'un des condensateurs permanents.

L'utilisation des principes PSC ou CSR, avec la connexion type “trickle circuit”, permet la suppression du réchauffeur de carter pour les modèles MT / MTZ 18 - 22. Pour les compresseurs de puissance supérieure (MT / MTZ 28 - 64) l'utilisation du réchauffeur de carter PTC est recommandée.

Câblage PSC

Ce type de câblage peut être utilisé sur des circuits frigorifiques utilisant une

détente par tube capillaire ou des détendeurs automatiques. L'égalisation des pressions d'aspiration et de refoulement doit être garantie avant tout redémarrage du compresseur en raison du faible couple de démarrage induit par ce système.

Câblage CSR

Ce système permet d'accroître le couple de démarrage du compresseur par l'adjonction d'un condensateur de démarrage en liaison avec le condensateur permanent.

Ce système peut être utilisé sur des circuits frigorifiques à détente par tube capillaire et détendeurs automatiques ou thermostatiques. Le condensateur de démarrage n'est

connecté que pendant la phase de démarrage ; un relais de tension le déconnecte automatiquement. Les compresseurs monophasés sont équipés d'une protection interne de type bimétal sensible au couple température / intensité.

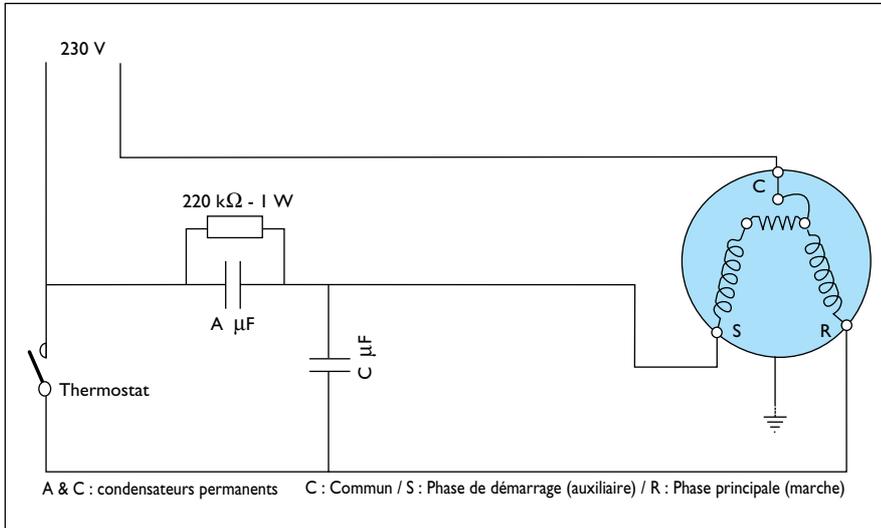
Les intensités des phases auxiliaires et principales sont contrôlées de même que la température du bobinage.

Après une coupure de ce protecteur, un délai pouvant aller jusqu'à 2 voir 4 heures peut être nécessaire pour obtenir son réenclenchement.

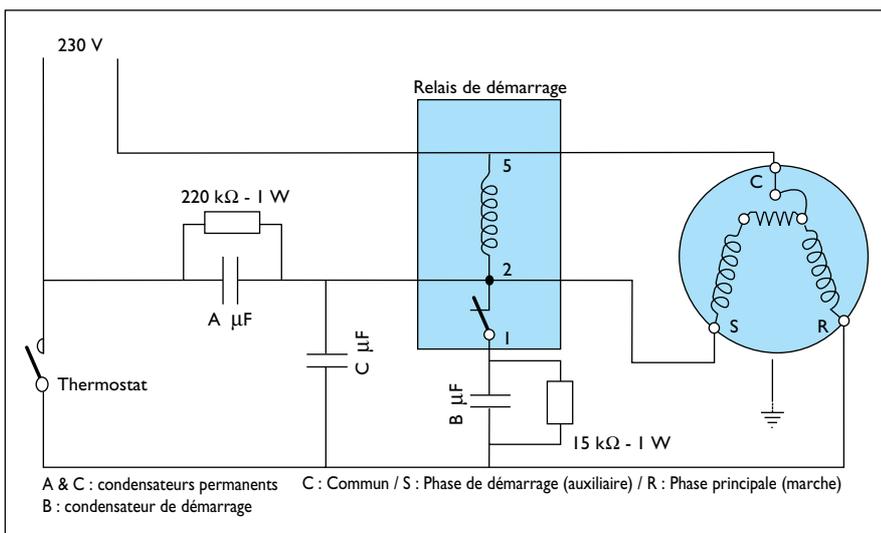
En cas de coupure, il est essentiel de contrôler si la tension d'alimentation et la valeur apparaissant sur la plaque signalétique sont en correspondance.

Caractéristiques électriques et schémas de câblage

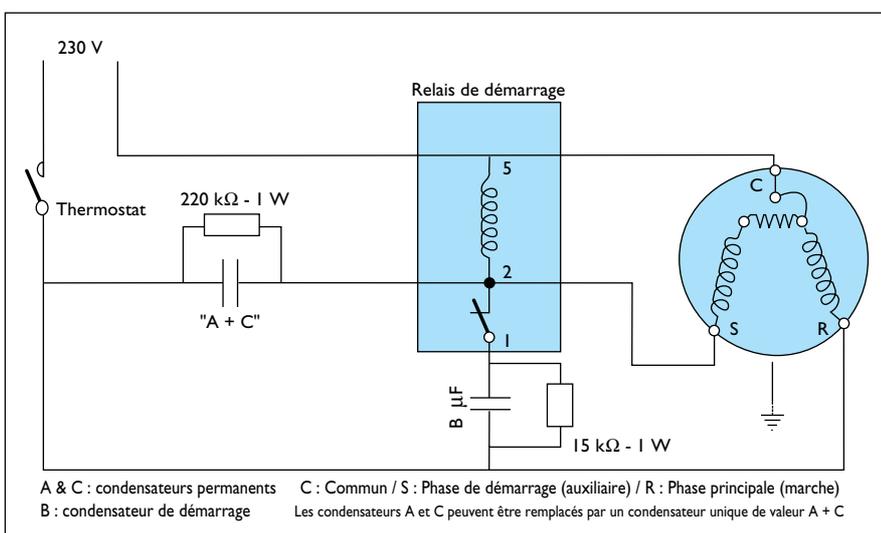
SCHÉMAS DE CÂBLAGE CONSEILLÉS



**Monophasé
Câblage PSC avec
"trickle circuit"**



**Monophasé
Câblage CSR avec
"trickle circuit"**



**Monophasé
Câblage CSR sans
"trickle circuit"**

Caractéristiques électriques et schémas de câblage

COMPRESSEURS TRIPHASÉS

Code moteur	LRA - Intensité rotor bloqué (A)					MCC - Intensité maximale de service (A)					Résistance bobinage (Ω) (± 7 % à 20° C)				
	3	4	6	7	9	3	4	6	7	9	3	4	6	7	9
MT / MTZ 18 JA	38	16	-	-	-	9	5	-	-	-	2.49	10.24	-	-	-
MT / MTZ 22 JC	38	16	38	-	-	11	6	11	-	-	2.49	10.24	2.49	-	-
MT / MTZ 28 JE	57	23	57	-	-	16	7.5	16	-	-	1.37	7.11	1.37	-	-
MT / MTZ 32 JF	60	25	60	-	-	18	8	18	-	-	1.27	6.15	1.27	-	-
MT / MTZ 36 JG	74	30	74	-	-	17	9	17	-	-	1.16	5.57	1.16	-	-
MT / MTZ 40 JH	98	38	74	-	-	22	10	18	-	-	0.95	4.56	0.95	-	-
MT / MTZ 44 HJ	100	42	92	-	-	22	9.5	18	-	-	0.74	3.80	0.96	-	-
MT / MTZ 45 HJ	117	48.5	-	-	-	23	9.5	-	-	-	0.62	3.32	-	-	-
MT / MTZ 50 HK	117	42	92	-	68	23	12	18	-	15	0.62	3.80	0.96	-	1.82
MT / MTZ 51 HK	125	48.5	-	-	-	28	11.5	-	-	-	0.62	3.60	-	-	-
MT / MTZ 56 HL	125	60	106	44	68	28	12	21	12	15	0.62	2.41	0.82	2	1.82
MT / MTZ 57 HL	128	64	-	-	-	31	12	-	-	-	0.59	2.39	-	-	-
MT / MTZ 64 HM	128	67	117	-	68	31	15	23	-	17	0.59	2.41	0.71	-	1.82
MT / MTZ 65 HM	128	64	-	-	-	30	14	-	-	-	0.59	2.39	-	-	-
MT / MTZ 72 HN	128	80	135	-	57	30	15.5	27	-	18	0.59	1.90	0.62	-	1.81
MT / MTZ 73 HN	155	80	-	-	-	47	17	-	-	-	0.46	1.90	-	-	-
MT / MTZ 80 HP	155	80	135	-	85	42	18	29	-	22	0.46	1.90	0.53	-	1.28
MT / MTZ 81 HP	155	80	-	-	-	47	19	-	-	-	0.46	1.90	-	-	-
MT / MTZ 100 HS	157	78.5	126	61	92	43	22	35	18	24	0.50	1.85	0.67	3.10	1.26
MT / MTZ 125 HU	210	105	170	73	129	54	27	43	19	29	0.38	1.57	0.43	2.51	0.84
MT / MTZ 144 HV	259	115	208	90	143	64	30	51	22	36	0.27	1.19	0.37	2.00	1.10
MT / MTZ 160 HW	259	130	208	99	143	70	36	51	28	36	0.27	1.10	0.37	1.76	1.10
MT / MTZ 200 HSS	314	158	252	-	-	86	44	70	-	-	0.50	1.85	0.67	-	-
MT / MTS 250 HUU	420	210	340	-	-	108	54	86	-	-	0.38	1.57	0.43	-	-
MT / MTZ 288 HVV	518	230	416	-	-	128	60	102	-	-	0.27	1.19	0.37	-	-
MT / MTZ 320 HWW	518	260	416	-	-	140	72	102	-	-	0.27	1.10	0.37	-	-

Note : pour les moteurs triphasés, les résistances de bobinage mesurées sont la somme des deux résistances de bobinage tel que représenté sur les schémas ci-après.

PROTECTION MOTEUR ET SCHÉMAS DE CÂBLAGE CONSEILLÉS

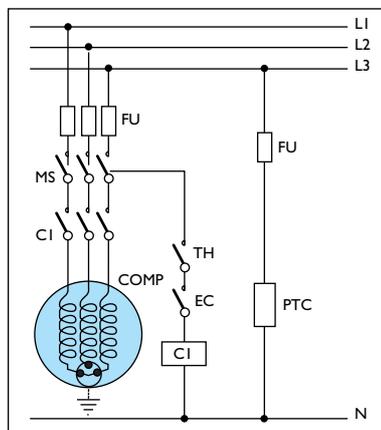
Les compresseurs triphasés codes 3 - 4 - 6 et les compresseurs 2 cylindres codes 7 - 9 sont équipés d'une protection moteur interne. Ce protecteur est implanté au point étoile du moteur. L'intervention du protecteur conduit à l'ouverture simultanée des 3 phases.

Les compresseurs triphasés 4 cylindres codes 7 et 9 sont protégés par un module électronique implanté dans la boîte

à bornes. Des sondes de température, insérées dans le bobinage du moteur, transmettent l'information au module électronique.

Note : lorsqu'une coupure de la protection intervient, le temps nécessaire à son réenclenchement peut atteindre 3 heures.

Sur tous les compresseurs triphasés, un réchauffeur de carter PTC est nécessaire.

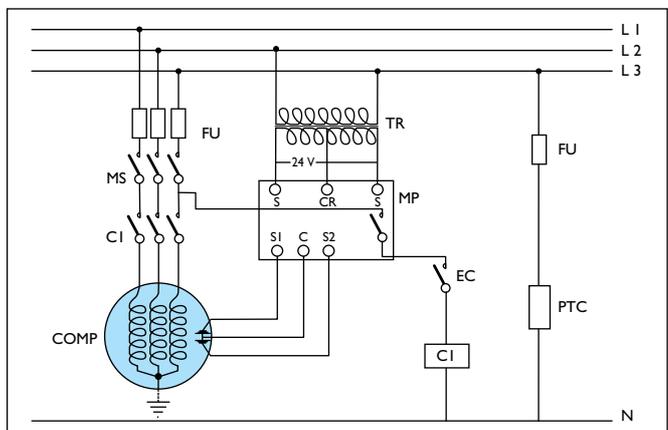


LÉGENDE :

- FU** fusible
- MS** sectionneur
- CI** contacteur compresseur
- TH** thermostat
- EC** contrôle externe comp.
- COMP** compresseur
- MP** module de protection
- PTC** réchauffeur de carter
- TR** transformateur

Compresseur avec IOL (protecteur interne de surintensité)

Tous les compresseurs code 3, 4, 6 et les 2 cylindres code 7 et 9. Le protecteur IOL protège le moteur contre les échauffements trop importants, la surintensité et les conditions rotor bloqué.

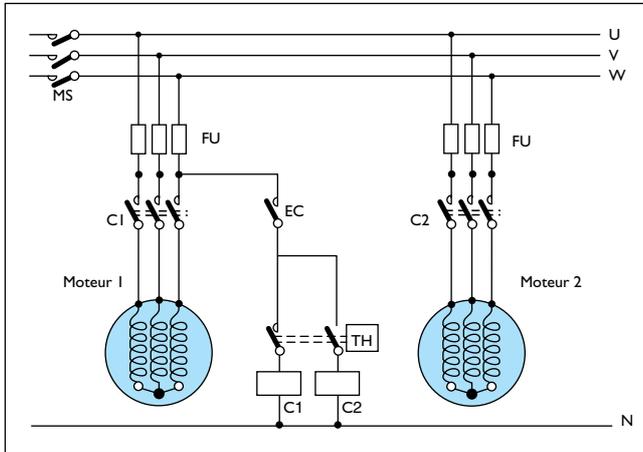


Compresseurs avec module de protection externe (compresseurs 4 cylindres codes 7 et 9).

Le module protège le moteur contre les échauffements trop importants et les conditions rotor bloqué. Un disjoncteur ou un relais thermique est requis pour protéger le moteur contre les surintensités.

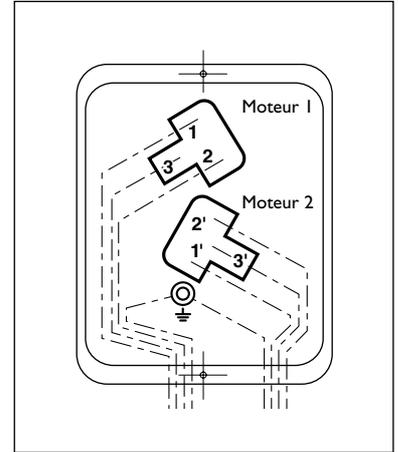
Caractéristiques électriques et schémas de câblage

COMPRESSEURS 8 CYLINDRES



LÉGENDE :

- FU fusible
- MS sectionneur
- C1-C2 contacteur compresseur
- TH thermostat
- EC contrôle externe compresseur



Attention : s'assurer que l'ordre des phases soit le même pour les deux compresseurs lors du raccordement.

La séquence de fonctionnement suivante est obligatoire : démarrer le compresseur 1 en premier puis le compresseur 2. Pour l'arrêt, stopper le compresseur 2 en premier puis le compresseur 1. Le compresseur 1 est à fonctionnement prioritaire.

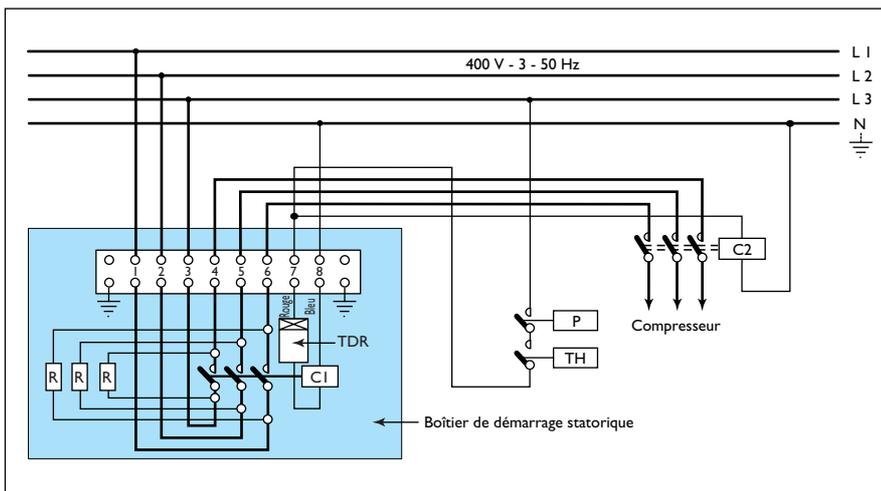
KIT DE DÉMARRAGE 2 ET 4 CYLINDRES

Dans de nombreux pays, la réduction de l'intensité de démarrage est imposée pour les compresseurs triphasés. Pour ces réglementations, Danfoss Maneurop offre des kits de démarrage à résistance statorique qui possèdent les avantages suivants :

- l'intensité de démarrage peut être réduite de 50% par rapport à la valeur nominale
- peuvent être utilisés sur les installations existantes utilisant les compresseurs Danfoss Maneurop standard
- réduisent le stress mécanique au

démarrage et augmentent ainsi la durée de vie de ces pièces

Note importante : le nombre de démarrage doit être limité à 6 par heure. Une égalisation de pression HP / BP est nécessaire avant le démarrage.



LÉGENDE :

- TH thermostat
- P pressostat
- TDR temporisation
- C1 contacteur de circuitage résistances
- C2 contacteur compresseur

Modèles	LRA - Intensité rotor bloqué (A)	Intensité de démarrage (A) avec le kit de démarrage	Référence kit de démarrage
MT / MTZ 50 HK4	42	22	SCR 01 - 5.6Ω Réf. 7702003
MT / MTZ 64 HM4	67	26	
MT / MTZ 80 HP4	68	27	
MT / MTZ 100 HS4	78.5	48	
MT / MTZ 125 HU4	105	51	SCR 03 - 2.2Ω Réf. 7705001
MT / MTZ 144 HV4	115	58	
MT / MTZ 160 HW4	130	64	

Informations générales et normes

MARQUES DE CONFORMITÉ

NORMES FRANÇAISES	VERBAND DEUTSCHER ELEKTROTECHNIKER	UNDERWRITERS LABORATORIES INC.	EUROPEAN DIRECTIVE

La plupart des compresseurs Maneurop® MT / MTZ répondent aux normes internationales de sécurité et sont approuvés par les organismes ci-dessus.

Tous les modèles MT & MTZ sont marqués CE. Se référer au bulletin technique TI2-011 pour une liste détaillée.

INDICE D'ÉVOLUTION TECHNIQUE

EX: MT125 HU 4 DVE

	I	3	4	5	6	7	9
MT 18	P	M	A	B	-	-	-
MT 22	S	M	A	P	M	-	-
MT 28	R	M	A	N	M	-	-
MT 32	M	E	C	L	A	-	*
MT 36	Q	F	E	B	F	-	-
MT 40	N	F	E	-	G	-	-
MT 44	E	A	A	-	*	-	-
MT 45	A	*	A	-	-	-	-
MT 50	E	A	B	-	A	A	*
MT 51	A	*	A	-	*	-	-
MT 56	C	A	A	-	A	*	*
MT 57	A	*	A	-	-	-	-
MT 64	D	C	C	-	A	-	*
MT 65	A	*	A	-	*	-	-
MT 72	-	A	A	-	A	-	*
MT 73	-	*	A	-	-	-	-
MT 80	-	*	A	-	*	-	*
MT 81	-	*	A	-	-	-	-
MT 100	-	D	D	-	D	*	*
MT 125	-	D	D	-	D	*	*
MT 144	-	*	*	-	*	*	*
MT 160	-	D	D	-	D	*	*
MT 200	-	A	A	-	A	-	-
MT 250	-	A	A	-	A	-	-
MT 288	-	A	A	-	-	-	-
MT 320	-	A	A	-	A	-	-

	I	3	4	5	6	7	9
MTZ 18	A	A	A	*	-	-	-
MTZ 22	*	A	A	*	A	-	-
MTZ 28	A	A	A	*	A	-	-
MTZ 32	A	A	A	*	A	A	A
MTZ 36	A	A	A	*	A	-	-
MTZ 40	A	A	A	-	B	-	-
MTZ 44	*	*	A	-	*	-	-
MTZ 45	A	*	A	-	-	-	-
MTZ 50	*	*	B	-	*	A	*
MTZ 51	A	*	A	-	*	-	-
MTZ 56	*	*	A	-	*	*	*
MTZ 57	A	*	A	-	-	-	-
MTZ 64	*	*	B	-	*	-	*
MTZ 65	A	*	A	-	-	-	-
MTZ 72	-	*	A	-	*	-	*
MTZ 73	-	*	A	-	*	-	-
MTZ 80	-	*	A	-	*	-	*
MTZ 81	-	*	A	-	-	-	-
MTZ 100	-	*	*	-	*	*	*
MTZ 125	-	*	*	-	*	*	*
MTZ 144	-	*	*	-	*	*	*
MTZ 160	-	*	*	-	*	*	*
MTZ 200	-	A	A	-	-	-	-
MTZ 250	-	A	A	-	A	-	-
MTZ 288	-	A	A	-	-	-	-
MTZ 320	-	A	A	-	A	-	-

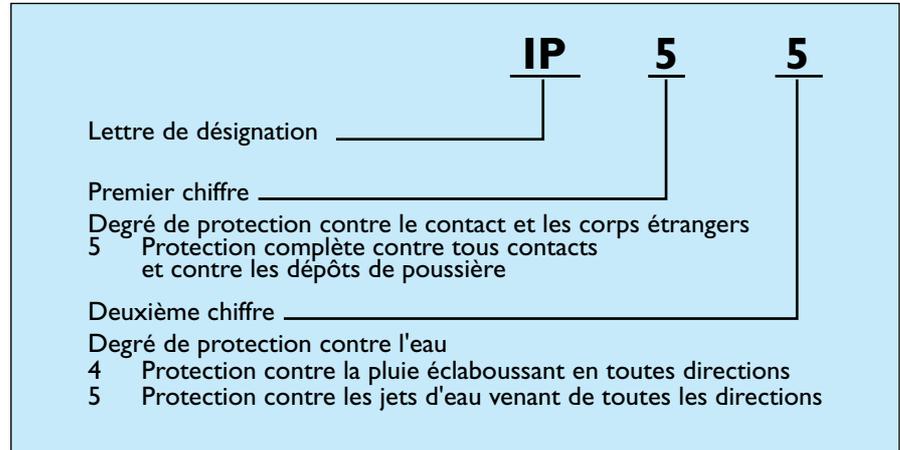
* vide

Divers

INDICE DE PROTECTION IP

Les indices de protection IP des boîtiers de raccordement électrique sont indiqués sur les plans des compresseurs (voir pages correspondantes).

Les informations ci-contre indiquent les différentes combinaisons possibles suivant la norme CEI 529. Les indices IP des boîtiers électriques ne sont valides que lorsque les éléments presse étoupe sont correctement dimensionnés et possèdent eux-mêmes un indice IP au minimum équivalent à celui mentionné.



CONDITIONNEMENT ET EMBALLAGE

Modèles	Poids (kg)	Emballages individuels				Emballages multiples				
		Poids net (kg)	Nbr	Emballage individuel (mm)	Dimension palette (mm)	gerbage	Poids net (kg)	Nbr	Dimension totale (mm)	Emballage
1 cylindre										
MT / MTZ 18	21	142	6	330x295x385	1000x600x510	4	279	12	1200x800x500	4
MT / MTZ 22	21	142					279			
MT / MTZ 28	23	151					295			
MT / MTZ 32	24	158					305			
MT / MTZ 36	25	164					322			
MT / MTZ 40	26	168					329			
2 cylindres										
MT / MTZ 44 / 50	35	227	6	395x365x455	1115x800x560	4	294	8	1200x800x550	4
MT / MTZ 45 / 51	37	239					306			
MT / MTZ 56 / 64	37	239					306			
MT / MTZ 57 / 65	39	254					333			
MT / MTZ 72 / 80	40	257					342			
MT / MTZ 73 / 81	41	262					347			
4 cylindres										
MT / MTZ 100	60	398	6	485x395x600	1200x1000x730	4	388	6	1200x800x650	4
MT / MTZ 125	64	414					404			
MT / MTZ 144	67	430					420			
MT / MTZ 160	69	444					434			
8 cylindres										
MT / MTZ 200	170	184	1	1000x605x585	1000x605x720	4				
MT / MTZ 250	175	189								
MT / MTZ 288	178	192								
MT / MTZ 320	180	194								

Fluides frigorigènes et lubrifiants

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Lors du choix du fluide frigorigène, différents aspects doivent être pris en considération :

- législation actuelle et future
- sécurité
- plage d'application au regard des conditions d'utilisation envisagées
- puissance frigorifique et le coefficient de performance du compresseur

- recommandations et guides d'application du constructeur du compresseur

D'autres éléments peuvent influencer le choix final :

- considérations environnementales
- standardisation des fluides frigorigènes et des lubrifiants

- coût des fluides frigorigènes
- disponibilité des fluides frigorigènes.

Le tableau ci-dessous donne une vue d'ensemble des combinaisons fluide frigorigène / lubrifiant / compresseur pour les compresseurs Maneurop® MT / MTZ.

Fluide frigorigène	Classif.	Type lubrifiant	Type compresseur	Lubrifiant Danfoss Maneurop	Application
R22	HCFC	Minéral	MT	Huile blanche, I60P	Haute et moyenne temp.
R407C	HFC	Polyolester	MTZ	Huile polyolester, I60PZ	Haute et moyenne temp.
R134a	HFC	Polyolester	MTZ	Huile polyolester, I60PZ	Haute et moyenne temp.
R404A	HFC	Polyolester	MTZ	Huile polyolester, I60PZ	Moyenne température
R507	HFC	Polyolester	MTZ	Huile polyolester, I60PZ	Moyenne température
Fluides frigorigènes de transition à base de R22		Alkylbenzene ABM	MT	Huile alkylbenzène I60ABM Note : la charge initiale I60P doit-être remplacée par de l'huile I60ABM.	Haute et moyenne temp.
Hydrocarbones	Danfoss Maneurop n'autorise pas l'utilisation des hydrocarbones dans ses compresseurs				

Selon le protocole de Montréal les fluides frigorigènes CFC tels que R12 et R502 ne doivent plus être utilisés dans les installations neuves dans les pays signataires.

Aussi, les performances et autres données pour ces fluides ne sont pas décrites dans ce document. Cependant, les compresseurs Danfoss Maneurop de type MT sont utilisables

avec ces fluides frigorigènes et peuvent toujours être utilisés en remplacement sur les installations existantes.

R22

Le fluide frigorigène R22 est un HCFC toujours très utilisé. Il possède un faible niveau ODP (Potentiel de Destruction de la couche d'Ozone) et par conséquent est en voie d'interdiction.

Référez-vous à votre législation nationale. Le compresseur Maneurop® MT est défini pour être utilisé avec du R22, et de ce fait il est livré avec une charge initiale d'huile minérale I60P.

Utiliser la plage d'application (p 8) et les tables de performances (p 10 et p 11) pour effectuer la sélection du compresseur.

R407C

Le fluide frigorigène R407C est un HFC aux propriétés thermodynamiques comparables à celles du R22. Le R407C avec un ODP égal à zéro est considéré comme le remplaçant du R22. Le fluide frigorigène R407C est un mélange zéotrope et possède un glissement de température de l'ordre de 6K.

Pour de plus amples informations sur les fluides frigorigènes zéotropes, vous référer au chapitre spécifique p 9. Le R407C doit toujours être chargé en phase liquide. Pour les applications R407C, toujours utiliser les compresseurs Maneurop® MTZ qui sont chargés en huile polyolester Danfoss Maneurop I60PZ.

Utiliser la plage d'application (p 8) et les tables de performances (p 12 & p 13) pour sélectionner le compresseur.

Les compresseurs Maneurop® MT ne doivent jamais être utilisés avec le fluide frigorigène R407C, même si l'huile minérale est remplacée par de l'huile polyolester.

Fluides frigorigènes et lubrifiants

R134a

Le fluide frigorigène R134a est un HFC aux propriétés thermodynamiques comparables au fluide frigorigène CFC R12.

Le R134a avec un ODP égal à zéro est généralement considéré comme un remplaçant du R12. Pour les applications avec hautes températures d'évaporation

et de condensation, le R134a est le fluide idéal. Le R134a est un fluide frigorigène pur, donc azéotrope. Il faut toujours utiliser de l'huile polyolester avec le R134a. Les compresseurs Maneurop® MTZ chargés en usine avec de l'huile polyolester I60PZ doivent être employés pour ce réfrigérant.

Utiliser la plage d'application (p 8) et les tables de performances (p 14 & p 15) pour sélectionner le compresseur. Les compresseurs Maneurop® MT ne doivent jamais être utilisés avec le fluide frigorigène R134a, même si l'huile minérale est remplacée par de l'huile polyolester.

R404A

Le fluide frigorigène R404A est un HFC aux propriétés thermodynamiques comparables au fluide frigorigène CFC R502.

Le R404A a un ODP de zéro (ODP= 0) et est généralement considéré comme un remplaçant du R502.

Le R404A est plus spécialement défini pour les applications basse température mais peut aussi être utilisé en application moyenne température.

Le R404A est un mélange et possède un très petit glissement de température.

Il doit, par conséquent, toujours être chargé en phase liquide. Mais pour la plupart des autres aspects, ce glissement de température peut être négligé.

En raison de ce léger glissement de température, le R404A est dit mélange presque azéotrope.

Pour plus d'informations, se référer au chapitre spécifique p 9.

Pour les applications basse température (allant jusqu'à -45°C), les compresseurs Maneurop® LTZ doivent être sélectionnés. Se référer au guide d'applications LTZ.

Pour les applications moyennes températures, avec du R404A, toujours choisir les compresseurs Maneurop® MTZ avec leur charge I60PZ lubrifiant polyolester.

Utiliser la plage d'application (p 8) et les tables de performances (p 16 & p 17) pour sélectionner le compresseur approprié. Les compresseurs Maneurop® MT ne doivent jamais être utilisés avec le fluide frigorigène R404A, même si l'huile minérale a été remplacée par de l'huile polyolester.

R507

Le fluide frigorigène R507 est un HFC aux propriétés thermodynamiques comparables à celles du fluide frigorigène CFC R502 et virtuellement égales à celles du R404A.

Le R507 possède un ODP égal à zéro (ODP = 0) et est communément considéré comme l'un des remplaçant du R502. Comme le R404A, le R507 est particulièrement bien défini pour les applications à basse température d'évaporation mais il peut également

être utilisé en application moyenne température.

Le R507 est un mélange azéotrope ne possédant, par conséquent, pas de glissement de température.

Pour les applications basse température allant jusqu'à des températures d'évaporation de -45 °C, les compresseurs Maneurop® LTZ doivent être utilisés.

Se référer au guide de sélection et d'application LTZ.

Pour les applications moyenne

température, avec du R507, toujours utiliser des compresseurs Maneurop® MTZ avec de l'huile I60PZ qui constitue leur charge initiale.

Utiliser la plage d'application (p 8) et les tables de performances (p 16 & p 17) pour sélectionner le compresseur approprié. Les compresseurs Maneurop® MT ne doivent jamais être utilisés avec le fluide frigorigène R507, même si l'huile minérale a été remplacée par de l'huile polyolester.

Fluide de transition à base R22

Une très large variété de fluides frigorigènes de transition à base R22 existent. Ils sont également appelés fluides de service et fluides drop-in. Ils ont été développés comme fluides frigorigènes provisoires en remplacement des CFC

R12 et R502. Quelques exemples sont R401A, R401B, R409A, R409B comme remplaçant du R12 et R402A, R402B, R403A, R403B comme remplaçant du R502. En raison de la présence de R22, ils ont tous un (léger) potentiel de destruction

de la couche d'ozone. Les compresseurs Maneurop® MT peuvent être utilisés avec ces fluides frigorigènes de transition. La charge initiale d'huile minérale doit être remplacée par de l'huile alkylbenzène minérale Maneurop® I60ABM.

Hydrocarbures

Les hydrocarbures tels que propane, isobutane, ... etc sont très inflammables. Danfoss Maneurop n'autorise en aucun

cas l'utilisation de ces fluides frigorigènes hydrocarbures avec les compresseurs Maneurop MT ou MTZ

même avec une charge réduite en fluide frigorigène.

Recommandations système

TUYAUTERIE

Dans un système frigorifique, l'huile est nécessaire à la lubrification du compresseur. Or, en fonctionnement normal, une petite quantité est transférée dans le circuit par les gaz de refoulement. La conception des tuyauteries des installations doit être réalisée de telle sorte à permettre la bonne circulation de cette huile, à éviter de la piéger et à permettre son retour régulier au compresseur. Tant que la quantité d'huile en circulation dans l'installation est petite,

elle contribue au bon fonctionnement général et augmente les caractéristiques de transfert thermique des échangeurs. Cependant, une trop grande quantité d'huile présente dans le système peut avoir des effets négatifs au niveau des rendements des évaporateurs et condenseurs.

Si le système est mal défini, la quantité d'huile quittant le compresseur est plus importante que celle y retournant : le compresseur se vide de son huile

tandis que le condenseur, l'évaporateur ou les tuyauteries frigorifiques en sont surchargées.

Une charge d'huile additionnelle corrige uniquement le niveau au compresseur pour une durée limitée et augmente la quantité résiduelle présente dans l'installation.

Dans ces cas seule la re-définition du dessin des tuyauteries peut corriger le phénomène et conduire à une bonne gestion de la circulation d'huile.

Tuyauteries d'aspiration

Les lignes d'aspiration horizontales doivent avoir une pente de 0.5% dans le sens du flux gazeux (5 mm/m). Le diamètre d'une tuyauterie d'aspiration horizontale doit être calculé pour garantir une vitesse minimale des gaz de 4 m/s.

Dans les parties verticales, la vitesse des gaz doit être de 8 à 12 m/s pour assurer un bon retour de l'huile vers le compresseur.

Un piège en U est nécessaire au pied de chaque remontée verticale.

Les remontées directes doivent être limitées à 4 m pour éviter les accumulations d'huile en partie basse (voir schéma ci-dessous).

Pour les compresseurs montés en

parallèle, le collecteur d'aspiration doit être doublé.

Les diamètres doivent être calculés pour permettre un retour d'huile correct lorsqu'un seul compresseur fonctionne (vitesse 8 à 12 m/s).

La section équivalente des tubes montants doit être calculée pour une vitesse des gaz d'aspiration à pleine puissance de 8 à 12 m / s (voir schéma ci-dessous).

Se référer également au bulletin d'information : installation des compresseurs Maneurop® en parallèle. Une vitesse des gaz supérieure à 12 m / s ne favorise pas de façon significative le retour d'huile.

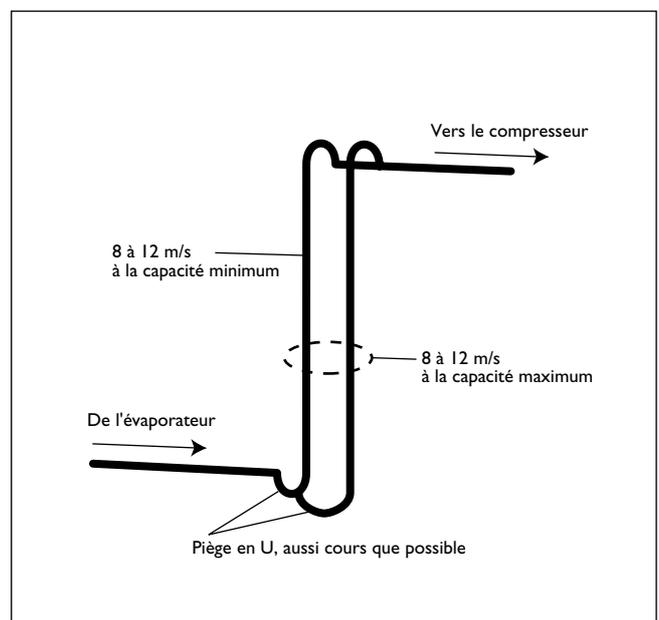
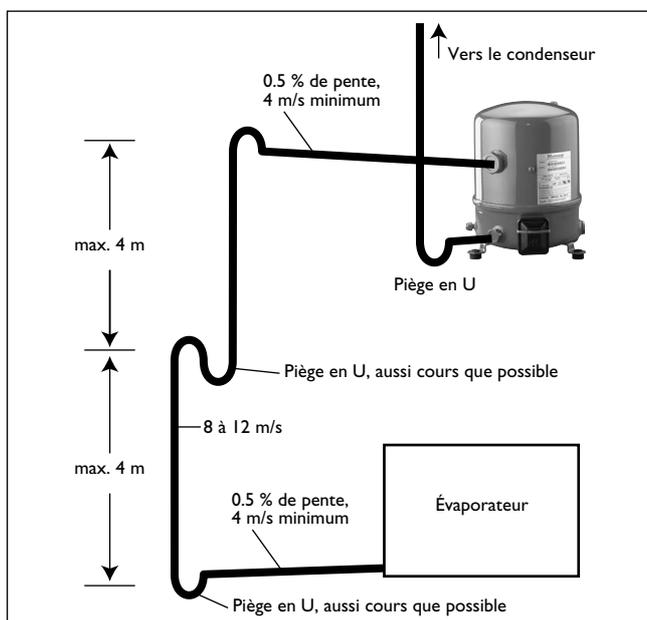
Elle peut par contre entraîner des

augmentations de niveau sonore du système, une élévation des pertes de charge sur la ligne d'aspiration avec baisse de puissance frigorifique.

A noter que les vannes d'aspiration rotolock, qui peuvent être fournies comme accessoire par Danfoss Maneurop, sont définies au diamètre moyen correspondant aux conditions nominales de fonctionnement des compresseurs.

Mais, le diamètre adéquate des tuyauteries d'aspiration peut être différent de ces diamètres recommandés.

Il est nécessaire d'isoler les tuyauteries d'aspiration pour limiter la surchauffe des gaz aspirés.



Recommandations système

Tuyauteries de refoulement

Lorsque le condenseur est implanté au-dessus du compresseur, un piège en U peut être nécessaire pour éviter les retours d'huile vers le compresseur pendant les périodes d'arrêt de ce dernier. Ce système contribue également à éviter les retours liquide vers le compresseur à partir du condenseur.

Charge en huile et séparateur d'huile

Dans la plupart des installations, la charge en huile initiale du compresseur sera suffisante. Dans les installations,

où la longueur des tuyauteries excède 20 m, ayant plusieurs pièges à huile où bien possédant un séparateur d'huile, un complément de charge en huile est nécessaire. Sur les installations comportant des risques de mauvais retour d'huile tels que les systèmes avec plusieurs évaporateurs ou plusieurs condenseurs, un séparateur d'huile est recommandé.

Voir aussi le chapitre mise en route p 38.

Composants

Les composants de l'installation tels que filtres déshydrateurs, détendeurs,

voyant liquide, etc..., doivent toujours être sélectionnés en fonction du fluide frigorigène utilisé.

Ceci est particulièrement important pour les installations utilisant les fluides frigorigènes HFC.

Vous référer aux préconisations des fabricants de composants.

Le filtre déshydrateurs doit être surdimensionné et sa sélection prendra en compte sa capacité d'absorption liquide en regard de la charge en fluide frigorigène de l'installation et de sa puissance frigorifique.

LIMITES DE FONCTIONNEMENT

Haute pression

Un pressostat haute pression est nécessaire pour arrêter le compresseur lorsque la pression dépasse les valeurs indiquées dans le tableau ci dessous. Le réglage du pressostat haute pression peut être fait à des valeurs inférieures en fonction des conditions de fonctionnement et des températures

ambiantes effectives.

Le contact du pressostat doit être intégré dans le circuit de sécurité de l'installation ou être à réarmement manuel pour éviter le cyclage du compresseur en limite haute pression. Quand une vanne est utilisée au refoulement du compresseur, le pressostat haute pression doit être raccordé

à la prise de pression de cette vanne qui ne peut être isolée du compresseur.

Basse pression

L'utilisation d'un pressostat basse pression est conseillée pour éviter au compresseur de fonctionner à de trop basses pressions d'aspiration.

		MT R22	MTZ R407C	MTZ R134a	MTZ R404A / R507
Pression d'essai coté BP	bar (g)	25*	25*	25*	25*
Plage de pression de refoulement	bar (g)	10.9 - 27.7	12.5 - 29.4	7.9 - 22.6	13.2 - 27.7
Plage de pression d'aspiration	bar (g)	1.0 - 7.0	1.4 - 6.6	0.6 - 4.7	1.0 - 7.2
Pression différentielle ouverture soupape interne HP	bar (g)	30	30	30	30
Pression différentielle fermeture soupape interne HP	bar (g)	8	8	8	8

*18 bars pour un compresseur 8 cylindres

Fonctionnement à basse température ambiante

La température et la pression de condensation deviennent très faible à basse température ambiante sur les installations à condensation à air. Cette basse pression de condensation peut entraîner une mauvaise alimentation en liquide de l'évaporateur. Avec pour conséquence un abaissement, parfois brutal, de la température d'évaporation.

La chute de pression BP cause un moussage important dans le carter. Au démarrage, le compresseur peut également tirer au vide provoquant

des coupures du pressostat BP.

Des fonctionnements type court cycle se produisent alors.

Pour éviter ces problèmes, plusieurs solutions sont possibles, basées sur la réduction de la capacité d'échange du condenseur.

- noyer le condenseur (cette solution requiert une charge réfrigérant de l'installation plus importante. Un clapet anti - retour est nécessaire sur la ligne de refoulement et un soin particulier doit être pris lors de la définition de cette ligne de refoulement)
- contrôler le débit d'air au niveau condenseur.

D'autres problèmes peuvent apparaître lorsque le compresseur est soumis à de basses températures ambiantes.

Pendant les périodes d'arrêts, du fluide frigorigène liquide peut migrer vers le compresseur.

Dans ces conditions, une ceinture réchauffante de carter est fortement recommandée.

Il est à noter que les compresseurs Maneurop®, totalement refroidi par les gaz d'aspiration, peuvent être isolés. Se référer au chapitre contrôle de fluide frigorigène et charge limite p 32 pour plus d'information.

Recommandations système

PLAGE DE TENSION ET CYCLAGE MOTEUR

Plage de tension d'utilisation

Les limites d'application en plage de tension sont spécifiées dans le tableau p 4. La tension d'alimentation doit toujours se situer dans les limites

décrites dans ce tableau.

La différence de tension maximale entre phases pour le moteur triphasé est de 2 %.

Les différences de tension entre phases

génèrent des surintensité dans une ou plusieurs des phases moteur pouvant entraîner des surchauffes bobinage et des défauts sur le moteur.

$$\frac{|V_{avg} - V_{1-2}| + |V_{avg} - V_{1-3}| + |V_{avg} - V_{2-3}|}{2 \times V_{avg}} \times 100$$

V_{avg} = tension moyenne entre phases 1, 2, 3.

V_{1-2} = tension entre phases 1 & 2.

V_{1-3} = tension entre phases 1 & 3.

V_{2-3} = tension entre phases 2 & 3.

Limites de cyclage

Le nombre de démarrage doit être limité à 12 par heure (6 en cas d'utilisation d'un système de démarrage soft start kit).

Si nécessaire, utiliser un système anti court-cycle dans le circuit de contrôle. Un temps d'arrêt de 6 mn est recommandé.

L'installation doit être conçue pour

permettre au compresseur de fonctionner un temps suffisant pour garantir le retour d'huile vers le carter et le refroidissement du moteur après le démarrage.

CONTRÔLE DE LA CHARGE EN FLUIDE FRIGORIGÈNE ET CHARGE LIMITE EN FLUIDE FRIGORIGÈNE

Les compresseurs frigorifiques sont destinés à comprimer du gaz. Suivant leur conception, certains compresseurs peuvent accepter la présence d'une certaine quantité de fluide frigorigène liquide à l'aspiration. Les compresseurs Maneurop® MT / MTZ, en raison de leur large volume libre interne, peuvent ainsi accepter ce type

de fonctionnement sans risque majeur. Mais cette possibilité sécurisante, pour l'installation, ne peut qu'être pénalisante quant à la durée de vie du compresseur. Le fluide frigorigène peut se dissoudre dans l'huile, rincer les paliers de leur huile et conduire à de hauts transferts externes d'huile pouvant entraîner une baisse de niveau d'huile dans le carter.

Une bonne définition d'installation doit conduire à ne pas permettre le retour de fluide frigorigène liquide au compresseur.

Migration du fluide frigorigène pendant les périodes d'arrêt

Pendant les périodes d'arrêt et après l'égalisation de pression, le fluide frigorigène se condense dans les parties froides de l'installation.

Le compresseur peut très souvent être ce point froid, par exemple lorsqu'il est placé à l'extérieur par basse température ambiante.

Dans ces conditions, une très grande partie du fluide frigorigène peut se trouver dans la partie basse pression du compresseur (enveloppe). Cette migration provoque la dilution de l'huile par le fluide frigorigène jusqu'à saturation.

Si d'autres éléments de l'installation sont situés au dessus du compresseur, ce processus peut être accéléré en raison du phénomène gravitaire.

Lors du démarrage du compresseur, la pression d'aspiration décroît rapidement

En présence de cette basse pression, l'huile accepte une proportion moins importante de fluide frigorigène dissout créant une évaporation brutale de ce fluide frigorigène et un phénomène d'ébullition important.

Ce phénomène est généralement appelé "moussage".

Les effets négatifs induits par ce phénomène sont :

- dilution de l'huile par du fluide frigorigène liquide
- ébullition de l'huile, entraînée dans le circuit par le fluide frigorigène gazeux, pouvant créer une baisse de niveau d'huile dans le carter, mais également des "coups d'huile"
- en cas de charge en fluide frigorigène importante de l'installation, des coups de liquide peuvent se produire (entrée de fluide frigorigène liquide dans les cylindres provoquant la destruction systématique des clapets).

Recommandations système

Retour du fluide frigorigène au compresseur

En régime de fonctionnement normal et stabilisé, le fluide frigorigène quitte l'évaporateur en condition de surchauffe et retourne au compresseur en forme vapeur.

Les valeurs normales de surchauffe des gaz aspirés au compresseur sont de 5 à 30 K.

Cependant, le fluide frigorigène peut, pour différentes raisons, contenir une certaine proportion de liquide :

- mauvaise sélection, mauvais réglage ou dysfonctionnement du détendeur
- mauvais fonctionnement des ventilateurs d'évaporateur ou colmatage des filtres à air

Dans ces conditions, du fluide frigorigène liquide rentre en permanence à l'aspiration du compresseur.

Les conséquences négatives de ce type de fonctionnement sont :

- dilution permanente de l'huile
- dans le cas de charge importante, et de retour liquide important, certaines conditions extrêmes peuvent entraîner des coups de liquide.

Retour de liquide lors des phases d'inversion de cycle sur les installations pompe à chaleur

Dans les pompes à chaleur, l'inversion de cycle, le dégivrage et les fonctionnements court cycle à basse température d'évaporation peuvent conduire à des retours de fluide frigorigène liquide au compresseur.

Les effets indésirables seront :

- dilution de l'huile,
- dans les cas extrêmes, avec de grandes charges de réfrigérant et

d'importants retours liquide, des coups de liquide pourront se produire

Retours liquides et fluides frigorigènes zéotropes

Le retour liquide dans les installations fonctionnant avec des fluides zéotropes tel que le R407C, conduit à des conséquences négatives supplémentaires. Une partie de ce fluide frigorigène liquide, quittant l'évaporateur, implique que la composition des gaz aspirés est différente de celle du fluide frigorigène d'origine.

Ceci conduit à des conditions de fonctionnement du compresseur différentes de celles de base au niveau des pressions et de la température de refoulement.

Charges limites en fluide frigorigène

Type de compresseur	Modèles	Charge limite fluide frigorigène (kg)
1 cylindre	MT / MTZ 18-22-28-32-36-40	2.5
2 cylindres	MT / MTZ 44-50-56-64-72-80 MT 45-51-57-65-73-81	5
4 cylindres	MT / MTZ 100-125-144-160	10
8 cylindres	MT / MTZ 200-250-288-320	20

Si la charge en fluide frigorigène de l'installation n'excède pas les valeurs ci-dessus, aucune précaution spécifique n'est nécessaire. Le retour de la charge spécifique au compresseur n'entraîne

pas de conséquence négative. Cependant, tel que décrit ci-avant, toute réduction du retour liquide au compresseur ne peut avoir qu'un effet positif sur la durée de vie de celui-ci.

Si la charge en fluide frigorigène de l'installation est supérieure aux valeurs ci-dessus, des accessoires de protection supplémentaires seront nécessaires (voir p 34).

Recommandations système

Résistance de carter

Une résistance de carter protège le compresseur contre les migrations de fluide frigorigène pendant les périodes d'arrêt en maintenant le carter à une température plus élevée que l'ambiance. Par contre, elle ne protège pas le compresseur contre les retours de fluide frigorigène liquide en fonctionnement. Son rôle est de maintenir la température

d'huile à 10 K au-dessus de la température de gaz saturé dans l'enveloppe du compresseur pendant les périodes d'arrêt.

La vérification de ce paramètre permet de contrôler son efficacité.

Ce paramètre doit être obtenu dans toutes les conditions de température ambiante.

La résistance de carter est recommandée pour tous les compresseurs assemblés

à distance, groupe de condensation et installations "split-system".

Tous les compresseurs 8 cylindres sont livrés avec leurs résistances de carter (2 x 100W) assemblées en usine. Pour les compresseurs 1, 2, et 4 cylindres, des résistances de carter PTC auto régulant ou des résistances de ceinture sont disponibles comme accessoires (voir tableau ci-après).

Résistance de carter PTC

	MT / MTZ 18-160	
	Désignation	Référence
200 - 600 V	PTC 35 W	7773001

Résistances de ceinture

	MT / MTZ 18-40		MT / MTZ 44-80 MT 45-81		MT / MTZ 100-160	
	Désignation	Référence	Désignation	Référence	Désignation	Référence
110 V	-	-	50 W - 110V	7773010	-	-
230 V	54 W - 230V	7773002	50 W - 230V	7773003	75 W - 230V	7773004
400 V	54 W - 400V	7773013	50 W - 400V	7773009	75 W - 400V	7773014
575 V	-	-	-	-	75 W - 575 V	7773105

Note : les résistances de ceinture ne sont pas de type auto régulantes.

Elles doivent être alimentées lorsque le compresseur est à l'arrêt et déconnectées lorsque le compresseur est en fonctionnement.

Electrovanne liquide (LLSV)

Une électrovanne liquide peut être utilisée pour maintenir le fluide frigorigène liquide dans la partie HP de l'installation pendant l'arrêt du compresseur.

Ceci protège le compresseur contre les transferts liquide et les migrations trop importantes de fluide frigorigène à l'arrêt de l'installation.

La masse de fluide frigorigène présente à l'arrêt dans la partie BP peut également être réduite par l'utilisation d'une régulation "pump-down" en association avec l'électrovanne liquide.

Régulation "pump-down"

Ce type de régulation est la méthode la plus efficace pour protéger le

compresseur contre les migrations de fluide frigorigène pendant les périodes d'arrêt.

La régulation "pump-down" doit être appliquée systématiquement aux installations dans lesquelles les évaporateurs sont dégivrés par un réchauffage externe (résistances électriques,...).

Bouteille anti-coup de liquide

Une bouteille anti-coup de liquide permet de protéger le compresseur contre les retours liquide au démarrage, en fonctionnement et après un dégivrage (système à inversion de cycle sur pompes à chaleur).

Il permet d'améliorer la protection contre la migration de fluide frigorigène pendant les périodes d'arrêt, par

l'augmentation du volume libre de la partie BP.

Des tests sont recommandés pour qualifier le volume nécessaire de la bouteille anti-coups de liquide en fonction de l'installation et de l'application.

La bouteille anti-coup de liquide ne doit jamais être utilisée dans les installations utilisant du fluide frigorigène zéotrope R407C en régime évaporateur noyé et retour liquide continu vers le compresseur (problème de distillation). Cette remarque ne s'applique pas lorsqu'il s'agit de régimes transitoires.

Recommandations système

ACOUSTIQUE ET VIBRATIONS

Les compresseurs en fonctionnement sont générateurs de bruits et vibrations. Les 2 phénomènes sont en général très liés.

Acoustique

Le tableau ci-contre donne le niveau de puissance acoustique des compresseurs Maneurop®.

Il est à noter que le niveau de puissance acoustique n'est pas le même que celui de pression acoustique qui se trouve généralement dans les documentations. Le bruit produit par un compresseur est transmis dans toutes les directions par l'air ambiant, la fixation du compresseur, les tuyauteries et le fluide frigorigène dans les tuyauteries. Les compresseurs Maneurop® étant refroidis à 100 % par les gaz aspirés ils ne requièrent pas de refroidissement additionnel. Ils peuvent donc être isolés acoustiquement. Les valeurs d'atténuation des capotages acoustiques sont indiquées dans le tableau ci-contre. Pour des compresseurs installés dans les bâtiments, l'isolation phonique de la salle des machines constitue une alternative à la méthode précédente.

Modèles compresseur	Niveau de puissance sonore dB(A)		Capotage acoustique référence*
	Sans capotage acoustique	Avec capotage acoustique	
MT 18 JA	71.4	64.0	7755001
MT 22 J	71.0	65.0	
MT 28 JE	67.6	60.5	
MT 32 JF	68.0	61.0	
MT 36 JG	67.4	60.5	
MT 40 JH	66.2	61.5	
MT 44 HJ	75.8	69.8	7755002
MT 50 HK	76.5	70.0	
MT 56 HL	76.9	70.0	
MT 64 HM	72.1	66.1	
MT 72 HN	74.7	68.0	
MT 80 HP	74.8	68.8	
MT 100 HS	81.3	75.3	7755003
MT 125 HU	82.7	76.7	
MT 144 HZ	82.8	76.8	
MT 160 HW	82.8	76.8	
MT 200 HSS	89.0	-	-
MT 250 HUU	89.0	-	
MT 288 HVV	92.0	-	
MT 320 HWW	92.0	-	

* Les capotages acoustiques des compresseurs MTZ sont les mêmes que pour les compresseurs MT.

Les bruits transmis par les fixations, la tuyauterie et le fluide frigorigène

peuvent être traités sur le même principe que les vibrations décrites

dans le chapitre ci-après.

Vibrations

Les plots anti vibratoires livrés avec le compresseur doivent être utilisés systématiquement.

Ils réduisent les vibrations transmises par le compresseur à la structure de la machine.

La base sur laquelle le compresseur est assemblé doit être suffisamment rigide et d'une masse suffisante pour garantir la totale efficacité des plots anti vibratoires.

Le compresseur ne doit jamais être assemblé directement sur la base de la machine sans les plots anti vibratoires car ceci pourrait générer de hauts

niveaux de vibrations provoquant une réduction de la durée de vie du compresseur.

Les tuyauteries d'aspiration et de refoulement devront être réalisées de telle sorte à leur donner un bon niveau de flexibilité dans les trois directions.

Des éliminateurs de vibrations peuvent s'avérer nécessaire.

Un soin particulier doit être pris pour éviter de réaliser une tuyauterie ayant une fréquence de résonance proche de celle du compresseur.

Des vibrations sont aussi transmises par le flux gazeux.

Les compresseurs Maneurop® possèdent des silencieux de refoulement internes qui réduisent ce phénomène pulsatoire. Pour obtenir des niveaux de protection supérieurs, des silencieux externes peuvent être utilisés

NB : les compresseurs à piston Maneurop® (séries MT et LT), sont conçus et qualifiés pour des installations fixes en A/C ou réfrigération. Danfoss Maneurop ne garantit pas ces mêmes compresseurs en application mobile (comme par exemple trains, camions, métro...).

Installation et maintenance

PROPRETE DU CIRCUIT

La qualité mise en œuvre lors du montage d'une installation contribue très largement à la fiabilité de l'équipement et à la durée de vie du compresseur. Pour cela, il est impératif d'assurer une grande propreté du circuit lors de la réalisation d'une installation.

La contamination du circuit peut provenir de diverses causes :

- Oxydes provenant des opérations de brasage et de soudure.
- Limailles et particules lors de la réalisation des liaisons frigorifiques.
- Flux de brasure.

• Humidité et air.

Utiliser uniquement du tube cuivre de qualité frigorifique (propre et déshydraté) et de la brasure à base d'argent.

Nettoyer toutes les pièces avant de procéder au brasage et assurer un balayage d'azote ou de CO₂ dans les tubes au moment du brasage pour éviter tout risque d'oxydation.

Si du flux est utilisé, prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les risques de fuites au niveau des tubes. Une fois l'installation réalisée, ne pas chercher à percer un trou (pour

mettre en place une vanne schrader, par exemple), les limailles et copeaux ne pouvant, dans ces conditions, être retirés. Suivre attentivement les consignes mentionnées ci-dessous pour les opérations de brasage, de montage, de détection de fuite, de test de pression et de tirage au vide et déshydratation. Toutes les opérations de montage et de maintenance doivent être réalisées, par un personnel qualifié, disposant d'un outillage approprié et dédié au fluide concerné, et selon les règles de l'art.

MANUTENTION DU COMPRESSEUR, MONTAGE ET RACCORDEMENTS SUR LE CIRCUIT

Manutention du compresseur

Les compresseurs MT/MTZ Maneurop sont pourvus d'une patte de levage. Ce point d'ancrage doit être utilisé

pour toute manutention.

Une fois le compresseur installé, cette patte de levage ne doit en aucun cas servir à lever l'installation complète.

Maintenir le compresseur en position verticale lors de toute manutention.

Mise en place du compresseur

Positionner le compresseur sur une surface horizontale, présentant une inclinaison maximum de 3 degrés.

Tous les compresseurs sont livrés avec 3 ou 4 amortisseurs caoutchouc,

les entretoises métalliques, les vis et les écrous permettant la fixation du compresseur.

Voir pages 7 à 9 - Dimensions.

Ces amortisseurs contribuent très largement à réduire la transmission

des vibrations au socle.

Ces amortisseurs doivent être systématiquement montés sous le compresseur.

Voir le tableau ci-dessous, pour les couples de serrage préconisés.

Désignation		Coupe de serrage recommandé Nm
Raccordements électriques	vis 10/32 - UNF x 3	3
Vannes rotolock et raccords à braser	1"	80
	1"1/4	90
	1"3/4	110
Vis de serrage de la bride des vannes d'aspiration 8 cyl.	-	100
Boulons de fixation supports anti-vibratiles	1 - 2 - 4 cylindres	15
	8 cylindres	30
Voyant d'huile	-	50
Raccord égalisation d'huile	1 - 2 - 4 cylindres	30
	8 cylindres	80

Raccordements du compresseur sur l'installation.

Tous les compresseurs sont livrés sous pression d'azote.

Pour éviter toute entrée d'air et d'humidité à l'intérieur du compresseur, à l'aspiration et au refoulement les écrous devront être retirés juste au moment du raccordement du compresseur sur l'installation. Dans la mesure du possible, faire en sorte que le compresseur soit le dernier

élément frigorifique raccordé à l'installation.

Il est recommandé de braser les raccords ou les vannes sur la tuyauterie avant de procéder au montage du compresseur. Lorsque l'ensemble des opérations de brasage est effectué et que le système est entièrement réalisé, dévisser les écrous du compresseur, et raccorder ce dernier à l'installation en limitant au maximum ce temps d'intervention. Si cette procédure ne peut être suivie,

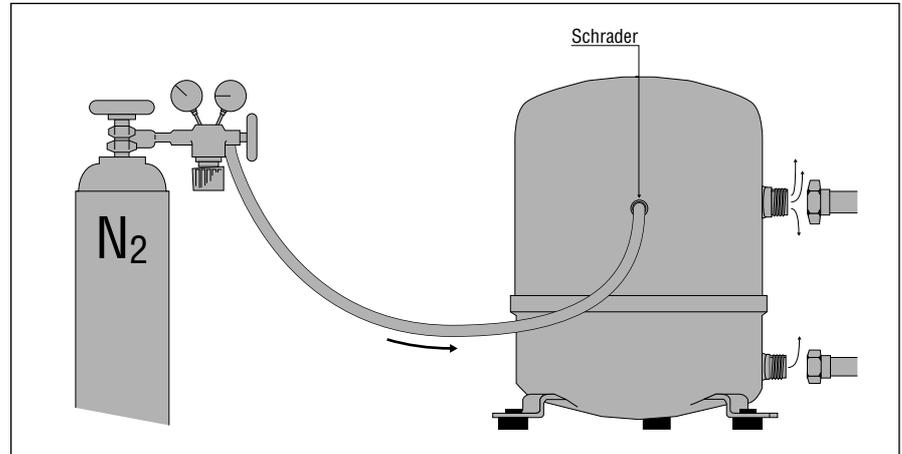
les raccords ou les vannes peuvent être raccordés aux tuyauteries lors du montage du compresseur.

Dans ce cas, un balayage d'azote ou CO₂ devra être assuré à travers le compresseur par l'intermédiaire du raccord schrader, afin d'éviter toute pénétration d'air ou d'humidité. Dès le démontage des bouchons aspiration et refoulement et durant toutes les opérations de brasage ce balayage sera maintenu.

Installation et maintenance

Lorsque des vannes rotolock sont prévues sur le compresseur elles doivent être fermées immédiatement après montage, afin d'isoler le compresseur de l'ambiance d'une part ou du circuit non encore déshydraté d'autre part.

Note : dans le cas d'un montage en centrale, par exemple, en atelier et non pas sur le site définitif, un tirage au vide poussé de l'ensemble sera réalisé. Les tubes devront être obstrués et la centrale mise sous pression d'azote ou de CO₂.



TEST DE PRESSION DU CIRCUIT

Pour effectuer un test de tenue en pression, utiliser un gaz neutre tel que l'azote.

De l'air parfaitement déshydraté peut éventuellement être utilisé, mais des

précautions toutes particulières devront être prises car, avec l'huile du compresseur, un mélange inflammable est susceptible de se produire. Lors de ce test, les pressions maximales

des différents éléments constituant le système ne devront, en aucun cas, être dépassées. Pour les compresseurs MT/MTZ, les pressions maximales sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

	Compresseurs 1-2-4 cylindres	Compresseurs 8 cylindres
Pression maximum compresseur, côté basse pression	25 bar(g)	18 bar(g)
Pression maximum compresseur, côté haute pression	30 bar(g)	30 bar(g)

La différence de pression entre la haute et la basse pression ne doit

pas dépasser 30 bars, afin d'éviter l'ouverture de la soupape interne

de sécurité.

DETECTION DE FUITE

Dans la mesure du possible, maintenir le compresseur isolé du circuit. (si des vannes sont prévues).

Procéder à la détection des fuites avec le fluide frigorigène prévu (R404A ou R507). Assurer la mise sous pression avec de l'azote ou un autre gaz neutre

et utiliser un détecteur de fuite approprié au réfrigérant. Tout dispositif de détection spectrométrique, utilisant de l'hélium, peut être envisagé. Toute fuite éventuelle sera étanchée, en suivant les instructions indiquées précédemment.

Des gaz, tels qu'oxygène, acétylène, sont vivement déconseillés, car ils peuvent provoquer des mélanges inflammables. Ne jamais utiliser de CFC ou de HCFC pour la détection de fuite des systèmes conçus pour fonctionner avec un HFC.

Note 1 : La détection de fuite à l'aide un fluide frigorigène n'est pas autorisée dans certains pays. Voir les réglementations en vigueur.

Note 2 : Des additifs du type détecteur de fuite ne doivent en aucun cas être utilisés, car ils peuvent mettre en cause les caractéristiques de l'huile. La présence de tels additifs annule la garantie du compresseur.

TIRAGE AU VIDE - DESHYDRATATION

La présence d'humidité nuit fortement au bon fonctionnement du compresseur et de l'ensemble du système frigorifique. L'air et l'humidité réduisent la durée de vie de l'installation et augmentent la pression de condensation. Ceci entraîne des températures de refoulement anormalement élevées, ce qui peut dégrader les propriétés

des huiles utilisées. D'autre part, le risque de formation d'acides est accru par l'air et l'humidité et peut ainsi initier un processus de cuivrage. Tous ces phénomènes peuvent provoquer des défaillances mécaniques et électriques du compresseur. La méthode classique permettant d'éviter

ces problèmes est une opération de tirage au vide selon la procédure décrite ci-dessous :

- 1- Dans la mesure du possible, maintenir le compresseur isolé du circuit frigorifique. (si des vannes sont prévues).
- 2- Après détection des fuites, le système doit être tiré au vide, pour obtenir

Installation et maintenance

un niveau de vide de 500 microns (0.67 mbar).

Une pompe à vide appropriée à 2 étages sera utilisée en tenant compte du volume interne du système. Pour éviter de trop fortes pertes de charge, il est recommandé d'utiliser des flexibles de liaison de grands diamètres et de connecter ceux-ci sur les vannes de maintenance et non pas sur les raccords schrader.

- 3- Quand le vide a atteint 500 microns, isoler le circuit frigorifique de la pompe à vide.
Attendre 30 minutes.
Au bout de ce laps de temps, la pression du système ne doit pas avoir augmenté. Si la pression

s'accroît rapidement, le système n'est pas étanche.

Procéder de nouveau à une opération de détection et de tirage au vide en reprenant tout à partir de l'étape 1. Si la pression augmente lentement, cela indique la présence d'humidité. Dans ce cas, les étapes 2 et 3 sont à renouveler.

- 4- Raccorder le compresseur à l'installation en ouvrant les vannes. Reprendre les étapes 2 et 3.
 - 5- Casser le vide avec de l'azote ou le fluide frigorigène prévu dans l'installation.
 - 6- Répéter les étapes 2 et 3 sur l'ensemble de l'installation.
- Lors de la mise en service, le taux

d'humidité dans l'installation peut atteindre 100 ppm.

En fonctionnement, l'utilisation d'un filtre déshydrateur doit permettre de réduire ce taux à une valeur inférieure à 20 ppm.

Attention : Ne pas utiliser de mégohmmètre et ne pas mettre sous tension le compresseur tant que le vide n'a pas été cassé. Risque de détérioration des bobinages du moteur. Ne jamais faire tourner le compresseur tant que le vide n'a pas été cassé. Risque de moteur grillé.

DÉMARRAGE

Avant le premier démarrage ou après une longue période d'arrêt, mettre la résistance de carter sous tension 12 heures avant la mise en route du compresseur. Pour les compresseurs monophasés, la fonction de préchauffage du carter du compresseur à l'arrêt est réalisée par le passage d'un courant (mA) dans l'enroulement de démarrage au travers du condensateur.

Le R404A est un mélange ternaire "quasi azéotrope", et de ce fait il doit être chargé en phase liquide.

Lors de la première charge, le compresseur doit être à l'arrêt avec ses vannes fermées. Faire en sorte que la charge initiale corresponde à la charge nominale prévue pour l'installation. Puis, lentement, assurer un complément de charge, en phase liquide, côté basse pression, le plus loin possible de l'entrée du compresseur.

Attention : Lorsqu'une vanne solénoïde est montée sur la ligne liquide, le vide, côté basse pression, doit être, au préalable, cassé avant de procéder à la mise sous tension de l'installation.

Note : Le R507 est un mélange azéotrope, et peut de ce fait être chargé aussi bien en phase liquide qu'en phase gazeuse.

Vérifier que la charge en réfrigérant soit correcte aussi bien pour un fonctionnement dans les conditions d'été que pour les conditions hivernales.

Voir également le paragraphe relatif aux charges limites de réfrigérant.

Charge en huile et niveau d'huile

La charge en huile doit être vérifiée avant la mise en route. (le niveau devant se situer entre 1/4 et 3/4 du voyant d'huile).

Vérifier de nouveau le niveau d'huile après un fonctionnement minimum de 2 heures aux conditions nominales. Dans la plupart des cas la charge initiale en huile s'avère être suffisante.

Dans les cas suivants un complément de charge peut être nécessaire : installations dont la longueur des tubes excède 20 m, installations présentant des siphons ou munies d'un séparateur d'huile. Normalement, ce complément de charge en huile ne doit pas dépasser 2% de la charge totale de réfrigérant. (ce pourcentage ne tient pas compte de la quantité d'huile contenue dans les éléments tels que séparateurs d'huile ou siphons).

Si ce complément de charge a été effectué alors que le niveau d'huile apparaissant au voyant du compresseur décroît régulièrement, un mauvais retour de l'huile vers le compresseur est à l'origine de ce constat.

Voir également le paragraphe relatif aux dimensionnements des tuyauteries. Pour les installations mettant en œuvre des évaporateurs multiples et / ou des

condenseurs multiples, il est recommandé de prévoir un séparateur d'huile.

Vérifications de l'installation

Après quelques heures de fonctionnement, tous les paramètres de l'installation doivent être vérifiés, en particulier les points suivants :

- Puissance et intensité absorbées.
 - Température d'évaporation
 - Température à la sortie de l'évaporateur
 - Température d'aspiration
 - Température de condensation
 - Température de refoulement
- Ces différents paramètres donnent des informations précieuses sur les conditions de fonctionnements des divers éléments constituant le circuit frigorifique. Ils nous informent sur d'éventuels réglages à effectuer pour optimiser l'ensemble de l'installation.
- La température d'évaporation, par exemple, est le reflet du fluide dans l'évaporateur.
 - La surchauffe à l'évaporateur doit être ajustée pour optimiser les performances de l'évaporateur. En règle générale une valeur de 5 à 6 K est préconisée.
 - la température à l'aspiration du compresseur donne des informations sur la surchauffe des gaz aspirés. La surchauffe doit être maintenue aussi

Installation et maintenance

faible que possible car elle augmente les performances de compresseur et aussi sa durée de vie. A noter, cependant, que des valeurs trop faibles de surchauffe peuvent augmenter les risques de coups de liquide et de dilution d'huile. La surchauffe maximale est d'environ 30 K. Quand une surchauffe trop importante (> 30 K) est constatée alors que le réglage du détendeur

s'avère être correct, il est impératif de vérifier l'isolation de la ligne d'aspiration entre l'évaporateur et le compresseur.

- la température de refoulement peut révéler divers dysfonctionnements. Une température de refoulement trop élevée est la conséquence de problèmes qui peuvent être liés à :
 - un condenseur sous-dimensionné ou encrassé

- la présence de gaz incondensables
- une surchauffe excessive
- une charge de réfrigérant trop importante etc...

La température maximale de refoulement est de 130 °C.

Quand, après la mise en route, le voyant de liquide indique la présence d'humidité dans le circuit, le filtre déshydrateur doit être immédiatement changé.

Danfoss Maneurop

Commercial Compressors

BP 331 F-01603 Trévoux France

Tél. 04 74 00 28 29 - + 33 4 74 00 28 29

Fax 04 74 00 52 44 - + 33 4 74 00 52 44

www.danfoss-maneurop.com

Les unités de production de Danfoss Maneurop



Anse
France



Lawrenceville
Georgia - USA



Trévoux
France



Danfoss s.a.r.l.

Siège Social :
7, av. Roger Hennequin
78190 Trappes

Département Réfrigération et Conditionnement d'Air :

Lyon - 110, avenue Jean Jaurès - 69007 Lyon

Agences commerciales :

Lille - 11 ter, allée Gabriel - 59700 Marcq en Barœul

Lyon - 110, avenue Jean Jaurès - 69007 Lyon

Nantes - 17, rue de la Cornouaille - 44300 Nantes

Trappes - 7, av. Roger Hennequin - 78190 Trappes

Tél. 04 37 65 28 00 Fax 04 37 65 28 69

Tél. 03 20 65 94 94 Fax 03 20 65 94 95

Tél. 04 37 65 28 00 Fax 04 37 65 28 69

Tél. 02 51 89 16 16 Fax 02 51 89 16 17

Tél. 01 30 62 51 00 Fax 01 30 62 50 06

Tous les efforts ont été faits pour publier les performances et descriptions les plus précises possibles. Cependant, du fait de l'amélioration et l'évolution constante de nos produits, ces informations sont susceptibles d'être modifiées sans avis préalable.
Maneurop® est une marque de Danfoss.