



Compressores scroll de refrigeração MLZ

50 - 60 Hz - R404A - R507 - R134a - R22

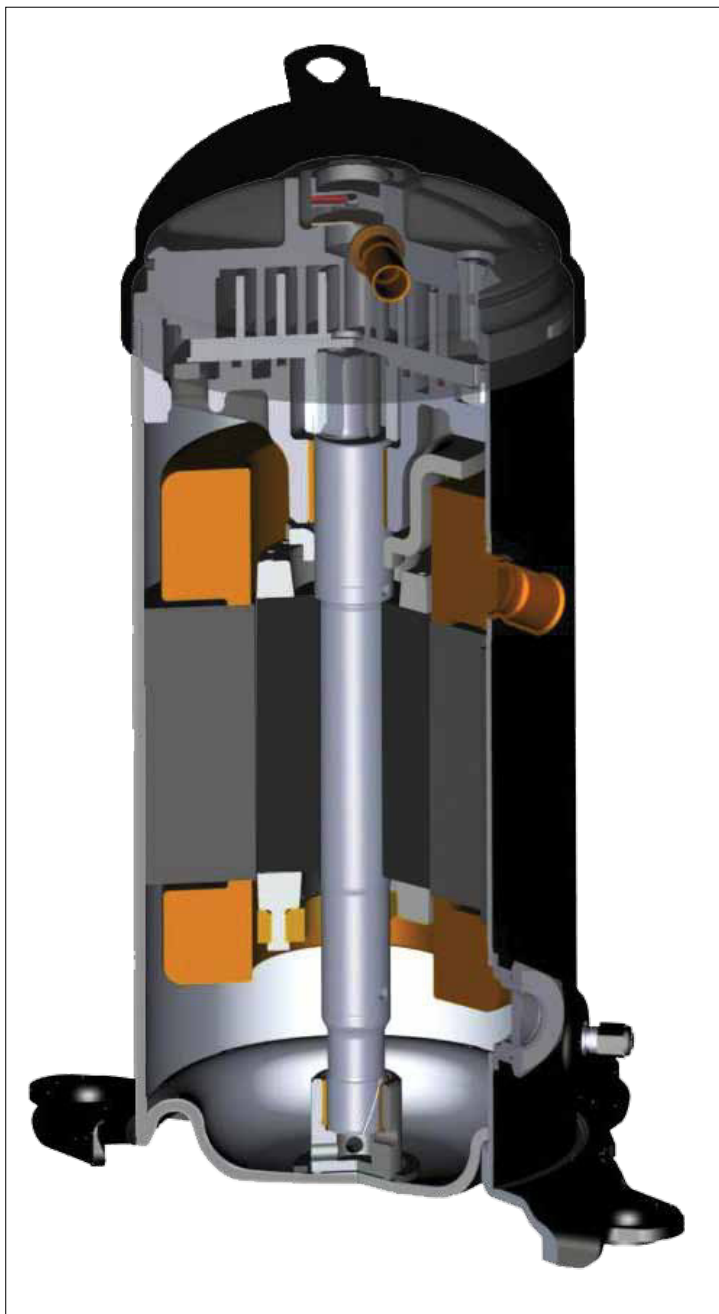
CARACTERÍSTICAS.....	5
PRINCÍPIO DE COMPRESSÃO SCROLL.....	6
Processo de compressão scroll.....	6
DESIGNAÇÃO DO MODELO DO COMPRESSOR	7
Nomenclatura	7
Etiqueta	7
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	8
R404A / R507	9
R22	10
R134a.....	11
DIMENSÕES	12
MLZ015-019-021-026.....	12
MLZ030-038-045-048.....	13
MLZ058-066-076.....	14
Visor de óleo.....	15
Schrader	15
Conexões de sucção e descarga.....	15
DADOS ELÉTRICOS, CONEXÕES E LIGAÇÕES	16
Tensão do motor	16
Conexões de fiação	16
Grau de Proteção IP.....	16
Características elétricas trifásicas.....	17
Características elétricas monofásicas.....	17
LRA (Amperagem do Rotor Bloqueado).....	18
MCC (Corrente Contínua Máxima).....	18
Max Oper. A (Amperagem Operacional Máxima)	18
Resistência de enrolamento	18
Conexões elétricas.....	18
Valor nominal dos capacitores e relés.....	19
Trifásico.....	20
Proteção interna do motor	20
Sequência de fase e proteção contra rotação reversa.....	20
Desequilíbrio de tensão	20
APROVAÇÕES E CERTIFICAÇÕES	21
Aprovações e certificados.....	21
Conformidade com as diretrizes	21
Volume interno livre	21
CONDIÇÕES OPERACIONAIS	22
Refrigerantes e lubrificantes.....	22
Alimentação do motor.....	23
Temperatura ambiente do compressor.....	23
Envelope de aplicação	23
Temperatura máxima de descarga do gás.....	25
Proteção contra alta e baixa pressão	26
Ciclagem liga/desliga (limite de ciclagem)	26
RECOMENDAÇÕES DE PROJETO DO SISTEMA	27
Generalidades.....	27
Recomendações essenciais para o projeto de tubulação	27
Limite de carga refrigerante	28
Migração no ciclo de parada	28
Retorno de líquido	30

RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS DA APLICAÇÃO	31
Aplicação em baixas temperaturas ambiente.....	31
Scroll e recíprocante	31
Operações a baixa carga	32
Trocadores de calor a placas brasado	32
Sistemas que utilizam água	32
GERENCIAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO	33
Nível de ruído na partida	33
Nível de ruído em operação.....	33
Nível de ruído na parada.....	33
Geração de ruído em um sistema de refrigeração.....	33
Radiação do ruído do compressor.....	33
Vibrações mecânicas	34
Pulsação de gás	34
INSTALAÇÃO	35
Limpeza do sistema	35
Manuseio e armazenamento do compressor.....	35
Montagem do compressor.....	35
Compressor pressurizado	35
Procedimento de brasagem do tubo	35
Material de brasagem	35
Vácuo e remoção da umidade	36
Filtro secador da linha de líquido	37
Carga de refrigerante	37
Resistência de isolamento e dielétrica.....	37
INFORMAÇÃO PARA PEDIDOS E EMBALAGEM	38
Embalagem	38
Detalhes de embalagem	38
Embalagem individual.....	39
Embalagem industrial.....	39
PEÇAS SOBRESSALENTES E ACESSÓRIOS	40
Capacitores de funcionamento para ligação PSC.....	40
Capacitores de partida e relé de partida para ligação CSR.....	40
Conjunto adaptador Rotolock	40
Adaptador Rotolock.....	40
Resistência de cárter.....	41
Proteção da temperatura de descarga do gás (DGT)	41
Válvula de retenção magnética de descarga.....	41
Lubrificante	41
Kit de montagem	42
Kit de atualização IP54	42
Capa acústica	42

Com o seu projeto único de scroll e flexibilidade do processo de produção, o novo compressor de refrigeração Danfoss MLZ oferece uma solução altamente eficiente para aplicações exigentes de refrigeração.

Esta nova família de compressores de refrigeração inclui 11 tamanhos de compressores scroll

para média temperatura projetados para aplicações de refrigeração comercial. Estes compressores são desenvolvidos para refrigeração e oferecem capacidade de resfriamento de 3.4 a 21 kW (2 a 10 HP) em tensões e frequências comuns, bem como quaisquer dos refrigerantes comuns (R404A - R134a - R507 - R22).



Graças ao seu projeto de refrigeração dedicado, o compressor scroll MLZ disponibiliza uma variedade de vantagens poderosas. Com motor de alta eficiência e projeto scroll otimizado, há redução

de custos com energia em condições normais de operação e fornecimento e alta capacidade a uma relação de pressão otimizada para aplicações de refrigeração.

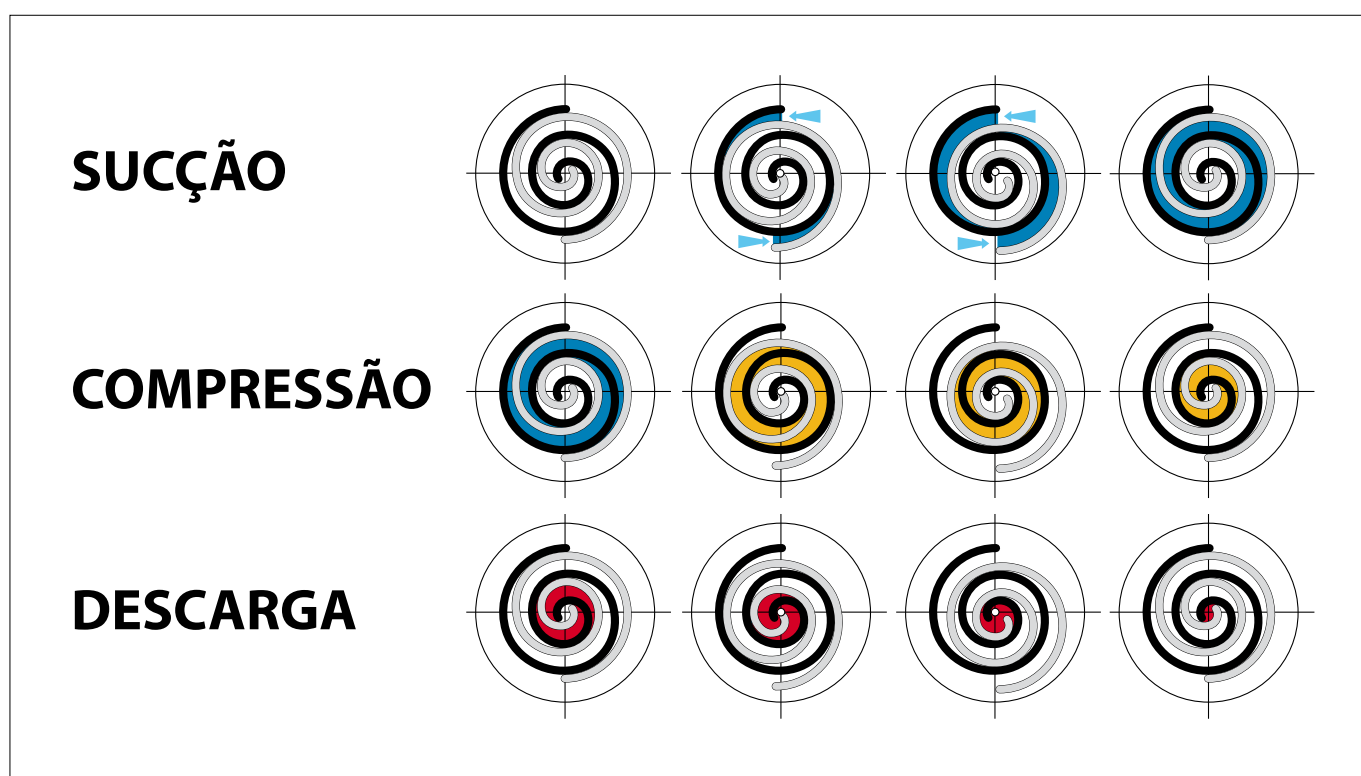
Processo de compressão scroll

O processo completo de compressão scroll está ilustrado abaixo. O centro do scroll móvel traça uma via circular em torno do centro do scroll fixo. Este movimento cria bolsas de compressão entre os dois elementos do scroll.

O gás de sucção de baixa pressão fica retido dentro de cada bolsa de forma crescente à medida que é formada; o contínuo movimento do scroll móvel serve para selar a bolsa, que diminui em volume quando a bolsa se move em direção ao

centro do conjunto scroll, com respectivo aumento na pressão do gás. A compressão máxima é alcançada quando a bolsa chega à porta de descarga no centro.

A compressão scroll é um processo contínuo: quando uma bolsa de gás estiver sendo comprimida na segunda órbita, outra quantidade do gás entra na nova bolsa formada na periferia, e simultaneamente, uma outra está sendo descarregada.



Os compressores scroll Danfoss são fabricados com o uso do mais avançado processo de fabricação, montagem e técnicas de controle do processo. No projeto tanto do compressor como da fábrica, elevadíssimos padrões de confiabi-

lidade e controle de processo foram a prioridade número um. O resultado é um produto de altíssima eficiência e com a mais alta confiabilidade disponível, com um baixo nível de ruído.

Nomenclatura

	Tipo	Tamanho	Motor	Características										
	MLZ	021	T4L	P9										
Aplicação M: temperatura média de refrigeração														
Família, Refrigerante & lubrificante LZ: R404A - R507 - R134a - R22, lubrificante PVE														
Capacidade nominal Em milhares de Btu/h a 60 Hz, ARI, condições MBP														
Variação do modelo T: projeto otimizado para refrigeração														
				Outras características <table border="1"> <tr> <th>Visor de óleo</th><th>Equalização de óleo</th><th>Drenagem de óleo</th><th>Tomada de baixa pressão</th><th>Conexão de equalização do gás</th></tr> <tr> <td>9 Roscado</td><td>Nenhum</td><td>Schrader</td><td>Nenhum</td><td>Nenhum</td></tr> </table>	Visor de óleo	Equalização de óleo	Drenagem de óleo	Tomada de baixa pressão	Conexão de equalização do gás	9 Roscado	Nenhum	Schrader	Nenhum	Nenhum
Visor de óleo	Equalização de óleo	Drenagem de óleo	Tomada de baixa pressão	Conexão de equalização do gás										
9 Roscado	Nenhum	Schrader	Nenhum	Nenhum										
				Tubos e conexões elétricas P: conexões brazadas, term. espada C: conexões brazadas, term. paraf.										
				Proteção do motor L: proteção interna do motor										
				Código da tensão do motor 1: 208-230V/1~/60 Hz 2: 200-220V/3~/50 Hz & 208-230V/3~/60 Hz 4: 380-400V/3~/50 Hz & 460V/3~/60 Hz 5: 220-240V/1~/50 Hz 7: 500V/3~/50 Hz & 575V/ 3~/60 Hz 9: 380V/3~/60 Hz										

Etiqueta

Danfoss Commercial Compressors

Model no MLZ038T4LC9

Tech no MRH602BF01

Serial no S0309K12345

MADE IN USA

380-400 V 3 ~ 50 Hz
460 V 3 ~ 60 Hz
Run Cap: NA
LRA: 70.0 Max Oper A: 11.4
LUBRICANT: PVE - 53 oz / 1.57 L
REFRIGERANTS: R404A, R134A, R22, R507

CE CULUS CCC

THERMALLY PROTECTED PROTECTED BY DOMESTIC AND FOREIGN PATENTS

2009

WARNING

Refer to service instructions. Disobeying could cause serious injury or death.

1. **ELECTRICAL SHOCK** - Terminal cover must be in place and securely retained whenever power is applied to this compressor. Failure to do so results in hazardous exposure to high voltage and other dangers.

2. **HIGH PRESSURE** - Remove pressure before servicing wearing safety goggles. Use all service points to remove pressure.

3. **FIRE HAZARD** - Do not use torch to remove components oil may catch fire. Use tubing cutter to remove components.

CAUTION

1. Use copper conductors only.

2. Use 60°C wire for ampacity determination.

3. To avoid permanent damage, wires must match terminals as identified on inside of terminal box cover and gasket.

4. Use this equipment on a grounded system only.

AVERTISSEMENT

La réglementation locale en vigueur doit être respectée. Le non respect des instructions de service peut entraîner des blessures graves.

1. **ELECTROCUTION** - Le couvercle du bornier électrique doit être monté correctement lorsque le compresseur est mis sous tension. Ce couvercle protège des dangers de la borne de raccordement.

2. **HAUTE PRESSION** - Avant d'intervenir sur le circuit, réduisez la pression interne et porter des lunettes de protection.

3. **DANGER D'INCENDIE** - Utilisez un coupe tubes pour ouvrir le circuit frigorifique, l'usage d'un chalumeau risque d'enflammer l'huile du circuit.

ATTENTION

1. Raccordez le compresseur avec des conducteurs en cuivre.

2. Utilisez un fil dont l'isolation supporte un échauffement de 60°C.

3. Respecter les indications placées à l'intérieur du boîtier pour le raccordement des bornes du compresseur.

4. Il est impératif de relier le compresseur à la terre.

Número de série

	S	03	09	K	12345	
Local de fabricação						Número sequencial
Semana/produção						
Ano/produção						

		Modelos	HP	Capacidade nominal de refrigeração *		Consumo Elétrico *	Eficiência *		Volume deslocado	Vazão volumétrica	Carga de óleo	Peso líquido (com óleo)		
				Kcal/h	Btu/h		kW	COP					EER	
								W/W						Btu/h/W
50 Hz	R404A **	MLZ015	2	2838	11300	1.75	1.89	6.44	33.8	5.9	1.1	31		
		MLZ019	2 ½	3870	15200	2.16	2.06	7.05	43.5	7.6	1.1	31		
		MLZ021	3	4042	16100	2.27	2.08	7.08	46.2	8.0	1.1	31		
		MLZ026	3 ½	5074	20100	2.82	2.09	7.12	57.1	9.9	1.1	31		
		MLZ030	4	6106	24200	3.34	2.12	7.25	68.8	12.0	1.6	37		
		MLZ038	5	7310	28800	3.97	2.13	7.27	81.0	14.1	1.6	37		
		MLZ045	6	8772	34700	4.81	2.11	7.21	98.6	17.2	1.6	37		
		MLZ048	7	9546	37900	5.17	2.14	7.32	107.5	18.7	1.6	37		
		MLZ058	7 ½	11008	43800	6.21	2.07	7.05	126.0	21.9	2.7	44		
		MLZ066	9	13072	51800	6.92	2.19	7.49	148.8	25.9	2.7	45		
	MLZ076	10	14878	59100	7.93	2.18	7.46	162.4	28.3	2.7	45			
	R134a	MLZ015	2	1720	7000	1.02	2.01	6.87	33.8	5.9	1.1	31		
		MLZ019	2 ½	2236	9000	1.28	2.05	7.01	43.5	7.6	1.1	31		
		MLZ021	3	2408	9600	1.33	2.11	7.20	46.2	8.0	1.1	31		
		MLZ026	3 ½	2924	11800	1.62	2.13	7.26	57.1	9.9	1.1	31		
		MLZ030	4	3612	14200	1.93	2.16	7.38	68.8	12.0	1.6	37		
		MLZ038	5	4214	16700	2.34	2.09	7.13	81.0	14.1	1.6	37		
		MLZ045	6	5160	20600	2.69	2.24	7.66	98.6	17.2	1.6	37		
		MLZ048	7	5504	21900	2.90	2.21	7.54	107.5	18.7	1.6	37		
		MLZ058	7 ½	6622	26100	3.61	2.12	7.25	126.0	21.9	2.7	44		
		MLZ066	9	7654	30400	4.10	2.17	7.41	148.8	25.9	2.7	45		
	MLZ076	10	8514	33900	4.67	2.13	7.25	162.4	28.3	2.7	45			
	R22	MLZ015	2	2838	11200	1.53	2.15	7.35	33.8	5.9	1.1	31		
		MLZ019	2 ½	3698	14700	1.87	2.30	7.84	43.5	7.6	1.1	31		
		MLZ021	3	3956	15600	2.01	2.27	7.75	46.2	8.0	1.1	31		
		MLZ026	3 ½	4902	19300	2.43	2.33	7.96	57.1	9.9	1.1	31		
		MLZ030	4	5848	23400	2.93	2.33	7.97	68.8	12.0	1.6	37		
		MLZ038	5	6966	27500	3.44	2.34	7.98	81.0	14.1	1.6	37		
		MLZ045	6	7998	31700	4.14	2.24	7.66	98.6	17.2	1.6	37		
		MLZ048	7	9116	36100	4.53	2.33	7.97	107.5	18.7	1.6	37		
		MLZ058	7 ½	10578	42000	5.29	2.33	7.94	126.0	21.9	2.7	44		
MLZ066		9	12126	48300	5.94	2.38	8.13	148.8	25.9	2.7	45			
MLZ076	10	14276	56500	6.96	2.38	8.12	162.4	28.3	2.7	45				
60 Hz	R404A **	MLZ015	2	3526	13900	2.10	1.94	6.62	33.8	7.1	1.1	31		
		MLZ019	2 ½	4730	18600	2.58	2.11	7.22	43.5	9.1	1.1	31		
		MLZ021	3	4988	19900	2.74	2.13	7.26	46.2	9.7	1.1	31		
		MLZ026	3 ½	6192	24700	3.44	2.10	7.18	57.1	12.0	1.1	31		
		MLZ030	4	7310	29000	3.90	2.18	7.45	68.8	14.4	1.6	37		
		MLZ038	5	8772	34900	4.70	2.18	7.44	81.0	17.0	1.6	37		
		MLZ045	6	10664	42200	5.64	2.19	7.49	98.6	20.7	1.6	37		
		MLZ048	7	11610	46200	6.15	2.20	7.51	107.5	22.6	1.6	37		
		MLZ058	7 ½	13502	53600	7.35	2.14	7.29	126.0	26.4	2.7	44		
		MLZ066	9	15824	62600	8.40	2.18	7.46	148.8	31.2	2.7	45		
	MLZ076	10	17974	71300	9.59	2.18	7.43	162.4	34.1	2.7	45			
	R134a	MLZ015	2	2150	8600	1.19	2.12	7.22	33.8	7.1	1.1	31		
		MLZ019	2 ½	2752	11000	1.53	2.11	7.19	43.5	9.1	1.1	31		
		MLZ021	3	2924	11700	1.58	2.17	7.41	46.2	9.7	1.1	31		
		MLZ026	3 ½	3612	14500	1.91	2.22	7.57	57.1	12.0	1.1	31		
		MLZ030	4	4386	17500	2.35	2.18	7.43	68.8	14.4	1.6	37		
		MLZ038	5	5160	20600	2.80	2.16	7.36	81.0	17.0	1.6	37		
		MLZ045	6	6278	25100	3.32	2.21	7.54	98.6	20.7	1.6	37		
		MLZ048	7	6708	26700	3.54	2.21	7.53	107.5	22.6	1.6	37		
MLZ058		7 ½	8084	32100	4.27	2.20	7.50	126.0	26.4	2.7	44			
R22	MLZ015	2	3354	13400	1.74	2.26	7.71	33.8	7.1	1.1	31			
	MLZ019	2 ½	4472	17900	2.22	2.37	8.08	43.5	9.1	1.1	31			
	MLZ021	3	4816	19000	2.36	2.36	8.07	46.2	9.7	1.1	31			
	MLZ026	3 ½	6020	23800	2.93	2.39	8.15	57.1	12.0	1.1	31			
	MLZ030	4	7052	27900	3.46	2.36	8.06	68.8	14.4	1.6	37			
	MLZ038	5	8256	32700	4.06	2.36	8.05	81.0	17.0	1.6	37			
	MLZ045	6	10062	39800	4.91	2.38	8.12	98.6	20.7	1.6	37			
	MLZ048	7	11094	43900	5.36	2.40	8.19	107.5	22.6	1.6	37			
	MLZ058	7 ½	12814	50800	6.34	2.34	8.00	126.0	26.4	2.7	44			
MLZ066	9	14620	58100	7.14	2.38	8.14	148.8	31.2	2.7	45				
MLZ076	10	17286	68400	8.40	2.39	8.14	162.4	34.1	2.7	45				

* em condições EN12900: T₀ = -10°C, T_c = 45°C, RGT = 20°C, SC = 0K

Código da tensão do motor 4: 400V/3~/50 Hz & 460V/3~/60 Hz

** Os dados de desempenho para R507 são quase idênticos aos dados de desempenho com R404A

R404A / R507

	To	-25			-20			-15			-10			-5			0			5			10		
Modelos	Tc	Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe	
50Hz	MLZ015T4	30	1978	1,2	2494	1,2	3010	1,2	3698	1,2	4472	1,2	5332	1,2	6364	1,1	7482	1,1		6364	1,1	7482	1,1		
		40	1634	1,6	2064	1,6	2580	1,6	3182	1,5	3784	1,5	4558	1,5	5418	1,5	6364	1,5		5418	1,5	6364	1,5		
		50	-	-	1548	2,1	2064	2,0	2494	2,0	3096	1,9	3698	1,9	4386	1,9	5160	1,9		4386	1,9	5160	1,9		
	MLZ019T4	30	2580	1,5	3268	1,5	3956	1,5	4816	1,5	5762	1,5	6880	1,5	8170	1,5	9632	1,6		8170	1,5	9632	1,6		
		40	2236	1,9	2838	1,9	3440	1,9	4128	1,9	4988	1,9	5934	1,9	7052	1,9	8342	1,9		7052	1,9	8342	1,9		
		50	-	-	2322	2,4	2838	2,4	3440	2,4	4128	2,4	4988	2,4	5848	2,4	6966	2,3		5848	2,4	6966	2,3		
	MLZ021T4	30	2752	1,6	3440	1,6	4214	1,6	5074	1,6	6106	1,6	7310	1,6	8600	1,7	10148	1,7		8600	1,7	10148	1,7		
		40	2408	2,0	3010	2,0	3698	2,0	4386	2,0	5332	2,0	6278	2,0	7482	2,0	8858	2,0		7482	2,0	8858	2,0		
		50	-	-	2494	2,5	3010	2,5	3698	2,6	4386	2,5	5246	2,5	6278	2,5	7396	2,4		6278	2,5	7396	2,4		
	MLZ026T4	30	3526	2,0	4300	2,0	5246	2,0	6364	2,0	7654	2,0	9116	2,0	10750	2,0	12642	2,0		9116	2,0	10750	2,0		
		40	3010	2,5	3698	2,5	4558	2,5	5504	2,5	6622	2,5	7912	2,5	9374	2,5	11008	2,5		7912	2,5	9374	2,5		
		50	-	-	3096	3,2	3784	3,2	4558	3,2	5504	3,2	6622	3,1	7826	3,1	9202	3,2		6622	3,1	7826	3,1		
	MLZ030T4	30	4214	2,3	5160	2,4	6278	2,4	7654	2,4	9202	2,4	10922	2,4	12986	2,4	15222	2,3		10922	2,4	12986	2,4		
		40	3612	2,9	4472	3,0	5504	3,0	6622	3,0	7998	3,0	9546	3,0	11266	3,0	13244	2,9		9546	3,0	11266	3,0		
		50	-	-	3698	3,7	4558	3,7	5504	3,7	6622	3,7	7912	3,7	9460	3,7	11094	3,7		7912	3,7	9460	3,7		
	MLZ038T4	30	4988	2,8	6192	2,8	7568	2,8	9116	2,9	11008	2,9	13072	2,9	15480	2,8	18232	2,7		13072	2,9	15480	2,8		
		40	4300	3,6	5332	3,5	6536	3,5	7912	3,6	9546	3,6	11352	3,6	13416	3,6	15824	3,5		11352	3,6	13416	3,6		
		50	-	-	4386	4,5	5418	4,4	6622	4,4	7912	4,4	9460	4,5	11266	4,4	13244	4,4		9460	4,5	11266	4,4		
	MLZ045T4	30	6020	3,4	7396	3,4	9116	3,4	11008	3,5	13244	3,5	15738	3,5	18576	3,4	21758	3,2		15738	3,5	18576	3,4		
		40	5246	4,3	6450	4,3	7826	4,3	9546	4,3	11438	4,3	13674	4,3	16168	4,3	18920	4,2		13674	4,3	16168	4,3		
		50	-	-	5332	5,5	6536	5,4	7912	5,4	9546	5,4	11352	5,4	13502	5,4	15910	5,3		11352	5,4	13502	5,4		
	MLZ048T4	30	6536	3,7	8084	3,7	9890	3,7	11954	3,7	14362	3,7	17114	3,7	20296	3,7	23994	3,6		14362	3,7	17114	3,7		
		40	5676	4,6	7052	4,6	8600	4,6	10406	4,6	12470	4,6	14878	4,6	17630	4,6	20812	4,6		12470	4,6	14878	4,6		
		50	-	-	5848	5,8	7138	5,8	8686	5,8	10406	5,8	12384	5,8	14706	5,8	17458	5,7		10406	5,8	12384	5,8		
	MLZ058T4	30	7998	4,3	9718	4,4	11868	4,5	14534	4,5	17544	4,5	20984	4,6	24854	4,6	28982	4,7		17544	4,5	20984	4,6		
		40	6536	5,5	7998	5,6	9976	5,6	12298	5,6	14964	5,5	17974	5,6	21328	5,6	24940	5,8		14964	5,5	17974	5,6		
		50	-	-	6106	7,2	7740	7,1	9718	7,0	12040	6,9	14620	6,9	17458	6,9	20554	7,1		12040	6,9	14620	6,9		
	MLZ066T4	30	8944	4,9	11094	5,0	13502	5,0	16340	5,1	19608	5,2	23392	5,3	27778	5,5	32680	5,8		19608	5,2	23392	5,3		
		40	7740	6,1	9632	6,1	11696	6,2	14190	6,2	17028	6,3	20296	6,4	23994	6,5	28208	6,7		17028	6,3	20296	6,4		
		50	-	-	7912	7,7	9804	7,7	11868	7,7	14276	7,7	16942	7,8	20038	7,8	23564	7,9		14276	7,7	16942	7,8		
	MLZ076T4	30	10492	5,7	13072	5,7	15910	5,7	19264	5,8	23048	5,9	27434	6,1	32508	6,2	38356	6,3		23048	5,9	27434	6,1		
		40	9116	7,0	11266	7,0	13674	7,1	16426	7,1	19694	7,2	23392	7,3	27778	7,4	32852	7,5		19694	7,2	23392	7,3		
		50	-	-	9460	8,7	11180	8,7	13244	8,8	15738	8,9	18748	8,9	22274	9,0	26488	9,0		15738	8,9	18748	8,9		
60Hz	MLZ015T4	30	2408	1,5	3010	1,5	3698	1,5	4472	1,5	5332	1,5	6450	1,4	7654	1,4	9030	1,4		6450	1,4	7654	1,4		
		40	1978	1,9	2494	1,9	3096	1,9	3870	1,9	4644	1,9	5504	1,8	6536	1,8	7740	1,8		5504	1,8	6536	1,8		
		50	-	-	1978	2,3	2580	2,3	3182	2,4	3784	2,3	4558	2,3	5418	2,3	6450	2,3		4558	2,3	5418	2,3		
	MLZ019T4	30	3268	1,8	3956	1,8	4902	1,8	5848	1,8	7052	1,8	8342	1,8	9890	1,9	11610	1,9		7052	1,8	8342	1,8		
		40	2752	2,2	3440	2,3	4214	2,3	5074	2,3	6106	2,3	7224	2,3	8600	2,3	10062	2,3		6106	2,3	7224	2,3		
		50	-	-	2838	2,8	3526	2,8	4300	2,9	5160	2,9	6106	2,9	7224	2,8	8514	2,8		5160	2,9	6106	2,9		
	MLZ021T4	30	3440	1,8	4214	1,9	5160	2,0	6278	2,0	7482	2,0	8944	2,0	10492	2,0	12212	2,1		7482	2,0	8944	2,0		
		40	2924	2,3	3698	2,4	4472	2,4	5418	2,5	6536	2,4	7740	2,4	9116	2,4	10664	2,5		6536	2,4	7740	2,4		
		50	-	-	3096	3,0	3784	3,1	4558	3,1	5504	3,0	6536	3,0	7740	3,0	9030	3,0		5504	3,0	6536	3,0		
	MLZ026T4	30	4300	2,3	5246	2,4	6450	2,5	7826	2,5	9374	2,5	11094	2,5	13072	2,5	15308	2,5		9374	2,5	11094	2,5		
		40	3698	2,9	4558	3,0	5590	3,1	6794	3,1	8084	3,1	9632	3,1	11352	3,1	13244	3,1		8084	3,1	9632	3,1		
		50	-	-	3784	3,7	4644	3,8	5676	3,8	6794	3,8	8084	3,8	9546	3,8	11180	3,8		6794	3,8	8084	3,8		
	MLZ030T4	30	4988	2,7	6192	2,8	7568	2,8	9202	2,8	11008	2,9	13072	2,9	15308	2,8	17888	2,8		11008	2,9	13072	2,9		
		40	4386	3,5	5418	3,5	6536	3,5	7998	3,5	9546	3,5	11352	3,5	13330	3,5	15652	3,5		9546	3,5	11352	3,5		
		50	-	-	4472	4,3	5504	4,3	6622	4,3	7998	4,4	9546	4,4	11266	4,4	13244	4,4		7998	4,4	9546	4,4		
	MLZ038T4	30	6020	3,4	7396	3,3	9030	3,4	10922	3,4	13158	3,4	15566	3,4	18404	3,4	21586	3,3		13158	3,4	15566	3,4		
		40	5160	4,2	6450	4,2	7912	4,2	9546	4,2	11438	4,2	13588	4,3	15996	4,2	18748	4,2		11438	4,2	13588	4,3		
		50	-	-	5332	5,2	6622	5,2	7998	5,2	9632	5,3	11438	5,3	13416	5,3	15738	5,2		9632	5,3	11438	5,3		
	MLZ045T4	30	7310	4,0	9030	4,0	11008	4,0	13330	4,1	15996	4,1	19006	4,1	22360	4,1	26144	4,1		15996	4,1	19006	4,1		
		40	6364	4,9	7826	5,0	9546	5,0	11610	5,0	13846	5,0	16426	5,0	19436	5,1	22704	5,1		13846	5,0	16426	5,0		
		50	-	-	6																				

R22

	Modelos	To Tc	-20			-15			-10			-5			0			5			10		
			Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe	
50Hz	MLZ015T4	30	2236	1,1		2752	1,1		3268	1,1		3956	1,1		4730	1,1		5676	1,2		6708	1,2	
		40	-	-		2408	1,4		3010	1,4		3612	1,4		4386	1,4		5160	1,4		6106	1,4	
		50	-	-		-	-		-	-		3268	1,7		3870	1,7		4644	1,7		5504	1,8	
	MLZ019T4	30	2924	1,3		3612	1,3		4300	1,4		5160	1,4		6106	1,4		7310	1,4		8600	1,5	
		40	-	-		3268	1,7		3956	1,7		4730	1,7		5590	1,7		6708	1,7		7912	1,8	
		50	-	-		-	-		-	-		4214	2,1		4988	2,1		5934	2,1		7138	2,1	
	MLZ021T4	30	3096	1,4		3784	1,5		4558	1,5		5504	1,5		6536	1,5		7740	1,6		9116	1,6	
		40	-	-		3440	1,8		4128	1,8		4988	1,9		5934	1,9		7052	1,9		8428	1,9	
		50	-	-		-	-		-	-		4472	2,3		5332	2,3		6364	2,3		7568	2,3	
	MLZ026T4	30	3784	1,8		4644	1,8		5676	1,8		6794	1,8		8256	1,8		9890	1,7		11868	1,7	
		40	-	-		4214	2,2		5160	2,2		6192	2,2		7568	2,2		9116	2,2		10922	2,1	
		50	-	-		-	-		-	-		5590	2,7		6794	2,7		8170	2,7		9804	2,7	
	MLZ030T4	30	4386	2,1		5504	2,1		6794	2,2		8342	2,3		9976	2,3		11868	2,4		13932	2,5	
		40	-	-		4988	2,6		6192	2,7		7568	2,7		9202	2,8		10922	2,8		12814	2,9	
		50	-	-		-	-		-	-		6794	3,3		8256	3,4		9890	3,4		11696	3,4	
	MLZ038T4	30	4988	2,4		6364	2,5		7912	2,6		9718	2,7		11782	2,8		14018	2,8		16426	2,9	
		40	-	-		5848	3,0		7310	3,1		8944	3,2		10836	3,3		12814	3,4		15050	3,4	
		50	-	-		-	-		-	-		8084	3,9		9804	4,0		11696	4,0		13674	4,1	
	MLZ045T4	30	6020	3,0		7568	3,1		9460	3,1		11696	3,1		14190	3,1		16942	3,1		19952	3,2	
		40	-	-		6794	3,7		8514	3,8		10578	3,8		12900	3,8		15480	3,8		18232	3,8	
		50	-	-		-	-		-	-		9288	4,6		11438	4,6		13846	4,7		16426	4,7	
	MLZ048T4	30	6966	3,3		8600	3,4		10492	3,4		12728	3,4		15308	3,4		18318	3,4		21758	3,5	
		40	-	-		7740	4,1		9546	4,1		11610	4,1		14018	4,1		16770	4,1		19952	4,2	
		50	-	-		-	-		-	-		10492	5,1		12642	5,1		15136	5,1		17974	5,1	
	MLZ058T4	30	7912	3,9		9890	4,0		12298	4,0		14964	3,9		18146	3,9		21758	4,0		25972	4,1	
		40	-	-		9030	4,8		11180	4,8		13674	4,8		16598	4,8		19952	4,8		23908	4,9	
		50	-	-		-	-		-	-		12126	5,9		14878	5,9		17974	5,9		21586	6,0	
	MLZ066T4	30	8772	4,3		11094	4,4		13932	4,4		17200	4,4		20898	4,5		25026	4,6		29584	4,7	
		40	-	-		10234	5,3		12814	5,4		15738	5,4		19178	5,5		23048	5,5		27176	5,7	
		50	-	-		-	-		-	-		14190	6,6		17372	6,7		20812	6,7		24682	6,8	
	MLZ076T4	30	10664	5,3		13244	5,3		16340	5,2		19952	5,1		23994	5,1		28638	5,1		33798	5,3	
		40	-	-		12126	6,4		14964	6,3		18318	6,3		22016	6,2		26230	6,3		31046	6,4	
		50	-	-		-	-		-	-		16426	7,7		19866	7,6		23736	7,7		28036	7,8	
60Hz	MLZ015T4	30	2580	1,2		3268	1,3		3956	1,3		4816	1,3		5762	1,4		6794	1,4		7998	1,5	
		40	-	-		2924	1,5		3612	1,6		4386	1,6		5246	1,6		6192	1,7		7310	1,7	
		50	-	-		-	-		-	-		3870	2,0		4730	2,0		5590	2,0		6622	2,0	
	MLZ019T4	30	3354	1,6		4214	1,6		5160	1,6		6278	1,7		7568	1,7		8944	1,8		10492	1,8	
		40	-	-		3870	2,0		4730	2,0		5762	2,1		6966	2,1		8256	2,1		9718	2,1	
		50	-	-		-	-		-	-		5160	2,5		6278	2,5		7482	2,5		8772	2,5	
	MLZ021T4	30	3526	1,7		4472	1,7		5504	1,8		6708	1,8		8084	1,8		9632	1,9		11352	2,0	
		40	-	-		4128	2,1		5074	2,1		6192	2,2		7482	2,2		8858	2,2		10406	2,3	
		50	-	-		-	-		-	-		5504	2,6		6708	2,7		7998	2,7		9460	2,7	
	MLZ026T4	30	4386	2,0		5418	2,1		6708	2,1		8170	2,2		9890	2,2		11782	2,2		14018	2,2	
		40	-	-		5074	2,6		6278	2,6		7654	2,7		9116	2,7		10836	2,7		12814	2,7	
		50	-	-		-	-		-	-		6966	3,3		8342	3,4		9890	3,4		11610	3,4	
	MLZ030T4	30	5160	2,4		6450	2,5		8084	2,6		9890	2,6		11868	2,7		14104	2,8		16598	2,9	
		40	-	-		5934	3,1		7396	3,1		9030	3,2		10922	3,3		12986	3,3		15308	3,4	
		50	-	-		-	-		-	-		8170	3,9		9890	4,0		11868	4,0		13932	4,1	
	MLZ038T4	30	5934	2,8		7568	2,9		9460	3,0		11610	3,1		14018	3,2		16684	3,3		19608	3,4	
		40	-	-		6966	3,6		8686	3,7		10664	3,8		12900	3,9		15394	4,0		17974	4,0	
		50	-	-		-	-		-	-		9632	4,6		11696	4,7		13932	4,8		16340	4,8	
	MLZ045T4	30	7396	3,5		9288	3,6		11610	3,6		14190	3,7		17200	3,8		20468	3,9		24080	4,0	
		40	-	-		8428	4,4		10578	4,4		12986	4,5		15824	4,6		18834	4,6		22188	4,7	
		50	-	-		-	-		-	-		11696	5,5		14190	5,6		17028	5,6		20124	5,7	
	MLZ048T4	30	8342	3,8		10492	3,8		12900	3,9		15738	4,0		18834	4,1		22360	4,2		26230	4,4	
		40	-	-		9374	4,7		11696	4,8		14362	4,9		17286	5,0		20554	5,1		24252	5,1	
		50	-	-		-	-		-	-		12814	6,0		15566	6,1		18576	6,2		22016	6,2	
	MLZ058T4	30	9374	4,5		11868	4,6		14792	4,7		18146	4,9		22016	5,0		26316	5,1		31132	5,3	
		40	-	-		10836	5,6		13502	5,8		16598	5,9		20210	6,0		24252	6,1		28724	6,2	
		50	-	-		-	-		-	-		14878	7,2		18146	7,3		21930	7,3		26144	7,4	
	MLZ066T4	30	10492	5,0		13330	5,2		16684	5,3		20640	5,5		25112	5,7		30100	5,8		35518	6,0	
		40	-	-		12212	6,3		15308	6,5		19006	6,7		23134	6,8		27778	7,0		32852	7,1	
		50	-	-		-	-		-	-		17200	8,1		21070	8,2		25284	8,4		29842	8,5	
	MLZ076T4	30	12470	6,1		15738	6,2		19608	6,3		24080	6,4		29154	6,5		34744	6,7		40764	6,9	
		40	-	-		14534	7,5		18060	7,6		22188	7,7		26832	7,9		31906	8,0		37410	8,1	
		50	-	-		-	-		-	-		20124	9,4		24338	9,6		28982	9,7		34056	9,8	

Legenda: To: Temperatura de Evaporação em °C
Tc: Temperatura de Condensação em °C

Qo: Capacidade de Refrigeração (Kcal/h)
Pe: Potência consumida (kW)

RGT (Temp. do gás de retorno) = 20°C
Subresfriamento = 0 K

Os dados

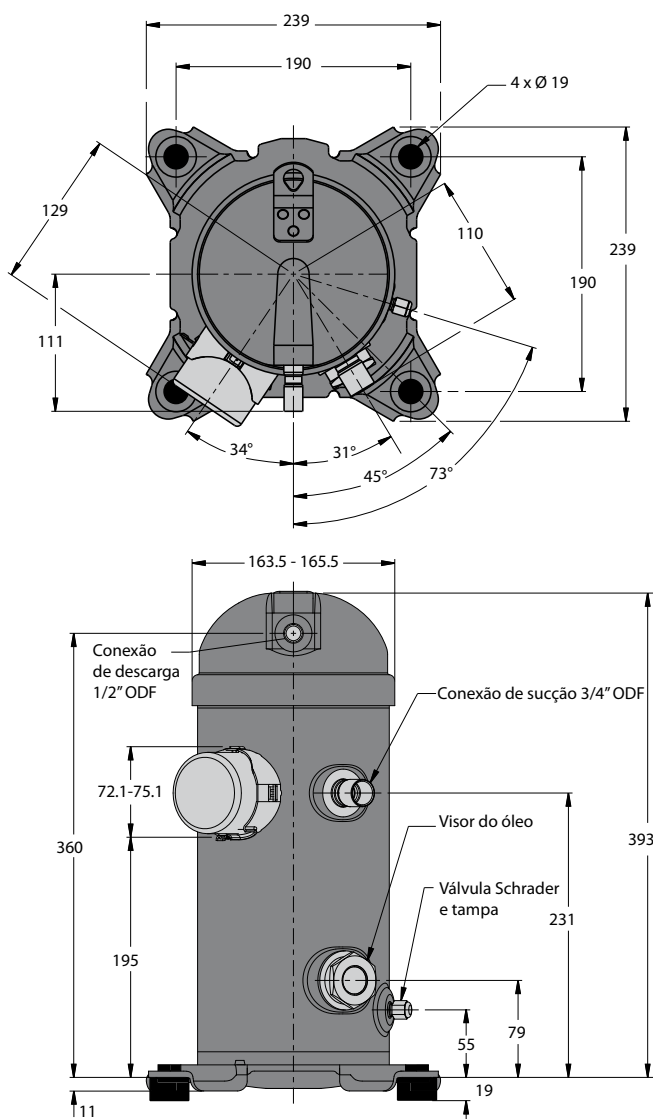
R134a

	Modelos	To	-10			-5			0			5			10			15		
		Tc	Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe		Qo	Pe	
50Hz	MLZ015T4	30	2064	0,7		2580	0,7		3182	0,8		3870	0,8		4644	0,8		-	-	
		40	-	-		2322	0,9		2838	0,9		3526	0,9		4214	0,9		5074	1,0	
		50	-	-		2064	1,1		2580	1,1		3096	1,2		3784	1,2		4472	1,2	
	MLZ019T4	30	2666	0,9		3268	1,0		4042	1,0		4988	1,0		6020	1,0		-	-	
		40	-	-		3010	1,2		3698	1,2		4472	1,2		5418	1,2		6536	1,2	
		50	-	-		2666	1,4		3268	1,5		4042	1,5		4816	1,5		5762	1,5	
	MLZ021T4	30	2838	1,0		3526	1,0		4300	1,0		5246	1,0		6364	1,0		-	-	
		40	-	-		3182	1,2		3956	1,2		4816	1,2		5762	1,3		6880	1,3	
		50	-	-		2838	1,5		3440	1,5		4214	1,5		5160	1,5		6192	1,6	
	MLZ026T4	30	3526	1,2		4386	1,2		5332	1,2		6536	1,2		7826	1,3		-	-	
		40	-	-		3956	1,5		4816	1,5		5934	1,5		7138	1,5		8514	1,6	
		50	-	-		3526	1,8		4300	1,8		5246	1,9		6364	1,9		7654	1,9	
	MLZ030T4	30	4214	1,4		5246	1,4		6450	1,4		7826	1,5		9460	1,5		-	-	
		40	-	-		4730	1,8		5848	1,8		7138	1,8		8600	1,8		10320	1,8	
		50	-	-		4214	2,2		5160	2,2		6364	2,2		7654	2,2		9202	2,3	
	MLZ038T4	30	4988	1,7		6192	1,7		7568	1,8		9202	1,8		11094	1,8		-	-	
		40	-	-		5590	2,2		6880	2,2		8342	2,2		10062	2,2		12040	2,2	
		50	-	-		4902	2,6		6106	2,7		7482	2,7		9030	2,7		10750	2,7	
	MLZ045T4	30	6106	2,0		7654	2,0		9460	2,0		11438	2,0		13760	2,0		-	-	
		40	-	-		6880	2,5		8514	2,5		10406	2,5		12556	2,5		14964	2,6	
		50	-	-		6106	3,0		7568	3,1		9288	3,1		11180	3,1		13416	3,2	
	MLZ048T4	30	6536	2,1		8170	2,1		9976	2,2		12126	2,2		14534	2,2		-	-	
		40	-	-		7310	2,7		9030	2,7		11008	2,7		13244	2,7		15738	2,7	
		50	-	-		6450	3,3		7998	3,3		9804	3,4		11868	3,4		14104	3,4	
	MLZ058T4	30	7826	2,6		9718	2,7		11868	2,8		14276	2,8		17200	2,9		-	-	
		40	-	-		8686	3,3		10664	3,4		12986	3,4		15566	3,4		18490	3,4	
		50	-	-		7740	4,1		9546	4,1		11524	4,2		13846	4,2		16512	4,1	
	MLZ066T4	30	9030	3,0		11266	3,1		13760	3,1		16598	3,2		19952	3,2		-	-	
		40	-	-		10148	3,8		12470	3,8		15050	3,9		18146	3,9		21500	3,9	
		50	-	-		8944	4,6		11008	4,7		13416	4,7		16168	4,8		19178	4,7	
	MLZ076T4	30	10148	3,4		12556	3,5		15394	3,6		18576	3,7		22188	3,7		-	-	
		40	-	-		11266	4,3		13846	4,4		16856	4,4		20210	4,4		24080	4,4	
		50	-	-		9976	5,3		12298	5,4		14964	5,4		18060	5,4		21500	5,3	
60Hz	MLZ015T4	30	2580	0,9		3182	0,9		3956	0,9		4730	0,9		5676	1,0		-	-	
		40	-	-		2924	1,1		3612	1,1		4386	1,1		5246	1,2		6192	1,2	
		50	-	-		2580	1,3		3182	1,4		3956	1,4		4730	1,4		5590	1,4	
	MLZ019T4	30	3268	1,2		4128	1,2		5074	1,2		6106	1,2		7310	1,3		-	-	
		40	-	-		3698	1,4		4644	1,5		5590	1,5		6708	1,5		7998	1,5	
		50	-	-		3354	1,7		4128	1,8		5074	1,8		6106	1,8		7224	1,8	
	MLZ021T4	30	3526	1,2		4386	1,2		5332	1,2		6536	1,2		7826	1,3		-	-	
		40	-	-		3956	1,5		4902	1,5		5934	1,5		7138	1,5		8514	1,6	
		50	-	-		3526	1,8		4386	1,8		5332	1,9		6450	1,9		7654	1,9	
	MLZ026T4	30	4300	1,4		5418	1,5		6622	1,5		7998	1,5		9632	1,6		-	-	
		40	-	-		4902	1,8		6020	1,8		7396	1,9		8858	1,9		10492	1,9	
		50	-	-		4386	2,2		5418	2,2		6622	2,3		7998	2,3		9460	2,3	
	MLZ030T4	30	5160	1,8		6450	1,8		7998	1,8		9718	1,8		11610	1,9		-	-	
		40	-	-		5848	2,2		7310	2,2		8858	2,2		10664	2,3		12642	2,3	
		50	-	-		5246	2,6		6536	2,7		7998	2,7		9632	2,8		11438	2,8	
	MLZ038T4	30	6106	2,1		7568	2,1		9374	2,2		11352	2,2		13674	2,3		-	-	
		40	-	-		6880	2,6		8514	2,6		10406	2,7		12556	2,7		14878	2,8	
		50	-	-		6192	3,1		7654	3,2		9374	3,2		11352	3,3		13502	3,3	
	MLZ045T4	30	7568	2,4		9460	2,5		11610	2,5		14018	2,6		16770	2,6		-	-	
		40	-	-		8514	3,0		10492	3,1		12728	3,1		15308	3,2		18146	3,3	
		50	-	-		7396	3,7		9202	3,8		11266	3,8		13588	3,9		16254	3,9	
	MLZ048T4	30	7998	2,6		9976	2,7		12212	2,7		14792	2,8		17716	2,9		-	-	
		40	-	-		8944	3,3		11094	3,3		13416	3,4		16168	3,4		19092	3,5	
		50	-	-		7912	4,0		9718	4,1		11954	4,1		14362	4,2		17114	4,2	
	MLZ058T4	30	9546	3,1		11782	3,2		14448	3,3		17372	3,5		20640	3,6		-	-	
		40	-	-		10664	4,0		13072	4,1		15738	4,2		18834	4,2		22274	4,3	
		50	-	-		9460	4,8		11610	5,0		14018	5,1		16856	5,1		20038	5,1	
	MLZ066T4	30	10922	3,6		13502	3,7		16512	3,8		19952	4,0		23736	4,1		-	-	
		40	-	-		12212	4,5		14964	4,7		18146	4,8		21672	4,9		25628	4,9	
		50	-	-		10836	5,5		13330	5,7		16168	5,8		19350	5,9		22962	5,9	
	MLZ076T4	30	12298	4,1		15136	4,2		18490	4,4		22360	4,5		26660	4,7		-	-	
		40	-	-		13760	5,2		16856	5,3		20296	5,5		24338	5,6		28724	5,6	
		50	-	-		12212	6,4		14964	6,5		18146	6,6		21758	6,7		25628	6,7	

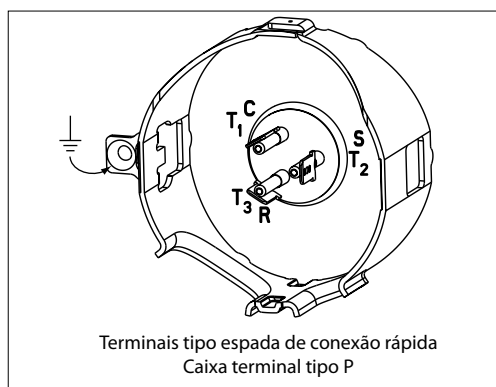
Legenda: To: Temperatura de Evaporação em °C Qo: Capacidade de Refrigeração (Kcal/h) RGT (Temp. do gás de retorno) = 20°C
Tc: Temperatura de Condensação em °C Pe: Potência consumida (kW) Subresfriamento = 0 K

Os dados de capacidade em outras condições estão disponíveis nas fichas técnicas em: www.danfoss.com/odsg

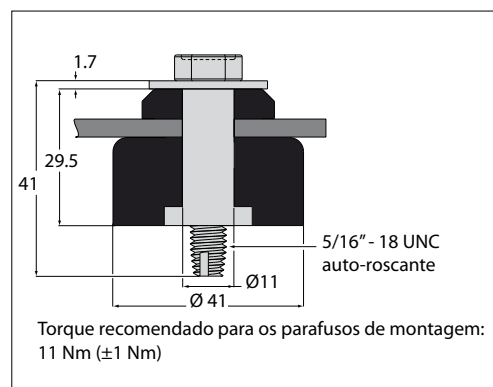
MLZ015-019-021-026



Caixa de terminais

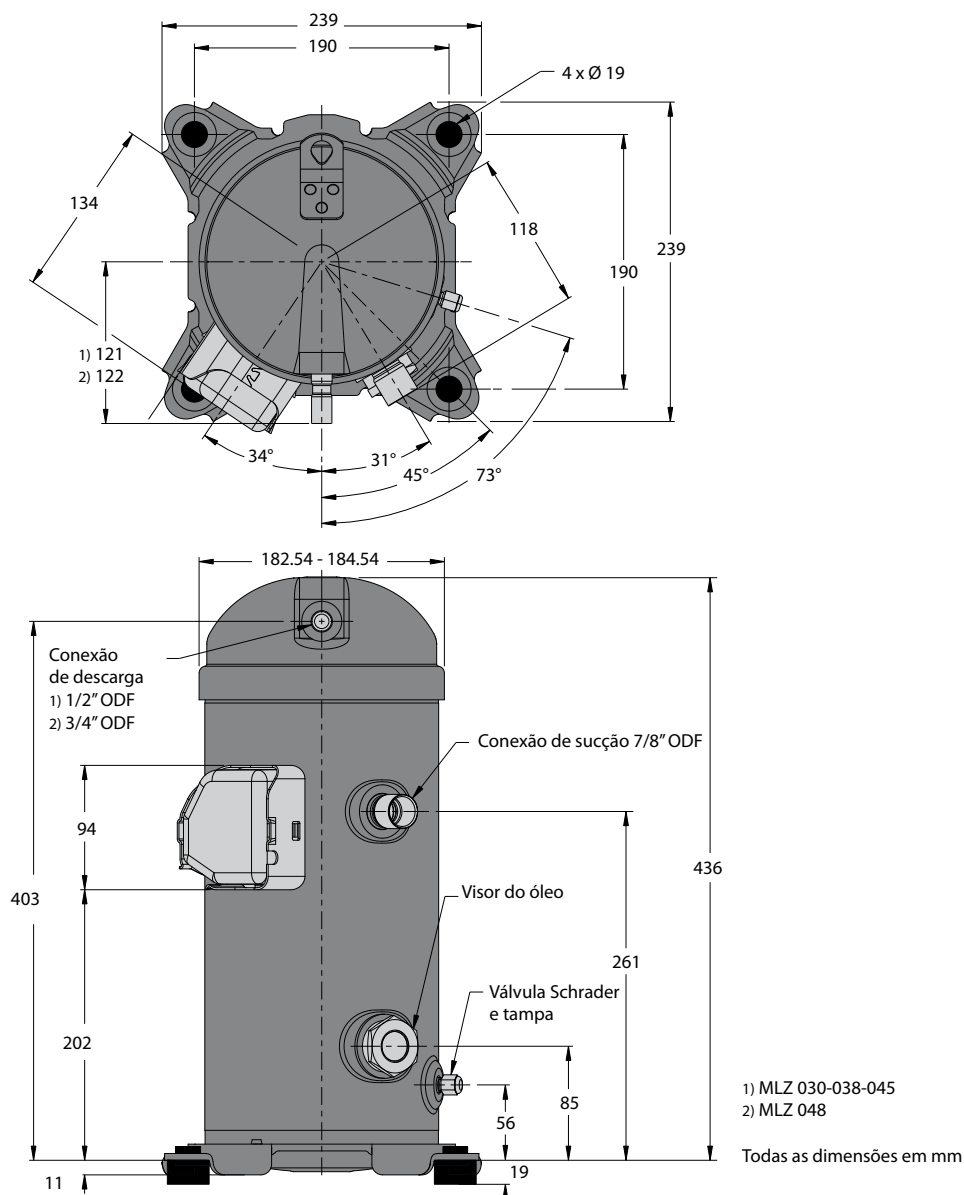


Calço de montagem

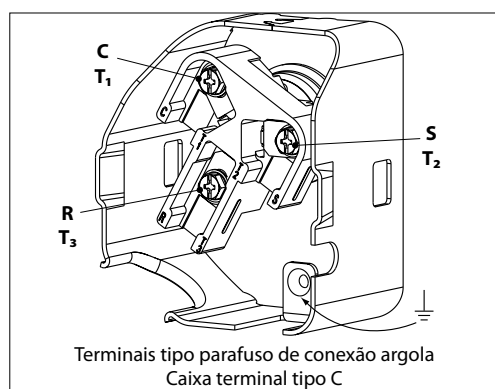


Consulte a página 38 para uma visão geral dos acessórios de montagem fornecidos

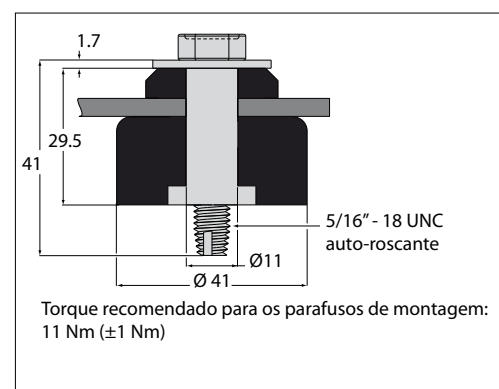
MLZ030-038-045-048



Caixa terminal

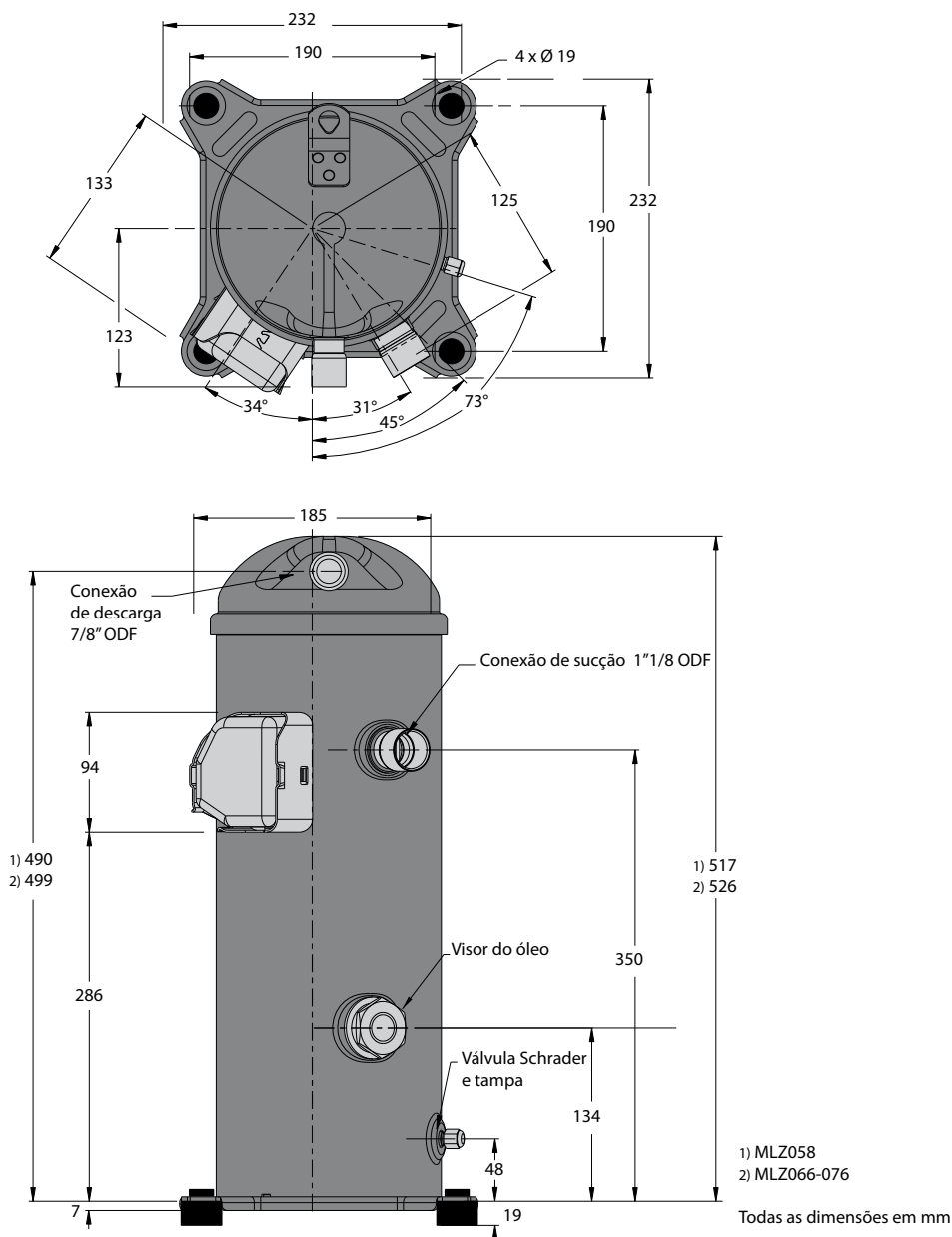


Calço de montagem

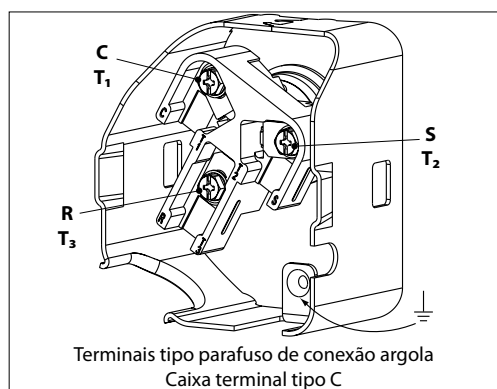


Consulte a página 38 para uma visão geral dos acessórios de montagem fornecidos

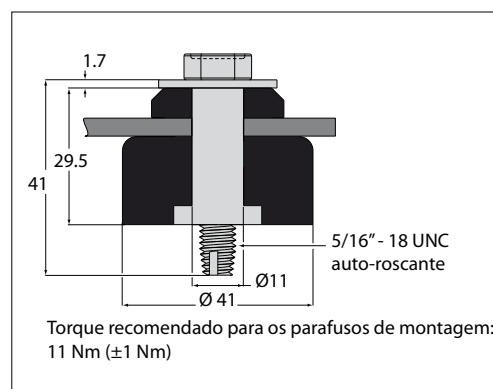
MLZ058-066-076



Caixa terminal



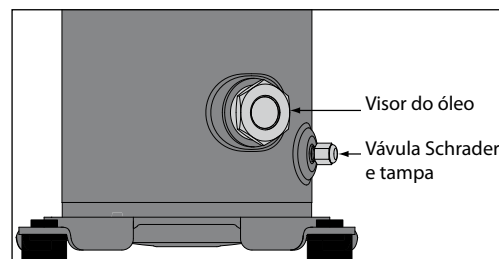
Calço de montagem



Consulte a página 38 para uma visão geral dos acessórios de montagem fornecidos

Visor de Óleo

Os compressores MLZ vêm equipados com um visor de óleo rosqueado com conexão 1"1/8-18 UNF. Ele pode ser usado para uma verificação visual da quantidade e condição do óleo ou pode ser substituído por um dispositivo acessório para controle de óleo. O nível de óleo deve estar visível no visor durante a operação.


Schrader

A conexão de enchimento, escoamento de óleo e a tomada de pressão são feitos pelo mesmo conector macho 1/4" que incorpora uma válvula Schrader.

Conexões de sucção e descarga

Os compressores scroll MLZ são entregues de fábrica com conexões brasadas apenas.

Adaptadores rotolock dedicados e conjunto de adaptadores estão disponíveis como acessórios.

Modelos dos compressores	Conexão brazada		 Conjunto adaptador Rotolock (①adaptador, ②gaxeta, ③luva, ④porca)			 Adaptador Rotolock (① apenas o adaptador)
			Rotolock	Luva de solda ODF	Número do código	Número do código
MLZ 015-019-021-026	Sucção	3/4"	1-1/4"	3/4"	120Z0126	120Z0366
	Descarga	1/2"	1"	1/2"		120Z0365
MLZ 030-038-045	Sucção	7/8"	1-1/4"	7/8"	120Z0127	120Z0367
	Descarga	1/2"	1"	1/2"		120Z0365
MLZ 048	Sucção	7/8"	1-1/4"	7/8"	120Z0128	120Z0367
	Descarga	3/4"	1-1/4"	3/4"		120Z0366
MLZ 058-066-076	Sucção	1-1/8"	1-3/4"	1-1/8"	120Z0129	120Z0364
	Descarga	7/8"	1-1/4"	7/8"		120Z0367

Tensão do Motor

Os compressores scroll MLZ estão disponíveis em 6 diferentes tensões do motor.

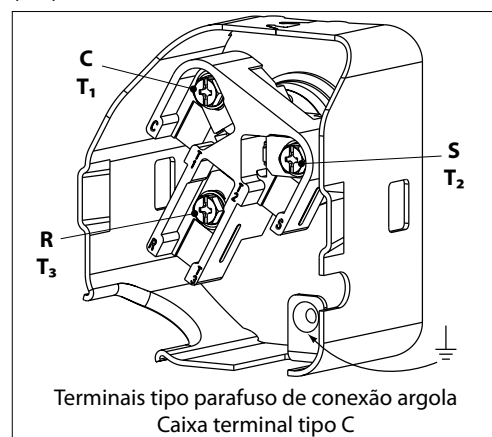
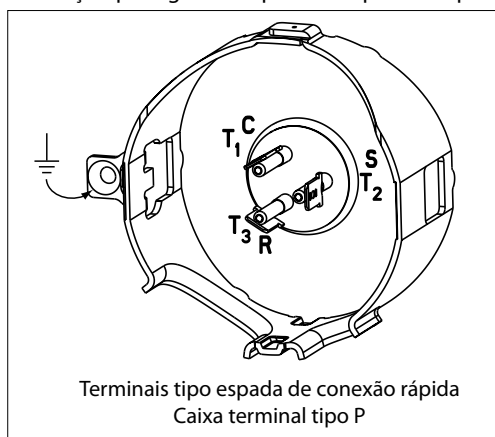
	Código de motor 1	Código de motor 2	Código de motor 4	Código de motor 5	Código de motor 7	Código de motor 9
Tensão nominal 50 Hz	-	200-220 V - 3 ph	380-400 V - 3 ph	220-240 V - 1 ph	500 V - 3 ph	-
Faixa de tensão 50 Hz	-	180 - 242 V	340 - 460 V	198 - 264 V	450 - 550 V	-
Tensão nominal 60 Hz	208-230 V - 1 ph	208-230 V - 3 ph	460 V - 3 ph	-	575 V - 3 ph	380 V - 3 ph
Faixa de tensão 60 Hz	187 - 253 V	187 - 253 V	414 - 506 V	-	517 - 632 V	342 - 418 V

Conexões de Fiação

Os compressores scroll MLZ só vão comprimir o gás durante a rotação anti-horária (quando visto de cima do compressor). Visto que os motores monofásicos iniciarão e funcionarão em uma única direção, a rotação inversa não é uma consideração importante. Os motores trifásicos, no entanto, iniciarão e funcionarão em qualquer direção, dependendo do ângulo de fase da energia fornecida. Cuidado deve ser tomado durante a instalação para garantir que o compressor opere

na direção correta (ver "sequência de fase e proteção da rotação reversa", na página 20).

Os desenhos abaixo mostram a rotulagem do terminal elétrico e devem ser usados como uma referência durante o cabeamento ao compressor. Para aplicações trifásicas, os terminais são rotulados T1, T2 e T3. Para aplicações monofásicas, os terminais são rotulados C (common), S (start) e R (run).

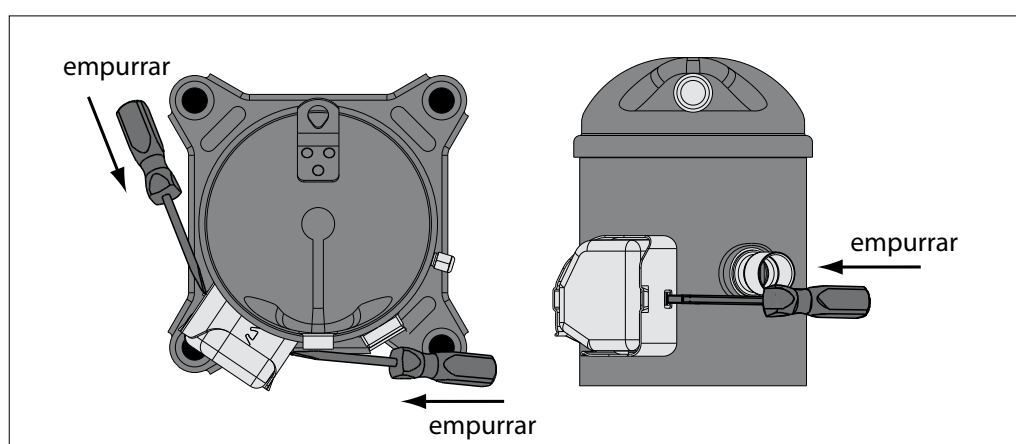


Montagem da tampa terminal

A tampa terminal e gaxeta devem ser instaladas antes da operação do compressor. Respeitar a marcação "up" na gaxeta e tampa e garantir que

as duas guias externas da tampa acoplem na caixa de terminais.

Remoção da tampa terminal



Grau de proteção IP

A classificação IP da caixa de terminais de acordo com CEI 529 é **IP22** para todos os modelos.

- Primeiro numeral, nível de proteção contra o contato e objetos estranhos
2 proteção contra o tamanho de objetos maiores que 12,5 milímetros (ou similares)
 - Segundo numeral, o nível de proteção contra água
2 proteção contra gotejamento de água quando inclinado até 15°
- O grau de proteção IP pode ser atualizado para IP54 com um kit de acessórios (veja na seção "Peças sobressalentes e acessórios").

Características elétricas trifásicas

Modelo do compressor		LRA	MCC	Max Oper A	Resistência de enrolamento (Ohm)		
		A	A	A	T1-T3	T1-T2	T2-T3
Código de motor 2 200-220 V / 3 ph / 50 Hz. 208-230 V / 3 ph / 60 Hz	MLZ015T2	60	14.5	9.9	1.23	1.67	1.67
	MLZ019T2	95	17.5	13.3	0.87	1.18	1.18
	MLZ021T2	95	17.5	13.6	0.87	1.18	1.18
	MLZ026T2	95	22.0	16.6	0.87	1.18	1.18
	MLZ030T2	120	26.0	19.7	0.67	0.67	0.68
	MLZ038T2	123	26.0	23.5	0.60	0.60	0.61
	MLZ045T2	170	30.0	28.2	0.48	0.46	0.48
	MLZ048T2	190	37.0	30.6	0.43	0.44	0.43
	MLZ058T2	190	40.0	36.1	0.37	0.37	0.37
	MLZ066T2	235	46.0	40.7	0.32	0.32	0.33
	MLZ076T2	235	50.0	47.6	0.32	0.32	0.33
Código de motor 4 380-400 V / 3ph / 50 Hz. 460 V / 3 ph / 60 Hz	MLZ015T4	30	7.0	4.9	5.0	6.7	6.7
	MLZ019T4	45	9.5	6.7	3.4	4.7	4.7
	MLZ021T4	45	9.5	6.8	3.4	4.7	4.7
	MLZ026T4	45	11.0	8.3	3.4	4.7	4.7
	MLZ030T4	60	13.0	9.8	2.6	2.6	2.6
	MLZ038T4	70	15.0	11.7	2.3	2.3	2.4
	MLZ045T4	82	15.0	14.1	1.9	1.9	1.8
	MLZ048T4	87	16.0	15.3	1.7	1.7	1.7
	MLZ058T4	95	20.0	18.1	1.4	1.4	1.4
	MLZ066T4	110	24.0	20.3	1.3	1.3	1.3
	MLZ076T4	140	25.0	23.9	1.1	1.1	1.1
Código de motor 7 500 V / 3ph / 50 Hz. 575 V / 3ph / 60 Hz	MLZ015T7	26	5.5	4.0	7.8	10.6	10.6
	MLZ045T7	64	11.5	11.3	2.8	2.9	2.9
	MLZ048T7	67	14	12.3	2.6	2.6	2.5
	MLZ058T7	75	16	14.4	2.3	2.3	2.3
	MLZ066T7	95	17	16.3	2.0	2.0	2.0
	MLZ076T7	100	20	19.1	1.7	1.7	1.7
Código de motor 9 380 V / 3ph / 60 Hz	MLZ015T9	40	7.5	6.0	3.2	4.4	4.4
	MLZ019T9	52	11.5	8.1	2.2	3.0	3.0
	MLZ021T9	52	12	8.3	2.2	3.0	3.0
	MLZ026T9	52	12.5	10.1	2.2	3.0	3.0
	MLZ030T9	81	14	11.8	1.5	1.5	1.5
	MLZ038T9	81	17	14.2	1.5	1.5	1.5
	MLZ045T9	96	20	17.0	1.3	1.3	1.3
	MLZ048T9	110	19	18.5	1.1	1.1	1.1
	MLZ058T9	135	25	21.9	0.9	0.9	0.9

Características elétricas monofásicas

Modelo do compressor		LRA	MCC	Max. Oper. A	Resistência de enrolamento (Ω)	
		A	A	A	marcha	partida
Código de motor 5 220-240 V / 1 ph / 50 Hz	MLZ 015T5	60	19	13.8	1.02	1.60
	MLZ 019T5	97	23.0	18.3	0.69	1.51
	MLZ 021T5	97	25.0	19.5	0.69	1.51
	MLZ 026T5	97	27.0	24.2	0.69	1.51
	MLZ 030T5	127	32.0	28.9	0.42	1.31
	MLZ 038T5	130	42.0	33.9	0.39	1.02
Código de motor 1 208-230 V / 1 ph / 60 Hz	MLZ015T1	69	19	13.8	0.84	1.70
	MLZ019T1	97	25.0	19.9	0.67	1.57
	MLZ021T1	97	24.5	21.4	0.67	1.57
	MLZ026T1	115	31.5	26.8	0.55	1.47
	MLZ030T1	150	38.0	31.9	0.34	0.90
	MLZ038T1	160	45.0	37.2	0.28	1.76

LRA (Amp. do rotor bloqueado)	LRA é a corrente média mais elevada, medida em um compressor mecanicamente bloqueado testado sob tensão nominal. LRA é impresso na placa de identificação.	O valor LRA pode ser usado como uma estimativa grosseira para a corrente de partida. No entanto, na maioria dos casos, a corrente de partida real será inferior. Muitos países têm limites definidos para a corrente de partida em uso doméstico. Um soft starter pode ser aplicado para reduzir a corrente de partida.
MCC (Corrente Contínua Máxima)	MCC é a corrente em que a proteção interna do motor desarma com carga máxima e condições de baixa tensão.	Este valor MCC é o máximo em que o compressor pode ser operado em condições transitórias e fora do envelope de aplicação. Acima deste valor, o protetor desliga o compressor para proteger o motor.
Max Oper. A (Amp. Operacional Máxima)	Max Oper. A é a corrente quando o compressor funciona em condições de carga máxima e 10% abaixo da tensão nominal. Este valor, que é a corrente da carga máxima nominal para o compressor é novo na placa de identificação.	Max Oper. A pode ser usado para selecionar os cabos e os contadores. Em operação normal, o consumo de corrente do compressor é sempre menor do que o valor Max Oper. A.

Resistência de enrolamento

Resistência de enrolamento é a resistência entre os pinos terminais indicados a 25°C (valor da resistência +/-7%).

A resistência de enrolamento é geralmente baixa e exige ferramentas adaptadas para uma medição precisa. Use um ohmímetro digital, um método de "4 fios" e faça a medição sob temperatura ambiente estabilizada. A resistência de enrolamento varia fortemente com a temperatura de enrolamento; se o compressor estiver estabilizado em um valor diferente de 25°C, a resistência medida deve ser corrigida com a seguinte fórmula:

$$R_{t_{amb}} = R_{25^{\circ}C} \frac{a + t_{amb}}{a + t_{25^{\circ}C}}$$

$t_{25^{\circ}C}$: temperatura de referência = 25°C
 t_{amb} : temperatura durante medida (°C)
 $R_{25^{\circ}C}$: resistência de enrolamento a 25°C
 R_{amb} : resistência de enrolamento a t_{amb}
 a : coeficiente = 234.5

Conexões elétricas	Os compressores monofásicos MLZ são projetados para operar sem qualquer assistência. Se a partida estiver dentro da faixa de tensão definida, a ligação PSC é suficiente.
---------------------------	---

Ligação PSC

A ligação PSC com um único capacitor de marcha é a solução padrão para compressores MLZ monofásicos.

O enrolamento de partida (C-S) do motor permanece em circuito através de um capacitor permanente (marcha). Este capacitor é conectado entre o enrolamento de partida (S) e o enrolamento de marcha (R).

O diagrama ilustra a ligação PSC para um compressor MLZ monofásico. A rede elétrica, composta por uma fase (L1) e um neutro (N), é conectada ao termostato. O termostato controla o enrolamento de partida (C-S) do motor. O enrolamento de partida (C-S) permanece em circuito através de um capacitor permanente (marcha) conectado entre o enrolamento de partida (S) e o enrolamento de marcha (R). O enrolamento de marcha (R) é conectado diretamente à rede elétrica. O enrolamento de partida (C-S) também é conectado à rede elétrica através do termostato.

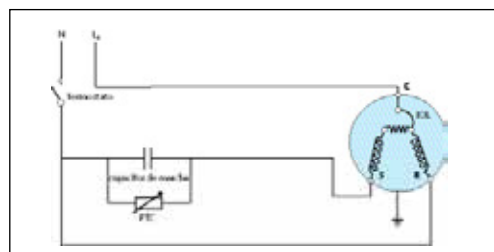
Ligação PTCSCR Se o torque de partida da ligação PSC não for suficiente devido a pressões não totalmente equalizadas durante um ciclo de parada ou alguma queda de tensão durante a partida, a ligação PTCSCR pode ser uma opção. A ligação PTCSCR fornece mais torque do motor do que a ligação PSC, mas menos que a ligação CSR. O PTC é ligado em paralelo com o capacitor de marcha.

Ao partir o compressor, o PTC, que está em baixa resistência, provê corrente adicional de partida para o enrolamento de partida do motor. A corrente que passa pela PTC faz com que ele se aqueça e, em uma determinada temperatura, mude para uma resistência muito alta. Neste momento, o motor está à velocidade nominal e o capacitor de marcha determina a corrente através do enrolamento de partida. O PTC permanece em

alta temperatura e, assim, em alta resistência, enquanto a potência estiver ligada ao compressor. Quando o compressor é desligado, o PTC resfria para sua baixa resistência inicial e se torna disponível para suportar a próxima partida do motor. É importante disponibilizar tempo suficiente entre as partidas do motor para permitir que o PTC resfrie perto da temperatura ambiente. Dependendo das condições do ambiente e do resfriamento do PTC, este processo pode demorar cerca de 5 minutos. Uma nova partida antes que o PTC esteja de volta à baixa resistência pode ser bem-sucedida ou o motor pode parar em um estado de rotor bloqueado, dependendo do ambiente e das condições do sistema. Um estado de

rotor bloqueado faz com que o protetor interno abra e provocaria, ainda, mais atrasos até que o protetor seja resetado.

Os seguintes tipos de PTC são recomendados para compressores monofásicos MLZ:



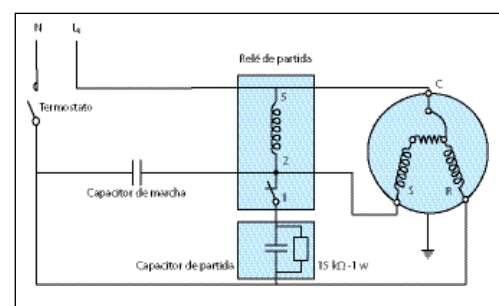
Modelo	Código de tensão 1 208-230 V/1~/60 Hz	Código de tensão 5 220-240 V/1~/50 Hz
MLZ015	305C12*	305C9* / 305C11*
MLZ019	305C9* / 305C11*	305C9* / 305C11*
MLZ021	305C9* / 305C11*	305C9* / 305C11*
MLZ026	305C12*	305C9* / 305C11*
MLZ030	305C9* / 305C11*	305C9* / 305C11*
MLZ038	305C9* / 305C11*	305C9* / 305C11*

Nota: compressores MLZ com PTCSCR não são aprovados pela UL. É responsabilidade do cliente obter a aprovação final para o sistema quando necessário.

Ligação CSR

A ligação CSR fornece torque do motor adicional na partida, pelo uso de um capacitor de partida em combinação com o capacitor de marcha. O capacitor de partida é ligado apenas durante a operação de partida, um relé de potencial é usado para desligá-lo após a sequência de partida.

Algumas aplicações com elevada pressão diferencial e carga de partida como "máquinas de sorvete cremoso" pode exigir ligação CSR. Esta configuração também pode ser usada para reduzir partidas irregulares em condições desfavoráveis, como temperatura ambiente muito baixa ou fraca tensão.



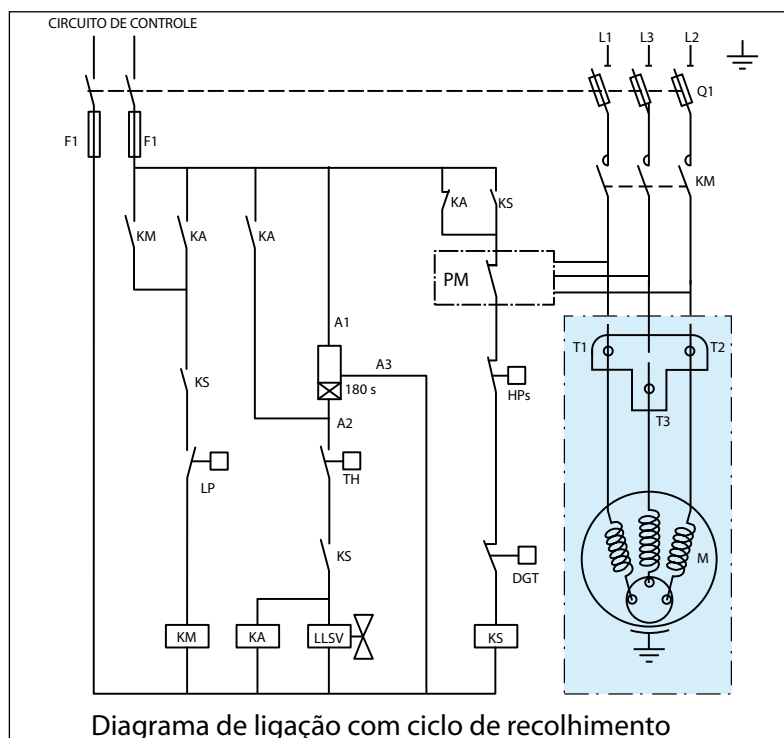
Valor nominal dos capacitores e dos relés

	Modelo do compressor	Solução padrão: ligação PSC apenas com capacitor de marcha		Componentes adicionais para ligação CSR			
		Ligação PSC		Ligação CSR			
		Capacitor de marcha μF	Volt	Capacitor de partida μF	Volt	Relé Referência	
220-240 V / 1/50 Hz Código de motor 5	MLZ015	40	370	145-175	330	3ARR3J3AL4	RVA9CKL
	MLZ019-021-026	70	370	145-175	330	3ARR3J3AL4	RVA9CKL
	MLZ030	50	370	161-193	250	3ARR3J24AP4	RVA3EKL
	MLZ038-045-048	55	440	88-108	330	3ARR3J25AS4	RVA4GKL
208-230 V / 1 / 60 Hz Código de motor 1	MLZ015	45	370	145-175	330	3AAR3*3M*	-
	MLZ019-021	45	370	145-175	250	3AAR3*3M*	-
	MLZ026	60	370	88-108	330	3ARR3*3L*	-
	MLZ030-033	60	370	161-193	250	3ARR3*3L*	-
	MLZ038	55	440	88-108	250	3ARR3*25S*	-

Trifásico

Diagrama de ligação sugerido com ciclo de recolhimento e relé de intertravamento

Termostato de controle TH
 Temporizador de ciclo de mín (3 min) opcional... 180 s
 Relé de controle KA
 Válvula solenoide da linha de líquido... LLSV
 Contator do compressor KM
 Monitor de fase PM
 Relé de intertravamento KS
 Pressostato de baixa para recolhimento LP
 Pressostato de alta HPs
 Seccionadora Q1
 Fusíveis F1
 Motor do compressor M
 Termostato do gás de descarga DGT



Proteção interna do motor

Os compressores scroll MLZ são equipados com um protetor interno montado no enrolamento do motor. O protetor é um dispositivo de reset automático, contendo um interruptor bimetálico de ação rápida.

Os protetores internos respondem a um excesso de corrente e superaquecimento. Eles são projetados para interromper a corrente do motor sob

uma variedade de condições de falha, tais como a falha de partida, sobrecarga em funcionamento e falha no ventilador.

Se o protetor de sobrecarga interno estiver desarmado, ele deve resfriar até cerca de 60°C para se rearmar. Dependendo da temperatura ambiente, isso pode levar até várias horas.

Sequência de fase e proteção contra rotação reversa

O compressor só funcionará corretamente em uma única direção. Use um medidor de fase para estabelecer a sequência das fases e conecte as fases da linha L1, L2 e L3 aos terminais T1, T2 e T3, respectivamente. Para os compressores trifásicos, o motor irá funcionar igualmente bem em ambas as direções. A inversão da rotação resulta em excesso de ruído, nenhuma pressão diferencial entre a sucção e descarga; e aquecimento da linha de sucção em vez de resfriamento imediato. Um técnico de serviço deve estar presente na partida inicial para verificar se a fonte de alimentação está devidamente faseada e que o compressor e auxiliares estão girando no sentido correto.

Os compressores scroll MLZ015-038 são projetados para operar por um período máximo de 150 horas no sentido reverso, mas como uma situação de rotação reversa pode passar despercebida por longos períodos de tempo, os monitores de fase são recomendados.

Para os compressores MLZ048 e maiores, monitores de fase são necessários. O monitor de fase selecionado deve bloquear o funcionamento do compressor em sentido reverso.

Em breves interrupções de energia, a rotação reversa pode ocorrer com compressores monofásicos. Neste caso, o protetor interno irá parar o compressor. Ele terá de arrefecer e irá reiniciar com segurança posteriormente.

Desequilíbrio de tensão

Para as aplicações trifásicas, a tensão medida nos terminais do compressor para cada fase deve es-

tar dentro de $\pm 2\%$ da média em todas as fases.

Aprovações e certificados

Os compressores scroll MLZ atendem às seguintes aprovações e certificados.

Os certificados estão listados em fichas técnicas: <http://www.danfoss.com/odsg>

CE 0062 or CE 0038 (European Directive)		Todos os modelos MLZ
UL (Underwriters Laboratories)		Modelos com código do motor 1, 2 & 4 exceto quando no uso do sistema PTCSCR
Outras aprovações/certificados		Entrar em contato com a Danfoss

Conformidade com as diretrizes

Diretriz de equipamento de pressão (PED) 97/23/CE
Diretriz de Máquinas 98/35/CE Anexo II B

Diretiva de baixa tensão 2006 / 95 CE
Compatibilidade eletromagnética 2004/108/CE

Produtos	MLZ 015 to 076
Fluidos refrigerantes	Grupo 2
Categoria PED	I
Módulo de avaliação	sem âmbito
Temperatura operacional - Ts	-35°C < Ts < 55°C
MLZ - Pressão operacional - Ps	25.44 bar(g)
Declaração de conformidade	entrar em contato com a Danfoss
Marca de conformidade	CE

Volume interno livre

Produtos	Volume interno livre no lado de baixa pressão sem óleo (litro)
MLZ 015 - 026	1.85
MLZ 030 - 048	1.85
MLZ 058 - 076	6.15

A faixa de aplicação do compressor scroll é influenciada por diversos parâmetros que precisam ser monitorados para uma operação segura e confiável. Estes parâmetros e as principais recomendações de boas práticas e dispositivos de segurança são explicados em seguida.

- **Refrigerante e lubrificantes**
- **Alimentação elétrica**
- **Temperatura ambiente do compressor**
- **Envelope da Aplicação** (temperatura de evaporação, temperatura de condensação, temperatura do gás de retorno)

Refrigerante e lubrificantes

Informações gerais

Ao escolher um refrigerante, diferentes aspectos devem ser levados em consideração:

- Legislação (agora e no futuro)
- Segurança
- Envelope da aplicação em relação às condições de funcionamento esperadas
- Capacidade e eficiência do compressor
- Recomendações e orientações do fabricante do compressor

Pontos adicionais podem influenciar a escolha final:

- Considerações ambientais
- Normatização dos refrigerantes e lubrificantes
- Custo do refrigerante
- Disponibilidade do refrigerante

R22

R22 é um refrigerante HCFC e ainda está em uso amplo hoje. Tem um baixo ODP (Potencial de Depleção de Ozônio) e, portanto, será extinto no futuro. Consulte a legislação local.

Quando R22 é aplicado em aplicações de refrigeração, pode levar a uma elevada temperatura de descarga. Verifique cuidadosamente todos os outros parâmetros que podem influenciar a temperatura de descarga.

R134a

O refrigerante R134a é um fluido refrigerante HFC. R134a tem zero potencial de depleção de ozônio (ODP = 0) e é comumente aceito como a melhor alternativa ao R12. R134a é um refrigerante puro

e não tem glide de temperatura. Para aplicações com elevadas temperaturas de evaporação e condensação, o R134a é a opção ideal.

R404A

R404A é um fluido refrigerante HFC. R404A tem zero potencial de depleção de ozônio (ODP = 0). R404A é especialmente adequado para aplicações de baixa temperatura de evaporação, mas também pode ser aplicado em aplicações de média temperatura de evaporação. R404A é uma mistura e tem um glide de temperatura

muito pequeno e, portanto, deve ser carregado na sua fase líquida, mas para a maioria dos outros aspectos, esta pequena variação pode ser desprezada. Devido à pequena variação, o R404A é frequentemente chamado de uma mistura quase azeotrópica.

R507

R507 é um fluido refrigerante HFC, com propriedades comparáveis ao R404A. O R507 não tem potencial de depleção de ozônio (ODP = 0). Tal como acontece com R404A, o R507 é particularmente adequado para aplicações de baixa tem-

peratura de evaporação, mas também pode ser utilizado para aplicações de média temperatura de evaporação. O R507 é uma mistura azeotrópica sem glide de temperatura.

PVE

O (PVE) é um lubrificante inovador para sistemas de refrigeração que utilizam o refrigerante HFC. O PVE é tão higroscópico como os lubrificantes polyolester existentes (POE), mas o PVE não reage quimicamente com água, nenhum ácido é formado e a evacuação do compressor é mais fácil. A tecnologia do compressor aplicada nos com-

pressores MLZ em combinação com o lubrificante PVE fornece o melhor resultado possível em termos de confiabilidade e vida útil do compressor. O lubrificante PVE é compatível com o R22 o que torna os compressores MLZ uma solução multi-refrigerante muito versátil.

Alimentação do motor

Os compressores scroll MLZ podem ser operados em tensão nominal, conforme indicado na página 16. Sub-tensão e sobre-tensão de operação é permitida dentro da faixa de tensão indicada.

Em caso de risco de operação em sub-tensão, atenção especial deve ser dada ao consumo de corrente e assistência para partida do compressor monofásico pode ser exigida.

Temperatura ambiente do compressor

Compressores MLZ podem ser aplicados em temperaturas ambientes de -35°C a 50°C. Os compressores são projetados para trabalhar 100% refrigerado pelo gás de sucção, sem necessidade de

refrigeração adicional. A temperatura ambiente tem muito pouco efeito sobre o desempenho do compressor.

Alta temperatura ambiente

Em caso de ambientes fechados e temperatura ambiente elevada é recomendável verificar a temperatura dos fios de energia e a conformidade com as suas especificações de isolamento.

Em caso de desarme do protetor interno do compressor contra sobrecarga, o compressor deve arrefecer até cerca de 60°C antes do protetor resetar. A alta temperatura ambiente pode fortemente atrasar este processo de esfriamento.

Baixa temperatura ambiente

Embora o próprio compressor possa suportar baixa temperatura ambiente, o sistema pode exigir especificações de recursos para garantir segu-

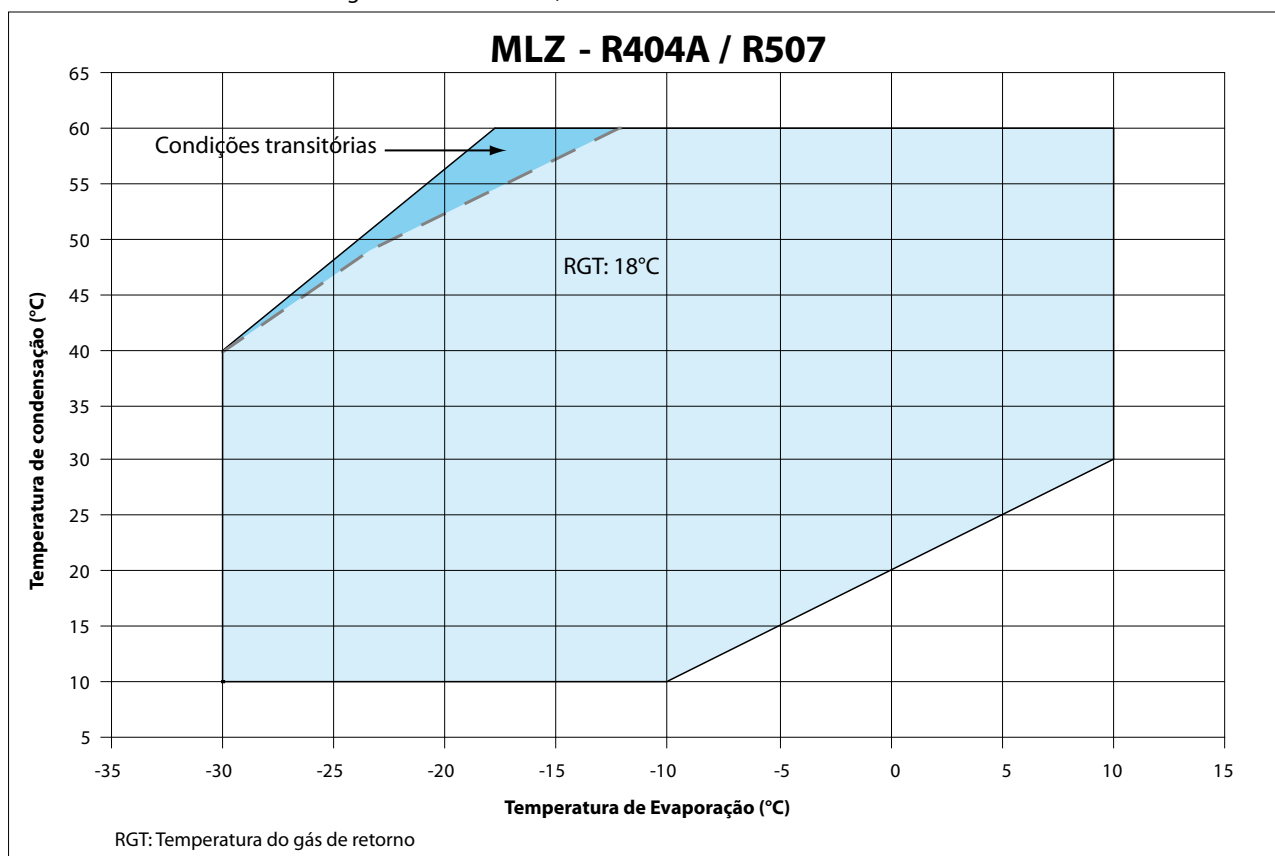
rança e confiabilidade de operação. Veja a seção "Recomendações Específicas da Aplicação".

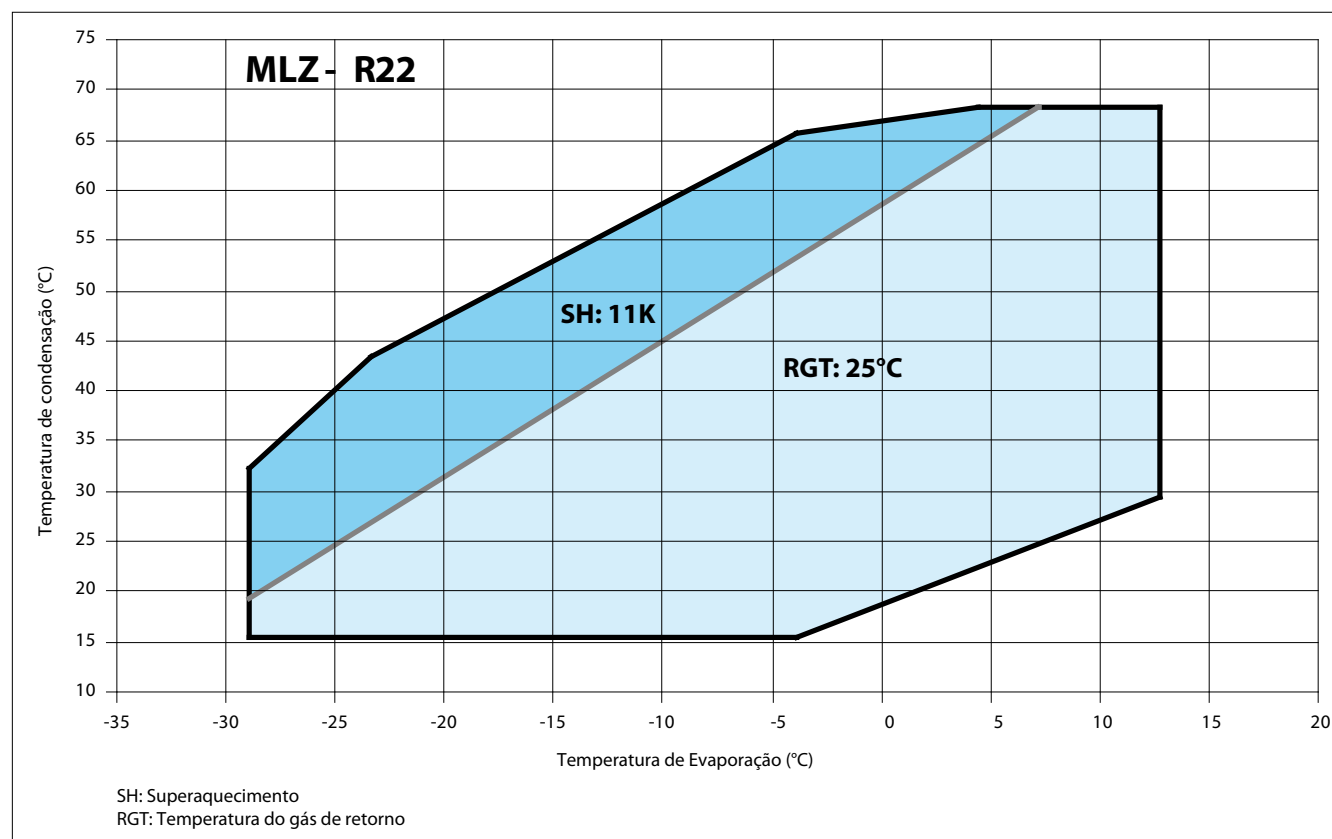
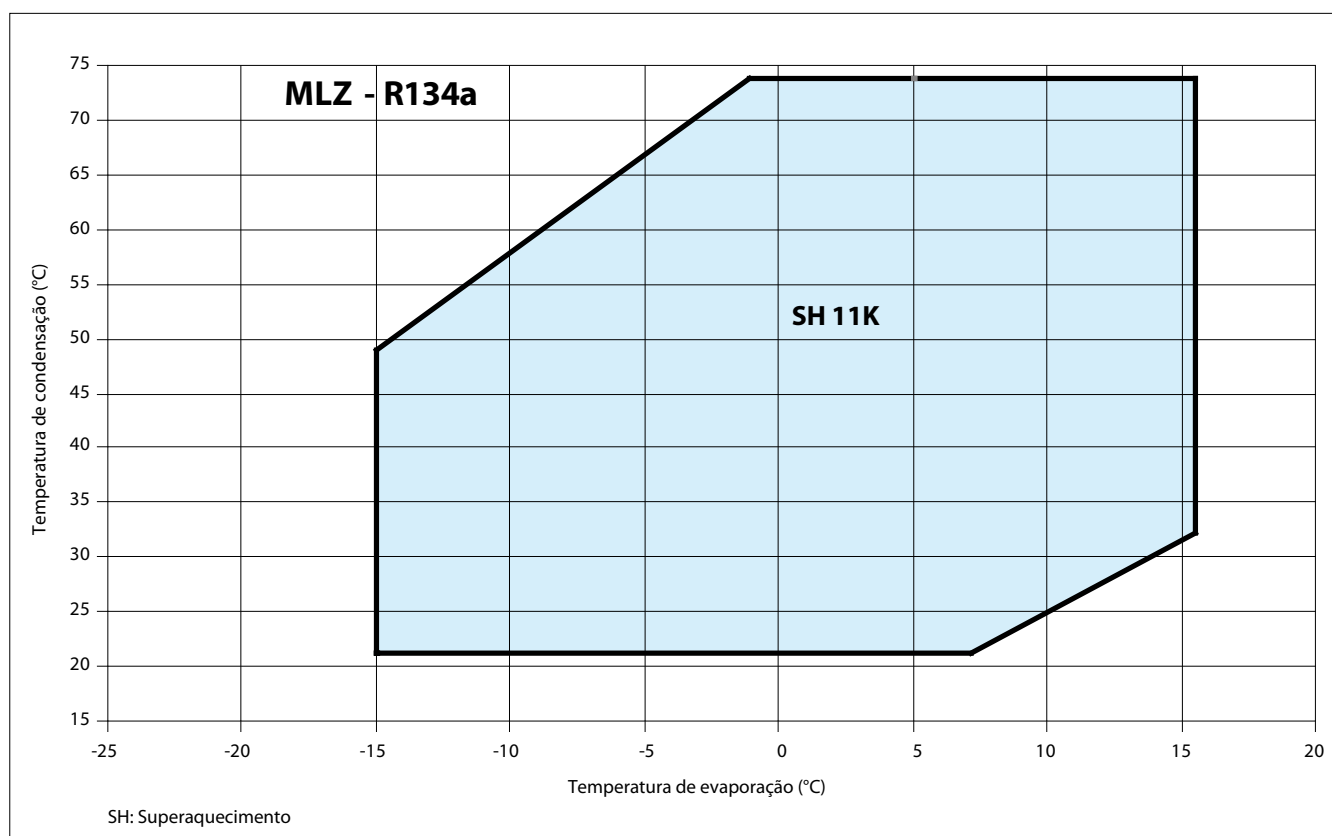
Envelope de aplicação

Os envelopes de funcionamento para os compressores scroll MLZ são dados nos quadros abaixo, onde as temperaturas de condensação e evaporação representam o intervalo de operação em estado estacionário. Sob condições transientes, como partida inicial e degelo, o compressor pode operar fora deste envelope por curtos períodos. Os quadros abaixo mostram os envelopes de funcionamento dos compressores MLZ com refrigerantes R404A/507, R134a e R22. Limites

operacionais servem para definir o envelope em que as operações confiáveis do compressor são garantidas:

- Temperatura máxima de descarga de gás: +135°C
- Um superaquecimento na sucção abaixo de 5 K não é recomendado devido ao risco de retorno de líquido
- Temperatura de evaporação e de condensação mínima/máxima, de acordo com o envelope de funcionamento.





Temperatura máxima de descarga do gás

A temperatura de descarga depende principalmente da combinação de temperatura de evaporação, condensação e superaquecimento do gás de sucção. A temperatura de descarga do gás deve ser controlada com um termopar isolado ou

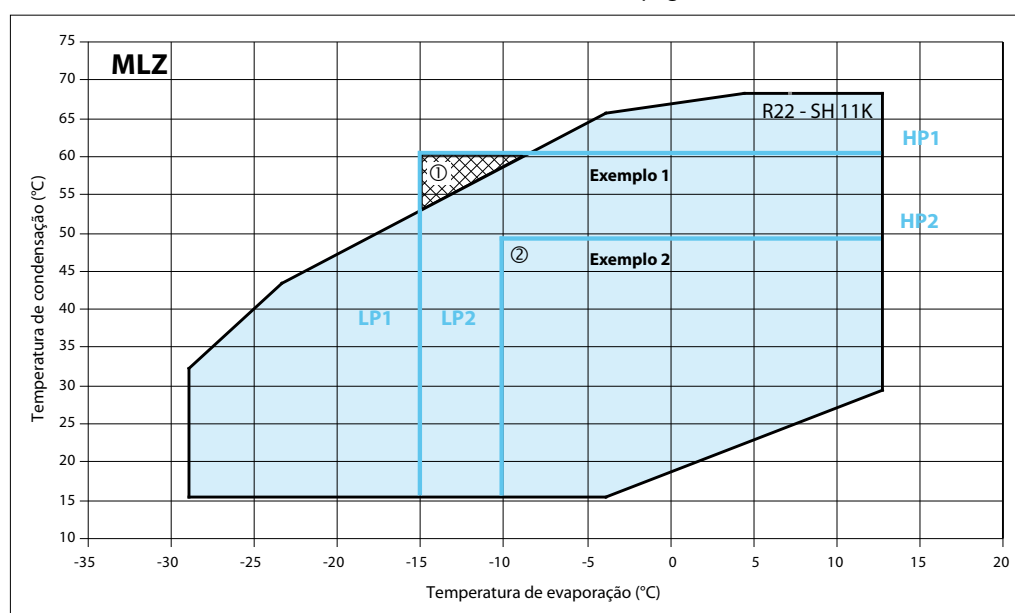
termostato ligado à linha de descarga a 15 cm (6 polegadas) do compressor. A temperatura máxima de descarga do gás não deve exceder a 135°C (275°F) quando o compressor estiver funcionando dentro do envelope operacional aprovado.

Proteção da temperatura de descarga do gás (DGT)

A proteção DGT é necessária se os ajustes do pressostato de alta e baixa pressão não protegerem o compressor contra operações além de suas especificações do envelope de aplicação. Por favor, consulte os exemplos abaixo, que ilustram onde a proteção DGT é necessária (nº1) e onde ela não é (nº2).

O compressor não deve ser permitido ciclar no termostato de descarga DGT. As operações contínuas além da faixa operacional do compressor irão causar sérios danos ao compressor!

O acessório DGT está disponível pela Danfoss: consulte a página 41.

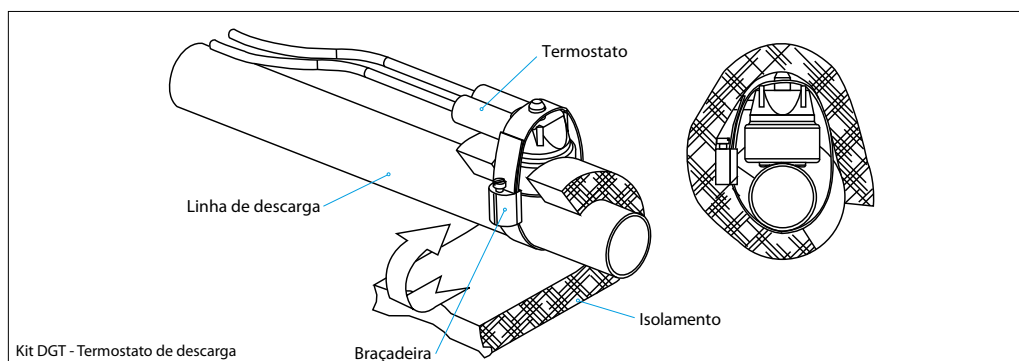


Exemplo 1 (R22, SH = 11 K)

Ajuste do pressostato de baixa: LP1 = 2 bar (g) (-15°C)
Ajuste do pressostato de alta: HP1 = 23.8 bar (g) (61°C)
① Os pressostatos de alta e de baixa com estes ajustes não protegem suficientemente da operação fora do envelope. A proteção da DGT é necessária para evitar a operação na zona sombreada.

Exemplo 2 (R22, SH = 11 K)

Ajuste do pressostato de baixa: LP2 = 2.5 bar (g) (-10°C)
Ajuste do pressostato de alta: HP2 = 18 bar (g) (49°C)
② Os pressostatos de alta e de baixa com estes ajustes protegem da operação fora do envelope. Nenhuma proteção DGT necessária.



Proteção contra alta e baixa pressão

		R22	R404A	R134a
Faixa da pressão de trabalho no lado de alta	bar (g)	7.03 - 27.9	7.20 - 27.7	4.91 - 22.1
Faixa da pressão de trabalho no lado de baixa	bar (g)	0.71 - 6.4	1.04 - 7.2	0.64 - 4.0
Ajuste do pressostato de segurança de alta	bar (g)	29.8	29.7	23.6
Ajuste do pressostato de segurança de baixa ①	bar (g)	0.51	0.80	0.45
Ajuste recomendado para pump-down		1.5 bar abaixo da pressão de evaporação nominal		
Ajuste mínimo para pump-down	bar (g)	0.94	1.31	0.85

① O pressostato de baixa de segurança nunca terá tempo de atraso.

Pressão de alta

Os compressores scroll MLZ 015-048 são equipados com uma válvula de alívio de pressão interna (IPRV), para proteção contra condensador bloqueado e condições de falha do ventilador (ajuste IPRV 32 bar +/- 4 de pressão diferencial HP/LP). Ainda assim, um pressostato de alta (segurança) é recomendado.

Compressores scroll MLZ058-068-076 não estão equipados com uma válvula de alívio de pressão interna, portanto, um pressostato de alta é necessário para desligar o compressor, caso a

pressão de descarga exceda os valores indicados na tabela acima.

O pressostato de alta pressão pode ser ajustado para valores mais baixos, dependendo da aplicação e condições ambientais. O pressostato de alta deve ser colocado em um circuito de bloqueio ou constituir de um dispositivo de reset manual para evitar ciclagem ao redor do limite de alta pressão. Se uma válvula de descarga for utilizada, o pressostato de alta deve ser conectado à porta de medição da válvula de serviço, que não deve ser isolada.

Pressão de baixa

Um pressostato de segurança de baixa pressão (LP) é recomendado. Os compressores scroll MLZ apresentam eficiência volumétrica alta e podem atingir níveis muito baixos de vácuo, o que poderia induzir a instabilidade de scroll e arcos elétricos nos contatos internos. O ajuste mínimo do pressostato de segurança de baixa pressão é dado na tabela acima. Para sistemas sem reco-

lhimento, o pressostato de segurança LP deve ser um dispositivo de bloqueio manual ou um comutador automático conectado a um circuito elétrico de bloqueio. A tolerância do pressostato LP não deve permitir que o compressor trabalhe em vácuo. Os ajustes do pressostato de baixa LP para recolhimento com rearme automático também são apresentados na tabela acima.

Ciclagem liga/desliga (limite de ciclagem)

Dependendo da aplicação, um número superior a 12 partidas por hora pode reduzir a vida útil da unidade motor-compressor. Um tempo de um minuto desligado é recomendado.

O sistema deve ser concebido de modo a proporcionar um tempo de funcionamento mínimo do compressor de 2 minutos, de modo a fornecer resfriamento suficiente para o motor após a partida junto com o retorno adequado do óleo.

Note que o retorno do óleo pode variar já que depende do projeto do sistema.

A Danfoss recomenda um relé de atraso de partida para limitar a ciclagem do compressor.

Generalidades

A aplicação bem sucedida de compressores scroll é dependente de uma seleção cuidadosa do compressor para a aplicação. Se o compressor não for correto

para o sistema, ele irá operar além dos limites previstos neste manual. Mau desempenho, confiabilidade reduzida, ou ambos, podem resultar.

Recomendações essenciais para o projeto de tubulação

Práticas corretas de tubulação devem ser empregadas para garantir o retorno adequado do óleo, mesmo sob condições de carga mínima com especial atenção dada à dimensão e à inclinação da tubulação que vem do evaporador. As tubulações de retorno do evaporador devem ser concebidas de modo a não reter o óleo e para impedir a migração de óleo e refrigerante para o compressor durante os ciclos de parada.

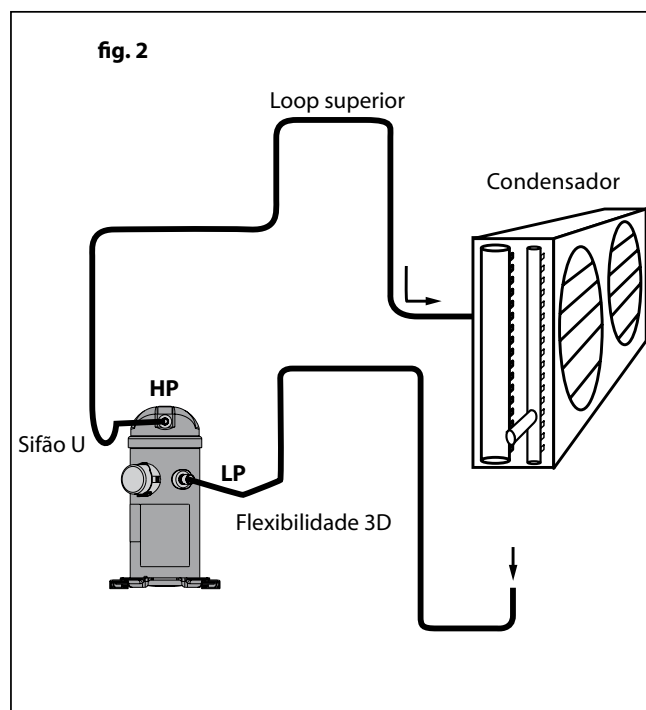
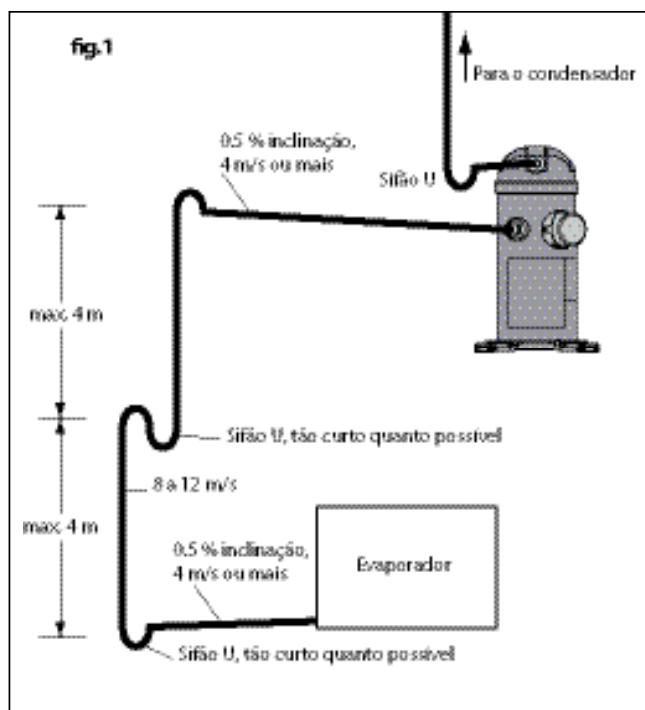
Se o evaporador ficar acima do compressor, a adição de um ciclo de recolhimento é fortemente recomendada. Se o ciclo de recolhimento for omitido, a linha de sucção deve ter loop na saída do evaporador para impedir o escoamento de fluido refrigerante para o compressor durante os ciclos de parada.

Se o evaporador ficar abaixo do compressor, o tubo de sucção vertical deve ser sifonado para garantir o retorno do óleo ao compressor (ver Fig.1).

Quando o condensador é montado em uma posição mais elevada do que o compressor, um sifão de tamanho adequado em formato «U», próximo ao compressor é necessário para evitar que o óleo drene de volta para o lado de descarga

do compressor durante a parada do mesmo. O loop superior também ajuda a evitar que refrigerante líquido condensado drene para o compressor quando desligado (ver Fig. 2). A diferença máxima de elevação entre a seção interior e exterior não pode exceder 8 m. Os fabricantes de sistemas devem especificar as precauções para todas as aplicações que ultrapassem esses limites para garantir a confiabilidade do compressor.

A tubulação deve ser projetada com adequada flexibilidade tridimensional (figura 2). Ela não deve estar em contato com a estrutura circundante, a menos que um suporte de tubulação adequado tenha sido instalado. Essa proteção se revela necessária para evitar vibrações em excesso, que podem finalmente resultar em quebra da conexão ou do tubo devido à fadiga ou ao desgaste por abrasão. Além de danos à tubulação e conexões, vibrações em excesso podem ser transmitidas para a estrutura circundante e gerar um nível inaceitável de ruído dentro dessa estrutura (para mais informações sobre ruído e vibração, consulte a seção sobre: «Gerenciamento de ruído e vibração» página 33).



Limite de carga de refrigerante

Os compressores scroll MLZ podem tolerar líquido refrigerante até um certo ponto, sem grandes problemas. No entanto, excesso de líquido refrigerante no compressor é sempre desfavorável para sua vida útil. Além disso, a capacidade de refrigeração da instalação pode ser reduzida por causa da evaporação que ocorre no compressor e/ou da linha de sucção em vez do evaporador. O projeto do sistema deve ser tal que a quantidade de líquido refrigerante no compressor seja limi-

tada. A este respeito, siga as orientações dadas na seção: "Recomendações essenciais para o projeto de tubulação" com prioridade.

Use as tabelas abaixo para avaliar rapidamente a proteção exigida para o compressor em relação com a carga do sistema e da aplicação. Informações mais detalhadas podem ser encontradas nos parágrafos a seguir. Por favor, contate a Danfoss para qualquer desvio destas diretrizes.

Modelo	Refrigerante limite de carga (kg)
MLZ015-026	3.6
MLZ030-048	5.4
MLZ058-076	7.2

Dependendo dos resultados dos testes, resistências de cárter, válvula solenóides na linha de líquido, recolhimento ou acumulador de sucção devem ser aplicados como estipulado abaixo.

	ABAIXO do limite de carga	ACIMA do limite de carga
Equipamentos unitários	☒ Nenhum teste ou seguranças adicionais necessários	REQ Teste de migração ciclo de parada REQ Teste de retorno de líquido
Sistema com trocador de calor remoto	REC Teste de migração ciclo de parada	REQ Teste de migração ciclo de parada REQ Teste de retorno de líquido

REC Recomendado **REQ** Necessário ☒ Nenhum ensaio ou seguranças requeridas

Nota: Para condições especiais como baixa temperatura, operação a baixa carga ou trocadores de calor à placas brasado, por favor, consulte as seções correspondentes

Migração no ciclo de parada

A migração do refrigerante no ciclo de parada é provável que ocorra quando o compressor estiver localizado na parte mais fria da instalação, quando o sistema utiliza um dispositivo de expansão com sangria, ou se o líquido pode migrar do evaporador para o cárter do compressor por gravidade. Se demasiado refrigerante líquido se acumular no cárter vai saturar o óleo e levar a uma partida inundada: quando o compressor parte, o refrigerante evapora abruptamente sob a súbita

diminuição da pressão no cárter do compressor, fazendo com que o óleo espume. Em situações extremas, isso pode resultar em muito óleo deixando o compressor, que deve ser evitado, pois causa danos irreversíveis devido à possível falta de lubrificação.

Os compressores scroll MLZ podem tolerar partidas inundadas ocasionais desde que o sistema tenha sido avaliado.

Um teste adequado para avaliar o risco de migração no ciclo de parada é o seguinte:

- Estabilizar o sistema parado a temperatura ambiente de 5°C.
- Elevar a temperatura ambiente para 20°C e mantê-la por 10 minutos.
- Partir o compressor e monitorar a temperatura do cárter, indicação do visor e nível de ruído.

A presença de líquido no cárter pode ser facilmente detectada verificando o nível do cárter através do visor de óleo. Espuma no cárter indica uma partida inundada.

Uma partida ruidosa, perda de óleo do cárter e cárter resfriado são indicações de migração. Dependendo da quantidade da migração, devem as seguintes tomadas medidas:

- **Resistência de cárter**
- **Válvula solenoide na linha líquido**
- **Ciclo de recolhimento (pump-down)**

Resistência de cárter: quando o compressor estiver parado, a temperatura do óleo no cárter deve ser mantida não inferior a 10 K acima da temperatura de saturação do refrigerante no lado de baixa pressão. Este requisito garante que o líquido refrigerante não esteja acumulando no cárter. Uma resistência de cárter só é eficaz se for capaz de sustentar este nível de diferença de tempe-

ratura. Testes devem ser realizados para garantir que a temperatura do óleo adequado seja mantida em todas as condições ambientais (temperatura e vento). Abaixo de (-5°C) de temperatura ambiente e uma velocidade do vento acima de 5m/seg, é recomendado o isolamento térmico das resistências, a fim de limitar as perdas de energia ao redor.

Devido à capacidade inerente dos compressores Scroll Danfoss em lidar com líquido refrigerante, resistências de cárter não são exigidas quando a carga do sistema não exceder a carga máxima recomendada.

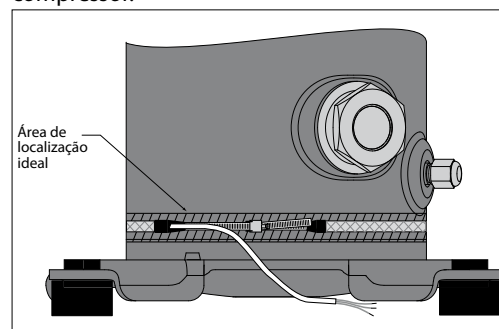
Uma vez que a carga total do refrigerante do sistema pode ser indefinida, uma resistência de cárter é recomendada em todos os sistemas com trocadores de calor remotos. Além disso, qualquer sistema que contenha uma carga de refrigerante maior que a carga máxima do sistema recomendada para o compressor, requer uma resistência de cárter.

Resistências de Cárter tipo cinta estão disponíveis como acessórios Danfoss (ver página 41).

A resistência deve ser energizada quando o compressor estiver desligado.

Fornecer alimentação elétrica em separado para as resistências para que elas permaneçam energizadas mesmo quando a máquina estiver fora de serviço (por exemplo, desligamento sazonal).

Recomenda-se que a resistência seja ligada por um mínimo de 12 horas antes da partida do compressor.



Válvula solenoide na linha líquida (LLSV): Esta solução é muito conveniente e pode ser usada em todos os tipos de aplicações.

Uma LLSV é usada para isolar a carga de líquido no lado de alta pressão, impedindo assim a trans-

ferência de carga ou migração excessiva para o compressor durante ciclos de parada. A quantidade de refrigerante restante no lado de baixa pressão do sistema pode ser ainda mais reduzida, utilizando um ciclo de recolhimento ou "pump-down" em associação com a LLSV.

Ciclo de recolhimento: Uma vez que o sistema atingiu seu set-point e está prestes a ser desligado, a LLSV na linha de líquido é fechada. O compressor bombeia a maioria da carga de refrigerante para o lado de alta pressão antes que o sistema pare pelo pressostato de baixa de recolhimento. Este passo reduz a quantidade de carga no lado de baixa a fim de evitar a migração no ciclo de parada.

Um ciclo de recolhimento representa uma das formas mais eficazes para proteger contra a migração de refrigerante do ciclo de parada, mas é só conveniente para aplicar em sistemas com controle por termostato.

Aplicações Rack com controle por pressão podem usar um temporizador para esvaziar os evaporadores antes de parar. O tempo deve ser cuidadosamente definido para não interferir com o pressostato de segurança de baixa pressão.

Para ajustes de pressostatos de baixa de recolhimento, consulte a página 26. Para diagramas de ligação sugeridos, por favor, consulte as páginas 18 a 20.

Os modelos MLZ015-048 incorporam uma válvula de retenção interna de baixa fuga que é apropriada para as operações de recolhimento. Esta válvula impede o refluxo de refrigerante da alta pressão para o lado de baixa pressão pelo compressor de forma que as condições do recolhimento possam ser alcançadas e mantidas.

Os modelos MLZ058-076 não são equipados com essa válvula de retenção de baixo vazamento. Sob certas condições, a válvula interna não pode selar completamente, e devido ao refluxo do refrigerante, o compressor poderá reiniciar durante as aplicações de recolhimento. Repetidos ciclos curtos podem resultar em uma avaria do compressor. Recomenda-se instalar uma válvula de retenção magnética externa (como Danfoss Cód. No. 120Z5046) perto da conexão de descarga do compressor, de modo que o volume de descarga seja minimizado.

A válvula magnética é recomendada para isso, visto que ela oferece a melhor solução para a queda de pressão mínima e máxima exigida pelo envelope de operação dos compressores MLZ. Se uma válvula de retenção NRV Danfoss for aplicada, ela deve ser cuidadosamente selecionada para as condições específicas de funcionamento do sistema individual.

Testes de aprovação para o ciclo de recolhimento:

- Como o ajuste do pressostato de recolhimento está dentro do envelope da aplicação, os testes devem ser realizados para verificar o corte inesperado durante condições transientes (por exemplo: degelo - partida a frio). Quando ocorrer cortes indesejados, o pressostato de baixa de recolhimento pode ser retardado. Neste caso, um pressostato de baixa de segurança, sem qualquer relé de retardo é obrigatório.

• Enquanto o termostato estiver desligado, o número de rearmes do pressostato deve ser limitado para evitar ciclos curtos no compressor. Use fiação dedicada e um relé adicional que permita recolhimento de uma só vez.

O recolhimento permite armazenar todo o refrigerante no lado do circuito de alta pressão. Em sistemas unitários acoplados ou próximos, onde a carga de refrigerante deve ser correta e definida, a carga do sistema inteira pode ser armazenada no condensador durante o recolhimento, se todos os componentes foram adequadamente dimensionados.

As outras aplicações precisam de um tanque de líquido para armazenar o refrigerante.

O dimensionamento do tanque líquido requer atenção especial. O tanque de líquido deve ser grande o suficiente para conter parte da carga de refrigerante do sistema, mas não deve ser sobredimensionado. Um tanque de líquido grande, facilmente, leva à sobrecarga de refrigerante durante a operação de manutenção.

Retorno de líquido

Durante a operação normal, o fluido refrigerante entra no compressor como vapor superaquecido. Retorno de líquido ocorre quando uma parte do refrigerante entrando no compressor ainda está no estado líquido.

Retorno de líquido contínuo irá causar diluição do óleo e, em situações extremas leva à falta de lubrificação e à altas taxas de óleo deixando o compressor.

Teste de retorno de líquido - Testes repetitivos de retorno de líquido devem ser realizados sob todas condições operacionais e limites da válvula de expansão: uma relação de alta pressão com evaporador a carga mínima, juntamente com a medição do superaquecimento de sucção, temperatura do óleo do cárter e da temperatura de descarga de gás.

menos acima da temperatura de sucção saturada, ou se a temperatura da descarga do gás for inferior a 35K acima da temperatura de descarga saturada, isto indica retorno de líquido.

Durante as operações, retorno de líquido pode ser detectado através da medição da temperatura do cárter ou da temperatura dos gases de descarga. Se em algum momento durante as operações, a temperatura do óleo do cárter cair para 10K ou

Contínuo retorno de líquido pode ocorrer com um dimensionamento errado, um ajuste errado ou mau funcionamento do dispositivo de expansão ou no caso de falha do ventilador do evaporador ou filtros de ar bloqueados.

Um acumulador de sucção fornecendo proteção adicional, como explicado adiante pode ser usado para resolver retorno de líquido leve e contínuo.

Acumulador de sucção: um acumulador de sucção oferece proteção contra retorno de líquido na partida, durante as operações ou degelo pela retenção do refrigerante líquido a montante do compressor. O acumulador de sucção também protege contra a migração nos ciclos de parada, fornecendo um volume interno livre adicional no lado de baixa do sistema.

Um acumulador de sucção deve ser cuidadosamente dimensionado, levando em consideração a carga de refrigerante, bem como a velocidade de gás na linha de sucção. Dependendo das condições operacionais, as conexões recomendadas do acumulador podem vir a ser de um tamanho menor do que a linha de sucção.

Aplicação em baixas temperaturas ambiente

Partida em baixa temperatura ambiente

Sob condições de ambiente frio ($<0^{\circ}\text{C}$), durante a partida, a pressão no condensador pode ser tão baixa que o diferencial de pressão necessário através do dispositivo de expansão não pode ser obtido para alimentar adequadamente o evaporador.

Como resultado, o compressor pode entrar em um vácuo profundo, o que pode levar à falha do compressor devido à formação de arco interno e instabilidade nos flancos dos scrolls. Em nenhuma circunstância deve ser permitida a operação do compressor sob vácuo. O pressostato de baixa deve ser ajustado de acordo com a tabela na página 26, a fim de impedir que isto aconteça.

A alimentação antecipada do evaporador e controle da pressão de condensação podem ajudar a atenuar esses efeitos.

Diferenciais de pressão baixa também podem fazer com que o dispositivo de expansão "cace" de forma irregular, o que pode causar condições de inundação no evaporador, com o transbordamento de líquido para o compressor. Este efeito é mais pronunciado durante condições de carga baixa, o que frequentemente ocorre durante condições ambientais de baixa temperatura.

Operações em baixa temperatura ambiente

Recomenda-se que a unidade seja testada e monitorada em carga mínima e baixas condições ambientais também. As considerações seguintes devem ser consideradas para garantir características adequadas de funcionamento do sistema.

O dispositivo de expansão deve ser dimensionado para garantir o controle adequado do fluxo de refrigerante para o evaporador. Uma válvula superdimensionada pode resultar em controle irregular. Esta consideração é especialmente importante em unidades em paralelo onde as condições de baixa carga podem exigir uma ciclagem frequente dos compressores. Isso pode levar refrigerante líquido a entrar no compressor se a válvula de expansão não fornece um controle estável de superaquecimento do refrigerante sob diferentes cargas térmicas.

O ajuste de superaquecimento do dispositivo de expansão deve ser suficiente para garantir níveis adequados de superaquecimento durante os períodos de baixa carga. Um mínimo de 5K de superaquecimento estável é necessário.

Controle da pressão de condensação sob condições de baixa temperatura ambiente: Várias soluções possíveis estão disponíveis para prevenir o risco de vácuo do compressor e de baixa pressão diferencial entre as pressões de sucção e descarga.

Nas máquinas resfriadas a ar, a ciclagem dos ventiladores com um controlador de pressão de condensação irá garantir que os ventiladores permaneçam desligados até que a pressão de condensação tenha atingido um nível satisfatório. Ventiladores de velocidade variável também podem ser usados para controlar a pressão de condensação. Em unidades resfriadas a água, o mesmo pode ser realizado utilizando uma válvula reguladora de água que também é operada pela pressão de condensação, garantindo assim que a válvula de água não abra até que a pressão de condensação atinja um nível satisfatório. O ajuste da pressão de condensação mínima deve ser a temperatura de condensação saturada mínima mostrada no envelope da aplicação.

Sob condições ambientais muito baixas, em que o teste revelou que os procedimentos acima não podem garantir condensação e pressões de sucção satisfatória, o uso de uma válvula reguladora de pressão de condensação é recomendada. Nota: Esta solução exige carga extra de refrigerante, que pode gerar outros problemas. Uma válvula de retenção na linha de descarga é recomendada e cuidados especiais devem ser tomados ao projetar a linha de descarga.

Para mais informações, entre em contato com a Danfoss

Scroll e recíprocante

Ao contrário do compressor alternativo ou recíprocante, o scroll não tem volume morto. Também não tem uma válvula de sucção causando queda de pressão. Como resultado, um compressor scroll tem uma alta eficiência volumétrica mesmo com baixa pressão de sucção. Em sistemas como fabricantes de gelo e tanques de resfriamento de leite, esta alta capacidade em temperatura baixa encurta o tempo de resfriamento.

Quando se muda de um compressor alternativo para um compressor scroll, a seleção deve ser sempre feita com base na capacidade de refrigeração no ponto de projeto da aplicação. Nunca faça uma seleção baseada no deslocamento volumétrico.

Operações a baixa carga

O compressor deve trabalhar por um período mínimo para garantir que o óleo tenha tempo suficiente para retornar corretamente para o

cárter do compressor e que o motor receba suficiente arrefecimento, em condições de menor fluxo de massa de refrigerante.

Trocadores de calor a placas brasado

Um trocador de calor a placas brasado precisa de pouquíssimo volume interno para satisfazer as necessidades de transferência de calor. Por conseguinte, o trocador de calor oferece volume interno muito pequeno para que o compressor aspire vapor do lado de sucção. O compressor pode entrar rapidamente em uma condição de vácuo. Por isso, é importante que o dispositivo de expansão seja dimensionado corretamente e que exista um diferencial de pressão suficiente através do dispositivo de expansão para garantir a alimentação adequada de refrigerante para o evaporador. Este aspecto é de especial preocupação, quando opera-se a unidade em ambientes de baixa temperatura e condições de carga. Para mais informações sobre essas condições, consulte as seções anteriores.

Devido ao pequeno volume do trocador de calor a placas brasado, o cilo de recolhimento não é normalmente exigido. A linha de sucção, que sai do trocador de calor para o compressor, deve ter um sifão para evitar a migração de refrigerante para o compressor.

Ao usar um trocador de calor brasado como condensador, um volume livre suficiente para que o gás de descarga possa se acumular é necessário para evitar um súbito aumento de pressão. Pelo menos 1 metro da linha de descarga é necessário para gerar esse volume. Para ajudar a reduzir o volume de gás de descarga imediatamente após a partida, o suprimento de água de refrigeração para o trocador de calor pode ser aberto antes da partida do compressor, para remover o superaquecimento e condensar o gás de entrada mais rapidamente.

Sistemas que utilizam água

Além da umidade residual no sistema após o comissionamento, a água também pode entrar no circuito de refrigeração durante a operação. Água no sistema deve ser sempre evitada. Não só porque pode levar rapidamente à falha elétrica, sujidade no cárter e à corrosão, mas em especial porque pode causar graves riscos de segurança.

As causas mais comuns de vazamentos de água são a corrosão e o congelamento.

Corrosão: Materiais no sistema devem ser compatíveis com água e apresentar proteção contra corrosão.

Congelamento: Quando a água se congela o seu volume se expande, o que pode danificar as paredes do trocador de calor e provocar vazamentos. Durante períodos de parada, a água dentro dos trocadores de calor pode começar a congelar quando a temperatura ambiente for inferior a 0°C. Durante períodos de operação, gelo pode surgir quando o circuito está funcionando continuamente com carga muito baixa. Ambas as situações devem ser evitadas através da ligação de um pressostato e termostato na linha de segurança.

Nível de ruído na partida

Durante a partida, é natural que o nível de ruído do compressor seja ligeiramente superior àquele durante o funcionamento normal. Os compressores scroll MLZ apresentam pouco aumento do ruído transitório na partida. Se um modelo trifásico estiver com o cabeamento invertido, o compressor funcionará em sentido reverso. A ro-

tação reversa do compressor é caracterizada por um ruído desagradável. Para corrigir a rotação reversa, desconecte a alimentação e inverta quaisquer dois dos três cabos de energia no contator da unidade. Nunca troque cabos nos terminais do compressor.

Nível de ruído em operação

Os compressores MLZ são projetados com recursos para reduzir o nível de ruído quando o compressor estiver em funcionamento.

Os níveis de ruído apresentados são a condições nominais (média temperatura).

Modelo	50 Hz		60 Hz	
	Potência sonora (dBA) Sem capa acústica	Potência sonora (dBA) Com capa acústica	Potência sonora (dBA) Sem capa acústica	Potência sonora (dBA) Com capa acústica
MLZ 015	65	57	68	60
MLZ 019	65	57	68	60
MLZ 021	65	57	68	60
MLZ026	67	59	70	62
MLZ 030	70	62	73	65
MLZ 038	71	63	74	66
MLZ 045	71	63	74	66
MLZ 048	72	64	75	67
MLZ 058	74	66	77	69
MLZ 066	74	66	77	69
MLZ 076	74	66	77	69

Nível de ruído na parada

Os compressores MLZ tem um design de válvula de descarga única que minimiza o ruído nas paradas. Isso resulta em um ruído de desligamento muito baixo.

Geração de ruído em um sistema de refrigeração

Ruído e vibrações típicas em sistemas de refrigeração encontradas por engenheiros de projeto e serviço podem ser divididos nas seguintes três categorias de fonte.

Radiação de ruído: Essa geralmente ocorre pelo percurso aéreo.

Vibrações mecânicas: Estas geralmente se estendem ao longo das partes da unidade e estrutura.

Pulsção do gás: Esta tende a viajar através do fluido de resfriamento, ou seja, o refrigerante.

As seções seguintes focarão sobre as causas e os métodos de atenuação para cada uma das fontes acima.

Radiação do ruído do compressor

Para o ruído que irradia do compressor, o caminho percorrido é por via aérea e as ondas sonoras viajam diretamente da máquina em todas as direções.

Os compressores scroll MLZ são concebidos para serem silenciosos e a frequência sonora gerada é empurrada para as faixas mais elevadas, que não são apenas mais fáceis de reduzir, mas também não geram a potência penetrante de ruído de baixa frequência.

Uso de materiais de isolamento sonoro no interior dos painéis da unidade é um meio eficaz para reduzir substancialmente o ruído que está sendo transmitido para o exterior. Assegure que nenhum componente capaz de transmitir ruído/vibração dentro da unidade entre em contato direto com as partes não isoladas nas paredes da unidade. Devido à concepção original de um motor resfriado pelo gás de sucção e óleo, o isolamento da carcaça do compressor em toda sua faixa operacional é possível.

Vibrações mecânicas

Isolamento de vibração constitui o principal método para o controle de vibrações estruturais. Os compressores scroll MLZ são concebidos para produzir um mínimo de vibrações durante as operações. O uso de isoladores de borracha na placa base do compressor ou na estrutura de uma unidade em paralelo é muito eficaz na redução da vibração que está sendo transmitida a partir do(s) compressor(es) para a unidade. Luvas de borracha são fornecidas com todos os compressores MLZ. Uma vez que as luvas de borracha fornecidas tenham sido devidamente montadas, as vibrações transmitidas a partir da placa base do compressor para as unidade são mantidas a

um mínimo estrito. Além disso, é extremamente importante que a estrutura que suporta o compressor montado apresente massa e resistência suficientes para ajudar a amortecer qualquer vibração residual potencialmente transmissíveis à estrutura. A tubulação deve ser concebida de modo a reduzir tanto a transmissão de vibrações para outras estruturas quanto resistir a vibrações sem sofrer qualquer dano. A tubulação deve também ser concebida com flexibilidade tridimensional. Para obter mais informações sobre o projeto da tubulação, consulte a seção intitulada "Recomendações essenciais para o projeto de tubulação", p. 27.

Pulsção de gás

Os compressores scroll MLZ foram projetados e testados para garantir que a pulsação do gás tenha sido minimizada para as relações de pressão em refrigeração mais comumente encontradas. Em instalações onde a relação de pressão está além da faixa típica, os testes devem ser realizados em todas as condições e configurações opera-

cionais e condições esperadas a fim de garantir que esteja presente a pulsação mínima de gás. Se um nível inaceitável é identificado, uma mufla de descarga com o volume ressonante apropriado e massa deve ser instalado. Esta informação pode ser obtida com o fabricante do componente.

Cada compressor MLZ é fornecido com instruções impressas para a instalação. Estas instruções também podem ser baixadas em nosso site:

www.danfoss.com or directly from:
<http://instructions.cc.danfoss.com>

Limpeza do sistema

O sistema de refrigeração, independentemente do tipo de compressor utilizado, só irá proporcionar alta eficiência e boa confiabilidade, além de uma longa vida útil, se o sistema contiver apenas o refrigerante e o óleo para o qual foi projetado. Quaisquer outras substâncias dentro do sistema não vão melhorar o desempenho e, na maioria dos casos, será altamente prejudicial para a operação do sistema.

A presença de substâncias não condensáveis e contaminantes no sistema, como aparas de metal, solda e fluxo, tem um impacto negativo sobre a vida útil do compressor. Muitos desses contaminantes são suficientemente pequenos

para passar através de uma tela de malha e podem causar danos consideráveis dentro de um mancal. O uso de óleo altamente higroscópico PVE em compressores MLZ exige que o óleo fique exposto à atmosfera apenas o mínimo possível.

Durante o processo de fabricação, a contaminação do circuito pode ser causada por:

- Óxidos de brasagem e soldagem,
- Limalha e partículas da remoção de rebarbas no tubo de trabalho,
- Fluxo de brasagem,
- Umidade e ar.

Manuseio e armazenamento do compressor

Os compressores são fornecidos com anel de içamento. Este anel deve sempre ser usado para levantar o compressor. Uma vez que o compressor esteja instalado, o anel de içamento nunca deverá ser usado para levantar a instalação completa. O

compressor deve ser manuseado com cautela, na posição vertical, com uma inclinação máxima de 15° da vertical. Armazenar o compressor entre -35 °C e 55°C, não exposto à chuva ou atmosfera corrosiva.

Montagem do compressor

A inclinação máxima em relação ao plano vertical, durante a operação não deve ser superior a 7 graus. Todos os compressores são entregues com 4 luvas de borracha e camisas de metal. Os com-

pressores devem sempre ser montados com estas luvas. Torque recomendado para os parafusos de montagem: 11 Nm ($\pm$ 1 Nm).

Compressor pressurizado

Cada compressor é fornecido com uma carga de nitrogênio seco entre 0,4 bar e 0,7 bar, e é selado com plugues de elastômero. Os plugues devem ser retirados com cuidado para evitar a perda de óleo quando a carga de nitrogênio for liberada. Retire primeiramente o plugue de sucção e o plugue de descarga em seguida. Os plugues

devem ser retirados apenas antes de ligar o compressor à instalação, a fim de evitar que a umidade entre no compressor. Quando os plugues forem removidos, é essencial manter o compressor em uma posição vertical para evitar derramamento de óleo.

Procedimento de brasagem do tubo

Não dobre as linhas de descarga ou sucção do compressor ou force a tubulação do sistema nas conexões do compressor, porque isso vai aumentar as tensões que são uma causa potencial

de falha. Os procedimentos recomendados para brasagem e os materiais são descritos na página seguinte.

Material de brasagem

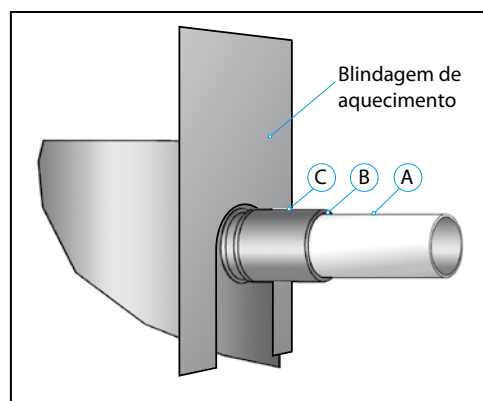
Para as conexões de descarga e sucção de cobre, use material de brasagem cobre-fósforo. Sil-Fos® e outros materiais de brasagem base de prata são também aceitáveis. Se o fluxo for necessário para

a operação de brasagem, use haste revestida ou fio núcleo de fluxo. Para evitar a contaminação do sistema, não escove o fluxo

Conexão do compressor

Quando soldar as conexões do compressor, não sobreaquecer a carcaça do compressor, o que poderia prejudicar gravemente alguns componentes internos devido a um aquecimento excessivo. O uso de um protetor de calor e/ou um composto absorvente de calor é altamente recomendável. Para brasagem das conexões de descarga e sucção, o seguinte procedimento é recomendado:

- Certifique-se que nenhuma fiação esteja conectada ao compressor.
- Proteja a caixa de terminais do compressor e as superfícies pintadas contra danos do calor da tocha (ver diagrama).
- Use apenas tubulação de cobre para refrigeração e limpe todas as conexões.
- Purgue nitrogênio através do compressor a fim de prevenir contra a oxidação e condições inflamáveis. O compressor não deve ser exposto ao ar livre por longos períodos.
- Utilização de uma tocha de dupla ponta é recomendada.
- Aplique o calor uniformemente na área **A** até a temperatura de brasagem ser atingida. Mova a tocha para a área **B** e aplique o calor uniformemente até a temperatura de brasagem ser alcançada lá também, e então comece a adicionar o material de brasagem. Mova a tocha uniformemente em torno do conjunto, aplicando apenas material suficiente de soldadura para fluir a circunferência total da articulação.
- Mova a tocha para a área **C**, apenas o tempo suficiente para puxar o material de soldadura na junta, mas não para o compressor.
- Remova todo o fluxo restante uma vez que a junta tenha sido soldada com uma escova de arame ou um pano molhado. O fluxo restante iria causar a corrosão da tubulação.



Garanta que nenhum fluxo possa entrar no tubo ou no compressor. O fluxo é ácido e pode causar danos substanciais para as partes internas do sistema e do compressor.

O óleo PVE utilizado nos compressores MLZ é altamente higroscópico e irá absorver rapidamente a umidade do ar. Portanto o compressor não deve ser deixado exposto à atmosfera por um longo período de tempo. Os plugues de conexão do compressor devem ser retirados imediatamente antes de soldar o compressor.

⚠ Antes de eventual desbrasagem do compressor ou de algum componente do sistema, a carga de refrigerante deve ser removida de ambos os lados de alta e baixa pressão. Não fazer isso pode resultar em lesão corporal grave. Os manômetros devem ser utilizados para garantir que todas as pressões estejam a nível atmosférico.

Para obter mais informações detalhadas sobre os materiais exigidos para a soldagem, entre em contato com o fabricante do produto ou distribuidor. Para aplicações específicas não abordadas aqui, por favor, entre em contato com Danfoss para mais informações.

Vácuo e remoção de umidade

Umidade impede o bom funcionamento do compressor e do sistema de refrigeração.

Umidade e ar reduzem a vida útil e aumentam a pressão de condensação, e causam temperaturas de descarga excessivamente elevadas, que podem destruir as propriedades lubrificantes do óleo. Ar e umidade também aumentam o risco da formação de ácido, dando origem ao cobreamento. Todos estes fenômenos podem causar falha mecânica e elétrica do compressor.

Por estas razões, é importante realizar uma desidratação a vácuo no sistema para remover toda a umidade residual dos tubos, após a montagem;

Os compressores MLZ são entregues com nível de umidade <100 ppm. O nível de umidade necessária no circuito após a desidratação de vácuo deve ser <100 ppm para sistemas com um MLZ.

- Nunca use o compressor para evacuar o sistema.
- Conecte uma bomba de vácuo em ambos lados de alta e de baixa.
- Evacue o sistema a uma pressão de 500 µm Hg (0,67 mbar) absoluta.
- Não use um megaohmímetro nem aplique potência ao compressor enquanto estiver sob vácuo, pois pode causar danos internos.

Filtro secador da linha de líquido

Um filtro secador de tamanho e tipo adequado é necessário. Critérios de seleção importantes incluem a capacidade de retenção de água dos filtros, a capacidade de refrigeração do sistema e a carga de refrigerante do sistema. O filtro deve ser capaz de alcançar e manter um nível de umidade de 50 ppm no ponto final de secura (EPD). A Danfoss recomenda filtros DML (100% molecular sieve) para compressores MLZ (R404A, R507, R134a, R22), com óleo PVE.

Para manutenção das instalações existentes, onde a formação do ácido pode estar presente, o filtro secador de núcleo sólido da Danfoss DCL contendo alumina ativada é recomendado.

Após uma queima, remova e substitua o filtro secador da linha de líquido e instale um filtro pós-queima tipo DAS da Danfoss, de capacidade adequada. Consulte as instruções do filtro DAS e informações técnicas para o uso correto do filtro pós-queima na linha de líquido.

Carga de refrigerante

Recomenda-se que a carga do sistema seja feita usando o método de carga por balança, acrescentando refrigerante pelo lado de alta do sistema. Carregar os lados de alta e de baixa de um sistema com gás ao mesmo tempo a uma taxa controlada também é um método aceitável. Não exceda a carga recomendada, e nunca carregue líquido pelo lado de baixa.

Vácuo ou carga por um lado pode selar as scroll e resultar em compressor que não dá partida. Quando em serviço, sempre garanta que as pressões LP/HP estejam equilibradas antes de partir o compressor.

Certifique-se de seguir todas as normas governamentais relativas à recuperação de refrigerante e armazenamento.

Resistência de isolamento e dielétrica

A resistência de isolamento deve ser superior a 1 megaohm quando medido com um megaohmetro de 500 volts em corrente contínua.

Cada motor de compressor é testado na fábrica com um potencial de alta tensão (hi-pot) que excede a exigência UL tanto em potencial quanto em duração. A fuga de corrente é inferior a 0,5 mA.

Os compressores scroll MLZ são configurados com o conjunto compressor no topo e o motor abaixo. Como resultado, o motor pode ser parcialmente imerso no refrigerante e óleo. A presença de refrigerante em torno dos enrolamentos do motor resultará em valores de menor resistên-

cia ao aterramento e maiores leituras de fuga de corrente. Tais leituras não indicam um compressor defeituoso, e não devem ser motivo de preocupação.

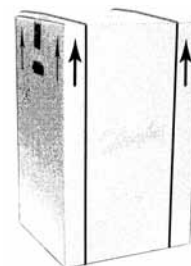
Nos testes de resistência de isolamento, a Danfoss recomenda que o sistema seja primeiro operado brevemente para distribuir o refrigerante em todo o sistema. Na sequência dessa breve operação, teste novamente o compressor por resistência de isolamento ou fuga de corrente.

Nunca rearme um disjuntor ou substitua um fusível sem verificar a existência de uma falta de aterramento (um curto-circuito à terra). Esteja alerta para os sons de arcos dentro do compressor.

Embalagem
Embalagem individual

Os compressores são embalados individualmente em uma caixa de papelão. Eles podem ser encomendados em qualquer quantidade. Quantidade mínima de encomenda = 1. Na medida do possível, a Danfoss irá enviar as caixas em paletes de 6 ou 9 compressores de acordo com tabela abaixo.

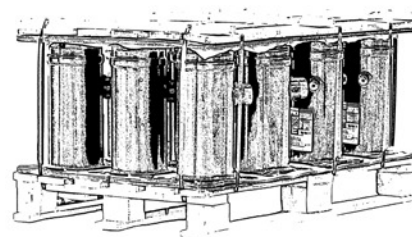
- Cada caixa contém igualmente os seguintes acessórios:
- 4 luvas
- conjuntos de parafusos rosqueados, arruelas e camisa
- 4 camisas adicionais
- 1 parafuso para aterramento
- Dependendo do modelo e tipo de remessa um
- capacitor de funcionamento pode ser incluído (ver tabela).


Embalagem industrial

Os compressores não são embalados individualmente, mas são enviados todos juntos em um paletê. Eles podem ser encomendados em quantidades de paletes de pacote único, múltiplos de 12 ou 16 compressores, conforme tabela abaixo.

Cada paletê da embalagem industrial contém os seguintes acessórios:

- 4 luvas por compressor
- 4 camisas por compressor


Detalhes de embalagem

		Paletes americanos Otimizado para carregamento de contêiner estrangeiro		Paletes Danfoss Otimizado para carregamento de contêiner estrangeiro & racks de armazenamento aberto	
Número de código		120U....		121U....	
Tipo de pacote		Embalagem industrial	Embalagem individual	Embalagem industrial	Embalagem individual
Compressores por paletê		16	9 *	12	6 *
Empilhamento estático de paletes **		4	4	4	4
Acessórios comercializados	Capacitor de funcionamento (para modelos monofásicos)	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Incluído
	Parafuso para aterramento	Não incluído	Incluído	Incluído	Incluído
	4 luvas por compressor	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
	4 conjuntos auto-rosqueadores US parafuso rosqueado + arruela + camisa por compressor	Não incluído	Incluído	Não incluído	Incluído
	4 camisas extras por compressor	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído

* Quantidade de paletes completa. Embalagens unitárias podem ser encomendadas por 1.

** Empilhamento permitido somente para paletes completos com produtos idênticos por paletê.

Embalagem individual

	Compressores	Variação de modelo	Conexões	Características	Código de motor 1	Código de motor 2	Código de motor 4	Código de motor 5	Código de motor 7	Código de motor 9
Paleta US	MLZ015	T	P	9	120U8058	120U8036	120U8002	120U8024	-	-
	MLZ019	T	P	9	120U8060	120U8038	120U8004	120U8026	-	120U8266
	MLZ021	T	P	9	120U8062	120U8040	120U8006	120U8028	-	120U8272
	MLZ026	T	P	9	120U8064	120U8042	120U8008	120U8030	-	120U8278
	MLZ030	T	C	9	120U8066	120U8044	120U8010	120U8032	-	120U8284
	MLZ038	T	C	9	120U8068	120U8046	120U8012	120U8034	-	120U8296
	MLZ045	T	C	9	-	120U8048	120U8014	-	120U8332	120U8302
	MLZ048	T	C	9	-	120U8050	120U8016	-	120U8338	120U8308
	MLZ058	T	C	9	-	120U8052	120U8018	-	120U8344	120U8314
	MLZ066	T	C	9	-	120U8054	120U8020	-	120U8350	-
Paleta Danfoss	MLZ076	T	C	9	-	120U8056	120U8022	-	120U8356	-
	MLZ015	T	P	9	-	121U8036	121U8002	121U8024	-	-
	MLZ019	T	P	9	121U8060	121U8038	121U8004	121U8026	-	-
	MLZ021	T	P	9	121U8062	121U8040	121U8006	121U8028	-	-
	MLZ026	T	P	9	121U8064	121U8042	121U8008	121U8030	-	-
	MLZ030	T	C	9	121U8066	121U8044	121U8010	121U8032	-	-
	MLZ038	T	C	9	121U8068	121U8046	121U8012	121U8034	-	-
	MLZ045	T	C	9	-	121U8048	121U8014	-	-	-
	MLZ048	T	C	9	-	121U8050	121U8016	-	-	-
	MLZ058	T	C	9	-	121U8052	121U8018	-	-	-
	MLZ066	T	C	9	-	121U8054	121U8020	-	-	-
	MLZ076	T	C	9	-	121U8056	121U8022	-	-	-

Embalagem industrial

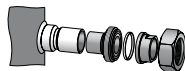
	Compressores	Variação de modelo	Conexões	Características	Código de motor 1	Código de motor 2	Código de motor 4	Código de motor 5	Código de motor 7	Código de motor 9
Paleta US	MLZ015	T	P	9	120U8057	120U8035	120U8001	120U8023	-	-
	MLZ019	T	P	9	120U8059	120U8037	120U8003	120U8025	-	120U8265
	MLZ021	T	P	9	120U8061	120U8039	120U8005	120U8027	-	120U8271
	MLZ026	T	P	9	120U8063	120U8041	120U8007	120U8029	-	120U8277
	MLZ030	T	C	9	120U8065	120U8043	120U8009	120U8031	-	120U8283
	MLZ038	T	C	9	120U8067	120U8045	120U8011	120U8033	-	120U8295
	MLZ045	T	C	9	-	120U8047	120U8013	-	120U8331	120U8301
	MLZ048	T	C	9	-	120U8049	120U8015	-	120U8337	120U8307
	MLZ058	T	C	9	-	120U8051	120U8017	-	120U8343	120U8313
	MLZ066	T	C	9	-	120U8053	120U8019	-	120U8349	-
Paleta Danfoss	MLZ076	T	C	9	-	120U8055	120U8021	-	120U8355	-
	MLZ015	T	P	9	-	121U8035	121U8001	121U8023	-	-
	MLZ019	T	P	9	121U8059	121U8037	121U8003	121U8025	-	-
	MLZ021	T	P	9	121U8061	121U8039	121U8005	121U8027	-	-
	MLZ026	T	P	9	121U8063	121U8041	121U8007	121U8029	-	-
	MLZ030	T	C	9	121U8065	121U8043	121U8009	121U8031	-	-
	MLZ038	T	C	9	121U8067	121U8045	121U8011	121U8033	-	-
	MLZ045	T	C	9	-	121U8047	121U8013	-	-	-
	MLZ048	T	C	9	-	121U8049	121U8015	-	-	-
	MLZ058	T	C	9	-	121U8051	121U8017	-	-	-
	MLZ066	T	C	9	-	121U8053	121U8019	-	-	-
	MLZ076	T	C	9	-	121U8055	121U8021	-	-	-

Capacitores de funcionamento para ligação PSC


Tipo	Nº do código	Descrição	Aplicação	Embalagem	Tam. Emb.
40 µF			MLZ015		
70 µF	120Z0051	Capacitor de funcionamento, ligação PSC 70 µF, código da tensão do motor 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ019-021-026	Industrial	10
50 µF	8173233	Capacitor de funcionamento, ligação PSC 50 µF, código da tensão do motor 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ030	Industrial	10
55 µF	8173234	Capacitor de funcionamento, ligação PSC 55 µF, código da tensão do motor 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ038-045-048	Industrial	10

Capacitores de partida e relé de partida para ligação CSR


Tipo	Nº do código	Descrição	Aplicação	Embalagem	Tam. Emb.
145-175 µF	120Z0399	Capacitor de partida, ligação CSR 145-175 µF, cód. de tensão do motor 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ015-019-021-026	Industrial	10
161-193 µF	120Z0040	Capacitor de partida, ligação CSR 161-193 µF, cód. de tensão do motor 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ030	Industrial	10
88-108 µF	8173001	Capacitor de partida, ligação CSR 88-108 µF, cód. de tensão do motor 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ038-045-048	Industrial	10
RVA9CKL	120Z0393	Relé de partida, ligação CSR, cód. de tensão do motor 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ015-019-021-026	Industrial	10
RVA3EKL	120Z0394	Relé de partida, ligação CSR, cód. de tensão do motor 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ030	Industrial	10
RVA4GKL	120Z0395	Relé de partida, ligação CSR, cód. de tensão do motor 5 - 220-240V / 1 / 50Hz	MLZ038-045-048	Industrial	10

Conjunto adaptador Rotolock


Tipo	Nº do código	Descrição	Aplicação	Embalagem	Tam. Emb.
	120Z0126	Conjunto adaptador rotolock (1-1/4" ~ 3/4") , (1" ~ 1/2")	MLZ 015-019-021-026	Industrial	6
	120Z0127	Conjunto adaptador rotolock (1-1/4" ~ 7/8") , (1" ~ 1/2")	MLZ 030-038-045	Industrial	6
	120Z0128	Conjunto adaptador rotolock (1-1/4" ~ 7/8") , (1-1/4" ~ 3/4")	MLZ 048	Industrial	6
	120Z0129	Conjunto adaptador rotolock (1-3/4" ~ 1-1/8") , (1-1/4" ~ 7/8")	MLZ 058-066-076	Industrial	6

Adaptador Rotolock


Tipo	Nº do código	Descrição	Aplicação	Embalagem	Tam. Emb.
	120Z0366	Adaptador rotolock (1-1/4" ~ 3/4")	MLZ 015-019-021-026 suction	Industrial	10
	120Z0367	Adaptador rotolock (1-1/4" ~ 7/8")	MLZ 030-038-045-048 suction	Industrial	10
	120Z0364	Adaptador rotolock (1-3/4" ~ 1-1/8")	MLZ 058-066-076 suction	Industrial	10
	120Z0365	Adaptador rotolock (1" ~ 1/2")	MLZ 015-019-021-026-030-038-045 discharge	Industrial	10
	120Z0366	Adaptador rotolock (1-1/4" ~ 3/4")	MLZ 048 discharge	Industrial	10
	120Z0367	Adaptador rotolock (1-1/4" ~ 7/8")	MLZ 058-066-076 discharge	Industrial	10

Resistência de cárter


Tipo	Nº do código	Descrição	Aplicação	Embalagem	Tam. Emb.
	120Z5040	Resistência de cárter tipo cinta, 70 W, 240 V, CE marca, UL (Comp. fio: 1270 mm)	MLZ 015-019-021-026-030-038-045-048-058-066-076	Industrial	4
	120Z5041	Resistência de cárter tipo cinta, 70 W, 400/460 V, CE marca, UL (Comp. fio: 1270 mm)	MLZ 015-019-021-026-030-038-045-048-058-066-076	Industrial	4
	120Z5042	Resistência de cárter tipo cinta, 70 W, 575 V, CE marca, UL (Comp. fio: 1270 mm)	MLZ 015-019-021-026-030-038-045-048-058-066-076	Industrial	4
	120Z0059	Resistência de cárter tipo cinta, 65 W, 230V, CE marco, UL (Comp. fio: 1000 mm)	MLZ 030-038-045-048-058-066-076	Industrial	6
	120Z0060	Resistência de cárter tipo cinta, 65 W, 400 V, CE marca, UL (Comp. fio: 1000 mm)	MLZ 030-038-045-048-058-066-076	Industrial	6

Proteção da temperatura de descarga do gás (DGT)


Tipo	Nº do código	Descrição	Aplicação	Embalagem	Tam. Emb.
	7750009	Kit termostato de descarga	Todos os modelos	Industrial	10
	7973008	Kit termostato de descarga	Todos os modelos	Industrial	50

Válvula de retenção magnética de descarga


Tipo	Nº do código	Descrição	Aplicação	Embalagem	Tam. Emb.
	120Z5046	Válvula de retenção magnética de descarga	MLZ058-066-076	Industrial	6

Lubrificante


Tipo	Nº do código	Descrição	Aplicação	Embalagem	Tam. Emb.
320HV	120Z5034	PVE lubrificante, lata de 0,95 litro	MLZ	Individual	1

Kit de montagem


Tipo	Nº do código	Descrição	Aplicação	Embalagem	Tam. Emb.
	120Z5005	Kit de montagem p/ 1 compressor scroll incluindo 4 luvas, 4 camisas, 4 parafusos, 4 arruelas	Todos os modelos	Individual	1

Kit de atualização IP54


Tipo	Nº do código	Descrição	Aplicação	Embalagem	Tam. Emb.
	118U0056	Kit de atualização IP54	MLZ015 - 019 - 021 - 026	Industrial	6
	118U0057	Kit de atualização IP54	MLZ030 - 038 - 045 - 048 - 058 - 066 - 076	Industrial	6

Capa acústica


Tipo	Nº do código	Descrição	Aplicação	Embalagem	Tam. Emb.
	120Z5043	Capa acústica	MLZ015 - 019 - 021 - 026	Individual	1
	120Z5044	Capa acústica	MLZ030 - 038 - 045 - 048	Individual	1
	120Z5045	Capa acústica	MLZ058 - 066 - 076	Individual	1



A variedade de produtos Danfoss para refrigeração e condicionamento de ar

Na refrigeração e ar condicionado, a Danfoss é um fabricante mundial, com uma posição de liderança na refrigeração industrial, comercial e de supermercados, bem como ar condicionado e soluções para clima.

Focamos no nosso negócio principal que é a produção de produtos e componentes de qualidade, os quais melhoram a performance e reduzem os custos totais com o ciclo de vida - a chave para as principais economias.



Controles para Refrigeração Comercial



Controles para Refrigeração Industrial



Controles Eletrônicos & Sensores



Automação Industrial



Compressores Domésticos



Compressores Comerciais



Unidades condensadoras



Termostatos



Trocador de calor à placas brasado

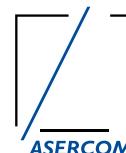
Estamos oferecendo uma única fonte para uma das maiores variedades de equipamentos de refrigeração e de componentes e sistemas de ar condicionado inovadores em todo o mundo.

Damos suporte a soluções técnicas com solução de negócio para ajudar sua empresa a reduzir custos, otimizar processos e alcançar seus objetivos de negócio.

Danfoss A/S • www.danfoss.com

Danfoss Commercial Compressors <http://cc.danfoss.com>

member of:



www.asercom.org

A Danfoss não aceita qualquer responsabilidade por possíveis erros constantes de catálogos, folhetos ou outros materiais impressos. A Danfoss reserva para si o direito de alterar seus produtos sem aviso prévio, incluindo os já encomendados, desde que as alterações não impliquem mudanças às especificações acordadas. Todas as marcas constantes deste material são propriedade das respectivas empresas. Danfoss e o logotipo Danfoss são propriedade da Danfoss A/S. Todos os direitos reservados.

DANFOSS DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Américo Vespúcio, 85 - Jd. Platina - Osasco - SP - CEP 06273-070

Fone: 55 11 **2135 5400** - Fax: 55 11 **2135 5455**

SAC 0800 701 0054 - www.danfoss.com.br - sacrabrazil@danfoss.com



Material impresso em papel fabricado a partir de madeira colhida em florestas de eucalipto 100% plantadas. Preservando o meio ambiente, em harmonia com a sociedade.

Sistema de Gestão da Qualidade

