

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Руководство по применению

Спиральные компрессоры Danfoss для холодильной техники **MLZ Evolution A (с маслом POE)**

50-60 Hz, R404A, R507, R134a, R22, R407A, R407F, R448A, R449A, R452A, R513A

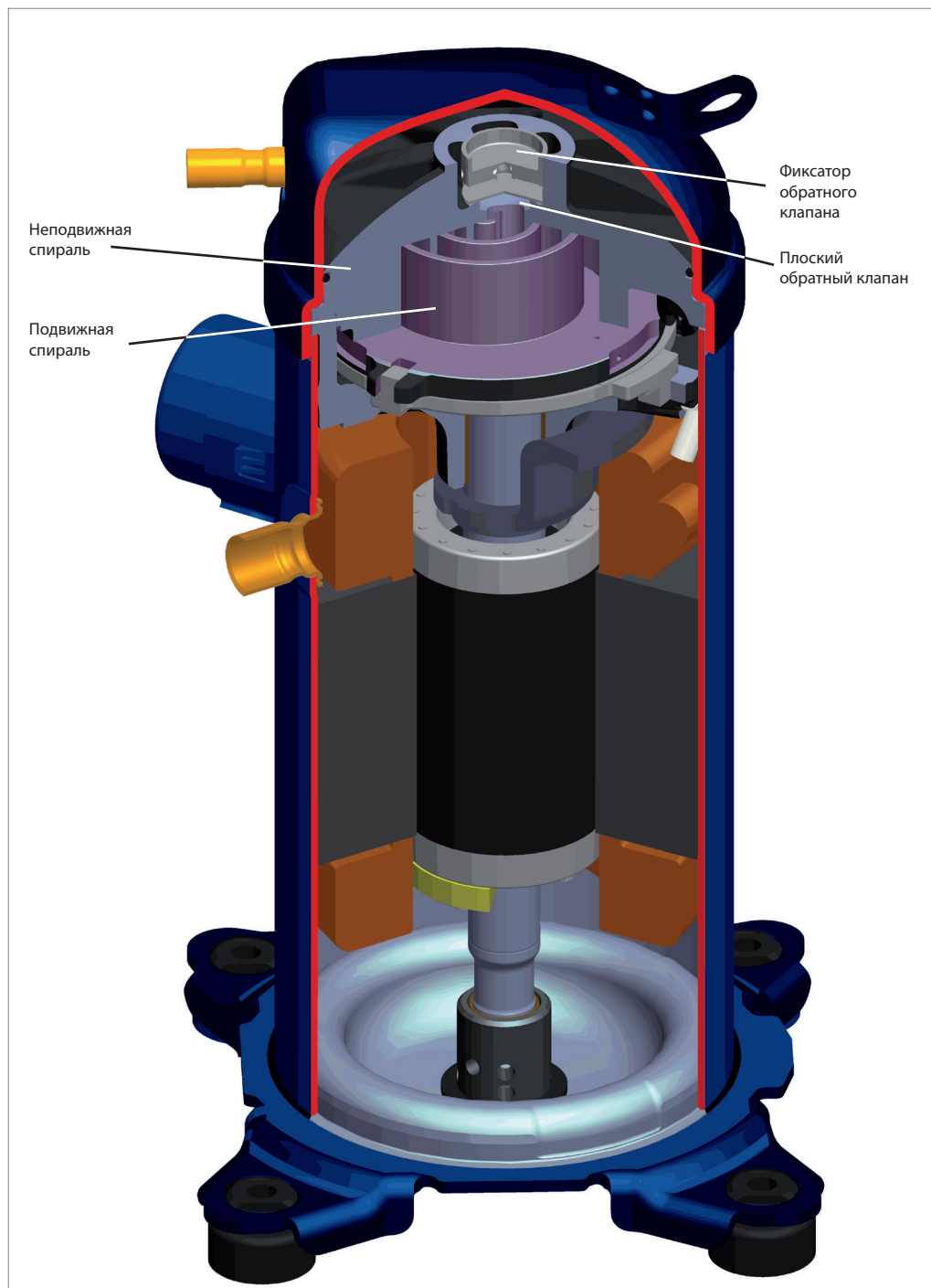


Особенности	4	Рекомендации по проектированию систем охлаждения	28
Принцип работы спирального компрессора	5	Общие сведения	28
Процесс сжатия газа в спиральном компрессоре ...	5	Рекомендации по проектированию трубопроводов системы охлаждения	28
Обозначение модели компрессора	6	Предельная заправка хладагента	29
Номенклатура	6	Натекание хладагента во время остановки компрессора.....	29
Технические характеристики	7	Натекание жидкого хладагента в компрессор.....	31
50 Гц	7	Конкретные рекомендации по применению	32
60 Гц	8	Работа компрессора при низкой температуре окружающего воздуха.....	32
Размеры	9	Спиральные и поршневые компрессоры	32
MLZ015-019-021-026.....	9	Работа компрессора при низкой тепловой нагрузке	33
MLZ030-038-042-045-048.....	10	Паяные пластинчатые теплообменники	33
MLZ058-066-076.....	11	Системы с использованием воды	33
Смотровое стекло для контроля уровня масла ...	12	Регулирование шума и вибраций.....	34
Клапан Шредера	12	Уровень звука при пуске	34
Всасывающий и нагнетательный патрубки	12	Уровень шума при работе	34
Электрические характеристики, соединения и монтажные схемы	13	Уровень звука при останове	34
Напряжение питания электродвигателя	13	Источники шума в системах охлаждения	34
Электрические соединения.....	13	Шум, издаваемый компрессором	34
Степень защиты IP	13	Механические колебания	35
Электрические характеристики трехфазных компрессоров	14	Пульсации давления в газе	35
Электрические характеристики однофазных компрессоров	14	Монтаж	36
LRA (ток с заторможенным ротором)	15	Чистота системы	36
MCC (максимальный непрерывный ток).....	15	Перемещение и хранение компрессоров	36
Max Oreg. A (максимальный рабочий ток)	15	Крепление компрессора	36
Электрическое сопротивление обмоток	15	Заправка компрессора азотом.....	36
Схемы подключения	15	Пайка труб	36
Номиналы конденсаторов и реле	16	Материалы, используемые при пайке.....	36
Трехфазные электродвигатели	17	Подсоединение компрессора к системе	37
Внутренняя защита электродвигателя	17	Вакуумирование и удаление влаги	38
Последовательность фаз и защита от обратного вращения.....	17	Фильтры-осушители на жидкостной линии	38
Перекося напряжений	17	Заправка хладагента	38
Разрешения и сертификация.....	18	Сопrotивление электроизоляции и диэлектрическая прочность	38
Директивы по работе с оборудованием, находящимся под давлением	18	Оформление заказа и упаковка.....	39
Свободный внутренний объем.....	18	Упаковка	39
Условия эксплуатации	19	Информация об упаковке	39
Хладагенты и масло	19	Запасные части и дополнительные принадлежности	43
Электропитание электродвигателей.....	21		
Температура воздуха	21		
Область эксплуатации	21		
Максимальная температура газа на линии нагнетания.....	26		
Защита по высокому и низкому давлению	27		
Ограничение по частоте рабочих циклов (защита от работы короткими циклами).....	27		

Спиральные компрессоры нового поколения Danfoss MLZ, изготовленные с помощью передовых технологий, имеют уникальную конструкцию и предлагают высокоэффективное решение для различных холодильных применений.

Новое семейство холодильных компрессоров включает 12 типоразмеров спиральных среднетемпературных компрессоров,

предназначенных для холодильных установок коммерческого типа. Данные компрессоры разработаны для эксплуатации в системах охлаждения и имеют холодопроизводительность от 3,4 до 21 кВт (от 2 до 10 л. с.) при стандартном напряжении и частоте тока, а также с любыми стандартными хладагентами (R404A, R134a, R507, R22, R407A, R407F, R448A, R449A, R452A, R513A).



Благодаря своей особой конструкции спиральный компрессор MLZ обладает рядом значительных преимуществ. Имея высокоэффективный двигатель и оптимальную конструкцию спиралей, он снижает

расходы на электроэнергию в нормальных условиях эксплуатации и обеспечивает высокую производительность и оптимальную степень сжатия при эксплуатации холодильных установок.

Процесс сжатия газа в спиральном компрессоре

Процесс сжатия газа в спиральном компрессоре показан на рисунке внизу. Центр подвижной спирали описывает окружность вокруг центра неподвижной спирали. Это движение создает небольшие камеры сжатия между двумя спиральными элементами.

Всасываемый газ низкого давления захватывается периферийной камерой по мере ее образования; при дальнейшем движении подвижная спираль уплотняет камеру, которая уменьшается в объеме в процессе перемещения к центру спирали, с соответственным повышением давления газа.

Максимальное сжатие газа происходит, когда камера достигает центра, где располагается выходной канал нагнетания.

Процесс сжатия является непрерывным процессом: когда газ сжимается во втором витке, в спирали поступает новая порция газа, в то время как предыдущая уже уходит в линию нагнетания.



Спиральные компрессоры «Данфосс» изготавливаются с использованием современного станочного парка, передовых приемов сборки и контроля процессов обработки. При разработке компрессора и заводского оборудования основное внимание

уделено высоким стандартам надежности и непрерывному контролю технологического процесса. Результатом является высокоэффективный продукт с максимально достижимой надежностью и низким уровнем шума.

Номенклатура

	Тип	Размер	Электро-двигатель	Исполнение	Эволюция
	MLZ	021	T 4 L	P 9	A

Применение
M: среднетемпературные холодильные системы

Семейство, хладагенты
LZ(A): R404A, R507, R22, R134a, R407A, R407F, R448A, R449A, R452A, R513A

Номинальная холодопроизводительность
в тысячах БТЕ/ч при 60 Гц в стандартных условиях ARI, MBPP

Модификация электродвигателя
T: конструкция оптимизирована для работы в холодильных системах

Индекс:
— с маслом PVE
A с маслом POE

Дополнительные опции

	Смотровое стекло для контроля уровня масла	Штуцер для выравнивания уровня масла	Штуцер для слива масла	Штуцер для подсоединения датчика НД	Штуцер для выравнивания давления газа
9	Резьбовое соединение	Нет	Клапан Шредера	Нет	Нет

Гидравлические и электрические соединения
P: патрубки под пайку, лепестковые клеммы
C: патрубки под пайку, винтовые клеммы
T: патрубки под Rotolock, лепестковые клеммы
Q: патрубки под Rotolock, винтовые клеммы

Защита электродвигателя
L: внутренняя защита электродвигателя

Код напряжения двигателя
1: 208–230 В/1 ~/60 Гц
2: 200–220 В/3 ~/50 Гц & 208–230 В/3 ~/60 Гц
4: 380–415 В/3 ~/50 Гц & 460 В/3 ~/60 Гц
5: 220–240 В/1 ~/50 Гц
7: 575 В/3 ~/60 Гц
9: 380 В/3 ~/60 Гц

Лепестковые клеммы
Винтовые клеммы

50 Гц

Модель	л. с.	Номинальная холодопроизводительность *		Потребляемая мощность *	Эффективность *		Описанный объем	Объемная производительность	Заправка масла	Масса нетто (с маслом)	
		Вт	БТЕ/ч		кВт	Эффективность *					
				СОР		EER	см ³ /об	м ³ /ч	л	кг	
R404A**	MLZ015	2	3300	11 300	1,75	1,89	6,45	33,8	5,9	1,1	31
	MLZ019	2,5	4500	15 400	2,16	2,06	7,03	43,5	7,6	1,1	31
	MLZ021	3	4700	16 000	2,27	2,08	7,10	46,2	8,0	1,1	31
	MLZ026	3,5	5800	19 800	2,90	2,00	6,83	57,1	9,9	1,1	31
	MLZ030	4	7100	24 200	3,35	2,11	7,20	68,8	12,0	1,6	41
	MLZ038	5	8400	28 700	3,86	2,19	7,47	81,0	14,1	1,6	41
	MLZ042	5,5	9500	32 400	4,72	2,02	6,89	93,1	16,2	1,6	41
	MLZ045	6	10 200	34 800	4,81	2,11	7,20	98,6	17,2	1,6	41
	MLZ048	7	11 100	37 900	5,17	2,14	7,30	107,5	18,7	1,6	41
	MLZ058	7,5	13 000	44 400	6,08	2,13	7,27	126,0	21,9	2,7	47
R134a***	MLZ015	2	2000	6800	1,02	1,95	6,66	33,8	5,9	1,1	31
	MLZ019	2,5	2500	8500	1,28	1,98	6,76	43,5	7,6	1,1	31
	MLZ021	3	2700	9200	1,33	2,04	6,96	46,2	8,0	1,1	31
	MLZ026	3,5	3300	11 300	1,62	2,06	7,03	57,1	9,9	1,1	31
	MLZ030	4	4000	13 700	1,93	2,09	7,13	68,8	12,0	1,6	41
	MLZ038	5	4700	16 000	2,34	2,02	6,89	81,0	14,1	1,6	41
	MLZ042	5,5	5300	18 100	2,74	1,95	6,66	93,1	16,2	1,6	41
	MLZ045	6	5900	20 100	2,69	2,17	7,41	98,6	17,2	1,6	41
	MLZ048	7	6200	21 200	2,91	2,14	7,30	107,5	18,7	1,6	41
	MLZ058	7,5	7400	25 300	3,61	2,06	7,03	126,0	21,9	2,7	47
R448A****	MLZ015	2	3200	11 000	1,68	1,91	6,52	33,8	5,9	1,1	31
	MLZ019	2,5	4200	14 300	2,11	1,99	6,79	43,5	7,6	1,1	31
	MLZ021	3	4400	15 000	2,23	1,97	6,73	46,2	8,0	1,1	31
	MLZ026	3,5	5500	18 700	2,78	1,97	6,72	57,1	9,9	1,1	31
	MLZ030	4	6600	22 500	3,17	2,08	7,09	68,8	12,0	1,6	41
	MLZ038	5	7800	26 600	3,64	2,14	7,30	81,0	14,1	1,6	41
	MLZ042	5,5	9100	31 000	4,55	1,99	6,81	93,1	16,2	1,6	41
	MLZ045	6	9700	33 000	4,58	2,11	7,21	98,6	17,2	1,6	41
	MLZ048	7	10 400	35 500	5,06	2,06	7,02	107,5	18,7	1,6	41
	MLZ058	7,5	12 200	41 700	5,57	2,19	7,48	126,0	21,9	2,7	47
R22	MLZ015	2	3300	11 263	1,53	2,15	7,34	33,8	5,9	1,1	31
	MLZ019	2,5	4300	14 676	1,87	2,30	7,85	43,5	7,6	1,1	31
	MLZ021	3	4600	15 700	2,02	2,27	7,75	46,2	8,0	1,1	31
	MLZ026	3,5	5700	19 454	2,43	2,33	7,95	57,1	9,9	1,1	31
	MLZ030	4	6800	23 208	2,93	2,33	7,95	68,8	12,0	1,6	41
	MLZ038	5	8100	27 645	3,45	2,34	7,99	81,0	14,1	1,6	41
	MLZ042	5,5	9100	31 058	4,23	2,15	7,34	93,1	16,2	1,6	41
	MLZ045	6	9300	31 741	4,14	2,24	7,65	98,6	17,2	1,6	41
	MLZ048	7	10 600	36 177	4,53	2,33	7,95	107,5	18,7	1,6	41
	MLZ058	7,5	12 300	41 980	5,29	2,33	7,95	126,0	21,9	2,7	47
MLZ066	9	14 100	48 123	5,94	2,38	8,12	148,8	25,9	2,7	47	
MLZ076	10	16 600	56 655	6,96	2,38	8,12	162,4	28,3	2,7	47	

* Условия испытания EN12900: T₀ = 10 °C, T_c = 45 °C, T_{возд.газ} = 20 °C, Переохл. = 0 K.

** Данные о производительности компрессоров, работающих на R507, практически идентичны данным о производительности для R404A.

*** T₀ = -10 °C, T_c = 45 °C, Перегр. = 10 K, Переохл. = 0 K.

**** Данные о производительности компрессоров, работающих на R449A, практически идентичны данным о производительности для R448A.

Все данные о производительности получены через 72 часа после запуска компрессора. Код напряжения электродвигателя 4: 400 В/3 ~/50 Гц. MLZ042: код напряжения электродвигателя 5: 220-240 В/1 ~/50 Гц.

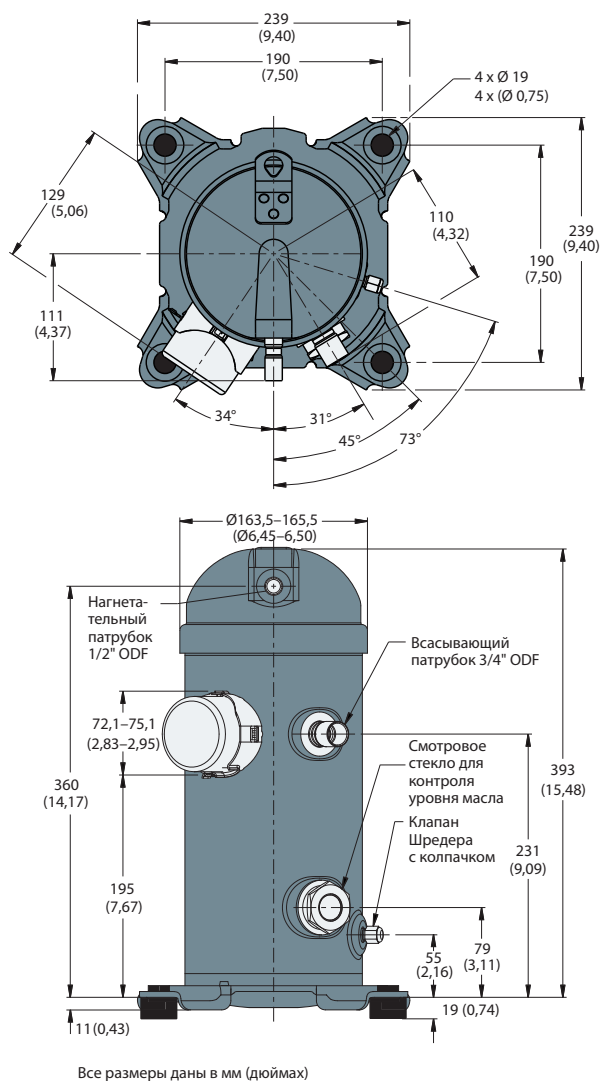
60 Гц

Модель	л. с.	Номинальная холодо-производительность *		Потребляемая мощность *	Эффективность *		Описанный объем	Объемная производительность	Заправка масла	Масса нетто (с маслом)	
		Вт	БТЕ/ч		кВт	COP					
				Вт/Вт		БТЕ/ч /Вт	см ³ /об	м ³ /ч	л	кг	
R407A	MLZ015	2	3100	10 580	1,55	2,00	6,83	33,8	5,9	1,1	31
	MLZ019	2,5	4000	13 652	2,04	1,96	6,69	43,5	7,6	1,1	31
	MLZ021	3	4200	14 334	2,21	1,91	6,52	46,2	8,0	1,1	31
	MLZ026	3,5	5300	18 089	2,71	1,96	6,69	57,1	9,9	1,1	31
	MLZ030	4	6500	22 184	2,99	2,17	7,41	68,8	12,0	1,6	41
	MLZ038	5	7500	25 597	3,47	2,16	7,37	81,0	14,1	1,6	41
	MLZ042	5,5	8600	29 352	4,53	1,9	6,48	93,1	16,2	1,6	41
	MLZ045	6	9100	31 058	4,55	2,01	6,86	98,6	17,2	1,6	41
	MLZ048	7	10 000	34 130	5,01	2,00	6,83	107,5	18,7	1,6	41
	MLZ058	7,5	11 500	39 249	5,69	2,02	6,89	126,0	21,9	2,7	47
	MLZ066	9	13 400	45 734	6,78	1,98	6,76	148,8	25,9	2,7	47
MLZ076	10	14 700	50 171	7,51	1,96	6,69	162,4	28,3	2,7	47	
R407F	MLZ015	2	3300	11 263	1,66	2,00	6,83	33,8	5,9	1,1	31
	MLZ019	2,5	4300	14 676	2,19	1,96	6,69	43,5	7,6	1,1	31
	MLZ021	3	4500	15 358	2,37	1,91	6,52	46,2	8,0	1,1	31
	MLZ026	3,5	5700	19 454	2,90	1,96	6,69	57,1	9,9	1,1	31
	MLZ030	4	6900	23 549	3,20	2,17	7,41	68,8	12,0	1,6	41
	MLZ038	5	8000	27 304	3,72	2,16	7,37	81,0	14,1	1,6	41
	MLZ042	5,5	9200	31 399	4,85	1,9	6,48	93,1	16,2	1,6	41
	MLZ045	6	9800	33 447	4,87	2,01	6,86	98,6	17,2	1,6	41
	MLZ048	7	10 800	36 860	5,37	2,01	6,86	107,5	18,7	1,6	41
	MLZ058	7,5	12 300	41 980	6,09	2,02	6,89	126,0	21,9	2,7	47
	MLZ066	9	14 400	49 147	7,26	1,99	6,79	148,8	25,9	2,7	47
MLZ076	10	15 800	53 925	8,04	1,96	6,69	162,4	28,3	2,7	47	
R452A	MLZ015	2	3400	11 500	1,71	1,97	6,72	33,8	5,9	1,1	31
	MLZ019	2,5	4300	14 700	2,17	1,99	6,80	43,5	7,6	1,1	31
	MLZ021	3	4600	15 700	2,27	2,02	6,89	46,2	8,0	1,1	31
	MLZ026	3,5	5700	29 400	2,81	2,02	6,90	57,1	9,9	1,1	31
	MLZ030	4	6800	23 400	3,27	2,10	7,18	68,8	12,0	1,6	41
	MLZ038	5	8000	27 300	3,81	2,10	7,18	81,0	14,1	1,6	41
	MLZ042	5,5	9300	31 700	4,84	1,92	6,56	93,1	16,2	1,6	41
	MLZ045	6	10 100	34 300	4,81	2,09	7,14	98,6	17,2	1,6	41
	MLZ048	7	11 000	37 500	5,17	2,12	7,25	107,5	18,7	1,6	41
	MLZ058	7,5	12 900	44 000	5,89	2,19	7,48	126,0	21,9	2,7	47
	MLZ066	9	15 100	51 500	7,15	2,11	7,20	148,8	25,9	2,7	47
MLZ076	10	16 200	55 200	7,94	2,04	6,95	162,4	28,3	2,7	47	
R513A	MLZ015	2	2100	7200	1,09	1,93	6,58	33,8	5,9	1,1	31
	MLZ019	2,5	2700	9300	1,37	1,98	6,75	43,5	7,6	1,1	31
	MLZ021	3	2900	9900	1,45	1,99	6,78	46,2	8,0	1,1	31
	MLZ026	3,5	3600	12 200	1,78	2,01	6,85	57,1	9,9	1,1	31
	MLZ030	4	4400	14 900	2,04	2,14	7,29	68,8	12,0	1,6	41
	MLZ038	5	5100	17 500	2,34	2,18	7,45	81,0	14,1	1,6	41
	MLZ042	5,5	5900	20 200	3,00	1,98	6,74	93,1	16,2	1,6	41
	MLZ045	6	6400	21 700	2,96	2,15	7,33	98,6	17,2	1,6	41
	MLZ048	7	6800	23 100	3,21	2,11	7,19	107,5	18,7	1,6	41
	MLZ058	7,5	8000	27 300	3,64	2,20	7,51	126,0	21,9	2,7	47
	MLZ066	9	9300	31 800	4,44	2,10	7,17	148,8	25,9	2,7	47
MLZ076	10	10 000	34 100	5,13	1,95	6,65	162,4	28,3	2,7	47	

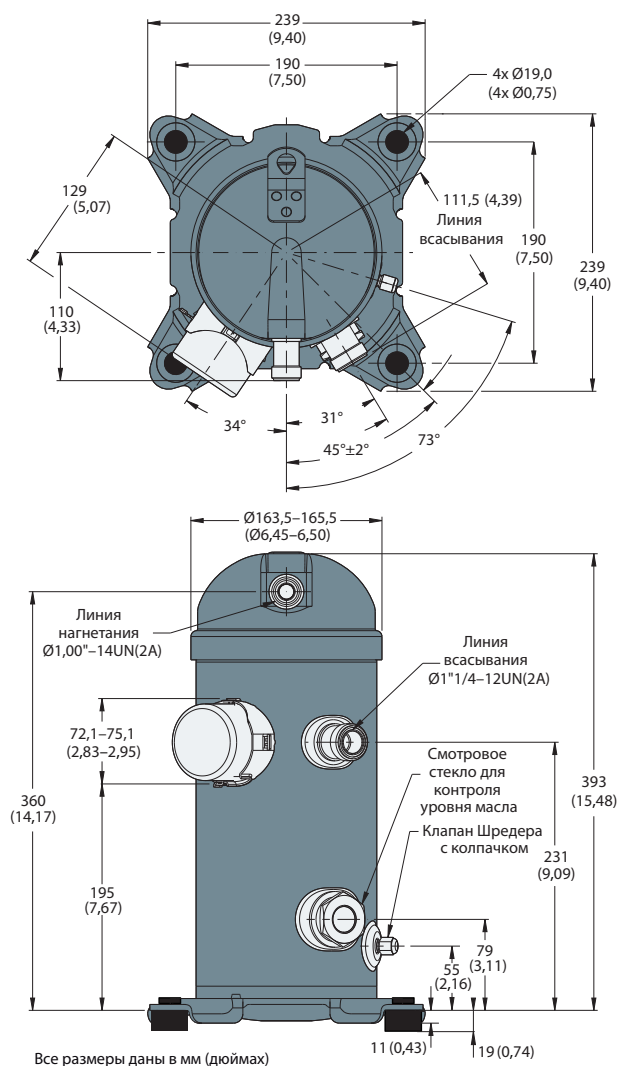
* Условия работы компрессора EN12900: T₀ = -10 °C, T_c = 45 °C, T_{возврат.газа} = 20 °C, Переохл. = 0 K
 Только компрессоры MLZ с кодами напряжения электродвигателя 4 и 5 сертифицированы для работы с R407A/R407F.
 Все данные производительности получены через 72 часа работы компрессора.
 Код напряжения электродвигателя 4: В/3 ~/50 Гц.
 MLZ042: код напряжения электродвигателя 5: 220-240 В/1 ~/50 Гц.

MLZ015-019-021-026

Под пайку



Rotolock



Клеммная коробка, исполнение Р и Т (лепестковые клеммы)

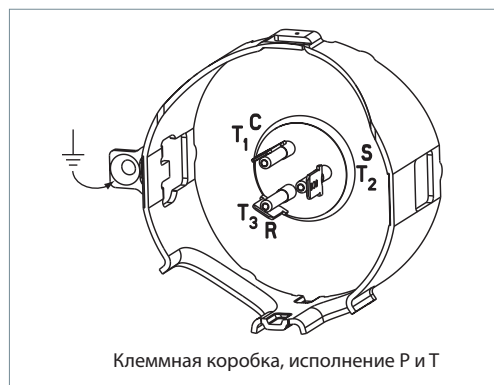
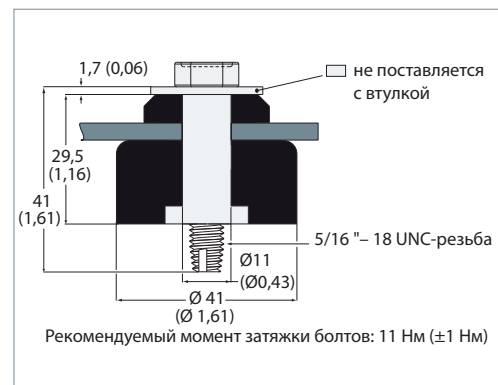


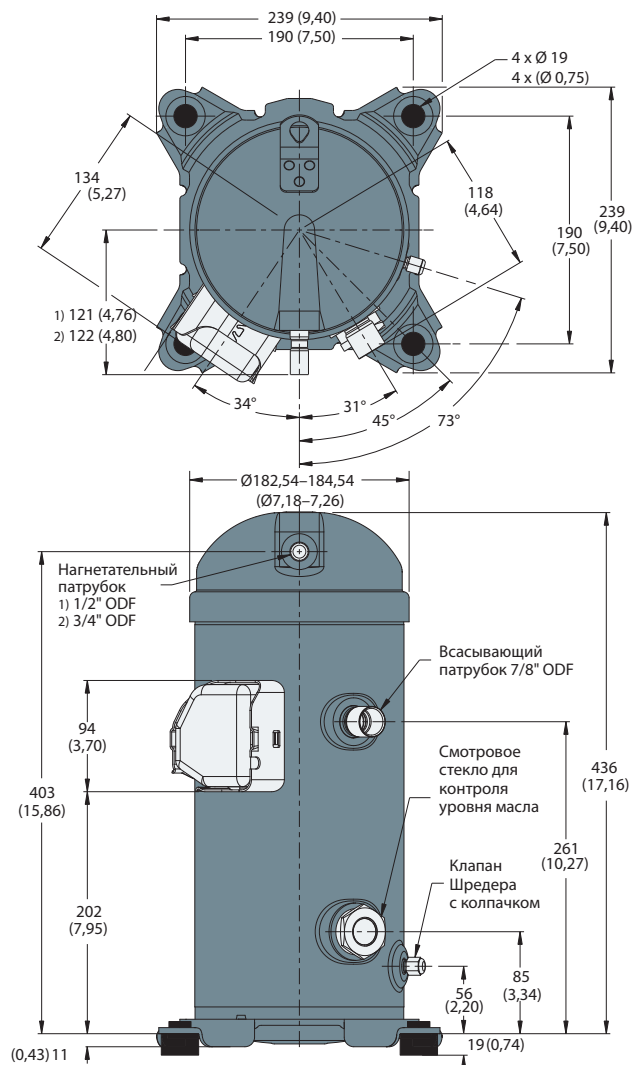
Схема крепежа



См. раздел «Оформление заказа и упаковка» для обзора дополнительных принадлежностей, поставляемых для крепежа компрессора.

MLZ030-038-042-045-048

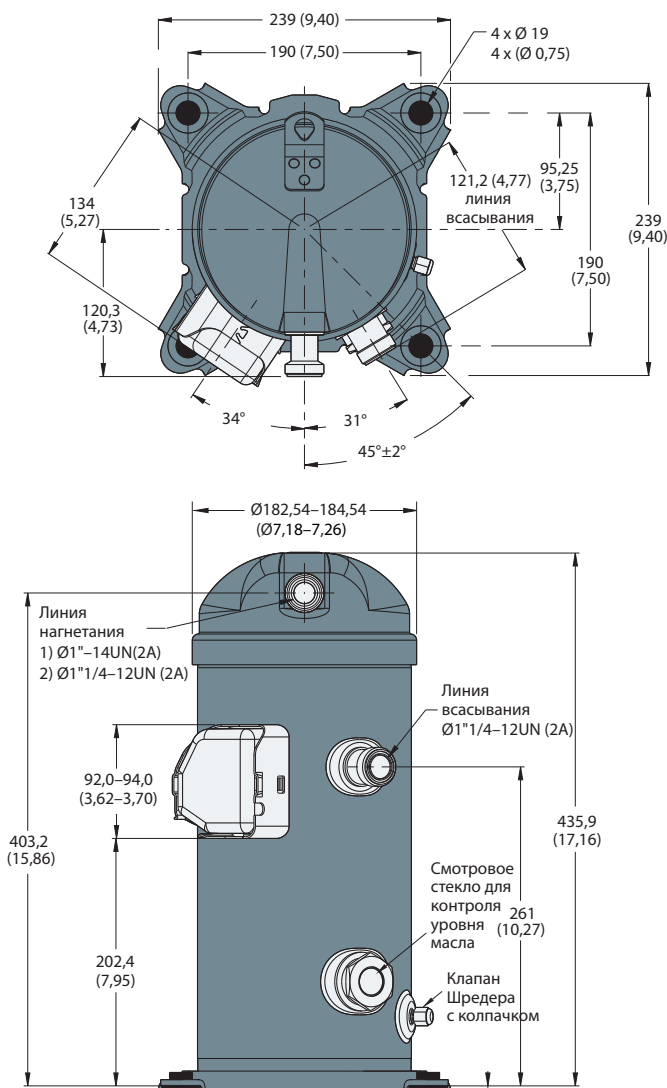
Под пайку



- 1) MLZ 030-038-042-045
- 2) MLZ 048

Все размеры даны в мм (дюймах)

Rotolock



- 1) MLZ030-038-042-045
- 2) MLZ048

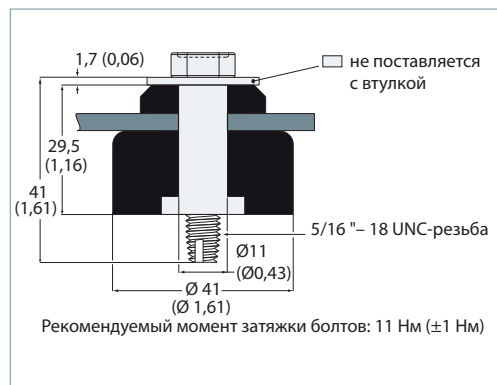
Все размеры даны в мм (дюймах)

Клеммная коробка, исполнение С и Q (винтовые клеммы)



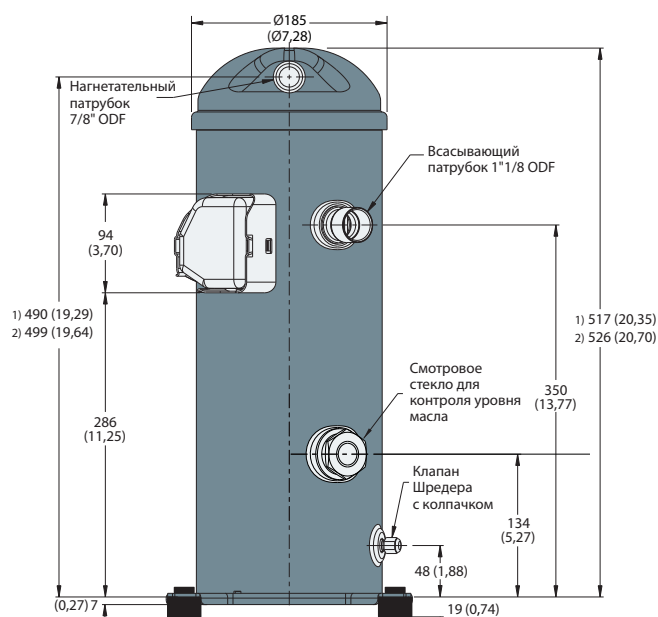
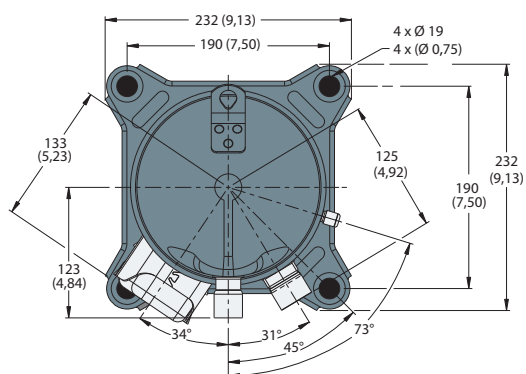
См. раздел «Оформление заказа и упаковка» для обзора дополнительных принадлежностей, поставляемых для крепежа компрессора.

Схема крепежа



MLZ058-066-076

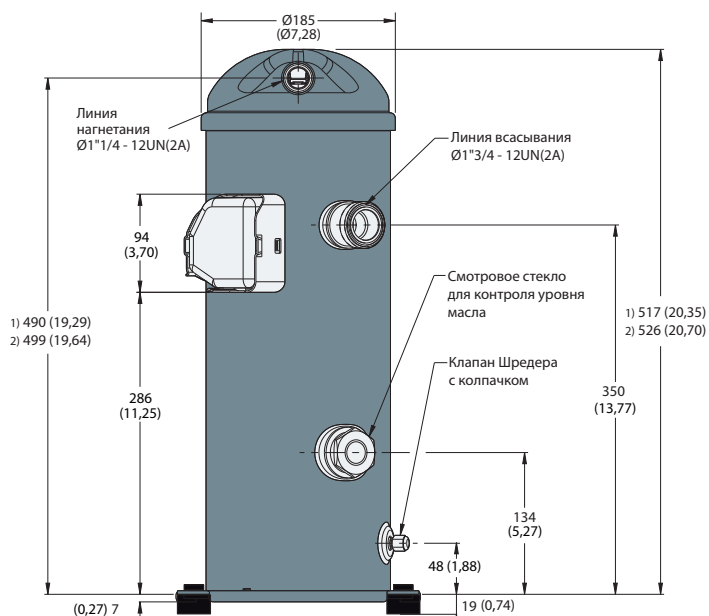
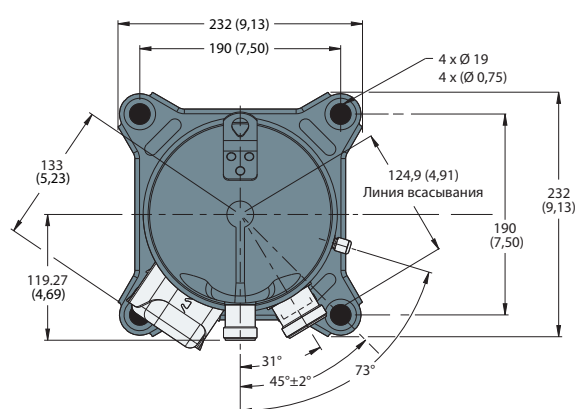
Под пайку



- 1) MLZ 058
- 2) MLZ 066-076

Все размеры даны в мм (дюймах)

Rotolock



- 1) MLZ 058
- 2) MLZ 066-076

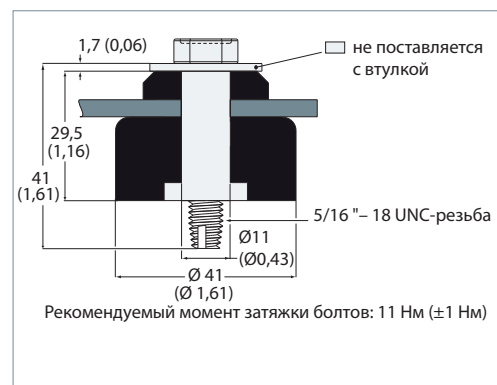
Все размеры даны в мм (дюймах)

Клеммная коробка, исполнение С и Q (винтовые клеммы)



Клеммная коробка, исполнение С и Q

Схема крепежа



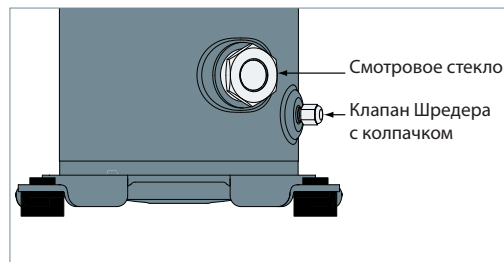
Рекомендуемый момент затяжки болтов: 11 Нм (±1 Нм)

Refer to section "Ordering information and packaging" for overview of shipped mounting accessories

Смотровое стекло для контроля уровня масла

Спиральные компрессоры MLZ поставляются со смотровым стеклом с резьбой 1"1/8-18 UNEF. Оно используется для визуального контроля уровня и состояния масла или может быть заменено устройством подвода масла. Уровень масла должен быть виден в смотровом стекле во время работы компрессора.

Требования к моменту затяжки: 52,5 ± 2,5 Нм.



Клапан Шредера

Штуцер для заправки и слива масла, а также для подсоединения манометра, с наружным диаметром 1/4" под отбортовку оснащен клапаном Шредера (самозакрывающимся клапаном).

Требования к моменту затяжки:

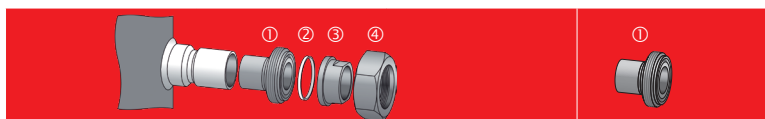
Золотник клапана Шредера: 0,6 ± 0,2 Нм.

Крышка клапана Шредера: 14,5 ± 1 Нм.

Всасывающий и нагнетательный патрубки

Для спиральных компрессоров MLZ, которые поставляются с завода с патрубками под пайку, в качестве дополнительных принадлежностей

может быть поставлен комплект для перехода на соединение типа Rotolock.



Модель компрессора	Размер патрубка под пайку		Комплект адаптеров Rotolock (①адаптер, ②прокладка, ③втулка, ④гайка)			Адаптер Rotolock (① адаптер)
			Rotolock	Втулка под пайку ODF	Кодовый номер	Кодовый номер
MLZ 015-019-021-026	Всасывающий	3/4"	1-1/4"	3/4"	120Z0126	120Z0366
	Нагнетательный	1/2"	1"	1/2"		120Z0365
MLZ 030-038-042-045	Всасывающий	7/8"	1-1/4"	7/8"	120Z0127	120Z0367
	Нагнетательный	1/2"	1"	1/2"		120Z0365
MLZ 048	Всасывающий	7/8"	1-1/4"	7/8"	120Z0128	120Z0367
	Нагнетательный	3/4"	1-1/4"	3/4"		120Z0366
MLZ 058-066-076	Всасывающий	1-1/8"	1-3/4"	1-1/8"	120Z0129	120Z0364
	Нагнетательный	7/8"	1-1/4"	7/8"		120Z0367

Момент затяжки для штуцеров Rotolock: 90 ± 20 Нм.

Напряжение питания электродвигателя

Спиральные компрессоры MLZ выпускаются с электродвигателями, работающими при шести различных значениях напряжения электропитания.

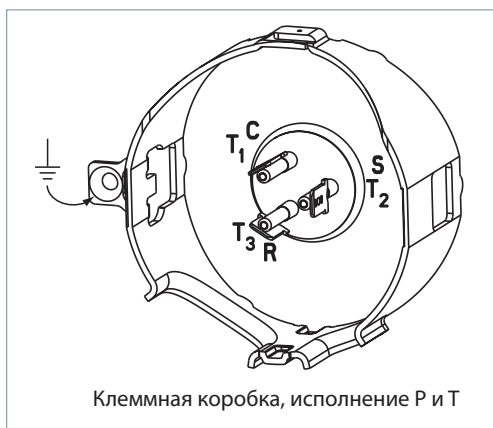
	Частота	Код напряжения 1	Код напряжения 2	Код напряжения 4	Код напряжения 5	Код напряжения 7	Код напряжения 9
Номинальное напряжение	50 Гц	—	200–220 В — 3 ф	380–415 В — 3 ф	220–240 В — 1 ф	—	—
Диапазон напряжения	50 Гц	—	180–242 В	342–457 В	198–264 В	—	—
Номинальное напряжение	60 Гц	208–230 В — 1 ф	208–230 В — 3 ф	460 В — 3 ф	—	575 В — 3 ф	380 В — 3 ф
Диапазон напряжения	60 Гц	187–253 В	187–253 В	414–506 В	—	517–632 В	342–418 В

Электрические соединения

Спиральные компрессоры MLZ сжимают газ, вращаясь только против часовой стрелки (если смотреть на компрессор сверху). Поскольку однофазные электродвигатели могут вращаться только в одном направлении, изменение порядка подключения фаз для них не имеет значения. Трехфазные электродвигатели, однако, могут вращаться в любом направлении в зависимости от смещения фаз напряжения электропитания. Поэтому при монтаже компрессора необходимо убедиться, что он вращается в правиль-

ном направлении (см. раздел «Последовательность фаз и защита от обратного вращения»).

На рисунке внизу показана маркировка клемм, которые используются при подключении компрессора. В трехфазном электродвигателе клеммы обозначаются как T1, T2 и T3. В однофазном электродвигателе клеммы обозначаются как C (общая клемма), S (пусковая) и R (рабочая).

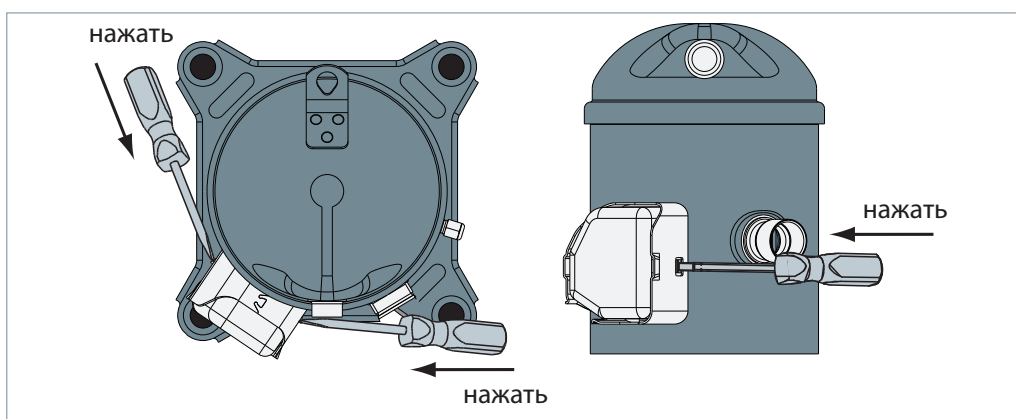


Крышка и прокладка клеммной коробки

Перед тем как включить компрессор, следует установить на место крышку и прокладку клеммной коробки. Руководствуйтесь маркировкой Up (вверх) на прокладке и крышке коробки.

Убедитесь, что обе наружные петли крышки вошли в контакт с клеммной коробкой.

Снятие крышки клеммной коробки



Степень защиты IP

Степень защиты клеммных коробок компрессоров всех моделей составляет IP22 в соответствии со стандартом IEC 529. Классы защиты действительны только при использовании кабельного сальника соответствующей степени защиты.

- Первая цифра — степень защиты от проникновения посторонних предметов
- 2** — защита от предметов размером более 12,5 мм (1/2") (пальцев или аналогичных предметов).
- Вторая цифра — степень защиты от проникновения воды
- 2** — защита от капель воды, падающих под углом до 15°. Степень защиты может быть повышена до IP54 при использовании комплекта принадлежностей (см. раздел «Запасные части и дополнительные принадлежности»).

Электрические характеристики трехфазных компрессоров

Модель компрессора		LRA	MCC	Макс. рабоч. ток	Сопротивление обмотки, Ом		
		A	A	A	T1-T3	T1-T2	T2-T3
Код напряжения электродвигателя 2: 200-220 В/3 ф/60 Гц	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
Код напряжения электродвигателя 4: 380-415 В/3 ф/50 Гц 460 В/3 ф/60 Гц	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
Код напряжения электродвигателя 7: 575 В/3 ф/60 Гц	MLZ015T7	26	5,5	4,0	7,8	10,6	10,6
	MLZ019T7	38	7,0	5,4	5,4	7,3	7,3
	MLZ021T7	38	8,0	5,5	5,4	7,3	7,3
	MLZ026T7	38	9,0	6,0	5,4	7,3	7,3
	MLZ030T7	42	9,0	7,8	4,4	4,5	4,4
	MLZ038T7	53	11,5	9,4	4,0	3,9	4,0
	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
Код напряжения электродвигателя 9: 380 В/3 ф/60 Гц	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	0,91	0,93	0,93
Код напряжения электродвигателя 1: 208-230 В/1 ф/60 Гц	MLZ066T9	135	28	24,6	0,88	0,89	0,87
	MLZ076T9	135	28	28,9	0,88	0,89	0,87

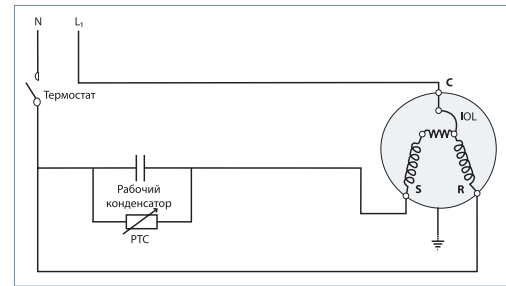
Электрические характеристики однофазных компрессоров

Модель компрессора		LRA	MCC	Макс. рабоч. ток	Сопротивление обмотки, Ом	
		A	A	A	рабочая обмотка	пусковая обмотка
Код электродвигателя 5: 220-240 В/1 ф/50 Гц	MLZ015T5	60	19,0	13,8	1,02	1,60
	MLZ019T5	97	23,0	18,3	0,69	1,51
	MLZ021T5	97	25,0	19,5	0,69	1,51
	MLZ026T5	97	26,0	24,2	0,69	1,51
	MLZ030T5	127	32,0	28,9	0,42	1,31
	MLZ038T5	130	38,0	33,9	0,39	1,02
	MLZ042T5	130	40,0	37,1	0,39	1,02
Код электродвигателя 1: 208-230 В/1 ф/60 Гц	MLZ015T1	69	19,0	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
MLZ042T1	189	60,0	46,6	0,23	0,69	

<p>LRA (ток с заторможенным ротором)</p>	<p>Ток LRA — это среднее значение тока, измеренное на компрессоре с механически заблокированным ротором при номинальном напряжении электропитания. Ток LRA указывается на заводской табличке компрессора.</p>	<p>Значение тока с заторможенным ротором может быть использовано для приблизительной оценки величины пускового тока. Однако в большинстве случаев фактический пусковой ток бывает ниже тока LRA. Во многих странах величина пускового тока ограничена. Для уменьшения пускового тока используется устройство плавного пуска.</p>
<p>MCC (максимальный непрерывный ток)</p>	<p>MCC — это ток, при котором срабатывает внутренняя защита электродвигателя при максимальной нагрузке и низком напряжении.</p>	<p>Ток MCC — максимальный ток, при котором компрессор может работать в переходных режимах за пределами области эксплуатации. При превышении этого значения реле защиты отключит электродвигатель.</p>
<p>Мах Oper. A (максимальный рабочий ток)</p>	<p>Максимальный рабочий ток — это ток, когда компрессор работает при максимальной нагрузке и напряжении, которое на 10 % ниже номинального напряжения.</p> <p>Это величина, которая представляет собой максимальную токовую нагрузку на компрессор, с недавних пор указывается на заводской табличке.</p>	<p>Максимальный рабочий ток может использоваться для выбора кабелей и контакторов.</p> <p>В нормальных условиях эксплуатации потребляемый ток компрессора всегда меньше, чем максимальный рабочий ток.</p>
<p>Электрическое сопротивление обмоток</p>	<p>Сопротивление обмоток представляет собой электрическое сопротивление между указанными клеммами при температуре 25 °C . Значение сопротивлений лежит в диапазоне ±7%.</p> <p>Сопротивление обмоток обычно бывает небольшим, и для его измерения требуется точный прибор. Используйте для этого цифровой омметр и четырехпроводную схему измерения при постоянной температуре окружающего воздуха. Сопротивление обмоток сильно изменяется от температуры. Если компрессор имеет температуру, отличную от 25 °C , измеренное значение сопротивления должно быть скорректировано по следующей формуле</p>	$R_{t_{amb}} = R_{25^{\circ}C} \frac{a + t_{amb}}{a + t_{25^{\circ}C}}$ <p>где</p> <p>$t_{25^{\circ}C}$ — эталонная температура, равная 25 °C</p> <p>t_{amb} — температура воздуха при измерении, °C</p> <p>$R_{25^{\circ}C}$ — сопротивление обмотки при 25 °C</p> <p>R_{amb} : сопротивление обмотки при температуре t_{amb}</p> <p>Коэффициент $a = 234,5$</p>
<p>Схемы подключения</p>	<p>Однофазные спиральные компрессоры MLZ предназначены для работы без дополнительных пусковых устройств.</p>	<p>Если напряжение электропитания находится внутри допустимых пределов, запуск компрессора обеспечивается по схеме PSC.</p>
<p><i>Схема подключения типа PSC</i></p>	<p>Однофазные компрессоры MLZ по умолчанию используют схему PSC с рабочим конденсатором.</p> <p>Пусковая обмотка (C-S) электродвигателя подключается в цепи через постоянный (рабочий) конденсатор. Этот постоянный (рабочий) конденсатор устанавливается между пусковой обмоткой (S) и рабочей обмоткой (R).</p>	
<p><i>Схема подключения типа PTCSRC</i></p>	<p>Если пусковой момент схемы подключения типа PSC недостаточен из-за неполного выравнивания давления в системе или падения напряжения в сети, может использоваться схема подключения типа PTCSRC. PTCSRC-подключение обеспечивает больший крутящий момент, чем схема типа PSC, но меньший, чем CSR. PTC подключается в схему параллельно рабочему конденсатору. Во время пуска компрессора PTC, который при низком сопротивлении обеспечивает дополнительный стартовый ток для пусковой обмотки электродвигателя, ток, проходя через PTC, подогревает его и при определенной температуре увеличивает его сопротивление.</p>	<p>В это время двигатель уже набирает скорость, и PTC перестает пропускать ток на обмотку электродвигателя от рабочего конденсатора. PTC остается нагретым и обладает высоким сопротивлением все время, пока компрессор работает. Когда компрессор останавливается, PTC охлаждается, сопротивление падает, и ток снова может поступать к компрессору для последующего пуска.</p>

Очень важно обеспечить необходимый интервал между пусками, чтобы обеспечить охлаждение РТС до температуры, близкой к температуре окружающего воздуха. В зависимости от температуры окружающего воздуха и охлаждения РТС это может занять около 5 мин. Перезапуск компрессора до того, как РТС вернется к низкому сопротивлению, может быть успешным или привести к условиям пуска при заблокированном роторе в зависимости от температуры окружающего воздуха и условия работы системы, что вызывает срабатывание внутренней защиты электродвигателя и дальнейших задержек, пока не сбросится нагрузка.

Для однофазных компрессоров MLZ рекомендуются следующие типы РТС:



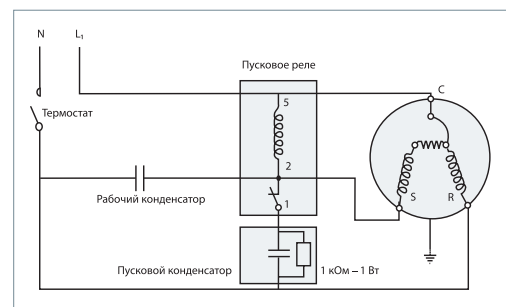
Модель	Код напряжения электродвигателя 5 220-240 В/1~/50 Гц
MLZ015	305C9* / 305C11*
MLZ021	305C9* / 305C11*
MLZ026	305C9* / 305C11*
MLZ030	305C9* / 305C11*
MLZ038	305C9* / 305C11*

Примечание: Компрессоры MLZ с о схемой подключения РТС/СР не одобрены UL. В случае необходимости клиент должен сам получить необходимое разрешение на систему.

Схема подключения типа CSR

Схема подключения CSR создает дополнительный крутящий момент при пуске компрессора с помощью пускового и рабочего конденсаторов. Пусковой конденсатор подключается только в момент включения компрессора; после выполнения пуска реле напряжения отсоединяет его от цепи.

Некоторые установки с высоким перепадом давления и стартовой нагрузкой, например «установка для производства мягкого мороженого», запускаются по схеме CSR. Эта схема используется также для исключения неустойчивого пуска при неблагоприятных условиях эксплуатации, таких как низкая температура окружающего воздуха и низкое напряжение электропитания.



Номиналы конденсаторов и реле

	Модель компрессора	Обычное решение: схема PSC только с рабочим конденсатором		Дополнительные компоненты для схемы CSR	
		Схема PSC		Схема CSR	
		Рабочий конденсатор мкФ	Пусковой конденсатор мкФ	Реле напряжения Наименование	
220-240В/1/50 Гц Код напряжения электродвигателя 5	MLZ015	40	145-175	3ARR3*3AL*	RVA9CKL
	MLZ019-021-026	70	145-175	3ARR3*3AL*	RVA9CKL
	MLZ030	50	161-193	3ARR3*24AP*	RVA3EKL
	MLZ038-042	55	88-108	3ARR3*25AS*	RVA4GKL
208-230 В/1/60 Гц Код напряжения электродвигателя 1 Реле не ставится на компрессор	MLZ015	45	145-175	3ARR3*3M*	RVA2ACKL
	MLZ019-021	45	145-175	3ARR3*3M*	RVA2ACKL
	MLZ026	60	88-108	3ARR3*3L*	RVA2ABKL
	MLZ030	70	161-193	3ARR3*3L*	RVA2ABKL
	MLZ038	55	88-108	3ARR3*25AS*	RVA44IKL
	MLZ042	80	189-227	3ARR3*3L*	RVA2ABKL

Трехфазные электродвигатели

Рекомендуемая схема подключения с циклом вакуумирования и предохранительным реле

- Блок управления TH
- Оptionальный таймер для исключения работы компрессора короткими циклами (3 мин) 180 с
- Реле управления KA
- Соленоидный клапан на линии жидкости LLSV
- Контактор компрессора KM
- Устройство контроля фаз PM
- Предохранительное блокировочное реле KS
- Реле низкого давления для контроля за циклом вакуумирования LP
- Реле высокого давления HPS
- Выключатель Q1
- Плавкие предохранители F1
- Электродвигатель компрессора... M
- Термостат на линии нагнетания... DGT

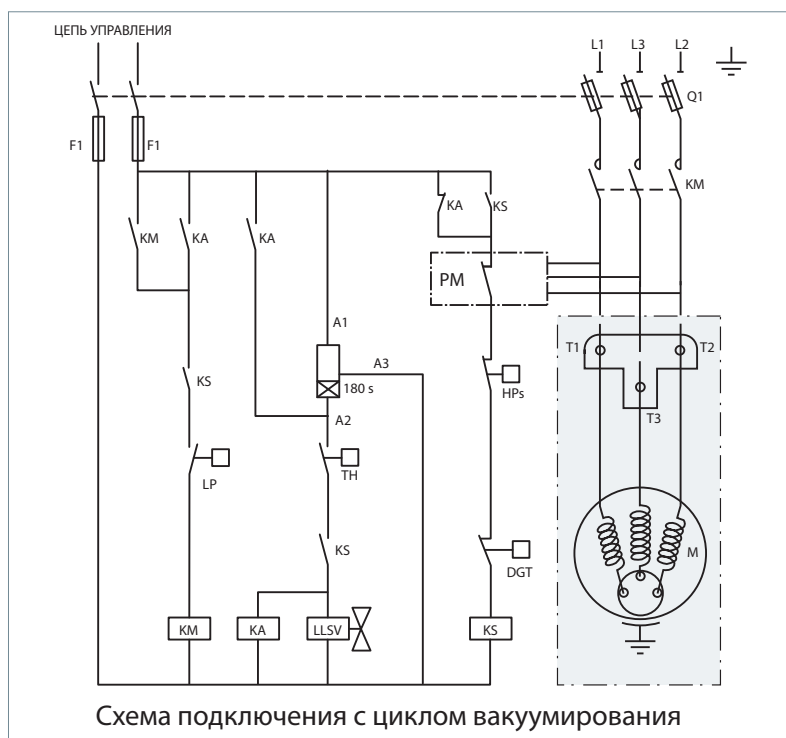


Схема подключения с циклом вакуумирования

Внутренняя защита электродвигателя

Спиральные компрессоры MLZ/MLM оснащены внутренними устройствами защиты, установленными в обмотках электродвигателя. Эти устройства с автоматическим сбросом содержат биметаллические выключатели.

Внутренние устройства защиты реагируют на превышение силы тока и высокую температуру обмотки. Они предназначены для отключения тока при неблагоприятных условиях работы электродвигате-

ля, таких как неудачный пуск, перегрузка и выход из строя вентилятора.

Для того чтобы вернуть внутренние устройства защиты в исходное состояние (выполнить сброс), их следует охладить до температуры около 60 °С. В зависимости от температуры воздуха это может занять несколько часов.

Последовательность фаз и защита от обратного вращения

Компрессор может правильно работать, если его вал вращается в одном направлении. Порядок чередования фаз определяется фазометром, после чего подсоединяют линейные фазы L1, L2 и L3 соответственно к клеммам T1, T2 и T3 компрессора. В трехфазном компрессоре электродвигатель может вращаться одинаково хорошо в обоих направлениях. Обратное вращение проявляется в чрезмерном шуме работающего компрессора, отсутствии разности давления между сторонами всасывания и нагнетания и нагреве трубопровода линии всасывания, который должен быть холодным. Оператор должен провести пробный пуск, чтобы убедиться, что электропитание подключено правильно, а компрессор и вентиляторы вращаются в заданном направлении.

Спиральные компрессоры MLZ015-048 могут работать около 150 часов в реверсивном режиме, но поскольку обратное вращение компрессора может длиться незамеченным продолжительное время, в систему следует включить определитель фаз.

Для спиральных компрессоров MLZ058 и более мощных компрессоров наличие определителя фаз необходимо. Данное устройство отключает компрессор при неправильном направлении вращения.

При кратковременных сбоях электропитания однофазные электродвигатели могут прокручиваться в обратную сторону. В данном случае устройство защиты отключит компрессор. После этого следует дождаться, пока компрессор охладится, и снова включить его.

Переком напряжений

В трехфазных компрессорах напряжения, измеренные на клеммах каждой фазы компрессора, должны находиться в пределах

±2 % от среднего значения напряжения всех фаз.

Разрешения и сертификаты

Спиральные компрессоры MLZ имеют необходимые разрешения и сертификаты.

Сертификаты перечислены в сопроводительной документации и на сайте <http://www.danfoss.com/odsg>

CE (Европейский стандарт)		Все модели MLZ
UL (Underwriters Laboratories)		Модели с кодом напряжения электродвигателя 1, 5, кроме схемы подключения PTCSR
Другие разрешения/сертификаты		Обращайтесь в компанию Danfoss

Директивы по работе с оборудованием, находящимся под давлением

Директива о сосудах под давлением 2014/68/EC
Машиностроительная директива 2006/42/EC, приложение II b

Директива о низком напряжении 2014/35/EC
Электромагнитная совместимость 2014/30/EC

Изделия	MLZ 015 to 076
Хладагенты	Группа 2
Категория PED	I
Метод оценки	Без ограничений
Рабочая температура T_s	$-35\text{ °C} < T_s < 55\text{ °C}$
Рабочее давление (сторона НД) P_s	26,17 бар (отн.)
Декларация о соответствии	Обращайтесь в компанию Danfoss
Знак соответствия	CE

Свободный внутренний объем

Изделия	Свободный внутренний объем на стороне НД без масла
MLZ 015-026	1,85 л
MLZ 030-048	1,85 л
MLZ 058-076	6,15 л

	<p>На работу спиральных компрессоров влияет много параметров, которые необходимо контролировать для обеспечения безопасной и надежной эксплуатации агрегатов. В данном разделе рассматриваются некоторые из этих параметров и даются рекомендации по правильному использованию устройств защиты.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Хладагенты и смазочные масла • Электропитание электродвигателя • Температура окружающего воздуха • Параметры эксплуатации (температура кипения, температура конденсации, температура возвратного газа)
<p>Хладагенты и масло</p> <p>Основная информация</p>	<p>При выборе хладагента необходимо учитывать следующие критерии и характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • законодательные акты (действующие и рассматриваемые); • безопасность; • границы эксплуатации, связанные с условиями работы оборудования; • холодопроизводительность и эффективность; • рекомендации и руководства производителя компрессора. 	<p>На окончательный выбор хладагента оказывают влияние дополнительные факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • влияние на окружающую среду; • стандартизация хладагентов и масел; • стоимость хладагента; • наличие хладагента на рынке.
R22	<p>Хладагент R22 — это гидрохлорфторуглеродное соединение (ГХФУ), которое широко используется в настоящее время. Он имеет некоторый небольшой озоноразрушающий потенциал (ODP) и поэтому не будет применяться в будущем.</p>	<p>При его использовании необходимо изучить местные законодательные акты на наличие разрешения. Заправка холодильных установок хладагентом R22 ведет к повышению температуры нагнетания, именно поэтому следует изучить все параметры, которые влияют на температуру нагнетания.</p>
R134a	<p>Хладагент R134a — это гидрофторуглеродное соединение (ГФУ), которое имеет нулевой озоноразрушающий потенциал (ODP = 0) и повсеместно считается лучшим заменителем хладагента R12.</p>	<p>R134a — это беспримесный хладагент, который не имеет температурного глайда и является идеальным хладагентом для работы в условиях высоких температур кипения и конденсации.</p>
R404A	<p>Хладагент R404A — это гидрофторуглеродное соединение (ГФУ), которое имеет нулевой озоноразрушающий потенциал (ODP = 0). R404A особенно хорошо работает в установках с низкой температурой кипения, а также может использоваться в системах со средней температурой кипения.</p>	<p>Хладагент R404A — это смесь хладагентов, он имеет небольшой температурный глайд и поэтому должен заправляться в жидкой фазе, но во всех других случаях глайдом можно пренебречь. Благодаря небольшому температурному скольжению хладагент R404A часто называют квазиазеотропной смесью.</p>
R507	<p>Хладагент R507 — это гидрофторуглеродное соединение (ГФУ) с термодинамическими свойствами, сравнимыми со свойствами хладагента R404A. Хладагент R507 имеет нулевой озоноразрушающий потенциал (ODP = 0).</p>	<p>Как и R404A, хладагент R507 особенно хорошо подходит для работы при низких температурах кипения, но также может использоваться в системах со средней температурой кипения. R507 — это азеотропная смесь без температурного глайда.</p>
R407A & R407F	<p>Хладагенты R407A и R407F — это гидрофторуглеродные соединения (ГФУ), со схожими свойствами. Оба обладают ППП ниже 2200 и подчиняются регулированию Ф-газов ЕС.</p>	<p>Данные хладагенты могут использоваться в качестве замены для R404A и R507.</p>
R452A	<p>R452A — это ГФО-хладагент, который имеет нулевой озоноразрушающий потенциал. Обладает ППП ниже 2200 и подчиняется регулированию Ф-газов ЕС.</p>	<p>Данный хладагент может использоваться в качестве замены R404A и R507 для среднетемпературного применения.</p>
R513A	<p>R513A — это ГФО-хладагент, имеющий нулевой озоноразрушающий потенциал. Обладает ППП ниже 1000 и подчиняется регулированию Ф-газов ЕС.</p>	<p>Данный хладагент может использоваться в качестве замены R134a.</p>

R448A и R449A

R448A и R449A — смесевые хладагенты на основе ГФО со схожими свойствами. Оба обладают ПГП ниже 1500 и подчиняются регулированию Ф-газов ЕС. Данные хладагенты могут использоваться в качестве замены для R404A и R507 в MBP-установках. R448A и R449A имеют нулевой озоноразрушающий потенциал (ODP = 0).

R448A и R449A особенно подходят для работы при низких температурах кипения, но они также могут использоваться в системах со средней температурой кипения. R448A и R449A являются смесевыми хладагентами и имеют большой температурный глайд, поэтому они должны заправляться в жидкой фазе.

Обозначение	Состав	ODP	GWP	Безопасная группа	Темп. кипения, °C	Темп. глайд, °C	Критическая темп., °C	Критическое давление, бар	Темп. конденсации при 26 бар, °C
R22	R22	0,055	1760	A1	-41,1	0	96	46,72	64,2
R134a	R134a	0	1300	A1	-26,4	0	101	38,73	80,2
R404A	52 % R143a — 44 % R125 — 4 % R134a	0	3943	A1	-45,5	0,8	73	35,93	57,6
R507	50 % R134a — 50 % R125	0	3985	A1	-46,7	0	71	35,77	56,2
R407A	40 % R134a — 40 % R125 — 20 % R32	0	1923	A1	-45,1	6,5	83	42,14	60,6
R407F	40 % R134a — 30 % R125 — 30 % R32	0	1674	A1	-39,7	6,4	83	44,42	58,5
R448A	21 % R134a — 20 % R1234yf	0	1273	A1	-46,1	6,1	83,7	43,29	59,8
R449A	26 % R125 — 26 % R32 — 7 % R1234ze	0	1282	A1	-45,7	6,0	83,9	43,43	59,9
R452A	24,3 % R32 — 24,7 % R125	0	1945	A1	-47	3,8	77,9	41,29	54,3
R513A	25,3 % R1234yf — 25,7 % R134a	0	573	A1	-29,6	0	97,7	34,55	83

POE

Масло POE RL46HB (215PZ) — это синтетическое полиэфирное масло, имеющее класс вязкости ISO VG 46, специально разработанное для использования в средне- и высокотемпературных компрессорах с ГФУ-хладагентами. Масло POE обеспечивает эффективную защиту от износа стальных и алюминиевых поверхностей, тем самым увеличивая срок службы компрессора и его эффективность. Масло POE подходит как для первичной заправки компрессора, так и для его дозаправки. Низкотемпературные свойства в сочетании с уникальной химической и термической устойчивостью позволяют применять

RL46HB в широком диапазоне рабочих температур. Поскольку в существующих системах могут быть установлены компрессоры MLZ, заправленные PVE-маслом, компрессоры MLZ(A) с заправкой POE могут заменить их. Поскольку PVE-масло полностью смешивается с POE, Danfoss рекомендует использовать масло POE (RL46HB) независимо от заправки масла в компрессоре. Масло POE RL46HB доступно для дозаправки или замены масла в полевых условиях (см. раздел «Запасные части и дополнительные принадлежности»).

Электропитание электродвигателей

Спиральные компрессоры MLZ работают при номинальном напряжении электропитания, указанном в таблице «Напряжение электродвигателя». Эксплуатация компрессоров при пониженном или повышенном напряжении разрешается внутри

указанного диапазона напряжений. В случае работы при пониженном напряжении должно быть уделено особое внимание силе тока и средствам, облегчающим запуск однофазных компрессоров.

Температура воздуха

Компрессоры MLZ могут работать при температуре воздуха от -35 до 55 °C. Они полностью охлаждаются всасываемым газом и не требуют вентиляторов для обдува.

Температура окружающего воздуха оказывает незначительное влияние на производительность компрессора.

Высокая температура окружающего воздуха

В случае замкнутого пространства при высокой температуре окружающего воздуха рекомендуется проверять температуру силовых проводов и ее соответствия техническим характеристикам электроизоляции.

В случае срабатывания внутренних устройств защиты от перегрузки компрессор перед повторным включением должен охладиться до температуры около 60 °C. Высокая температура окружающего воздуха может значительно замедлить процесс охлаждения.

Низкая температура окружающего воздуха

Несмотря на то, что компрессор может работать при низкой температуре воздуха, к системе могут быть предъявлены самые строгие требования

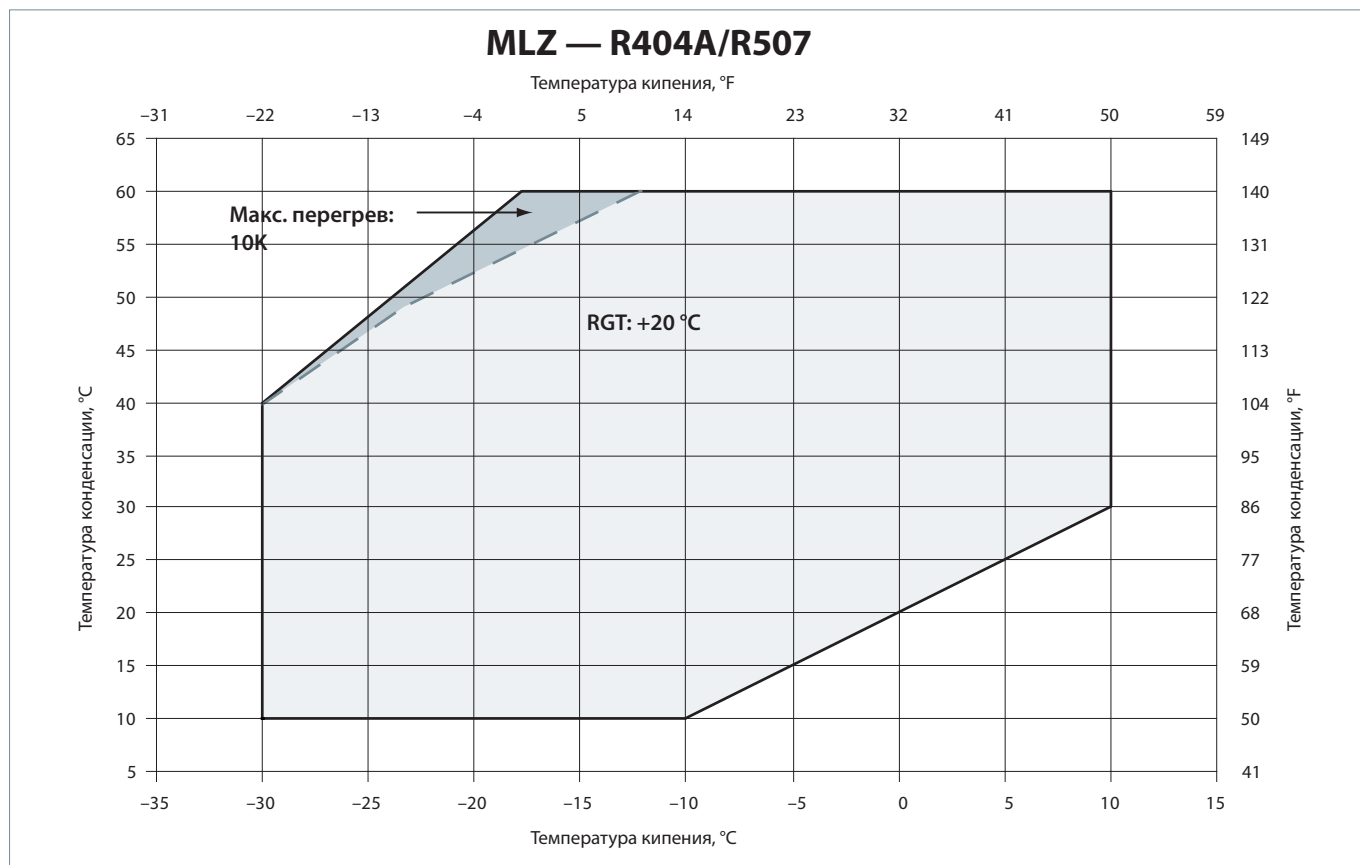
к обеспечению безопасности и надежности работы (см. раздел «Работа компрессора в особых условиях эксплуатации»).

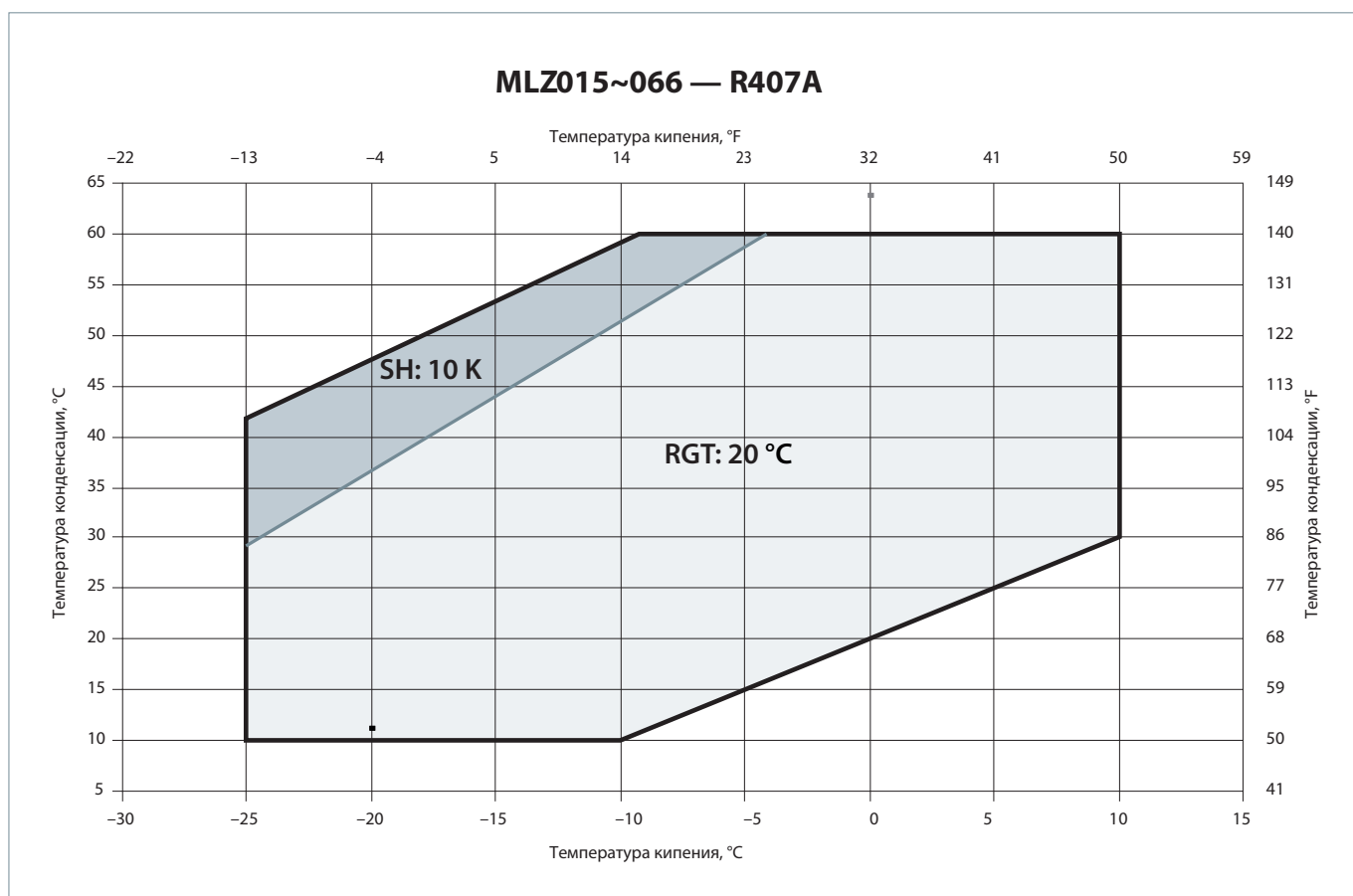
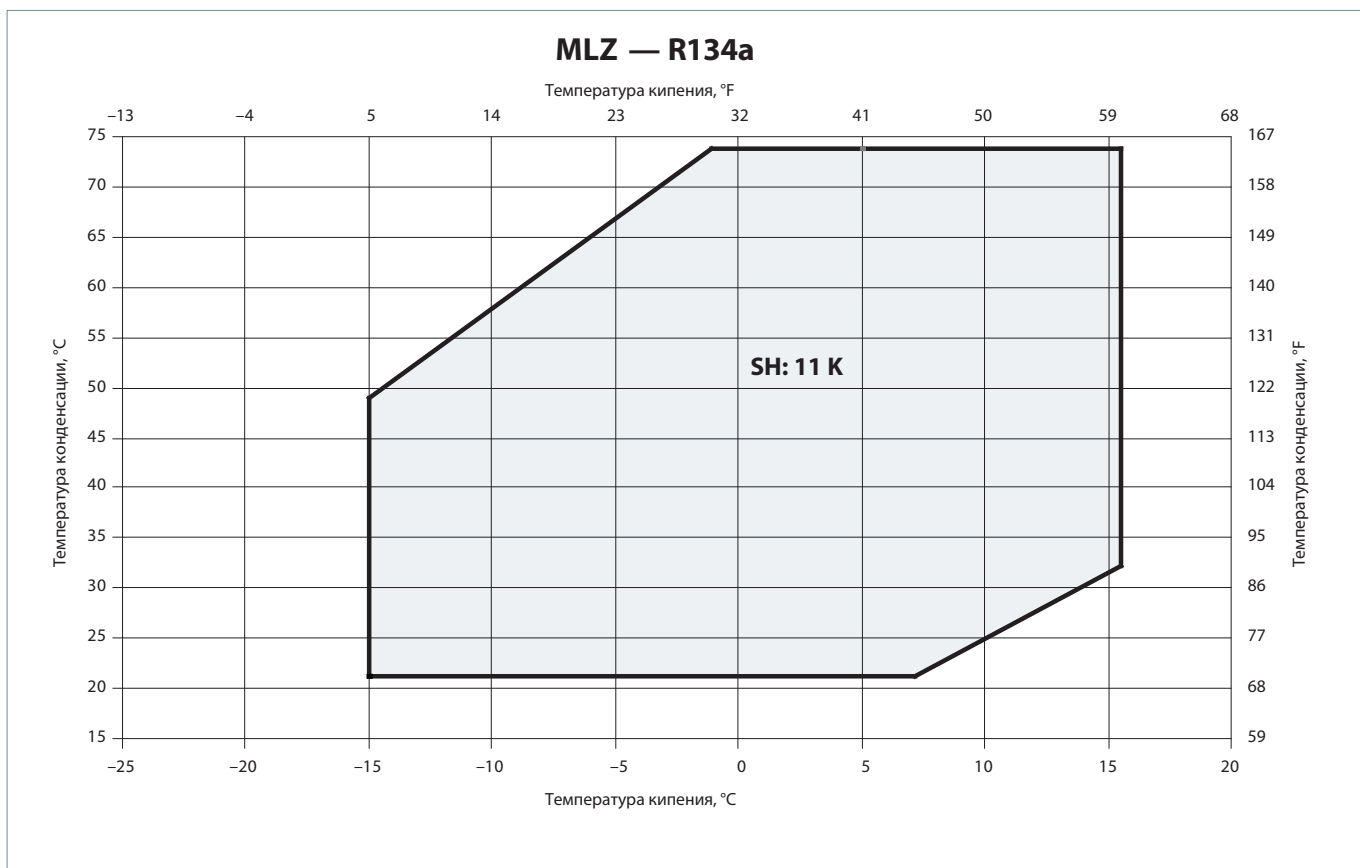
Область эксплуатации

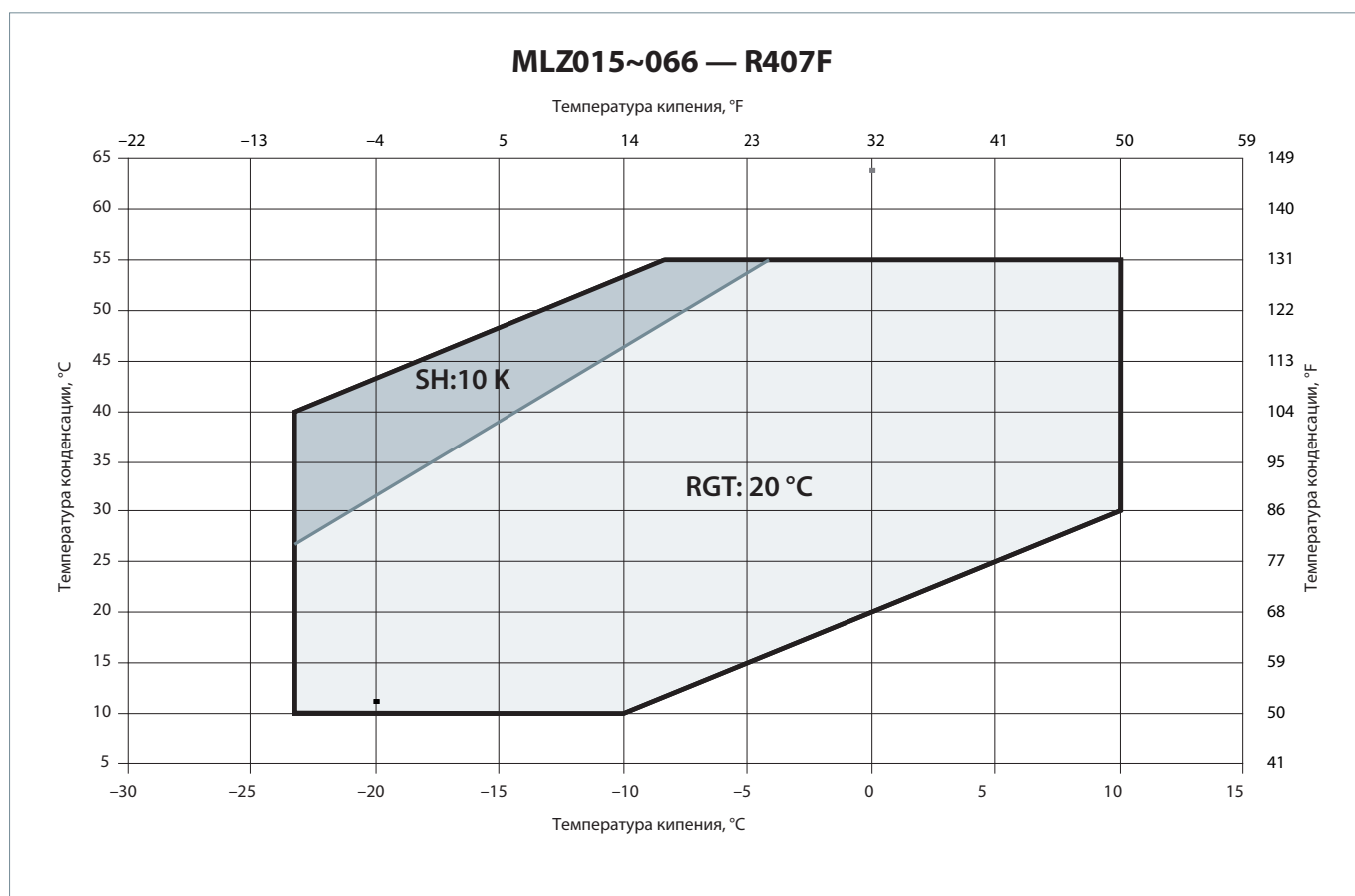
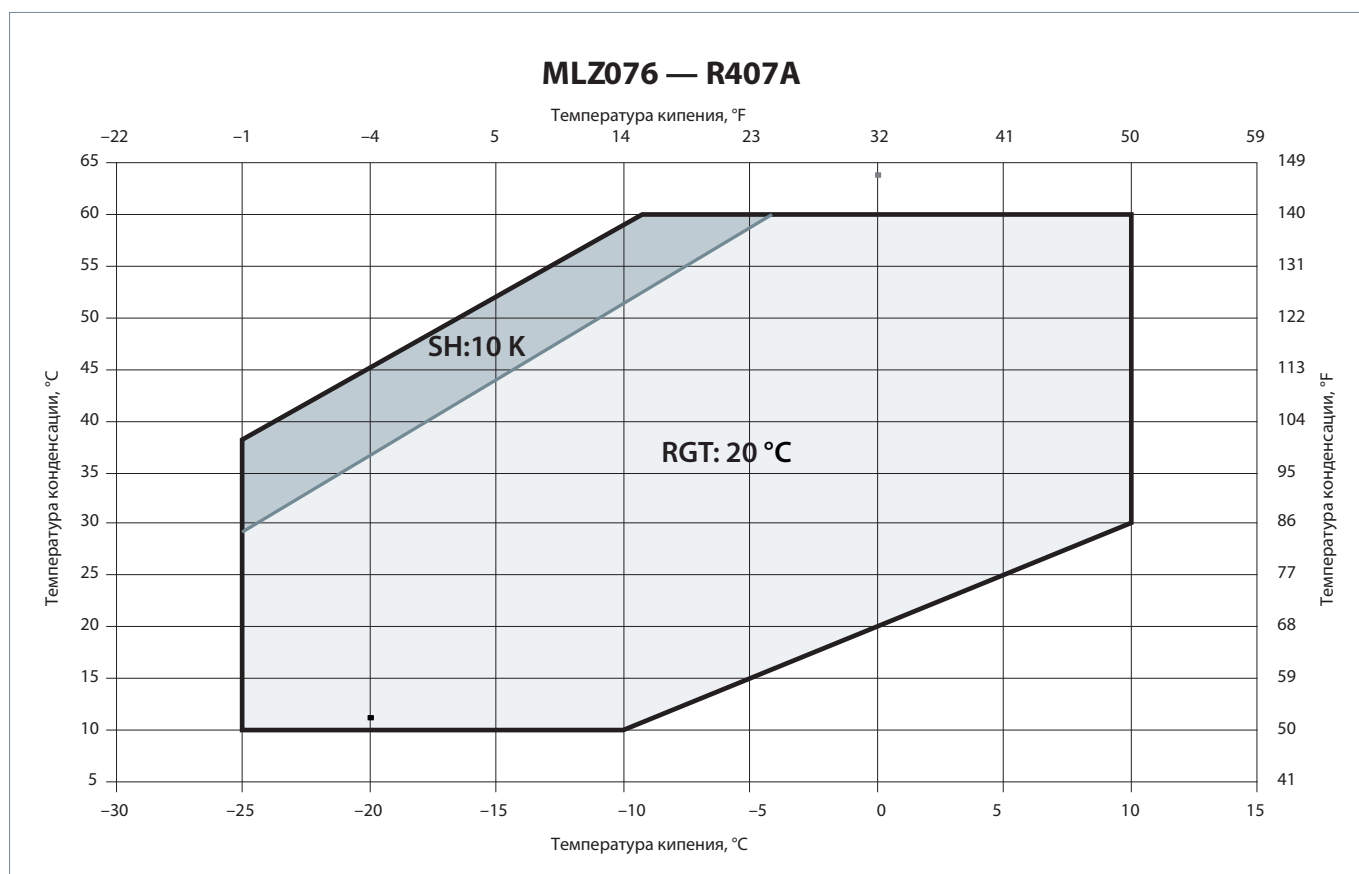
На рисунках внизу приведены границы эксплуатации спиральных компрессоров MLZ, а также в координатах температур конденсации и кипения показаны зоны устойчивой работы компрессоров в стационарных условиях. В нестационарных условиях, например, при пуске или оттайке компрессор может работать за границами указанной зоны только в течение короткого периода времени. На рисунках показаны области эксплуатации компрессоров MLZ с хладагентами R404A/507, R134a, R22, R407A, R407F, R452A, R513A, R448A и R449A.

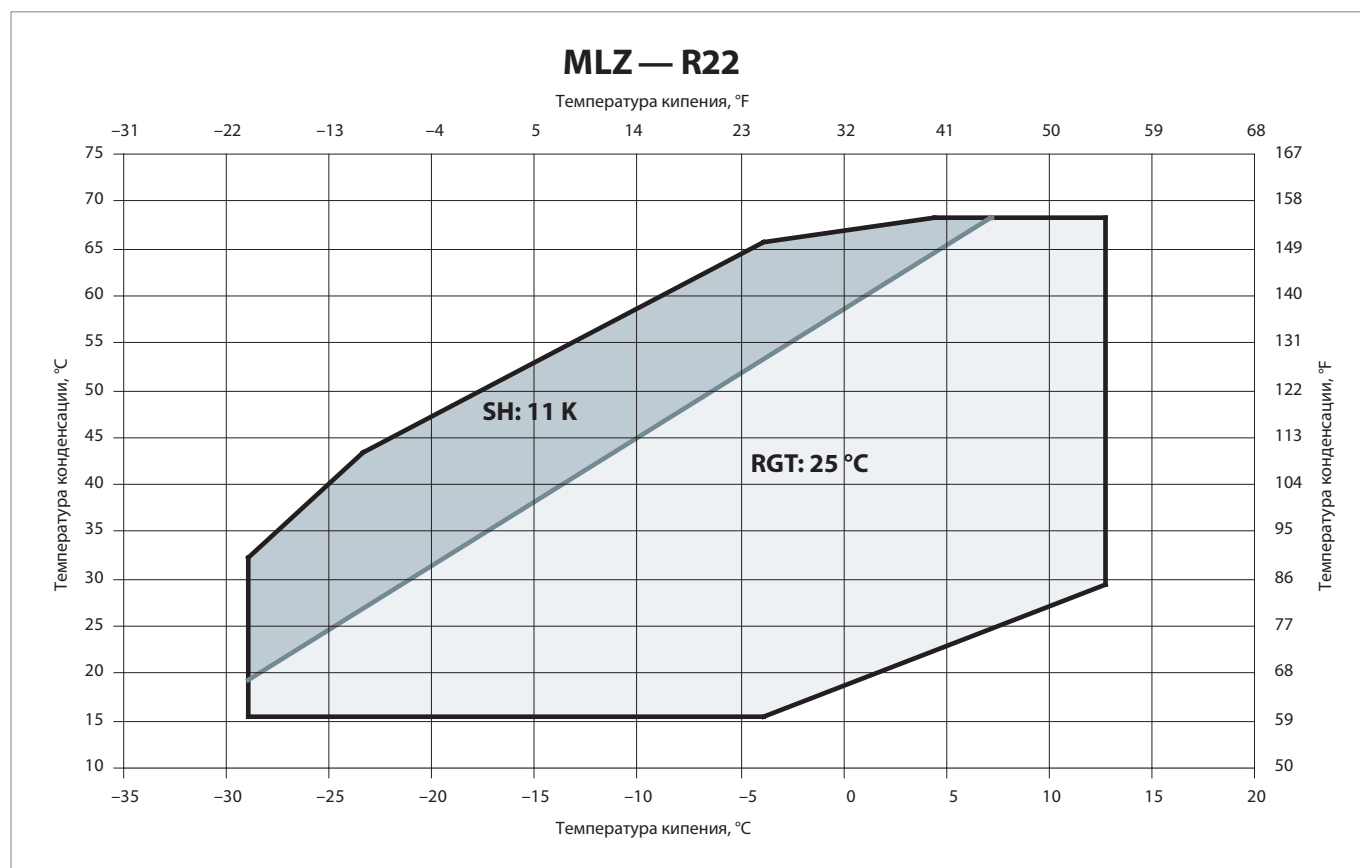
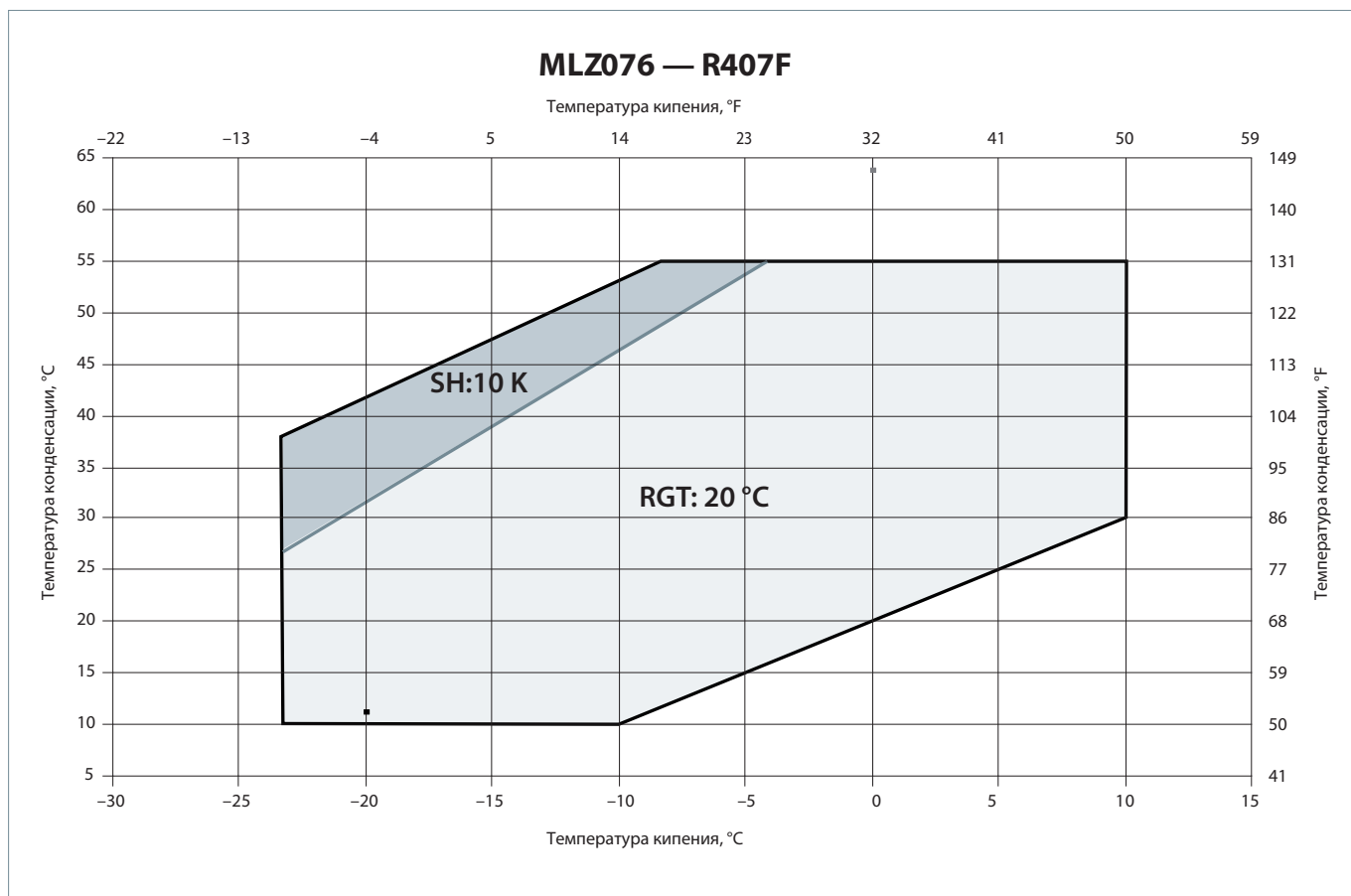
Область эксплуатации, внутри которой гарантируется надежная работа компрессора, определяется границами:

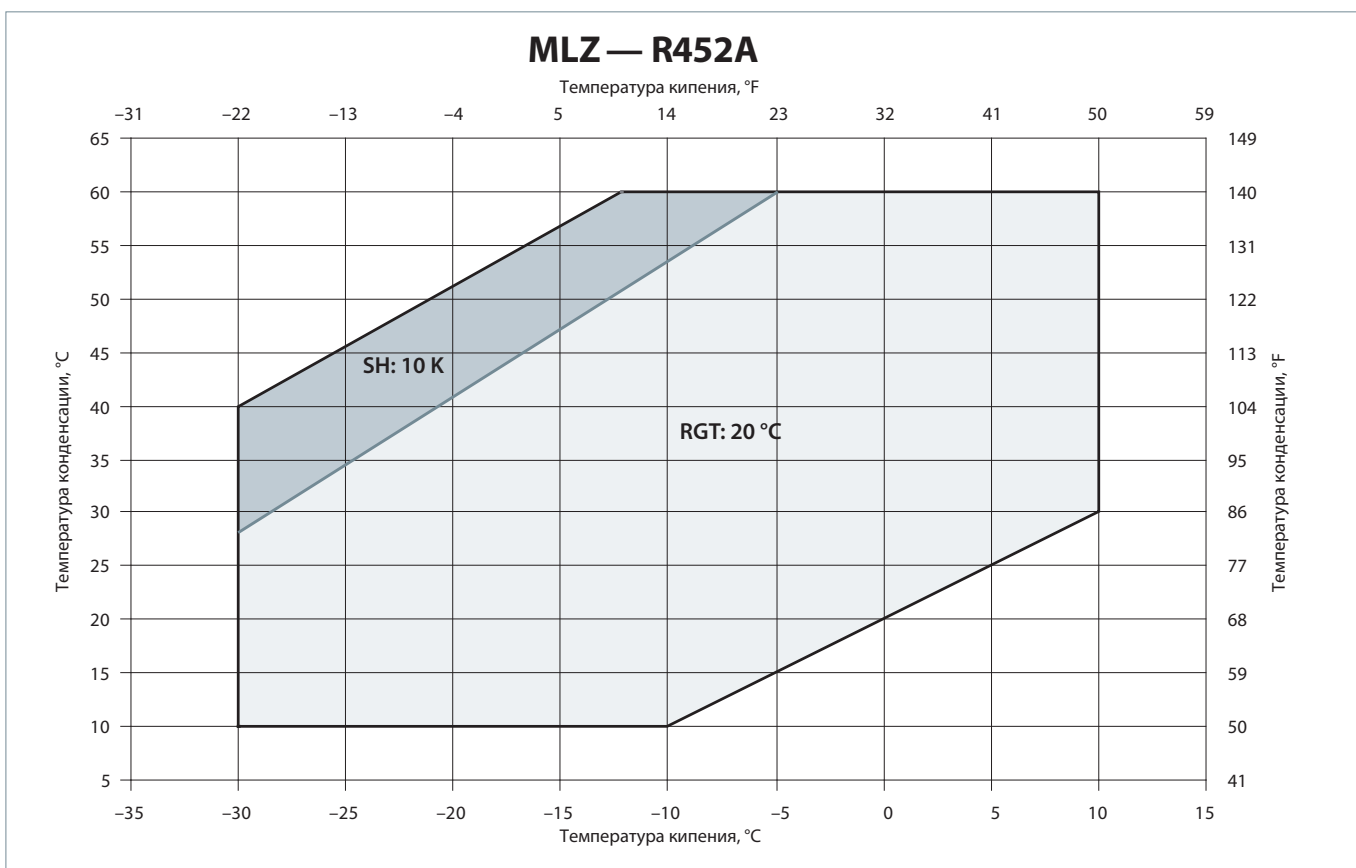
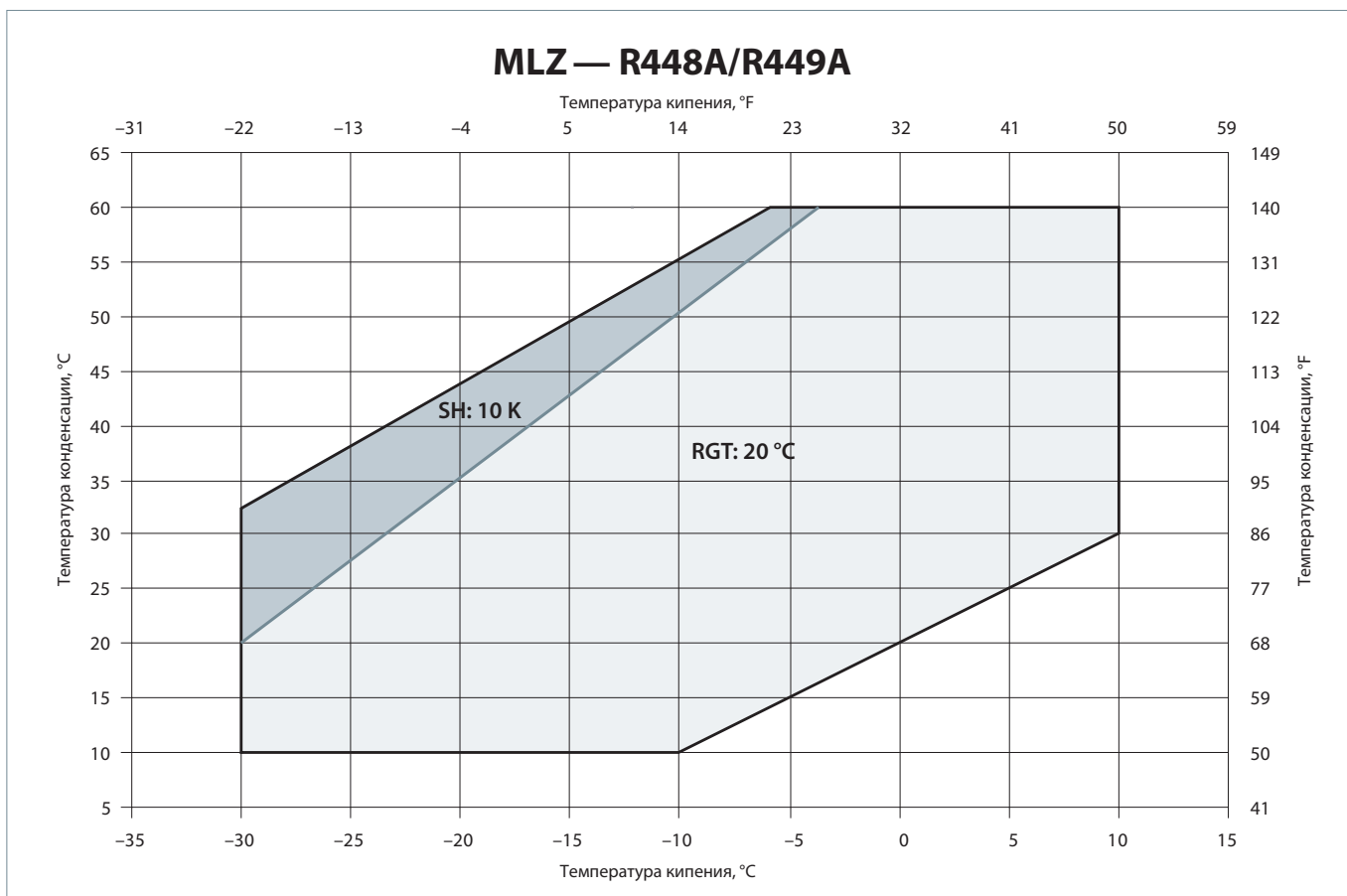
- максимальная температура нагнетания: + 135 °C;
- во избежание выброса жидкого хладагента из испарителя работа компрессора при перегреве всасываемого газа ниже 5K не рекомендуется;
- минимальные и максимальные температуры кипения и конденсации определяются в соответствии с областью эксплуатации компрессора.

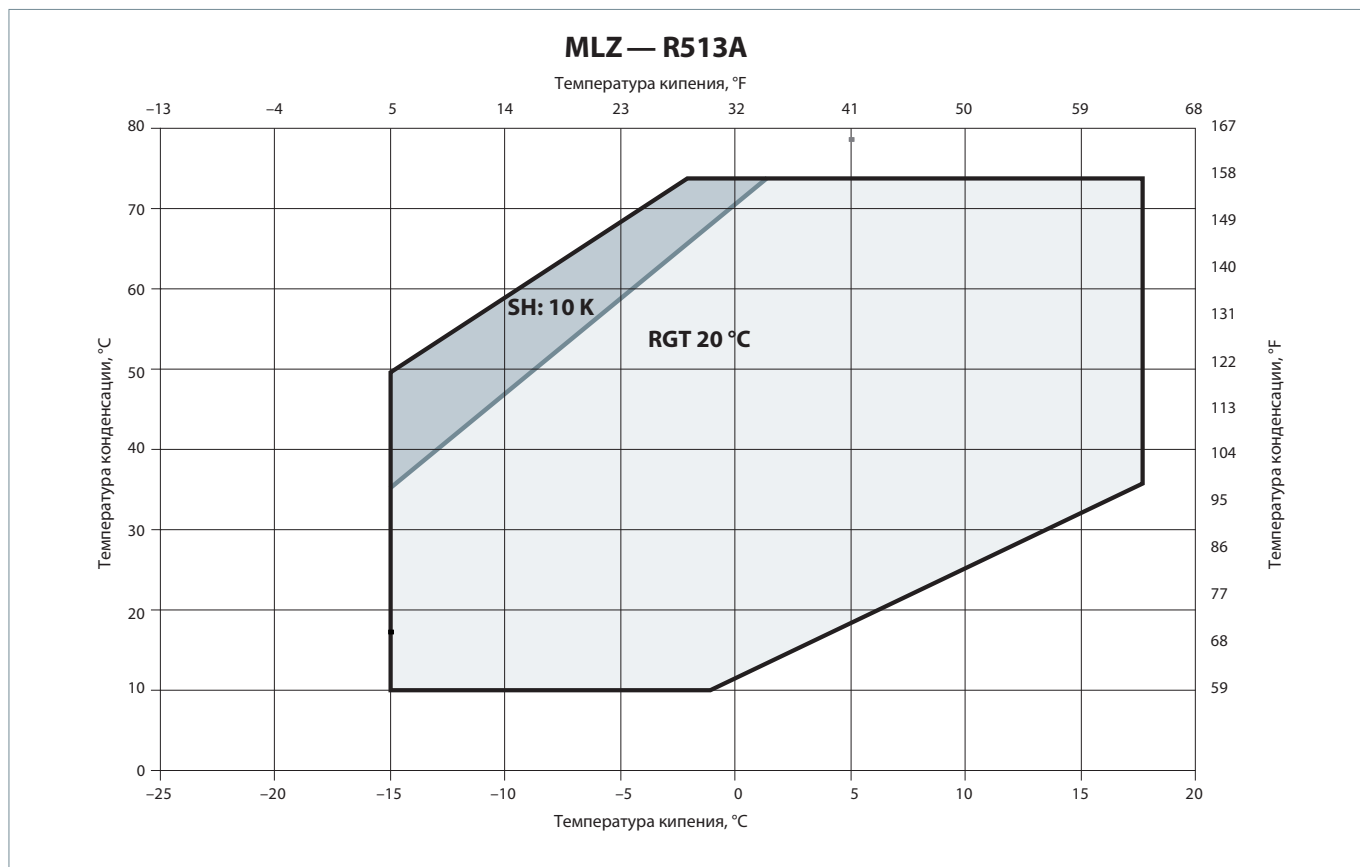












Максимальная температура газа на линии нагнетания

Температура нагнетания в основном зависит от температуры кипения, температуры конденсации и перегрева всасываемого газа. Температура газа на линии нагнетания должна контролироваться отдельной термопарой или термодатчиком, закрепленным на трубопроводе линии нагнетания

на расстоянии 15 см от компрессора. Максимальная температура газа на линии нагнетания при работе компрессора внутри разрешенной области эксплуатации не должна превышать 135 °C.

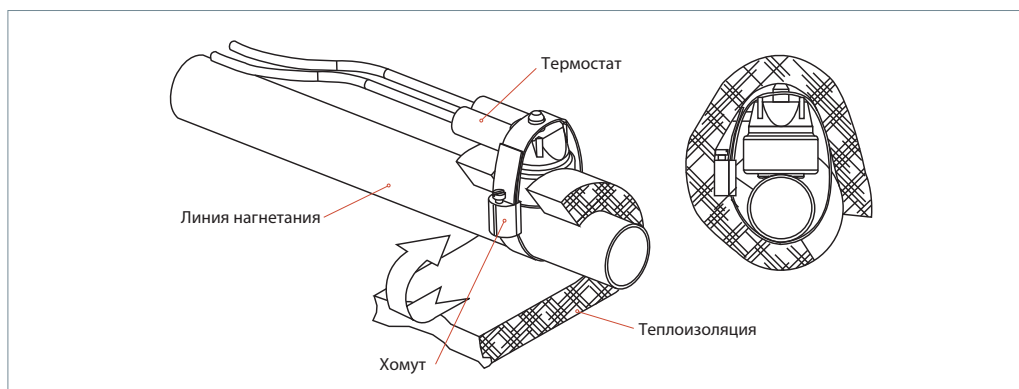
Защита компрессора от высокой температуры газа на линии нагнетания (DGT)

Эта защита необходима, если настройки реле высокого и низкого давления не обеспечивают работу компрессора в пределах разрешенной зоны эксплуатации. На примерах внизу показано, когда защита DGT необходима (1) а когда ее можно не устанавливать (2).

Продолжительная работа за пределами области эксплуатации компрессора может привести к выходу его из строя!

Компрессор не должен переходить в циклический режим работы по сигналам реле температуры газа (термостата) на линии нагнетания.

Дополнительные принадлежности для защиты от высокой температуры газа на линии нагнетания можно заказать в компании «Данфосс» (см. раздел «Запасные части и дополнительные принадлежности».)



Защита по высокому и низкому давлению

	R22	R404A	R134a	R407A	R407F	R448A,449A	R452A	R513A
Диапазон рабочего давления со стороны высокого давления, бар	7,0–27,9	7,2–27,7	4,9–22,1	6,0–25,6	6,3–23,9	6,1–26,0	6,5–26,4	3,3–21,5
Диапазон рабочего давления со стороны низкого давления, бар	0,7–6,4	1,0–7,2	0,6–4,0	0,9–6,0	1,1–6,3	0,6–6,1	0,8–6,5	0,7–4,5
Максимальные настройки реле высокого давления, бар	29,8	29,7	23,6	26,8	25,1	28,0	28,0	23,0
Минимальные настройки реле низкого давления ¹ , бар	0,5	0,8	0,5	0,7	0,9	0,4	0,5	0,5
Рекомендованные настройки реле для цикла вакуумирования	На 1,5 бар ниже номинального давления кипения							
Минимальные настройки реле низкого давления для цикла вакуумирования, бар	0,9	1,3	0,9	0,9	1,1	0,82	0,9	0,9
Максимальное давление тестирования, бар	31							

¹ При наличии реле низкого давления задержки не будет.

Защита по высокому давлению

Спиральные компрессоры MLZ/MLM 015-048 оснащены встроенным предохранительным клапаном (IPRV) для защиты от блокирования конденсатора и выхода вентилятора из строя (настройка IPRV составляет 27–34 бар перепада давления ВД/НД). Рекомендуется также устанавливать в систему предохранительное реле высокого давления (HP).

Спиральные компрессоры MLZ058-076 не оборудованы встроенным предохранительным клапаном. Для того чтобы компрессор отключился, как только давление на линии нагнетания превысит значения, указанные в таблице сверху, в систему необходимо установить предохранительное реле высокого давления.

Реле высокого давления следует настроить на наименьшее значение давления, которое зависит от характера работы компрессора и условий окружающей среды. Чтобы предотвратить циклические включения и отключения компрессора вблизи верхнего предела по давлению, реле высокого давления необходимо устанавливать либо в цепи блокировки, либо использовать реле с ручным возвратом в исходное состояние (сбросом).

При наличии сервисного вентиля на стороне нагнетания компрессора реле высокого давления следует подсоединять к штуцеру, предназначенному для манометра, который не должен быть изолирован.

Защита по низкому давлению

В системах со спиральными компрессорами необходимо устанавливать реле защиты от низкого давления (LP). Спиральные компрессоры MLZ имеют высокую объемную производительность и могут создавать глубокий вакуум, который инициирует электрическую дугу внутри компрессора. Минимальные значения настройки реле низкого давления приведены в таблице сверху. Для систем без цикла вакуумирования реле низкого давления должно

представлять собой или блокировочное устройство с ручным сбросом, или автореле, установленное в цепь блокировки.

Допустимые отклонения от точки настройки не должны позволять компрессору работать в условиях вакуума. Настройки реле низкого давления с автоматическим сбросом для цикла вакуумирования также приведены в таблице выше.

Ограничение по частоте рабочих циклов (защита от работы короткими циклами)

В зависимости от типа холодильной установки в течение часа должно быть не более 12 включений компрессора. Большое количество включений уменьшает срок службы мотор-компрессорного агрегата. При этом рекомендуется устанавливать одноминутный перерыв в работе.

Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы было обеспечено минимальное рабочее время компрессора (2 минуты), гарантирующее достаточное охлаждение

электродвигателя после его включения и надежный возврат масла в компрессор. Помните, что количество возвращаемого масла может меняться, так как оно определяется конструкцией системы. Для ограничения количества циклов включения компания «Данфосс» рекомендует устанавливать реле задержки времени.

Общие сведения

Успешная работа спирального компрессора зависит от правильного выбора мощности компрессора. Если мощность компрессора не соответствует производительности системы, он будет работать за пределами области эксплуатации, указанной в

данном руководстве. Результатом этого будут низкая эффективность, слабая надежность или оба фактора вместе.

Рекомендации по проектированию трубопроводов системы охлаждения

Трубопроводы системы охлаждения должны иметь такой размер и уклон, чтобы масло во время работы установки могло возвращаться в компрессор даже при минимальных тепловых нагрузках на систему. Трубопроводы, выходящие из испарителя, не должны содержать масляных ловушек и не должны способствовать натеканию масла и хладагента обратно в компрессор при его останове.

Если испаритель расположен выше компрессора, настоятельно рекомендуется использовать режим работы с циклом вакуумирования. Если цикл вакуумирования использовать нельзя, на линии всасывания на выходе из испарителя необходимо организовать петлю для исключения натекания хладагента из испарителя в компрессор при отключении холодильной установки.

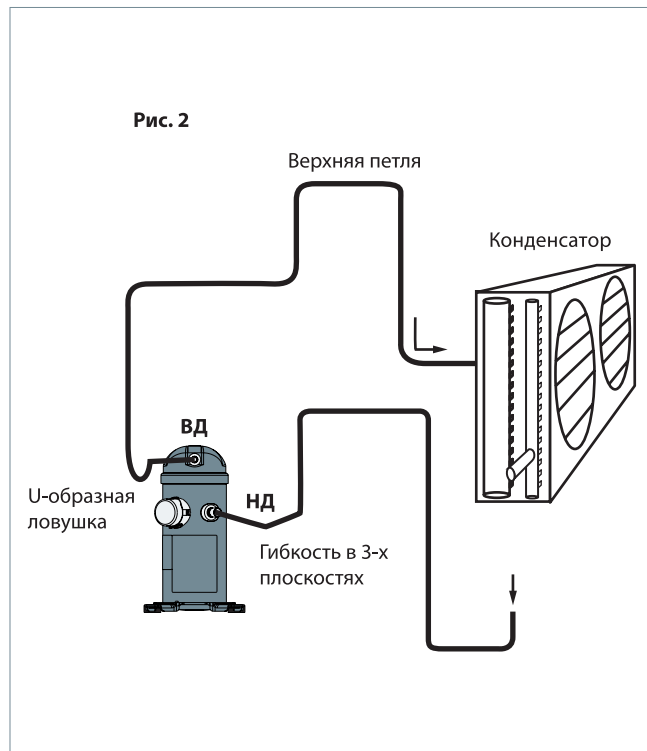
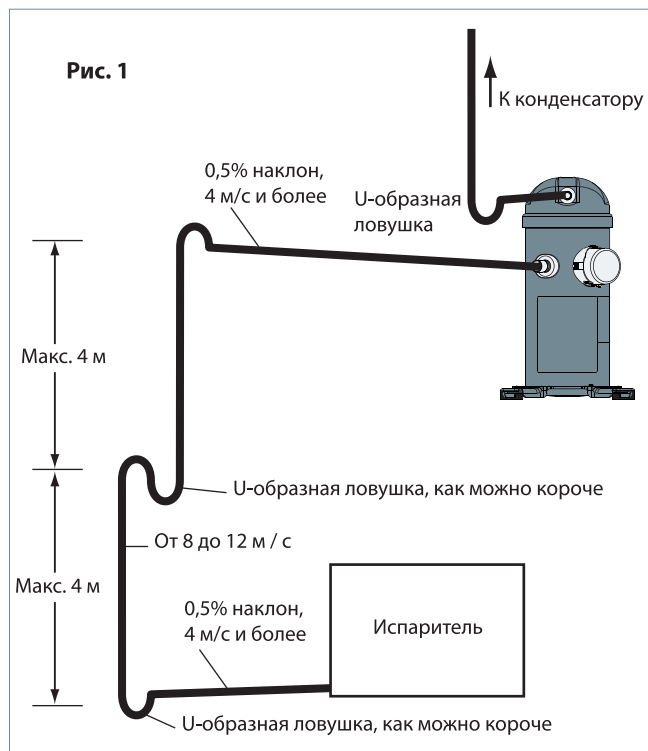
Если испаритель расположен ниже компрессора, на вертикальных участках линии всасывания необходимо установить ловушки для обеспечения возврата масла в компрессор (рис. 1).

Если конденсатор расположен выше компрессора, для предотвращения обратного натекания масла, ушедшего из компрессора, вблизи него необходимо установить ловушку U-образной формы. С этой задачей может также справиться петля, установленная над компрессором (рис. 2).

Максимальная разность высот между внутренним и наружным блоками сплит-системы не должна превышать 8 м. В обеспечение надежности работы компрессоров изготовители систем охлаждения, где нарушаются данные требования, должны принимать специальные меры.

Трубопроводы должны быть гибкими во всех трех плоскостях (рис. 2). Они не должны касаться элементов конструкции, за исключением элементов крепления.

Это требование вызвано необходимостью исключения чрезмерной вибрации, которая неблагоприятно влияет на межтрубные соединения и вызывает повреждения в трубах вследствие их истирания и ухудшения усталостной прочности. Кроме повреждения труб и межтрубных соединений, избыточная вибрация может передаваться на элементы конструкции и создавать недопустимый шум (более подробная информация о шуме и вибрации приведена в разделе «Шум и вибрация»).



Предельная заправка хладагента

Спиральные компрессоры MLZ могут работать, даже если в картере компрессора находится довольно большое количества хладагента. Однако чрезмерное количество хладагента в компрессоре неблагоприятно влияет на срок службы агрегата. Кроме того, уменьшается холодопроизводительность компрессора из-за того, что в компрессоре и/или в линии всасывания системы начинается кипение хладагента. Поэтому система охлаждения должна быть спроектирована так, чтобы количество хладагента в системе

было ограничено. В этом случае необходимо следовать указаниям, приведенным в разделе «Рекомендации по проектированию трубопроводов систем охлаждения». Для оценки защиты компрессора и холодильной установки от избыточного количества хладагента используйте таблицы, приведенные внизу. Более подробную информацию можно найти в следующих разделах данного документа. Для получения информации, не вошедшей в данное руководство, обращайтесь в компанию «Данфосс».

Модель	Предельная заправка хладагента
MLZ015-026	3,6 кг
MLZ030-048	5,4 кг
MLZ058-076	7,2 кг

В зависимости от результатов испытаний системы могут потребоваться средства защиты от избыточного количества хладагента в компрессоре,

такие как подогреватели картера, соленоидный клапан на линии жидкости, цикл вакуумирования или отделитель жидкости на линии всасывания.

	Количество хладагента НИЖЕ предельно допустимого	Количество хладагента ВЫШЕ предельно допустимого
Компрессорно-конденсаторные агрегаты	<input checked="" type="checkbox"/> Никаких испытаний и дополнительных мер защиты компрессора не требуется	REQ Испытания по натеканию хладагента в компрессор при отключении системы REQ Испытания по натеканию жидкого хладагента
Система с выносным теплообменником	REC Испытания по натеканию хладагента в компрессор при отключении системы	REQ Испытания по натеканию хладагента в компрессор при отключении системы REQ Испытания по натеканию жидкого хладагента
REC Рекомендуются REQ Требуются <input checked="" type="checkbox"/> Никаких испытаний и дополнительных средств защиты компрессора не требуется		

Примечание: Более подробная информация по эксплуатации системы при низких температурах окружающего воздуха, низкой тепловой нагрузке и паяным пластинчатым теплообменникам приведена в соответствующих разделах.

Натекание хладагента во время остановки компрессора

Натекание хладагента при отключении компрессора происходит, если компрессор установлен в самой холодной части системы, если система использует расширительный клапан спускного типа или если жидкость может перетекать из испарителя в картер компрессора под действием силы тяжести.

давления в картере хладагент интенсивно кипит, что приводит к вспениванию масла. В результате масло покидает компрессор, что совершенно недопустимо, так как это приводит к необратимым повреждениям компрессора вследствие недостаточной смазки. Спиральные компрессоры MLZ достаточно терпимы к нерегулярным влажным пускам.

Если в картере скапливается слишком много жидкого хладагента, он начнет растворяться в масле, что приведет к влажному пуску компрессора: при включении компрессора при резком падении

Последовательность проведения испытаний для оценки опасности натекания хладагента при останове компрессора:

- Дождитесь, когда неработающая система достигнет равновесного состояния при температуре окружающего воздуха 5 °С.
- Доведите температуру воздуха до 20 °С и удерживайте ее в течение 10 минут.
- Включите компрессор и проконтролируйте температуру картера, уровень масла (через смотровое стекло) и уровень шума.

Наличие жидкости в картере легко определяется через смотровое стекло. Пена в картере указывает на влажный пуск. Повышенный шум, потеря масла из картера и его охлаждение указывают на избыточное натекание жидкого хладагента. В зависимости от количества жидкости в картере должны быть приняты следующие меры:

- **установка подогревателя картера;**
- **установка соленоидного клапана на линии жидкости;**
- **использование цикла вакуумирования.**

Подогреватель картера

Когда компрессор не работает, температура масла в картере компрессора должна быть не менее чем на 10 К выше температуры насыщения хладагента при давлении на линии всасывания. Соблюдение этого требования гарантирует, что в картере компрессора не будет собираться жидкий хладагент. Подогреватель картера будет эффективен только в том случае, если он способен поддерживать указанную разность температур.

Для того чтобы убедиться, что требуемая температура масла поддерживается при всех внешних условиях (включая температуру и силу ветра), необходимо проводить специальные испытания. При температуре наружного воздуха ниже -5 °С и скорости ветра выше 5 м/с рекомендуется теплоизолировать подогреватели картера во избежание потерь тепла в окружающую среду.

Поскольку спиральные компрессоры «Данфосс» способны работать, когда в картере находится жидкий хладагент, подогреватели картера устанавливать необязательно, если заправка системы не превышает рекомендованного максимума.

В связи с тем что общее количество заправленного хладагента в системе трудно определить, подогреватели картера рекомендуется устанавливать на всех компрессорах в системах с выносным теплообменником. Кроме того, применение подогревателя картера рекомендуется на всех компрессорах, установленных в системы, заправка хладагента в которых превышает допустимый максимум.

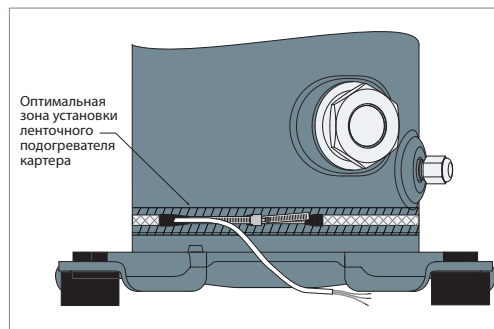
Подогреватели картера ленточного типа можно приобрести в компании «Данфосс» (см. раздел «Запасные части и дополнительные принадлежности»).

Подогреватель картера должен быть включен всякий раз, когда компрессор не работает.



Примечание: Обеспечьте автономное электропитание подогревателя картера, чтобы он был включен все время, даже если система охлаждения не работает (например, при сезонном отключении).

Подогреватели картера включаются минимум за 8 часов до пуска компрессора.



Соленоидный клапан на линии жидкости (LLSV) является эффективным средством защиты компрессора от натекания жидкого хладагента.

Клапан LLSV используется для отсечки жидкого хладагента со стороны конденсатора и предотвращения обратного натекания

жидкости в нерабочий период. Натекание хладагента в компрессор со стороны линии низкого давления может быть уменьшено путем использования цикла вакуумирования совместно с закрытием соленоидного клапана на линии жидкости.

Цикл вакуумирования

Как только система достигла заданной температуры и готова отключиться, закрывается клапан LLSV на линии жидкости. Компрессор продолжает откачивать хладагент на сторону высокого давления до тех пор, пока не сработает реле низкого давления. Этот шаг уменьшает количество хладагента на стороне низкого давления и снижает вероятность натекания жидкости в компрессор при его останове.

Цикл вакуумирования является одним из наиболее эффективных средств защиты компрессора от натекания жидкого хладагента, однако он в основном используется только на установках с термостатом (с регулированием по температуре).

В установках с прессостатом (с регулированием по давлению) для откачки хладагента из испарителя перед отключением системы следует использовать реле задержки времени (таймер). Время задержки следует устанавливать очень аккуратно, чтобы не мешать работе предохранительного реле низкого давления.

Настройка реле низкого давления при использовании цикла вакуумирования описана в разделе «Защита по высокому и низкому давлению». Рекомендуемые монтажные схемы приведены в разделе «Схемы подключения».

Модели MLZ015-048 оснащены внутренним клапаном, который предназначен для работы с циклом вакуумирования. Этот клапан предотвращает обратное натекание хладагента со стороны высокого давления на сторону низкого давления через компрессор, так что могут быть достигнуты и поддерживаться условия вакуумирования.

В некоторых случаях нагнетательный клапан компрессоров MLZ058-076 может быть не полностью закрыт, в результате чего при цикле вакуумирования компрессор может повторно запуститься. В этом случае в систему следует установить обратный клапан, препятствующий натеканию жидкости. Рекомендуется устанавливать магнитный обратный клапан (кодированный номер 120Z5046) близко к нагнетательному патрубку компрессора для минимизации объема нагнетаемого газа.

Рекомендуется установка магнитного обратного клапана, так как он обладает минимальными требованиями и максимальными потерями давления для всей области эксплуатации компрессоров MLZ. Если применяется обратный клапан «Данфосс» типа NRV, то необходимо его тщательно подбирать под определенные условия работы.

Испытания, определяющие необходимость использования цикла вакуумирования:

- Поскольку настройка реле включения цикла вакуумирования предусматривает работу компрессора внутри разрешенной области эксплуатации, следует провести испытания на проверку нерасчетного отключения компрессора при работе в переходных режимах (например, при оттайке и холодном пуске). Если произойдет нежелательное отключение компрессора, следует предусмотреть срабатывание реле цикла вакуумирования с задержкой времени. В этом случае предохранительное реле низкого давления не должно иметь таймера.

- При отсутствии термостата количество сбросов реле давления должно быть ограничено во избежание работы компрессора короткими циклами. В этом случае используйте соответствующую электрическую схему и дополнительное реле, которое позволяет совершить один цикл вакуумирования.

Цикл вакуумирования позволяет собрать весь хладагент на стороне высокого давления.

В одиночных или сдвоенных системах, где хладагент заправлен в заданном количестве, вся заправка в процессе цикла вакуумирования может собраться в конденсаторе, если все компоненты системы правильно размерены.

В других системах для сбора хладагента следует устанавливать ресивер жидкости.

Размеру ресивера необходимо уделить особое внимание. Он должен быть достаточно объемным, чтобы вмещать часть хладагента, заправленного в систему, но не быть слишком большим. Большой ресивер способствует перезаправке хладагента при техническом обслуживании системы.

Натекание жидкого хладагента в компрессор

При нормальной работе системы хладагент поступает в компрессор в виде перегретого пара. Натекание жидкости происходит тогда, когда часть хладагента поступает в компрессор в виде жидкости.

Непрерывное натекание жидкости приводит к разбавлению масла и в крайних случаях ведет к выведению масла из компрессора и ухудшению качества смазки.

Тесты на натекание жидкого хладагента

При использовании в системе охлаждения терморегулирующего вентиля (ТРВ) в случае, когда ТРВ работает на границе диапазона регулирования, для определения необходимости установки отделителя жидкости следует провести тест при следующих условиях: высокая степень сжатия, минимальная нагрузка на испаритель, непрерывное измерение перегрева газа на линии всасывания, температуры картера с маслом и температуры газа на линии нагнетания.

В процессе работы установки натекание жидкого хладагента в компрессор может быть определено по измерению либо температуры картера, либо температуры нагнетаемого газа. Если температура картера с маслом упадет на 10 К или

менее относительно температуры насыщения на линии всасывания или температура газа на линии нагнетания упадет на 35 К относительно температуры насыщения на линии нагнетания, это указывает, что имеет место натекание жидкого хладагента.

Непрерывное натекание жидкости происходит при неправильном выборе, неправильной настройке или повреждении терморегулирующего вентиля или в случае выхода из строя вентилятора испарителя, или при блокировании воздушных фильтров.

Для исключения постоянного натекания жидкости в компрессор можно использовать отделитель жидкости на линии всасывания.

Отделитель жидкости на линии всасывания

Обеспечивает защиту от натекания жидкости в компрессор при его включении, работе или в режимах оттаивания путем захвата жидкости перед компрессором. Отделитель жидкости на линии всасывания также защищает компрессор от натекания хладагента в период отключения системы, предоставляя дополнительный свободный объем на стороне всасывания системы.

Тщательно выбирайте размер отделителя, принимая во внимание скорость жидкого хладагента и газа в линии всасывания. В зависимости от рабочих условий может произойти так, что рекомендованные присоединения отделителя жидкости будут на один размер меньше, чем всасывающая линия.

Работа компрессора при низкой температуре окружающего воздуха

Пуск компрессора при низкой температуре окружающего воздуха

При низкой температуре воздуха (<0 °C) в момент пуска компрессора давление в конденсаторе может быть настолько низким, что невозможно создать значительный перепад давления на терморегулирующем вентиле, необходимый для поступления в испаритель достаточного количества жидкого хладагента.

В результате этого компрессор может перейти в режим работы с глубоким вакуумом, что может привести к выходу его из строя вследствие возникновения электрической дуги внутри двигателя и нестабильной работы спиральных элементов. Поэтому ни при каких обстоятельствах нельзя допускать, чтобы компрессор работал в условиях глубокого вакуума. Чтобы исключить возможность такой работы, реле низкого давления должно быть настроено в соответствии с

рекомендациями, приведенными в таблице раздела «Защита по высокому и низкому давлению».

Быстрое заполнение испарителя и поддержание давления нагнетания помогут смягчить этот эффект.

Недостаточная разность давлений нагнетания и всасывания может привести к тому, что терморегулирующий вентиль будет работать неустойчиво. Данное обстоятельство может вызвать переполнение испарителя с выбросом жидкого хладагента в компрессор. Это чаще всего происходит при работе установки с низкой тепловой нагрузкой и при низкой температуре окружающего воздуха.

Работа компрессора при низкой температуре окружающего воздуха

Рекомендуется провести испытания агрегата при минимальной тепловой нагрузке и низкой температуре окружающего воздуха. Для обеспечения правильных рабочих характеристик системы охлаждения необходимо учесть следующее.

Расширительное устройство должно иметь производительность, достаточную для регулирования расхода хладагента, поступающего в испаритель. Терморегулирующий вентиль большой производительности может выполнять неправильное регулирование. Это условие особенно важно соблюдать в объединенных компрессорах, где низкие тепловые нагрузки могут привести к частому включению компрессоров. Если TRV не сможет обеспечить устойчивый перегрев хладагента при переменных тепловых нагрузках, это приведет к поступлению в компрессор жидкого хладагента.

Настройка перегрева в терморегулирующих вентилях должна обеспечивать поддержание соответствующего перегрева хладагента при любом изменении нагрузки. Минимальным устойчивым перегревом считается перегрев 5 K.

Регулирование давления нагнетания при низкой температуре окружающего воздуха. Имеется несколько способов избавить компрессор от перехода в режим работы с глубоким вакуумом с низким перепадом давления между линиями всасывания и нагнетания при низкой температуре воздуха.

В установках с конденсатором, охлаждаемым воздухом, управление работой вентиляторов можно осуществлять от контроллера, регулирующего давление нагнетания. В этом случае вентиляторы не включатся, пока давление конденсации не достигнет нужной величины. Для регулирования давления конденсации могут использоваться вентиляторы с переменной скоростью вращения. В установках с конденсатором, охлаждаемым водой, то же самое можно сделать при помощи регулятора расхода воды, управляемого давлением нагнетания. Эта связь гарантирует, что водяной кран не откроется, пока давление конденсации не достигнет нужной величины. Минимальное давление конденсации следует задавать при минимальной температуре конденсации на линии насыщения, показанной на рисунках, представляющих разрешенную область эксплуатации.

При очень низкой температуре наружного воздуха, когда испытания показывают, что вышеописанные мероприятия не обеспечивают достаточного давления нагнетания и всасывания, можно использовать регулятор давления нагнетания.

Примечание: Это решение требует дополнительной заправки хладагента, которое может вызвать другие проблемы. В данном случае рекомендуется установить в линии нагнетания обратный клапан и принять специальные меры при ее прокладке.

Более подробную информацию можно получить в компании «Данфосс».

Спиральные и поршневые компрессоры

В отличие от поршневых компрессоров спиральные компрессоры не имеют мертвого пространства. Они также не имеют всасывающего клапана, вызывающего падение давления. В результате этого спиральные компрессоры имеют высокую объемную производительность даже при низком давлении всасывания.

В таких установках как ледогенераторы и молокоохладители высокая производительность при низких температурах способствует сокращению времени охлаждения.

Переходя от поршневых к спиральным компрессорам всегда обращайте внимание на холодопроизводительность компрессора при заданной установке температуры. Никогда не выбирайте компрессор по эквивалентному рабочему объему.

Работа компрессора при низкой тепловой нагрузке

Компрессор должен включаться на небольшой промежуток времени, чтобы масло успевало возвратиться в картер, а двигатель имел

достаточно времени для охлаждения в условиях, когда расход хладагента в системе наименьший.

Паяные пластинчатые теплообменники

Паяные пластинчатые теплообменники имеют небольшой внутренний объем и большую тепловую производительность. Вследствие этого при работе в качестве испарителя они слабо аккумулируют газ на линии всасывания, и компрессор может быстро войти в режим вакуумной откачки. В этом случае крайне важен правильный выбор терморегулирующего вентиля, чтобы перепад давления на нем был достаточен для подачи нужного количества хладагента в испаритель. При работе системы с низкой тепловой нагрузкой и при низкой температуре окружающего воздуха это условие принимает особое значение. Для получения более подробной информации нужно обратиться к предыдущим разделам.

Ввиду малого внутреннего объема пластинчатых теплообменников работа компрессора с циклом вакуумирования не рекомендуется.

В этом случае линия всасывания от теплообменника до компрессора должна иметь ловушки, исключающие натекание жидкого хладагента в компрессор.

При использовании пластинчатого теплообменника в качестве конденсатора нужно предусмотреть свободный объем для сжатого газа, который исключает возможность получения слишком высокого давления на выходе из компрессора. Чтобы обеспечить этот объем, необходим как минимум 1 м трубопровода на линии нагнетания. Одним из способов уменьшения объема газа сразу после пуска компрессора является подача охлаждающей воды на теплообменник-конденсатор, что помогает быстрее уменьшить перегрев и интенсифицировать процесс конденсации газа на линии нагнетания.

Системы с использованием воды

Кроме воды, оставшейся в системе после ввода установки в эксплуатацию, вода может также поступить внутрь гидравлического контура в процессе эксплуатации установки. Воду всегда необходимо удалять из системы. Не только потому, что она может быстро привести к повреждению электрооборудования, отложению шлаков и коррозии, но и в основном потому что она может вызвать проблемы с безопасным функционированием системы.

Основными причинами поступления воды в систему являются коррозия и замерзание системы.

Коррозия: Материалы, используемые в системе, должны быть совместимы с водой и устойчивы к коррозии.

Замерзание: При замерзании и превращении в лед объем воды увеличивается, что может привести к повреждению стенок теплообменника и возникновению течи. В периоды отключения установки вода внутри теплообменника может замерзнуть, если температура окружающего воздуха опустится ниже 0 °С. При включении установки при низкой тепловой нагрузке лед может осажаться в компонентах системы и блокировать их. Чтобы этого не произошло, необходимо подключить к цепи управления реле давления и температуры.

Уровень звука при пуске

Во время переходных процессов при включении компрессора, естественно, уровень шума будет выше, чем при нормальной устойчивой работе. Для спиральных компрессоров MLZ эта разность будет небольшой. При неправильном подключении фаз трехфазного двигателя компрессор начнет вращаться в обратную сторону.

Обратное вращение компрессора сопровождается усилением шума. Для устранения обратного вращения отключите электропитание и перебросьте любые два из трех проводов на контакторе агрегата. Никогда не перебрасывайте провода в клеммной коробке компрессора!

Уровень шума при работе

Спиральные компрессоры MLZ оснащены каналами оптимальной конструкции и плавной геометрии, что помогает уменьшить уровень шума при работе

компрессора. Уровень шума определяется при нормальных условиях (при средних температурах).

Модель	50 Гц		60 Гц	
	Звуковая мощность, дБА, без чехла	Звуковая мощность, дБА, с чехлом	Звуковая мощность, дБА, без чехла	Звуковая мощность, дБА, с чехлом
MLZ015	67	57	71	60
MLZ019	67	57	71	60
MLZ021	67	57	71	60
MLZ026	67	59	71	62
MLZ030	69	62	73	65
MLZ038	69	63	74	66
MLZ042	71	63	74	66
MLZ045	71	63	74	66
MLZ048	72	64	74	67
MLZ058	74	66	78	70
MLZ066	74	66	78	70
MLZ076	74	66	78	70

Максимальный шум + 5 дБА

Уровень звука при останове

Спиральные компрессоры MLZ имеют уникальную конструкцию порта нагнетания, которая

значительно уменьшает уровень шума при остановке.

Источники шума в системах охлаждения

Шум и вибрация, с которыми обычно вынужден считаться обслуживающий персонал холодильных установок, имеет три источника.

Звуковые волны. Они обычно распространяются по воздуху.

Механические колебания. Они обычно распространяются по деталям агрегатов и элементам конструкции.

Пульсации давления в газе. Они переносятся охлаждаемой средой, т.е. хладагентом.

В следующих разделах будут описаны причины возникновения шума и способы борьбы с ним для каждого из вышеупомянутых источников.

Шум, издаваемый компрессором

Шум, издаваемый компрессором, распространяется по воздуху, причем звуковые волны идут от компрессора во все стороны.

Спиральные компрессоры MLZ имеют малозумную конструкцию, а генерируемые ими звуковые колебания имеют высокую частоту, которую легко подавить, и которые имеют не такую большую проникающую способность, как звуковые колебания низкой частоты.

Эффективно уменьшить шум помогает установка звукоизолирующих кожухов. Убедитесь, что ни одна деталь, которая могла бы передавать этот шум, не находится в прямом контакте со стенками агрегата. Благодаря тому что электродвигатель компрессора полностью охлаждается всасываемым газом, корпус компрессора можно закрывать звукоизоляцией (акустическим чехлом).

Механические колебания

Подавление вибрации — это основной метод борьбы с высокочастотными механическими колебаниями, возникающими в конструкции машины. Спиральные компрессоры MLZ обычно работают с минимальным уровнем вибрации. Эффективной мерой уменьшения вибрации, передаваемой от компрессора на систему, является установка под опорами компрессора или рамой спаренных агрегатов виброизолирующих резиновых прокладок. Резиновые прокладки поставляются со всеми компрессорами MLZ. Если виброизолирующие прокладки установлены правильно, вибрация, передаваемая от компрессора на систему, будет сведена к минимуму.

Важно также, чтобы рама, на которой устанавливаются компрессоры, имела достаточную массу и жесткость, чтобы гасить те колебания, которые могут на нее передаваться. Трубопроводы должны быть протянуты таким образом, чтобы уменьшить возможность передачи вибрации к другим элементам установки и чтобы они сами могли выдержать воздействие вибрации без повреждений. Трубопроводы должны быть гибкими во всех трех плоскостях. Более подробная информация по конструкции трубопроводов приведена в разделе «Рекомендации по проектированию трубопроводов».

Пульсации давления в газе

Спиральные компрессоры MLZ спроектированы и испытаны так, чтобы пульсации давления в газе были минимизированы для всех отношений давления нагнетания и всасывания, которые имеют место в системах охлаждения и кондиционирования воздуха. Для установок типа тепловой насос и других установок, где степень сжатия выходит за обычные значения, необходимо проводить испытания

при всех ожидаемых рабочих условиях, чтобы убедиться, что пульсации давления в газе сведены к минимуму. При обнаружении недопустимого уровня пульсаций в линии нагнетания необходимо установить резонансные глушители соответствующего объема и массы. Более подробную информацию по этому вопросу можно получить у производителя компонентов.

Все компрессоры MLZ поставляются с инструкциями по монтажу, изготовленными в печатном виде. Эти инструкции можно также

загрузить с сайта www.danfoss.com или: <http://instructions.cc.danfoss.com>.

Чистота системы

Системы охлаждения с циклом сжатия, независимо от типа используемого компрессора, имеют высокую эффективность, хорошую надежность и длительный срок службы только в том случае, если система не содержит ничего, кроме хладагента и масла, предназначенных для работы. Любые другие вещества, попавшие в систему, не способствуют повышению производительности и в большинстве случаев просто вредны.

Наличие неконденсирующихся газов и загрязняющих примесей, таких как металлические стружки, припои и флюсы, оказывают негативное влияние на срок службы компрессора. Например, небольшие частицы грязи могут пройти через сетку фильтра и вызвать значительные повреждения в подшипниках, а длительное хранение на открытом

воздухе высокоигроскопичного масла типа POE приводит к поглощению из воздуха большого количества влаги.

Загрязнения холодильной установки в процессе ее сборки могут быть вызваны:

- продуктами окисления при пайке и сварке;
- опилками и заусенцами при обработке труб;
- паяльными флюсами;
- влагой и воздухом.

Перемещение и хранение компрессоров

Все компрессоры оснащены подъемными проушинами. Подъем компрессоров проводится только с помощью этих проушин. Если компрессор уже врезан в систему, никогда не используйте проушины для подъема всей установки. Компрессор следует перемещать в вертикальном положении

очень осторожно, с максимальным отклонением от вертикали около 15°. Храните компрессоры при температуре от -35 до 55 °С, не подвергайте их воздействию дождя и агрессивной атмосферы.

Крепление компрессора

Максимальное отклонение работающего компрессора от вертикали не должно превышать 7°. Все компрессоры поставляются с 4 резиновыми прокладками и металлическими втулками.

Компрессоры должны устанавливаться только на эти прокладки. Рекомендуемый момент затяжки болтов 11 Нм (±1 Нм).

Заправка компрессора азотом

Каждый компрессор приходит с завода заправленным сухим азотом под давлением 0,4–0,7 бар с транспортными заглушками из эластомера. Во избежание потерь масла при удалении азота осторожно вынимайте заглушки. Сначала снимите заглушку с всасывающего патрубка, а затем с нагнетательного. Для исключения попадания влаги в компрессор заглушки с патрубков удаляйте только перед подключением компрессора к системе.

После снятия заглушек компрессор необходимо держать в вертикальном положении во избежание пролива масла.

Пайка труб

Во избежание напряжений в металле, которые могут привести к выходу компрессора из строя, не изгибайте всасывающий и нагнетательный

патрубки компрессора. Рекомендуемые методики пайки и материалы описаны ниже.

Материалы, используемые при пайке

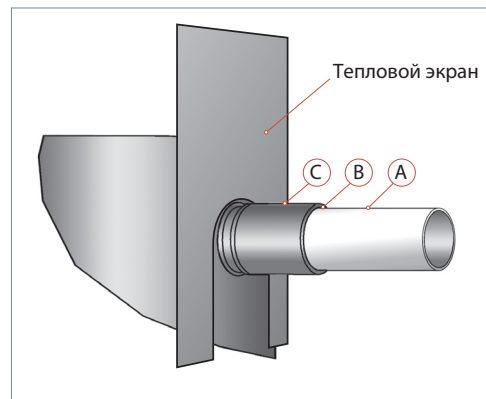
Для соединения медных всасывающих и нагнетательных патрубков компрессора с системой используйте медно-фосфористые припои. Можно также применять припои типа Sil-Fos® и другие припои с содержанием серебра.

Если при пайке необходимо использовать флюсы, используйте стержни с обмазкой или проволоку с флюсом. Во избежание загрязнения системы не наносите флюс кистью.

Подсоединение компрессора к системе

При припайивании патрубков старайтесь не перегреть корпус компрессора, так как при этом можно повредить его внутренние детали. Используйте тепловые экраны и/или теплопоглощающие смеси. При пайке всасывающих и нагнетательных патрубков рекомендуется следующий порядок действий.

- Убедитесь, что к компрессору не подсоединены никакие электрические провода.
- Защитите клеммную коробку и окрашенные поверхности компрессора от повреждения факелом горелки (см. рис.).
- При проведении паяльных работ используйте чистые и обезвоженные медные трубы холодильного класса; очистите стыковочные соединения компрессора от опилок и заусениц.
- Для предотвращения окислительных процессов и уменьшения возможности возгорания при проведении пайки продувайте компрессор сухим азотом. Оставляйте компрессор открытым только на ограниченное время.
- При пайке труб рекомендуется применять горелку с двумя наконечниками.
- Плавно перемещайте горелку вокруг трубы и равномерно подавайте тепло к участку (А), пока он не достигнет температуры пайки. Затем переместите горелку к месту пайки (участок (В)) и подавайте тепло к этому участку, поворачивая горелку вокруг стыка до тех пор, пока он не достигнет температуры пайки. Введите припой и продолжайте поворачивать горелку вокруг стыка. Заставьте расплавленный припой растечься вокруг стыка. Не используйте слишком много припоя.
- Переместите горелку на участок (С), чтобы припой смог затечь в зазоры стыка. Подавайте тепло к участку (С) на короткое время, чтобы припой не мог попасть в компрессор.
- После окончания пайки удалите с места стыка оставшийся флюс железной щеткой или влажной тканью. Остатки флюса могут вызвать коррозию трубопроводов.



Убедитесь, что флюс не попал в трубопроводы и компрессор. Флюс является кислотой и может серьезно повредить внутренние детали компрессора и систему.

Масло POE, используемое в компрессорах MLZ, высокогигроскопично и быстро поглощает влагу из воздуха, поэтому компрессоры не рекомендуется оставлять открытыми на долгое время. Заглушки, установленные в патрубки компрессора, удаляйте непосредственно перед присоединением компрессора к системе.

⚠ Внимание! Перед отсоединением компрессора или какого-либо агрегата от системы удалите хладагент со стороны высокого и низкого давления системы. Если этого не сделать, вышедший из системы хладагент может нанести серьезные травмы обслуживающему персоналу. Для того чтобы убедиться, что давление в системе сравнялось с атмосферным давлением, используйте манометр.

Более подробную информацию о материалах, необходимых для пайки, можно получить у производителя или дистрибьютора. Специальную информацию, не рассмотренную в данном документе, можно получить в компании «Данфосс».

			Соединения ODF под пайку
MLZ015-026	Всасывание		3/4"
	Нагнетание		1/2"
MLZ030-045	Всасывание		7/8"
	Нагнетание		1/2"
MLZ048	Всасывание		7/8"
	Нагнетание		3/4"
MLZ058-076	Всасывание		1"-1/8"
	Нагнетание		7/8"

Вакуумирование и удаление влаги

Влага влияет на устойчивую работу компрессора и всей системы охлаждения.

Воздух и влага сокращают срок службы компрессора и увеличивают давление конденсации, что приводит к крайне высоким температурам газа на линии нагнетания, ухудшающим смазывающие свойства масла. Воздух и влага также увеличивают опасность образования кислот, вызывающих омеднение поверхности деталей, используемых в системе. Все эти явления могут привести к механическому или электрическому повреждению компрессора.

Гарантированный способ избежать этих проблем заключается в вакуумировании системы при помощи вакуумного насоса после ее сборки.

Содержание влаги в компрессорах, поступивших с завода, составляет менее 100 ppm. Содержание влаги в системе с компрессором MLZ после вакуумирования должно быть не более 100 ppm.

- Никогда не используйте компрессор для вакуумирования системы!
- Подсоединяйте вакуумный насос к сторонам НД и ВД!
- Откачивайте систему до абсолютного давления 500 мкм. рт. ст. (0,67 мбар)!
- Во избежание повреждения не используйте мегаомметр и не подавайте электропитание на компрессор, находящийся под вакуумом.

Фильтры-осушители на жидкостной линии

Компания «Данфосс» рекомендует устанавливать в системы со спиральными компрессорами фильтры-осушители соответствующей производительности. При выборе фильтра-осушителя учитывайте его производительность (по воде), холодопроизводительность системы охлаждения и объем заправки хладагента. Фильтры-осушители должны обеспечивать и поддерживать содержание влаги в системе на уровне 50 ppm — «конечная точка сухости» (EPD). «Данфосс» рекомендует использовать DML (сердечник: 100% молекулярное сито) для компрессоров MLZ (R404A, R507, R134a, R22, R407A, R407F, R448A, R449A, R452A, R513A) с маслом POE.

После выгорания обмоток электродвигателя снимите фильтр-осушитель на линии жидкости и установите вместо него антикислотный фильтр DAS соответствующей производительности.

Для правильного использования антикислотного фильтра обратитесь к инструкции по применению фильтра и соответствующей технической документации.

Заправка хладагента

Заправку системы следует выполнять методом взвешивания хладагента, добавляя его со стороны высокого давления системы. Можно также использовать способ заправки системы хладагентом в газовой фазе со стороны высокого и низкого давления с одновременным контролем нормы заполнения. Не превышайте рекомендованную норму заправки и никогда не заправляйте систему жидким хладагентом со стороны низкого давления.

Вакуумирование и заправка с одной стороны системы могут привести к отказу включения компрессора. При обслуживании установки убедитесь, что давления на сторонах жидкости и газа уравновешены перед запуском компрессора.

Утилизация и хранение хладагента проводятся в соответствии с административными положениями.

Сопrotивление электроизоляции и диэлектрическая прочность

При измерении мегаомметром сопротивление электроизоляции должно превышать 1 МОм при напряжении 500 В постоянного тока.

Электродвигатель каждого компрессора проверяется на заводе при высоком напряжении, которое превышает требования стандарта UL по величине и продолжительности испытания. Ток утечки при этом составляет менее 0,5 мА.

Блок спиралей компрессоров MLZ расположен в верхней части компрессора, а электродвигатель внизу. Вследствие этого электродвигатель частично погружен в хладагент и масло. Наличие хладагента вблизи обмоток электродвигателя способствует более низкому электрическому сопротивлению по отношению к земле и более высоким токам утечки. Такие показатели не указывают на неисправность компрессора и не могут быть причиной для беспокойства.

Перед измерением сопротивления электроизоляции компания «Данфосс» рекомендует включить установку на непродолжительное время, чтобы хладагент распределился по системе. После кратковременной работы установки проведите измерения сопротивления электроизоляции компрессора и токов утечки.

Никогда не возвращайте автоматический выключатель в исходное положение и не заменяйте плавкий предохранитель без проверки на короткое замыкание! Дуговой пробой внутри компрессора можно определить по звуку.

Упаковка

Индивидуальная упаковка

Индивидуальная упаковка означает, что компрессоры упакованы каждый по отдельности в картонный ящик. Их можно заказать в любом количестве. Минимальное количество компрессоров в заказе равно 1.

Компания «Данфосс» может отгрузить на одном поддоне от 8 до 9 компрессоров. Каждый ящик содержит один сервисный комплект. В него входят:

- 4 прокладки,
- 4 комплекта болтов с самонарезающей резьбой US, шайб и втулок,
- 4 дополнительные втулки,
- 1 винт для заземления.



Промышленная упаковка

В данном случае компрессоры поставляются все вместе на одном поддоне. Их можно заказать в количестве, которое умещается на одной полностью загруженной паллете, кратном 12 компрессорам.

Каждый компрессор в общей упаковке снабжен одним крепежным комплектом, в который входят:

- 4 прокладки,
- 4 втулки.



Информация об упаковке

	Сделано в Китае	Паллеты «Данфосс» Оптимизированы под контейнерные перевозки и хранение на стеллажах европейских складов	
	Кодовый номер	121L....	
	Тип упаковки	Промышленная упаковка	Индивидуальная упаковка
	Количество компрессоров на паллете	12	9*
	Количество паллет в штабеле **	3	3
Поставляемые аксессуары	Рабочий конденсатор (для однофазных компрессоров)	Отсутствует	Отсутствует
	Винт для заземления	Есть	Есть
	4 прокладки на компрессор	Есть	Есть
	4 комплекта, включающих в себя болт, шайбу и втулку каждый	Отсутствует	Есть
	4 дополнительные втулки на компрессор	Есть	Есть

* Количество компрессоров на полностью загруженной паллете.

Компрессоры в индивидуальной упаковке могут быть заказаны по одному.

** Устанавливать друг на друга можно только полностью загруженные паллеты с одинаковыми моделями компрессоров.

	Сделаны в США	Паллеты «Данфосс» Оптимизированы под контейнерные перевозки и хранение на стеллажах европейских складов		Паллеты американского образца. Оптимизированы под контейнерные перевозки	
	Кодовый номер	121U....		120U....	
	Тип упаковки	Промышленная упаковка	Индивидуальная упаковка	Промышленная упаковка	Индивидуальная упаковка
	Количество компрессоров на паллете	12	8 *	16	16
	Количество паллет в штабеле **	3	3	3	3
Поставляемые аксессуары	Рабочий конденсатор (для однофазных компрессоров)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
	Винт для заземления	Есть	Есть	Отсутствует	Есть
	4 прокладки на компрессор	Есть	Есть	Есть	Есть
	4 комплекта, включающих в себя болт, шайбу и втулку каждый	Отсутствует	Есть	Отсутствует	Есть
	4 дополнительные втулки на компрессор	Есть	Есть	Есть	Есть

* Количество компрессоров на полностью загруженной паллете. Компрессоры в индивидуальной упаковке могут быть заказаны по одному.

** Устанавливать друг на друга можно только полностью загруженные паллеты с одинаковыми моделями компрессоров.

Индивидуальная упаковка

Версия под пайку

	Модель	Модификация	Тип соединения	Исполнение	Код напряжения 1	Код напряжения 2	Код напряжения 4	Код напряжения 5	Код напряжения 9
Паллеты Danfoss	MLZ015	T	P	9	121L8659	121L8669	121L8629	121L8631	121L8689
	MLZ021	T	P	9	121L8661	121L8671	121L8633	121L8635	121L8691
	MLZ026	T	P	9	121L8663	121L8673	121L8637	121L8639	121L8693
	MLZ030	T	C	9	121L8665	121L8675	121L8641	121L8643	121L8695
	MLZ038	T	C	9	121L8667	121L8677	121L8645	121L8647	121L8697
	MLZ045	T	C	9	—	121L8679	121L8649	—	121L8699
	MLZ048	T	C	9	—	121L8681	121L8651	—	121L8701
	MLZ058	T	C	9	—	121L8683	121L8653	—	121L8703
	MLZ066	T	C	9	—	121L8685	121L8657	—	121L8705
	MLZ076	T	C	9	—	121L8687	121L8655	—	121L8707

Промышленная упаковка

Версия под пайку

	Модель	Модификация	Тип соединения	Исполнение	Код напряжения 1	Код напряжения 2	Код напряжения 4	Код напряжения 5	Код напряжения 9
Паллеты Danfoss	MLZ015	T	P	9	121L8658	121L8668	121L8628	121L8630	121L8688
	MLZ021	T	P	9	121L8660	121L8670	121L8632	121L8634	121L8690
	MLZ026	T	P	9	121L8662	121L8672	121L8636	121L8638	121L8692
	MLZ030	T	C	9	121L8664	121L8674	121L8640	121L8642	121L8694
	MLZ038	T	C	9	121L8666	121L8676	121L8644	121L8646	121L8696
	MLZ045	T	C	9	—	121L8678	121L8648	—	121L8698
	MLZ048	T	C	9	—	121L8680	121L8650	—	121L8700
	MLZ058	T	C	9	—	121L8682	121L8652	—	121L8702
	MLZ066	T	C	9	—	121L8684	121L8656	—	121L8704
	MLZ076	T	C	9	—	121L8686	121L8654	—	121L8706

Сделано в Китае

Индивидуальная упаковка



Версия под пайку

	Модель	Модификация	Тип соединения	Исполнение	Код напряжения 1	Код напряжения 2	Код напряжения 4	Код напряжения 5	Код напряжения 7	Код напряжения 9
Паллеты Danfoss	MLZ015	T	P	9	—	120U8669	121U8629	121U8631	—	—
	MLZ019	T	P	9	121U8717	121U8721	121U8725	121U8729	—	—
	MLZ021	T	P	9	121U8661	121U8671	121U8633	121U8635	—	—
	MLZ026	T	P	9	121U8663	121U8673	121U8637	121U8639	—	—
	MLZ030	T	C	9	121U8665	121U8675	121U8641	121U8643	—	—
	MLZ038	T	C	9	121U8667	121U8677	121U8645	121U8647	—	—
	MLZ042	T	C	9	—	—	—	121U8793	—	—
	MLZ045	T	C	9	—	121U8679	121U8649	—	—	—
	MLZ048	T	C	9	—	121U8681	121U8651	—	—	—
	MLZ058	T	C	9	—	121U8683	121U8653	—	—	—
	MLZ066	T	C	9	—	121U8685	121U8657	—	—	—
	MLZ076	T	C	9	—	121U8687	121U8655	—	—	—
Паллеты американского образца	MLZ015	T	P	9	120U8659	120U8669	120U8629	—	—	120U8689
	MLZ019	T	P	9	120U8717	120U8721	120U8725	120U8729	—	120U8733
	MLZ021	T	P	9	120U8661	120U8671	120U8633	120U8635	—	120U8691
	MLZ026	T	P	9	120U8663	120U8673	120U8637	—	—	120U8693
	MLZ030	T	C	9	120U8665	120U8675	120U8641	120U8643	—	120U8695
	MLZ038	T	C	9	120U8667	120U8677	120U8645	—	—	120U8697
	MLZ042	T	C	9	120U8789	—	—	—	—	—
	MLZ045	T	C	9	—	120U8679	120U8649	—	120U8801	120U8699
	MLZ048	T	C	9	—	120U8681	120U8651	—	120U8811	120U8701
	MLZ058	T	C	9	—	120U8683	120U8653	—	120U8821	120U8703
	MLZ066	T	C	9	—	120U8685	120U8657	—	120U8831	—
	MLZ076	T	C	9	—	120U8687	120U8655	—	120U8839	—

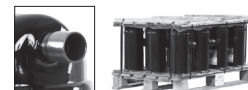


Версия Rotolock

Модель	Модификация	Тип соединения	Исполнение	Код напряжения 1	Код напряжения 2	Код напряжения 4	Код напряжения 5	Код напряжения 7	Код напряжения 9
MLZ015	T	T	9	121U8709	121U8711	121U8713	121U8715	—	121U8689
MLZ019	T	T	9	121U8719	121U8723	121U8727	121U8731	—	121U8735
MLZ021	T	T	9	121U8737	121U8739	121U8741	121U8743	121U8747	121U8749
MLZ026	T	T	9	121U8751	121U8753	121U8755	121U8757	121U8761	121U8693
MLZ030	T	Q	9	121U8763	121U8765	121U8767	121U8769	121U8773	121U8695
MLZ038	T	Q	9	121U8775	121U8777	121U8779	121U8781	121U8785	121U8787
MLZ042	T	Q	9	121U8791	—	—	121U8795	—	—
MLZ045	T	Q	9	—	121U8797	121U8799	—	121U8803	121U8805
MLZ048	T	Q	9	—	121U8807	121U8809	—	121U8813	121U8815
MLZ058	T	Q	9	—	121U8817	121U8819	—	121U8823	121U8825
MLZ066	T	Q	9	—	121U8827	121U8829	—	121U8833	121U8705
MLZ076	T	Q	9	—	121U8835	121U8837	—	121U8841	121U8843

Сделано в США

**Промышленная
упаковка
Версия под пайку**



	Модель	Модификация	Тип соединения	Исполнение	Код напряжения 1	Код напряжения 2	Код напряжения 4	Код напряжения 5	Код напряжения 7	Код напряжения 9
Паллеты Danfoss	MLZ015	T	P	9	—	120U8668	121U8628	121U8630	—	—
	MLZ019	T	P	9	121U8716	121U8720	121U8724	121U8728	—	—
	MLZ021	T	P	9	121U8660	121U8670	121U8632	121U8634	—	—
	MLZ026	T	P	9	121U8662	121U8672	121U8636	121U8638	—	—
	MLZ030	T	C	9	121U8664	121U8674	121U8640	121U8642	—	—
	MLZ038	T	C	9	121U8666	121U8676	121U8644	121U8646	—	—
	MLZ042	T	C	9	—	—	—	121U8792	—	—
	MLZ045	T	C	9	—	121U8678	121U8648	—	—	—
	MLZ048	T	C	9	—	121U8680	121U8650	—	—	—
	MLZ058	T	C	9	—	121U8682	121U8652	—	—	—
	MLZ066	T	C	9	—	121U8684	121U8656	—	—	—
	MLZ076	T	C	9	—	121U8686	121U8654	—	—	—
Паллеты американского образца	MLZ015	T	P	9	120U8658	120U8668	120U8628	—	—	120U8688
	MLZ019	T	P	9	120U8716	120U8720	120U8724	120U8728	—	120U8732
	MLZ021	T	P	9	120U8660	120U8670	120U8632	120U8634	—	120U8690
	MLZ026	T	P	9	120U8662	120U8672	120U8636	120U8638	—	120U8692
	MLZ030	T	C	9	120U8664	120U8674	120U8640	120U8642	—	120U8694
	MLZ038	T	C	9	120U8666	120U8676	120U8644	120U8646	—	120U8696
	MLZ042	T	C	9	120U8788	—	—	—	—	—
	MLZ045	T	C	9	—	120U8678	120U8648	—	120U8800	120U8698
	MLZ048	T	C	9	—	120U8680	120U8650	—	120U8810	120U8700
	MLZ058	T	C	9	—	120U8682	120U8652	—	120U8820	120U8702
MLZ066	T	C	9	—	120U8684	120U8656	—	120U8830	—	
MLZ076	T	C	9	—	120U8686	120U8654	—	120U8838	—	

Версия Rotolock



Модель	Модификация	Тип соединения	Исполнение	Код напряжения 1	Код напряжения 2	Код напряжения 4	Код напряжения 5	Код напряжения 7	Код напряжения 9
MLZ015	T	T	9	121U8708	121U8710	121U8712	121U8714	—	121U8688
MLZ019	T	T	9	121U8718	121U8722	121U8726	121U8730	—	121U8734
MLZ021	T	T	9	121U8736	121U8738	121U8740	121U8742	121U8746	121U8748
MLZ026	T	T	9	121U8750	121U8752	121U8754	121U8756	121U8760	121U8692
MLZ030	T	Q	9	121U8762	121U8764	121U8766	121U8768	121U8772	121U8694
MLZ038	T	Q	9	121U8774	121U8776	121U8778	121U8780	121U8784	121U8786
MLZ042	T	Q	9	121U8790	—	—	121U8794	—	—
MLZ045	T	Q	9	—	121U8796	121U8798	—	121U8802	121U8804
MLZ048	T	Q	9	—	121U8806	121U8808	—	121U8812	121U8814
MLZ058	T	Q	9	—	121U8816	121U8818	—	121U8822	121U8824
MLZ066	T	Q	9	—	121U8826	121U8828	—	121U8832	121U8704
MLZ076	T	Q	9	—	121U8834	121U8836	—	121U8840	121U8842

Сделано в США

Рабочие конденсаторы для схемы PSC


Тип	Кодовый №	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
80 мкФ	120Z0052	Рабочий конденсатор для схемы PSC на 80 мкФ	60 Гц, код двигателя 1: MLZ/MLM042	Общая	10
70 мкФ	120Z0051	Рабочий конденсатор для схемы PSC на 70 мкФ	50 Гц, код двигателя 5: MLZ/MLM019-021-26 60 Гц, код двигателя 1: MLZ/MLM030	Общая	10
60 мкФ	120Z0050	Рабочий конденсатор для схемы PSC на 60 мкФ	60 Гц, код двигателя 1: MLZ/MLM026	Общая	10
55 мкФ	8173234	Рабочий конденсатор для схемы PSC на 55 мкФ	50 Гц, код двигателя 5: MLZ/MLM038-042 60 Гц, код двигателя 1: MLZ/MLM038	Общая	10
50 мкФ	8173233	Рабочий конденсатор для схемы PSC на 50 мкФ	50 Гц, код двигателя 5: MLZ/MLM030	Общая	10
45 мкФ	8173232	Рабочий конденсатор для схемы PSC на 45 мкФ	60 Гц, код двигателя 1: MLZ/MLM015-019-021	Общая	10
40 мкФ	8173231	Рабочий конденсатор для схемы PSC на 40 мкФ	50 Гц, код двигателя 5: MLZ/MLM015	Общая	10

Пусковые конденсаторы для схемы CSR


Тип	Кодовый №	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
145–175 мкФ	120Z0399	Пусковой конденсатор для схемы CSR на 145–175 мкФ	50 Гц, код двигателя 5: MLZ/MLM015-019-021-026 60 Гц, код двигателя 1: MLZ/MLM015-019-021	Общая	10
161–193 мкФ	120Z0400	Пусковой конденсатор для схемы CSR на 161–193 мкФ	50 Гц, код двигателя 5: MLZ/MLM030 60 Гц, код двигателя 1: MLZ/MLM030	Общая	10
88–108 мкФ	8173001	Пусковой конденсатор для схемы CSR на 88–108 мкФ	50 Гц, код двигателя 5: MLZ/MLM038-042 60 Гц, код двигателя 1: MLZ/MLM026, MLZ/MLM038	Общая	10

Пусковые реле для схемы CSR


Тип	Кодовый №	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
RVA9CKL	120Z0393	Пусковое реле для схемы CSR, код напряжения двигателя 5–220–240 В/1/50 Гц	MLZ/MLM015-019-021-026	Общая	10
RVA3EKL	120Z0394	Пусковое реле для схемы CSR, код напряжения двигателя 5–220–240 В/1/50 Гц	MLZ/MLM030	Общая	10
RVA4GKL	120Z0395	Пусковое реле для схемы CSR, код напряжения двигателя 5–220–240 В/1/50 Гц	MLZ/MLM038-042	Общая	10
RVA2ACKL	120Z0396	Пусковое реле для схемы CSR, код напряжения двигателя 1–208–230 В/1/60 Гц	MLZ/MLM015-019-021	Общая	10
RVA2ABKL	120Z0397	Пусковое реле для схемы CSR, код напряжения двигателя 1–208–230 В/1/60 Гц	MLZ/MLM026-030, MLZ/MLM042	Общая	10
RVAA4IKL	120Z0398	Пусковое реле для схемы CSR, код напряжения двигателя 1–208–230 В/1/60 Гц	MLZ/MLM038	Общая	10

Комплекты адаптеров и втулок под пайку


Кодовый №	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
120Z0126	Набор адаптеров Rotolock (1–1/4" ~ 3/4"), (1" ~ 1/2")	MLZ015-019-021-026	Общая	6
120Z0127	Набор адаптеров Rotolock (1–1/4" ~ 7/8"), (1" ~ 1/2")	MLZ030-038-042-045	Общая	6
120Z0128	Набор адаптеров Rotolock (1–1/4" ~ 7/8"), (1–1/4" ~ 3/4")	MLZ048	Общая	6
120Z0129	Набор адаптеров Rotolock (1–3/4" ~ 1–1/8"), (1–1/4" ~ 7/8")	MLZ058-066-076	Общая	6

Комплект гаек и втулок под Rotolock


Кодовый №	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
120Z5074	Гайки Rotolock 1 "1/4 и 1" с втулками и прокладками	MLZ015-045	Общая	6
120Z5076	2 гайки Rotolock 1 "1/4 с втулками и прокладками	—	Общая	6
120Z5075	Гайки Rotolock 1 "1/4 и 1"3/4 с втулками и прокладками	MLZ058-066-076	Общая	6

Адаптеры Rotolock


Кодовый №	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
120Z0366	Адаптер Rotolock (1-1/4" ~ 3/4")	MLZ015-019-021-026: всасывание	Общая	10
120Z0367	Адаптер Rotolock (1-1/4" ~ 7/8")	MLZ030-038-042-045-048: всасывание	Общая	10
120Z0364	Адаптер Rotolock (1-3/4" ~ 1-1/8")	MLZ058-066-076: всасывание	Общая	10
120Z0365	Адаптер Rotolock (1" ~ 1/2")	MLZ015-019-021-026-030-038-042-045: нагнетание	Общая	10
120Z0366	Адаптер Rotolock (1-1/4" ~ 3/4")	MLZ048: нагнетание	Общая	10
120Z0367	Адаптер Rotolock (1-1/4" ~ 7/8")	MLZ058-066-076: нагнетание	Общая	10

Сервисные клапаны Rotolock и комплекты клапанов (без прокладок)


Кодовый №	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
7968004	Rotolock клапан, V06, (1" Rotolock, 1/2" ODF)	MLZ015-026-045: нагнетание	Промышленная	50
8168031	Rotolock клапан, V06, (1" Rotolock, 1/2" ODF)		Общая	6
7968006	Rotolock клапан, V04, (1 "1/4 Rotolock, 3/4" ODF)	MLZ015-026: всасывание MLZ048: нагнетание	Промышленная	42
8168029	Rotolock клапан, V04, (1 "1/4 Rotolock, 3/4" ODF)		Общая	6
7968007	Rotolock клапан, V05, (1 "1/4 Rotolock, 7/8" ODF)	MLZ030-048: всасывание MLZ058-066-076: нагнетание	Промышленная	36
8168030	Rotolock клапан, V05, (1 "1/4 Rotolock, 7/8" ODF)		Общая	6
7968009	Rotolock клапан, V02, (1 "3/4 Rotolock, 1" 1/8 ODF)	MLZ058-066-076: всасывание	Промышленная	24
8168028	Rotolock клапан, V02, (1 "3/4 Rotolock, 1" 1/8 ODF)		Общая	6
7703008	Комплект клапана V02 (1 "3/4 Rotolock, 1" 1/8 ODF), V05 (Rotolock 1 "1/4, 7/8" ODF)	MLZ058-066-076	Общая	6

Монтажные комплекты


Кодовый №	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
120Z0661	Монтажный комплект для одного спирального компрессора, включающий 4 прокладки, 4 втулки, 4 болта, 4 шайбы	MLZ	Индивидуальная	1

Нагреватель картера


Кодовый №	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
120Z5040	Нагреватель картера ленточного типа, 65 Вт, 230 В, CE, UL (длина провода: 1270 мм)	MLZ015-019-021-026	Общая	4
120Z5041	Нагреватель картера ленточного типа, 55/70 Вт, 400/460 В, CE, UL (длина провода: 1270 мм)	MLZ015-019-021-026	Общая	4
120Z0059	Нагреватель картера ленточного типа, 65 Вт, 230 В, CE, UL (длина провода: 1000 мм)	MLZ030-038-042-045-048-058-066-076	Общая	6
120Z0060	Нагреватель картера ленточного типа, 65 Вт, 400 В, CE, UL (длина провода: 1000 мм)	MLZ030-038-042-045-048-058-066-076	Общая	6
120Z5012	Нагреватель картера ленточного типа, 70 Вт, 460 В, CE, UL	MLZ030-076	Общая	4

Комплект термостата на линию нагнетания


Кодовый №	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
7750009	Комплект термостата на линию нагнетания	Все модели	Общая	10
7973008	Комплект термостата на линию нагнетания	Все модели	Промышленная	50

Магнитный обратный клапан на линию нагнетания


Кодовый №	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
120Z5046	Магнитный обратный клапан на линию нагнетания	MLZ058-076	Общая	6

Масло


Кодовый №	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
120Z0648	Масло POE, 215PZ (RL46HB), канистра 1 литр	MLZ	Общая	12

Комплект защиты IP54


Кодовый No	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
118U0056	Комплект защиты IP54 для круглой клеммной коробки	MLZ015-019-021-026	Общая	6
118U0057	Комплект защиты IP54 для квадратной клеммной коробки	MLZ030-038-042-045-048-058-076	Общая	6

Акустический чехол


Кодовый No	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
120Z5083	Акустический чехол	MLZ015-019-021-026	Индивидуальная	1
120Z5084	Акустический чехол	MLZ030-038-042-045-048	Индивидуальная	1
120Z5085	Акустический чехол	MLZ058-066-076	Индивидуальная	1

Клеммная коробка


Кодовый No	Наименование	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
120Z5015	Круглая клеммная коробка (с лепестковыми клеммами)	MLZ015-019-021-026	Общая	10
120Z5018	Квадратная клеммная коробка (с винтовыми клеммами)	MLZ030-038-042-045-058-066-076	Общая	10

Коммерческие компрессоры Danfoss

Компания Danfoss является мировым производителем компрессоров и компрессорно-конденсаторных агрегатов для холодильных систем и систем кондиционирования воздуха. Выпускаемый нами широкий диапазон высококачественных и инновационных изделий позволит вашей компании подобрать наилучшее энергосберегающее решение, безвредное для окружающей среды и снижающее общие затраты на весь срок службы.

Мы обладаем 40-летним опытом разработки герметичных компрессоров, позволившим нам быть одним из лидеров в данной отрасли и создавать уникальные технологии в области регулирования скорости вращения. Наши центры проектирования и производства располагаются на трех континентах.



Наши изделия применяются в различном оборудовании, например: в крышных кондиционерах, чиллерах, бытовых кондиционерах, тепловых насосах, холодильных камерах, супермаркетах, системах охлаждения молока и в промышленных системах охлаждения.

www.danfoss.ru

Центральный офис «Данфосс»
Россия, 143581 Московская обл., Истринский р-н, д. Лешково, 217
Телефон: (495) 792-57-57 Факс: (495) 792-57-59 E-mail: ra@danfoss.ru

member of:

 ASERCOM
www.asercom.org

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.