



Холодильные спиральные компрессоры MLZ / MLM

50 - 60 Гц - R404A / R507 / R134a / R22

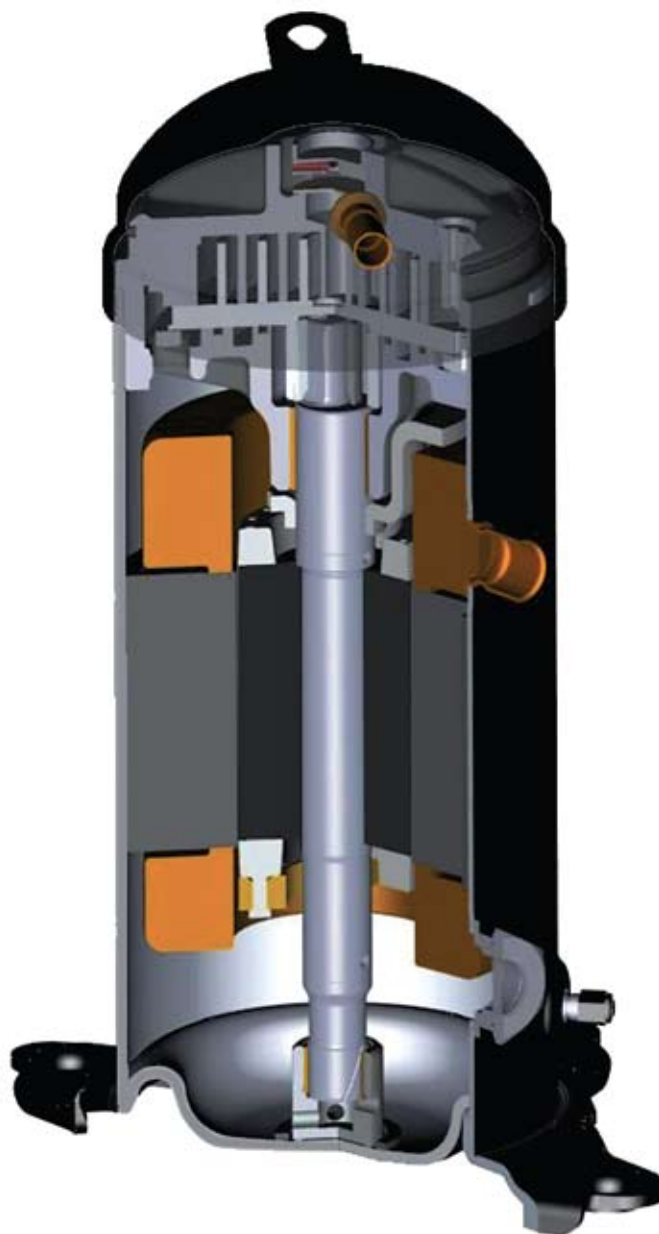
Характеристики	4
Принцип спирального сжатия	5
Процесс спирального сжатия	5
Обозначение модели компрессора	6
Система обозначений	6
Этикетка	6
Серийный номер	6
Технические характеристики	7
Характеристики компрессоров при 50 Гц	8
Характеристики компрессоров при 60 Гц	9
Размеры	10
MLZ / MLM015-019-021-26	10
MLZ / MLM030-038-045-048	11
MLZ / MLM058-066-076	12
Смотровое стекло уровня масла	13
Шредер-клапан	13
Всасывающие и нагнетательные патрубки	13
Электрические данные, соединения и монтажные схемы	14
Напряжение двигателя	14
Электромонтажные соединения	14
Степень защиты IP	15
Электрические характеристики трехфазного компрессора	15
Электрические характеристики однофазного компрессора	15
LRA (токовая нагрузка при заторможенном роторе)	15
CC (максимальная токовая нагрузка)	15
Max Oper.A (максимальный рабочий ток)	16
Сопротивление обмотки	16
Электрические соединения	16
Номинальная величина конденсатора и реле	16
Трехфазное подключение	17
Однофазное подключение	17
Внутренняя защита двигателя	18
Последовательность чередования фаз и защита от обратного вращения	18
Перекося напряжений	18
Разрешения и сертификаты	19
Разрешения и сертификаты	19
Давление в оборудовании, Директива 97/23/ЕС	19
Низкое напряжение, Директива 73/23/ЕС, 93/68/ЕС	19
Свободный внутренний объем	19
Условия эксплуатации	20
Хладагенты и смазочные материалы	20
Электропитание двигателя	21
Температура окружающей среды для компрессора	21
Диапазон применения	21
Максимальная температура газа на линии нагнетания	23
Защита по высокому и низкому давлению	24
Ограничение по частоте рабочих циклов	24
Рекомендации по проектированию системы охлаждения	25
Общая информация	25
Рекомендации по проектированию трубопроводов	25
Предельные значения заправки хладагента	26
Миграция хладагента во время остановки компрессора	26
Выброс жидкого хладагента	28

Рекомендации по специальному применению	29
Применение в условиях низкой температуры окружающей среды.....	29
Спиральные и поршневые компрессоры	29
Работа компрессора при низкой тепловой нагрузке	30
Паянные пластинчатые теплообменники	30
Водоохлаждающие системы.....	30
Шум и вибрация	31
Уровень шумов при пуске	31
Рабочий уровень шумов.....	31
Уровень шумов при остановке.....	31
Источники шума в холодильной системе.....	31
Шум, издаваемый компрессором	31
Механические вибрации.....	32
Пульсации давления газа.....	32
Монтаж	33
Чистота системы.....	33
Перемещение компрессора и хранение	33
Монтаж компрессора	33
Азотная заправка компрессора.....	33
Процедура пайки труб	33
Припой	33
Подсоединение компрессора к системе	34
Осушка вакуумированием и удаление влаги	34
Фильтры-осушители на линии жидкости	35
Заправка хладагента	35
Сопrotивление изоляции и электрическая прочность диэлектрика.....	35
Оформление заказов и упаковка	36
Упаковка	36
Индивидуальная упаковка	36
Паллетная упаковка.....	36
Описание упаковки	36
Компрессоры MLZ	37
Компрессоры MLM	37
Запасные части и аксессуары	38
Рабочие конденсаторы для схемы PSC.....	38
Пусковые конденсаторы и пусковые реле для схемы CSR.....	38
Комплект переходников пайка-ротолок	38
Переходник пайка-ротолок	38
Подогреватели картера	39
Защита по температуре нагнетания.....	39
Масло	39
Элементы крепления	39

Новые холодильные компрессоры MLZ/MLM компании Данфосс, имеющие уникальную спиральную конструкцию и эксплуатационную гибкость, обеспечивают высокоэффективное решение для холодильных установок.

Новая серия холодильных компрессоров охватывает 11 моделей среднетемпературных спиральных компрессоров.

Эти компрессоры предназначены для охлаждения и обеспечивают производительность холодильной установки от 3,4 до 21 кВт (от 2 до 10 л. с.) при обычных напряжениях и частотах, а также при использовании обычных хладагентов (R404A – R134a – R507 – R22).



Благодаря специальной конструкции спиральный холодильный компрессор MLZ/MLM дает множество существенных преимуществ. Высокопроизводительный двигатель и оптималь-

ная спиральная конструкция при нормальных условиях эксплуатации обеспечивают снижение затрат на электроэнергию и высокую производительность холодильной установки.

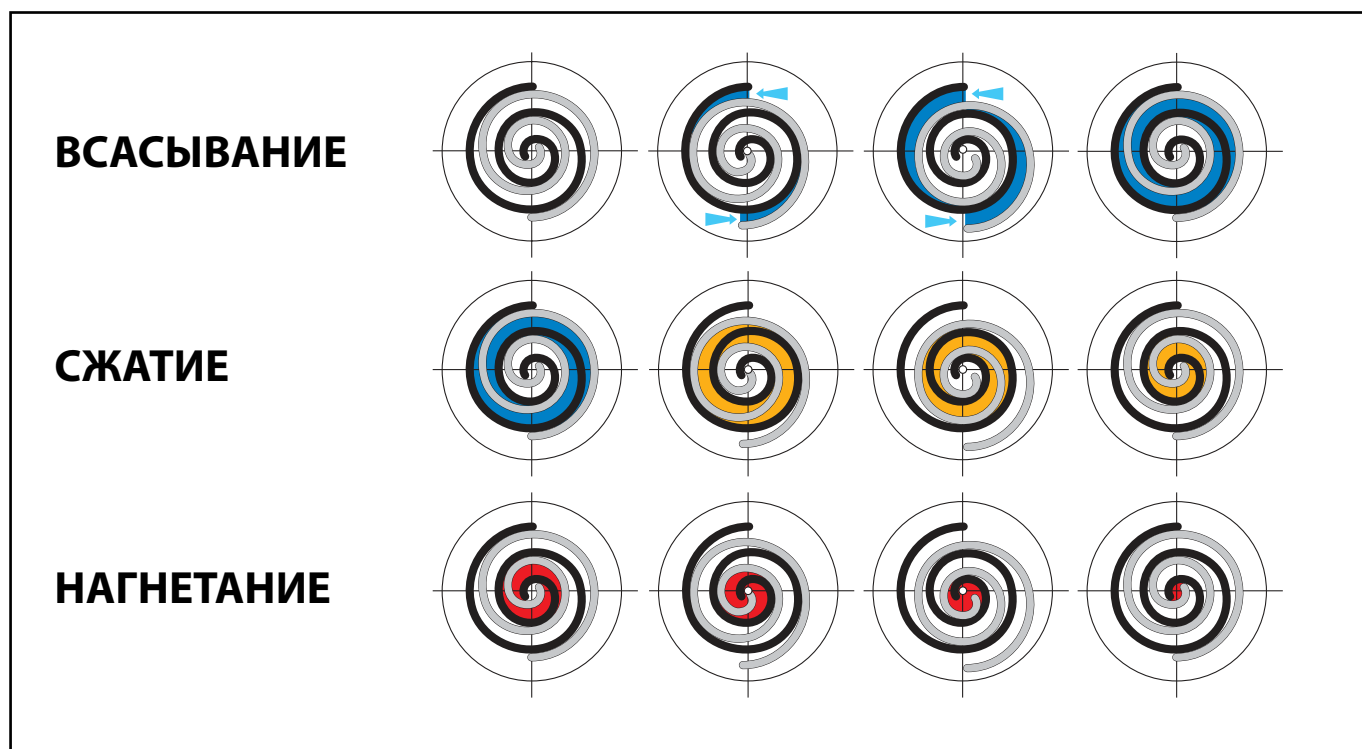
Процесс спирального сжатия

Весь процесс спирального сжатия показан ниже. Центр подвижной спирали описывает окружность вокруг центра неподвижной спирали. Это движение создает небольшие камеры сжатия между двумя спиральными элементами.

По мере образования камер всасываемый газ низкого давления захватывается каждой периферийной камерой, непрерывное движение подвижной спирали способствует уплотнению камеры, что приводит к уменьшению объема, так как эта камера перемещается к центру

спиральной конструкции с соответствующим повышением давления газа. Максимальное сжатие создается когда эта камера достигает центра, где располагается выходной канал линии нагнетания.

Спиральное сжатие это непрерывный процесс: при котором одна камера с газом сжимается при прохождении второго витка, следующая порция газа попадает в новую камеру, образуя на периферии и одновременно подается следующая порция газа.



Спиральные компрессоры компании «Данфосс» изготавливаются с использованием новейших методов машинообработки, сборки и управления технологическим процессом. При разработке как в отношении компрессора, так и производства приоритет, в первую очередь,

был отдан наивысшим стандартам надежности и управлению технологическим процессом. В результате получено высокопроизводительное изделие с максимально достижимой надежностью и низким уровнем шума.

Система обозначений

	Тип	Размер	Двигатель	Особенности
	MLZ	021	T4L	P9

Применение
M: среднетемпературное

Серия, хладагент и смазка
LZ: R404A-R507-R134a-R22, масло PVE
LM: R22, алкилбензольное масло

Номинальная производительность
В тысячах БТЕ/ч при 60 Гц,
условия ARI, MBP

Вариация модели
T: конструкция оптимизированная для
холодильных применений

Другие особенности

	Смотровое стекло уровня масла	Уравнивание масла	Слив масла	Присоединение LP манометра	Газоуравнивательный вход
9	Резьбовое	Нет	Schraeder	Нет	Нет

Трубопроводы и электрические соединения
P: паяные соединения, лепестковые клеммы
C: паяные соединения, зажимные клеммы

Защита двигателя
L: внутреннее устройство защиты двигателя

Код напряжения питания электродвигателя
1: 208-230 В / 1~/ 60 Гц
2: 200-220 В / 3~/ 50 Гц и 208-230 В / 3~/ 60 Гц
4: 380-400 В / 3~/ 50 Гц и 460-230 В / 3~/ 60 Гц
5: 220-240 В / 1~/ 50 Гц
7: 500 В / 3~/ 50 Гц и 575 В / 3~/ 60 Гц
9: 380 В / 3~/ 60 Гц

Этикетка

Danfoss Commercial Compressors

Model no **MLZ038T4LC9**

Tech no **MRH602BF01**

Serial no **S0309K12345**

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

WARNING
Refer to service instructions. Shocking could occur before power is cleared.
1. ELECTRICAL SHOCK - Terminal cover must be in place and securely retained whenever power is applied to this compressor. Failure to do so results in hazardous exposure to high voltage and other dangers.
2. HIGH PRESSURE - Remove pressure before servicing wearing safety goggles. Use all service points to remove pressure.
3. FIRE HAZARD - Do not use tools to remove components; oil may catch fire. Use tubing cutter to remove components.

CAUTION
1. Use copper conductors only.
2. Use 60°C wire for ampacity determination.
3. Terminal cover damage may vary by manufacturer. To avoid permanent damage, wires must match terminals as identified on inside of terminal box covered gasket.
4. Use this equipment on a grounded system only.

AVERTISSEMENT
La réglementation locale en vigueur doit être respectée. Le non respect des instructions de service peut entraîner des blessures graves.
1. ELECTROCUTION - La connexion du boîtier électrique doit être assurée correctement lorsque le compresseur est en marche. Le non respect du protocole de sécurité de la borne de raccordement.
2. HAUTE PRESSION - Avant d'intervenir sur le circuit, réduire la pression à l'aide des points de décharge de pression.
3. DANGER D'INCENDIE - Utiliser un coupe-tube pour ouvrir le circuit. Évitez l'usage d'un chalumeau risque d'incendie et l'usage du coupe-tube.
4. Il est impératif de relier le compresseur à la terre.

Серийный номер

S	03	09	K	12345
Место изготовления	Неделя изготовления	Год изготовления		Порядковый номер

	Model	л. с.	Номинальная холодо-производительность*		Потребляемая мощность*	Эффективность*		Рабочий объем	Объемная производит.	Заправка маслом	Вес нетто (с маслом)	
			Вт	БТЕ/ч		кВт	COP					
					Вт/Вт		БТЕ/ч/Вт					
50 Гц	R404A**	MLZ015	2									
		MLZ019	2 1/2	4500	15 200	2.16	2.06	7.05	43.5	7.6	1.1	31
		MLZ021	3	4700	16100	2.27	2.08	7.09	46.2	8.0	1.1	31
		MLZ026	3 1/2	5900	20100	2.83	2.09	7.12	57.1	9.9	1.1	31
		MLZ030	4	7100	24 200	3.34	2.13	7.25	68.8	12.0	1.6	37
		MLZ038	5	8500	28 800	3.97	2.13	7.27	81.0	14.1	1.6	37
		MLZ045	6	10200	34 700	4.59	2.22	7.56	98.6	17.2	1.6	37
		MLZ048	7	11100	37 900	5.05	2.20	7.50	107.5	18.7	1.6	37
		MLZ058	7 1/2	12900	43 900	6.22	2.07	7.06	126.0	21.9	2.7	44
		MLZ066	9	15200	51 800	6.92	2.19	7.49	148.8	25.9	2.7	45
	MLZ076	10	17300	59100	7.93	2.18	7.45	162.4	28.3	2.7	45	
	R134a	MLZ015	2									
		MLZ019	2 1/2	2600	9 000	1.28	2.05	7.01	43.5	7.6	1.1	31
		MLZ021	3	2800	9 500	1.33	2.11	7.20	46.2	8.0	1.1	31
		MLZ026	3 1/2	3400	11 800	1.62	2.13	7.25	57.1	9.9	1.1	31
		MLZ030	4	4200	14 200	1.93	2.16	7.38	68.8	12.0	1.6	37
		MLZ038	5	4900	16 700	2.34	2.09	7.13	81.0	14.1	1.6	37
		MLZ045	6	6000	20 600	2.69	2.24	7.66	98.6	17.2	1.6	37
		MLZ048	7	6400	21 900	2.91	2.21	7.54	107.5	18.7	1.6	37
		MLZ058	7 1/2	7700	26100	3.61	2.12	7.25	126.0	21.9	2.7	44
		MLZ066	9	8900	30 400	4.10	2.17	7.42	148.8	25.9	2.7	45
	MLZ076	10	9900	33 900	4.67	2.13	7.25	162.4	28.3	2.7	45	
	R22	MLZ/MLM015	2									
		MLZ/MLM019	2 1/2	4200	14400	1.88	2.25	7.68	43.5	7.6	1.1	31
		MLZ/MLM021	3	4500	15 300	2.07	2.16	7.38	46.2	8.0	1.1	31
		MLZ/MLM026	3 1/2	5700	19 500	2.39	2.39	8.16	57.1	9.9	1.1	31
		MLZ/MLM030	4	6700	22 800	3.04	2.19	7.48	68.8	12.0	1.6	37
		MLZ/MLM038	5	7800	26 600	3.55	2.20	7.50	81.0	14.1	1.6	37
		MLZ/MLM045	6	9900	33 900	4.03	2.47	8.42	98.6	17.2	1.6	37
		MLZ/MLM048	7	10600	36100	4.42	2.39	8.17	107.5	18.7	1.6	37
MLZ/MLM058		7 1/2	12000	41 100	5.31	2.26	7.73	126.0	21.9	2.7	44	
MLZ/MLM066		9	14400	49 000	5.90	2.43	8.31	148.8	25.9	2.7	45	
MLZ/MLM076	10	16600	56 700	6.71	2.48	8.45	162.4	28.3	2.7	45		

* при условиях EN12900: T_o = - 10 °C, T_c = 45 °C, RGT = 20 °C, SC = 0 K

Двигатель с кодом напряжения 4: 380-400В/3~/50 Гц и 460В/3~/60 Гц

** Эксплуатационные данные R507 практически идентичны данным R404A

50 Гц

Модели	T ₀ = -10 °C, T=40 °C RGT=20 °C, SC=0K Холодильная камера		T ₀ = -6.7 °C, T=40 °C RGT=20 °C, SC=0K Ледогенератор		T ₀ = 0 °C, T=40 °C RGT=20 °C, SC=0K Воздухоосушитель		T = -3 °C, T=45 °C RGT=20 °C, SC=0K Молочная цистерна		T ₀ = -10 °C, T=45 °C RGT=20 °C, SC=0K Условия EN12900		
	ХП	ХК	ХП	ХК	ХП	ХК	ХП	ХК	ХП	ХК	
	Вт	Вт/Вт	Вт	Вт/Вт	Вт	Вт/Вт	Вт	Вт/Вт	Вт	Вт/Вт	
R404A*	MLZ015										
	MLZ019	4 800	2.52	5 500	2.85	6 900	3.64	5 700	2.68	4 500	2.06
	MLZ021	5 100	2.53	5 800	2.86	7 300	3.63	6100	2.68	4 700	2.08
	MLZ026	6 400	2.54	7 200	2.88	9 200	3.67	7 600	2.71	5 900	2.09
	MLZ030	7 700	2.59	8 700	2.93	11 100	3.72	9 200	2.75	7 100	2.13
	MLZ038	9 200	2.59	10 400	2.92	13 200	3.68	10 900	2.73	8 500	2.13
	MLZ045	11 100	2.70	12 500	3.05	15 900	3.86	13 100	2.86	10 200	2.22
	MLZ048	12100	2.68	13 600	3.03	17 300	3.85	14 300	2.84	11 100	2.20
	MLZ058	14 300	2.57	16 300	2.93	20 900	3.75	17 000	2.75	12 900	2.07
R134a	MLZ066	16 500	2.65	18 600	2.98	23 600	3.71	19 500	2.80	15 200	2.19
	MLZ076	19100	2.67	21 500	2.99	27 200	3.71	22 100	2.75	17 300	2.18
	MLZ015										
	MLZ019	2 800	2.40	3 200	2.75	4 300	3.60	3 600	2.73	2 600	2.05
	MLZ021	3 000	2.46	3 400	2.82	4 600	3.69	3 800	2.80	2 800	2.11
	MLZ026	3 700	2.49	4 200	2.87	5 600	3.75	4 700	2.84	3 400	2.13
	MLZ030	4400	2.53	5 100	2.91	6 800	3.81	5 700	2.88	4 200	2.16
	MLZ038	5 200	2.45	6 000	2.80	8 000	3.66	6 700	2.78	4 900	2.09
	MLZ045	6 400	2.64	7 500	3.04	9 900	4.00	8 300	3.01	6 000	2.24
R22	MLZ048	6 800	2.60	7 900	2.99	10 500	3.90	8 800	2.95	6 400	2.21
	MLZ058	8 200	2.50	9 400	2.85	12 400	3.67	10 400	2.80	7 700	2.12
	MLZ066	9 500	2.55	11 000	2.91	14 500	3.76	12 100	2.86	8 900	2.17
	MLZ076	10 500	2.50	12 200	2.86	16100	3.68	13 500	2.81	9 900	2.13
	MLZ/MLM015										
	MLZ/MLM019	4 500	2.64	5 100	3.01	6 500	3.81	5 500	2.93	4 200	2.25
	MLZ/MLM021	4 800	2.56	5 400	2.94	6 900	3.73	5 900	2.88	4 500	2.16
	MLZ/MLM026	6 000	2.85	6 900	3.25	8 800	4.09	7 500	3.12	5 700	2.39
	MLZ/MLM030	7100	2.58	8100	3.05	10 300	3.91	8 800	3.01	6 700	2.19
MLZ/MLM038	8 300	2.59	9 400	3.02	12100	3.86	10 300	2.97	7 800	2.20	
MLZ/MLM045	10 500	2.91	11 800	3.19	15 000	3.99	12 700	3.05	9 900	2.47	
MLZ/MLM048	11 100	2.82	12 700	3.16	16 400	3.99	13 900	3.06	10 600	2.39	
MLZ/MLM058	12 800	2.72	14 800	3.14	19 300	4.07	16 300	3.09	12 000	2.26	
MLZ/MLM066	15 100	2.83	17 300	3.25	22 400	4.12	19 000	3.20	14400	2.43	
MLZ/MLM076	17 600	2.96	20 000	3.31	25 600	4.15	21 800	3.20	16 600	2.48	

ХП = холодопроизводительность

ХК = холодильный коэффициент

Все эксплуатационные данные приведены для двигателя с кодом напряжения 4: 380-400 В / 3 ф / 50 Гц

Эксплуатационные данные R507 практически идентичны данным R404A

60 Гц

Модели	T _o =-10 °C, T=40 °C RGT=20 °C, SC=0K Холодильная камера		T _o =-6.7 °C, T=40 °C RGT=20 °C, SC=0K Ледогенератор		T _o =0 °C, T=40 °C RGT=20 °C, SC=0K Воздухоосушитель		T=-3 °C, T=45 °C RGT=20 °C, SC=0K Молочная цистерна		T _o =-10 °C, T=45 °C RGT=20 °C, SC=0K Условия EN12900		
	ХП	ХК	ХП	ХК	ХП	ХК	ХП	ХК	ХП	ХК	
	Вт	Вт/Вт	Вт	Вт/Вт	Вт	Вт/Вт	Вт	Вт/Вт	Вт	Вт/Вт	
R404A*	MLZ015										
	MLZ019	5 900	2.57	6 700	2.91	8 400	3.70	7 000	2.73	5 500	2.12
	MLZ021	6 300	2.58	7100	2.92	9 000	3.70	7 500	2.76	5 800	2.13
	MLZ026	7 900	2.55	8 900	2.88	11 200	3.64	9 300	2.71	7 200	2.10
	MLZ030	9 300	2.64	10 400	2.97	13 200	3.73	11 000	2.79	8 500	2.18
	MLZ038	11 100	2.63	12 500	2.95	15 800	3.71	13 100	2.77	10 200	2.18
	MLZ045	13 400	2.67	15 200	3.01	19100	3.79	15 900	2.82	12 400	2.19
	MLZ048	14 700	2.66	16 600	2.99	21 000	3.76	17 400	2.81	13 500	2.20
	MLZ058	17 400	2.62	19 800	2.95	25 200	3.68	20 500	2.75	15 700	2.14
R134a	MLZ066	19 900	2.61	22 500	2.91	28 500	3.59	23 600	2.75	18 400	2.19
	MLZ076	22 800	2.62	25 700	2.93	32 500	3.61	26 800	2.75	20 900	2.18
	MLZ015										
	MLZ019	3 400	2.46	4 000	2.82	5 400	3.68	4 500	2.82	3 200	2.11
	MLZ021	3 700	2.53	4 300	2.91	5 700	3.79	4 800	2.90	3 400	2.17
	MLZ026	4 500	2.59	5 300	2.97	7 000	3.86	5 900	2.96	4 200	2.22
	MLZ030	5 400	2.54	6 300	2.93	8 500	3.83	7 100	2.93	5 100	2.18
	MLZ038	6 400	2.52	7 400	2.91	9 900	3.80	8 300	2.90	6 000	2.16
	MLZ045	7 900	2.62	9100	3.02	12 200	3.95	10 100	2.98	7 300	2.21
R22	MLZ048	8 300	2.61	9 700	2.99	12 900	3.88	10 700	2.94	7 800	2.21
	MLZ058	10 000	2.58	11 500	2.94	15 200	3.73	12 700	2.87	9 400	2.20
	MLZ066	11 500	2.61	13 200	2.95	17 400	3.74	14 600	2.88	10 800	2.22
	MLZ076	12 900	2.54	14 900	2.89	19 600	3.67	16 400	2.82	12100	2.16
	MLZ/MLM015										
	MLZ/MLM019	5 400	2.40	6 300	2.77	8 100	3.55	6 900	2.76	5 200	2.09
	MLZ/MLM021	6 000	2.60	6 800	3.07	8 700	3.97	7 400	3.09	5 700	2.26
	MLZ/MLM026	7 600	2.86	8 500	3.20	10 700	3.95	9 200	3.07	7 300	2.41
	MLZ/MLM030	8 600	2.73	9 900	3.11	12 700	3.91	10 900	3.05	8 200	2.35
MLZ/MLM038	10 300	2.82	11 700	3.13	15 000	3.89	12 800	3.04	9 800	2.41	
MLZ/MLM045	12 500	2.86	14 300	3.23	18 400	4.05	15 700	3.14	11 800	2.43	
MLZ/MLM048	13 700	2.84	15 700	3.21	20100	4.05	17 100	3.13	12 900	2.41	
MLZ/MLM058	16100	2.75	18 300	3.11	23 600	3.96	19 900	3.05	15 100	2.34	
MLZ/MLM066	18 500	2.79	21 000	3.15	27 000	3.97	23 000	3.10	17 500	2.41	
MLZ/MLM076	21 700	2.80	24 600	3.18	31 300	4.01	26 700	3.12	20 600	2.40	

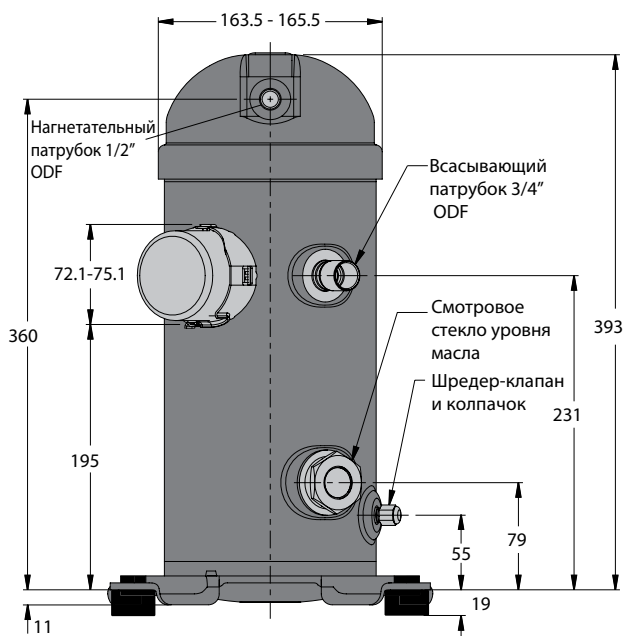
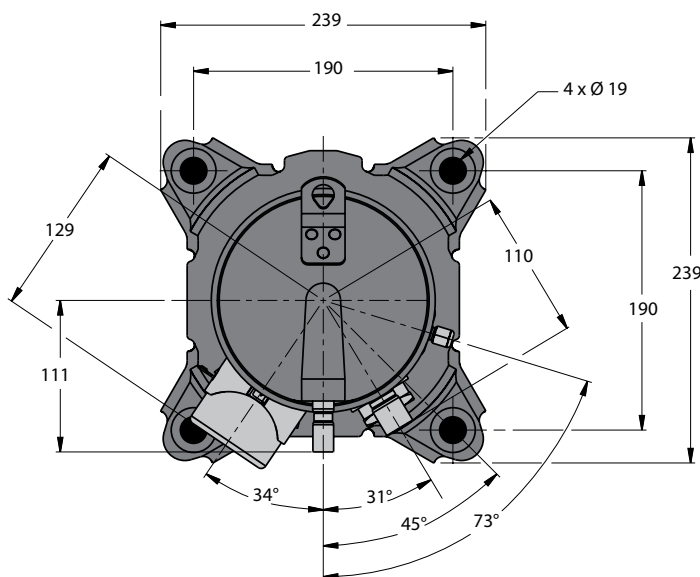
ХП = холодопроизводительность

ХК = холодильный коэффициент

Все эксплуатационные данные приведены для двигателя с кодом напряжения 4: 460 В / 3 ф / 60 Гц

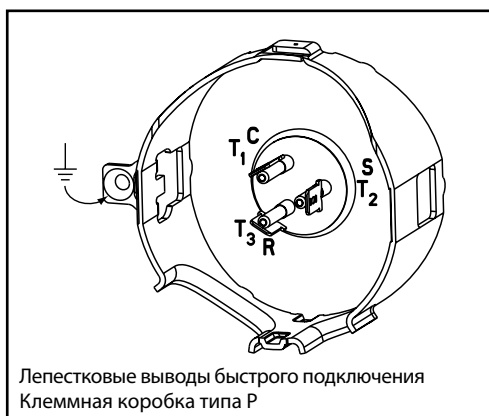
Эксплуатационные данные R507 практически идентичны данным R404A

MLZ/MLM015-019-021-026

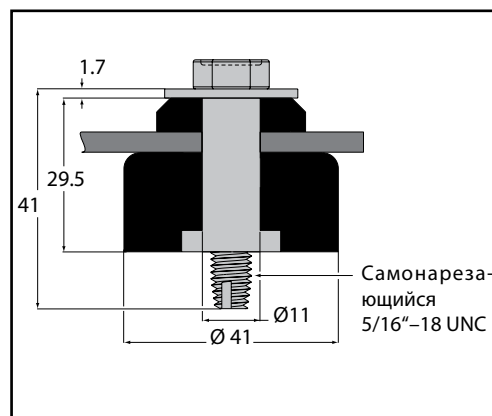


Все размеры в мм

Клеммная коробка

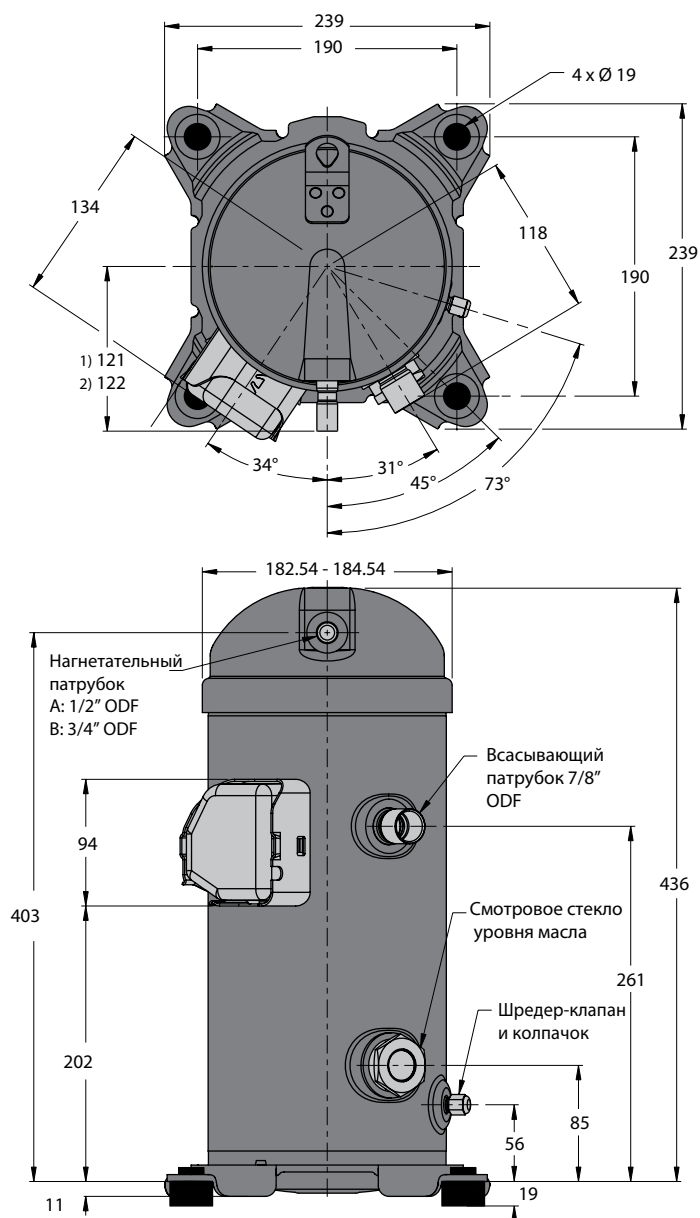


Монтажная резиновая прокладка



Информация о поставляемых монтажных принадлежностях размещена на стр. 36

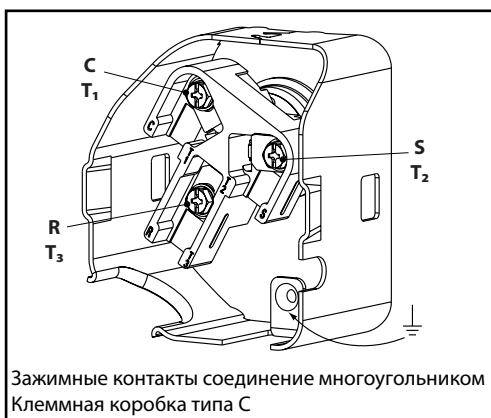
MLZ/MLM030-038-045-048



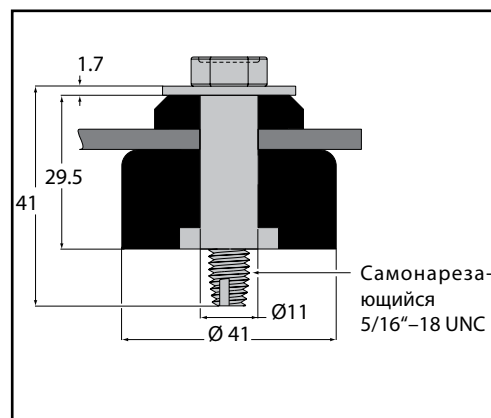
A: MLZ/MLM 030-038-045
B: MLZ/MLM 048

Все размеры в мм

Клеммная коробка

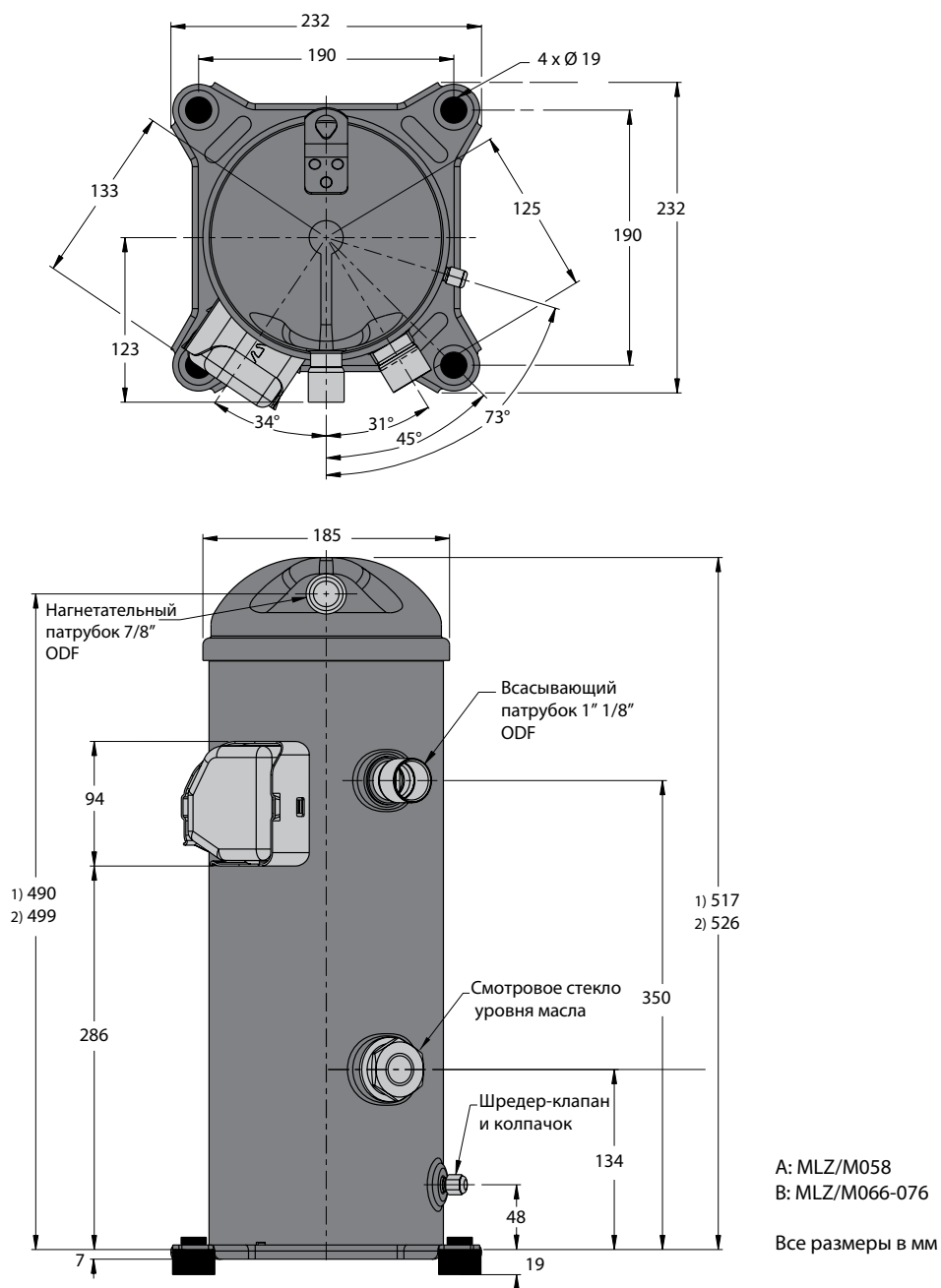


Монтажная резиновая прокладка

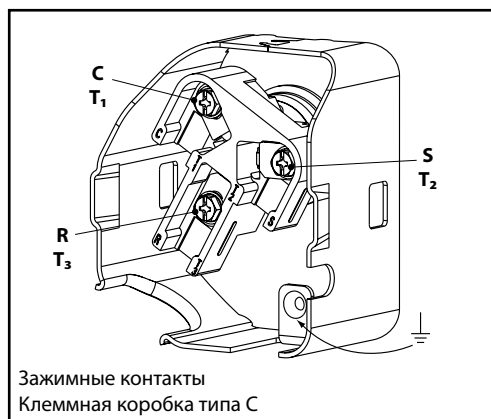


Информация о поставляемых монтажных принадлежностях размещена на стр. 36

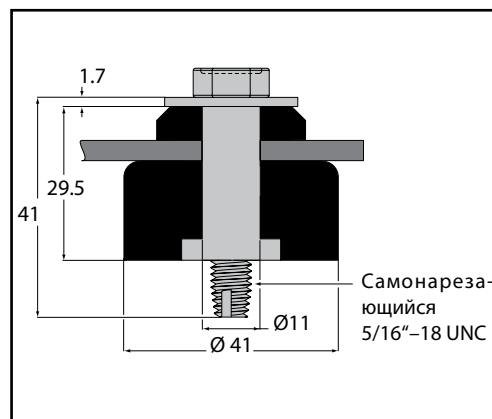
MLZ/MLM058-066-076



Клеммная коробка



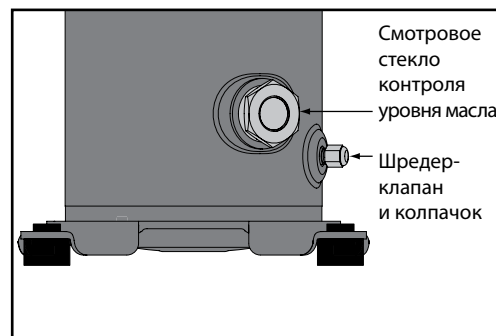
Монтажная резиновая прокладка



Информация о поставляемых монтажных принадлежностях размещена на стр. 36

Смотровое стекло для контроля уровня масла

Поставляемые спиральные компрессоры MLZ/MLM оснащены резьбовым смотровым стеклом для контроля уровня масла с соединением 1" 1/8 – 18 UNF. Оно может быть использовано для визуального контроля количества и состояния масла или же может быть заменено дополнительным устройством регулирования масла.


Шредер-клапан

Штуцер для слива/заправки масла представляет собой соединение под отбортовку ODP 1/4" со встроенным шредер-клапаном.

Всасывающие и нагнетательные патрубки

Спиральные компрессоры MLZ / MLM поставляются с завода-изготовителя только с паяными штуцерами. Специальные переходники рото-

лок и комплекты переходников поставляются как дополнительные компоненты.

Модели компрессоров	Размер паяного штуцера		Комплект переходника роторок (① переходник, ② уплотнение, ③ втулка, ④ гайка)			Переходник роторок (① только переходник)
			Роторок	Паяная втулка ODF	Номер кода	Номер кода
MLZ/MLM 015-019-021-026	Всасывание	3/4"	1-1/4"	3/4"	120Z0126	120Z0366
	Нагнетание	1/2"	1"	1/2"		120Z0365
MLZ/MLM 030-038-045	Всасывание	7/8"	1-1/4"	7/8"	120Z0127	120Z0367
	Нагнетание	1/2"	1"	1/2"		120Z0365
MLZ/MLM 048	Всасывание	7/8"	1-1/4"	7/8"	120Z0128	120Z0367
	Нагнетание	3/4"	1-1/4"	3/4"		120Z0366
MLZ/MLM 058-066-076	Всасывание	1-1/8"	1-3/4"	1-1/8"	120Z0129	120Z0364
	Нагнетание	7/8"	1-1/4"	7/8"		120Z0367

Напряжение двигателя

Спиральные компрессоры MLZ/MLM поставляются на 3 различных напряжения двигателя.

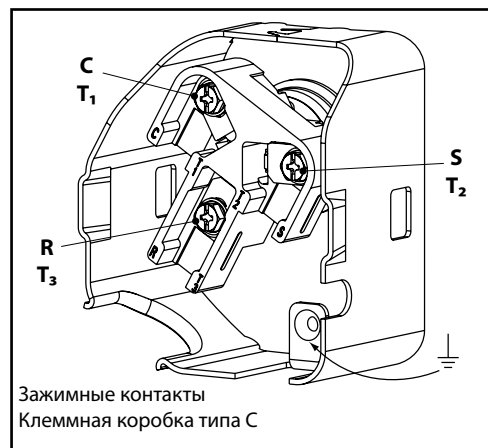
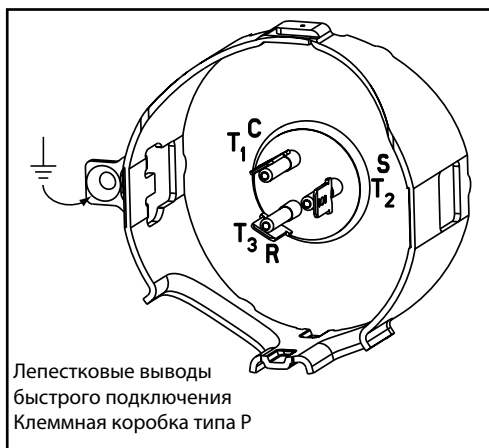
		Напряжение двигателя код 4	Напряжение двигателя код 5
50 Гц	Номинальное напряжение	380-400 В / 3 ф / 50 Гц	220-240 В / 1 ф / 50 Гц
	Диапазон напряжения	340 – 460 В	198-264 В
60 Гц	Номинальное напряжение	460 В / 3 ф / 60 Гц	-
	Диапазон напряжения	414 – 506 В	-

Электромонтажные соединения

Спиральные компрессоры MLZ / MLM осуществляют сжатие газа только при вращении против часовой стрелки (если смотреть на компрессор сверху). Так как однофазные двигатели запускаются и вращаются только в одном направлении, реверсное вращение не рассматривается. Однако трехфазные двигатели запускаются и вращаются в обоих направлениях, в зависимости от фазовых углов напряжения питания. Следует быть внимательным во время монтажа, чтобы быть уверенным что компрессор работает в правильном направлении (см. раздел "По-

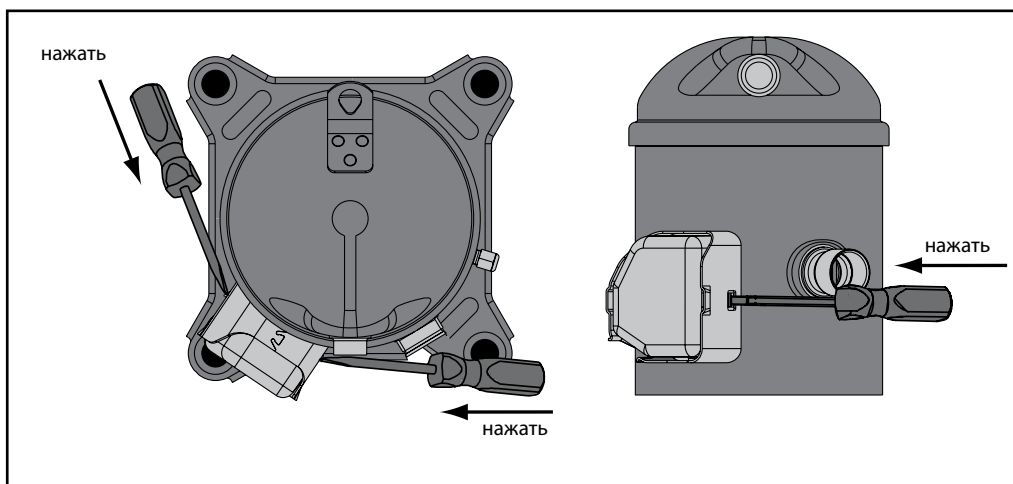
следовательность чередования фаз и защита от обратного вращения" стр. 18).

На представленных ниже рисунках показана маркировка электрических клемм и эти рисунки можно использовать в качестве справочных при выполнении электроподключения компрессора. Для трехфазных установок используются клеммы маркированные как T1, T2 и T3. Для однофазных установок клеммы маркированы как C (общая), S (пусковая) и R (рабочая).


Крышка клеммной коробки

Крышку клеммной коробки и уплотняющую прокладку следует установить до пуска компрессора в работу. Обратите внимание на маркировку "up" (верх) на прокладке и крышке и

убедитесь, что два выступающих язычка крышки вошли в зацепление с клеммной коробкой.

Снятие крышки клеммной коробки


Класс защиты IP

Компрессорная клеммная коробка в соответствии с CEI 529 для всех моделей представлена классом IP22.

- Первая цифра – уровень защиты от контакта и посторонних предметов
 - 2** защита от предметов размером более 12,5 мм (типа пальцев)
- Вторая цифра – уровень защиты от воды
 - 2** защита от каплюющей воды при наклоне до 15°

Электрические характеристики трехфазного компрессора

	Модель компрессора	LRA	MCC	Максим. рабочий А	Сопротивление обмотки (Ω)		
		A	A		A	T1-T3	T1-T2
Двигатель с кодом напряжения 4 380-400 В / 3ф / 50 Гц, 460 В / 3ф / 60 Гц	MLZ/MLM 015T4						
	MLZ/MLM 019T4	45	9.5	6.7	3.4	4.7	4.7
	MLZ/MLM 021T4	45	9.5	6.8	3.4	4.7	4.7
	MLZ/MLM 026T4	45	11	8.3	3.4	4.7	4.7
	MLZ/MLM 030T4	60	13	9.8	2.6	2.6	2.6
	MLZ/MLM 038T4	70	15	11.7	2.3	2.3	2.4
	MLZ/MLM 045T4	82	15	14.1	1.9	1.9	1.8
	MLZ/MLM 048T4	87	16	15.3	1.7	1.7	1.7
	MLZ/MLM 058T4	95	20	18.1	1.4	1.4	1.4
	MLZ/MLM 066T4	110	24	20.3	1.3	1.3	1.3
	MLZ/MLM 076T4	140	25	23.9	1.1	1.1	1.1

Электрические характеристики однофазного компрессора

	Модель компрессора	LRA	MCC	Максим. рабочий А	Сопротивление обмотки (Ω)	
		A	A		A	работа
Двигатель с кодом напряж. 5 220-240 В / 1ф / 50 Гц	MLZ/MLM 015T4					
	MLZ/MLM 019T4	97	23.0	18.3	0.69	1.51
	MLZ/MLM 021T4	97	25.0	19.5	0.69	1.51
	MLZ/MLM 026T4	97	27.0	24.2	0.69	1.51
	MLZ/MLM 030T4	127	32.0	28.9	0.42	1.31
	MLZ/MLM 038T4	130	42.0	33.9	0.39	1.02

LRA (Токовая нагрузка при заторможенном роторе)

LRA – это величина тока, измеренная при механически заблокированном роторе двигателя компрессора, который испытывался при номинальном напряжении. LRA указывается в паспортной табличке.

Величина LRA может быть использована как приблизительная оценка пускового тока. Однако в большинстве случаев реальный пусковой ток будет ниже. Во многих странах определены локальные ограничения на пусковой ток. Для снижения величины пускового тока может быть использовано устройство плавного пуска.

MCC (Максимальная токовая нагрузка)

MCC – это ток, при котором в условиях максимальной нагрузки и низкого напряжения включается внутренняя защита двигателя.

Величина MCC – это максимум, при котором компрессор может работать в переходном режиме и за пределами диапазона применения. При превышении этой величины возникшая перегрузка приведет к отключению установки для защиты двигателя.

Максимальный рабочий ток, А

Максимальный рабочий ток, А – это ток, при котором компрессор работает в условиях максимальной нагрузки и напряжении на 10% ниже номинального.

Максимальный рабочий ток может быть использован при выборе кабелей и электромагнитных пускателей.

Эта величина соответствует максимальному току номинальной нагрузки компрессора и является новой в паспортной табличке.

При нормальной работе потребление тока компрессором обычно ниже величины максимального рабочего тока.

Сопrotивление обмотки

Сопrotивление обмотки – это сопротивление между указанными выводами обмоток при 25 °C (величина сопротивления +/- 7%).

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

Сопrotивление обмотки обычно низкое и для точного измерения требует применения соответствующих приборов. Измерения следует проводить цифровым омметром, “4-х проводным” методом и в условиях стабильной температуры окружающей среды. Сопrotивление обмотки очень зависит от температуры обмотки. Если измерения сопротивления обмоток были сделаны при температуре отличающейся от 25 °C, измеренное сопротивление следует откорректировать по следующей формуле:

$t_{25^{\circ}C}$: номинальная температура = 25 °C
 t_{amb} : температура во время измерения (°C)
 $R_{25^{\circ}C}$: сопротивление обмотки при 25 °C
 $R_{t_{amb}}$: сопротивление обмотки при t_{amb}
 коэффициент $a = 234,5$

Электрические соединения

Однофазные спиральные компрессоры MLZ/MLM разработаны для эксплуатации без каких-либо особых пусковых устройств.

При запуске в пределах установленного диапазона напряжения достаточно выполнить соединения по монтажной схеме PSC.

Монтажная схема PSC

Монтажная схема PSC только с рабочим конденсатором является стандартным схемным решением для однофазных MLZ и MLM компрессоров.

Пусковая обмотка (C-S) двигателя остается в цепи подсоединенной через постоянный (рабочий) конденсатор. Этот постоянный (рабочий) конденсатор включен между пусковой обмоткой (S) и рабочей обмоткой (R).

Монтажная схема CSR

Монтажная схема CSR благодаря применению пускового конденсатора в комбинации с рабочим конденсатором обеспечивает двигателю дополнительный вращающий момент при пуске. Пусковой конденсатор подключается только во время запуска, после цикла запуска для отключения конденсатора используется реле напряжения.

Для некоторых установок с большим перепадом давления и частыми пусками, таких как “фризер мягкого мороженого” может потребоваться монтажная схема CSR. Такая конфигурация может также быть использована для уменьшения количества ошибочных пусков при неблагоприятных условиях (большой перепад давлений, низкое напряжение).

Номинальная величина конденсатора и реле

	Модели компрессора	Стандартное решение		Дополнительные компоненты для монтажной схемы CSR			
		Монтажная схема PSC		Монтажная схема CSR			
		Рабочий конденсатор		Пусковой конденсатор		Реле	
		мкФ	Вольт	мкФ	Вольт	Тип	
220-240 В /1/50 Гц Двигатель с кодом напряжения 5	MLZ/MLM 015-019-021-026	70	370	145-175	330	3ARR3J3AL4	RVA9CKL
	MLZ/MLM030	50	370	161-193	250	3ARR3J24AP4	RVA3EKL
	MLZ/MLM038-045-048	55	440	88-108	330	3ARR3J25A54	RVA4GKL

Трёхфазное подключение

Предлагаемая схема электрических соединений с "одноразовым" циклом откачки и защитным блокирующим реле.

TH контроль температуры
180 сек ... дополнительный
3-минутный таймер
для защиты от частых
пусков

KA реле управления

LLSV соленоидный вентиль на
линии жидкости

KM контактор компрессора

PM фазоиндикатор

KS блокировочное реле за-
щиты

LP управляющее откачкой
реле низкого давления

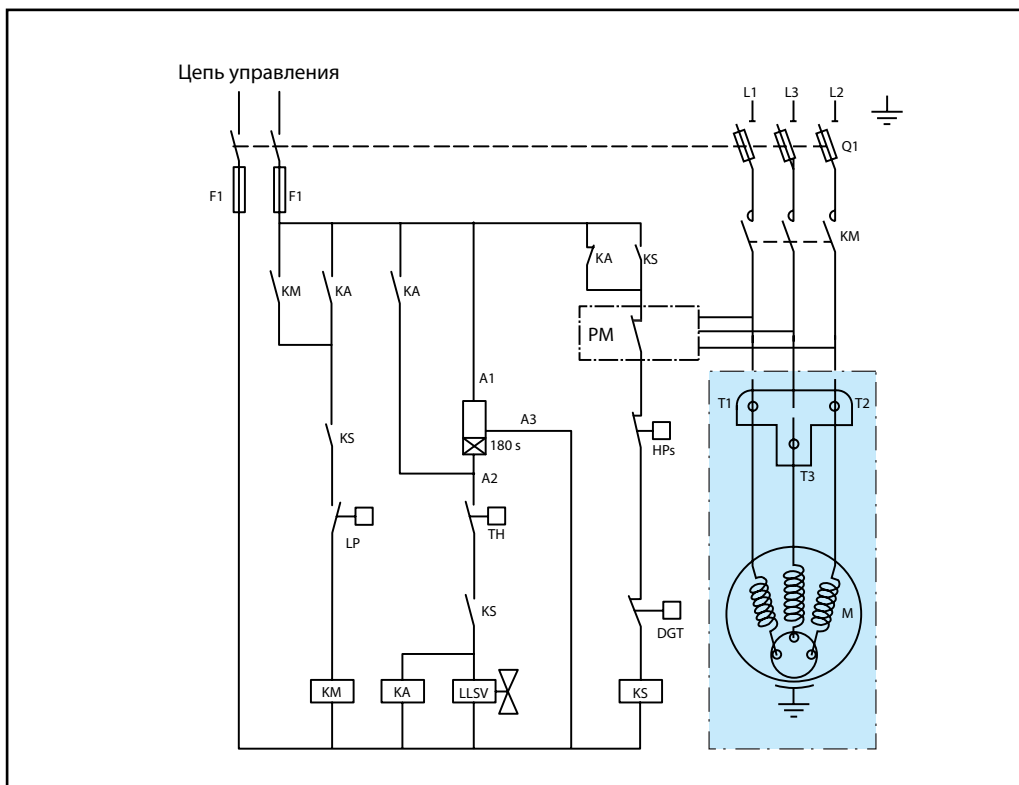
HPs аварийное реле высокого
давления

Q1 автомат защиты

F1 плавкие предохранители

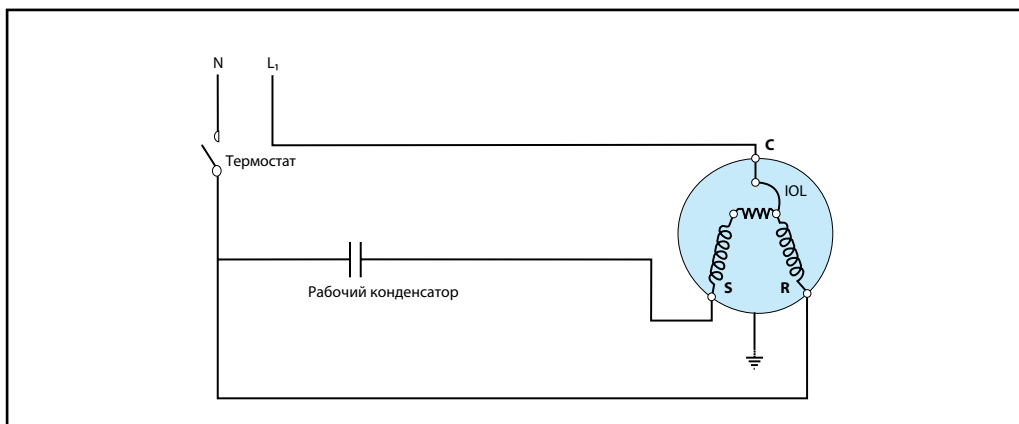
M двигатель компрессора

DGT термостат на линии
нагнетания

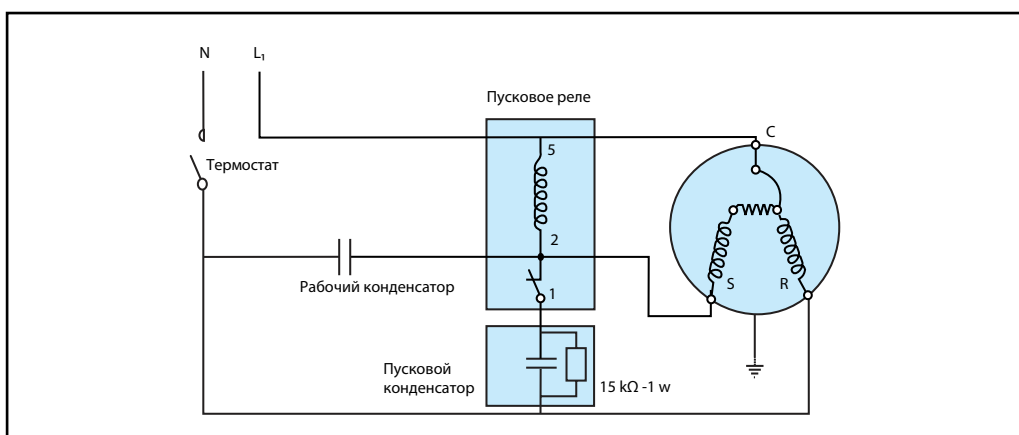


Однофазное подключение

Монтажная схема PSC



Монтажная схема CSR



Внутренняя защита двигателя

Спиральные компрессоры MLZ / MLM оснащены внутренним защитным выключателем, установленным на обмотках двигателя. Это защитное устройство представляет собой автоматическое устройство возврата в исходное положение, содержащее биметаллический выключатель мгновенного действия.

Внутренние защитные устройства реагируют на перегрузку по току и перегрев.

Они предназначены для прерывания тока двигателя в различных условиях неисправности, таких как отказ при запуске, перегрузка во время работы и повреждения вентилятора.

Если внутреннее защитное устройство сработало, то для возврата в исходное положение оно должно остыть до температуры около 60 °C. В зависимости от температуры окружающей среды на это может потребоваться несколько часов.

Порядок чередования фаз и защита от обратного вращения

Спиральный компрессор может работать должным образом только в одном направлении. Используйте фазометр для определения порядка фаз и затем подсоедините линии L1, L2 и L3 соответственно к клеммам T1, T2 и T3. В трехфазных компрессорах двигатель будет работать достаточно хорошо в обоих направлениях. Реверсное вращение создает чрезмерный шум; отсутствует перепад давления между всасыванием и нагнетанием, и линия всасывания вместо быстрого охлаждения скорее нагревается. При первом пуске должен присутствовать специалист по обслуживанию, чтобы убедиться, что подаваемое напряжение правильно сфазировано и что компрессор вращается в правильном направлении.

Конструкция спиральных компрессоров MLZ/MLM015-038 предусматривает работу в реверсном направлении максимально в течение 150 часов, но так как реверсное вращение может оставаться незамеченным в течение более длительных периодов, рекомендуется применение фазоиндикаторов.

Для компрессоров MLZ/MLM048 и больших применение фазоиндикаторов является обязательным требованием. Подобранный фазоиндикатор должен блокировать работу компрессора в реверсном направлении.

При кратковременных перерывах подачи электропитания в однофазных компрессорах может возникнуть реверсное вращение. В этом случае внутреннее защитное устройство остановит компрессор. Его следует остудить и затем безопасно запустить вновь.

Асимметрия напряжений

В трехфазных установках измеренное напряжение на клеммах компрессора для каждой фазы

должно быть в пределах $\pm 2\%$ от среднего значения для всех фаз.

Разрешения и сертификаты

Спиральные компрессоры MLZ соответствуют следующим разрешениям и сертификатам.

Сертификаты перечислены в справочном листке изделия: <http://www.danfoss.com/odsg>

CE 0062 or CE 0038 (European Directive)		Все модели MLZ
UL (Underwriters Laboratories)		Все модели MLZ 60 Гц
Другие разрешения / сертификаты		Обращаться к компании Данфосс

**Давление в оборудовании
Директива 97/23/ЕС**

Изделия	MLZ / MLM 015 до 076
Хладагенты	Группа 2
Категория PED	I
Модуль оценки	без ограничения
Сервисная температура - Ts	- 35 0C < Ts < 50 0C
MLZ - Сервисное давление - Ps	22,6 бара (g)
MLM - Сервисное давление - Ps	18,4 бара (g)

**Низкое напряжение
Директива 73/23/ЕС,
93/68/ЕС**

Изделия	MLZ / MLM 015 до 076
Декларация производителя Справка EC Machines Directives 98/392/CE	Обращаться к компании «Данфосс»

**Низкое напряжение
Директива 73/23/ЕС,
93/68/ЕС**

Изделия	Свободный внутренний объем на стороне низкого давления без масла (в литрах)
MLZ / MLM 015 - 026	1,85
MLZ / MLM 030 - 048	1,85
MLZ / MLM 058 - 076	6,15

Диапазон применения спиральных компрессоров определяется несколькими параметрами, которые следует контролировать для обеспечения безопасной и надежной работы установок. Эти параметры и основные рекомендации по обеспечению хорошей работы и безопасности устройств приводятся ниже.

- **Хладагент и смазочные материалы**
- **Электропитание двигателя**
- **Температура окружающей среды компрессора**
- **Диапазон применения** (температура испарения, температура конденсации, перегрев всасываемого газа).

Хладагенты и смазочные материалы

Общая информация

При выборе хладагента следует учитывать различные аспекты:

- Законодательные положения (на данный момент и в будущем)
- Безопасность
- Диапазон применения по отношению к предполагаемым условиям эксплуатации
- Производительность и КПД компрессора
- Рекомендации и указания изготовителя компрессора

На окончательный выбор могут повлиять дополнительные аспекты:

- Соображения относительно условий окружающей среды
- Стандартизация хладагентов и смазочных материалов
- Стоимость хладагента
- Возможность приобретения хладагента

R22	R22 является хладагентом HCFC и все еще широко используется в наше время. У него низкий ODP (потенциал разрушения озонового слоя) и поэтому его применение в будущем будет постепенно снижаться. Следите за местным законодательством.	Применение R22 в холодильных установках может быть причиной высокой температуры нагнетания. Тщательно проверьте все другие параметры, которые могут влиять на температуру нагнетания.
R134a	R134a является хладагентом HFC. У него нулевой потенциал разрушения озонового слоя (ODP = 0) и он обычно считается наилучшей альтернативой R12. R134a представляет собой	чистый хладагент с нулевым температурным глайдом. Для установок с высокими температурами испарения и конденсации R134a является идеальным выбором.
R404A	R404A является хладагентом HFC. У него нулевой потенциал разрушения озонового слоя (ODP = 0). R404A особенно пригоден для установок с низкой температурой испарения, но может быть также использован в установках со средней температурой испарения.	R404A – это смесь с очень низким температурным глайдом, поэтому заправку этим хладагентом следует выполнять в его жидкой фазе, но по множеству других аспектов этим глайдом можно пренебречь. Благодаря этому незначительному глайду R404A часто называют почти азеотропной смесью.
R507	R507 является хладагентом HFC со свойствами близкими к R404A. У R507 нулевой потенциал разрушения озонового слоя (ODP = 0). Также как и R404A, хладагент R507 особенно пригоден для установок с низкой температурой испарения, но может быть также использован в установках со средней температурой испарения. R507 является азеотропной смесью не имеющей температурного глайда.	
PVE	Поливиниловый эфир (PVE) является низкотемпературной смазкой для HFC холодильных систем. PVE в такой же степени гигроскопичен, как и существующие полиолестерные смазочные материалы (POE), но PVE не вступает в химическую реакцию с водой, в нем не образуются кислоты и очищение компрессора намного легче.	Компрессорная технология, применяемая в MLZ компрессорах в комбинации с поливинилэфирной смазкой обеспечивает наиболее положительный возможный результат с точки зрения надежности и срока службы компрессора. Поливинилэфирная смазка совместима с R22, что делает компрессоры MLZ чрезвычайно универсальным решением относительно применения различных хладагентов.
Алкилбензолное масло	Алкилбензолное масло может быть использовано в системах, где применяются хладагенты HCFC (R22). По сравнению с минеральными маслами это обеспечивает существенные преимущества: отличную смешиваемость, прекрасную тепловую стабильность, совместимость с минеральными маслами и неизменное качество.	Компрессоры серии MLM заполняются алкилбензолным маслом и таким образом являются экономически обоснованной альтернативой серии MLZ в регионах, где R22 все еще является доминирующим хладагентом. Следует однако отметить, что компрессоры MLM не могут быть использованы с хладагентами HFC.

Электропитание двигателя	Спиральные компрессоры MLZ / MLM можно эксплуатировать при номинальных напряжениях, как указано на стр. 14 Работа при пониженном и повышенном напряжении допускается в пределах указанных диапазонов напряжения.	Если есть риск эксплуатации при пониженном напряжении, следует особое внимание уделять кривой тока и может потребоваться дополнительное пусковое оборудования для однофазных компрессоров.
Температура окружающей среды для компрессора	Компрессоры MLZ/MLM можно эксплуатировать при температуре от $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Конструкция компрессоров предусматривает 100% охлаждение отсасываемым газом без дополни-	тельного охлаждения вентилятором. Температура окружающей среды очень незначительно влияет на производительность компрессора.
Высокая температура окружающей среды	При использовании закрытой сборки и высокой температуре окружающей среды рекомендуется проверить температуру силовых проводов и соответствие техническим требованиям изоляции.	При аварийном отключении компрессора его внутренней защитой от перегрузки компрессор должен остыть до температуры порядка $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ до следующего включения реле защиты от перегрузки. Высокая температура окружающей среды может в значительной мере замедлить этот процесс охлаждения.
Низкая температура окружающей среды	Хотя сам компрессор может противостоять низкой температуре окружающей среды, однако системе могут потребоваться специфические конструктивные особенности для обеспечения	безопасности и надежной работы. Сммотри раздел "Рекомендации по специфическому применению".

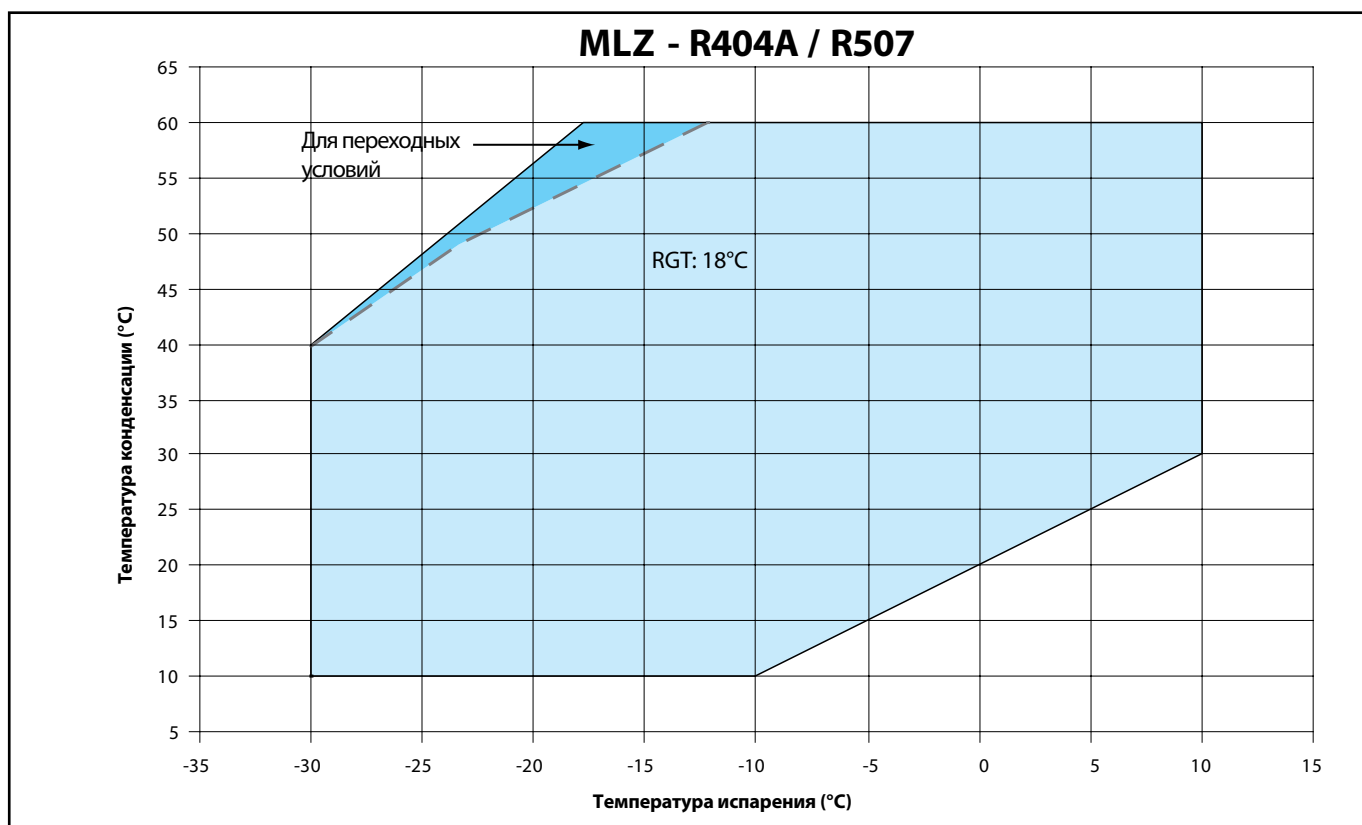
Диапазон применения

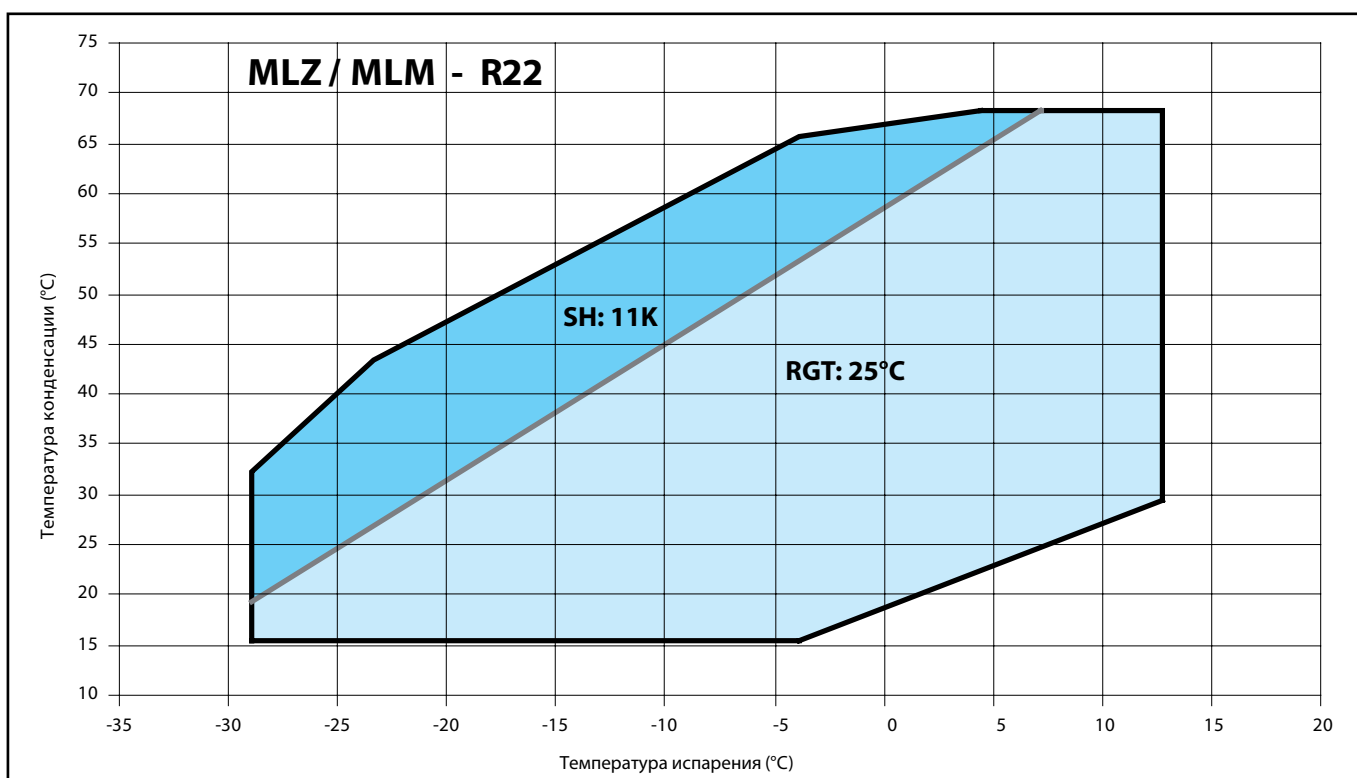
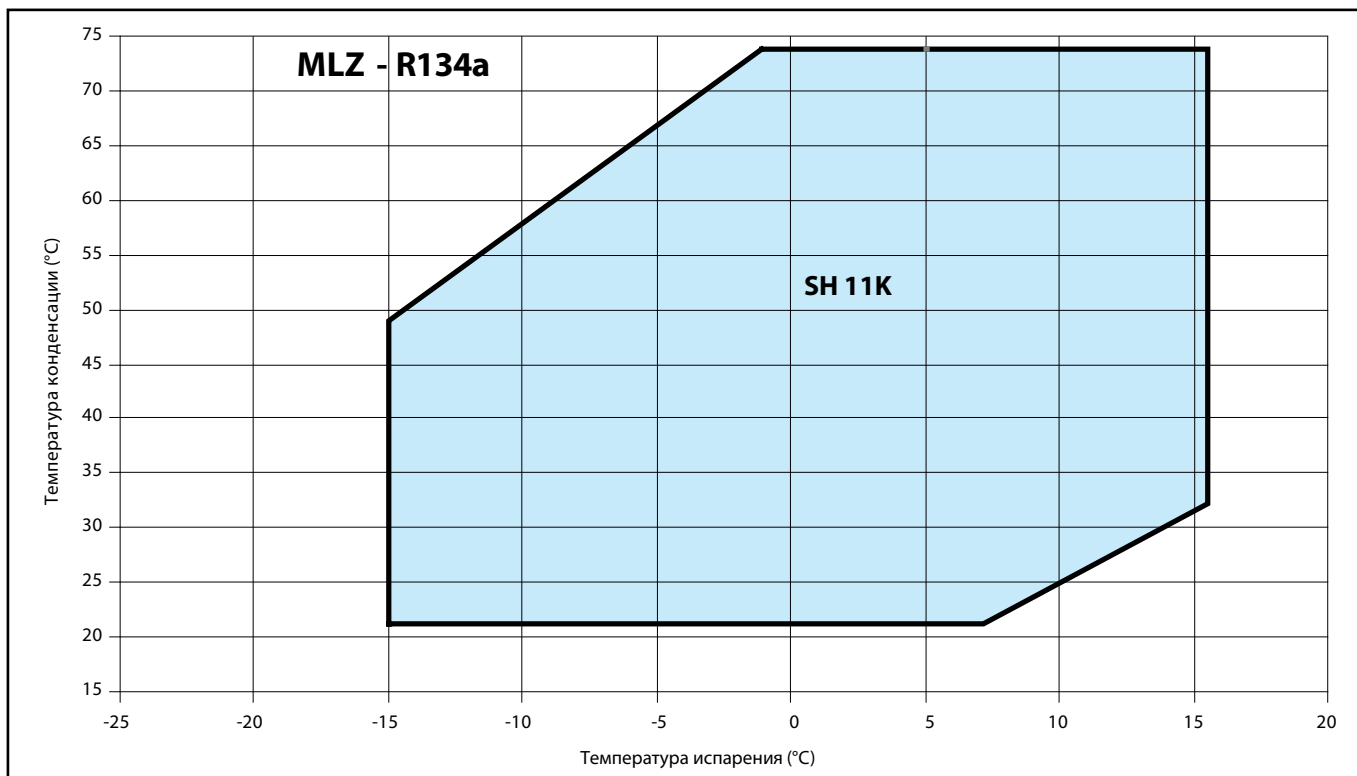
Диапазоны эксплуатации для спиральных компрессоров MLZ / MLM приведены на представленных ниже рисунках, где температуры конденсации и испарения отражают диапазон стабильной работы. В переходных условиях, таких как пуск и размораживание, компрессор в течение коротких периодов может работать за пределами этого диапазона.

На приведенных ниже рисунках показаны рабочие диапазоны MLZ компрессоров с хладагентами R404A/507, R134a и R22. Эксплуатаци-

онные ограничения служат для определения диапазона в пределах которого гарантируется безопасная работа компрессора:

- Максимальная температура газа на линии нагнетания: $+135\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Перегрев на всасывании ниже 5 К не рекомендуется из-за риска выброса жидкости.
- Минимальная и максимальная температура испарения и конденсации в соответствии с диапазонами эксплуатации.





Максимальная температура газа на линии нагнетания

Температура на линии нагнетания зависит в основном от комбинации температуры испарения, температуры конденсации и перегрева газа на линии всасывания. Температуру газа на линии нагнетания необходимо контролировать с помощью изолированной термопары или

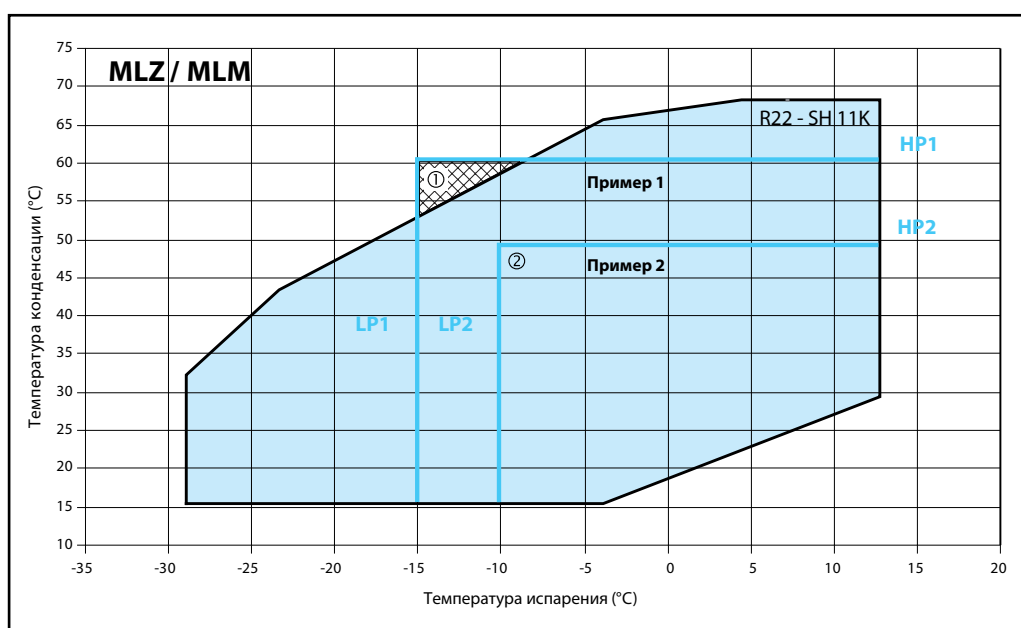
термостата, установленного на линии нагнетания на расстоянии 15 см (6 дюймов) от корпуса компрессора. Максимальная температура газа на линии нагнетания не должна превышать 135 °C (275 °F), когда компрессор работает в пределах установленного рабочего диапазона.

Защита по температуре газа на линии нагнетания (DGT)

Защита по DGT требуется, если уставки реле высокого и низкого давления не обеспечивают защиты компрессора от эксплуатации за пределами его диапазона применения. Ознакомьтесь с представленными ниже примерами, где показано в каких случаях требуется защита по DGT (п°1) и в каких она не требуется (п°2).

Нельзя допускать условий циклического включения компрессора по сигналу термостата на нагнетательном трубопроводе. Постоянная работа компрессора за пределами рабочего диапазона может привести к серьезному повреждению компрессора!

Компанией Данфосс предоставляются дополнительные устройства защиты по DGT: информация на стр. 39.


Пример 1 (R22, SH = 11K)

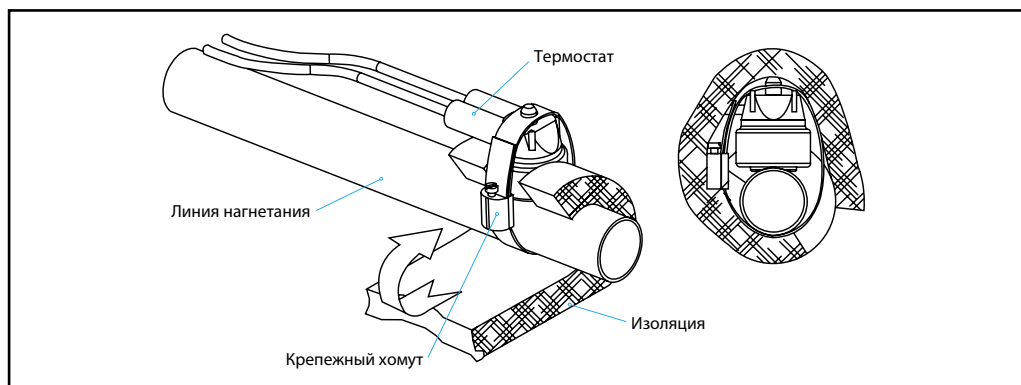
Уставка реле НД: LP1 = 2 бара (g) (-150C)
Уставка реле ВД: HP1 = 23,8 бара (g) (610C)

① Реле НД и ВД не обеспечивают достаточной защиты от эксплуатации за пределами диапазона безопасной работы установки. Защита по DGT необходима, чтобы избежать эксплуатации в заштрихованной зоне.

Пример 2 (R22, SH = 11K)

Уставка реле НД: LP2 = 2,5 бара (g) (-100C)
Уставка реле ВД: HP2 = 17 бар (g) (490C)

② Реле НД и ВД обеспечивают защиту от эксплуатации за пределами диапазона безопасной работы установки. Защита по DGT не требуется.



Защита по высокому и низкому давлению

		R22	R404A	R134a
Диапазон рабочего давления со стороны высокого давления	бар (g)	7.00 – 27.9	7.20 – 27.7	4.90 – 22.1
Диапазон рабочего давления со стороны низкого давления	бар (g)	0.70 – 6.4	1.70 – 7.2	0.64 – 4.0
Уставка защитного реле по максимальному высокому давлению	бар (g)	29.8	29.7	23.6
Уставка защитного реле по минимальному низкому давлению ①	бар (g)	0.50	1.40	0.45
Рекомендуемые уставки реле откачки	бар (g)	На 1,5 бара ниже номинального давления испарения		
Уставка реле откачки по минимальному низкому давлению	бар (g)	0.95	2.00	0.85

① В защитном реле по НД никогда не должно быть временной задержки

Высокое давление на стороне нагнетания

Спиральные компрессоры MLZ/MLM 015-048 для защиты от высокого давления при заблокированном конденсаторе или поврежденном вентиляторе оснащены внутренним клапаном сброса давления (IPRV) (уставка IPRV 32 бара +/- 4 перепад давления по ВД/НД). Тем не менее рекомендуется применение защитного реле высокого давления (ВД).

Спиральные компрессоры MLZ / MLM 058-068-076 не оснащены внутренним клапаном сброса давления, поэтому требуется применение реле высокого давления для выключения компрес-

сора в случае, если давление нагнетания превышает величины указанные в выше приведенной таблице.

Реле высокого давления может быть настроено на более низкое значение в зависимости от применения и условий окружающей среды. Реле ВД следует устанавливать в цепи блокировки или оно должно быть частью устройства ручного возврата в исходное положение для предотвращения циклического включения/выключения компрессора при снижении/повышении давления на стороне нагнетания.

Высокое давление на стороне нагнетания

Рекомендуется применение защитного реле низкого давления (НД). Спиральные компрессоры MLZ/MLM демонстрируют высокую объемную производительность и могут создавать очень низкий вакуум, что может вызывать нестабильную работу и искрение внутри блока. Минимальная уставка защитного реле низкого давления указана в приведенной выше таблице. Для систем работающих без откачки, за-

щитное реле НД должно быть или ручным блокирующим устройством, или автоматическим выключателем, подсоединенным к электрической блокирующей схеме. Уставка реле НД не должна позволять компрессору работать под вакуумом. Уставки реле НД для циклов откачки с автоматическим сбросом также указаны в вышеприведенной таблице.

Ограничение по частоте рабочих циклов

В зависимости от системы, более 12 пусков в час могут сократить срок службы блока двигатель-компрессор. Рекомендуется введение одноминутного перерыва между включениями компрессора.

Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы обеспечивать не менее 2 минут работы компрессора, для обеспечения достаточного охлаждения двигателя после запуска вместе с соответствующим возвратом масла.

Следует учитывать, что в зависимости от конструкции системы время возврата масла может быть разным.

Для ограничения периодических включений/выключений компрессора компания Данфосс рекомендует применение таймера задержки повторного запуска.

Общая информация

Успешное применение спиральных компрессоров зависит от тщательного выбора компрессора для установки. Если компрессор не подходит для системы, он будет работать за

пределами ограничений приведенных в данном руководстве. Как результат – может иметь место низкая производительность, пониженная надежность или то и другое вместе.

Рекомендации по проектированию трубопроводов

Для обеспечения адекватного возврата масла следует использовать проверенные практикой методы проектирования трубопроводов, особенно в условиях минимальной нагрузки, когда особое внимание уделяется размеру и наклону трубопровода идущего от испарителя. Обратные трубопроводы от испарителя следует проектировать таким образом, чтобы они не захватывали масло и препятствовали обратному натеканию масла и хладагента в компрессор во время его остановок.

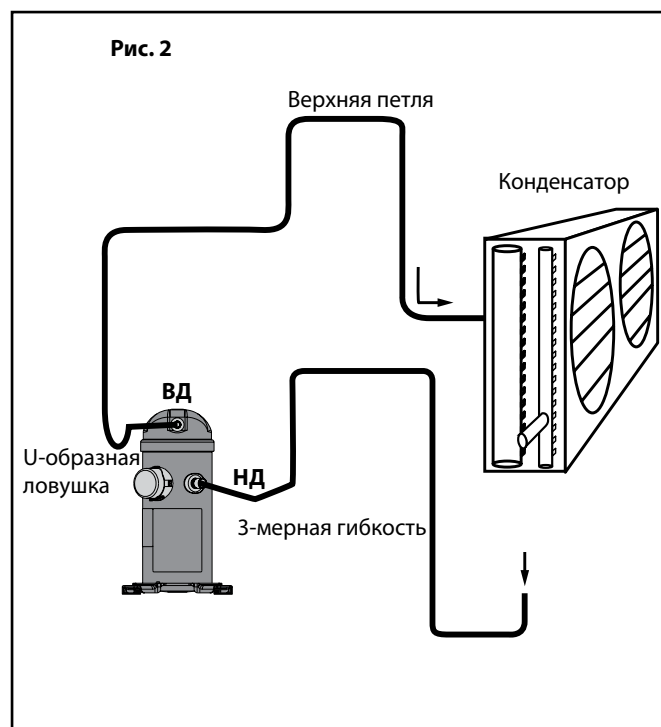
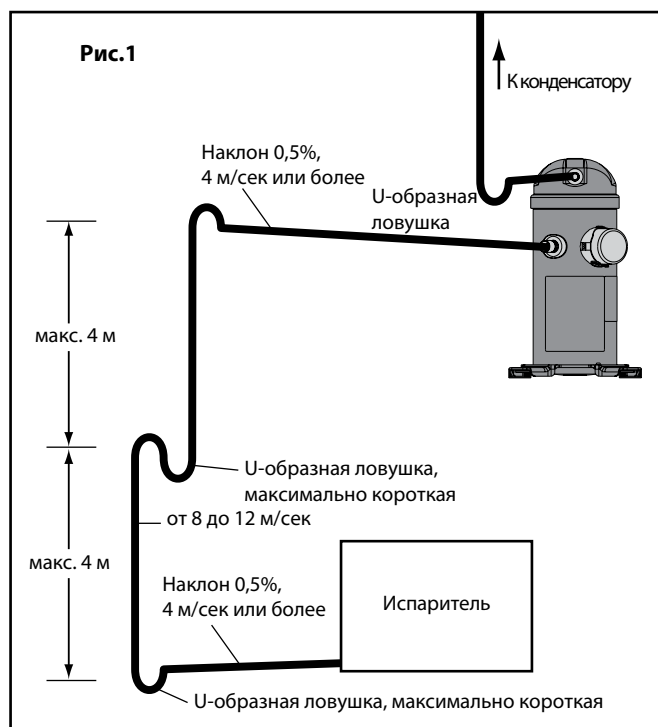
Если испаритель расположен над компрессором, настоятельно рекомендуется введение дополнительного цикла откачки. Если цикл откачки исключается, то на линии всасывания должна быть петля на выходе испарителя для предотвращения натекания хладагента в компрессор во время его остановок.

Если испаритель расположен под компрессором, всасывающий вертикальный трубопровод должен иметь ловушку, для обеспечения возврата масла в компрессор (см. рис.1).

При расположении конденсатора над компрессором необходимо рядом с компрессором расположить U-образную ловушку соответствующего размера, чтобы предотвратить попадание уходящего из компрессора масла обратно на

нагнетательную сторону компрессора во время остановки. Верхняя петля также помогает предотвратить слив конденсированного жидкого хладагента обратно в компрессор при его остановке (см. рис.2). Максимальная разница высот между внутренней и внешней секциями не должна превышать 8 м. Для обеспечения надежности работы компрессора изготовители систем должны применять меры предосторожности для любых установок в случае превышения этих ограничений.

Трубопроводы должны быть спроектированы с учетом адекватной трехмерной гибкости (рис.2). Они не должны соприкасаться с окружающей их конструкцией, кроме случаев установки соответствующего трубопровода с покрытием. Такая защита необходима для снижения избыточной вибрации, которая в конечном счете может привести к повреждению соединения или трубопровода из-за усталостной нагрузки или износа от истирания. Помимо повреждения трубопровода и соединений, избыточная вибрация может передаваться на окружающую конструкцию, а также создавать неприемлемый уровень шума в пределах этой системы (более подробную информацию о шуме и вибрации смотрите в разделе: «Шум и вибрация», стр. 31).



Предельная заправка хладагента

Спиральные компрессоры MLZ/MLM позволяют без особых проблем заполнить компрессор до определенной степени жидким хладагентом. Однако избыточное количество жидкого хладагента в компрессоре отрицательно влияет на срок его эксплуатации. Кроме того, из-за испарений, возникающих в компрессоре и/или во всасывающем трубопроводе вместо испарителя, может понизиться холодопроизводительность установки. Конструкция системы должна предусматривать ограничение количества жидкого хладагента в компрессоре.

Относительно этого, следуйте указаниям приведенным в этом разделе: в первую очередь «необходимым рекомендациям по проектированию трубопровода».

Для быстрой оценки необходимой защиты компрессора относительно заполнения системы используйте приведенные ниже таблицы. Более подробная информация изложена в нижеприведенных параграфах. Относительно каких-либо отклонений от данного руководства обращайтесь в компанию «Данфосс».

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

Ниже показано, когда в зависимости от результатов испытаний требуется применение подогревателей картера, соленоидного вентиля на

линии жидкости, цикла откачки или отделителя жидкости на всасывании.

	НИЖЕ предельной заправки	ВЫШЕ предельной заправки
Сборные блоки	<input checked="" type="checkbox"/> Тест или дополнительные защитные устройства не требуются	ТРЕБ Тест на перетекания жидкого хладагента во время остановки ТРЕБ Тест на выброс жидкого хладагента
Система с удаленным теплообменником	РЕК Тест на перетекания жидкого хладагента во время остановки	ТРЕБ Тест на перетекания жидкого хладагента во время остановки ТРЕБ Тест на выброс жидкого хладагента

РЕК – Рекомендуется **ТРЕБ** – Требуется – Тест или дополнительные защитные устройства не требуются

Примечание: Информация относительно особых условий, таких как низкая температура окружающей среды, работа в условиях низкой нагрузки, или применение пластинчатых паяных теплообменников приведена в соответствующих разделах.

Миграция хладагента во время остановки компрессора

Миграция хладагента при остановке компрессора происходит если компрессор размещен в самой холодной части установки, когда в системе используется капиллярная трубка, или же, когда жидкость может перемещаться в картер компрессора под воздействием силы тяжести. Если в картере накапливается слишком большое количество жидкого хладагента, он будет насыщать масло и создавать условия затопленного пуска: при запуске компрессора хладагент быстро ис-

паряется при резком понижении давления в нижней части корпуса, вызывая вспенивание масла. В экстремальных ситуациях это может привести к слишком большой утечке масла из компрессора, чего следует избегать, так как это приводит к непоправимым повреждениям ввиду возможного отсутствия масла. Спиральные компрессоры MLZ / MLM могут выдерживать случайные затопленные пуски, но только в пределах, установленных для данной системы.

Тестом для оценки риска миграции хладагента во время остановки компрессора является следующее:

- Стабилизировать неработающую систему при температуре окружающей среды 5 °C.
- Поднять температуру окружающей среды до 20 °C и поддерживать ее на протяжении 10 минут.
- Запустить компрессор и контролировать температуру поддона, показания смотрового стекла и уровень шума.

Наличие жидкости в картере легко обнаружить, контролируя через смотровое стекло уровень масла в картере: пена в масляном поддоне указывает на затопленный пуск. Шумный пуск, потеря масла из компрессора и охлаждение картера являются показателями перемещения хладагента. В зависимости от количества перемещаемого хладагента следует принять следующие меры:

- **Подогреватель картера**
- **Соленоидный вентиль на линии жидкости**
- **Цикл откачки**

Подогреватель картера: когда компрессор не работает, температура масла в картере должна поддерживаться на уровне не менее чем на 10 K выше температуры насыщения хладагента на стороне низкого давления. Соблюдение этого требования гарантирует, что жидкий хладагент не будет накапливаться в поддоне. Применение подогревателя картера эффективно 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 окружающей среды ниже -5 °C и скорости ветра свыше 5м/сек для ограничения потерь энергии в окружающую среду рекомендуется теплоизоляция подогревателей.

Предельная заправка хладагента

При использовании спиральных компрессоров компании Данфосс, если заполнение системы не превышает рекомендованного максимального уровня, подогреватели картера не требуются.

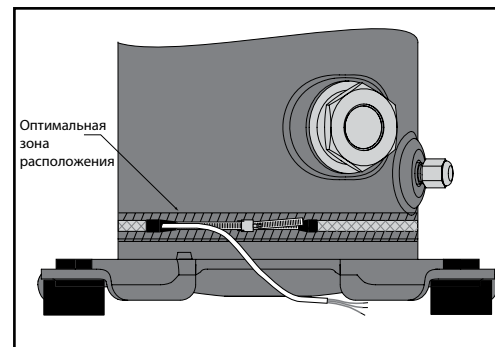
В связи с тем, что не всегда есть возможность контролировать попадания жидкого хладагента в компрессор, применение подогревателя картера рекомендуется для всех систем с удаленными теплообменниками. Кроме того, любая система заполненная хладагентом в количестве, превышающем максимально рекомендованный объем заправки, требует применения подогревателя картера.

Аксессуары для нагревателя картера ленточного типа можно приобрести в компании Данфосс (смотрите страницу 40).

Всегда при выключении компрессора на нагреватель должно быть подано электропитание.

Внимание! Обеспечьте отдельную подачу электропитания подогревателей, чтобы они оставались под напряжением, даже если установка не работает (напр., сезонное отключение).

Рекомендуется, чтобы нагреватель был включен не менее чем за 12 часов до пуска компрессора.



Соленоидный вентиль линии жидкости (LLSV): это очень нужная функция и она может быть во всех типах установок.

LLSV применяется для отсечки жидкого хладагента со стороны высокого давления, предот-

вращая таким образом перетекание хладагента или избыточное натекание в компрессор в нерабочий период. Количество хладагента, остающегося со стороны низкого давления системы может быть затем уменьшено с помощью цикла откачки совместно с использованием LLSV.

Цикл с вакуумированием: как только система достигает заданного установленного значения температуры и близка к выключению на линии жидкости закрывается LLSV. Затем перед остановкой системы реле низкого давления, компрессор откачивает большую часть заправленного хладагента на сторону высокого давления. Этот шаг уменьшает количество хладагента на стороне низкого давления и препятствует перемещению хладагента во время остановки.

Цикл откачки является одним из наиболее эффективных методов защиты от натекания хладагента в нерабочий период.

Рекомендуемые настройки реле низкого давления для проведения вакуумирования указаны на стр. 24. Рекомендуемые монтажные схемы указаны на стр. 17.

При определенных условиях, разгрузочный клапан в компрессорах MLZ / MLM058-076 может полностью не уплотниться и в результате происходят повторные запуски компрессора во время процессов откачки. Поэтому может потребоваться установка плотно закрывающегося обратного клапана.

Тесты цикла с вакуумированием:

- Так как настройка реле откачки находится в пределах диапазона применения, следует проводить испытания для проверки случайных отключений во время переходных состояний (напр., оттаивание, холодный запуск). Если происходит нежелательное отключение

может быть введена задержка срабатывания реле низкого давления при вакуумировании. В этом случае обязательно требуется наличие защитного реле низкого давления без какого-либо таймера задержки.

- Во избежание работы компрессора в режиме коротких циклов, следует при выключенном термореле ограничить количество повторных включений реле давления. Используйте специальный электромонтаж и дополнительное реле, позволяющее осуществлять один цикл вакуумирования.

Вакуумирование позволяет сохранить весь хладагент на стороне высокого давления системы. В унитарных или близко расположенных системах, где заполнение системы хладагентом предполагается как правильное, так и определяемое, при правильном подборе всех компонентов заправка всей системы может сохраняться в конденсаторе во время процесса вакуумирования.

В других установках для сохранения хладагента требуется ресивер жидкости.

Размерам ресивера следует уделить особое внимание. Ресивер должен быть достаточно большим, чтобы вмещать часть заливаемого в систему хладагента, но он не должен быть слишком большим. Большой ресивер приводит к переполнению хладагента при проведении техобслуживания.

Выброс жидкого хладагента

При нормальной работе хладагент входит в компрессор в виде перегретого пара. Выброс жидкого хладагента происходит когда часть входящего в компрессор хладагента находится все еще в жидком состоянии.

Постоянный выброс хладагента приводит к разжижению масла, в экстремальных ситуациях это приводит к недостатку смазки и утечке большого количества масла из компрессора.

Тест на выброс жидкого хладагента – Испытания с повторяющимися выбросами жидкого хладагента следует проводить при TXV пороговых рабочих условиях: большой перепад давлений и минимальная нагрузка на испаритель, одновременно с измерением перегрева на всасывающей стороне, температуры картера и температуры газа на линии нагнетания.

температура газа на нагнетательном трубопроводе будет меньше, чем 35K сверх температуры насыщения на линии нагнетания, это указывает на выброс жидкого хладагента.

Во время работы компрессора наличие выбросов жидкого хладагента можно определить или по температуре масла в картере, или по температуре газа на линии нагнетания. Если в какой-то момент времени во время работы компрессора температура масла в картере станет в пределах 10K или менее сверх температуры насыщения на линии всасывания, или если тем-

Постоянный выброс жидкого хладагента может происходить при неправильном определении параметров, неправильной настройке или неисправности расширяющего устройства, или в случае повреждения вентилятора испарителя, или бло-кировки воздушных фильтров.

Накопитель на всасывающем трубопроводе обеспечивает дополнительную защиту, и как объясняется ниже, может быть использован для решения проблемы постоянных незначительных выбросов жидкого хладагента.

Отделитель жидкости на всасывающем трубопроводе: отделитель жидкости на всасывающем трубопроводе обеспечивает защиту от выброса жидкого хладагента при пуске, во время работы или при размораживании, захватывая жидкий хладагент перед компрессором. Он защищает также от натекания хладагента во время остановки компрессора, обеспечивая дополнительный внутренний свободный объем на стороне низкого давления системы.

Необходимо тщательно определять размеры отделителя жидкости на линии всасывания, учитывая объем заправляемого хладагента, а также скорость газа на линии всасывания. Может случиться, что в зависимости от условий эксплуатации рекомендуемые соединительные патрубки отделителя жидкости могут быть на один размер меньше чем линии всасывания.

Применение в условиях низкой температуры окружающей среды

Пуск при низкой температуре окружающей среды

При низкой температуре окружающей среды ($< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) после пуска давление в конденсаторе может быть настолько низким, что невозможно создать достаточный перепад давления в расширяющем устройстве для подачи необходимого количества хладагента в испаритель.

В результате этого компрессор может перейти в режим работы с глубоким вакуумом, что может привести к выходу его из строя из-за внутреннего искрения и нестабильной работы спиральных элементов. Потому ни при каких условиях компрессор не должен работать в условиях глубокого вакуума. Чтобы исключить возможность такой работы реле низкого давления должно быть настроено в соответствии с рекомендациями, приведенными в таблице на стр. 24.

Своевременное заполнение испарителя и управление перепадом давления могут помочь ослабить эти воздействия.

Низкие перепады давления на расширительном устройстве также могут быть причиной неуправляемого «захвата» хладагента расширяющим устройством, что может вызвать условия помпажа в испарителе с выбросом жидкого хладагента в компрессор. Это явление наиболее отчетливо проявляется в условиях низкой нагрузки, что часто имеет место при низкой температуре окружающей среды.

Работа при низкой температуре окружающей среды

Рекомендуется провести испытание установки и проконтролировать ее работу при минимальной нагрузке и в условиях низкой температуры окружающей среды. Чтобы убедиться в соответствии рабочих характеристик системы следует принять во внимание следующие факторы.

Расширяющее устройство должно быть соответствующего размера, чтобы обеспечивать необходимый контроль за потоком хладагента в испаритель. Клапан слишком большого размера может быть причиной неточного управления. Это соображение особенно важно для систем, где в условиях низкой нагрузки может потребоваться частая циклическая работа компрессоров. Это может вызвать попадание жидкого хладагента в компрессор, если регулирующий вентиль не обеспечивает стабильное управление перегревом хладагента при изменяющихся нагрузках.

Настройка перегрева расширительного устройства должна быть достаточной для обеспечения соответствующих уровней перегрева в периоды низкой нагрузки. Минимально требуемый стабильный перегрев -5K .

Управление давлением на нагнетания при низкой температуре окружающей среды: Существует несколько возможных решений для предотвращения перехода компрессора в режим глубокого вакуума и низкого перепада давления между давлениями на линии всасывания и нагнетания.

В установках с воздушным охлаждением циклическая работа вентиляторов с управлением

по давлению конденсации будет гарантировать, что вентиляторы остаются выключенными до тех пор, пока давление конденсации не достигнет требуемого уровня. Вентиляторы с регулируемой частотой вращения могут также быть использованы для регулирования давления конденсации. То же самое можно осуществлять в установках с водяным охлаждением при помощи клапана расхода воды, управляемого давлением конденсации, гарантируя таким образом, что клапан расхода воды не откроется до тех пор пока давление конденсации не достигнет требуемого уровня.

Минимальное давление конденсации необходимо настраивать в соответствии с минимальной температурой насыщения при конденсации указанной в диапазонах применения.

При очень низкой температуре наружного воздуха, когда испытания показали, что вышеописанные мероприятия не обеспечивают удовлетворительную конденсацию и давление на всасывании, рекомендуется применение клапана регулирования давления нагнетания. **Примечание:** Это решение требует дополнительной заправки хладагента, что может повлечь за собой появление других проблем. Поэтому, рекомендуется применение обратного клапана на линии нагнетания и особое внимание следует уделить при проектировании линии нагнетания.

Дополнительную информацию можно получить в компании Данфосс.

Спиральные и поршневые компрессоры

В отличие от поршневого компрессора, спиральный не имеет мертвого объема.

У него также нет клапана на всасывающем трубопроводе, обеспечивающего падение давления. Как результат, спиральный компрессор обладает высокой объемной производительностью даже при низком давлении на всасывании. В таких системах как ледогенераторы и охлаждающие молочные цистерны, такая высокая

производительность при низкой температуре сокращает время охлаждения.

При переходе с поршневого компрессора на спиральный, выбор всегда следует делать с учетом холодопроизводительности при номинальных значениях рабочего режима установки. Никогда не делайте свой выбор на основании эквивалентного замещения.

Работа компрессора при низкой тепловой нагрузке

Компрессор должен работать некоторый минимальный период времени, гарантирующий достаточное время необходимое для возвра-

та масла в картер компрессора и нормальное охлаждение электродвигателя всасываемым газом.

Паяные пластинчатые теплообменники

Для удовлетворения требований к передаче тепла в паянных пластинчатых теплообменниках требуется очень незначительный внутренний объем. Следовательно, в теплообменнике имеется очень незначительный внутренний объем для извлечения компрессором паров со стороны всасывающего трубопровода. Компрессор может быстро войти в режим глубокого вакуума. Поэтому важно чтобы был правильно выбран размер расширительного устройства и чтобы на расширительном устройстве был достаточный перепад давления, гарантирующий адекватную подачу хладагента в испаритель. Этот аспект требует особого внимания, если работающая установка находится в условиях низкой температуры окружающей среды и низкой нагрузки. Более подробная информация об этих условиях изложена в предыдущих разделах.

Ввиду малого размера паянного пластинчатого теплообменника цикл вакуумирования обычно не требуется. В этом случае линия всасывания, идущая от теплообменника к компрессору должна иметь ловушки, чтобы предотвратить натекание жидкого хладагента в компрессор.

При использовании паянного пластинчатого теплообменника в качестве конденсатора необходимо предусмотреть достаточный свободный объем для накопления нагнетаемого газа, чтобы избежать появления избыточного давления. Для обеспечения этого объема требуется нагнетательный трубопровод длиной не менее 1 метра. Одним из способов уменьшения объема газа на линии нагнетания является подача охлаждающей воды на теплообменник сразу же после пуска компрессора, что помогает устранить перегрев и интенсифицировать процесс конденсации поступающего газа на линии нагнетания.

Водоохлаждающие системы

Помимо остаточной влаги в системе после пуска установки в эксплуатацию, вода может также попасть в охлаждающий контур во время работы системы. Всегда следует избегать наличия воды в системе. Не только потому, что это быстро приводит к электрическим неисправностям, осадкам в картере и коррозии, а в особенности потому, что это может привести к риску серьезных нарушений безопасной работы.

Обычными причинами утечки воды являются коррозия и замерзание.

Коррозия: Материалы используемые в системе должны быть совместимы с водой и защищены от коррозии.

Замерзание: При замерзании воды в лед ее объем увеличивается, что может повредить стенки теплообменника и вызвать течи. Во время периодов выключений вода внутри теплообменников может начать замерзать, если температура окружающей среды опускается ниже 0 °C. В периоды включения могут происходить образования льда если система постоянно работает при очень низкой нагрузке. Следует избегать возникновения обеих ситуаций путем подключения реле давления и термореле на защитном трубопроводе.

Уровень шумов при пуске

Обычно во время переходных процессов при запуске компрессора уровень шума может быть немного выше, чем во время нормальной работы. Спиральные компрессоры MLZ/MLM создают немного повышенный уровень шума во время переходного процесса при запуске. При неправильном электромонтаже 3-фазной модели компрессор будет вращаться в обрат-

ном направлении. При вращении компрессора в обратном направлении слышен характерный неприятный шум. Для устранения обратного вращения следует отключить электропитание и переключить любые два из трех проводников подачи питания на клеммной колодке установки. Никогда не переключайте проводники на клеммах компрессора.

Рабочий уровень шумов

Конструктивные особенности компрессоров MLZ / MLM обеспечивают снижение уровня шумов при работе компрессора.

Уровни шумов в пределах номинальных условий (средняя температура) эксплуатации.

Модель	50 Гц		60 Гц	
	Звуковая мощность (dBA) Без кожуха	Звуковая мощность (dBA) С кожухом	Звуковая мощность (dBA) Без кожуха	Звуковая мощность (dBA) С кожухом
MLZ / MLM 015				
MLZ / MLM 019	65	57	68	60
MLZ / MLM 021	65	57	68	60
MLZ / MLM 026	67	59	70	62
MLZ / MLM 030	70	62	73	65
MLZ / MLM 038	71	63	74	66
MLZ / MLM 045	71	63	74	66
MLZ / MLM 048	72	64	75	67
MLZ / MLM 058	74	66	77	69
MLZ / MLM 066	74	66	77	69
MLZ / MLM 076	74	66	77	69

Уровень шумов при остановке

Компрессоры MLZ / MLM содержат выпускной клапан уникальной конструкции, минимизирующий уровень шумов при остановке.

Это обеспечивает очень низкий уровень шума при выключении.

Источники шума в холодильной системе

Типичный шум и вибрация в холодильных системах, с которым сталкиваются инженеры-разработчики и инженеры по обслуживанию можно разбить по источникам на следующие три категории.

Шум, издаваемый компрессором: Этот шум обычно передается по воздуху.

Механические колебания: Обычно распространяются по деталям установки и конструкции.

Пульсации давления газа: Этот шум имеет тенденцию к перемещению в охлаждающей среде, т. е. в хладагенте.

В нижеприведенных разделах внимание сконцентрировано на причинах и методах ослабления шумов по каждому из вышеупомянутых источников.

Шум, издаваемый компрессором

Издаваемый компрессором шум распространяется по воздуху и звуковые волны идут непосредственно из установки по всем направлениям.

Конструкция спиральных компрессоров MLZ/MLM обеспечивает их бесшумную работу, а генерируемые ими звуковые колебания смещены в диапазон более высоких частот, которые не только легко подавить, но они также и не имеют такой проникающей способности, как звуковые колебания низкой частоты.

Применение звукоизолирующих материалов на внутренних панелях установки является эффективным методом существенного снижения шума выходящего наружу. Убедитесь, что компоненты, которые могут создавать шум/вибрацию внутри установки непосредственно не контактируют с какой-либо неизолированной деталью на стенках установки.

Благодаря уникальной конструкции двигателя с масляным и газовым охлаждением возможна изоляция корпуса компрессора по всему рабочему диапазону.

Механические вибрации

Виброизоляция – это основной метод борьбы с вибрациями в конструкции установки. Конструкция спиральных компрессоров MLZ / MLM обеспечивает минимальный уровень вибраций во время эксплуатации систем охлаждения. Очень эффективным методом уменьшения вибрации, передаваемой компрессором (ами) на установку является применение виброизолирующих резиновых прокладок под опорной плитой компрессора или под рамой многокомпонентной установки. Резиновые прокладки поставляются вместе со всеми MLZ/MLM компрессорами. Если поставляемые с компрессором виброизолирующие резиновые прокладки установлены правильно, вибрация, передаваемая от опорной плиты компрессора на установку, сводится до минимума.

Кроме того, чрезвычайно важно, чтобы рама на которой установлен компрессор имела достаточную массу и жесткость для гашения любых остаточных вибраций, потенциально передаваемых на нее. Трубопроводы должны быть спроектированы таким образом, чтобы не только уменьшать возможность передачи вибраций к другим элементам установки, но и выдерживать воздействие вибрации без каких-либо повреждений. Они также должны быть гибкими во всех трех плоскостях. Более подробная информация о конструкции трубопроводов приведена в разделе под названием “Рекомендации по проектированию трубопроводов” стр.25.

Пульсация давления газа

Спиральные компрессоры MLZ/MLM спроектированы и испытаны таким образом, чтобы гарантировать сведение до минимума пульсаций давления газа для большинства обычных отношений давления в холодильных установках. В установках, где отношение давления находится за пределами типичного диапазона, для обеспечения минимальной

пульсации газа, испытания следует проводить при всех предполагаемых условиях и рабочих конфигурациях. При обнаружении недопустимого уровня пульсаций в линии нагнетания следует установить резонансный глушитель соответствующего объема и массы. Эту информацию можно получить у изготовителя данного компонента.

Каждый компрессор MLZ / MLM отправляется с печатными инструкциями по монтажу. Эти инструкции также можно скачать с нашего веб-

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

Чистота системы

Система охлаждения независимо от типа используемого компрессора будет обеспечивать высокую эффективность и надежность наряду с длительным сроком службы, только в том случае, если система не содержит ничего кроме хладагента и масла, предназначенных для этой системы. Любые другие вещества, попавшие в систему, не способствуют повышению производительности и в большинстве случаев будут крайне отрицательно влиять на работу системы.

Наличие не конденсирующихся веществ и примесей, загрязняющих систему, таких как металлическая стружка, припой и флюсы оказывают отрицательное влияние на срок службы компрессора.

Многие из этих загрязняющих веществ настолько малы, что проходят через сито и могут причинить значительные повреждения в подшипниковом узле. При использовании в MLZ компрессорах высококигроскопического масла PVE необходимо, чтобы оно как можно меньше подвергалось атмосферному воздействию.

Загрязнения холодильной установки в процессе ее сборки могут быть вызваны:

- Продуктами окисления при пайке и сварке,
- Опилками и заусеницами, которые остались при обработке труб,
- Паяльными флюсами,
- Влагой и воздухом.

Перемещение компрессора и хранение

Компрессоры оснащены монтажной проушиной. Эту проушину всегда следует использовать при подъеме компрессора. После установки компрессора подъемную проушину никогда не следует использовать для подъема всей установки. Компрессор требует осторож-

ного обращения и должен быть только в вертикальном положении с максимальным отклонением от вертикали 15°. Хранить компрессор следует при температурных условиях от -35 до 50 °C, защищенным от дождя или воздействия коррозионно-активной атмосферы.

Монтаж компрессора

При монтаже компрессора максимальное отклонение от вертикальной плоскости не должно превышать 7 градусов. Все компрессоры поставляются с 4-мя резиновыми прокладками

и металлическими установочными втулками. Компрессор всегда следует монтировать с использованием этих резиновых прокладок.

Азотная заправка компрессора

Каждый компрессор перед отправкой заполняется номинальным количеством сухого азота в объеме от 0,4 до 0,7 бара и герметически закрывается эластомерными заглушками. При высвобождении азотной заправки заглушки следует осторожно удалить, чтобы избежать потерь масла. Первой удаляется заглушка на

линии всасывания, а затем заглушка на линии нагнетания. Во избежание попадания влаги в компрессор заглушки удаляются только перед самым подсоединением компрессора к установке. При удаленных заглушках чтобы избежать утечки масла компрессор необходимо удерживать в вертикальном положении.

Процедура пайки труб

Не сгибайте нагнетательные или всасывающие трубопроводы компрессора и не прилагайте усилий при соединении системы трубопроводов с патрубками компрессора, так как это

увеличит напряженности, которые являются потенциальной причиной повреждений. Рекомендуемые процедуры пайки и материал описаны на следующей странице.

Припой

Для медных патрубков на всасывающем и нагнетательном трубопроводах следует применять медно-фосфорный твердый припой. Приемлемы также Sil-Fos® и другие твердые припои, содержащие серебро.

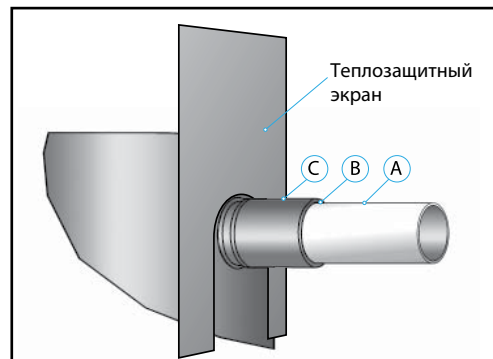
Если для пайки требуется флюс, используйте припой с флюсовым покрытием или флюсовой сердцевинкой. Чтобы избежать загрязнения системы не наносите флюс кисточкой.

Подсоединение компрессора к системе

При пайке патрубков компрессора не перегревайте корпус компрессора, так как избыточный перегрев может привести к серьезному повреждению некоторых внутренних деталей. Настоятельно рекомендуется применение теплового экрана и/или теплопоглощающей смеси. При пайке всасывающего и нагнетательного патрубков рекомендуется следующий порядок действий:

- Убедиться, что к компрессору не подсоединены никакие электрические провода.
- Защитить клеммную коробку и окрашенные поверхности компрессора от повреждения факелом горелки (см. рисунок).
- Используйте только чистые медные трубы, предназначенные для холодильных установок и выполните очистку всех стыковочных соединений.
- Для предотвращения окислительных процессов и уменьшения вероятности воспламенения продувать компрессор азотом. Оставляйте компрессор открытым только на ограниченное время.
- При пайке рекомендуется применять горелку с двумя наконечниками.
- Равномерно подавайте тепло к участку А пока он не достигнет температуры пайки. Затем переместите горелку к участку В пока и он не достигнет температуры пайки, а затем начните подавать твердый припой. Равномерно перемещайте горелку вокруг стыка, подавая достаточное количество твердого припоя и заставляя его растечься вокруг стыка.
- Переместить горелку на участок С только на время достаточное чтобы припой мог затечь в зазоры стыка, но не мог попасть в компрессор.
- После окончания пайки удалите с места стыка оставшийся флюс проволочной щеткой или влажной тканью. Остатки флюса могут вызвать коррозию трубопроводов.

Убедитесь, что флюс не попал в трубопроводы и компрессор. Флюс обладает кислотными свойствами, что может серьезно повредить внутренние детали компрессора и систему.



Масло PVE, используемое в MLZ компрессорах, чрезвычайно гигроскопично и быстро поглощает влагу из воздуха. Поэтому компрессор нельзя оставлять на долгое время открытым к атмосферному воздействию. Заглушки, установленные на патрубки компрессора, удаляются непосредственно перед припайванием компрессора к системе.

Внимание! Перед отсоединением компрессора или какого либо агрегата системы удалите хладагент как со стороны высокого, так и низкого давления системы. Если этого не сделать, обслуживающий персонал может получить серьезные травмы. Чтобы убедиться, что давление в системе сравнялось с атмосферным давлением, используйте манометры.

Более подробную информацию о материалах, необходимых для пайки, можно получить у производителя.

Осушка вакуумированием и удаление влаги

Влага препятствует устойчивой работе компрессора и всей системы охлаждения.

Воздух и вода сокращают срок службы компрессора и увеличивают давление конденсации, что приводит к крайне высоким температурам на линии нагнетания, что ухудшает смазывающие свойства масла. Воздух и вода также увеличивают опасность образования кислот, усиливающих процесс осаждения меди. Все эти явления могут привести к электрическому и механическому повреждению компрессора.

Исходя из этого, важно провести вакуумную осушку системы для удаления всей оставшейся влаги из трубопроводов после сборки.

Компрессоры MLZ и MLM поставляются с уровнем влаги < 100 ppm. Требуемый уровень влаги в системе после вакуумной осушки должен быть < 100 ppm для систем с компрессорами MLZ и < 300 ppm для систем с компрессорами MLM.

- Никогда не используйте компрессор для осушки системы.
- Подсоединяйте вакуумный насос, как к стороне низкого давления, так и к стороне высокого давления.
- Откачку системы производите до давления (абсолютного) порядка 500 мкм Hg (0,67 мбар).
- Не используйте мегомметр, не подавайте напряжение на компрессор пока он под вакуумом, так как это может привести к внутренним повреждениям.

Фильтры-осушители на линии жидкости

В данном случае требуется правильное определение размера и типа фильтра-осушителя. Важными критериями для выбора являются: производительность фильтра-осушителя по воде, производительность системы охлаждения и объем заправки хладагента. Компания Данфосс рекомендует для компрессоров MLM (R22 с алкилбензолным маслом) фильтры-осушители DCL (твердый сердечник) и фильтры-осушители DML (100% молекулярное сито) для компрессоров MLZ (R404A, R507, R134a, R22) с маслом PVE.

Для обслуживания эксплуатируемых установок, где возможно образование кислот, рекомендуется применять изготавливаемый компанией

«Данфосс» фильтр-осушитель DCL с твердым сердечником, содержащий активированный оксид алюминия.

После сгорания двигателя необходимо снять и заменить фильтр-осушитель на линии жидкости и установить изготавливаемый компанией «Данфосс» фильтр-осушитель типа DAS соответствующей производительности, используемый при сгорании двигателя. Относительно правильного применения фильтра-осушителя на линии жидкости, используемого при сгорании двигателя, смотрите техническую информацию и инструкции на фильтр-осушитель DAS.

Заправка хладагента

Рекомендуется заправку системы хладагентом выполнять по методу взвешенной заправки, добавляя хладагент со стороны высокого давления системы. Не превышайте рекомендованного объема заправки установки и никогда не заправляйте жидкий хладагент со стороны низкого давления.

Вакуум или заправка с одной стороны может закупорить спирали и привести к невозможности пуска компрессора. При обслуживании перед пуском компрессора всегда следует убедиться, что LP/HP давления сбалансированы.

Всегда придерживайтесь всех правительственных постановлений, касающихся требований к хладагенту и его хранению.

Сопrotивление изоляции и электрическая прочность диэлектрика

Сопrotивление изоляции при измерении мегомметром с приложением 500 вольт постоянного тока должно быть выше 1 мегома.

Двигатель каждого компрессора испытывается на заводе-изготовителе с подачей высокого напряжения (высокое испытательное напряжение), которое превышает требования UL как по потенциалу, так и по длительности. Ток утечки должен быть менее 0,5 мА.

Спиральные компрессоры MLZ/MLM сконструированы с компрессионным механизмом, расположенным сверху корпуса и двигателем внизу. В результате двигатель может быть частично погружен в хладагент и масло. Присутствие хладагента вокруг обмоток двигателя снижает их сопротивление относительно заземления и

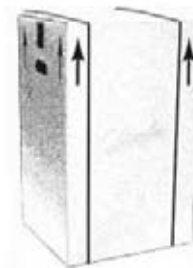
увеличивает показатели тока утечки. Эти показатели не указывают на повреждение компрессора и не должны вызывать беспокойства.

При испытании сопротивления изоляции компанией «Данфосс» рекомендуется, чтобы система сначала была запущена на короткое время в работу для распределения хладагента по всей системе. После этого короткого запуска следует повторно проверить сопротивление изоляции компрессора или ток утечки.

Никогда не включайте выключатель или не меняйте предохранитель без предшествующей проверки замыкания на массу (короткое замыкание на землю). Будьте внимательны услышав звуки искрения внутри компрессора.

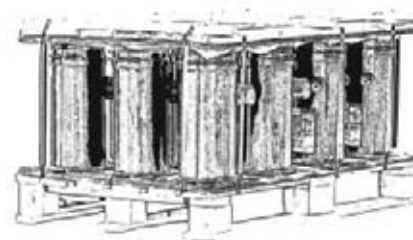
Упаковка

Индивидуальная упаковка Компрессоры упаковываются отдельно в картонную коробку. Они могут быть заказаны в любом количестве. Минимальное количество заказа = 1. Компания Данфосс поставляет такие компрессора на паллетах в количестве от 6 до 9 штук, в соответствии с нижеприведенной таблицей.



- В каждой коробке также содержатся следующие аксессуары:
- 4 резиновые втулки
- 4 комплекта самонарезающих американских винтов, шайбы и гильзы
- 4 дополнительные гильзы
- 1 винт для подключения заземления
- В зависимости от модели и типа отгрузки в комплект может быть включен рабочий конденсатор (см. таблицу).

Промышленная упаковка Компрессоры не упаковываются отдельно, а отгружаются все вместе на одной паллете. Они могут быть заказаны только в количестве полных паллет, содержащих 12 или 16 компрессоров, в соответствии с приведенной ниже таблицей.



Каждая промышленная упаковка на паллете содержит следующие аксессуары:

- 4 резиновых втулки на компрессор
- 4 гильзы на компрессор

Описание упаковки

	Номер кода	Американские паллеты Оптимизированные для погрузки в морские контейнеры		Паллеты компании Данфосс Оптимизированные для погрузки в морские контейнеры и Европейские складские стеллажи	
		120U....		121U....	
		Промышленная упаковка	Отдельная упа- ковка	Промышленная упаковка	Отдельная упа- ковка
	Компрессоров на паллету	16	9*	12	6*
	Стационарное штабелирование паллет **	4	4	4	4
Отгружаемые аксессуары	Рабочий конденсатор (для однофазных моделей)	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	В комплекте
	Винт для подключения заземления	Отсутствует	В комплекте	В комплекте	В комплекте
	4 резиновых втулки на компрессор	В комплекте	В комплекте	В комплекте	В комплекте
	4 комплекта самонарезающих американских винтов + шайб + гильз на компрессор	Отсутствует	В комплекте	Отсутствует	В комплекте
	4 дополнительных гильз на компрессор	В комплекте	В комплекте	В комплекте	В комплекте

* Количество указано для полных паллет. Отдельные упаковки могут быть заказаны по 1.

** Разрешается штабелирование только полных паллет с идентичными изделиями на паллете.

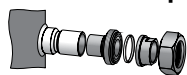
	Компрессоры	Вариант модели	Патрубки	Особенности	Отдельная упаковка		Промышленная упаковка		
					Код 4	Код 5	Код 4	Код 5	
Модели MLZ	Паллета США	MLZ015	T	P	9	120U8002	120U8024	120U8001	120U8023
		MLZ019	T	P	9	120U8004	120U8026	120U8003	120U8025
		MLZ021	T	P	9	120U8006	120U8028	120U8005	120U8027
		MLZ026	T	P	9	120U8008	120U8030	120U8007	120U8029
		MLZ030	T	C	9	120U8010	120U8032	120U8009	120U8031
		MLZ038	T	C	9	120U8012	120U8034	120U8011	120U8033
		MLZ045	T	C	9	120U8014	120U8013		
		MLZ048	T	C	9	120U8016		120U8015	
		MLZ058	T	C	9	120U8018		120U8017	
		MLZ066	T	C	9	120U8020		120U8019	
	MLZ076	T	C	9	120U8022		120U8021		
	Паллета Данфосс	MLZ015	T	P	9	121U8002	121U8024	121U8001	121U8023
		MLZ019	T	P	9	121U8004	121U8026	121U8003	121U8025
		MLZ021	T	P	9	121U8006	121U8028	121U8005	121U8027
		MLZ026	T	P	9	121U8008	121U8030	121U8007	121U8029
		MLZ030	T	C	9	121U8010	121U8032	121U8009	121U8031
		MLZ038	T	C	9	121U8012	121U8034	121U8011	121U8033
		MLZ045	T	C	9	121U8014		121U8013	
		MLZ048	T	C	9	121U8016		121U8015	
		MLZ058	T	C	9	121U8018		121U8017	
MLZ066		T	C	9	121U8020		121U8019		
MLZ076	T	C	9	121U8022		121U8021			
Модели MLM	Паллета США	MLM015	T	P	9	120U8072	120U8094	120U8071	120U8093
		MLM019	T	P	9	120U8074	120U8096	120U8073	120U8095
		MLM021	T	P	9	120U8076	120U8098	120U8075	120U8097
		MLM026	T	P	9	120U8078	120U8100	120U8077	120U8099
		MLM030	T	C	9	120U8080	120U8102	120U8079	120U8101
		MLM038	T	C	9	120U8082	120U8104	120U8081	120U8103
		MLM045	T	C	9	120U8084		120U8083	
		MLM048	T	C	9	120U8086		120U8085	
		MLM058	T	C	9	120U8088		120U8087	
		MLM066	T	C	9	120U8090		120U8089	
MLM076	T	C	9	120U8092		120U8091			

Рабочие конденсаторы для схемы PSC


Тип	Код	Описание	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
70 мкФ	120Z0051	Рабочий конденсатор 70 мкф для монтажной схемы PSC, двигатель с кодом напряжения 5 – 220-240В / 1 / 50Гц	MLZ015-019-021-026	Групповая тара	10
50 мкФ	8173233	Рабочий конденсатор 50 мкф для монтажной схемы PSC, двигатель с кодом напряжения 5 – 220-240В / 1 / 50Гц	MLZ030	Групповая тара	10
55 мкФ	8173234	Рабочий конденсатор 55 мкф для монтажной схемы PSC, двигатель с кодом напряжения 5 – 220-240В / 1 / 50Гц	MLZ038-045-048	Групповая тара	10

Пусковые конденсаторы и пусковые реле для схемы CSR


Тип	Код	Описание	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
145-175 мкФ	120Z0399	Пусковой конденсатор 145-175 мкф для монтажной схемы CSR, двигатель с кодом напряжения 5 – 220-240В / 1 / 50Гц	MLZ015-019-021-026	Групповая тара	10
161-193 мкФ	120Z0040	Пусковой конденсатор 161-193 мкф для монтажной схемы CSR, двигатель с кодом напряжения 5 – 220-240В / 1 / 50Гц	MLZ030	Групповая тара	10
88-108 мкФ	8173001	Пусковой конденсатор 88-108 мкф для монтажной схемы CSR, двигатель с кодом напряжения 5 – 220-240В / 1 / 50Гц	MLZ038-045-048	Групповая тара	10
RVA9CKL	120Z0393	Пусковое реле для монтажной схемы CSR, двигатель с кодом напряжения 5 – 220-240В / 1 / 50Гц	MLZ015-019-021-026	Групповая тара	10
RVA3EKL	120Z0394	Пусковое реле для монтажной схемы CSR, двигатель с кодом напряжения 5 – 220-240В / 1 / 50Гц	MLZ030	Групповая тара	10
RVA4GKL	120Z0395	Пусковое реле для монтажной схемы CSR, двигатель с кодом напряжения 5 – 220-240В / 1 / 50Гц	MLZ038-045-048	Групповая тара	10

Комплекты переходников пайка-ротолок


Тип	Код	Описание	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
	120Z0126	Комплект переходников пайка-ротолок (1-1/4" ~ 3/4"), (1" ~ 1/2")	MLZ015-019-021-026	Групповая тара	6
	120Z0127	Комплект переходников пайка-ротолок (1-1/4" ~ 7/8"), (1" ~ 1/2")	MLZ030-038-045	Групповая тара	6
	120Z0128	Комплект переходников пайка-ротолок (1-1/4" ~ 7/8"), (1-1/4" ~ 3/4")	MLZ048	Групповая тара	6
	120Z0129	Комплект переходников пайка-ротолок (1-3/4" ~ 1-1/8"), (1-1/4" ~ 7/8")	MLZ058-066-076	Групповая тара	6

Переходник пайка-ротолок


Тип	Код	Описание	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
	120Z0366	Переходник пайка-ротолок (1-1/4" ~ 3/4")	MLZ015-019-021-026 всасывание	Групповая тара	10
	120Z0367	Переходник пайка-ротолок (1-1/4" ~ 7/8")	MLZ030-038-045-048 всасывание	Групповая тара	10
	81730364	Переходник пайка-ротолок (1-3/4" ~ 1-1/8")	MLZ058-066-076 всасывание	Групповая тара	10
	120Z0365	Переходник пайка-ротолок (1" ~ 1/2")	MLZ015-019-021-026-030-038-045 нагнетание	Групповая тара	10
	120Z0366	Переходник пайка-ротолок (1-1/4" ~ 3/4")	MLZ048 нагнетание	Групповая тара	10
	120Z0367	Переходник пайка-ротолок (1-1/4" ~ 7/8")	MLZ058-066-076 нагнетание	Групповая тара	10

Подогреватели картера


Тип	Код	Описание	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
	120Z5037	Ленточный подогреватель картера , 70 Вт, 240 В	MLZ/MLM 015-019-021-026	Групповая тара	6
	120Z5040	Ленточный подогреватель картера , 70 Вт, 240 В		Групповая тара	6
	120Z5038	Ленточный подогреватель картера , 70 Вт, 460 В		Групповая тара	6
	120Z5039	Ленточный подогреватель картера , 70 Вт, 575 В		Групповая тара	6
	120Z0059	Ленточный подогреватель картера , 65 Вт, 230 В	MLZ/MLM030-038-045-048 -058-066-076	Групповая тара	6
	120Z5011	Ленточный подогреватель картера , 70 Вт, 230 В		Групповая тара	6
	120Z0060	Ленточный подогреватель картера , 65 Вт, 400 В		Групповая тара	6
	120Z5012	Ленточный подогреватель картера , 70 Вт, 460 В		Групповая тара	6
	120Z5013	Ленточный подогреватель картера , 70 Вт, 575 В		Групповая тара	6

Защита по температуре нагнетания


Тип	Код	Описание	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
	7750009	Комплект термостата на линии нагнетания	Все модели	Групповая тара	10
	7973008	Комплект термостата на линии нагнетания	Все модели	Промышленная упаковка	50

Масло


Тип	Код	Описание	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
320HV	120Z5034	Масло PVE, банка 1 литр	MLZ	Отдельная упаковка	1

Элементы крепления


Тип	Код	Описание	Применение	Упаковка	Кол-во в упаковке
	120Z5017	Монтажная резиновая прокладка	Все модели	Отдельная упаковка	1
	120Z5014	Монтажная гильза	Все модели	Отдельная упаковка	1
	120Z5031	Монтажный комплект, содержащий 1 винт, 1 гильзу, 1 шайбу.	Все модели	Отдельная упаковка	1
	120Z5005	Монтажный комплект для 1-го спирального компрессора, содержащий 4 резиновые прокладки, 4 гильзы, 4 винта , 4 шайбы	Все модели	Отдельная упаковка	1

Номенклатура изделий компании Данфосс для холодильной промышленности и систем кондиционирования воздуха

Danfoss Refrigeration & Air Conditioning – это мировой производитель, занимающий ведущее положение в области производства холодильного оборудования для промышленности, торговли и супермаркетов, а также систем кондиционирования воздуха и климатических установок.

Наша деятельность сфокусирована на изготовлении качественных изделий, компонентов и систем, повышающих производительность и снижающих общую стоимость затрат на обслуживание, что является ключевым моментом для существенной экономии.



Автоматика для торговых холодильных установок



Автоматика для промышленных холодильных установок



Электронные устройства управления



Промышленная автоматика



Компрессоры для бытовых применений



Компрессоры для коммерческих применений



Агрегаты



Термостаты



Паяные пластинчатые теплообменники