

1	Инструкции по безопасности	1
1.1	Разъяснения пиктограмм	1
1.2	Обязательные нормы безопасности	1
1.3	Инструкции.....	2
2	Описание продукта	2
2.1	Общая информация о компрессорах Copeland Scroll™	2
2.2	Структура документа	2
2.3	Обозначения.....	3
2.4	Рабочие диапазоны	3
2.4.1	<i>Разрешенные хладагенты и масла</i>	<i>3</i>
2.4.2	<i>Рабочие диапазоны.....</i>	<i>4</i>
3	Монтаж	5
3.1	Транспортировка, хранение и монтаж	5
3.1.1	<i>Транспортировка и хранение</i>	<i>5</i>
3.1.2	<i>Подъем и перемещение.....</i>	<i>5</i>
3.1.3	<i>Монтаж и размещение компрессора.....</i>	<i>5</i>
3.1.4	<i>Вибропоглощающие опоры.....</i>	<i>5</i>
3.2	Процедура пайки.....	6
3.3	Copeland Scroll™ компрессоры с впрыском жидкости.....	7
3.3.1	<i>Особенности для компрессоров ZF09K4E... ZF18K4E.....</i>	<i>7</i>
3.3.2	<i>Особенности для компрессоров ZF24K4E... ZF48K4E.....</i>	<i>8</i>
3.4	Copeland Scroll™ компрессоры с впрыском пара.....	8
3.5	Запорные вентили и адаптеры	9
3.6	Отделители жидкости	10
3.7	Фильтры	10
3.8	Гасители пульсаций.....	10
3.9	Шум и вибрация всасывающего трубопровода.....	10
4	Электрические соединения	12
4.1	Общие рекомендации	12
4.2	Схемы подключения	12
4.2.1	<i>Клеммная коробка</i>	<i>14</i>
4.2.2	<i>Типы электродвигателей</i>	<i>14</i>
4.2.3	<i>Защитные устройства</i>	<i>14</i>
4.2.4	<i>Токовое реле для компрессоров с впрыском жидкости или пара</i>	<i>14</i>
4.2.5	<i>Подогреватели картера</i>	<i>14</i>
4.3	Уставки реле давления.....	15
4.3.1	<i>Реле высокого давления</i>	<i>15</i>
4.3.2	<i>Реле низкого давления</i>	<i>15</i>
4.3.3	<i>Внутренний предохранительный клапан</i>	<i>15</i>
4.4	Защита по температуре нагнетания.....	15

4.5	Защита электродвигателя	16
4.6	Фазировка	17
4.7	Функциональная проверка защитных устройств и дефектация	17
4.8	Высоковольтные испытания	18
5	Пуск и работа	19
5.1	Испытание на прочность	19
5.2	Испытание на герметичность.....	19
5.3	Вакуумирование	19
5.4	Процедура заправки	19
5.5	Проверки перед пуском	20
5.6	Направление вращения.....	20
5.7	Пуск	21
5.8	Работа под вакуумом.....	21
5.9	Температура корпуса.....	21
5.10	Цикл откачки	21
5.11	Минимальное время работы.....	21
5.12	Шум при остановке.....	22
6	Обслуживание и ремонт.....	23
6.1	Замена хладагент	23
6.2	Вентили Rotalock.....	23
6.3	Замена компрессора.....	23
6.3.1	<i>Замена компрессора</i>	<i>23</i>
6.3.2	<i>Пуск нового или замененного компрессора</i>	<i>23</i>
6.4	Применяемые масла и замена	24
6.5	Замена компонентов системы	24
7	Демонтаж и утилизация.....	25

1 Инструкции по безопасности

Компрессоры Copeland Scroll™ сконструированы в соответствии с действующими в Европе и США стандартами безопасности. Особенный акцент сделан на безопасности персонала. Некоторых опасностей избежать нельзя.

Эти компрессоры предназначены для установки в системы согласно инструкции ЕС для машиностроения. Они могут быть допущены к обслуживанию, только если установлены в системы по инструкции и в соответствии с законодательством. Для соответствия стандартам обратитесь к Декларации производителя, доступной по запросу.

Эти инструкции необходимо сохранять на протяжении всего срока службы компрессора.

Вам настоятельно рекомендуется следовать этим инструкциям по безопасности.

1.1 Разъяснения пиктограмм

 <p>Предупреждение Эта пиктограмма обозначает инструкции, чтобы избежать повреждения имущества и вреда здоровью.</p>	 <p>Предостережение Эта пиктограмма обозначает инструкции, чтобы избежать повреждения имущества или вреда здоровью.</p>
 <p>Высокое напряжение Эта пиктограмма обозначает действия с опасностью удара током.</p>	 <p>Важно Эта пиктограмма обозначает инструкции, чтобы избежать поломки компрессора.</p>
 <p>Опасность загорания или обморожения Эта пиктограмма обозначает действия с опасностью получения ожога или обморожения.</p>	<p>Внимание Это слово указывает рекомендацию для более простого выполнения.</p>
 <p>Опасность взрыва Эта пиктограмма обозначает действия с опасностью взрыва.</p>	

1.2 Обязательные нормы безопасности

- Холодильные компрессоры должны использоваться только по их прямому назначению.
- Устанавливать, подключать и обслуживать это оборудование имеет право только квалифицированный и имеющий соответствующее разрешение персонал.
- Электрические подключения должны производиться специализированным персоналом.
- Должны соблюдаться все принятые стандарты электрического и гидравлического подключения оборудования.



Используйте персональное защитное оборудование. Необходимо пользоваться безопасными очками, перчатками, защитной одеждой, безопасными ботинками и касками там, где это необходимо.

1.3 Инструкции



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поломка системы! Вред здоровью! Никогда не устанавливайте систему и не оставляйте ее без присмотра, если система не заправлена, заправлена только избыточным давлением сухого воздуха, если сервисные вентили закрыты, а электропитание не заблокировано.

Поломка системы! Вред здоровью! Используйте только разрешенные хладагенты и масла.



Высокая температура кожуха! Ожог! Не дотрагивайтесь до кожуха компрессора, пока он не остынет. Используйте защитные материалы, чтобы избежать контакта. Блокируйте и обозначайте доступные места.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Перегрев! Повреждение подшипников! Не эксплуатируйте компрессор без хладагента или без подсоединения к системе.



ВАЖНО

Повреждение при транспортировке! Поломка компрессора! Используйте оригинальную упаковку. Избегайте толчков и переворачивания.

2 Описание продукта

2.1 Общая информация о компрессорах Copeland Scroll™

С 1979 года Emerson Climate Technologies развивает спиральную технологию. Спиральный компрессор является самым эффективным и надежным компрессором, разработанным когда-либо для систем кондиционирования и для холодильных установок.

Данный документ имеет отношение ко всем вертикальным одиночным компрессорам Copeland Scroll™ для применения в холодильных системах моделей ZB15K*...ZB220K*, ZS21K*...ZS11M* и ZF09K*...ZF48M*, включая компрессоры с впрыском пара ZF13KVE...ZF48KVE.

Эти компрессоры имеют один спиральный блок, приводимый в движение однофазным или трехфазным электродвигателем. Спиральный блок установлен в верхней части ротора электродвигателя. Ротор находится в вертикальном положении.

2.2 Структура документа

Эта инструкция выпущена, чтобы пользователь мог обеспечить безопасный монтаж, запуск, работу и обслуживание спиральных компрессоров.

Эта инструкция не заменяет экспертизу системы, которую должен проводить ее изготовитель.

2.3 Обозначения

Маркировка содержит следующую техническую информацию о компрессоре:

ZB 56K C E - TWD - 551

	варианты исполнения корпуса компрессора
	версия электродвигателя
	Тип масла: E = синтетика; отсутствие = минеральное
	Затяжка [Нм]
	номинальная производительность [BTU/h] при 60 Гц и стандартных условиях ARI
	Хладагенты, диапазон: для высоких/средних температур кипения B = среднетемп.*; S = среднетемп.* F = низкотемп.**
семейство компрессоров: Z = Спиральный компрессор	

* ARI Условия среднетемпературные: R404A

температура кипения	-6.67°C	переохлаждение жидкости 0 К
температура конденсации	48.90°C	окружающая температура 35°C
перегрев газа на всасывании	18.33 К	

** ARI Условия низкотемпературные: R404A

температура кипения	-31.67°C	переохлаждение жидкости 0 К
температура конденсации	40.56°C	окружающая температура 35°C
перегрев газа на всасывании	18.33 К	

2.4 Рабочие диапазоны

2.4.1 Разрешенные хладагенты и масла



ВАЖНО

При использовании зеотропных смесей с температурным скольжением (R407C) необходимо быть особенно внимательным при настройке уставок давления и перегрева.

Информацию об объеме заправляемого масла можно получить из каталогов для компрессоров Copeland Scroll™ и программного обеспечения Copeland®.

Компрессоры	ZB	ZS, ZF	ZFKVE
Разрешенные хладагенты	R404A, R407C, R134a, R22	R404A, R134a, R22	R404A
Стандартные масла Copeland Brand Products	Emkarate RL 32 3MAF		
Сервисные масла	Emkarate RL 32 3MAF, Mobil EAL Arctic 22 CC		

Таблица 1

2.4.2 Рабочие диапазоны

Далее показаны рабочие диапазоны только для R404A. Информацию для других хладагентов смотрите в программе подбора компрессоров и на сайте www.emersonclimate.eu.

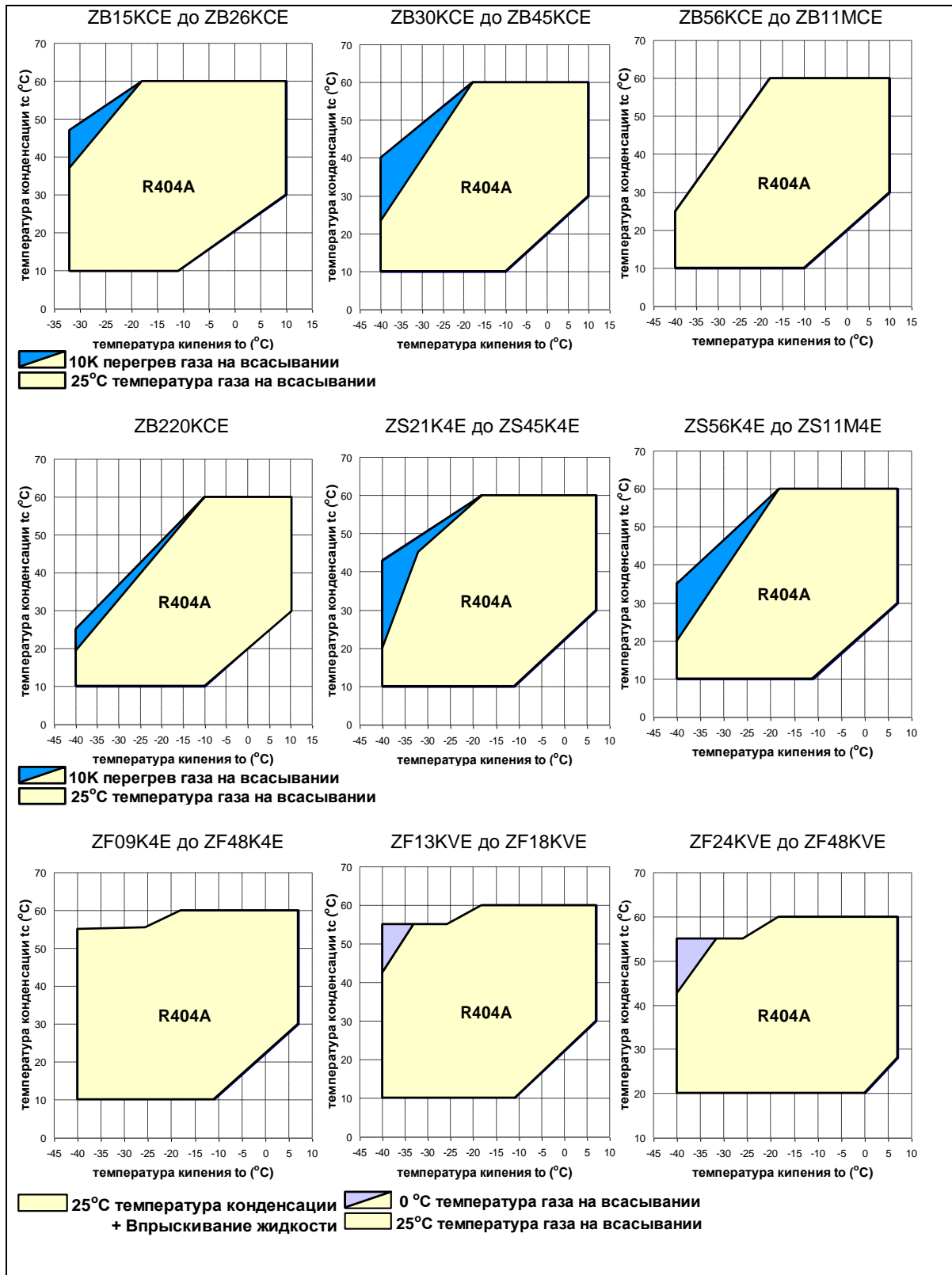


Рис 1: Рабочие диапазоны компрессоров на R404A

3 Монтаж



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Высокое давление! Возможно повреждение кожи и глаз! Будьте осторожны при разгерметизации соединений под давлением

3.1 Транспортировка, хранение и монтаж

3.1.1 Транспортировка и хранение



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск падения! Личные повреждения! Перемещение компрессоров только при помощи соответствующего их весу механического или ручного оборудования. Только в вертикальном положении. Штабелирование при хранении и перевозке с верхним ярусом не более 300 кг. Не ставьте одиночные коробки друг на друга. Держите упаковку всегда сухой.

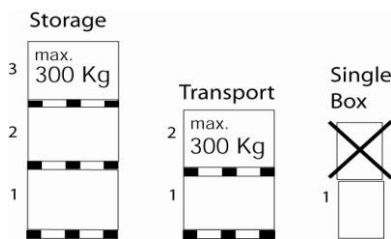


Рис 2

3.1.2 Подъем и перемещение



ВАЖНО

Повреждение при перемещении! Поломка компрессора! Использовать для перемещения компрессоров только рэм-скобы. Использование для перемещения всасывающего или нагнетательного патрубков может повредить компрессор или привести к утечке.

Сохраняйте вертикальное положение компрессора при перемещении, по возможности. Первой должна быть удалена заглушка нагнетательного патрубка, чтобы сбросить избыточное давление сухого воздуха внутри компрессора. Указанная последовательность удаления заглушек позволит избежать возможного замазливания всасывающего патрубка, что может затруднить процесс пайки. Омедненный стальной всасывающий патрубок перед пайкой очистить. Никакие объекты нельзя вставлять во всасывающий патрубок больше, чем на 51 мм., поскольку это может повредить всасывающий фильтр или электродвигатель

3.1.3 Монтаж и размещение компрессора

Убедитесь, что компрессор установлен на твердое основание.

3.1.4 Вибропоглощающие опоры

С каждым компрессором поставляются в комплекте четыре вибропоглощающие опоры. Они поглощают пусковой момент, уменьшают шум и передачу вибрации на раму компрессора при работе. Металлическая втулка внутри служит для фиксации вибропоглощающей опоры. Эта втулка не предназначена для «разгрузки» опоры и чрезмерная затяжка может повредить ее. Ее внутренний диаметр приблизительно 8.5 мм. Под болт М8. Момент затяжки 13 ± 1 Нм. Еще раз обращаем внимание на то, что втулку нельзя деформировать. Необходимо обеспечить зазор приблизительно 2мм. между головкой болта и вибропоглощающей опорой.

Если компрессоры установлены в тандеме или параллельно, рекомендуется использовать жесткие опоры (болт М 9 5/16"). Момент затяжки 27 ± 1 Нм. Возможна поставка отдельного комплекта жестких опор или, по заказу, поставка компрессоров с жесткими опорами вместо мягких резиновых.

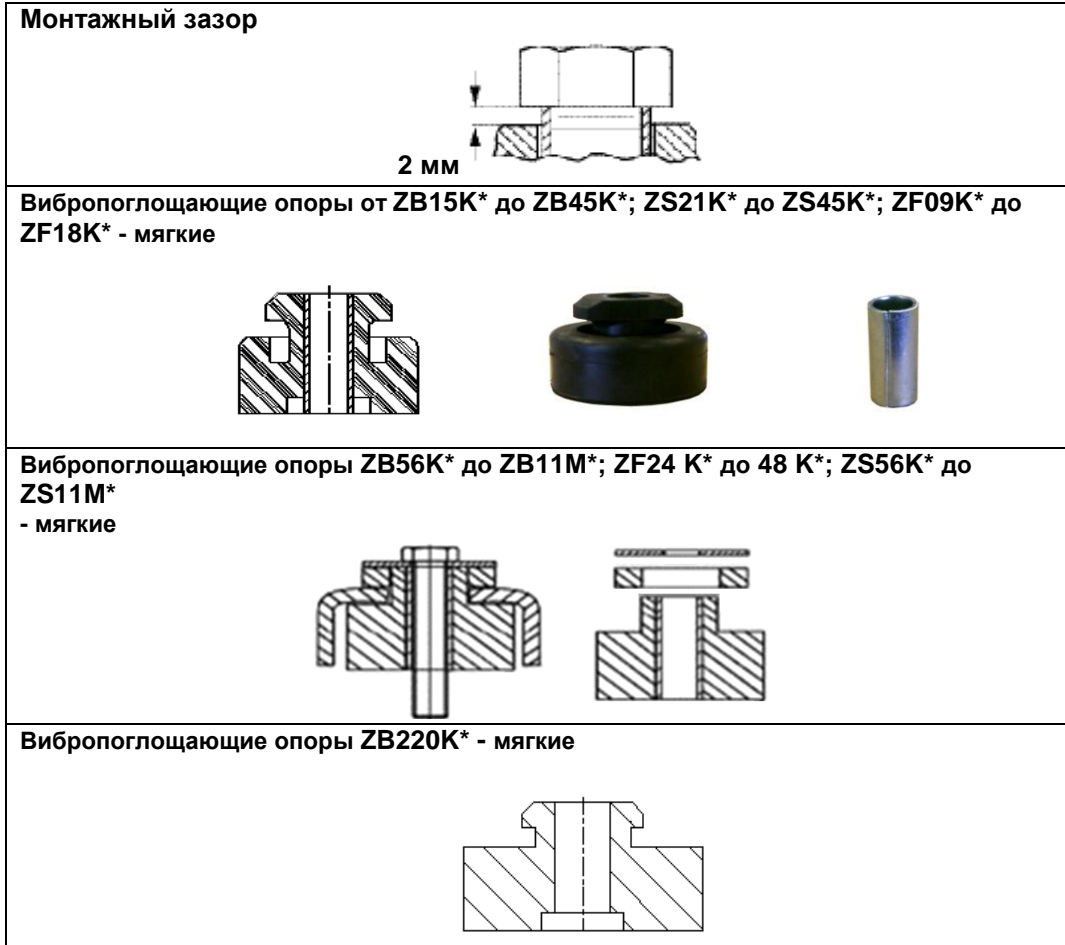


Рис 3

3.2 Процедура пайки

ВАЖНО

Блокирование! Повреждение компрессора! При пайке пропускайте азот низкого давления по трубопроводам. Азот вытеснит кислород и предотвратит образование окислов меди в системе. Если позволяет конфигурация системы, окислы меди могут быть удалены при помощи картриджей фильтров, защищающих капиллярные трубки, TRV и возвратные патрубки маслоотделителей.

Влага и грязь! Повреждение подшипников! Не удаляйте заглушки до установки компрессора в систему. Это минимизирует попадание внутрь влаги и загрязнений.

Компрессоры Copeland Scroll™ имеют омедненные всасывающие и нагнетательные патрубки. Эти патрубки более прочные и менее подвержены утечкам. Из-за различных тепловых свойств стали и меди, нужно будет изменить обычную процедуру пайки.

Поскольку в нагнетательном патрубке находится обратный клапан, нельзя перегревать патрубков во время пайки, чтобы предотвратить попадание припоя внутрь.

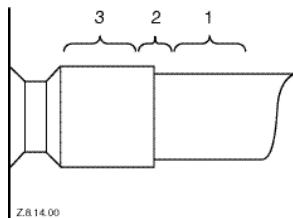


Рис4: Пайка всасывающего патрубка

На **Рис 4** показана процедура пайки всасывающего и нагнетательного патрубков спирального компрессора.

- Процесс пайки омедненных стальных патрубков спиральных компрессоров такой же, как пайка медных патрубков. Рекомендуемые материалы для пайки: любые серебрясодержащие припои (минимум 5% серебра). Однако, допустимо и 0%.
- Проверьте чистоту соединяемых патрубков.

- Используйте специальную двойную конструкцию горелки для равномерного нагрева области 1.
- Нагрев до необходимой температуры область 1, передвиньте пламя на область 2.
- Нагрев область 2 до необходимой температуры, передвигайте факел вверх-вниз и вокруг трубы для обеспечения равномерного нагрева. Припой добавляйте при перемещении факела вокруг шва, чтобы он равномерно растекался.
- После этого начинайте греть область 3, чтобы припой лучше заполнил пустоты шва. Время на нагрев области 3 – минимальное.
- Перегрев может оказать вредное воздействие на конечный результат.

Распайка:

- Медленно и однородно нагревайте области 2 и 3, пока припой не размягчится и трубу можно будет вынуть из фитинга.

Перепайка:

- Рекомендуемые материалы для пайки: любые серебросодержащие припои (мин.5% серебра). Эти патрубки более надежны, чем медные патрубки, используемые на других компрессорах. Из-за различных тепловых свойств стали и меди, нужно будет изменить обычную процедуру пайки.

Поскольку в нагнетательном патрубке установлен обратный клапан, его нельзя перегреть при пайке.

3.3 Copeland Scroll™ компрессоры с впрыском жидкости

Для низкотемпературного применения компрессоров ZF с впрыском жидкости требуется контролировать температуру нагнетания.

3.3.1 Особенности для компрессоров ZF09K4E...ZF18K4E

Впрыск жидкости осуществляется при помощи вентиля для контроля температуры нагнетания (DTC). Один и тот же вентиль DTC используется для всех указанных компрессоров и разрешенных хладагентов. Компрессоры ZF (исполнение 556) имеют полость на верхней крышке, необходимую для установки термобаллона вентиля. Вентиль DTC оснащен термобаллоном, устанавливаемым на верхней крышке компрессора для замера температуры нагнетания. Вентиль впрыскивает жидкость только при необходимости дополнительного охлаждения и в требуемых количествах. Соединение с жидкостной линией осуществляется трубкой 3/8" под пайку. Чтобы предотвратить частичную или полную блокировку порта впрыска, необходимо установить перед вентиляем DTC фильтр.

Уставка вентиля DTC: $89.4^{\circ}\text{C} \pm 2.4^{\circ}\text{C}$.

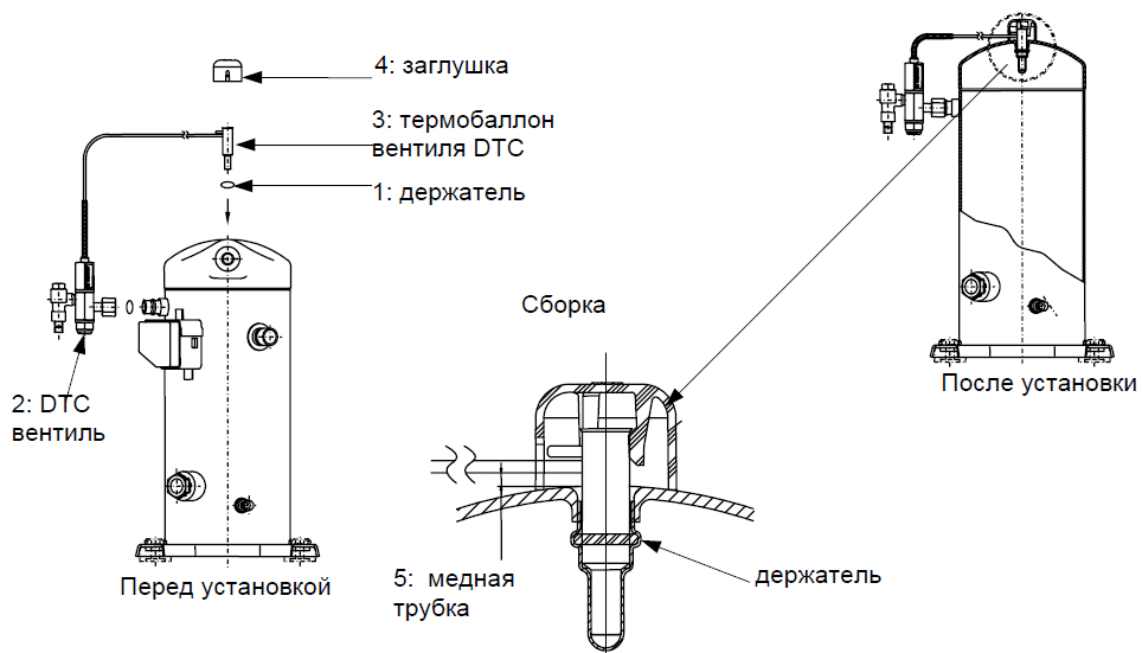


Рис 5: Процедура установки вентиля DTC

3.3.2 Особенности для компрессоров ZF24K4E...ZF48K4E

Для установки капиллярной трубки компрессор оснащается инжекторным патрубком с присоединительным диаметром 1/4" как показано на рис.6. Впрыск производится в две отдельные полости спиралей и не влияет на сам процесс всасывания, увеличивая массовый расход газа, проходящего через конденсатор.

Для точного дозирования количества хладагента для впрыска жидкости используется капиллярная трубка. Она состоит из собственно капиллярной трубки в корпусе, снабженной хомутом для крепления ее рядом с портом впрыска. В Таблице 2 представлены все возможные варианты размеров капиллярной трубки.

На линии подачи жидкости на впрыск необходимо установить нормально закрытый соленоидный клапан, например ALCO серии 110 RB-2T2. Диаметр отверстия клапана должен составлять примерно 1.4 мм. Клапан должен быть открыт если компрессор работает, и закрыт, если:

- компрессор остановлен;
- идет оттайка горячим газом;
- идет цикл откачки.

Чтобы предотвратить блокирование соленоидного клапана и капиллярной трубки, необходимо перед клапаном установить фильтр-осушитель, например фильтр ALCO ADK-Plus 036MMS или ADK-Plus 032S. При срабатывании внутренней защиты электродвигателя компрессора, соленоидный клапан на линии впрыска необходимо обесточить.

R404A/R507			R22	
Модель	Внутр. диам. Дюйм	Длина Дюйм	Внутр. диам. Дюйм	Длина Дюйм
ZF24K4E	0.050"	30"	0.050"	5"
ZF33K4E	0.050"	17.5"	0.050"	5"
ZF40K4E	0.070"	30"	0.070"	30"
ZF48K4E	0.07"	30"	0.07"	10"

Таблица 2: Размеры капиллярных трубок для работы с экономайзером

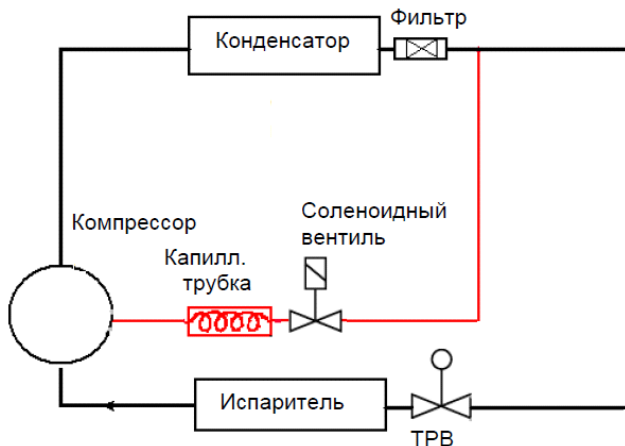


Рис 6: Впрыск жидкости

3.4 Компрессоры Copeland Scroll™ с впрыском пара

Компрессоры Copeland Scroll™ с впрыском пара оборудованы портом впрыска пара для работы с экономайзером. Схема цикла с экономайзером представлена на Рис.7. Экономайзер используется для получения дополнительного переохлаждения хладагента перед испарителем. Переохлаждение обеспечивает увеличение холодопроизводительности системы.

Хладагент, испарившийся в экономайзере поступает в компрессоры и обеспечивает дополнительное охлаждение при высокой степени сжатия.

Внимание: Смотрите дополнительную информацию в документе «Спиральные компрессоры с впрыском пара для холодильной техники».

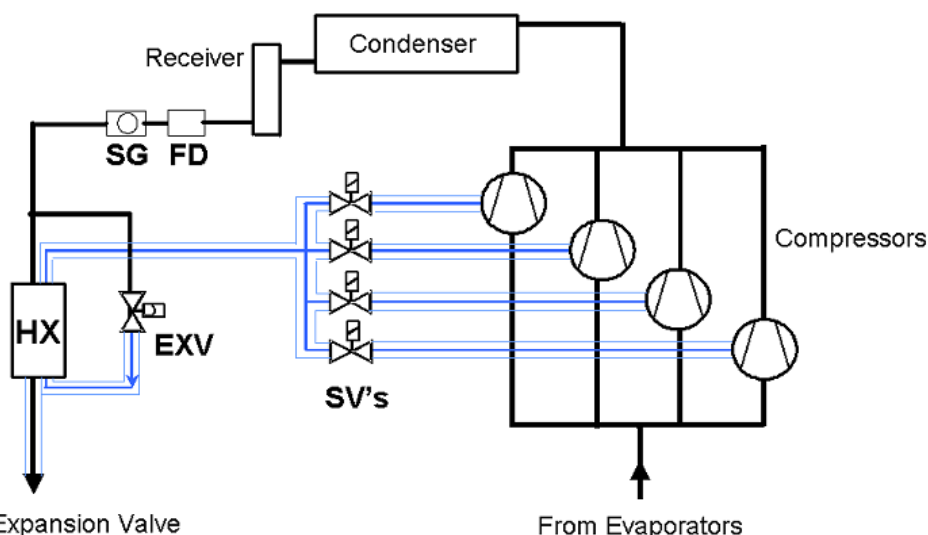


Рис 7: Схема цикла с экономайзером

3.5 Запорные вентили и адаптеры



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Утечка из системы! Поломка системы! Настоятельно рекомендуется периодически подтягивать все резьбовые соединения после ввода системы в эксплуатацию.

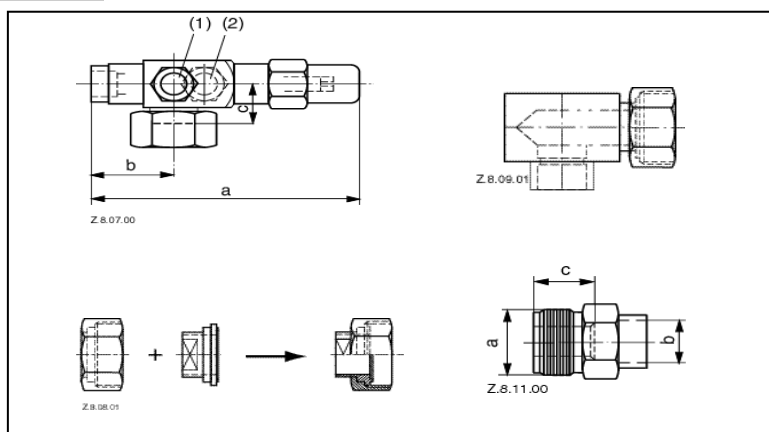


Рис 8

Компрессоры Copeland Scroll™ поставляются с обратным клапаном, встроенным в нагнетательный патрубок и резиновыми заглушками всасывающего и нагнетательного патрубков. Можно выбрать вариант поставки с вентилями Rotalock, с резьбовыми патрубками под адаптеры Rotalock или с патрубками «под пайку».

Паяные патрубки можно адаптировать для вентилях Rotalock. Вентили Rotalock поставляются для всасывающих и нагнетательных патрубков. Применение угловых или прямых адаптеров позволяет использовать компрессор с резьбовыми патрубками в системах с паяными соединениями.

Моменты затяжки соединений указаны в таблице 3:

	Затяжка [Нм]
Rotalock 3/4"16UNF	40-50
Rotalock 1"-14UNS	70-80
Rotalock 1"1/4-12UNF	110-135
Rotalock 1"3/4-12UNF	135-160
Rotalock 2"1/4-12UNF	165-190

Таблица 3

C_T_SCA_002

Внимание: Более подробную информацию по адаптерам и вентилям смотрите в каталоге запасных частей.

3.6 Отделители жидкости



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Недостаточная смазка! Повышенный износ подшипников! Необходимо свести к минимуму количество жидкости, которая может попасть в компрессор. Большое количество хладагента разжижает масло. Жидкий хладагент вымывает смазку из подшипников скольжения, что ведет к их перегреву и выходу из строя.

Независимо от заправки системы масло может значительно растворяться в большом количестве жидкости, которая возвращается в компрессор из системы в процессе:

- стоянки
- оттайки
- изменения нагрузки

В этом случае необходимо использовать отделитель жидкости для снижения количества жидкости, попадающей в картер. Использование отделителей жидкости обусловлено применением компрессора. Если необходимость применения отделителей жидкости существует, необходимо обеспечить следующие диаметры отверстий для возврата масла в зависимости от размера компрессора и параметров залива: 1...1.4мм для моделей ZB15KCE...ZB45KCE, ZS19K4E...ZS45K4E, ZF06K*E...ZF18K*E и 2.0мм для моделей ZB56KCE...ZB11MCE, ZS56K4E...ZS11M4E, ZF24K*E...ZF48K*E.

Размер отделителя жидкости выбирается в зависимости от рабочего диапазона системы, переохлаждения и давления конденсации.

3.7 Фильтры



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Блокирование фильтра! Поломка компрессора! Используйте фильтры с ячейками 0.6мм.

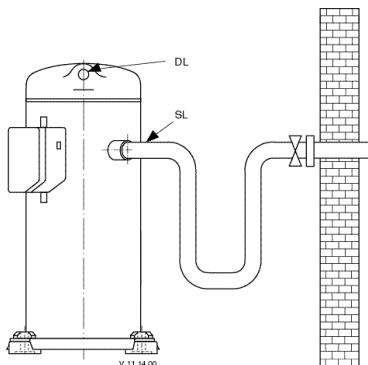
Не используйте фильтры с ячейками менее 0.6мм (30x30 ячеек на дюйм). Полевые тесты показывают, что использование более тонких фильтров для защиты ТРВ, капиллярных трубок или отделителей жидкости может привести к временному или постоянному блокированию потока хладагента или масла в компрессор. Это может привести к выходу компрессора из строя.

3.8 Гасители пульсаций

Внешние гасители пульсаций, применяемые для поршневых компрессоров, не требуются для спиральных компрессоров Copeland Scroll™.

Необходимо провести индивидуальные испытания системы, чтобы проверить приемлемость звукового давления. Если адекватное ослабление не достигнуто, используйте гаситель большего сечения по отношению к площади входного отверстия. Рекомендуется отношение 20:1 до 30:1.

Гаситель в виде полой емкости будет работать весьма хорошо. Расположите гаситель на расстоянии 15 до 45 см от компрессора для наиболее эффективного действия. Чем дальше размещается гаситель от компрессора в пределах этого диапазона, тем его действие более эффективно. Выберите гаситель длиной 4 до 10-15 см.



3.9 Шум и вибрация всасывающего трубопровода

Согласованные спиральные компрессоры Copeland Scroll™ характеризуются низким уровнем шума и вибрации. Однако характеристики шума и вибраций у спиральных компрессоров могут отличаться от шумовых и вибрационных характеристик аналогичных поршневых компрессоров, а в редких случаях, в системах для кондиционирования воздуха, может происходить кратковременное повышение уровня шума.

Рис 9: Конструкция всасывающего трубопровода

Главная особенность заключается в следующем: спиральный компрессор обладает низким уровнем шума, но последний производится на двух близких друг другу уровнях частот, одна из которых практически полностью гасится благодаря внутренней конструкции компрессора. Данные частоты, присутствующие во всех типах компрессоров, могут вызывать небольшие пульсации, которые определяются как шум на линии всасывания. Они становятся слышимыми при определенных условиях в помещении. Уменьшения таких пульсаций можно добиться ослаблением любой из составляющих частот. При работе спирального компрессора наблюдается раскачивание и определенный момент вращения, которые необходимо погасить, чтобы исключить передачу вибрации по трубопроводам агрегата. В сплит-системе одна из основных задач состоит в поддержании гарантированно минимального уровня вибрации во всех направлениях от сервисного вентиля, чтобы избежать передачи колебаний к строительной конструкции, где закреплены трубопроводы.

Следующее отличие согласованного спирального компрессора заключается в том, что в определенном режиме нормальный старт компрессора (пусковой момент) может передаваться как «удар» по всей длине всасывающего трубопровода. У трехфазных моделей это выражено сильнее из-за более высоких пусковых моментов. Проблема решается установкой стандартной изоляции по технологии, к описанию которой мы перейдем ниже.

Рекомендуемая конфигурация

- Конфигурация трубопровода: небольшая петля
- Сервисный вентиль: «угловой», крепится на агрегате/стене
- Гаситель пульсаций на линии всасывания: не требуется

Альтернативная конфигурация

- Конфигурация трубопровода: небольшая петля
 - Сервисный вентиль: «проходной», установленный на агрегате/стене
- Гаситель пульсаций на линии всасывания: может потребоваться

4 Электрические соединения

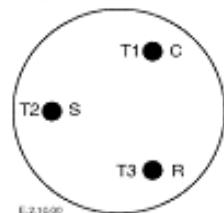
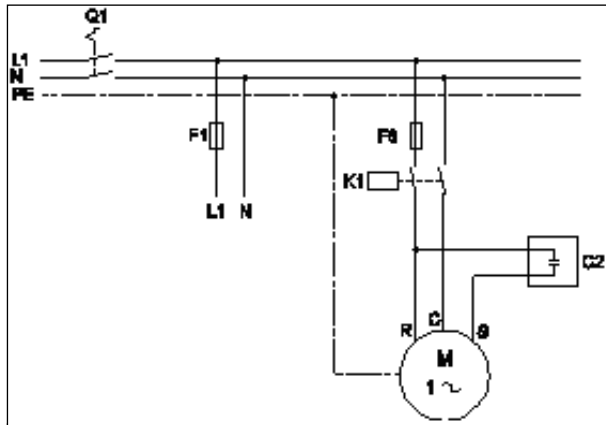
4.1 Общие рекомендации

Схема подключения всегда имеется на обратной стороне клеммной коробки компрессора. Перед подключением компрессора убедитесь в соответствии номинала напряжения, количества фаз и частотного диапазона данным на шилде компрессора.

4.2 Схемы подключения

Однофазные компрессоры (PF*):

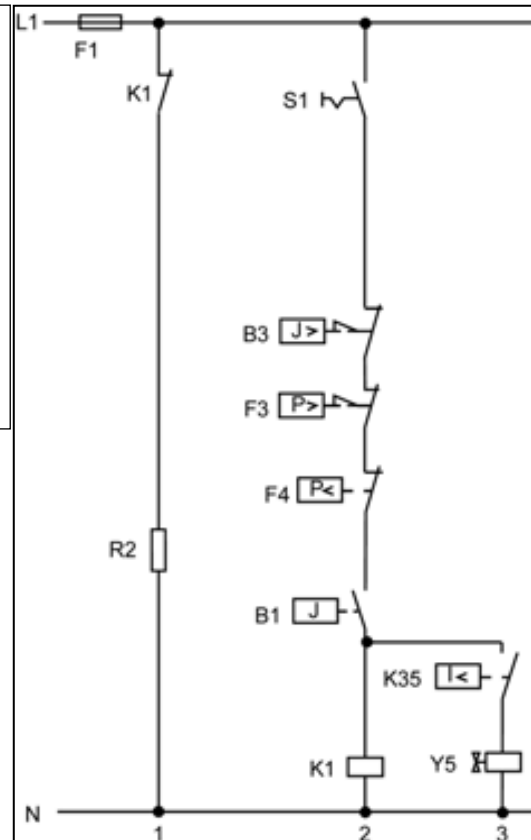
Подключение



клеммы проходного контакта

Однофазные компрессоры соединены общий (С), пусковой (S) рабочий (R).

Управление



Легенда

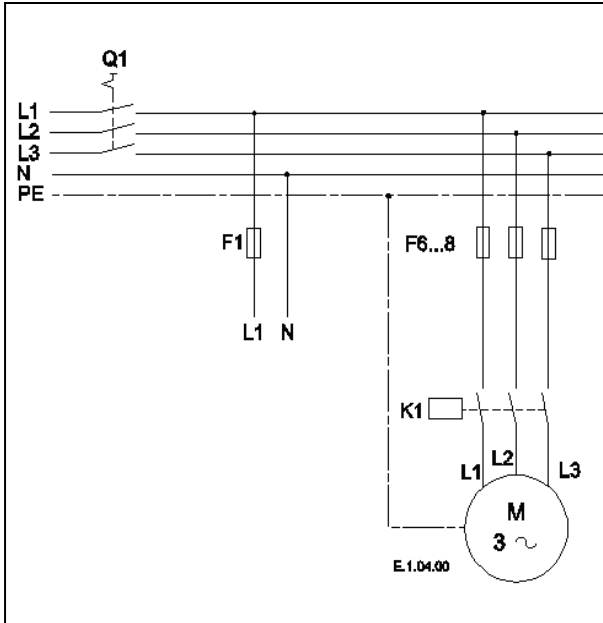
B1	Термостат	K35	Токовое реле (ZF09-ZF18)
B3	Нагнетательный термостат	R2	Подогреватель картера
F1	Плавкий предохранитель	S1	Дополнительный выключатель
F3	Реле ВД	Y5	Соленоидный вентиль для впрыска хладагента
F4	Реле НД	K1	Контактор

Рис 10

Трехфазные компрессоры (TF*) с внутренней защитой:

Для моделей ZB15K*...ZB45K*, ZS19K*...ZS45K*, ZF06K*...ZF18K* с двигателем TF* используется следующие схемы подключения и управления:

Подключение



Управление

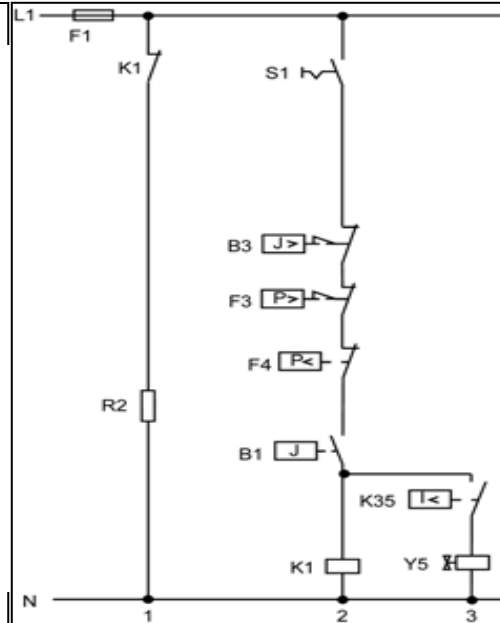
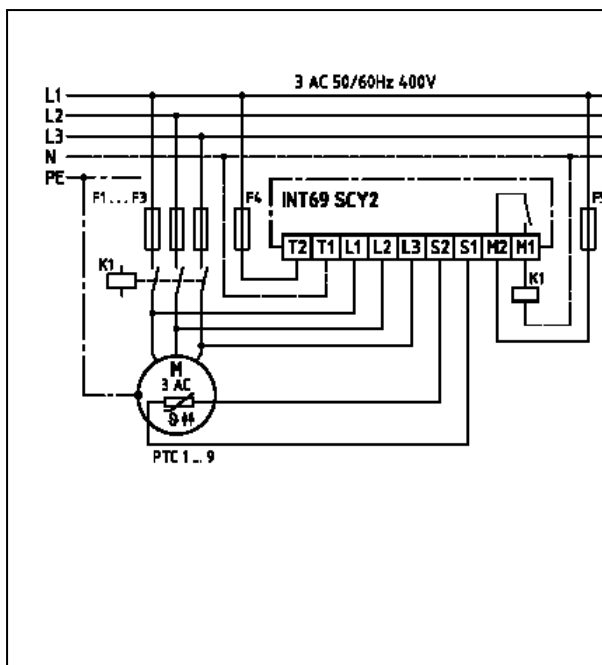


Рис 11

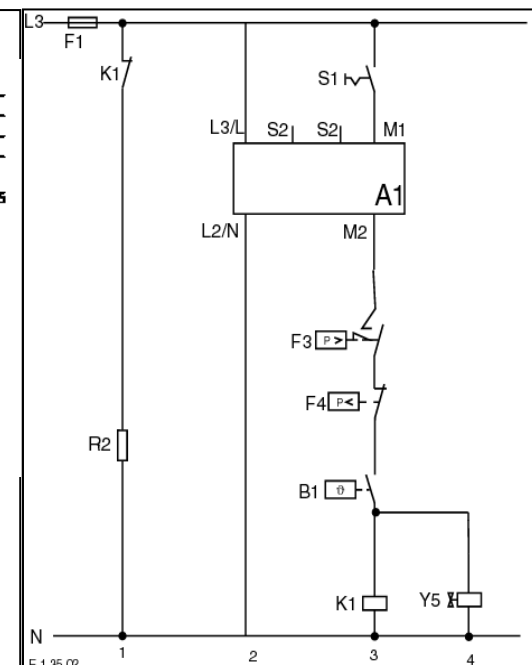
Трехфазные компрессоры (TW*) с внешней защитой INT69SCY2:

Для моделей ZB56K*...ZB220K*, ZS56K*...ZS11M*, ZF24K*...ZF48K* с двигателем TW* используются следующие схемы подключения и управления:

Подключение



Управление



Легенда

A1 Защитный модуль INT69SCY2
 B1 Термостат
 B3 Нагнетательный термостат
 F1 Плавкий предохранитель
 F3 Реле ВД
 F4 Реле НД

K1 Контактор
 K35 Токовое реле (ZF09-ZF18)
 R2 Подогреватель картера
 S1 Дополнительный выключатель
 Y5 Соленоидный вентиль для впрыска хладагента

Рис 12

4.2.1 Клеммная коробка

Для всех компрессоров с внутренней защитой клеммная коробка имеет класс защиты IP21 (например, TF*/PF*) и для компрессоров с внешним электронным модулем защиты класс защиты клеммной коробки IP54 (например, TW*).

4.2.2 Типы электродвигателей

Спиральные компрессоры поставляются и с однофазными и с трехфазными электродвигателями в зависимости от размера. Все трехфазные электродвигатели подключаются звездой, для однофазных электродвигателей необходим рабочий конденсатор.

Для компрессоров, описанных в данной инструкции, применяется изоляция электродвигателя класса "B" (TF*) или "H" (TW*).

4.2.3 Защитные устройства

Независимо от работы внутренней системы защиты, необходимо установить плавкие предохранители. Подбор предохранителей производить в соответствии со стандартами VDE 0635, DIN 57635, IEC 269-1 или EN 60-269-1.

4.2.4 Токовое реле для компрессоров с впрыском жидкости или пара

Токовое реле необходимо для работы с компрессорами серии ZF моделей ZF09K*...ZF18K* с впрыском пара или жидкости через капиллярную трубку.

Катушка соленоидного вентиля впрыска должна быть обесточена в случае срабатывания внутренней защиты компрессора, чтобы избежать залива жидким хладагентом. Для указанных выше моделей используется токовое реле марки KRIWAN INT 215, тип K35.

Реле должно устанавливаться так, чтобы с помощью него можно было бы контролировать ту же фазу, с которой запитан соленоидный вентиль. В качестве примера на рисунках 10, 12, 13 представлена "L1". Она соединяется с реле таким образом, чтобы маркировка "L" была обращена к компрессору, а "K" - к контактору.

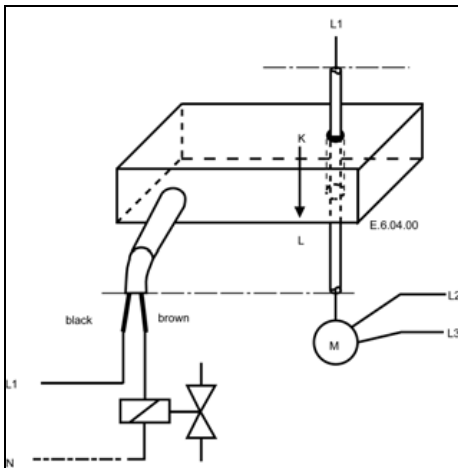


Рис. 13: Токовое реле

Kriwan INT 215K 35	
Окр. темпер-ра	-20..... +60°C
Характеристики	AC 50/60Hz 115/230 V Max, 0.5A, Cos φ=0.4 12....40VA
Ток защиты	L _{min} 0.05A
Класс защиты	IP 67

4.2.5 Подогреватели картера



ВАЖНО

Разжижение масла! Повреждение подшипников! Включите подогреватель за 12 часов до пуска компрессора.

Подогреватель картера используется для предотвращения миграции хладагента в корпус компрессора во время его стоянки. Поскольку спиральные компрессоры Copeland толерантны к определенному количеству жидкого хладагента, подогреватель картера не требуется, если заправка системы хладагентом меньше указанных в Таблице 4 значений.

Модель			Норма заправки хладагентом
Среднетемпературные		Низкотемпературные	
ZB15K* до ZB26K*	ZS21K* до ZS26K*	ZF09K* до ZF11K*	3.6 кг
ZB30K* до ZB45K*	ZS30K* до ZS45K*	ZF13K* до ZF18K*	4.5 кг
ZB56K* до ZB11M*	ZS56K* до ZS11M*	ZF24K* до ZF48K*	7.5 кг
ZB220K*			11.3 кг

Таблица 4

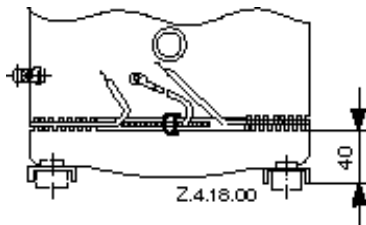


Рис 14: Положение подогревателя картера

Если подогреватель картера установлен, рекомендуется включать его минимум за 12 часов до пуска компрессора. Это предотвратит разжижение масла и повреждение подшипников при пуске. При выключении компрессора цепь подогревателя картера должна оставаться замкнутой. Подогреватель картера должен быть установлен ниже клапана Шредера в нижней части картера (см.рис.14).

4.3 Уставки реле давления

4.3.1 Реле высокого давления

Рекомендуется устанавливать уставку максимального давления отключения реле высокого давления 28 бар.

Реле высокого давления должно иметь ручной возврат для защиты системы.

4.3.2 Реле низкого давления

Минимальная уставка отключения реле низкого давления составляет 0.3 бар (избыт.) для компрессоров серии ZF на R404A и 0.0 бар (избыт.) для тех же самых компрессоров на R22. Для компрессоров серии ZB и ZS уставка реле низкого давления должна быть максимально высокой. Минимальное значение составляет 2.6 бар (избыт.).

Реле низкого давления должно иметь ручной возврат для обеспечения высокого уровня защиты системы.

4.3.3 Внутренний предохранительный клапан

В конструкции компрессоров ZB15K*...ZB45K*, ZF09K*...ZF18K* и ZS21K*...ZS45K* предусмотрен внутренний предохранительный клапан, который открывается при разнице давлений между высокой и низкой стороной 28 бар \pm 3 бар. Реле отключения по высокому давлению может потребоваться в соответствии с региональными требованиями по безопасности и обязательно рекомендуется для ограничения давления нагнетания. Внутренний предохранительный клапан является защитным механизмом и не имеет функций реле высокого давления. Он не предназначен для постоянного срабатывания и нет гарантии, что его настройки в этом случае сохранятся.

4.4 Защита по температуре нагнетания

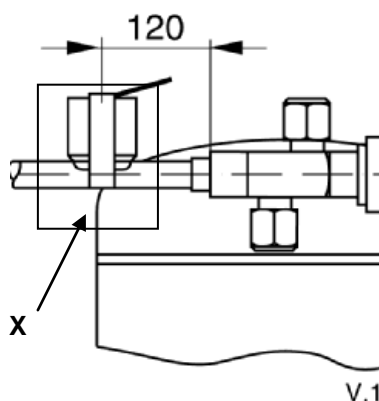


Рис 15: Рекомендуемое расположение термостата на нагнетании.

Температура конца сжатия в компрессоре возрастает из-за работы в экстремальных условиях (утечка хладагента или высокая степень сжатия), что может привести к выходу компрессора из строя.

Для компрессоров ZF09K*...ZF18K* и ZS21K*...ZS45K* Emerson Climate Technologies рекомендует устанавливать термостат THERMODISC 37TJ31 X 1976E. Этот термостат имеет уставку отключения 99°C \pm 4 K с дифференциалом 28 \pm 5 K и должен быть установлен на расстоянии 120 мм от нагнетательного вентиля (см.рис.15).

Чтобы избежать ошибочного срабатывания, необходимо изолировать термостат (см. область "X" на рис.15).

Для компрессоров ZB15K*...ZB45K* термостат на нагнетательном патрубке не требуется. В конструкции этих моделей предусмотрена установка внутреннего термодиска в нагнетательном отверстии. При срабатывании термодиска небольшое количество горячего газа байпасируется и приводит к срабатыванию защиты электродвигателя.

Внутренний термодиск открывается при 146°C +/-4°C и закрывается при 91°C +/-7°C. У компрессоров от ZB56K* до ZB11M*; ZS56K* до ZS11M*; ZF24K* до ZF48K* и ZB220K*, термистор установлен в нагнетательном отверстии неподвижной спирали. Чрезмерная температура нагнетания дает сигнал внешнему электронному модулю на отключение. Датчик на нагнетании подключен последовательно с термисторами, установленными в электродвигателе.

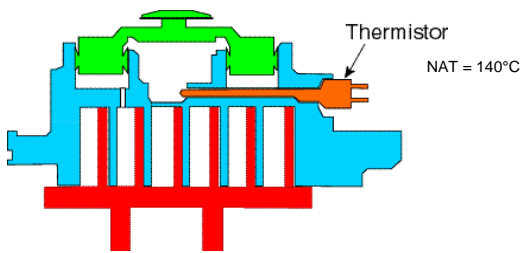


Рис 16: Расположение встроенного датчика температуры нагнетания

4.5 Защита электродвигателя

Компрессоры от ZB15K* до ZB45K*, ZS21K* до ZS45K*, ZF09K* до ZF18K* поставляются со встроенной защитой электродвигателя.

Электронный модуль защиты используется для компрессоров от ZB56K* до ZB220K*, ZS56K* до ZS11M*, ZF24K* до ZF48K* что можно определить по наличию литеры "W" в маркировке типа электродвигателя. В этих приборах используется термозависимость сопротивления термисторов (PTC-термисторы), считывающих температуру двигателей. Цепочка состоит из четырех термисторов, подключенных последовательно, расположенных в обмотках электродвигателя так, что температура обмоток отслеживается с очень малой инерционностью. Электронный модуль INT69SCY2 требуется для отслеживания сопротивления и срабатывания при определенном сопротивлении цепи.

Технические данные модуля защиты INT69SC2

Модель:.....Kriwan INT69SCY2
 Напряжение:..... 115–230В/120–240В перем.ток 50/60Гц, –15%...+10%, 3ВА
 Сопротивление при 25°C: <1.8кОм
 Сопротивление размыкания: 4.50кОм ± 20%
 Сопротивление возврата: 2.75кОм ± 20%
 Задержка возврата тип1/ тип2:..... 30 минут ± 5 минут
 Возврат в рабочее состояние.....отключение питание на 5 секунд
 Мониторинг фаз:.....Да

Температура окружающего воздуха.-30°C...+70°C



Рис 17: Подключение модуля защиты

Модуль

Модуль защиты герметичных электродвигателей INT69SCY2 соответствует стандарту IEC/EN 60335.

Характеристики модуля подразумевают, что параметры холодильной системы должны остаться неизменными, если произошло две аварии. Защитные функции дублируются. Может потребоваться установка дополнительного контактора.

Для защиты на случай блокировки ротора, в обмотку устанавливается по одному термистору на каждую фазу (3 шт) в верхней части (в районе

всасывающего патрубка) электродвигателя компрессора. Четвертый термистор расположен в нижней части электродвигателя. Пятый датчик устанавливается в окне нагнетания для контроля температуры нагнетаемого газа. Вся цепочка через проходной контакт соединяется с защитным модулем, контакты S1 и S2. Когда сопротивление термисторной цепочки достигает величины отключения, модуль размыкает цепь управления и отключает компрессор. После того, как термистор достаточно охладился, его сопротивление падает до величины повторного включения, но сам модуль имеет задержку на включение компрессора 30 минут.

4.6 Фазировка

Модуль INT69SCY2 предусматривает контроль правильной последовательности фаз L1, L2, L3 питающего напряжения. Трехфазный источник питания должен быть подсоединен в соответствии с правильной последовательностью фаз, что обеспечит правильный пуск и работу компрессора. При потере одной из фаз модуль INT69SCY2 отключает компрессор, активируется задержка по времени 5 мин. Если нормальное питание возобновляется, компрессор продолжает работать, если фазы нет, модуль опять блокирует включение компрессора.

После 10 попыток запустить компрессор, модуль блокирует включение компрессора, а повторно запустить его можно только при восстановлении подачи нормального электропитания

4.7 Функциональная проверка защитных устройств и дефектация

Функциональная проверка проводится перед пуском компрессора:

- Отключите подачу электропитания.
- Отсоедините один из контактов электронного модуля: S1 или S2. При подаче электропитания электродвигатель компрессора не должен включиться.
- Отключите подачу электропитания.
- Подсоедините обратно линию термистора. Если теперь подать электропитание, то электродвигатель компрессора должен работать.

Проверка работы защитного модуля:

Если во время функциональной проверки электродвигатель не работает, это означает, что в работе модуля есть сбой:

- Отключите подачу электропитания.
- Проверьте соединения проводов термисторной цепи в клеммной коробке и на защитном модуле, также необходимо удостовериться в целостности проводов.
- Сопротивление термисторной цепочки нужно измерять в холодном состоянии, например, когда произошло достаточное охлаждение электродвигателя.

Внимание: Для измерений используйте напряжение максимум 3В!

При проведении проверки термисторная цепочка отсоединяется в местах контактов S1 и S2 модуля, а сопротивление измеряется между этими отсоединенными проводами. Величина сопротивления должна составлять от 150 до 1250 Ом при комнатной температуре.

Если сопротивление при отключении превышает 2750 Ом, необходимо охладить электродвигатель.

При отсутствии сопротивления, из-за короткого замыкания в цепи термисторов, компрессор подлежит замене. При бесконечно большом сопротивлении (∞ Ом), цепь термисторов разомкнута, компрессор также подлежит замене.

Если цепочка термисторов исправна, нет потери контакта или неисправного кабеля, нужно проверить модуль. Затем нужно отключить клеммы M1 и M2 (**Внимание! Перед этим сначала отключите питание**) и проверить условия включения при помощи омметра или прозвонивания:

- Замкните накоротко отсоединенную термисторную цепь и подайте напряжение. Реле должно включиться, контакты M1 и M2 должны замкнуться.
- Удалите перемычку между контактами S1 и S2, реле должно отключиться, контакты M1 и M2 должны разомкнуться.
- Снова замкните накоротко контакты S1 и S2, реле по-прежнему отключено, контакты M1 и M2 должны быть разомкнуты.
- Отключите подачу электропитания приблизительно на 4 сек, подайте его затем снова, реле теперь должно включиться, контакты M1 и M2 должны замкнуться.

Невыполнение одного из условий свидетельствует, что модуль неисправен и подлежит замене.

Внимание: Между тестами напряжение необходимо отключать для предотвращения короткого замыкания, либо случайного касания контактов. Модуль должен проверяться на функциональность каждый раз, когда плавкий предохранитель в цепи управления прерывает подачу напряжения. Такая процедура проводится для того, чтобы убедиться в отсутствии слипшихся контактов.

4.8 Высоковольтные испытания



Предупреждение

Подключенные кабели! Удар электротоком! Отключите электропитание перед высоковольтными испытаниями.



Предостережение

Дуга внутри! Повреждение электродвигателя! Не проводите высоковольтные испытания если компрессор находится под вакуумом.

Emerson Climate Technologies подвергает высоковольтным испытаниям все компрессоры, сходящие с конвейера. Это производится в соответствии с требованиями стандарта EN 0530 или VDE 0530 часть 1 при 1000В плюс двойное номинальное напряжение.

В связи с тем, что высоковольтные испытания ведут к преждевременному старению изоляции, Emerson Climate Technologies не рекомендует проводить их еще раз на месте. Это имеет смысл при создании новых установок. Если необходимость в таких испытаниях все же существует, отсоедините все электронные приборы (модули защиты, регуляторы скорости вращения и т.д.) перед проведением испытаний.

5 Пуск и работа



Предупреждение

Дизель-эффект! Разрушение компрессора! Смесь воздуха и масла при высокой температуре может привести к взрыву. Избегайте работы на воздухе.



Важно

Разжижение масла! Повреждение подшипников! Включайте подогреватель картера за 12 часов перед пуском компрессора.

5.1 Испытание на прочность

Компрессор испытан на заводе. Пользователю нет необходимости проводить испытания на прочность и на герметичность компрессора, хотя он будет испытываться при испытаниях системы.

5.2 Испытание на герметичность



Предупреждение

Высокое давление! Персональные повреждения! Обратите внимание на персональные средства защиты и проверьте давления перед испытанием.



Предупреждение

Возможен взрыв! Персональные повреждения! Не используйте другие промышленные газы.



Предостережение

Загрязнение системы! Повреждение подшипников! Для испытания используйте только сухой воздух или азот.

Если используете сухой воздух, исключите из испытаний компрессор. Никогда не добавляйте хладагент в газ для теста (как индикатор утечек).

5.3 Вакуумирование

Перед пуском в эксплуатацию проведите вакуумирование при помощи вакуумного насоса. Правильно проведенная процедура позволяет снизить влагосодержание в системе до уровня 50 ppm. Во время проведения вакуумирования всасывающий и нагнетательный ventили компрессора должны быть закрыты. Рекомендуется установить необходимых размеров ventили в самой дальней от компрессора части системы на жидкостном трубопроводе и линии всасывания. Давление должно измеряться при помощи мановакуумметра на ventиле системы, а не на вакуумном насосе. Это позволяет избежать некорректных измерений из-за падения давления в трубопроводе вакуумного насоса.

Вакуумирование системы со спиральным компрессором только со стороны всасывания может иногда привести к ситуации, когда компрессор временно не будет запускаться. Причиной этого является то, что плавающее уплотнение под действием высокого давления со стороны нагнетания будет плотно прижато к неподвижной спирали, пока давление не уравнивается. Вакуумирование должно проводиться до остаточного давления 0.3 мБар / 0.22 Torr.

Затем выпустите в атмосферу сухой воздух, направленный в компрессор на заводе. Откройте запорные ventили и еще раз отвакуумируйте всю систему, включая компрессор, после испытания системы сухим азотом. Высокие требования предъявляются к тестированию системы на утечки (смотрите стандарт EN378).

5.4 Процедура заправки

Не включайте компрессор, пока давление на всасывании не будет хотя бы 0,5 бар.

Не включайте компрессор с закрытым всасывающим ventилем.

Не включайте компрессор с отключенным или заблокированным реле низкого давления.

Падение давления ниже 0,5 бар на всасывании на несколько секунд может привести к перегреву спирального блока и вывести из строя подшипники.

Не используйте компрессор для проверки срабатывания реле высокого давления.

Подшипники могут быть повреждены прежде, чем они проработают несколько часов в нормальном режиме.

Системы необходимо заправлять через вентиль жидкостного ресивера или через вентиль жидкостной линии. Рекомендуется устанавливать на линии заправки фильтр-осушитель.

Поскольку спиральные компрессоры оснащены обратным клапаном в нагнетательном патрубке, системы должны заправляться одновременно со стороны высокого и низкого давления, чтобы избыточное давление хладагента присутствовало в компрессоре до его запуска. В основном заправку производить со стороны высокого давления, чтобы предотвратить вымывание смазки с подшипников во время первого запуска после сборки системы.

5.5 Проверки перед пуском



Предостережение

Работа под вакуумом! Поломка компрессора!

Обсудите подробности монтажа с монтажниками. Используйте схемы, чертежи и другие доступные документы.

Всегда проверяйте перед пуском следующее:

- Визуальная проверка электрических компонентов, предохранителей и подключения.
- Визуальная проверка системы на утечки, правильность установки устройств.
- Уровень масла в компрессоре.
- Проверка наличия реле высокого и низкого давления и предохранительных устройств.
- Проверка настроек реле и предохранительных устройств.
- Проверить правильность положения всех запорных устройств.
- Проверить установку манометров и вакуумметров
- Правильность заправки хладагента
- Электрическая изоляция компрессора

5.6 Направление вращения

Спиральные компрессоры, как и другие компрессоры ротационного типа могут сжимать только если ротор электродвигателя вращается в нужном направлении. Для однофазных моделей это не актуально, поскольку они всегда запускаются и работают в нужном направлении. Однако, трехфазные компрессоры будут вращаться в направлении, определенном последовательностью фаз L1, L2 и L3. Таким образом, при подключении возможно соотношение правильного и обратного вращения 50/50. Поэтому очень важно разместить на оборудовании соответствующие инструкции для обслуживающего персонала. Проверить направление вращения можно по манометрам, установленным на всасывании и нагнетании компрессора.

Наблюдение за снижением давления всасывания и повышением давления нагнетания при работе компрессора позволяет проверить направление вращения. Обратное вращение в течение короткого промежутка времени (до одного часа) не оказывает никакого отрицательного воздействия на долговечность трехфазных спиральных компрессоров Copeland Scroll™, хотя будет наблюдаться недостаток смазки. Потери масла можно предотвратить, если поднять трубопровод выше компрессора на 15см. После нескольких минут вращения в обратном направлении система защиты отключит компрессор по перегреву электродвигателя. Оператор заметит недостаток охлаждения. Однако, если компрессор будет неоднократно включаться и вращаться в обратном направлении, он может выйти из строя. Все трехфазные спиральные компрессоры имеют идентичное внутреннее электроподключение. Таким образом, однажды определив для одного компрессора правильное направление вращения, другие компрессоры на объекте можно подключить идентично.

Компрессоры ZB56K*...ZB220K*, ZS56K*...ZS11M* и ZF24K*...ZF48K* имеют электронный модуль защиты (INT69SCY2), который не позволит компрессору запуститься, если будет нарушена фазировка.

5.7 Пуск

При пуске слышен металлический звук от соприкосновения спиралей в спиральном блоке. Для однофазных компрессоров не требуется никаких дополнительных пусковых устройств, если в системе используется TPВ. Конструкция спирального компрессора Copeland Scroll™ такова, что он всегда пускается разгруженным, что увеличивает надежность и позволяет уменьшить пусковые токи. Однако, если существует вероятность запуска при пониженном напряжении, защитные устройства могут понадобиться.

5.8 Работа под вакуумом

Спиральные компрессоры Copeland Scroll™ никогда нельзя использовать для вакуумирования системы. Спиральный компрессор можно использовать в системах с откачкой внутри рабочего диапазона. Низкое давление всасывания может привести к перегреву спирального блока и повредить подшипники. Компрессоры имеют внутреннюю защиту – плавающее уплотнение, которое разгружает спиральный блок при превышении соотношения давления всасывания/нагнетания 20:1 для ZS и ZF и 10:1 для ZB.

5.9 Температура корпуса

В редких случаях при выходе из строя вентиляторов конденсатора или испарителя, при утечке хладагента и определенной настройке термо-расширительного вентиля, верхняя часть корпуса компрессора и нагнетательный патрубок может кратковременно нагреваться до температуры свыше 177°C, при срабатывании внутренней защиты компрессора. Следует исключить контакт проводов и других объектов с корпусом компрессора во избежание их повреждения.

5.10 Цикл откачки

Для управления миграцией хладагента можно использовать систему откачки. Встроенный обратный клапан на линии нагнетания холодильного спирального компрессора разрабатывался с учетом небольшого обратного потока жидкости и допускает откачку без установки дополнительного внешнего обратного клапана.

Если компрессор длительное время не включается, хладагент может мигрировать в компрессор. Это является причиной для обязательной установки подогревателя картера.

Если компрессор установлен в более холодном месте, чем испаритель, подогреватели картера будут недостаточно эффективными, поэтому для данного случая потребуются использовать цикл откачки.

При работе с компрессорами ZB нужна особая осторожность, т.к. степень сжатия составляет примерно 10:1. Если откачку провести не удалось, уставку давления откачки нужно повысить. Необходимо скорректировать и дифференциал реле низкого давления для всех моделей компрессоров, т.к. сравнительно небольшой объем газа перетечет со стороны нагнетания на сторону всасывания компрессора.

5.11 Минимальное время работы

Emerson Climate Technologies рекомендует максимум 10 пусков в час. Количество пусков и остановок спирального компрессора в час ограничено только параметрами системы. Для спирального компрессора не существует понятия о минимальном времени стоянки, поскольку он всегда запускается в разгруженном состоянии, даже если в системе не сбалансированы давления. Минимальное время работы зависит только от скорости возврата масла из системы после включения. Для определения необходимого уровня масла в картере, эти компрессоры оборудованы смотровыми стеклами. Таким образом, минимальное время работы будет включать время уноса масла в систему при включении, время возврата масла из системы и пополнение картера до необходимого уровня. Более частое включение компрессора, например, из-за большой тепловой нагрузки на испаритель, может привести к уносу масла из картера и повреждению компрессора.



5.12 Шум при остановке

Обратный клапан, расположенный на нагнетании, препятствует вращению в обратном направлении. Может потребоваться до двух минут на выравнивание давления внутри компрессора, прежде чем он может быть перезапущен.

6 Обслуживание и ремонт

6.1 Замена хладагент

- Разрешенные хладагенты и масла описаны в разделе 2.4.1.

Нет необходимости в замене хладагента новым, если не установлено, что система эксплуатируется с неразрешенным хладагентом. Чтобы проверить правильный состав хладагента, образец может быть принят на химический анализ. Проверка может быть произведена во время стоянки путем сравнения температур и давлений жидкостной и паровой фаз.

В случае, если хладагент нужно менять, старая заправка должна быть удалена при помощи специального оборудования для сбора хладагента.

6.2 Вентили Rotalock

Необходимо при обслуживании периодически подкручивать вентили Rotalock, чтобы исключить утечки по резьбе.

6.3 Замена компрессора



Предостережение

Недостаточная смазка! Повреждение подшипников! Замените отделитель жидкости после замены компрессора со сгоревшим электродвигателем. Отверстие возврата масла в отделителе может быть заблокировано продуктами распада масла. Это может нарушить снабжение маслом компрессора и привести к его поломке.

6.3.1 Замена компрессора

В случае сгорания электродвигателя, компрессор заменяется вместе с загрязненным маслом. Остатки масла проходят очистку в фильтрах на линиях всасывания и нагнетания. На линии всасывания используется фильтр с сердечником из 100%-ного активированного алюминия. Такой фильтр подлежит замене после 72 часов работы. **Особо рекомендуется замена отделителя жидкости на линии всасывания, если таковой имеется.** Причина этого в том, что отверстие для возврата масла в отделителе жидкости забивается твердыми примесями сразу после поломки компрессора, что приводит к масляному голоданию нового компрессора, и к повторной поломке.

При замене компрессора или тандема в полевых условиях в системе остается большое количество масла. Это не повлияет на надежность нового компрессора, но может создать дополнительную нагрузку на ротор электродвигателя, в результате чего может увеличиться потребляемая мощность.

6.3.2 Пуск нового или замененного компрессора

Быстрая заправка со стороны всасывания спиральных компрессоров, может привести к временной задержке пуска. Причина этого следующая: рабочие поверхности спиралей могут сильно прижиматься друг к другу, т.к. быстрое повышение давления со стороны всасывания без противодействия со стороны нагнетания приводит к осевому сцеплению спиралей. Следовательно, до полного выравнивания давления спирали будут сильно сжаты между собой, что будет противодействовать вращению. Такая проблема успешно решается с помощью одновременной заправки со стороны всасывания и нагнетания со скоростью, не вызывающей дополнительную осевую нагрузку на спирали.

При заправке необходимо поддерживать минимальное давление всасывания 1,75 бар. Если давление на всасывании будет ниже 0,3 бар в течение несколько секунд, спиральный блок может перегреться и подшипники могут быть повреждены. Никогда при проведении пусконаладочных работ не оставляйте установку без наблюдения, если установка не заправлена или имеется только заводская заправка сухим воздухом или с закрытыми сервисными вентилями, если к системе не заблокирован доступ. Это предотвратит вмешательство неквалифицированного персонала в управление системой и возможный выход компрессора из строя из-за отсутствия хладагента. **Не пускайте компрессор, если система находится под вакуумом.** При пуске спирального компрессора под вакуумом может образовываться дуга.

6.4 Применяемые масла и замена



Предупреждение

Химическая реакция! Разрушение компрессора! Не смешивайте синтетическое масло с минеральным или акилбензолным при работе на хладагентах HFC.

Компрессор поставляется заправленным маслом. Масло, допустимое к применению с хладагентами R404A / R407C / R134a / R22 является полиоильэфирным (POE) марки IC1 Emkarate RL 32-3MAF. В полевых условиях можно долить масло Mobil EAL Arctic 22 CC, если 3MAF недоступно. Смотрите шилд для определения объема заправки. Заправка в полевых условиях может быть ниже заводской на 0.05 до 0.1 литр.

Главным недостатком ПЭМ является его повышенная гигроскопичность по сравнению с минеральным маслом (**Рис. 18**). Достаточно даже малого времени соприкосновения ПЭМ с окружающей средой для того, чтобы масло стало абсолютно непригодным для использования его в холодильной системе. Т.к. ПЭМ удерживает влагу сильнее, чем минеральное масло, удалить ее простым вакуумированием невозможно. Компрессоры, поставляемые фирмой Copeland, заправляются маслами с минимальным содержанием влаги, но при сборке всей системы ее количество может возрасти. Следовательно, рекомендуется использование правильно подобранного фильтра-осушителя, устанавливаемого во всех системах с ПЭМ. При работе такого фильтра содержание влаги в масле не превысит 50 частей на миллион. Поэтому заправлять систему можно маслами с содержанием влаги, не превышающим 50 частей на миллион. Если уровень содержания влаги в холодильной системе превысит допустимые значения, могут начаться процессы коррозии и омеднения.

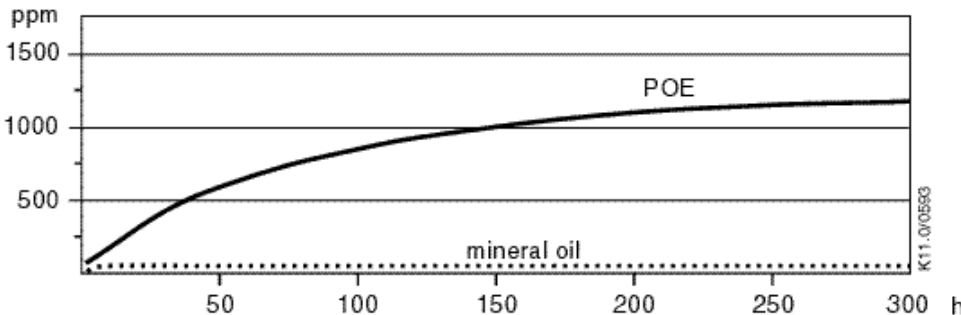


Рис 18: Сравнение уровней поглощения влаги ПЭМ и минеральным маслом по весу [ppm] при 25°C и 50% относительной влажности, h = час.

Систему нужно вакуумировать до уровня 0.3 мБар или ниже. Чтобы убедиться в том, что содержание влаги в масле не превышает допустимого уровня, берутся пробы масла из разных участков системы и проводятся соответствующие тесты. Можно применять современные смотровые стекла/индикаторы влажности, однако индикатор влажности отметит лишь факт наличия избыточного количества влаги. Реальный уровень влагосодержания в ПЭМ будет выше, чем указываемый на смотровом стекле, что связано с повышенной гигроскопичностью ПЭМ. Для оценки реального уровня содержания влаги в масле, нужно провести тестирование.

6.5 Замена компонентов системы



Предупреждение

Возможен взрыв! Горение! Смесь масла с хладагентом взрывоопасна. Удалите хладагент перед вскрытием системы. Избегайте работать с открытым пламенем в заправленной системе.

Перед вскрытием системы важно удалить весь хладагент, как со стороны всасывания, так и нагнетания. Если удалить хладагент только со стороны высокого давления, возможно слипание спиралей, препятствующее выравниванию давления. Это может привести к тому, что сторона всасывания в компрессор будет находиться под повышенным давлением. Если в этом случае производить пайку на стороне всасывания, смесь хладагента и масла может взорваться при контакте с пламенем горелки. Для предотвращения этого перед проведением работ необходимо проверить с помощью манометров давление на стороне всасывания и нагнетания. Для таких случаев

предоставляются и прилагаются все необходимые инструкции. Если компрессор нужно заменить, предпочтительно его удалить из системы без пайки.

7 Демонтаж и утилизация



Удалите хладагент и масло:

Не выпускайте в атмосферу.

Используйте специальное оборудование для сбора хладагента и масла.

Утилизируйте масло и хладагент соответствующим образом.

Утилизируйте компрессор соответствующим образом.