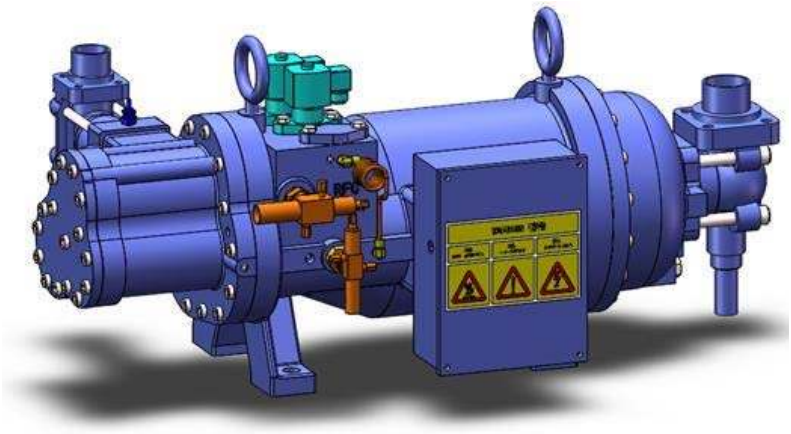
R F C

# Серия SL винтовых холодильных компрессоров техническое руководство



Zhejiang Daming Refrigeration Technology Co., Ltd.

# Оглавление:

1. Общие сведения……..04

1.1 Знакомство с продуктом……..04

1.2 Обозначение модели……04

1.3 Серия продуктов……..05

1.4 Введение в принцип……...05

1.5 Проектная спецификация……...05

1.6 Таблица рабочих диапазонов ……06

2. Управление холодильным маслом……...08

2.1 Роль холодильного масла в компрессоре……08

2.2 Рекомендованное холодильное масло для компрессора……...08

2.3 Требования к замене масла хладагента……..……08

2.4 Система внешнего масляного контура……..09

3. Запуск, остановка и контроль производительности……..……10

3.1 Контроль холодопроизводительности……..……..10

3.2 Эффективность при частичной нагрузке и меры осторожности…….11

3.3 Запуск и остановка компрессора ……..……..11

4. Электротехнические изделия ……..…….11

4.1 Двигатель ……..……11

4.2 Защитное устройство……...12

4.3 Источник питания……14

4.4 Выбор электроаксессуаров……..…….14

5. Основные аксессуары ……15

5.1 Всасывающий фильтр……..15

5.2 Обратный клапан……..15

5.3 Резиновая демпфирующая прокладка……15

5.4 Комплектующие в контуре циркуляции масла……..16

6. Размеры и чертежи…….20

6.1 Контурный чертеж серии RFC1……..……20
6.2 Контурный чертеж серии RFC2……..……21
6.3 Контурный чертеж серии RFC3……..…22
6.4 Контурный чертеж серии RFC4…….…….23
6.5 Контурный чертеж серии RFC5……..24

7. Применение системы……..……..25
7.1 Обзор…… 25
7.2 Общие принципы……...……. 25
7.3 Система внешнего масляного контура…….…….28
7.4 Требования к конфигурации экономайзера……..…… 31
7.5 Регулировка давления конденсации……...31
7.6 Требования к параллельной работе системы…….31

8. Установка и запуск…….……..……32
8.1 Установка……..……32
8.2 Запуск……..…..33

9. Анализ отказов и техническое обслуживание…….……35
9.1 Общее описание неисправности…….35
9.2 Техническое обслуживание…….36
9.3 Точки обслуживания…….37

# 1. Общие сведения

## 1. 1 Знакомство с продуктом:

Продукты серии SLG & SLD - это специальные низкотемпературные винтовые холодильные компрессоры, тщательно разработанные RFC в последние годы для интеграции применения на рынке низкотемпературного охлаждения с потребностями клиентов и изучения опыта отечественных и зарубежных аналогов. Продукт разработан с превосходной производительностью, простой структурой и удобным использованием. Он ориентирован на прикладные потребности низкотемпературного рынка и широко используется в сельском хозяйстве, рыболовстве, мясной, пищевой промышленности, технологическом охлаждении, сублимационной сушке и других отраслях промышленности.

Существует 32 модели полугерметичных винтовых компрессоров SLG и SLD. Компрессоры серии SL от 30 до 300 л.с. (рабочий объем при 50 Гц: 102, 128, 145, 158, 188, 205, 235, 248, 293, 354, 416, 520, 641, 812, 908, 1006 м³/ч), Каждый тип компрессора имеет два различных встроенных соотношения объемов, которые подходят для случаев с низкой температурой испарения, а также со средней и высокой температурой испарения соответственно.. Таким образом, пользователь может выбрать идеальный компрессор в соответствии с фактическим применением, чтобы получить наилучшую эффективность сжатия.

Во всех компрессорах серии SL используются внешние маслоотделители. Использование внешних маслоотделителей может обеспечить большую гибкость конструкции и структурной компоновки. В системе параллельного комбинирования нескольких компрессоров (от 2 до 6 единиц) можно использовать только общий маслоотделитель. Кроме того, использование масляного охлаждения расширило границы применения компрессора, так что он может работать в суровых условиях эксплуатации.

Полный набор аксессуаров, необходимых для линии возврата масла (от маслоотделителя до компрессора), доступен в стандартной комплектации. Кроме того, доступны все подходящие маслоотделители и маслоохладители.

Благодаря минимальной вибрации и отсутствию пульсации нагнетания нет необходимости в использовании амортизаторов и гибких насадок. Кроме того, низкий уровень шума, сконцентрированный на средних и высоких частотах, очень легко изолировать.

Характеристики компрессоров серии SL: двухвинтовая конструкция с впрыском масла, ротор напрямую соединен с двигателем (2 полюса, около 2960 об/мин), а идеальное вращательное движение обеспечивает чрезвычайно плавную работу. Профиль ротора представляет собой асимметричный инновационный дизайн (количество зубьев охватываемого ротора 5, количество зубьев охватывающего ротора 6), высокие стандарты качества продукции и механические компоненты превосходного качества обеспечивают высокую эффективность сжатия, высокую надежность и долгую эксплуатацию.

Управление холодопроизводительностью золотникового клапана с приводом от давления масла позволяет компрессору иметь высокую эффективность сжатия при частичной нагрузке, что делает компрессоры серии SL особенно подходящими для тех случаев, когда необходимо работать при частичной нагрузке в течение длительного времени.

Эффективность цикла (COP) может быть дополнительно достигнута за счет использования цикла экономайзера (ECO), который увеличивает переохлаждение жидкого хладагента.

## 1.2 Обозначение модели

S ---------- Заморозка

L ---------- Полузакрытый

D ---------- D: Низкотемпературный

G: Высокотемпературный

210 ---------- Объемная подача

-60 ---------- Номинальная мощность двигателя (л.с.)

Y ---------- Ступенчатая регулировка

D ---------- Одноступенчатое сжатие

1 ---------- Версия

Номинальная мощность компрессора: 380 В-3-50 Гц, если клиентам нужны другие специальные напряжения и частоты, пожалуйста, свяжитесь с RFC.

## 1.3 Серия продуктов

Таблица технических характеристик компрессора серии SL

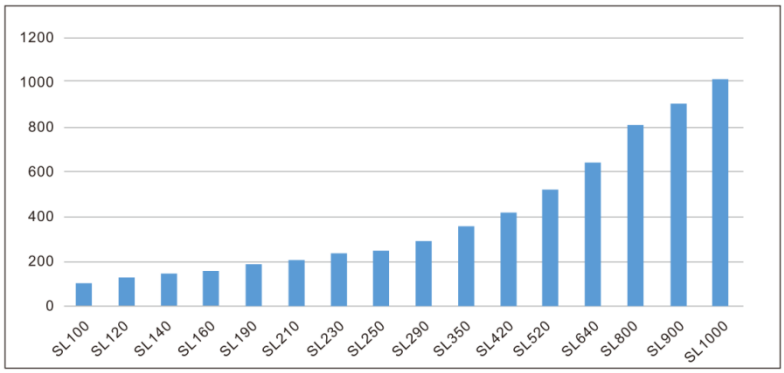



Рисунок 1-A Таблица технических характеристик компрессора серии SL

## 1.4 Введение в принцип

Роторы расположены в горизонтально расположенной камере сжатия с всасывающим (со стороны двигателя) и нагнетательным патрубками, с чрезвычайно малыми зазорами между роторами и между роторами и корпусом за счет прямого впрыска на профиль ротора. Масляная пленка, образованная смазочным маслом, выполняет динамическое уплотнение. Формирование процесса сжатия заключается в том, что двигатель приводит во вращение ротор, вызывая постепенное уменьшение объема; множественные камеры сжатия, образующиеся между ротором и корпусом за счет вращения ротора, перемещаются вдоль осевого направления ротора, при этом объем постепенно уменьшается.

Основной процесс сжатия можно разделить на три стадии: всасывание, сжатие и нагнетание.

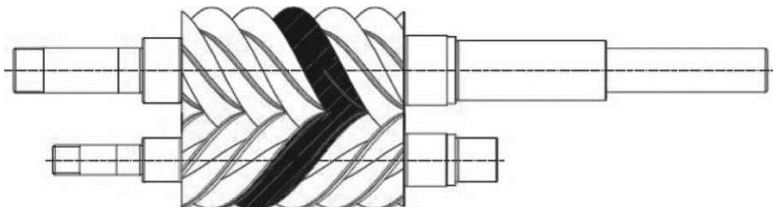


Рисунок 1-B Принцип сжатия винтового компрессора

## 1.5 Проектная спецификация

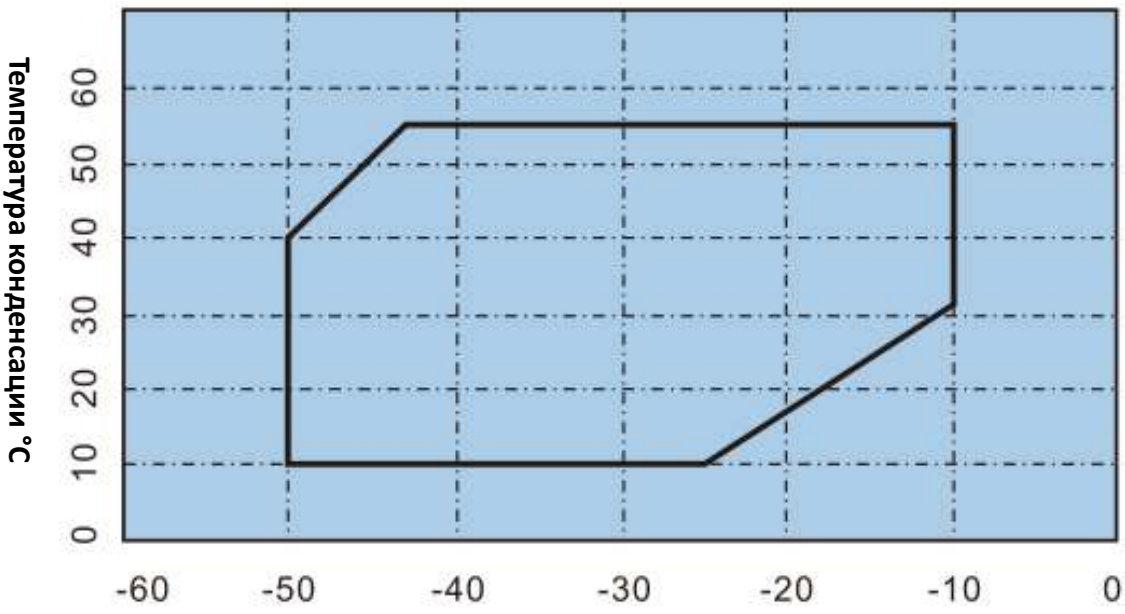
| Модель | Объёмная подача при 50Гц | Номинальная мощность двигателя | Масса | Диаметр нагнетательной трубы | Диаметр всасывающей трубы | Регулировка мощности | Модуль защиты | Стандартный двигатель | Пусковой ток звезда/треугольник | Максимальный рабочий ток |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | м³/ч | л.с./кВт | кг | мм | мм | | | | А | А |
| SLD100-25 | 102 | 30/22 | 245 | 45 | 57 | 50% , 70% , | SE-E1 | 380В/3/50Гц- | 131 | 42 |
| SLG100-35 | | 40/30 | 255 | | | | | | 134 | 56 |
| SLD120-30 | 128 | 30/22 | 245 | | | | | | 131 | 42 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SLG120-40 | | 40/30 | 255 | | | 100 **регулировка** | | 460В/ 3/60Гц | 134 | 56 |
| SLD140-40 | 145 | 40/30 | 255 | | | | | | 134 | 63 |
| SLG140-50 | | 50/37 | 275 | | | | | | 139 | 78 |
| SLD160-50 | 158 | 50/37 | 260 | | | | | | 179 | 75 |
| SLG160-60 | | 60/45 | 280 | | | | | | 182 | 85 |
| SLD190-50 | 188 | 60/45 | 405 | 57 | 76 | | | | 182 | 90 |
| SLG190-65 | | 70/52 | 430 | | | | | | 193 | 104 |
| SLD210-60 | 205 | 60/45 | 410 | | | | | | 182 | 95 |
| SLG210-70 | | 70/52 | 440 | | | | | | 195 | 108 |
| SLD230-70 | 235 | 70/52 | 420 | | | | | | 193 | 112 |
| SLG230-80 | | 80/60 | 450 | | | | | | 298 | 126 |
| SLD250-75 | 248 | 75/57 | 430 | | | | | | 230 | 118 |
| SLG250-90 | | 90/68 | 460 | | | | | | 318 | 144 |
| SLD290-80 | 293 | 80/60 | 535 | 67 | 89 | | | | 298 | 126 |
| SLG290-100 | | 100/75 | 570 | | | | | | 338 | 158 |
| SLD350-100 | 354 | 100/75 | 545 | | | | | | 338 | 157 |
| SLG350-120 | | 120/89 | 590 | | | | | | 366 | 187 |
| SLD420-125 | 416 | 120/89 | 670 | 76 | 89 | | | | 416 | 187 |
| SLG420-150 | | 145/108 | 690 | | | | | | 453 | 228 |
| SLD520-160 | 520 | 160/120 | 1030 | 89 | 108 | 25% , 50% , 75%, **100 регулировка** | | | 543 | 251 |
| SLG520-180 | | 180/135 | 1060 | | | | | | 595 | 284 |
| SLD640-200 | 641 | 200/143 | 1050 | | | | | | 678 | 301 |
| SLG640-220 | | 210/157 | 1090 | | | | | | 767 | 331 |

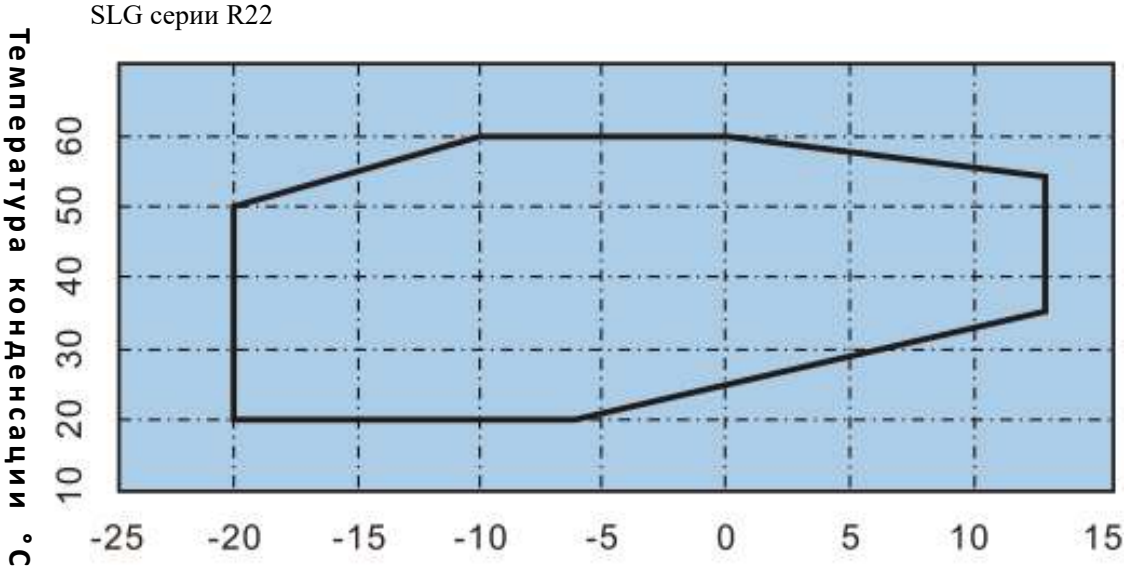
**Примечание. Пожалуйста, подтвердите номинальный ток компрессора в расчетных условиях в соответствии с процедурой выбора RFC и подтвердите максимальное значение рабочего тока в соответствии с предельными условиями для выбора контактора, линии питания и компонентов защиты предохранителей.**

## 1. 6 Таблица рабочих диапазонов

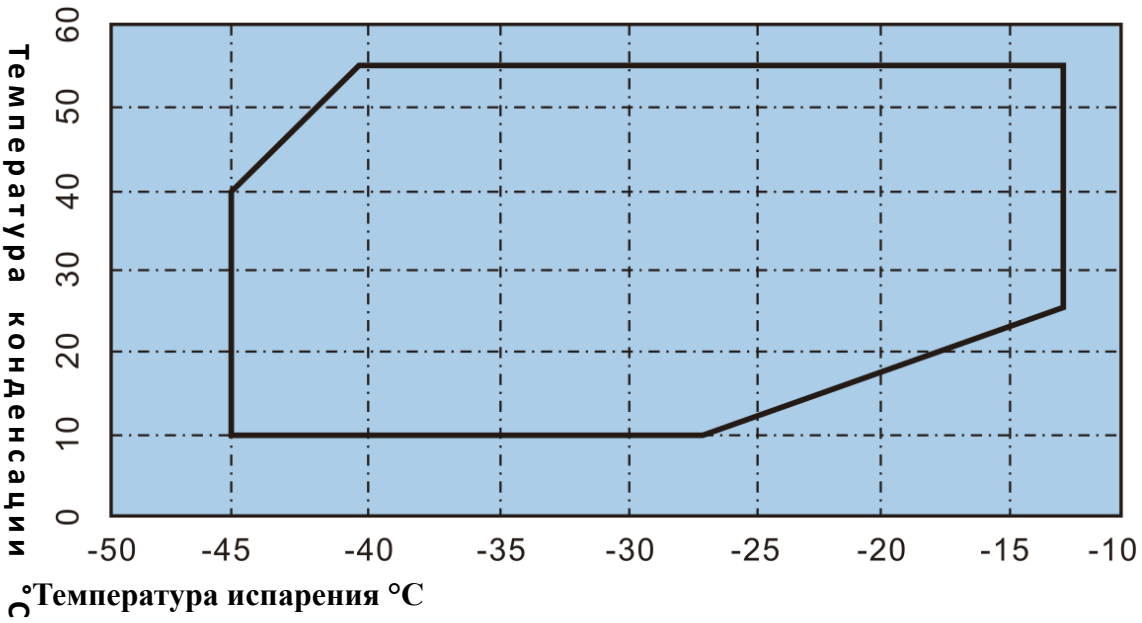
SLD серии R22



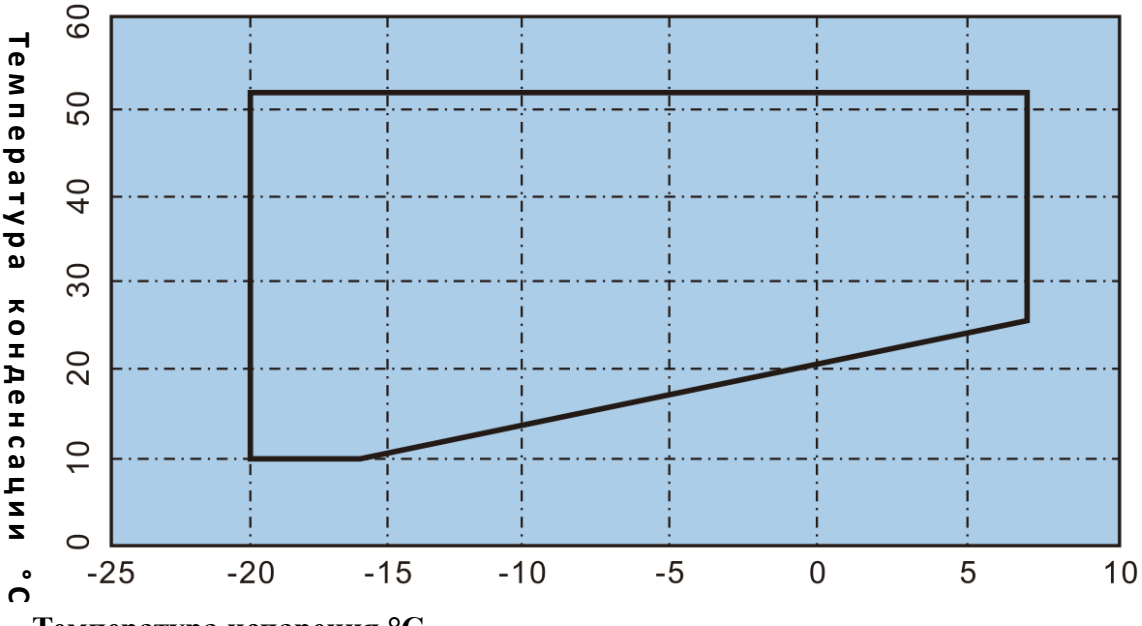
SLG серии R22




SLD серия R404A/R507




SLD серия R404A/R507



# 2. Управление холодильным маслом

## 2.1 Роль холодильного масла в компрессорах

В компрессорах серии SL холодильное масло выполняет следующие функции:

а) Между соседними камерами сжатия, между камерами сжатия и кожухом образуется масляная пленка для уменьшения утечки газообразного хладагента в процессе сжатия и повышения эффективности компрессора.

б) В подшипнике образуется масляная пленка, обеспечивающая нормальную работу подшипника.

в) Поглощать и отводить теплоту сжатия, выделяемую газообразным хладагентом в процессе сжатия, и теплоту трения, выделяемую подшипником во время механического движения, чтобы снизить температуру нагнетания компрессора.

г) Управление золотниковым клапаном, регулирующим холодопроизводительность.

## 2.2 Рекомендованное холодильное масло для компрессоров SL

| Хладагент | R22 | R404A/R507 |
|---|---|---|
| Модель масла | 6100 | 6170 |
| Плотность | 0.868 | 0.98 |
| Температура вспышки | 196 | 170 |
| Удельная теплоемкость 40℃ (Ккал/кг.К) | 0.43 | 0.43 |

Таблица 2-1 Технические параметры холодильного масла

**Уведомление:**

**RFC рекомендует только указанное холодильное масло.**

**Минимальная пусковая температура масла компрессора составляет 30 ℃.**

## 2.3 Требования к замене масла хладагента

При заполнении компрессора холодильным маслом убедитесь, что система чистая. После того, как система проработает 2000 часов в первый раз, рекомендуется снова заменить холодильное масло, чтобы обеспечить долгосрочную нормальную работу компрессора.

Смазочное масло может легко поглощать влагу из воздуха, поэтому следует избегать длительного воздействия смазочного масла на воздух;

Чтобы содержание воды в системе было минимальным, рекомендуется, чтобы система нагревалась и вакуумировалась как можно дольше после замены системы новым маслом;

Загрязнение смазочным маслом вызовет блокировку масляного контура, поэтому система внешнего масляного контура должна быть установлена с масляным фильтром, а реле дифференциального давления должно быть установлено до и после фильтра. Когда дифференциальное давление достигает установленного значения (1,5 бар), масляный фильтр необходимо заменить;

Компрессор работает при высокой температуре нагнетания (95 ~ 110 ℃) в течение длительного времени, что легко ускоряет скорость износа смазочного масла. Пожалуйста, регулярно проверяйте характеристики смазочного масла и соответствующим образом сокращайте интервал замены масла;

Окисление смазочного масла напрямую влияет на срок службы двигателя. Когда PH смазочного масла меньше 6, рекомендуется заменить масло и аксессуары, такие как фильтр-осушитель. Если двигатель компрессора сгорит, в нем будут выделяться вредные кислотные вещества и сгоревший мусор, которые попадут в систему. В процессе обработки необходимо несколько раз заменить масляный фильтрующий элемент и смазочное масло,

пока чистота и кислотность масляного контура не будут соответствовать требованиям.

**Предупреждение:**
**Если выяснится, что клиент не использует смазочное масло, указанное RFC, в случае возникновения проблем с компрессором, RFC не будет нести за это ответственности.**

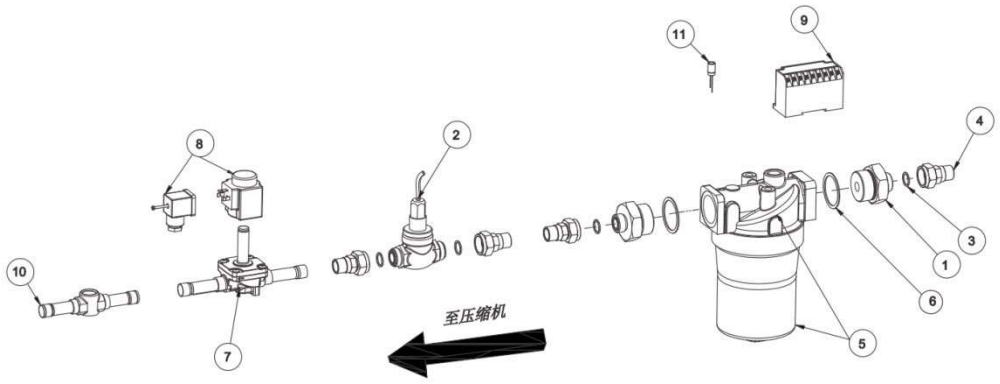
## 2. 4 Система внешнего масляного контура

Компрессор SL должен быть оснащен маслоохладителем, а теплообмен маслоохладителя осуществляется в соответствии с процедурой выбора RFC. RFC требует, чтобы расчетное падение давления в трубопроводе системы внешнего масляного контура не превышало 1 бар, чтобы не влиять на нормальную смазку компрессора.

Компоненты внешнего масляного контура следующие:

| Серийный номер | Номер части | Описание | Количество |
|---|---|---|---|
| 1 | 5119892 | Адаптер | 2 |
| 2 | 6180345 | Реле расхода масла FYL-08 | 1 |
| 3 | 6191090 | Тефлоновая прокладка | 4 |
| 4 | 6114474 | Подвижное соединение 1"-14UNS под сварку D=16 | 4 |
| 5 | 7100357 | Фильтр масляный FOF-5/8" | 1 |
| 6 | 6120210 | Алюминиевая прокладка OD.50xlD.42x1.5 | 2 |
| 7 | 6180335 | Электромагнитный клапан 032F1228 | 1 |
| 8 | 5103330 | Катушка электромагнитного клапана 230V50/60HZ | 1 |
| 9 | 5181250 | Модуль защиты двигателя INT69VS 230B | 1 |
| 10 | 6140635 | Смотровое стекло 5/8" | 1 |
| 11 | 6180334 | Емкость | 1 |

Принципиальная схема внешнего масляного контура



# 3. Запуск, остановка и контроль производительности

## 3.1 Контроль холодопроизводительности

3.1.1 Компрессор SL100 ~ 420 использует трехступенчатое регулирование энергопотребления с минимальной нагрузкой 50%. Логика управляющего электромагнитного клапана выглядит следующим образом:

| Нагрузка на компрессор | 50% электромагнитный клапан | 75% электромагнитный клапан |
|---|---|---|
| Минимальная нагрузка (запуск) | Включение питания | Отключение электричества |
| 70% нагрузка | Отключение электричества | Включение питания |
| 100% нагрузка | Отключение электричества | Отключение электричества |

Таблица 2-2

3.1.2 Компрессор SL520 ~ 640 использует четырехступенчатое регулирование энергопотребления с минимальной нагрузкой 25%, а минимальная нагрузка используется только для запуска. Логика управляющего электромагнитного клапана выглядит следующим образом：

| Нагрузка на компрессор | 25% электромагнитный клапан | 50% электромагнитный клапан | 75% электромагнитный клапан |
|---|---|---|---|
| Минимальная нагрузка (запуск) | Включение питания | Отключение электричества | Отключение электричества |
| 50% нагрузка | Отключение электричества | Включение питания | Отключение электричества |
| 75% нагрузки | Отключение электричества | Отключение электричества | Включение питания |
| 100% нагрузка | Отключение электричества | Отключение электричества | Отключение электричества |

**Уведомление:**

1) Настоятельно рекомендуется тщательное и всестороннее тестирование при нагрузке менее 50 %. Следует избегать непрерывной работы при нагрузке ниже 50 %, если не будут приняты адекватные меры для предотвращения:

Плохой возврат масла из-за низкого расхода возвратного воздуха.

Чрезмерная температура на нагнетании из-за плохого охлаждения двигателя и снижения эффективности (особенно при высоких степенях давления)

Перегрев двигателя из-за низкого коэффициента мощности при малых нагрузках (особенно при напряжении питания выше номинального)

2) Так как охлаждение двигателя не может быть гарантировано при уровне минимальной холодопроизводительности 25 %, минимальный уровень холодопроизводительности можно использовать только для фаз пуска и остановки компрессора.

**Предложить:**

Во избежание перегрева двигателя время работы ниже 50% холодопроизводительности не должно превышать 5 минут.

Не бросайте компрессор сразу с полной нагрузки на минимальную. Если необходима разгрузка, компрессор должен поработать не менее 3 минут при регулировке нагрузки 50 %. Когда нагрузка компрессора внезапно снижается до минимальной

холодопроизводительности, большое количество хладагента может вернуться в компрессор, что приведет к гидроудару; если регулировка мощности компрессора не синхронизирована с фактическим изменением нагрузки, проверьте и установите еще раз параметры контроля.

### 3.2 Эффективность при частичной нагрузке и меры предосторожности:

Для того чтобы компрессор имел высокую эффективность при частичной нагрузке, в конструкции были оптимизированы размер и форма осевого и радиального нагнетательных портов.

При работе компрессора с частичной нагрузкой температура нагнетания будет повышаться (следует принять обязательные меры по контролю температуры нагнетания в заданном диапазоне), а его КПД будет несколько ниже, чем при полной нагрузке.

Температура газов на нагнетании будет быстро повышаться, если:

Давление конденсации повышается;

Падает давление испарения;

Увеличивается перегрев на всасывании.

### 3.3 Запуск и остановка компрессора

Рекомендуется, чтобы компрессор работал на минимальном уровне холодопроизводительности в течение примерно 25 секунд во время запуска и остановки.

Последовательность пуска и остановки показана на рисунке 3-1, которая подходит для всех винтовых компрессоров со ступенчатой регулировкой; при этом можно избежать шума, вызванного временным реверсированием, вызванным обратным потоком большого количества хладагента во время остановки.




Рис. 3-1 Требования к управлению запуском и остановом компрессора

Требование：

Чтобы обеспечить запуск компрессора с минимальной нагрузкой и обеспечить безопасность компрессора, компрессор должен управляться для запуска и остановки компрессора в соответствии с требованиями приведенного выше рисунка!

# 4. Электротехнические изделия

### 4.1 Двигатель

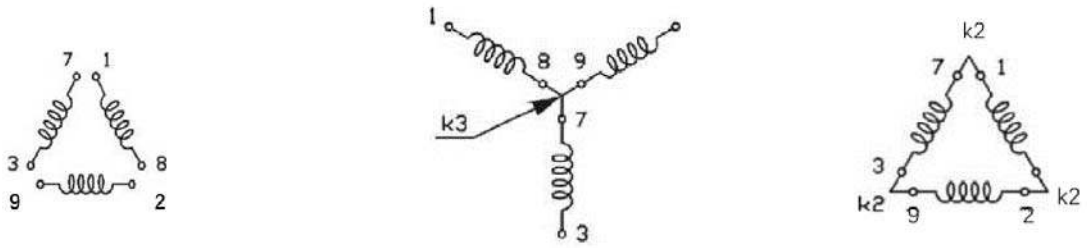
4.1.1 Обзор

Чтобы уменьшить пусковой ток, в двигателе компрессора SL используется метод пуска звезда-треугольник.

Стандартный двигатель компрессоров серии SL представляет собой 3-фазный асинхронный 2-ступенчатый двигатель с обмоткой Y/△ (скорость вращения 2950 об/мин

при 50 Гц), применимое напряжение 380 В/3/50 Гц или 460 В/3/60 Гц. Если вам нужна другая специальная электрическая система, обратитесь в RFC.

Рабочий ток и потребляемая электрическая мощность при различных условиях работы могут быть рассчитаны с помощью программного обеспечения для подбора Lefkang. Основные электрические параметры, такие как звезда.




Y/△схема Схема звезда Схема треугольник

Рис. 4-1 Внутренняя структура Y/двигателя

Чтобы уменьшить момент сопротивления при пуске и избежать перегрузки двигателя при пуске, компрессор должен запускаться при минимальной нагрузке.

На рисунках 4-2 и 4-3 приведены трехфазная электрическая схема двигателя Y/△ и временная диаграмма замыкания контактора. Во время запуска компрессор должен быть настроен следующим образом:

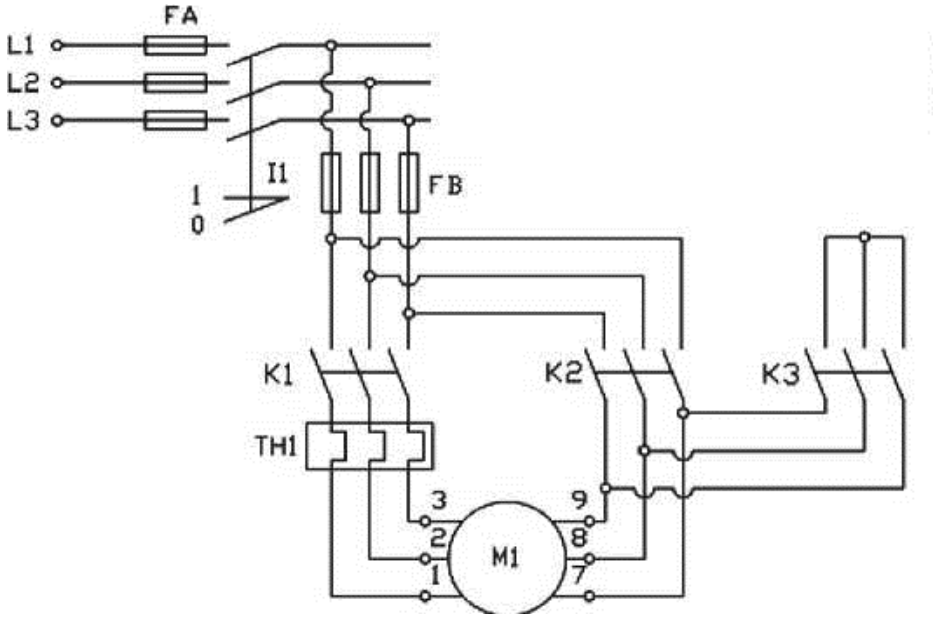



Рис. 4-2 Трехфазная электрическая схема двигателя Y/△

*Для двигателей звезда-треугольник время пуска по схеме «звезда» (замыкающие контакторы K1 и K3) не должно превышать 1,5 секунды (рекомендуется 0,8~1 секунда); с другой стороны, при переключении на треугольник (замыкающие контакторы K1 и K2 ) ), когда контактор K3 отключен, контактор K2 должен быть замкнут с задержкой 35~50 миллисекунд:

*Для двигателей с частичной обмоткой в течение 1 секунды после замыкания пускового контактора K1 (рекомендуется 0,6 секунды), затем замкните рабочий контактор K2.

## 4.2 Защитное устройство

4.2.1 Термистор двигателя

6 термисторов PTC соединены последовательно в обмотках двигателя, чтобы предотвратить перегорание двигателя из-за высокой температуры. Три термистора установлены на стороне всасывания двигателя, а температура отключения составляет 100°C, а остальные три установлены на другом конце двигателя, а температура отключения

составляет 120°C.

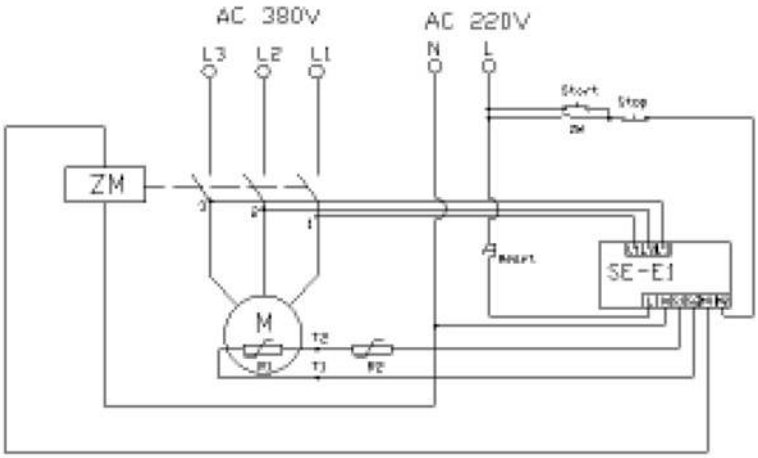
Значение холодного сопротивления цепи термисторов (ниже 40°C) должно быть меньше 1800 Ом: если какой-либо из термисторов достигает критической температуры, значение сопротивления цепи сопротивления увеличивается экспоненциально, и модуль электронной защиты SE-E срабатывает, отключите питание. Значение сопротивления можно измерить между клеммами T1 и T2, расположенными на клеммной коробке.

Примечание. При измерении сопротивления термистора измеряемое напряжение не должно превышать 3 В.

4.2.2 Модуль защиты

Модуль защиты SE-E1 поставляется как стандартная принадлежность со следующими функциями:

1) Контроль температуры двигателя и нагнетания;
2) Слежение за направлением вращения двигателя;
3) Контроль источника питания на предмет обрыва фазы;




Описание символа:
L1,L2,L3: датчики напряжения и направления вращения
R1: датчик электродвигателя
R2: датчик температуры нагнетания
L, N: – питание

Рисунок 4-3 Схема подключения модуля защиты

4.2.2.1 Контроль температуры

Температура двигателя и температура нагнетания контролируются датчиками PTC. Датчик температуры отработавших газов установлен рядом с запорным клапаном отработавших газов. Этот датчик подключается последовательно с термистором двигателя. Сброс элементов управления автоматически сбрасывается после тревоги и требует отключения питания не менее чем на 2 секунды.

**Примечание. Перед перезапуском компрессора после аварийного сигнала оператор должен тщательно проверить двигатель и температуру нагнетания, а также убедиться, что значение сопротивления цепи резистора PTC меньше 3 кОм.**

4.2.2.2 Мониторинг обрыва фазы

Сигнал обрыва фазы контролируется не только при запуске компрессора, но и в течение всей работы компрессора. При обнаружении обрыва фазы подача питания на компрессор будет отключена в течение 1,5 секунд. Затем каждые 5 минут компрессор будет автоматически перезапускаться. Однако, если происходит 3 последовательных обрыва фазы в течение 30 минут или 10 последовательных обрывов фаз в течение 24 часов, модуль электронной защиты будет заблокирован и может быть сброшен только вручную и должен быть отключен от источника питания не менее чем на 2 секунды.

Обычно модуль SE-E1 устанавливается в распределительной коробке компрессора. Тем не менее, в следующих случаях модуль также может быть установлен в главном блоке управления вдали от компрессора, но следует учитывать следующие моменты:

1) Соединительные кабели к клеммам двигателя должны быть тщательно проверены и подключены в указанной последовательности фаз:

L1 подключается к клемме 1, L2 подключается к клемме 2, L3 подключается к клемме 3, направление вращения двигателя контролируется фазовращателем.

2) Для соединения между модулем SE-E1 и датчиком PTC следует использовать только экранированный кабель или пару многожильных проводов, чтобы предотвратить индукцию магнитного поля.

3) Добавьте дополнительный быстродействующий предохранитель на 4 А между клеммой модуля защиты «L1/L2/L3» и клеммой двигателя 1/2/3.

4.2.3 Реле расхода масла

Реле расхода масла установлено в контуре циркуляции масла между маслоотделителем и компрессором и используется для своевременного контроля за нормальной циркуляцией смазочного масла.

## 4.3 Источник питания

Требования к питанию:

Стандартный источник питания двигателя: 380 В-3-50 Гц/460 В-3-60 Гц (другие источники питания могут быть настроены в соответствии с требованиями заказчика);

Допустимый диапазон напряжения: в пределах ±10% от номинального напряжения для мгновенного срабатывания;

Длительная работа в пределах ±5% от номинального напряжения;

Допустимая асимметрия напряжения между L1-L2-L3: ±2%;

Максимальное падение напряжения при запуске: 10 % от номинального напряжения;

Допустимый диапазон частот: номинальная частота ±2%;

Допустимая асимметрия тока:

<5% (ток асимметрии фаз R-S-TH)

<12% (несбалансированный ток между шестью клеммами 1-2-3-7-8-9)

Расчет текущего дисбаланса:

Действуйте следующим образом:

Ток первого контактора I1-I2-I3

Ток второго контактора I7-I8-I9

Ток питания каждой фазы:

IR=I1+I7

IS=I2+I8

IT=I3+I9

R-S-T трехфазный несимметричный ток:

IW=(IR+Is+IT)/3

SB%=Max((IR, Is, IT)-IM)/IM ×100%

SB%<5%

1-2-3-7-8-9 Несимметричный ток между шестью клеммами:

ИМ=(I1+ I2+ I3+ I7+ I8+ I9)/6

SB%=Max((I1, I2, I3, I7, I8, I9)-IM)/IM × 100%

SB%<12%

## 4. 4 Выбор электроаксессуаров

Размер кабелей, предохранителей и контакторов следует выбирать в соответствии с максимальным рабочим током (FLA) двигателя при нормальных условиях эксплуатации.

При использовании двигателя с обмоткой звезда-треугольник размер контактора треугольника и главного контактора должен составлять не менее 75 % максимального рабочего тока (FLA), а размер контактора звезды должен составлять не менее 40 % максимального рабочего тока. (FLA).

# 5. Основные аксессуары

## 5.1 Всасывающий фильтр

Компрессор оснащен всасывающим фильтром, который можно осмотреть и очистить после разборки запорного клапана на всасывании (или торцевой крышки на стороне всасывания) (Рисунок 5-A).

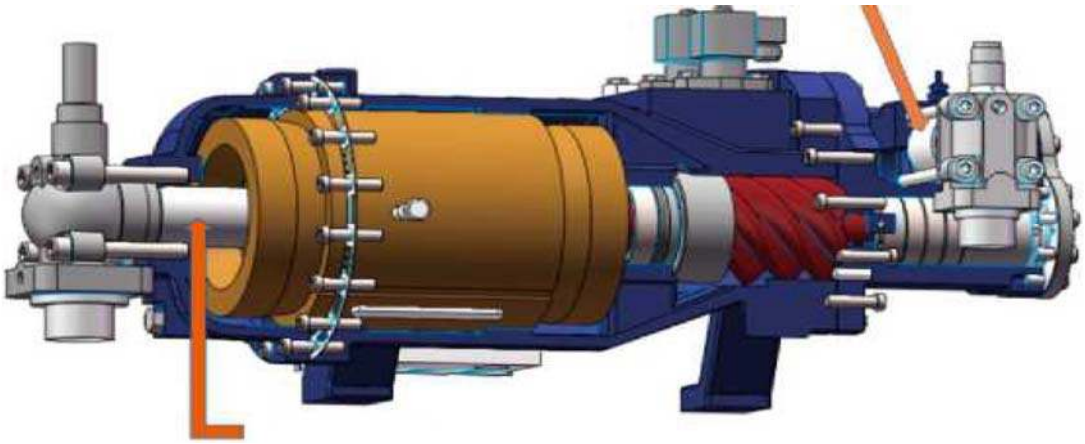



Рисунок 5-A Расположение всасывающего фильтра и обратного клапана



Рисунок 5-B Всасывающий фильтр



Рисунок 5-C Обратный клапан

## 5. 2 Обратный клапан

Когда компрессор остановлен, поскольку газообразный хладагент будет возвращаться из конденсатора в компрессор, ротор будет вращаться в противоположном направлении, чтобы сбалансировать давление; по этой причине общая стандартная конфигурация компрессора оснащена обратным клапаном (Рисунок 5-A, Рисунок 5-C) для предотвращения быстрого обратного потока избыточного газа высокого давления.

Примечание: Когда компрессор останавливается, раздается звук. Этот звук характерен для реверсирования ротора. Продолжительность звука не должна превышать 3 с. В противном случае проверьте, не требуется ли замена обратного клапана.

## 5. 3 Резиновый амортизатор

Способ установки резинового амортизатора показан на рисунке 5-D.

Деформация резинового амортизатора после затяжки самостопорящегося болта примерно на 0,5 мм ниже, чем в расслабленном состоянии.

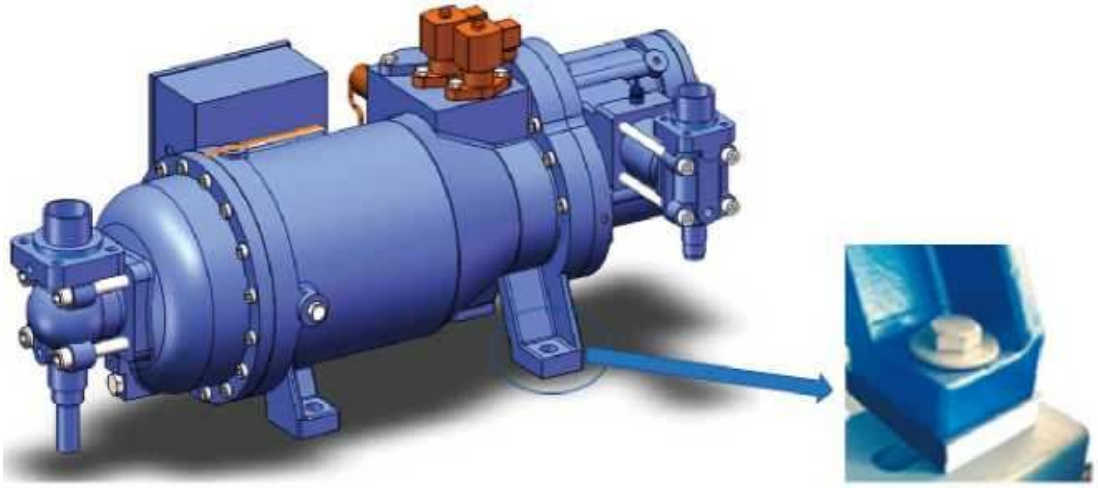


Рисунок 5-D Установка резиновой амортизационной прокладки

## 5.4 Комплектующие в контуре циркуляции масла

Компрессоры серии SL поставляются с аксессуарами масляного контура, включая масляный фильтр (Рис. 5-E), датчик расхода масла (Рис. 5-F), электромагнитный клапан масляного контура (Рис. 5-G), смотровое стекло (Рис. 5-G) -H) , масляный штуцер и т. д.

Компрессоры SL100~230 поставляются со схемой принадлежностей масляного контура диаметром трубы 16 мм, как показано на рис. 5-J);

Компрессоры SL250~640 снабжены схемой принадлежностей масляного контура диаметром трубы 22 мм (см. Рисунок 5-K).



Рисунок 5-E Масляный фильтр





Рисунок 5-F Реле расхода масла

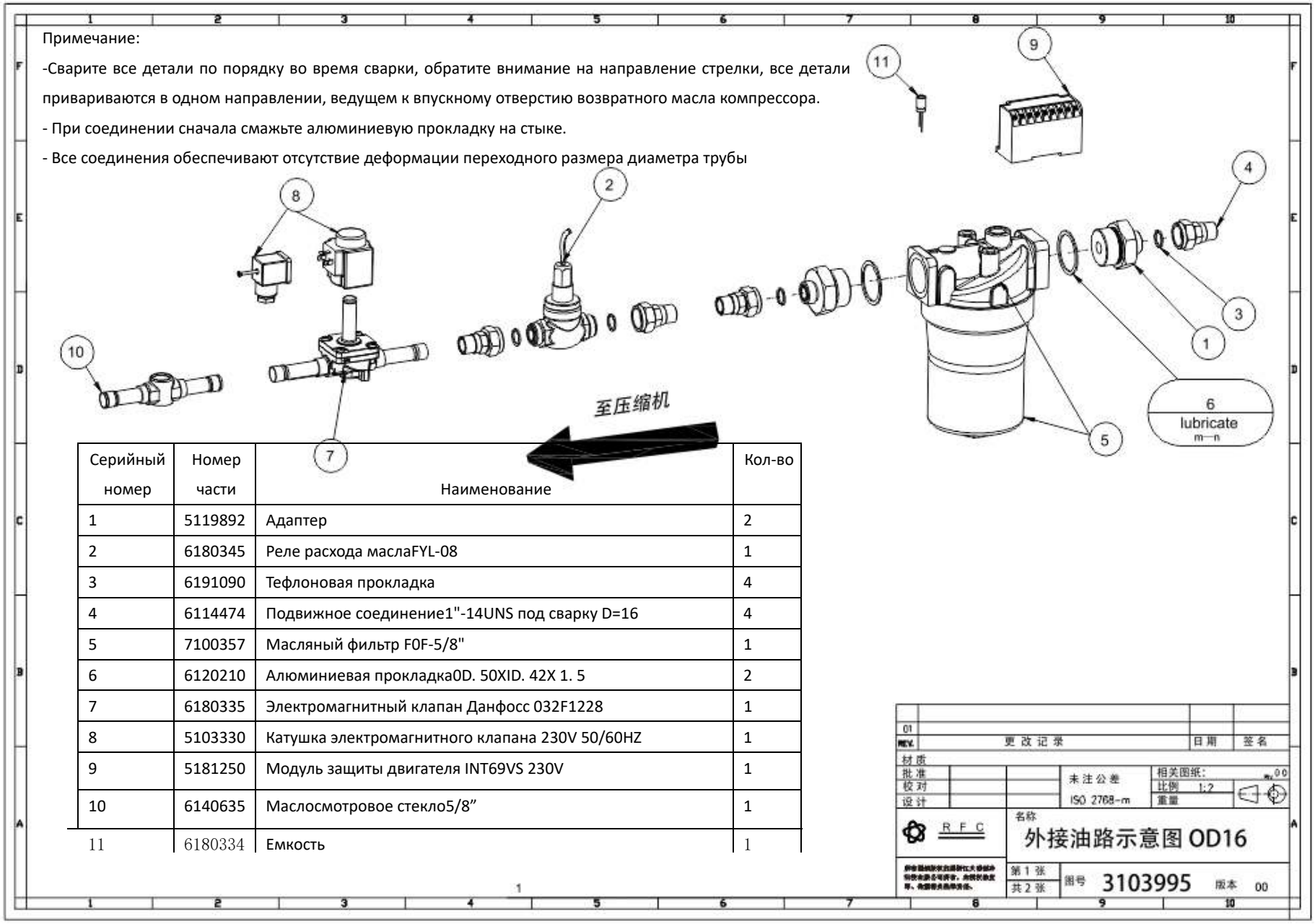


Рисунок 5-G Электромагнитный клапан масляного контура



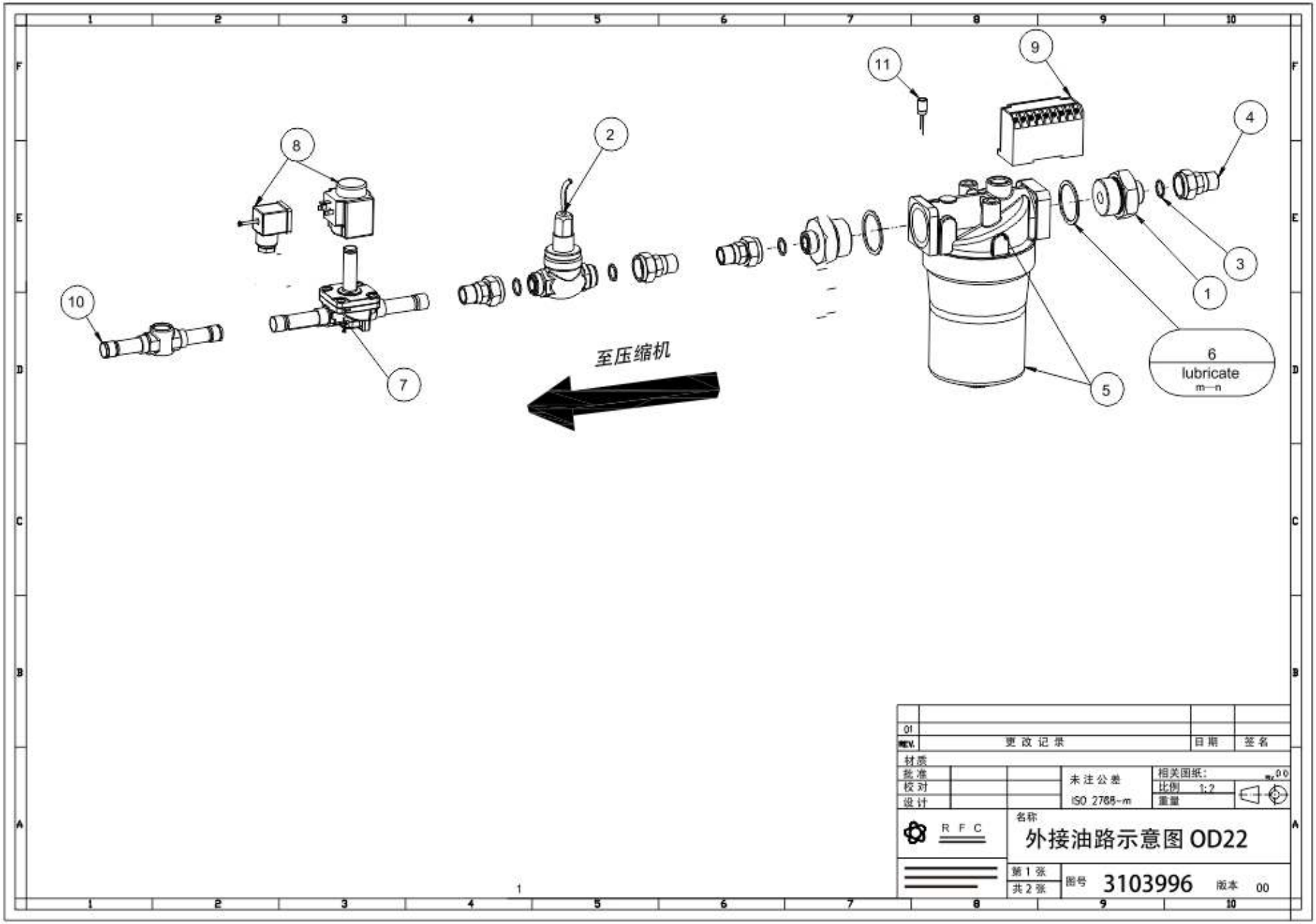
Рисунок 5-H Смотровое стекло

Рисунок 5-J Схема принадлежностей масляного контура диаметром 16 мм



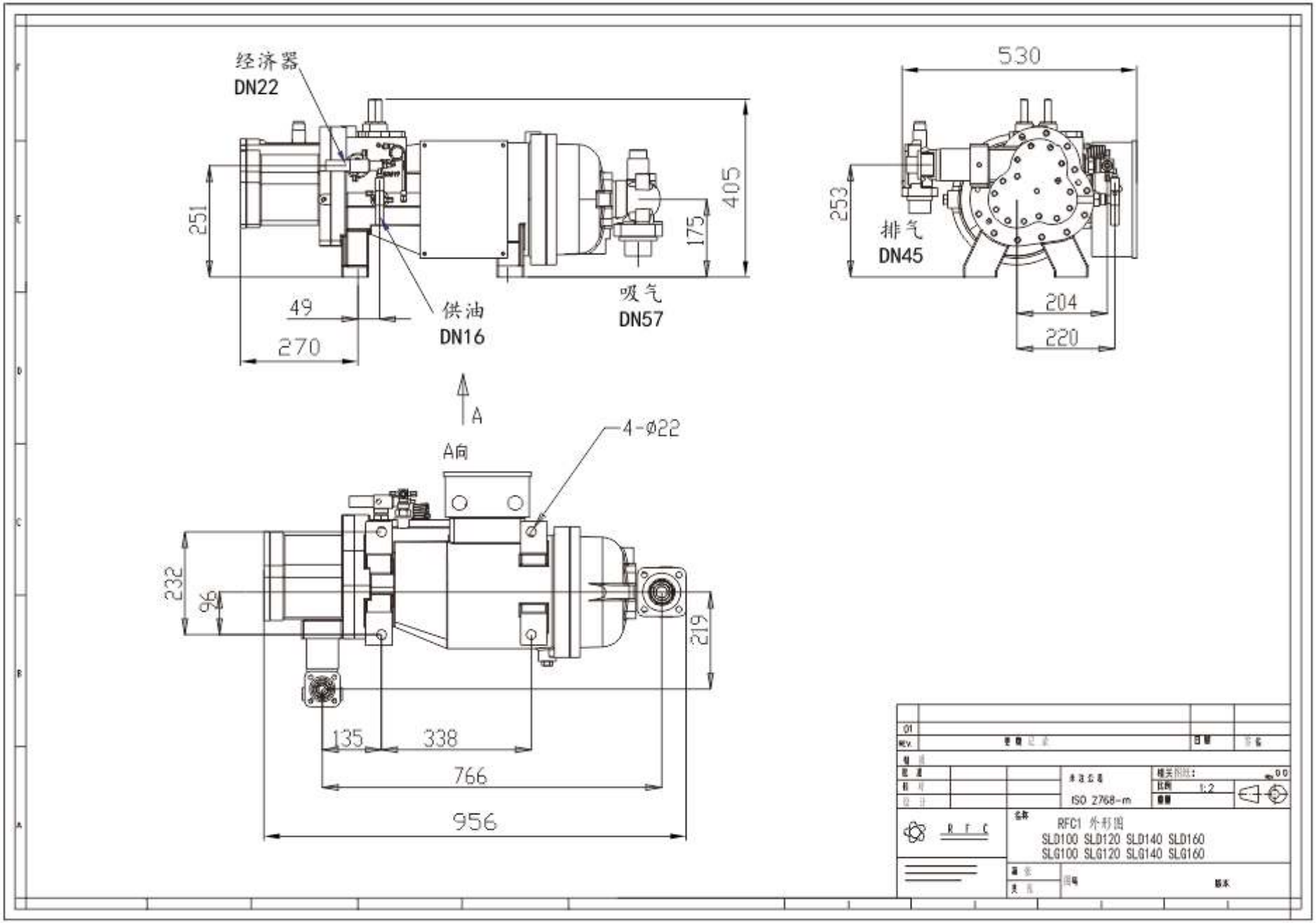

| Серийный номер | Номер части | Наименование | Кол-во |
|---|---|---|---|
| 1 | 5119892 | Адаптер | 2 |
| 2 | 6180345 | Реле расхода маслаFYL-08 | 1 |
| 3 | 6191090 | Тефлоновая прокладка | 4 |
| 4 | 6114474 | Подвижное соединение1"-14UNS под сварку D=16 | 4 |
| 5 | 7100357 | Масляный фильтр F0F-5/8" | 1 |
| 6 | 6120210 | Алюминиевая прокладка0D. 50XID. 42X 1. 5 | 2 |
| 7 | 6180335 | Электромагнитный клапан Данфосс 032F1228 | 1 |
| 8 | 5103330 | Катушка электромагнитного клапана 230V 50/60HZ | 1 |
| 9 | 5181250 | Модуль защиты двигателя INT69VS 230V | 1 |
| 10 | 6140635 | Маслосмотровое стекло5/8” | 1 |
| 11 | 6180334 | Емкость | 1 |

Рисунок 5-K Схема принадлежностей масляного контура диаметром 22 мм

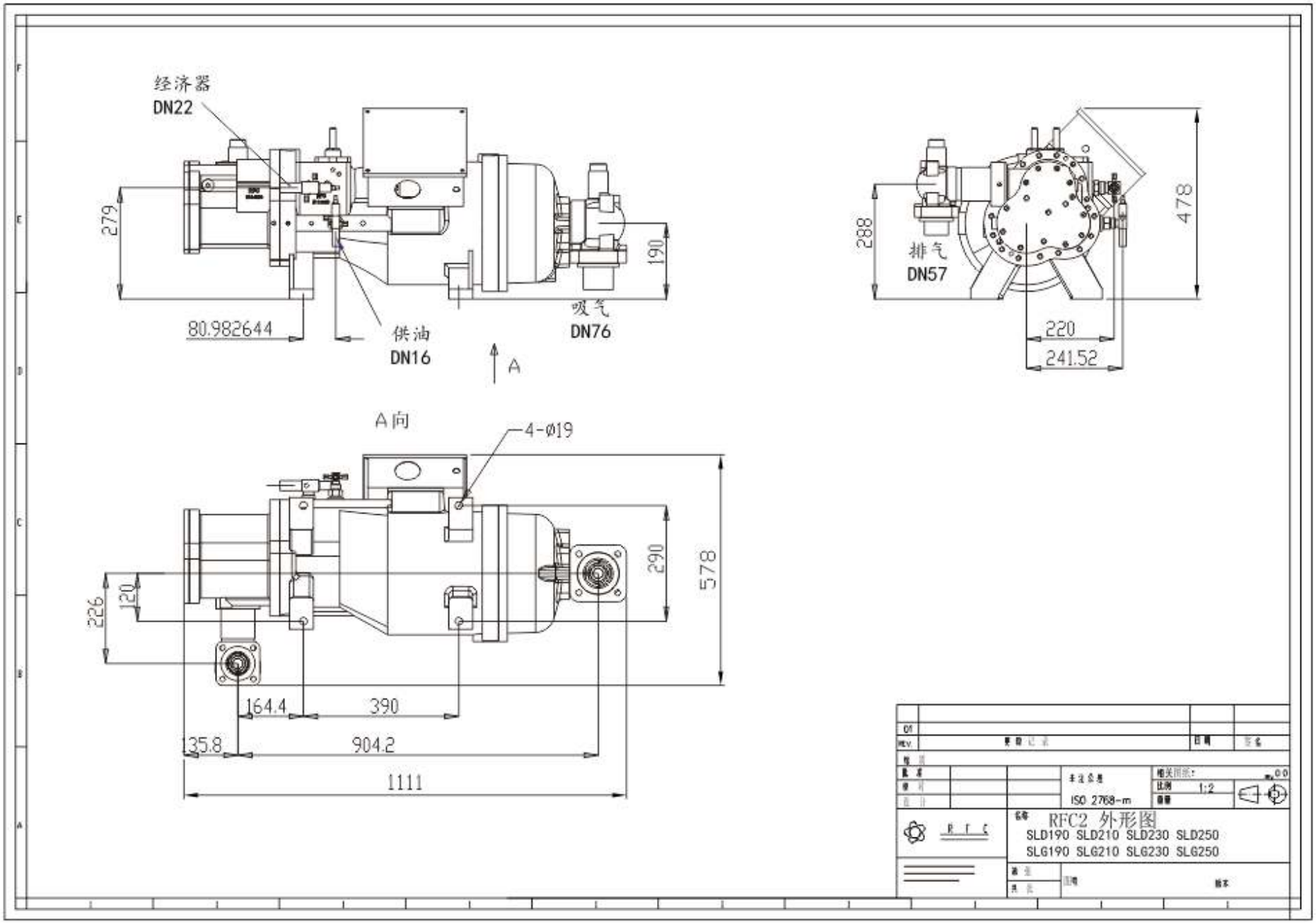


# 6. Размеры и чертежи

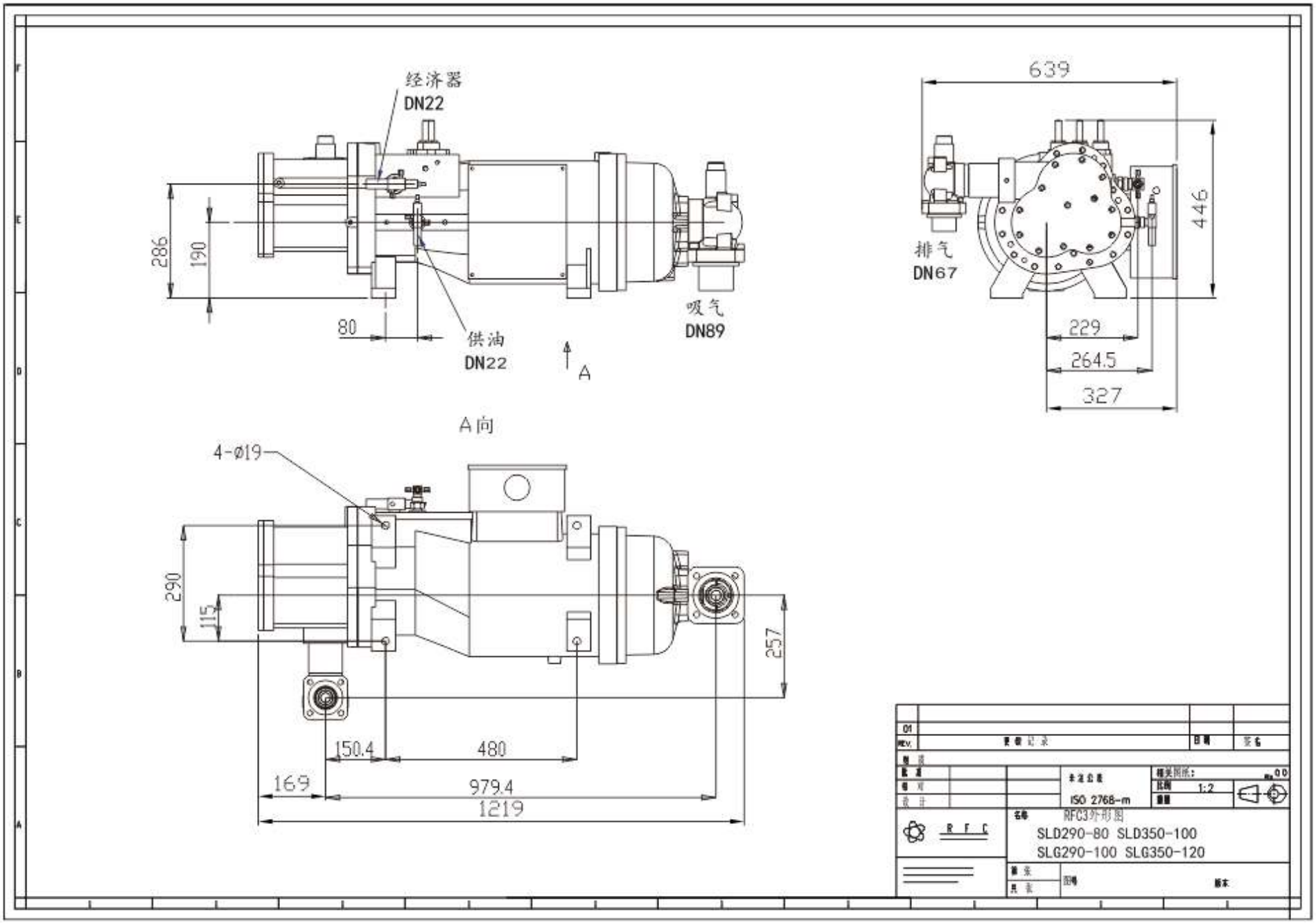
## 6. 1 Контурный чертеж серии RFC1



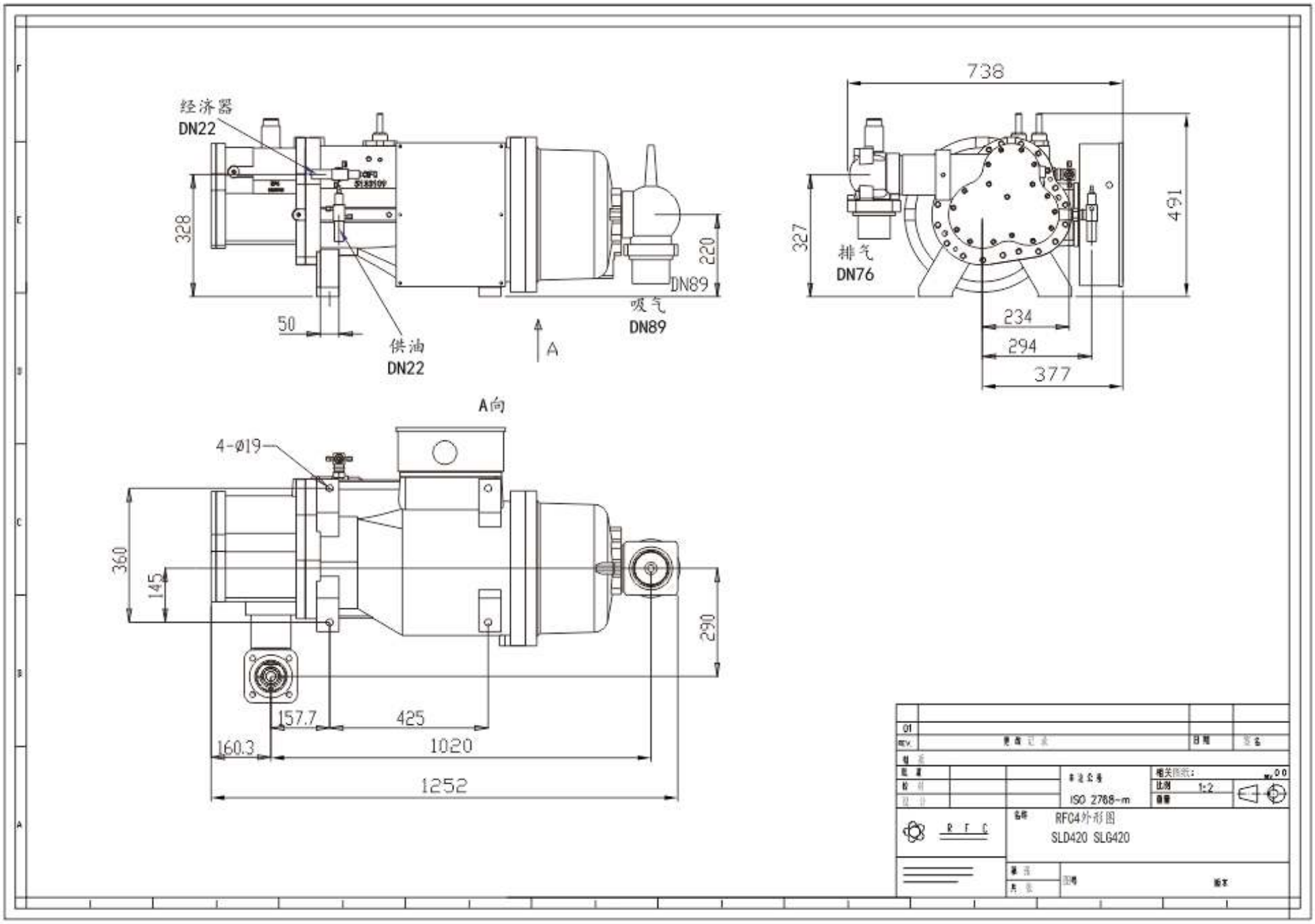
## 6.2 Контурный чертеж серии RFC2



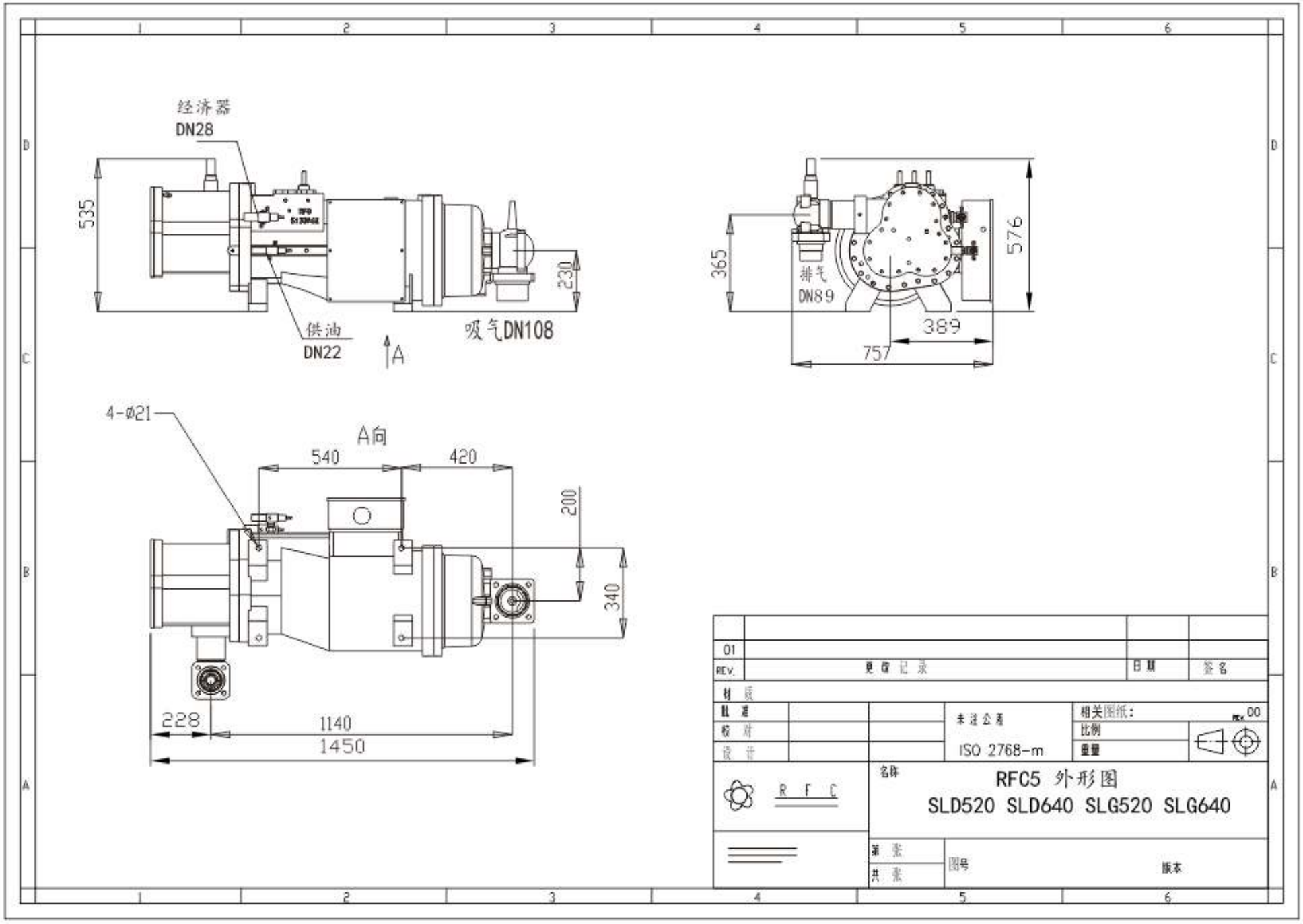
## 6.3 Контурный чертеж серии RFC3



## 6.4 Контурный чертеж серии RFC4



## 6.5 Контурный чертеж серии RFC5



# 7. Применение системы

## 7.1 Обзор

Содержание этой главы предназначено для надежной и безопасной эксплуатации винтового компрессора RFC в случае нарушения принципов, предложений или вопросов, упомянутых в этой главе. Пожалуйста, сначала свяжитесь с RFC!

Для винтовых компрессоров пользователи могут составить систему аналогично поршневым компрессорам. Просто масляный контур имеет свои особенности и требует особого внимания.

Благодаря конструктивным особенностям самого винтового компрессора он не чувствителен к сжатию жидкости в процессе работы и показывает хорошую надежность. Тем не менее, следует принять меры, чтобы гарантировать, что компрессор не будет заполнен смазочным маслом или жидким хладагентом в период простоя. Заполнение компрессора смазочным маслом или жидким хладагентом вызовет неконтролируемое давление жидкости во время запуска, а в экстремальных случаях может привести к повреждению компрессора. подшипники, сам компрессор и электромагнитный клапан масляного контура и т.д.

Компрессоры должны быть защищены от таких загрязнений, как грязь (грязь, ржавчина и фосфатные отложения). Чистота масла и хладагента во время работы компрессора оказывает большое влияние на надежность и срок службы компрессора.

## 7.2 Общие принципы

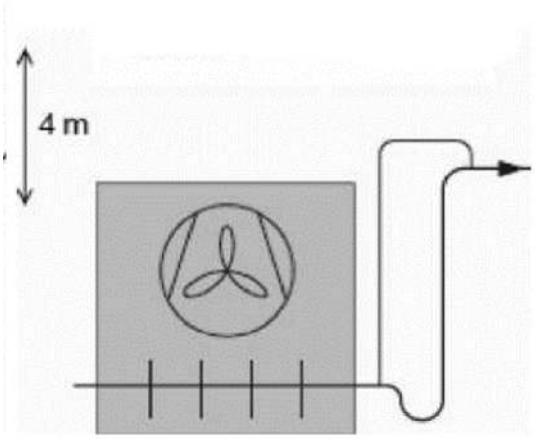
Определение диаметра трубы и возврата масла

Для случая, когда петлевой трубопровод относительно короткий, диаметр трубопровода в основном определяется номинальным размером запорного клапана. Однако для трубопроводов с разветвленными системами, такими как низкотемпературные системы, параллельные системы, системы с большими изменениями нагрузки и восходящий участок трубопровода, требуются специальные расчетные размеры. Обычным критерием расчета является определение диаметра трубопровода по расход (возврату масла).

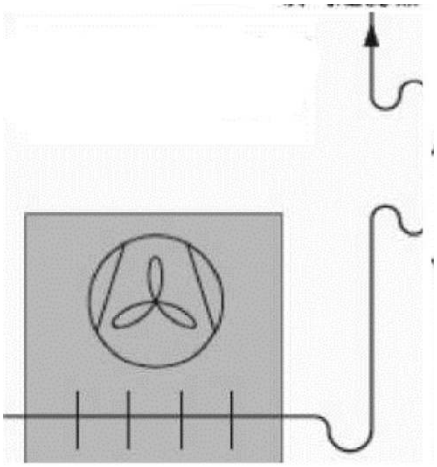
Учитывая расход масла в обратной трубе, скорость воздуха в горизонтальной трубе должна быть ≥4 м/с, а скорость воздуха в вертикальной трубе должна быть ≥8 м/с.

Для более длинного стояка маслоуловитель должен быть установлен через каждые 4 м (длина маслоуловителя должна быть как можно короче, чтобы избежать избыточного скопления масла), а для одного компрессора (или параллельной системы) при частичной нагрузке следует установить Двойной стояк, чтобы обеспечить возврат масла. Рисунок 7-A

При частичной нагрузке для возврата масла используются двойные стояки.




Если стояк длинный, установите маслоуловитель на каждый подъем.



Возврат масла из затопленного испарителя

Системы с затопленным испарителем, использующие хладагенты ГХФУ/ГФУ, требуют независимых точек возврата масла в испарителе или маслосборнике низкого давления. Точка возврата масла (предпочтительно более одной) должна быть установлена в диапазоне насыщенного маслом слоя на уровне жидкости. Возвратная масляная труба должна быть соединена с всасывающей трубой. Хладагент в возвратной масляной трубе может обрабатываться методом нагрева теплообменника. Хладагент должен испаряться перед попаданием во всасывающую трубу. При сильном изменении уровня жидкости (например, в жидкостной насосной системе) точку слива масла следует установить в самой нижней точке или после циркуляционного масляного насоса.

Предотвращение скопления компрессорного масла, жидкости и пусковой жидкости

Особое внимание следует уделить компоновке трубопроводов и конфигурации системы при проектировании, чтобы гарантировать отсутствие обратного потока жидкого хладагента или смазочного масла в компрессор во время останова. По этой причине всасывающий и нагнетательный патрубки компрессора должны быть спроектированы таким образом, чтобы они сначала изгибались вниз.

Кроме того, чтобы предотвратить запуск компрессора с жидкостью, для системы прямого испарения следует принять следующие дополнительные меры:

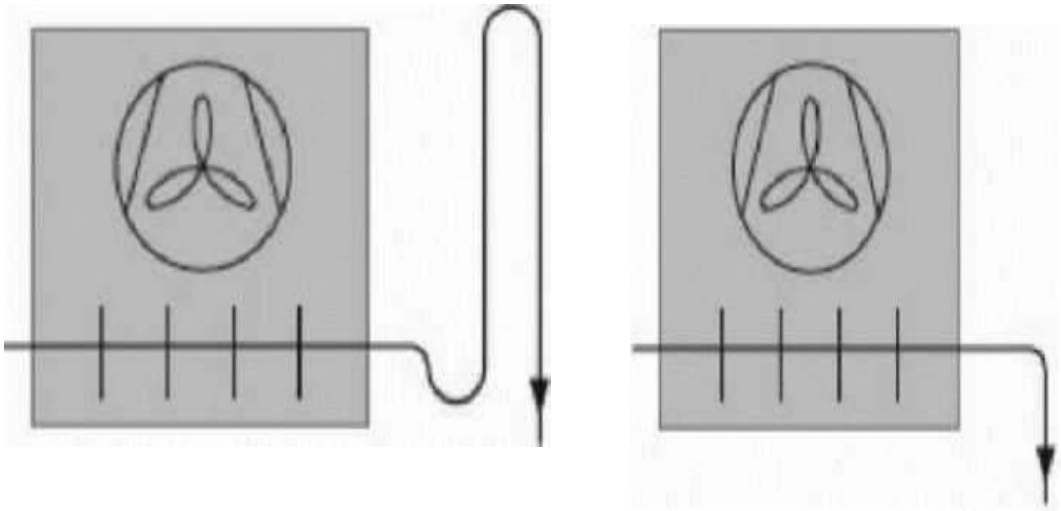
а) Используйте выход испарителя «гусиной шеей» вверх;

б) Установите компрессор выше уровня испарителя, если позволяют условия;

с) Обычно на жидкостной линии перед входом в расширительный клапан должен быть предусмотрен электромагнитный клапан (между расширительным клапаном и электромагнитным клапаном нет других деталей);

Выпускной патрубок испарителя устроен «гусиная шея».

Система откачки Расположение U-образной трубы от испарителя



Антивибрация всасывающих и нагнетательных трубопроводов компрессора

Из-за чрезвычайно низкой вибрации и небольшой пульсации нагнетания труба на нагнетании обычно не нуждается в гибких соединениях и глушителях, но насадка должна иметь достаточную гибкость и гарантировать, что всасывающая и выпускная линии не нагружают компрессор.

Контроль температуры масла во время остановки

На маслоотделителе установлен электрический нагреватель для предотвращения разбавления масла хладагентом высокого давления во время останова. Нагревателем можно управлять с помощью термостатического регулятора, температура устанавливается на 70°C.

Сам компрессор имеет собственный всасывающий фильтр. Поскольку холодильная система, состоящая из винтовых компрессоров, имеет огромную сеть трубопроводов, очень сложно поддерживать чистоту системы во время фактической эксплуатации. Поэтому RFC настоятельно рекомендует устанавливать компрессор на всасывающую трубу компрессора. Добавьте всасывающий фильтр и регулярно очищайте его для двойной защиты. Когда система начнет использоваться, если обнаружится, что падение давления превышает 0,5 бар, своевременно очистите ее, пока система не станет чистой. примеси в трубопроводе. При установке следите за правильным направлением фильтра. Рекомендуется установить запорный клапан на входе и выходе для облегчения замены фильтрующего элемента.

На выходе из маслоотделителя установлен обратный клапан.

На выходе из маслоотделителя должен быть установлен обратный клапан для предотвращения обратного потока газа в конденсатор и для быстрого выравнивания давления на стороне нагнетания и стороне всасывания компрессора при останове и байпасе. Обратите внимание, что обратный клапан в компрессоре не может заменить обратный клапан для завершения обхода останова и предотвращения растворения хладагента в масле во время останова.

## 7. 3 Система внешнего масляного контура

Охлаждение смазочным маслом.

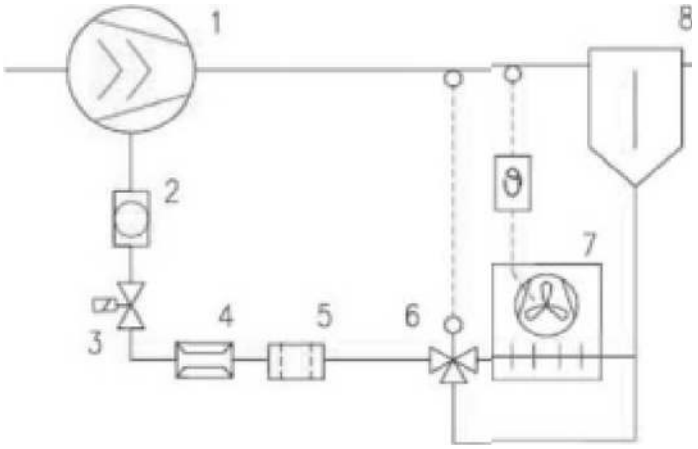
Когда компрессор работает при низкой температуре, смазочное масло не будет охлаждаться, а температура масла будет слишком высокой и не будет работать должным образом, поэтому система должна быть оснащена маслоохладителем. Маслоохладитель может снизить температуру нагнетания компрессора и продлить срок службы компрессора.

**Примечание. Температура масла на входе компрессора не должна превышать 60 °C.**

Маслоохладители в основном включают воздушное охлаждение и водяное охлаждение, а теплоту охлаждения масла можно рассчитать с помощью программного обеспечения для выбора RFC.

1) С воздушным охлаждением масла:

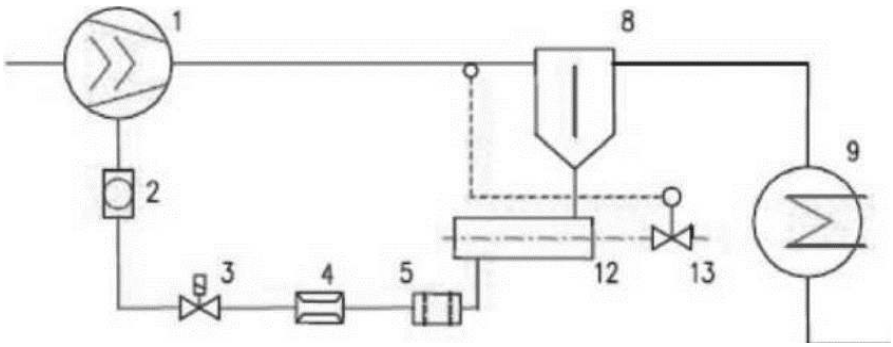
Температура масла определяется термостатом, который включает и выключает вентилятор маслоохладителя или бесступенчатой регулировкой скорости вращения вентилятора маслоохладителя. Предлагаемая система выглядит следующим образом:




1) Компрессор
2) Смотровое стекло
3) Электромагнитный клапан
4) Датчик расхода масла
5) Масляный фильтр
6) Трехходовой смесительный клапан
7) Маслоохладитель с воздушным охлаждением
8) Маслоотделитель
9) Конденсатор

2）С водяным охлаждением масла:

Регулировка температуры масла осуществляется с помощью клапана регулировки объема воды, управляемого регулятором температуры. Предлагаемая система выглядит следующим образом:




1) Компрессор
2) Смотровое стекло
3) Электромагнитный клапан
4) Датчик расхода масла
5) Масляный фильтр
8) Маслоотделитель
9) Конденсатор
12) Кулер с водяным охлаждением
13) Клапан регулировки воды

Требования к конфигурации системы внешнего масляного контура:

1) Маслоохладитель должен быть установлен рядом с компрессором, чтобы избежать чрезмерного падения давления в масляном контуре и плохой подачи масла в компрессор;

2) Место установки маслоохладителя обычно должно быть ниже, чем компрессор и маслоотделитель, чтобы смазочное масло, которое может остаться после остановки, не заполнило компрессор или не вытекало обратно в маслоотделитель, вызывая запуск компрессора или уровень масла в маслоотделителе слишком высок состояние перелива;

3) Маслоохладитель должен быть оснащен устройством контроля температуры возвратного масла, чтобы гарантировать, что температура возвратного масла поддерживается на уровне 40℃~60℃;

4) Во время нормальной работы разница между высоким и низким давлением не должна быть ниже 4 бар, а перепад давления на маслоохладителе должен быть менее 0,5 бар; чтобы гарантировать, что температура возвратного масла находится в пределах указанного диапазона, байпас с электромагнитным клапаном. В масляном контуре, управляемом клапаном, если температура масла слишком низкая при работающем компрессоре, откройте байпасный электромагнитный клапан, чтобы быстро нагреть температуру масла, и в то же время он может эффективно регулировать нагрузку. маслоохладителя при различных условиях работы.

5) Рекомендуется установить электромагнитный клапан масляного контура на входе масла в компрессор для предотвращения обратного потока масла при останове или возможного попадания масла в компрессор при останове;

6) Рекомендуется установить ручной запорный клапан (шаровой кран) до и после маслоохладителя для удобства обслуживания.

## 7.4 Требования к конфигурации экономайзера

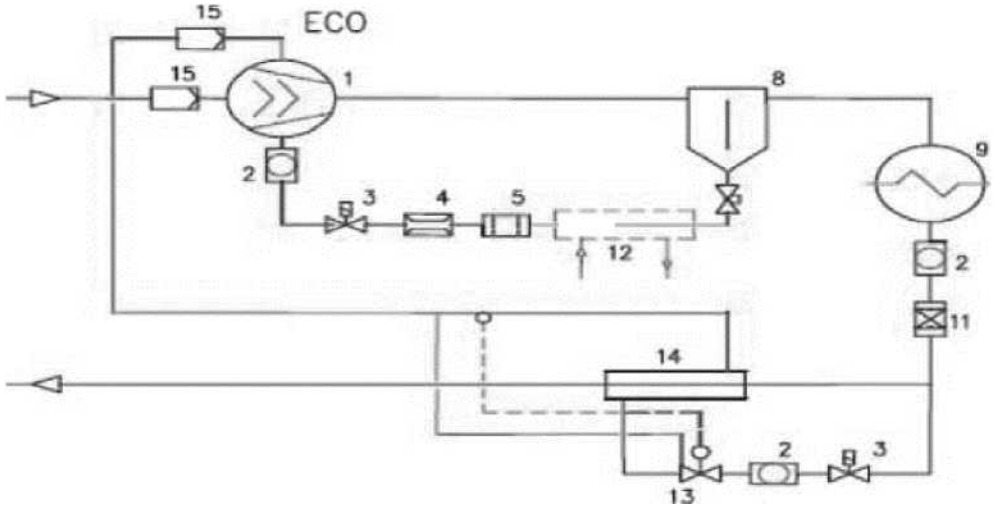
Использование экономайзера для дальнейшего переохлаждения хладагента перед расширительным клапаном системы позволяет улучшить охлаждающую способность и

эффективность системы, особенно в условиях высокой конденсации и низкой температуры испарения.

Работа экономайзера цикла переохлаждения:

Режим работы экономайзера обычно использует теплообменник в качестве переохладителя жидкости для достижения цели переохлаждения холодильника жидкости. Часть хладагента, отобранного из трубопровода конденсатора, проходит через расширительный клапан экономайзера и поступает в переохладитель для испарения и поглощения тепла, а также теплообмена с жидким хладагентом в противотоке. Перегретый насыщенный пар после поглощения тепла поступает в интерфейс экономайзера. Секция промежуточного сжатия компрессора сжимается, этот режим эффективно увеличивает холодопроизводительность установки жидкого хладагента и в то же время эффективно снижает температуру нагнетания.

Фильтр Осушитель Маслоохладитель Расширительный клапан Экономайзер (ECO) Всасывающий фильтр




1) Компрессор
2) Смотровое стекло
3) Электромагнитный клапан
4) Датчик расхода масла
5) Масляный фильтр
8) Маслоотделитель
9) Конденсатор
11) Фильтр-осушитель
12) Маслоохладитель
13) Расширительный клапан
14) Экономайзер (ЭКО)
15) Всасывающий фильтр

Система переохлаждения с контуром экономайзера

7.4. 1 Выбор экономайзера:

В качестве экономайзера могут использоваться как пластинчатые, так и кожухотрубные теплообменники. Пожалуйста, используйте программное обеспечение RFC для выбора

нагрузки экономайзера.

Метод управления экономайзером:

Рекомендуется, чтобы после включения системы и ее стабильной работы, когда соотношение высокого и низкого давления превышало 3 или когда давление на стороне низкого давления достигало заданного значения, включался цикл экономайзера, чтобы предотвратить попадание смазочного масла. в компрессоре от реверса к экономайзеру, что вызывает дополнительную вибрацию и шум, а то и трубопроводы дороги ломаются.

Рекомендации по линии экономайзера

1) Экономайзер должен быть установлен под компрессором, чтобы предотвратить попадание жидкого хладагента обратно в компрессор во время останова.

2) При нестабильных условиях эксплуатации или замкнутом контуре экономайзера часть масла и хладагента будет течь обратно в трубопровод экономайзера, поэтому рекомендуется сделать П-образный изгиб в месте крепления патрубка экономайзера, с участок около 150 мм вверх трубопровода.

3) При малом перепаде давления пульсирующий поток воздуха в компрессоре будет отбрасываться и вызывать ненормальную вибрацию и шум. Рекомендуется установить глушитель и мембранный обратный клапан рядом с впускным трубопроводом экономайзера.

4) Пожалуйста, используйте соответствующий трубопровод в соответствии с размером интерфейса экономайзера компрессора серии SL.

5) В дополнение к требованиям к изоляции трубопровода к испарителю обратите внимание на крепление трубопровода для предотвращения вибрации, чтобы предотвратить скрытую опасность утечки паяного соединения, вызванную вибрацией.

## 7. 5 Регулировка давления конденсации

Разность давлений на всасывании и нагнетании компрессора должна составлять 4 бара в течение 30 секунд после запуска. Если разница давлений слишком мала, подача масла будет недостаточной, и компрессор не остановится после запуска в течение определенного периода времени (защита от расхода масла и перепада высокого и низкого давления), в это время необходимо контролировать давление конденсации, чтобы гарантировать, что после включения компрессора за короткое время может быть установлен достаточный перепад высокого и низкого давления, чтобы обеспечить поставку масла в компрессор.

Следующие условия могут привести к тому, что падение высокого и низкого давления будет слишком низким:

1) Температура окружающей среды низкая, конденсатор установлен снаружи, и он будет отключен в течение длительного времени;

2) Запускается единственный компрессор параллельной системы;

3) Разморозка горячим воздухом, обратный цикл;

4) Компрессор низкого давления двухмашинной системы;

## 7.6 Требования к параллельной работе системы

1) При включении параллельной системы каждый компрессор запускается один за другим (одновременный запуск двух компрессоров не допускается), а временной интервал превышает 30 с;

2) После того, как все компрессоры были запущены и завершили стабильную работу, обратите внимание на чистоту и полноту смазочного масла во внешнем маслоотделителе и убедитесь, что уровень масла находится в верхнем смотровом стекле. Температура возвратного масла регулируется в пределах 40~60℃;

3) Если после работы компрессора в течение определенного периода времени падение давления до и после внешнего масляного фильтра превышает 1,5 бар, элемент внешнего масляного фильтра необходимо очистить или заменить;

4) Несколько компрессоров в параллельной системе могут совместно использовать внешний маслоотделитель. Рекомендуется, чтобы масляные фильтры и реле расхода масла настраивались отдельно для каждого компрессора.

Уведомление:

1) Установка на внешнем маслоотделителе параллельного блока также является переключателем, чтобы низкий уровень масла не влиял на возврат масла компрессора;

2) На внешнем маслоотделителе параллельного блока установлен маслонагреватель, а включение-выключение маслонагревателя контролируется датчиком температуры масла в маслоотделителе;

3) Внешний маслоотделитель параллельного блока оснащен отверстием для заливки масла и сливным клапаном для облегчения пополнения и замены смазочного масла;

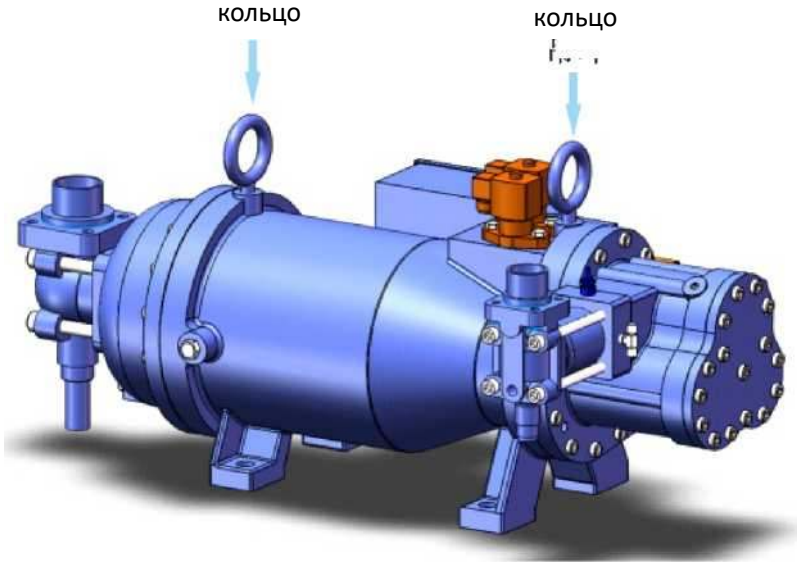
4) Когда температура параллельного смазочного масла ниже 20 ℃, его нельзя включить.

# 8. Установка и эксплуатация

## 8.1 Установка

8.1.1 Подъем

Используйте контровочную проволоку, чтобы зацепить два болта с головкой в верхней части кожуха компрессора, чтобы поднять компрессор.




Во время погрузочно-разгрузочных работ или подъема не сталкивайтесь с корпусом

компрессора, особенно с компонентами, установленными на корпусе, и держите его горизонтально, а падение строго запрещено.

### 8.1.2 Место установки

При применении к обычным системам компрессор должен располагаться горизонтально.

Рекомендуется устанавливать компрессор с помощью фиксированного стального кронштейна и использовать амортизирующую прокладку, чтобы уменьшить воздействие вибрации компрессора на систему. Когда демпфирующая накладка установлена, на четыре болта в нижнем углу должно быть приложено равномерное усилие, а гайки должны быть затянуты ровно настолько, чтобы слегка деформировать демпфирующую накладку.

Рекомендуемое место установки：

◎ Избегайте приближаться к другим источникам тепла, чтобы предотвратить тепловое излучение.

◎ Близко к электрическому шкафу управления для удобства подключения.

◎ Место установки и направление компрессора легко контролировать для контроля уровня масла и ежедневного технического обслуживания.

◎ Прочность установочного положения достаточна, а резонанс и шум возникают нелегко.

◎ Зарезервируйте достаточно места для обслуживания.

8.1.3 сброс давления Кайфэн

Когда компрессор подключен к системе, газообразный азот 0,5 бар в компрессоре должен быть сброшен, прежде чем переходить к следующему этапу монтажных работ.

8.1.4 Монтаж и трубопровод

Свариваемая часть трубопровода подвергается испытанию давлением не менее 30 бар, а система после сварки гарантированно чистая и сухая.

## 8. 2 Запуск

8.2.1 Меры предосторожности перед операцией

Проверка компрессора

◎Расположение холодильного масла.

◎Температура и время нагрева холодильного масла.

◎ Открыты ли всасывающий и выпускной клапаны

◎Не перекручен ли капилляр или поврежден

Осмотр электрической системы

◎Напряжение и частота компрессора правильные.

◎Значение напряжения цепи управления.

◎Выше ли 10MQ клеммная колодка двигателя для заземления.

◎ Клемма двигателя и заземляющий провод закреплены правильно.

◎ Проверьте правильность значений настроек переключателей, датчиков и контроллеров.

Меры предосторожности при вакуумировании

◎ Используйте насадку большого диаметра для вакуумирования.

◎ Стороны высокого и низкого давления вакуумируются одновременно.

◎При вакуумировании зимой или в регионах с низкой температурой максимально поднимите температуру окружающей среды, чтобы обеспечить эффект уборки.

◎Во время вакуумирования нельзя измерять изоляцию двигателя, чтобы избежать серьезного повреждения катушки двигателя.

**Предупреждение:**
**Начните вакуумирование и не измеряйте изоляцию до завершения вакуумирования хладагента.**
**После того, как новая машина заполнена хладагентом, значение изоляции должно быть не менее 5MQ или более, в противном случае необходимо подтвердить наличие вакуума. Измерьте изоляцию контакта защиты двигателя от перегрева с помощью мультиметра напряжения ниже 9 В пост. тока, не используйте мегомметр.**

Запустить проверку

1) Встряхните компрессор (около 0,5-1 секунды), чтобы определить нормальное вращение компрессора, контролируя давление всасывания и нагнетания. (Способ судить о нормальном вращении компрессора: давление всасывания сразу падает, а давление нагнетания одновременно растет.

2) После запуска проверьте, заполнено ли масло в смотровом стекле внешнего масляного контура. Если есть какие-либо проблемы, пожалуйста, проверьте перепад высокого и низкого давления в системе (перепад давления подачи масла), не засорен ли фильтр (аварийный сигнал перепада давления масла), открыт ли внешний электромагнитный клапан возврата масла и проверьте выход масла. заблокирован.

3) При запуске компрессора смазочное масло в маслоотделителе вспенивается в течение короткого времени, но когда компрессор работает в номинальных рабочих условиях, пена смазочного масла исчезает. В нормальных условиях нормальный уровень масла в масляной фракции находится выше средней линии смотрового стекла нижнего рукава, в противном случае это означает, что система недостаточно заправлена топливом или в компрессоре закончилось масло.

4) Условия работы компрессора должны быть отрегулированы следующим образом: температура нагнетания должна быть выше температуры конденсации более чем на 30K, а степень перегрева на всасывании должна быть в пределах 15K.

5) Все оборудование, особенно трубопровод, должно быть проверено на аномальную вибрацию.

6) Компрессор работает в течение длительного времени и нуждается в ежедневной проверке: рабочие параметры машины (такие как: трехфазное напряжение, ток в сети компрессора и т. д.), температура масла и уровень масла в смазочном масле. , все чувствительные части компрессора, Проверьте подключение проводов и их затяжку, а также проверьте масломерное стекло.

7) При работе агрегата особое внимание следует уделять его вспомогательному оборудованию и циклу технического обслуживания агрегата.

8) После выключения компрессора подогреватель масла на внешнем маслоотделителе должен оставаться включенным.

**Предупреждение: Слишком низкая температура нагнетания и слишком низкая температура смазочного масла в масле при пуске вызовут растворение большого количества хладагента в смазочном масле, что не только повредит подшипники компрессора, но и легко приведет к потере масла компрессором.**

# 9. Анализ отказов и техническое обслуживание

## 9.1 Общее описание неисправности

| Неисправность | Причина |
|---|---|
| Действие реле температуры обмотки двигателя (аварийный сигнал модуля защиты 1) | 1. Высокая нагрузка приводит к слишком высокому перегреву на всасывании. |
| | 2. Слишком высокое напряжение, слишком большая нагрузка |
| | 3. Плохое охлаждение двигателя |
| | 4. Частый запуск |
| | 5. Отказ PTC катушки |
| | 6. Ошибка последовательности фаз питания или обрыв фазы |
| | 7. Катушка двигателя неисправна, а температура слишком высока. |
| Слишком высокая температура вытяжного воздуха (аварийный сигнал модуля защиты 2) | 1. Слишком высокий перегрев на всасывании |
| | 2. Слишком высокое напряжение, слишком большая нагрузка |
| | 3. Потеря масла, повреждение подшипников |
| | 4. Перегрев двигателя |
| | 5. Содержание неконденсируемого газа в системе слишком велико |
| Регулировка громкости не работает | 1. Температура масла слишком низкая, точка смазочного масла высокая |
| | 2. закупорка капилляров |
| | 3. Забит масляный фильтр |
| | 4. Засорение маслобака |
| | 5. Порт емкостного электромагнитного клапана заблокирован |
| | 6. Неисправность катушки емкостного электромагнитного клапана |
| | 7. Изношенное поршневое кольцо |
| | 8. Недостаточное количество смазочного масла |
| | 9. Неисправность переключателя температуры системы |
| Плохая изоляция двигателя. | 1. Разъем провода двигателя компрессора влажный и конденсируется роса |
| | 2. Неисправный двигатель компрессора |
| | 3. Плохая клемма двигателя |
| | 4. Плохая изоляция электромагнитного контактора |
| | 5. Закисление внутри системы, коррозия изоляции |
| | 6. Длительная высокотемпературная работа катушки, ухудшение изоляции |
| | 7. Частый запуск, износ катушки |
| | 8. Содержание воды в хладагенте слишком велико |
| Двигатель не запускается | 1. Напряжение слишком низкое |
| | 2. Неправильное подключение катушки двигателя |
| | 3. Потеря фазы, обратное чередование фаз |
| | 4. Действие выключателя защиты двигателя |
| | 5. Запуск тяжелой машины |
| | 6. Выпускной запорный клапан не открыт (срабатывание реле высокого давления) |
| | 7. Отказ двигателя |
| Ненормальная вибрация и шум | 1. Попало инородное тело |
| | 2. Ослабленные винты внутри корпуса приводят к ослаблению внутренних частей. |
| | 3. Роторы трутся друг о друга или о корпус |
| | 4. Потери масла в компрессоре |
| | 5. Повреждение подшипника |
| | 6. Электромагнитный звук переменного тока |
| | 7. Резонанс между агрегатом и трубопроводом системы водоснабжения |
| | |

| | |
|---|---|
| Потери масла в компрессоре | 1.Недостаточный перегрев на нагнетании, избыточный возврат жидкого |
| | 2. Недостаточный расчет расхода системы и необоснованное согласование |
| | 3. Система большая или масло скапливается в углах, что приводит к недостаточному количеству охлаждающего масла, и необходимо добавить охлаждающее масло. |

## 9.2 Техническое обслуживание

9.2.1 Смазочное масло

Смазочные масла обладают чрезвычайно высокой термической и химической стабильностью. Замена масла обычно не требуется, если система собрана правильно, однако следует регулярно проверять кислотность масла, чтобы предотвратить повреждение двигателя и компрессора. Поэтому RFC рекомендует менять масло после того, как система отработает 2000 часов в первый раз. Если система нуждается в очистке, выполните следующие действия:

1) Установите фильтр для удаления кислоты на линии всасывания;

2) Замена масла и фильтра

3) Очистите контур, продув систему компрессора с самой высокой точки на стороне нагнетания.

Масло можно сливать через выпускное отверстие сбоку маслоотделителя и заправлять через отверстие для заливки масла на маслоотделителе. При заправке масло следует всасывать в маслоотделитель из отверстия для заливки масла путем вакуумирования.

Расчетный срок службы подшипников компрессора составляет 40 000 часов при хорошей смазке (чистый масляный фильтр, давление масла в правильном диапазоне) и стабильной нагрузке. Любые изменения условий, описанных выше, или чрезмерные изменения нагрузки сократят срок службы компрессора, иногда значительно. Замена подшипников должна производиться в мастерской квалифицированным персоналом.

9.2.2 Направление вращения ротора

Если обратное вращение происходит более 3 секунд после выключения компрессора, обратный клапан, расположенный перед запорным клапаном нагнетания, может быть поврежден, поэтому обратный клапан необходимо заменить. В любом случае обратное вращение не должно длиться более 5 секунд во избежание повреждения компрессора и необоснованных срабатываний модуля защиты.

| Время (часы) | 50-100 | 1000 | 2500 | 5000 | 10000 | 15000 | 30000 | 40000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Масляный фильтр | C/S | C/S | C/S | C/S | C/S | CIS | CIS | s |
| Смазочное масло | C | C | s | c | c | c | c | s |
| Всасывающий фильтр | C | C | c | c | c | c | c | c |
| Электромагнитный клапан | C | C | c | c | c | c | c | s |
| обратный клапан | C | C | c | c | c | c | c | CIS |
| Модуль защиты | C | C | c | c | c | c | c | c |
| Входное напряжение | C | C | c | c | c | c | c | c |
| Место контакта | C | C | c | c | c | c | c | c |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Электрическая изоляция | C | C | c | c | c | c | c | c |
| Утечка в месте соединения | CIS | CIS | CIS | CIS | CIS | CIS | C/S | CIS |
| Вибрационный шум | C | c | c | c | c | c | c | c |

## 9.3 Точки обслуживания

1. Электрическая изоляция двигателя должна проверяться перед новой операцией каждый год.

2. Вибрация и шум в основном проверяются людьми. Если у вас есть какие-либо вопросы, пожалуйста, немедленно обратитесь в RFC.

3. После каждого капитального ремонта весь компрессор необходимо повторно проверить на герметичность, чтобы убедиться в отсутствии утечек во всех частях.

4. Подшипники должны заменяться одной группы, а не только некоторые из них.

5. Масляный фильтр необходимо регулярно очищать, чтобы поддерживать плавный поток в системе масляного контура, особенно после завершения первой установки и ввода системы в эксплуатацию, его необходимо очищать. RFC поставляется со специальным масляным фильтром для простоты обслуживания и замены.

6. После того, как новая машина поработает некоторое время, снимите всасывающий фильтр для очистки, чтобы обеспечить нормальную работу и срок службы компрессора в будущем.