

# Содержание

<b>Правила безопасности</b>	<b>4</b>
<b>1. Введение в технику полугерметичных компрессоров FRASCOLD</b>	<b>5</b>
1.1 Стандартное оснащение	5
1.2 Фирменная табличка	5
1.3 Защита мотора	5
1.4 Клеммная коробка	5
1.5 Смазка	6
1.6 Смазочный материал	6
1.7 Запорные нагнетательные и всасывающие вентили	6
1.8 Виброгасители	6
1.9 Наполнение защитным газом	6
1.10 Максимальная частота включений в час	6
1.11 Предельные режимы	6
<b>2. Профилактические меры и проверки перед установкой</b>	<b>6</b>
2.1 Проверки и испытания	6
2.2 Как приподнять компрессор	7
<b>3. Установка компрессора</b>	<b>7</b>
3.1 Крепление компрессора на раме	7
3.2 Соединение трубопроводов для хладагентов	7
3.3 Электрические соединения	8
3.4 Выбор контактора, предохранителей и кабеля	9
<b>4. Вакуум и наполнение хладагента</b>	<b>9</b>
4.1 Вакуумирование холодильного цикла	9
4.2 Проверка герметичности под вакуумом	9
4.3 Наполнение хладагента	9
4.4 Поиск негерметичностей	9
<b>5. Пуск компрессора и заключительные проверки</b>	<b>10</b>
5.1 Замер "блокированного тока ротора"	10
5.2 Измерение напряжения сети	10
5.3 Измерение рабочего тока при полной нагрузке	10
5.4 Последние проверки	10
<b>6. Оснащение и дополнительные устройства</b>	<b>11</b>
6.1 Устройства для дополнительного охлаждения компрессора	11
6.2 Картерный подогрев	11
6.3 Регулировка мощности	11
6.4 Разгрузка на пуске	11
<b>7. Различные дополнительные устройства</b>	<b>11</b>
7.1 Масляный прессостат	11
7.2 Установка виброгасителей	12
7.3 Маслоотделитель	12
7.4 Жидкостной отделитель	13
7.5 Регулирование термостатами	13
7.6 Прессостат высокого давления	13
7.7 Прессостат низкого давления	13
7.8 Манометр	14
7.9 Фильтр-осушитель	14
7.10 Напорные, жидкостные и всасывающие трубопроводы	14
<b>8. Периодические проверки и техническое обслуживание</b>	<b>14</b>
8.1 Замена смазочного материала	14
8.2 Проверка термисторов	15
8.3 Замена температурного датчика	15
8.4 Рекуперация хладагента	15
<b>9. Поиск неисправностей</b>	<b>17</b>
<b>10. Таблицы, чертежи, схемы соединений</b>	<b>25</b>
<b>11. Список источников</b>	<b>47</b>

# ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ

- Машины и комплектующие детали должны устанавливаться и эксплуатироваться только специально обученными монтерами и пользователями, обладающими знаниями в области холодильной техники, а также имеющими в своем распоряжении необходимые хладагенты. Они должны учитывать тот факт, что холодильные установки работают под высоким давлением и что их неправильное использование может привести к различного рода повреждениям.
- Следование инструкциям изготовителя и правилам пользования является главным условием надежного функционирования установок и их высокой производительности, а также предотвращения возможных повреждений.
- Следует избегать попадания хладагента на кожу. Хладагенты имеют очень низкую температуру кипения (напр.  $-30^{\circ}\text{C}$ ), что может привести к ожогам.
- Не следует вдыхать пары хладагентов.
- Работать с хладагентами и с наполненным холодильным циклом необходимо в защитных очках и перчатках: опасность телесных повреждений вплоть до слепоты.
- При работе с открытым огнем или раскаленной поверхностью следует иметь в виду возможное изменение химического состава хладагентов и выделение ядовитых веществ. Существуют также горючие хладагенты и хладагенты, имеющие в своем составе горючие компоненты.
- Компрессор может работать только на хладагенте, указанном изготовителем.
- Запрещается выброс хладагента в окружающую среду, в том числе в случае повреждения. В случае негерметичности дополнительный выброс хладагента в машинный зал затрудняет поиск утечки при помощи течеискателя.
- Запрещается изменять регулировку предохранительного клапана и предохранительного выключателя.
- Ни в коем случае не использовать кислород для проверки герметичности установки.
- Перед пуском компрессора следует удостовериться, что всасывающий и нагнетательный запорные вентили открыты, а крышка клеммной коробки закрыта. Никогда не запускать компрессор при высоком вакууме.
- В случае, если крышка клеммной коробки открыта, компрессор следует выключить и отсоединить от сети.
- Подсоединение компрессора должно иметь подводящий провод достаточной длины с соответствующим заземлением.
- Компрессор поставляется с защитным азотным наполнением - давлением 1 бар. Поэтому перед снятием какого-либо из болтов всегда необходимо выпустить защитный газ.
- Дотрагиваться до компрессора можно только после некоторого перерыва в его работе, имея в виду, что различные его части могут нагреваться во время работы до  $100^{\circ}\text{C}$ .
- Техническое обслуживание осуществляется только компетентным персоналом и при его контроле.

## 1. Введение в технику полугерметичных компрессоров FRASCOLD

Фирма Frascold предлагает серию современного высокопроизводительного оборудования для холодильных установок и кондиционеров, в том числе одно- и двухступенчатые поршневые полугерметичные компрессоры.

Предлагаемые компрессоры 60-и различных моделей, сгруппированных в восемь серий, отличаются по конструкции, по объему перемещаемого хладагента (при 50 Гц) в пределах от 3,95 м<sup>3</sup>/ч до 205,80 м<sup>3</sup>/ч, а также по холодопроизводительности от 200 Вт до 280.000 Вт.

Дополнительная информация содержится в каталоге "Полугерметичные компрессоры FRASCOLD".

### 1.1 Стандартное оснащение

Каждый компрессор поставляется в следующей комплектации:

- маслonaполнение
  - наполнение защитным газом - азотом давлением 1 бар
  - резиновые виброгасители
  - защита электромотора
  - клеммная коробка с клеммным щитком
  - запасные прокладки для напорных и всасывающих запорных вентилей, вложенные в клеммную коробку
  - электрическая схема на крышке клеммной коробки
  - брошюра, содержащая технические данные о электропроводке и смазочном материале.
- При желании компрессор может быть дополнительно оснащен:
- картерным подогревом
  - головным вентилятором
  - впрыскиванием жидкости
  - разгрузкой на пуске
  - регулировкой мощности (4, 6 и 8 цилиндров)

### 1.2 Фирменная табличка

Каждый компрессор имеет фирменную табличку на заклепках, которая содержит все технические данные и необходимые сведения о компрессоре. См. также рисунок 1.

### 1.3 Защита мотора

В соответствии с нормами DIN44081 компрессоры моделей A, B, D, F, S, V, Z и W серийно оснащаются встроенной защитой

мотора, т.е. тремя вложенными в обмотку ПТС-термисторами, подсоединенными с контрольными приборами KRIWAN (INT69 для компрессоров A, B, D, F и S; INT69TM для моделей V, Z и W).

Модуль INT69TM имеет схему задержки, позволяющую включать компрессор не ранее, чем через пять минут с момента его остановки во избежание продолжительной тактовой частоты включений и выключений.

См. также стр. 9 "1.10 Максимальная частота включений в час" и "1.11 Предельные режимы".

Все компрессоры с однофазовым мотором снабжены термоэлектрической защитой.

При желании компрессоры серии S оснащаются защитой от перегрева.

В этом случае термочувствительный элемент вкладывается непосредственно в головку цилиндра со стороны высокого давления.

Этот прибор с автоматическим сбросом и установкой на 140°C, подключенный последовательно с термисторами, защищает компрессор от чрезмерно высоких температур сжатого газа.

Для компрессоров серий V, Z и W данное оснащение является стандартом. Информация о подключении защитных устройств содержится на стр. 12 "3.3 Электрические соединения", а также в схемах и таблицах на стр. 42-45.

- устройство контроля давления масла

- фланец-тандем

Дополнительная информация о комплектации содержится в Руководстве по установке (см. стр. 15, "6. Оснащение и дополнительные устройства").

### 1.4 Клеммная коробка

В клеммной коробке компрессора находятся все зажимы для его подсоединения к сети, а также зажим для управляющего тока и контрольной цепи.

**Примеч.** В клеммной коробке содержится полный набор прокладок для вентилей стороны высокого и низкого давления.

Клеммная коробка имеет также переключки зажимов и гайки для клеммного щитка.

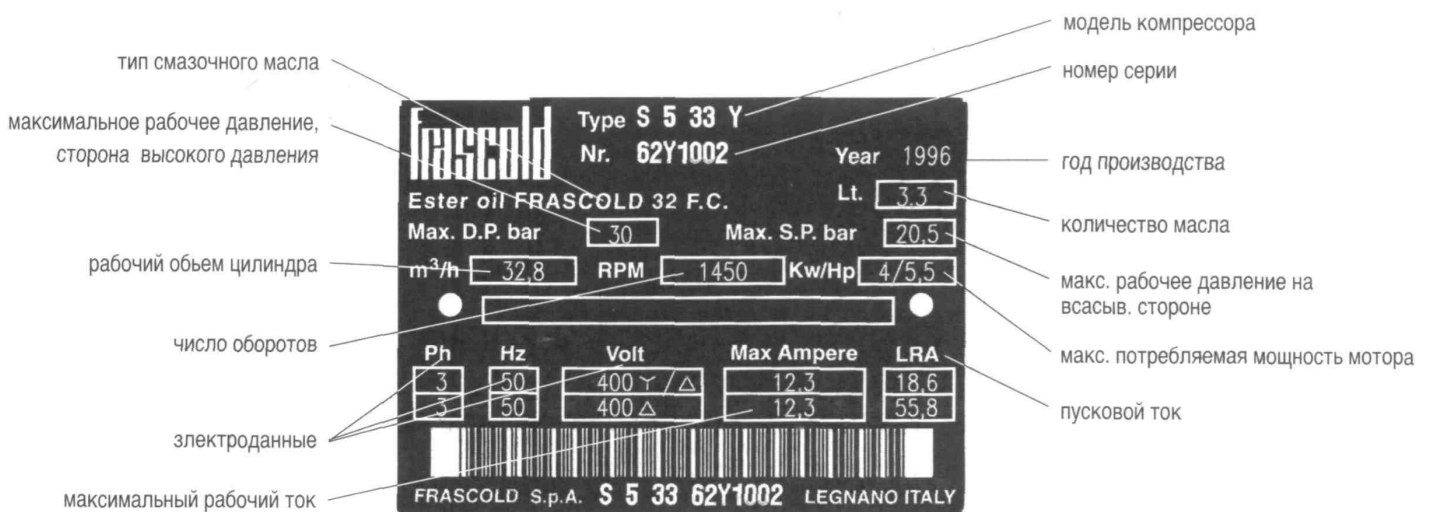


Рис. 1

Информацию о подключении компрессоров Вы найдете на стр. 12, "3.3 Электрические соединения", а также в электрических схемах начиная со стр. 42.

### 1.5 Смазка

Компрессоры серий А, В, D, F и S имеют масляную смазку. Масло подается швырковыми дисками из картера в масляный карман, а оттуда поступает к смазочным точкам. Компрессоры серий V, Z и W смазываются при помощи высоконапорного масляного насоса.

Все компрессоры с масляным насосом имеют масляный фильтр и возможность подключения прибора для контроля давления масла. В качестве такого прибора предлагается масляный прессостат, который предохраняет от нехватки смазочного материала.

Дополнительную информацию см. на стр. 16, "7.1 Масляный прессостат".

### 1.6 Смазочный материал

Все компрессоры фирмы FRASCOLD поставляются с наполнением необходимым количеством смазочного материала.

Тип смазочного материала и его вязкость соответствуют выбранному хладагенту и предполагаемой температуре испарения.

Буква Y в конце наименования модели указывает, что данный компрессор наполнен эфирным маслом.

Пример:

D 3 16 Компрессор наполнен минеральным или полусинтетическим маслом

D 3 16 Y Компрессор наполнен эфирным маслом

Обратите внимание на информацию на стр. 35, табл. 10.1 Любое наполнение или возможный долив должны производиться смазочным материалом, полностью соответствующим оригинальному типу или одному из сортов, разрешенных фирмой FRASCOLD (см. табл. 10.2 на стр. 35).

При этом операцию производить строго в соответствии с параграфом "8.1 Замена смазочного материала" на стр. 20.

### 1.7 Запорные нагнетательные и всасывающие клапаны

Комплект поставки компрессора включает в себя запорные клапаны нагнетательного и всасывающего газа, смонтированные с соответствующими уплотнителями.

В случае, если уже смонтированные клапаны необходимо снять (напр. для пайки), старые уплотнители не следует использовать вторично, а заменить их новыми, хранящимися в клеммовой коробке. Соединение клапанов с трубопроводом для хладагента должно производиться в соответствии с иллюстрацией на стр. 11, "3.2 Соединение трубопроводов для хладагентов".

### 1.8 Виброгасители

Каждый компрессор поставляется в комплекте с четырьмя резиновыми виброгасителями и дополнительными мелкими частями, упакованными отдельно.

Монтаж производится в соответствии с указаниями, проиллюстрированными на стр. 10 "3.1 Крепление компрессора на раме".

### 1.9 Наполнение защитным газом

Перед окончанием заводского испытания компрессор заполняется азотом под давлением 1 бар и закрывается.

Это защитное наполнение имеет целью предотвратить проникновение влажности воздуха в компрессор во время его транспортировки и хранения на складе.

### 1.10 Максимальная частота включений в час

Слишком частое включение мотора компрессора приводит к повышенному механическому стрессу и перегреву мотора, что в конечном итоге сокращает срок службы компрессора.

Причиной данного недостатка может быть выбор слишком "мощного" компрессора или недостаточная разница между температурами включения и выключения температурного реле.

При нормальной работе установки количество пусков компрессора не должно превышать **6-и в час**.

### 1.11 Предельные режимы

Допуск при номин. Напряжении  $\pm 10\%$

Частота включений 6/час

Макс. стат. Давление на стороне низкого давления 20,5 б

Макс. раб. давление на стороне высокого давления 30 бар

Макс. темп-ра сжатого газа 130°C

Данные значения должны рассматриваться как предельные, т.е. не подлежащие превышению ни при каких условиях.

## 2. Профилактические меры и проверки перед установкой

### 2.1 Проверки и испытания

а) при получении компрессора проверить упаковку на наличие повреждений

б) удалить упаковку

в) проверить содержимое на наличие возможных повреждений

**Примеч.:** В случае обнаружения повреждений или нехватки частей немедленно потребовать от экспедитора письменное подтверждение, которое следует направить фирме-поставщику.

г) проверить соответствие поставки компрессора и комплектующих частей заказу и списку на стр. 7 "1.1 Стандартное оснащение"

д) далее установить компрессор на горизонтальную поверхность и убедиться, что уровень масла в смотровом стекле находится между отметками 1/4 и 3/4 (см. рис. 2)

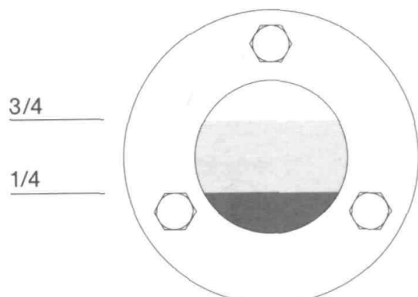


Рис. 2

После получения компрессора и перед его установкой следует обратить внимание на следующие пункты и проверить правильность их соблюдения:

- е) проверить соответствие электроданных на фирменной табличке компрессора (см. рис.1 на стр. 8) предусмотренным значениям

#### Предостережение

*Прежде чем снимать какой-либо болт или клапан с компрессора следует медленно открыть нипель на всасывающем запорном клапане и выпустить защитное наполнение.*

#### 2.2 Монтаж компрессора

Компрессоры серий S, V, Z и W имеют петлю между головкой цилиндра и клеммным щитком.

Чтобы приподнять компрессор используйте трос достаточного сечения и крюк подходящего размера (см. рис. 3).

### 3. Установка компрессора

#### 3.1 Крепление компрессора на раме

Очень важным является строго горизонтальное крепление компрессора на раме или на панели.

Речь идет не только о гарантии, но и о возможности обеспечить бесперебойное циркулирование смазочного материала в компрессоре.

Использование виброгасителей, входящих в комплект поставки, позволяет предотвратить передачу вибрации компрессора на крепежную раму во время его работы, в особенности во время пуска и остановки.

- для установки компрессора подготовьте место, отвечающее требованиям на стр. 37
- закрепите компрессор в месте его установки при помощи четырех виброгасителей, входящих в комплект поставки; при этом крепежные болты следует затянуть крутящим моментом в соответствии с нижеприведенной таблицей

крутящий момент болта виброгасителя		
размер болта	M8	M10
крутящий момент	Nm 26	53

#### Предостережение

*Прежде чем снимать какой-либо болт или клапан с компрессора следует медленно открыть нипель на всасывающем запорном клапане и выпустить защитное наполнение.*

#### 3.2 Соединение трубопроводов для хладагентов

Подсоединение компрессора к холодильной системе требует паяльных работ с напорной и всасывающей стороны на запорных клапанах компрессора.

Попадание инородных частиц в холодильный цикл уменьшает надежность всей установки.

Если атмосферный воздух и влажность воздуха, проникающие во время сборочных работ, легко удаляются вакуумом (см. стр. 13, "4. Вакуум и наполнение хладагента"), то устранение остатков твердого припоя является процессом сложным и дорогостоящим. Сравнительно небольшие размеры этих примесей позволяют им частично миновать фильтры, установленные в трубопроводах для жидкого хладагента.

Поэтому рекомендуется во время работ по прокладке трубопроводов принять все необходимые меры во избежание загрязнений.

Компрессоры серий A, B, D и F не имеют петли; их приподнимают при помощи ремня, который следует подложить под корпус компрессора по его центру (см. рис. 4). Во время приподнимания компрессора избегайте его раскачивания.

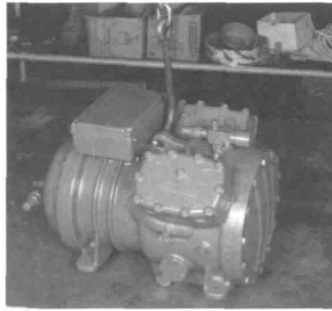


Рис. 3

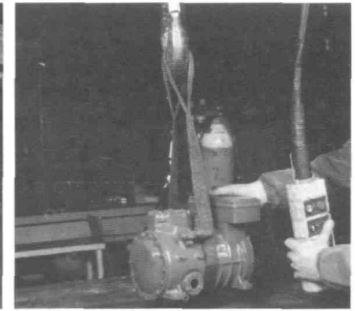


Рис. 4

Кроме уже известных мер, позволяющих избежать попадание грязи в трубы во время резки и прокладки, необходимо использовать при паянии сухой азот или другие защитные газы для предотвращения отложений остатков флюса или других инородных тел.

Для того, чтобы избежать во время припайки запорных клапанов компрессора сгорания их внутренних частей, фланец клапана следует снять с компрессора, а корпус клапана обернуть во влажную тряпку во время паяльных работ.

- медленно открыть нипель на запорном всасывающем клапане и выпустить защитный газ
- осторожно закрыть клапан
- снять клапан(или муфту) с компрессора (см. Рис. 5)
- удалить уплотнители (см. рис. 6)

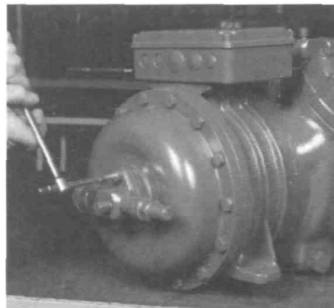


Рис. 5



Рис. 6

- то же проделать для запорного нагнетательного клапана и припаять клапаны. При этом избегать внутреннего и внешнего перегрева.

- Е) снятые прокладки следует заменить запасными, хранящимися в клеммовой коробке  
 ж) снова установить клапаны с новыми прокладками с учетом нижеприведенного крутящего момента:

крутящий момент клапанного болта			
размер болта	M8	M10	M12
крутящий момент	Nm 35	50	67

Перед тем, как приступить к установочным работам, рекомендуется подготовить компрессор к подсоединению предохранительных устройств, таких как прессостат и манометр, или предусмотреть возможность подсоединения масляного прессостата или других масляных соединений. На корпусе компрессора имеется несколько различных резьбовых отверстий, закрытых нипелями. Заменяв один из них на резьбовой штуцер с клапаном Шрадера (см. рис. 7 и 8)

получаем возможность подсоединения контрольных и предохранительных устройств.

#### Предостережение

**Не подсоединять никаких предохранительных или контрольных приборов к запорным клапанам, которые при их полном открывании блокируют соединение.**

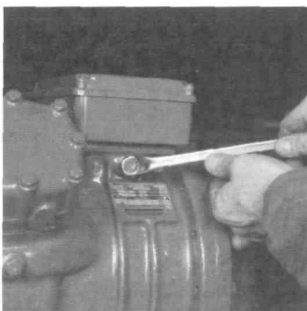


Рис. 7



Рис. 8

Следующая таблица дает информацию об отдельных соединениях как показано на стр. 44.

#### №г. Использование

- 1 подсоединение для прессостата максимального давления
- 2 подсоединение для прессостата минимального давления
- 3 подсоединение для наполнения масла (долив)  
подсоединение для слива масла
- 4 место подсоединения регулятора разности давления масла для стороны низкого давления (только для компрессоров с масляным насосом);  
для стороны высокого давления использовать один из двух имеющихся резьбовых соединений 1/4"SAE на масляном насосе (см. 10, рис. на стр. 35); второе соединение может быть использовано для масляного манометра.

О том, как выбрать и смонтировать другие дополнительные приборы, как, например, прессостат, термостат, манометр, маслоотделитель и т.д., читайте на стр. 16 "7.Комплекующие части".

### 3.3 Электрические соединения

Электросоединения производятся в соответствии с содержащимися в этой брошюре электрическими схемами и с предписаниями местной организации по энергоснабжению. Кроме того, следует соблюдать предписания, вытекающие из законодательства, а также

Требования страховых компаний и местных приемных Комиссий.

Предписания, действующие в данное время в странах Европейского сообщества: EN60204 (Электрические устройства для промышленных машин - Общие требования) и EN60355 (Безопасность электрических приборов для домашнего обихода и пр. - Специально: Требования к моторкомпрессорам).

Для правильного подсоединения компрессора пользуйтесь схемой в клеммовой коробке.

Кроме того электросхему Вы найдете в данной брошюре на стр. 43.

#### Предостережение

**Электросоединения могут производиться только рабочими, имеющими лицензию на выполнение данного вида работ.**

По окончании работ по установке необходимо произвести вакуумирование и наполнить установку хладагентом.

От успешного проведения этой операции зависит качество и надежность установки, в особенности что касается ее герметичности.

- а) удалить крышку клеммовой коробки
- б) ослабить гайки и, в случае необходимости, снять их, либо смонтировать перемычки в соответствии с данными. Три перемычки служат для прямого пуска мотора компрессора, как при пробном заводском пуске
- в) снабдить предварительно пробитые отверстия в клеммовой коробке соответствующими допустимыми винтовыми соединениями, так чтобы клеммовая коробка соответствовала предусмотренному для нее предохранительному классу

#### Предостережение

**Неправильное электросоединение может привести к короткому замыканию, а неправильная полярность фаз – к сгоранию обмотки мотора.**

- г) произвести подсоединение к сети, используя для этого кабель соответствующей толщины, а также петли на клеммовом щитке
- д) ниже приведена таблица крутящего момента для соединительных гаек:

крутящий момент болтов клеммовой коробки			
размер болта	M8	M10	M12
крутящий момент	Nm 35	50	67

- е) соединить защитное устройство с термисторным контуром в соответствии со схемой

#### Предостережение

**Никогда не подсоединять напрямую к напряжению клеммы А и В, ведущие к термисторам; не производить высоковольтных испытаний.**

- ж) закрыть крышкой клеммовую коробку и защиту мотора.

Примеч.: Если компрессор имеет картерный подогрев, его следует подключить таким образом, чтобы после длительного простоя он включался вручную или автоматически минимум за 2 часа до пуска компрессора, а при нормальном режиме работы только во время остановки компрессора.

#### 3.4 Выбор контактора, предохранителей и кабеля

Выбор выключателя, а также предохранителей и кабеля должен производиться в соответствии с нормами EN60204 (Электрические устройства для промышленных машин – Общие требования) при соблюдении значений максимального рабочего тока, указанных на фирменной табличке компрессора

### 4. Вакуум и наполнение хладагента

Существует несколько способов проверки установки на герметичность. Самый простой и эффективный включает в себя два этапа. Первый имеет место во время вакуумирования, когда легко установить, держит ли установка вакуум на короткий промежуток времени; второй – после наполнения и по достижении рабочего состояния, когда при помощи течеискателей система проверяется на наличие негерметичностей.

По данному вопросу см. абзац "4.2 Проверка герметичности вакуумом" и "4.4 Поиск утечек".

#### 4.1 Вакуумирование холодильного цикла

До наполнения хладагента следует убедиться в том, что посторонние газы, влажность воздуха и сконденсированная вода удалены из холодильного цикла. Благодаря относительно низким давлениям единственным способом достичь достаточного вакуума является использование вакуумного насоса, при необходимости в двухступенчатом исполнении. Электронный вакуумметр на всасывающей стороне насоса позволяет следить за уровнем полученного вакуума. Для достижения хорошего вакуума за сравнительно короткий промежуток времени насос следует подключить одновременно к напорному и всасывающему трубопроводу холодильной установки. Гибкие соединительные части вакуумного насоса должны быть по возможности короткими и иметь такой же диаметр, как и всасывающее подсоединение вакуумного насоса.

##### Предостережение

**Во время вакуумирования все клапаны холодильной установки должны быть открыты.**

По достижении вакуума минимум в 0,2 мбар следует поддерживать это значение в течение некоторого времени при работающем вакуумном насосе.

Продолжительность этого времени зависит от размеров установки и от объема труб.

В конце вакуумирования необходимо закрыть клапаны до того, как будет выключен вакуумный насос.

##### Предостережение

**Никогда не запускать компрессор при высоком вакууме.**

#### 4.2 Проверка герметичности под вакуумом

Сразу после окончания вакуумирования можно проверить установку на герметичность. Для этого в фазе пониженного давления убедиться в отсутствии выравнивания давления из-за возможных негерметичностей.

После отключения вакуумного насоса необходимо зарегистрировать давление на вакуумметре. Если в течение следующих пяти минут давление в системе увеличится, это означает, что воздух проник снаружи через негерметичные места в установку.

В этом случае следует найти негерметичную точку и ликвидировать ее, после чего повторить всю операцию в качестве меры предосторожности.

(см. стр. 7, "1.2 Фирменная табличка"), а также максимальной потребляемой мощности в соответствующем каталоге и в таблице "10.20 Максимальная потребляемая мощность" стр. 42.

**Примеч.: Номинальная мощность компрессора не соответствует действительной мощности электромотора.**

#### 4.3 Наполнение хладагента

Наполнение хладагента производится путем залива жидкого хладагента на стороне высокого давления холодильного цикла.

Операция значительно облегчается благодаря гибким наполнительным шлангам, которые также должны подвергнуться вакуумированию во избежание загрязнения.

В случае, если используемый наполнительный цилиндр не имеет жидкостного подсоединения, следует вмонтировать в наполняющий трубопровод фильтровальную сушилку во избежание попадания возможных посторонних примесей в установку. Перед операцией наполнения рекомендуется включить картерный подогрев во избежание конденсации хладагента в масле компрессора. Наполнение хладагента на стороне высокого давления установки предотвращает попадание жидкого хладагента в картер, где он является причиной разбавления смазочного материала (масла).

Кроме того, при пуске компрессора жидкий хладагент в картере вспенивается, что ведет к повреждению клапанов.

Жидкий хладагент закрывает рабочие клапаны компрессора на напорной стороне и в газообразном состоянии возвращается через расширительный клапан и испаритель на всасывающую сторону компрессора.

Новые неазеотропные хладагенты должны заполняться только в жидком виде, чтобы избежать изменения пропорции смеси их составляющих.

Наполнение протекает быстрее при высоких температурах (=высоком давлении) хладагента.

В качестве меры предосторожности следует избегать нагрева наполнительных цилиндров выше +40°C.

Для поддержания равномерной температуры рекомендуется поместить наполнительный цилиндр в емкость с теплой водой или обернуть его ленточным нагревателем с термостатическим регулированием.

#### 4.4 Поиск негерметичностей

Течеискатель является одним из самых необходимых инструментов при обслуживании холодильной установки.

Учитывая новые требования, выдвигаемые охраной окружающей среды и новыми хладагентами, предпочтение следует отдавать электронным измерительным приборам.

В настоящее время существуют высокочувствительные ручные

Измерительные приборы, которые можно использовать как для FCKW/HFKW (фреоны), так и для новых хладагентов.

Порядок работы изложен в инструкциях изготовителей прибора. При этом важно проверить все соединения, в т.ч. приваренные, спаянные, отбортованные, прифланцованные или привинченные, жесткие или для обслуживания.

При обнаружении негерметичности необходимо прежде всего опорожнить установку при помощи специального устройства (см. стр. 22, "8.4 Возврат хладагента").

##### Предостережение

**Никогда не нагревать разливной цилиндр паяльным устройством или другими видами открытого огня.**

## 5. Пуск компрессора и заключительные проверки

Использование главного выключателя позволяет непосредственно контролировать картерный подогрев. При вводе компрессора в эксплуатацию или после длительного его простоя картерный подогрев следует включать не позднее, чем за два часа до пуска; в крайнем случае достаточно довести температуру масла до уровня, на 10 К превышающего температуру окружающей среды. При вводе установки в эксплуатацию существует возможность проверки электрических значений и функций, таких как:

- заблокированный ток ротора
- напряжение при пуске и работе
- рабочий ток при полной нагрузке

Соответствие замеренных значений величинам в технической документации и на фирменной табличке имеет весьма важное значение, если учитывать, что большая часть неисправностей компрессора связана с электрикой.

### Предостережение

**Все электрические замеры должны производиться вне клеммовой коробки.**

При пуске важно исключить опасность возврата жидкого хладагента.

Для этого запорный всасывающий клапан компрессора следует открывать вначале медленно и неполностью. Через 10 минут после пуска клапан можно открыть полностью.

### 5.1 Замер "блокированного тока ротора"

Данный замер имеет важное значение для трехфазных установок для подтверждения правильного выбора предохранителей, кабеля и силового контактора (см. стр. 12, "3.4 Выбор контактора, предохранителей и кабеля"). Значение заблокированного тока ротора, замеренное цифровым амперметром, должно совпадать с данными технического паспорта и фирменной таблички компрессора (см. стр. 7, "1.2 Фирменная табличка").

### 5.2 Измерение напряжения сети

Напряжение сети должно находиться в пределах допустимого, что означает максимальное отклонение  $\pm 10\%$  от номинального напряжения. Это относится не только к рабочему режиму, но и к фазе пуска.

Падение напряжения во время пуска очень часто объясняется недостаточным электропитанием.

### 5.3 Измерение рабочего тока при полной нагрузке

Для проведения данного измерения необходимо запустить компрессор и дождаться, пока установка достигнет расчетных рабочих значений.

### Предостережение

**При ненормальных шумах или вибрации компрессора во время пуска его следует выключить и найти причины неисправности.**

Измерения при полной нагрузке должны производиться одновременно с фиксированием соответствующих рабочих параметров (температура и давление).

Зафиксированное значение рабочего тока должно быть равно или меньше значения, заданного изготовителем, при одинаковых рабочих состояниях.

Возможными причинами более высоких значений могут быть неодинаковое напряжение в трех фазах, недостаточное наполнение хладагента или наличие неконденсируемого газа в системе (напр. воздуха).

### 5.4 Последние проверки

После определенного времени работы установки необходимо проверить уровень масла.

Стабилизация масла в большой степени зависит от соотношения давлений и от рабочих температур (давлений). Исходя из того, что минимальный уровень должен соответствовать  $\frac{1}{4}$  высоты смотрового стекла, максимальный уровень должен находиться между  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{3}{4}$  высоты смотрового стекла (см. рис. 9). Если необходимо увеличить количество масла, действовать в

соответствии с иллюстрацией на стр. 20, "8.1 Замена смазочного материала"

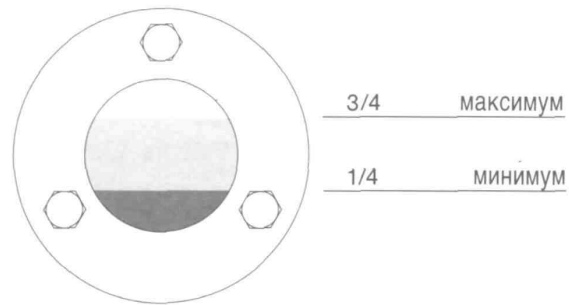


Рис. 9

## **6. Оснащение и дополнительные устройства**

В некоторых случаях необходимо оптимизировать рабочие характеристики компрессора, используя для этого имеющиеся дополнительные устройства.

Эти устройства могут быть либо смонтированы непосредственно производителем, либо в последствии перед вводом в эксплуатацию или после нее при помощи инструкций по установке и монтажу фирмы FRASCOLD.

В инструкциях по установке и эксплуатации наглядно показано, при каких возможных условиях или последствиях необходимо то или иное дополнительное устройство.

Для успешного проведения его монтажа см. стр. 45, "11. Указатель источников" в инструкции по установке.

### **6.1 Устройства для дополнительного охлаждения компрессора**

Все FRASCOLD-компрессоры имеют охлаждение газом низкого давления.

Когда перегретый газ низкого давления возвращается к компрессору, он проходит через обмотки мотора, охлаждая их. При этом выделяется тепло, которое вновь повышает энтальпию и температуру.

Большая часть энергии, необходимой для сжатия газа, переходит на газ (тепло сжатия),

что приводит к дальнейшему повышению температуры.

При нормальных условиях температура газа в головке цилиндра не должна превышать 130°C.

Температура в компрессоре имеет важное значение для его срока службы, поскольку высокие температуры приводят к критическим ситуациям, особенно при наличии дополнительных отклонений от нормальных рабочих условий.

В таблицах холодопроизводительности каталога компрессоров фирмы FRASCOLD наглядно показано, в каких случаях необходимо дополнительное охлаждение компрессора и какие дополнительные устройства позволяют обеспечить его бесперебойное функционирование.

Существуют следующие возможности дополнительного охлаждения компрессоров FRASCOLD:

- впрыскивание жидкости
- вентилятор головки цилиндра
- головки цилиндра с водяным охлаждением

Если необходимость дополнительного устройства предусмотрена заранее, оно может быть смонтировано на заводе до поставки компрессора.

Существует также возможность последующего оснащения на месте монтажа, описанная в инструкции в параграфе "Устройства для дополнительного охлаждения компрессора" (см. стр. 45, "11 Список источников").

## **7. Различные дополнительные устройства**

Часто возникает необходимость оснастить компрессор устройствами, не входящими в комплект поставки производителя, но имеющими важное значение для его функционирования.

Учитывая неизбежное взаимное влияние компрессора и его дополнительных устройств, последние должны отвечать точным техническим требованиям.

Устройство должно быть смонтировано и отрегулировано строго в соответствии с указаниями его изготовителя.

### **6.2 Подогрев картера**

Во время простоя компрессора хладагент перемещается к компрессору. Во всасывающем трубопроводе жидкий хладагент вместе со смазочным материалом неизбежно перетекает к картеру компрессора, где он перемешивается с маслом.

Смесь масла со значительной частью хладагента часто приводит к забросу жидкости, что является причиной выхода из строя самого компрессора. Картерный подогрев дает возможность свести эту проблему к минимуму, не устраняя, однако, ее полностью.

Монтаж картерного подогрева описан на стр. 45, "11. Список источников".

### **6.3 Регулировка мощности**

Холодильная установка рассчитывается так, чтобы мощность компрессора была достаточной для ее охлаждения во время пиковых нагрузок.

При неполной нагрузке возможна регулировка путем укорачивания времени работы компрессора, но при условии, что

компрессор находится в пределах максимально допустимого количества включений и выключений (см. стр. 9, "1.10 Максимальная частота включений в час").

При сокращенной термической нагрузке установка компрессор выдает требуемую мощность за еще более короткий промежуток времени. Необходимо проверить, насколько оправдано большое число переключений компрессора (как следствие более короткого время охлаждения) по отношению к максимальной мощности.

В некоторых случаях установка регулятора мощности более оправдана, т.к. он позволяет достичь пониженной мощности без последствий, нежелательных для рентабельности всей установки.

Регулировка мощности описана на стр. 45, "11. Список источников" под обозначением ©© регулировка мощности.

### **6.4 Разгрузка на пуске**

Разгрузка на пуске имеет целью уменьшить нагрузку сети пусковым током компрессорных моторов более 3,7 кВт.

Компрессоры, оснащенные данным устройством, поставляются с моторами, имеющими схему звезда-треугольник (Y/Δ) или пуск с разделенными обмотками (PWS).

При этом начальный вращающий момент снижается до уровня инерции подвижной массы компрессора.

### **7.1 Масляный прессостат**

Компрессоры серий V, Z и W оснащены масляным насосом с давлением 1÷3,5 бар на напорной стороне, зависящим от давления в картере (давление всасывания насоса = давление всасывания компрессора).

Разность давлений достаточна для смазки всех подвижных частей компрессора.

Рекомендуется все компрессоры с масляным насосом оснащать масляным прессостатом.

Прессостат предохраняет установку от неисправных поломок компрессора при нехватке смазочного материала, какой бы ни была их причина.

Прессостат действует также в случае разбавления масла вследствие смешения хладагента и масла в картере.

Прессостат обязательно должен иметь блокировку повторного включения, для того, чтобы специалист по монтажу был вынужден разблокировать установку, т.е. запустить ее, чтобы искать причины неисправности.

Масляный прессостат должен иметь следующие характеристики:

Открыть контакт	$\Delta p 0,6 \text{ бар} \pm 0,1$
Закрыть контакт	$\Delta p 1,0 \text{ бар}$
Задержка	$60 \pm 90 \text{ сек.}$
Сброс (разблокировка)	вручную

FRASCOLD может поставлять компрессоры уже оснащенные предохранительным масляным прессостатом в электромеханическом или электронном исполнении. Подключение к холодильному циклу должно выполняться только специалистом в области холодильной техники.



Рис. 10

Крепление прессостата к компрессору можно производить только после того, как выпущен защитный газ (см. стр. 11, "3.2 Соединение трубопроводов для хладагентов") и до того, как вакуумирован компрессор (см. стр. 13, "4. Вакуум и наполнение хладагента").

Монтаж электромеханического прессостата производится в следующем порядке:

- найти подсоединение на стороне высокого и низкого давления компрессора (см. рис. 10)
- закрепить масляный прессостат на предусмотренном для этого монтажном щитке
- удалить пробку из маслоподсоединения на стороне низкого давления (см. 9, рис. на стр. 37) и привинтить соединительное звено  $\frac{1}{4}$ NPT x  $\frac{1}{4}$ SAE

- соединить сторону низкого давления с ранее привинченным соединительным звеном
- снять крышку на подсоединении высокого давления насоса
- соединить вывод высокого давления прессостата с аналогичным выводом насоса
- произвести электроподсоединение переключателя разности давлений, руководствуясь при этом указаниями изготовителя, а также электрическими схемами компрессора (см. таблицы на стр. 43)

Для электронного предохранительного прессостата порядок действий следующий:

- найти на компрессоре подсоединение для сенсора прессостата (см. рис.10)
- закрепить прессостат масла на предусмотренном для этого монтажном щитке
- удалить пробку на подсоединении сенсора
- удалить резиновый колпачок на сенсоре (см. рис. 11)
- вытянуть провод из сенсора
- привинтить сенсор к предусмотренному для этого подсоединению, максимальный крутящий момент 34 Nm
- снова вставить провод в сенсор
- надеть резиновый колпачок на сенсор
- произвести электроподсоединение переключателя разности давлений, руководствуясь при этом указаниями изготовителя, а также электрическими схемами (см. таблицы на стр. 43).



Рис. 11

## 7.2 Установка виброгасителей

Несмотря на то, что компрессор статически и динамически сбалансирован, рекомендуется установить виброгасители как на всасывающей, так и на напорной сторонах.

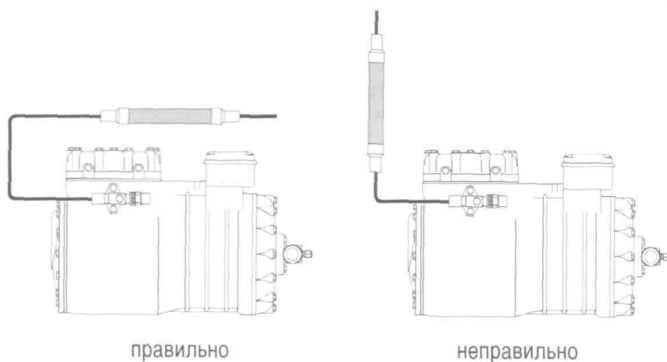


Рис. 12

Виброгасители плохо переносят растяжения и сжатия по длине, поэтому они должны устанавливаться параллельно оси компрессора как можно ближе к нему (см. рис. 12).

### 7.3 Маслоотделитель

Маслоотделитель следует устанавливать в тех случаях, когда по различным причинам происходит масляный заброс компрессора или когда следует опасаться в большей степени, чем это допустимо, смеси масла и хладагента. Сюда относятся:

- установки, в которых блок конденсатора находится под открытым небом и при низких температурах окружающей среды существует опасность перемещения масла
- установки, работающие при высокой степени сжатия (глубокое охлаждение)
- установки, имеющие компрессоры с регулировкой мощности
- многокомпрессорные установки
- установки, в которых количество хладагента в шесть раз превышает (в кг) объем масла в компрессоре (в литрах)

Маслоотделитель устанавливается на стороне высокого давления после глушителя - если таковой имеется - и виброгасителя.

Перед установкой маслоотделителя его необходимо наполнить некоторым количеством масла, которое затем в нем остается.

Масло должно активировать клапан маслоотделителя.

Оно должно быть того же сорта, что и масло в компрессоре; его заливаемое количество задается изготовителем.

Далее трубопровод возврата масла должен

быть подсоединен к картеру компрессора (см. 12, рис. на стр. 44), после того, как заглушка на нем была заменена на соответствующий соединительный нипель.

Рекомендуется встроить возвратный клапан в трубопроводе возврата масла.

### 7.4 Жидкостной отделитель

Отделитель жидкости является единственным устройством, предохраняющим компрессор от повреждений в том случае, когда во время его работы жидкий хладагент по всасывающему трубопроводу попадает в компрессор. Это может произойти из-за плохого качества трубопровода, слишком маленькой поверхности испарения, а также по часто встречающимся причинам, среди которых обледенение испарителя, неисправность вентилятора, во время процесса оттаивания или из-за отсутствия или недостаточности изоляции всасывающего трубопровода, и, наконец, из-за низких температур окружающей среды.

Жидкостной отделитель устанавливается как можно ближе к компрессору.

### 7.5 Регулирование термостатами

Термостат является важным измерительным прибором, действие которого основано на измерении разности между температурами включения и выключения. Он играет важную роль для срока службы всего компрессора.

Разность температур должна быть установлена таким образом, чтобы во внимание принималось не только поведение чувствительного элемента, но и максимальное количество переключений компрессора (не более 6 раз в час - см. стр. 7, "1.10 Максимальная частота включений").

Электрическое подсоединение термостата производится в соответствии с данными изготовителя и со схемами на стр. 43.

### 7.6 Переключатель высокого давления

Для того, чтобы предохранить компрессор и другие звенья холодильного цикла от слишком высоких давлений, необходимо установить переключатель высокого давления.

Его правильная регулировка позволяет исключить возможность работы компрессора во вредных для него режимах (см. стр. 9, "1.11 Предельные режимы").

Кроме того, в соответствии с действующими техническими Предписаниями (VBG 20) профессиональных товариществ установка переключателя давления является необходимой.

Тип переключателя и его регулировочные значения зависят от типа установки; они также специфицированы в VBG 20. Переключатель давления должен прерывать цикл в том случае, если на стороне высокого давления он приближается к предельному режиму.

Это может также произойти, когда сторона горячего газа лишь незначительно отклоняется от величины давления конденсации, оставаясь при этом ниже установленного давления раскрытия предохранительного клапана.

Обычно причинами этих неисправностей являются загрязнение конденсатора, нехватка охлаждающей жидкости, неконденсируемый газ в цикле или избыток хладагента.

Давление, при котором компрессор вновь включается, должно быть ниже, чем рабочее давление установки (давление выключения минус разность).

Рекомендуется использовать переключатель давления с ручным повторным включением. Он механически блокирует повторное включение, с тем, чтобы постоянное включение и выключение компрессора не привело к его поломке.

Кроме того, монтер имеет в этом случае возможность искать причину неисправности и устранить ее до того, как установка вновь заработает.

Обычно переключатели давления с ручным сбросом поставляются с фиксированной разностью давления включения и выключения. Поэтому выбор нужного переключателя должен быть произведен с особой тщательностью.

Переключатель высокого давления подключается к предусмотренному для этого выводу высокого давления на компрессоре (см. стр. 11, "3.2 Соединение трубопроводов для хладагентов") или к **неблокируемому** месту на трубопроводе высокого давления за компрессором, т.е. соединение с компрессором должно быть всегда открыто.

Переключатель высокого давления не следует подключать к запорному клапану компрессора, поскольку там существует опасность блокировки.

Электроподсоединение переключателя выполняется по схемам на стр. 43.

### 7.7 Переключатель низкого давления

Переключатель низкого давления позволяет предотвратить длительную работу компрессора при слишком низком давлении всасывания.

Самыми распространенными причинами ненормального давления всасывания являются недостаточное наполнение хладагента, неправильно параметрированный жидкостной трубопровод, недостаточные компоненты в нем, а также обледенение испарителя.

Какой бы ни была причина падения температуры/давления, регулировка мощности не может быть достигнута путем уменьшения количества хладагента, т.к. при более низкой температуре испарения ухудшается охлаждение мотора компрессоров с охлаждением всасывающим газом.

В установках, работающих в плюсовом режиме, переключатель низкого давления может также использоваться для предохранения от замерзания, т.к. он не дает системе работать при низких температурах, приводящих к различным неисправностям.

Переключатель низкого давления подсоединяется к предусмотренному для этого выводу на компрессоре, по возможности неблокируемому (см. стр. 11, "3.2 Соединение трубопроводов для хладагентов"), или к любому месту на всасывающем трубопроводе.

Переключатель низкого давления не следует подключать к запорному всасывающему клапану компрессора, поскольку там существует опасность блокировки.

Электроподсоединение переключателя выполняется по схемам на стр. 43.

## 7.8 Манометр

Манометр является необходимым инструментом для монтажа, контролирования и ремонта холодильных установок.

Манометр может быть стационарно вмонтирован в установку или входить в состав набора инструментов для монтажа в качестве прибора обслуживания. Стационарно вмонтированные манометры постоянно связаны с компрессором медной трубой или гибким трубопроводом. В нормальном рабочем состоянии манометр должен быть блокируемым, поскольку этот очень чувствительный инструмент используется в основном во время монтажа или технического обслуживания.

Блок манометра состоит из манометра напорной стороны, манометра всасывающей стороны и, для компрессоров с масляным насосом, манометра давления масла.

Манометры высокого и низкого давления показывают не только рабочие давления, но и соответствующие температуры.

При измерении низких давлений (вакуума) манометр работает на пределе своих возможностей.

В данном случае точного измерения можно добиться только при помощи электронных измерительных приборов.

Манометр давления масла измеряет давление масла, производимое насосом компрессора, что позволяет обеспечить функционирование насоса и регулировку контрольного прибора – переключателя разности давления масла (см. стр. 16, "7.1 Масляный прессостат").

Подсоединение манометра выполняется как показано на стр. 11, "3.2 Соединение трубопроводов для хладагентов".

## 7.9 Фильтр - осушитель

Использование новых хладагентов HFC и новых смазочных материалов требует особого внимания к их совместимости с материалом сухих патронов.

Фильтр должен иметь сетку не менее 3Å, а также остаточную влажность не более 50PPM.

Это относится к типу с патроном и с гранулированным порошком.

Фильтр первого типа может быть установлена в любом положении; фильтр с более или менее рассыпчатым порошком устанавливается по возможности вертикально, так, чтобы хладагент попадал туда сверху и выходил из сушилки снизу.

Таким образом удается избежать перемещений порошка под воздействием пульсаций компрессора и возникновения трения.

Благодаря этому также не изменяется положение содержимого фильтра при выключении компрессора.

## 7.10 Напорные, жидкостные и всасывающие трубопроводы

Каждый трубопровод для хладагента должен быть параметрирован таким образом, чтобы он соответствовал общему потоку хладагента и обеспечивал скорость течения, необходимую для возврата компрессорного масла, но в то же время препятствовал чрезмерно интенсивному возвратному потоку хладагента во время остановки компрессора.

Ниже приводятся общие правила прокладки трубопроводов для хладагентов:

- Для всех трубопроводов
  - уклон не менее 1% в направлении потока
  - скорость потока должна быть достаточно высокой для циркуляции хладагента без чрезмерных потерь давления
- Для всасывающих и напорных трубопроводов
  - петля в начале каждого восходящего трубопровода
  - петля каждые 3-4 метра для длинных восходящих трубопроводов
  - на выходе испарителя восходящий трубопровод (с петлей на полу), наполняющий испаритель до того, как жидкий хладагент потечет к компрессору.

## 8. Периодические проверки и техническое обслуживание

Периодические проверки рабочих давлений и уровня смазочного материала являются достаточной гарантией для долгого срока службы компрессора и его надежного функционирования с предписанной мощностью.

Необходимо проведение следующих технических работ:

- замена масла после 100 часов работы начиная от пуска компрессора для удаления оставшихся примесей из системы и картера

- замена масла после 10.000 часов работы для восстановления первоначальной вязкости.

### 8.1 Замена смазочного материала

Все действия со смазочным материалом должны производиться при выключенном компрессоре.

Все смазочные материалы, в особенности синтетические, весьма гигроскопичны.

Во избежание попадания влаги в упаковку, которая должна быть абсолютно герметична, ее следует открывать непосредственно перед использованием, после чего ее надо вновь закрыть.

Используемые смазочные материалы должны быть разрешены изготовителем компрессоров (см. таблицу на стр. 35 "10.2 Разрешенные смазочные материалы").

Для замены смазочного материала достаточны обычные инструменты, находящиеся в распоряжении любого специалиста по обслуживанию.

Для технического обслуживания необходимы:

- вакуумный насос
- ручной масляный насос
- гибкие шланги для хладагента с винтовым соединением и открывателем клапана
- клапанная храповая муфта
  - а) при работающем компрессоре закрыть всасывающий клапан
  - б) когда давление всасывания упадет до 0,1÷ 0,2 bar, выключить компрессор

#### Предостережение

*Не терять ни одного болта или нипеля.*

- в) закрыть запорный клапан на напорной стороне
- г) медленно удалить из него пробку, выпустить давление
- д) медленно удалить пробку слива масла (см. Рис. на стр. 37, реф. б) и дать маслу медленно стечь в емкость
- е) тщательно закрыть винт слива масла и пробку на запорном клапане напорной стороны

ж) удалить пробку залива масла (см. рис. на стр. 37, реф. 3) и заменить ее на нипель с клапаном Шрадера

#### Предостережение

**Не загрязняйте окружающую среду смазочным материалом, который относится к вредным отходам и соответственно предписаниям должен быть удален особо.**

- з) удалить защитный колпачок с клапана обслуживания и соединить с напорной стороной ручного насоса
- и) соединить всасывающую сторону ручного насоса с емкостью, содержащей смазочный материал
- к) при помощи ручного насоса наполнить необходимое количество смазочного материала в картер
- л) закрыть ручной насос и
- м) подсоединить вакуумный насос на всасывающей стороне к клапану обслуживания
- н) включить вакуумный насос и вакуумировать компрессор в течение 15 мин.
- о) отсоединить насос от клапана обслуживания и выключить его
- п) надеть колпачок на клапан Шрадера
- р) открыть напорный и всасывающий клапаны компрессора
- с) запустить компрессор
- т) после 15-20 минут работы проверить уровень масла

#### Предостережение

**Если клапаны закрыты перед пуском компрессора, это может привести к значительным повреждениям как компрессора, так и обслуживающего персонала.**

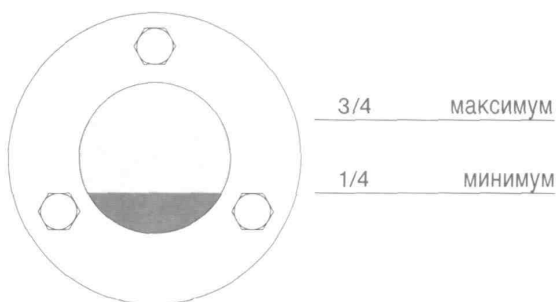


Рис. 13

Уровень, вокруг которого колеблется масло, зависит от температуры и даления.

Исходя из того, что минимальный уровень равен  $\frac{1}{4}$  высоты смотрового стекла, его максимальный уровень должен находиться между  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{3}{4}$  его высоты, как показано на рис. 13.

#### 8.2 Проверка термисторов

В соответствии с нормами DIN44081 все компрессоры оснащаются встроенной защитой мотора.

Она состоит из термисторов РТС, вложенных в обмотку мотора и подсоединяющихся к электронному контрольному прибору KRIWAN (модель INT69 для компрессоров А, В, D, F и S и модель INT69TM для компрессоров V, Z и W).

Если необходимо проверить состояние термисторной цепи, действовать следующим образом:

а) отсоединить компрессор от сети

б) снять крышку клеммовой коробки

в) удалить клеммы А и В с термисторного реле (см. стр. 42, "10.16 Характеристики термистора").

г) на клеммах А и В должно быть не менее 2,5 вольт. Если омметр зашкаливает, т.е. полностью отсутствует сопротивление, цепь прервана.

Если измерительный прибор показывает значения, соответствующие данным в таблице 10.16 на стр. 42, термисторная цепь в порядке.

д) восстановить соединение с клеммами А и В

е) закрыть крышку клеммовой коробки и закрепить ее

ж) подсоединить компрессор к электрической цепи

#### 8.3 Замена температурного датчика

Замена температурного датчика в головке цилиндра компрессора производится следующим образом:

а) отсоединить компрессор от электросети

б) удалить выводы датчика из цепи управления

в) закрыть запорные клапаны на напорной и всасывающей стороне компрессора

г) осторожно удалить дефектный датчик при помощи 17-и миллиметрового вильчатого ключа

д) ввинтить новый датчик после того, как резьба смазана уплотняющей пастой

е) соединить выводы датчика с цепью управления

ж) вакуумировать компрессор

з) открыть запорные клапаны на напорной и всасывающей сторонах компрессора

и) проверить герметичность нового температурного датчика при помощи течеискателя

#### Предостережение

**Датчик монтируется непосредственно в полость высокого давления головки цилиндра.**

#### 8.4 Рекуперация хладагента

Каждый раз, когда производится ремонт в холодильном цикле или в каком-либо его компоненте, закрытый цикл должен быть разомкнут.

В этом случае в первую очередь следует позаботиться о сохранности или рекуперации хладагента.

Частичное сохранение хладагента в цикле возможно посредством так называемого метода-откачки.

Его успешное проведение предполагает, что цепь герметична, а компрессор функционирует.

Значительная часть объема хладагента откачивается в ресивер для жидкого хладагента или в конденсатор с водяным охлаждением, где он и сохраняется, при условии, что соблюдается следующий порядок действий:

а) ненадолго выключить переключатель низкого давления и запустить компрессор

б) закрыть запорный клапан трубопровода для жидкого хладагента

в) как только все количество хладагента окажется в ресивере (или в конденсаторе с водяным охлаждением), выключить компрессор

г) закрыть запорный клапан напорной стороны компрессора

д) отсоединить компрессор от электрической сети

е) произвести необходимые работы по техническому обслуживанию или ремонту

ж) вакуумировать часть установки, которая была открыта и вновь закрыта

з) открыть запорные клапаны

Если вышеописанный порядок действий по каким-либо причинам неприемлем, необходимо опорожнить весь холодильный цикл.

Для этого требуется опорожняющая емкость.

В данном случае порядок действий следующий:

- соединить рекуперационное устройство с двумя точками обслуживания холодильного цикла: на стороне высокого и на стороне низкого давления - в этом случае рекуперация проходит быстрее

- во время отсоса возникает очень низкое давление (а, следовательно, и низкая температура) в испарителе и в конденсаторе. Во избежание неприятного и опасного (для конденсатора с водяным охлаждением) обледенения, они должны быть предварительно опорожнены или водяной циркуляционный насос должен все время работать.

- во время рекуперации существует вероятность того, что вместе с отсосанным хладагентом удаляется масло.

Поэтому после окончания рекуперации необходимо проверить количество удаленного смазочного материала и после ремонта долить равное количество смазочного материала того же сорта.

#### **Предостережение**

*Не загрязняйте окружающую среду смазочными материалами; они являются вредными отходами, которые, согласно предписаниям, удаляются особо.*

## 9. Поиск неисправностей

Неисправность	Причина	Способ устранения
1. Высокое давление ниже по сравнению с имеющейся температурой испарения	1.1. Недостаток хладагента	1.1.1 Проверить цикл на наличие негерметичностей, если таковые имеются, устранить их и оптимально наполнить установку
	1.2. Слишком низкая температура охлаждающей воды в конденсаторе	1.2.1 Измерить температуру жидкости на входе в конденсатор и в случае необходимости сократить ее объем (мощность)
	1.3. Негерметичная клапанная панель компрессора	1.3.1 Подсоединить манометр на всасывающую сторону компрессора. Негерметичная панель клапанов вызывает резкий подъем давления всасывания в случае, если компрессор простаивает. Ремонт производится путем замены клапанной панели.
	1.4. Сильный износ компрессора	1.4.1 Отремонтировать или заменить компрессор
	1.5. Слишком низкое давление всасывания по сравнению с предусмотренным давлением испарения	1.5.1 Для данного случая см. "4. Слишком низкое давление всасывания..."
2. Высокое давление слишком высоко по сравнению с имеющейся температурой конденсации, с возможным отключением переключателя высокого давления	2.1. Неконденсируемый газ к цикле	2.1.1 Подсоединить выводящее устройство к стороне высокого и низкого давления системы и полностью удалить хладагент. Произвести длительное вакуумирование и наполнить новый хладагент. Запустить компрессор и проверить рабочие давления.
	2.2. Частично или полностью поврежденный трубопровод горячего газа	2.2.1 Убедиться, что все клапаны сжатого газа полностью открыты и что в трубах отсутствуют какие-либо узкие места (напр., монтажные пластмассовые пробки, остатки паяльных работ). 2.3.1 Сравнить мощностные данные изготовителя конденсатора с расчетной требуемой мощностью; в случае недостаточной мощности заменить конденсатор.
	2.3. Неисправность конденсатора или недостаточный теплообмен	2.3.2 Для конденсатора с воздушным охлаждением произвести следующие проверки: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проверить состояние мотора и крыльчатки вентилятора</li> <li>• проверить направление вращения крыльчатки</li> <li>• прочистить лопасти</li> <li>• выправить погнутые лопасти</li> </ul> <p>Для конденсатора с водяным охлаждением произвести следующие проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• измерить подводящие трубопроводы и распределение</li> <li>• проверить мощность градирни</li> <li>• измерить объем воды</li> <li>• измерить температуру воды на входе.</li> </ul>
	2.4. Избыток хладагента	2.4.1 Подсоединить рекуперационное устройство к какой-либо точке цикла, где находится только жидкий хладагент и удалить излишек. Запустить компрессор и проверить рабочие давления.
	2.5. Слишком высокая температура всасывающего газа по сравнению с установленной температурой испарения	2.5.1 Убедиться, что чувствительный элемент расширительного клапана правильно расположен, закреплен и изолирован. 2.5.2 Убедиться, что мощность термостатического расширительного клапана соответствует действительной мощности компрессора и что значение перегрева правильно установлено. 2.5.3 Для установки с регулируемым клапаном давления всасывания проверить его калибровку.

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>3. Температура газа высокого давления, измеренная на запорном клапане компрессора, слишком высокая с возможным отключением переключателя высокого давления</p>	<p>3.1. Неисправность конденсатора или недостаточный теплообмен</p>	<p>3.1.1 Сравнить мощностные данные изготовителя конденсатора с расчетной требуемой мощностью; в случае недостаточной мощности заменить конденсатор.</p> <p>3.1.2 Для конденсатора с воздушным охлаждением произвести следующие проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проверить состояние мотора и крыльчатки вентилятора</li> <li>• проверить направление вращения крыльчатки</li> <li>• прочистить лопасти</li> <li>• выправить погнутые лопасти</li> </ul> <p>Для конденсатора с водяным охлаждением произвести следующие проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• измерить подводящие трубопроводы и распределение</li> <li>• проверить мощность градирни</li> <li>• измерить объём воды</li> <li>• измерить тем-ру воды на входе</li> </ul>
	<p>3.2. Неконденсируемый газ к цикле</p>	<p>3.2.1 Подсоединить выводящее устройство к стороне высокого и низкого давления системы и полностью удалить хладагент. Произвести длительное вакуумирование и наполнить новый хладагент. Запустить компрессор и проверить рабочие давления.</p>
	<p>3.3. Превышающий нормальные параметры термостатический расширительный клапан</p>	<p>3.3.1 Заменить термостатический расширительный клапан или, если это возможно, только дюзу.</p>
	<p>3.4. Чувствительный элемент термостатического расширительного клапана неправильно подсоединен к всасывающему трубопроводу.</p>	<p>3.4.1 Правильно закрепить чувствительный элемент расширительного клапана при помощи прилагающихся к нему металлических зажимов.</p>
	<p>3.5. На чувствительный элемент термостатического расширительного клапана оказывает влияние поток хододного воздуха.</p>	<p>3.5.1 Изолировать всасывающий трубопровод включая закрепленный чувствительный элемент.</p>
	<p>3.6. Чрезмерное закрытие термостатического расширительного клапана из-за неправильно установленного значения перегрева.</p>	<p>3.6.1 Уменьшить значение перегрева термостатического расширительного клапана.</p>
	<p>3.7. Термостатический расширительный клапан с чувствительным элементом сжатого газа.</p>	<p>3.7.1 Заменить термостатический расширительный клапан или, если возможно, только его термостатическую часть.</p>
	<p>3.8. Обледенение испарителя.</p>	<p>3.8.1 Проверить устройства оттаивания и их регулировочные значения.</p> <p>3.8.2 Убедиться, что количество и температура жидкости, охлаждаемой компрессором, соответствуют заданным.</p>
	<p>3.9. Чрезмерное падение давления во всасывающем трубопроводе.</p>	<p>3.9.1 Убедиться, что все клапаны всасывающего трубопровода полностью открыты.</p> <p>3.9.2 Проверить размер всех фильтров установки.</p> <p>3.9.3 Для всасывающего трубопровода с предохранительным клапаном высокого давления проверить калибровку и мощность.</p>
	<p>3.10. Узкие места внутри трубопровода для жидкого хладагента (загрязнения, остатки паяльных работ).</p>	<p>3.10.1 Убедиться, что все жидкостные клапаны полностью открыты и что внутри соединений труб отсутствуют какие-либо узкие места (напр., монтажные пластмассовые пробки, остатки паяльных работ).</p> <p>3.10.2 Проверить исправность сухих патронов, если температура хладагента на выходе ниже, чем на входе, причиной может быть их сильное загрязнение или выход из строя. В данном случае необходимо заменить сушилку фильтра</p>

## Неисправность

	Причина	Способ устранения
	<p>3.11. Внутреннее сужение трубопровода сжатого газа (загрязнение, остатки паяльных работ).</p> <p>3.12. Слишком маленький термостатический расширительный клапан.</p> <p>3.13. Недостаточное наполнение хладагента.</p> <p>3.14. Жидкость внутри термостатического расширительного клапана конденсируется в сильфоне клапана.</p> <p>3.15. Недостаточная изоляция всасывающего трубопровода.</p> <p>3.16. Недостаточная смазка компрессора.</p> <p>3.17. Недостаточное охлаждение компрессора.</p> <p>3.18. Слишком частое включение компрессора.</p>	<p>3.11.1 Убедиться, что все жидкостные клапаны полностью открыты и что внутри соединений труб отсутствуют какие-либо узкие места (напр., монтажные пластмассовые пробки, остатки паяльных работ).</p> <p>3.12.1 Заменить термостатический расширительный клапан или, если возможно, только его насадку.</p> <p>3.13.1 Найти и ликвидировать негерметичности и произвести новое наполнение хладагента.</p> <p>3.14.1 Нагреть весь корпус расширительного клапана теплым воздушным потоком.</p> <p>3.15.1 Заменить поврежденную изоляцию.</p> <p>3.16.1 Проверить количество смазочного материала и при необходимости долить масло.</p> <p>3.16.2 Проверить мощность масляного насоса и в случае необходимости заменить его.</p> <p>3.17.1 Проверить мощность дополнительных охлаждающих устройств компрессора.</p> <p>3.17.2 Обеспечить беспрепятственное циркулирование воздуха вокруг компрессора.</p> <p>3.18.1 Увеличить разность между давлением включения и выключения термостата.</p>
<p>4. Давление всасывания слишком низкое по сравнению с имеющейся температурой испарения с возможным отключением переключателя низкого давления.</p>	<p>4.1. Недостаточное наполнение хладагента.</p> <p>4.2. Частичное внутреннее сужение трубопровода для жидкого хладагента (загрязнение, остатки паяльных работ).</p> <p>4.3. Всасывающий трубопровод с излишним падением давления</p> <p>4.4. Чрезмерное закрытие термостатического расширительного клапана из-за неправильно установленного значения перегрева.</p> <p>4.5. Жидкость внутри термостатического расширительного клапана конденсируется в сильфоне клапана.</p> <p>4.6. Термостатический расширительный клапан с чувствительным элементом сжатого газа.</p> <p>4.7. Недостаточные параметры термостатического расширительного клапана.</p> <p>4.8. Сильное обледенение испарителя.</p>	<p>4.1.1 Найти и устранить утечки установки и оптимально наполнить ее.</p> <p>4.2.1 Убедиться, что все запорные жидкостные клапаны полностью открыты и что нет каких-либо сужений в трубах, напр., в местах пайки.</p> <p>4.2.2 Проверить исправность сушилки фильтра. Более низкая температура на выходе фильтра, чем на входе, вызывается загрязнением фильтра.</p> <p>4.3.1 Убедиться, что все запорные клапаны всасывающего трубопровода полностью открыты. При наличии фильтра во всасывающем трубопроводе проверить его исправность.</p> <p>4.3.2 Если всасывающий трубопровод имеет предохранительный клапан, проверить его калибровку и исправность.</p> <p>4.4.1 Уменьшить установленную величину перегрева.</p> <p>4.5.1 Подогреть клапан и особенно сильфон при помощи потока теплого воздуха.</p> <p>4.6.1 Заменить термостатический расширительный клапан или, если возможно, только его термостатическую часть.</p> <p>4.7.1 Заменить термостатический расширительный клапан или, если возможно, только его дюзу.</p> <p>4.8.1 Проверить исправность оттаивающего устройства.</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>5. Давление всасывания слишком велико по сравнению с имеющейся температурой испарения с возможным прерыванием предохранительным переключателем и обледенением компрессора.</p>	<p>5.1. Завышенные переметры термостатического расширительного клапана.</p> <p>5.2. Чрезмерное открывание термостатического расширительного клапана из-за неправильно установленного значения перегрева.</p> <p>5.3. Чувствительный элемент расширительного клапана неправильно закреплен на всасывающем трубопроводе.</p> <p>5.4. Холодный воздух оказывает влияние на чувствительный элемент расширительного клапана.</p> <p>5.5. Неправильная регулировка одного из имеющихся регуляторов газа низкого давления.</p>	<p>4.8.2 Убедиться, что количество и температура жидкости, охлаждаемой испарителем, соответствуют заданным.</p> <p>5.1.1 Заменить термостатический расширительный клапан или, если возможно, только его насадку.</p> <p>5.2.1 Увеличить установленную величину перегрева.</p> <p>5.3.1 Закрепить чувствительный элемент расширительного клапана при помощи металлических зажимов, входящих в комплект поставки.</p> <p>5.4.1 Полностью изолировать всасывающий трубопровод с чувствительным элементом.</p> <p>5.5.1 Проверить манометром на всасывающей стороне правильность установленных значений регулятора и в случае необходимости откорректировать их.</p>
<p>6. Компрессор с масляным насосом выключается прессостатом масла.</p>	<p>6.1. Неисправный масляный насос.</p> <p>6.2. Неисправный или неправильно отрегулированный масляный прессостат.</p> <p>6.3. См. также "7. Уровень смазочного материала в компрессоре..."</p>	<p>6.1.1 Соединить манометр давления масла с напорной стороной масляного насоса и сравнить замеренную величину при работающем компрессоре с заданной величиной в данной инструкции.</p> <p>6.2.1 Проверить регулировку предохранительного прессостата масла и в случае необходимости заменить его.</p> <p>6.3.1 См. также "7. Уровень смазочного материала в компрессоре..."</p>
<p>7. Уровень смазочного материала в компрессоре ниже предписанного.</p>	<p>7.1. Негерметичность в холодильном цикле.</p> <p>7.2. Неправильно подобранный или дефектный маслоотделитель.</p> <p>7.3. Смазочный материал накачивается во время рабочей фазы в холодильный цикл и остается в ловушке в системе.</p> <p>7.4. Жидкий хладагент в картере компрессора содержит масло, вспенивается при пуске компрессора и накачивается в систему.</p>	<p>7.1.1 Найти негерметичность при помощи электронного течеискателя и устранить ее. Наполнить систему хладагентом.</p> <p>7.2.1 Отремонтировать или заменить маслоотделитель.</p> <p>7.3.1 Недостаточный возврат масла чаще всего является результатом низкой скорости газа, недостаточной для того, чтобы обеспечить возврат находящегося в системе масла. Для устранения неисправности см. "4. Слишком низкое давление всасывания..."</p> <p>7.4.1 Проверить исправность картерного подогрева, заменить его в случае необходимости; если он отсутствует, установить его.</p> <p>7.4.2. Возврат жидкого хладагента имеет возможной причиной слишком высокое давление испарения. Обратит внимание на "5. Давление всасывания слишком высокое по сравнению..."</p>
<p>8. Слишком короткий перерыв между включениями компрессора, компрессор включается чаще, чем 6 раз в час.</p>	<p>8.1. Попадание теплого воздуха в холодильную камеру.</p> <p>8.2. Недостаточная разность между температурой включения и выключения регулятора температуры.</p> <p>8.3. Недостаточная герметизация всасывающих клапанов компрессора.</p>	<p>8.1.1 Проверить холодильную камеру на наличие в ней теплого воздуха.</p> <p>8.2.1 Увеличить разность между температурой включения и выключения.</p> <p>8.3.1 Подключить манометр давления всасывания и проверить его значения при остановке компрессора. При плохой герметичности всасывающих клапанов резко возрастает давление всасывания после выключения компрессора. Неисправность устраняется заменой панели клапанов.</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
9. Компрессор отключается предохранительным автоматом.	9.1. Неконденсируемый газ в холодильном цикле.	9.1.1 Подсоединить выводящее устройство к обеим сторонам холодильного цикла для отсоса очевидно загрязненного газа. Произвести длительное вакуумирование цикла и наполнить установку новым хладагентом; в заключение проверить рабочие давления.
	9.2. Установка переполнена хладагентом.	9.2.1 Подсоединить рекуперационное устройство в месте цикла, где обязательно находится жидкий хладагент и удалить его излишек. После отсоса проверить рабочие давления при работающем компрессоре.
	9.3. Неисправность конденсатора или недостаточный теплообмен.	9.3.1 Сравнить мощность конденсатора, заданную его изготовителем, с предусмотренной мощностью установки. Если в результате сравнения конденсатор окажется недостаточно мощным, заменить его.  9.3.2 Для конденсатора с воздушным охлаждением порядок действий следующий: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проверить состояние вентилятора</li> <li>• проверить направление вращения крыльчатки</li> <li>• прочистить лопасти</li> <li>• выправить погнутые лопасти</li> </ul> Для конденсатора с водяным охлаждением действовать следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проверить распределение/отвод воды</li> <li>• проверить мощность градирни</li> <li>• измерить количество воды</li> <li>• измерить температуру воды на входе</li> </ul>
	9.4. Короткое замыкание конденсатора с воздушным охлаждением от теплого воздуха.	9.4.1 Установить конденсатор таким образом, чтобы возвратный поток теплого воздуха (также частично) не попадал на всасыв. сторону конденсатора.
	9.5. Частичное засорение напорного трубопровода.	9.5.1 Убедиться, что все запорные клапаны в трубопроводе для жидкого хладагента полностью открыты и что трубы свободны от всяких сужений (напр., в результате паяльных работ).
	9.6. Слишком высокое давление всасывания по сравнению с предусмотренной температурой испарения.	9.6.1 Убедиться, что чувствительный элемент расширительного клапана правильно расположен, хорошо закреплен и изолирован.  9.6.2 Убедиться, что холодопроизводительность расширительного клапана соответствует действительной мощности компрессора и что значение перегрева правильно установлено.
	9.7. Питающее напряжение ниже, чем допускает мотор.	9.7.1 Измерить напряжение между отдельными фазами. Если измеренное напряжение лежит в пределах допустимого, но падает при пуске компрессора, подводящая линия слишком слабая, ее следует заменить на линию с большим поперечным сечением.
	9.8. Электромотор с замыканием на корпусе или коротким замыканием.	9.8.1 Проверить соединения кабеля, найти возможные повреждения изоляции или заменить компрессор.
	9.9. Неравные фазы у компрессоров с переменным током.	9.9.1 Проверить напряжение между фазами и выявить проблему с поставщиком электроэнергии.

Неисправность	Причина	Способ устранения
10. Однофазовый компрессор не стартует, гудит, включается и выключается от переключателя защиты мотора.	9.10. Неисправная защита мотора или ее неправильная регулировка.	<p>9.10.1 Измерить значения тока на пуске и рабочего тока, а также температуру компрессора.</p> <p>Если предохранитель выключился из-за перегрузки или перегрева, следует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• для трехфазных моторов проверить термисторную цепь и реле</li> <li>• для однофазных моторов проверить, закрывается ли термоэлектрический предохранительный выключатель при остывании до температуры окружающей среды.</li> </ul>
	9.11. Неправильное электросоединение	9.11.1 Проверить и исправить электросоединения в соответствии со схемами в данной инструкции.
	9.12. Неправильно смонтированное пусковое реле.	9.12.1 Проверить правильность подсоединения реле в соответствии с данными настоящей инструкции.
	9.13. Слишком высокая температура компрессора	9.13.1 Проверить исправность внешнего охлаждения компрессора (дополнительный вентилятор, головки цилиндров с водяным охлаждением, впрыскивание жидкости), а также чистоту поверхности компрессора.
	9.14. Блокировка компрессора при пуске или механические перебои	9.14.1 Заменить или отремонтировать компрессор
	10.1. Неправильное электрическое соединение	10.1.1 Заново произвести электросоединение по схеме из данной инструкции.
	10.2. Напряжение питания ниже допустимого	10.2.1 Измерить напряжение между отдельными фазами. Если напряжение находится в пределах допустимого, но падает при пуске компрессора, подводку следует заменить на большее поперечное сечение
	10.3. Переполненная установка	10.3.1 Подсоединить рекуперационное устройство в месте цикла, где обязательно находится жидкий хладагент и удалить его излишек. После отсоса проверить рабочие давления при работающем компрессоре
	10.4. Неисправное или неподходящее пусковое реле.	10.4.1 Заменить реле.
	10.5. Механическая блокировка компрессора	10.5.1 Используя временное электросоединение запустить мотор компрессора в направлении противоположном предыдущему. Если мотор не вращается, заменить компрессор.
	10.6. Дефектная обмотка мотора	10.6.1 Компрессор и соединение с контактором отсоединить от зажимов и при помощи омметра замерить сопротивление обмотки. Если замеренные значения не в порядке, заменить компрессор.
		10.6.2 Замерить изоляцию мотора на ее устойчивость при коротком замыкании. При недостаточной устойчивости заменить компрессор.
	10.7. Дефектный защитный автомат.	<p>10.7.1 Измерить значения тока на пуске и рабочего тока, а также температуру компрессора.</p> <p>Если предохранитель выключился из-за перегрузки или перегрева, следует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• для трехфазных моторов проверить термисторную цепь и реле</li> <li>• для однофазных моторов проверить, закрывается ли термоэлектрический предохранительный выключатель при остывании до температуры окружающей среды.</li> </ul>

Неисправность	Причина	Способ устранения
11. Трехфазный компрессор не стартует, гудит, включается и выключается от переключателя защиты мотора.	10.8. Дефектный или недостаточно мощный пусковой конденсатор.	10.8.1 Заменить пусковой конденсатор.
	10.9. Дефектный рабочий конденсатор.	10.9.1 Заменить рабочий конденсатор.
	11.1. Напряжение питания ниже допустимого.	11.1.1 Измерить напряжение между отдельными фазами. Если напряжение находится в пределах допустимого, но падает при пуске компрессора, подводу следует заменить на большее поперечное сечение.
	11.2. Недостает одной из трех фаз.	11.2.1 Начиная от компрессора проверить наличие трех фаз. Причиной может быть дефектное соединение при монтаже.
	11.3. Дефектный или неправильно отрегулированный защитный автомат.	11.3.1 Измерить значения тока на пуске и рабочего тока, а также температуру компрессора. Если предохранитель выключился из-за перегрузки или перегрева, следует проверить термисторную цепь и реле.
	11.4. Прерванная обмотка мотора.	11.4.1 Компрессор и соединение с контактором отсоединить от зажимов и при помощи омметра замерить сопротивление обмотки. Если замеренные значения не в порядке, заменить компрессор.
	11.5. Механическая блокировка компрессора.	11.5.1 Заменить компрессор.
	11.6. Электромотор с замыканием на корпус.	11.6.1 Замерить при помощи омметра изоляцию обмотки от корпуса. При наличии пробоя заменить компрессор.
12. Компрессор не стартует и не подает признаков электрического возбуждения, хотя распределительный шкаф дает ток.	12.1. Неисправность подсоединения или подводу.	12.1.1 Проверить всю подводу и соединения.
	12.2. Выключенное электрическое управляющее устройство.	12.2.1 Проверить приборы, в случае необходимости заменить.
	12.3. Неисправный силовой контактор.	12.3.1 Заменить силовой контактор.
	12.4. Предохранительный выключатель с ручным сбросом отключился.	12.4.1 Устранить причину отключения и вручную снова включить.
	12.5. Мотор компрессора с прерванной обмоткой.	12.5.1 Компрессор и соединение с контактором отсоединить от зажимов и при помощи омметра замерить сопротивление обмотки. Если замеренные значения не в порядке, заменить компрессор.
13. Износ реле.	13.1. Слишком частое включение.	13.1.1 Повысить разность температуры включения и выключения регулятора температуры.
	13.2. Дефектный пусковой конденсатор.	13.2.1 Заменить пусковой конденсатор.

Предостережение
<p>Предлагаемые исправления производить в соответствии с правилами безопасности, приведенными на странице 4. Если Вам нужна дополнительная информация или советы, обращайтесь в технический отдел фирмы FRASCOLD.</p>

## 10. Таблицы, чертежи, схемы соединений

10.1	Смазочные материалы	26
10.2	Допустимые смазочные материалы	27
10.3	Вращающие моменты	28
10.4	Соединения	28
10.5	Виброгасители	29
10.6	Чертежи с размерами, ряд А	30
10.7	Чертежи с размерами, ряд В	31
10.8	Чертежи с размерами, ряд D	32
10.9	Чертежи с размерами, ряд F	33
10.10	Чертежи с размерами, ряд S	34
10.11	Чертежи с размерами, ряд V	35
10.12	Чертежи с размерами, ряд Z	36
10.13	Чертежи с размерами, ряд W	37
10.14	Коробка выводов 50 Гц	38
10.15	Коробка выводов 60 Гц	39
10.16	Характеристики термисторов	40
10.17	Характеристики электронных расцепляющих приборов	40
10.18	Характеристики конденсаторов	40
10.19	Характеристики реле	40
10.20	Максимальное потребление мощности	41
10.21	Пояснение схем соединений	42
10.22	Схема электрических соединений, 1 ф. прямой пуск	43
10.23	Схема электрических соединений, 3 ф. прямой пуск	44
10.24	Схема электрических соединений, 3 ф. звезда-треугольник	45
10.25	Схема электрических соединений, 3 ф. старт с разделенными обмотками	46

10.1 Schmiermittel -Смазочные материалы

Verdichter Компрессор	Kaeltemittel - хладагент CFC/HCFC Verdampfungstemperatur °C Температура испарения °C		Verdichter компрессор		Kaeltemittel -хладагент HFC Verdampfungstempratur °C температура испарения °C		Inhalt количество  литр
	+12,5 ÷ -20	-20 ÷ -45			+12,5 ÷ -20	< -20	
	Schell ClavusG68	Schell ClavusG32			Frascold 68FC	Frascold32FC	
A 0.5 4	O		A 0.5 4	Y	O		1,25
A 0.5 5		O	A 0.5 5	Y		O	1,25
A 0.7 5	O		A 0.7 5	Y	O		1,25
A 0.7 6		O	A 0.7 6	Y		O	1,25
A 1 6	O		A 1 6	Y	O		1,25
A 1 7		O	A 1 7	Y		O	1,25
A 1.5 7	O		A 1.5 7	Y	O		1,25
A 1.5 8		O	A 1.5 8	Y		O	1,25
B 1.5 9		O	B 1.5 9	Y		O	1,25
B 1.5 10		O	B 1.5 10	Y		O	1,25
B 2 10	O		B 2 10	Y	O		1,25
B 2 11	O		B 2 11	Y	O		1,50
D 2 13		O	D 2 13	Y		O	1,50
D 3 13	O		D 3 13	Y	O		1,50
D 2 15		O	D 2 15	Y		O	1,50
D 3 15		O	D 3 15	Y		O	1,50
D 3 16		O	D 3 16	Y		O	1,50
D 4 16	O		D 4 16	Y	O		1,50
F 4 16	O		F 4 16	Y	O		2,10
D 3 18		O	D 3 18	Y		O	1,50
D 4 18	O		D 4 18	Y	O		1,50
D 3 19		O	D 3 19	Y		O	1,50
F 4 19	O		F 4 19	Y	O		2,10
F 5 19	O		F 5 19	Y	O		2,10
F 4 21		O	F 4 21	Y		O	2,10
F 5 21	O		F 5 21	Y	O		2,10
F 4 24		O	F 4 24	Y		O	2,10
F 5 24	O		F 5 24	Y	O		2,10
F 5 25		O	F 5 25	Y		O	2,10
F 7 25	O		F 7 25	Y	O		2,10
F 5 28		O	F 5 28	Y		O	2,10
F 7 28	O		F 7 28	Y	O		2,10
S 5 33		O	S 5 33	Y		O	3,30
S 7 33	O		S 7 33	Y	O		3,30
S 7 39		O	S 7 39	Y		O	3,30
S 10 39	O		S 10 39	Y	O		3,30
S 10 51		O	S 10 51	Y		O	3,30
S 15 51	O		S 15 51	Y	O		3,30
S 15 56		O	S 15 56	Y		O	3,30
S 20 56	O		S 20 56	Y	O		3,30
V 15 59		O	V 15 59	Y		O	4,25
V 20 59	O		V 20 59	Y	O		4,25
V 15 71		O	V 15 71	Y		O	4,25
V 25 71	O		V 25 71	Y	O		4,25
V 20 84		O	V 20 84	Y		O	4,25
V 30 84	O		V 30 84	Y	O		4,25
Z 25 106		O	Z 25 106	Y		O	5,00
Z 35 106	O		Z 35 106	Y	O		5,00
Z 30 126		O	Z 30 126	Y		O	5,00
Z 40 126	O		Z 40 126	Y	O		5,00
W 40 142	O		W 40 142	Y	O		8,00

Verdichter Компрессор	Kaeltemittel - хладагент CFC/HCFC Verdampfungstemperatur °C Температура испарения °C		Verdichter компрессор	Kaeltemittel –хладагент HFC Verdampfungstemperatur °C температура испарения °C		Inhalt количество  литр
	+12,5 ÷ -20	-20 ÷ -45		+12,5 ÷ -20	< -20	
	Schell ClavusG68	Schell ClavusG32		Frascold 68FC	Frascold32FC	
			(1)			
Z 40 154		○	Z 40 154 Y		○	7,50
Z 50 154	○		Z 50 154 Y	○		7,50
W 40 168		○	W 40 168 Y		○	8,00
W 50 168	○		W 50 168 Y	○		8,00
W 50 187		○	W 50 187 Y		○	8,00
W 60 187	○		W 60 187 Y	○		8,00
W 60 206		○	W 60 206 Y		○	8,00
W 70 206	○		W 70 206 Y	○		8,00
W 80 206	○		W 80 206 Y	○		8,00

- (1) Если в конце названия модели стоит буква Y, компрессор наполнен эфирным маслом.  
D 3 16 компрессор с минеральным маслом  
D 3 16Y компрессор с эфирным маслом

## 10.2 Zugelassene Schmiermittel - Допустимые смазочные материалы

Kaeltemittel Хладагент	Verdampfungstemperatur температура испарения  °C	Schmiermittel - смазочный материал		
		Modelle модель	Typ тип	Viskositat ISO вязкость ISO
CFC-HCFC ( R22)	+ 12,5 ÷ - 20	Shell Clavus G68	M	68
		Suniso 4GS	m	68
	- 20 ÷ - 45	Shell Clavus G32	m	32
		Suniso 3GS	m	32
HFC R404A,134a	+ 12,5 ÷ - 20	Frascold 68FC	e	68
		ICI Emkarate RL68S	e	68
	< - 20	Frascold 32FC	e	32
		ICI Emkarate RL32S	e	32

\* тип смазочного масла  
m = минеральное  
e = эфирное

### 10.3 Drehmomente (Nm) - Вращающие моменты (Nm)

	Schraubengroesse - размер винта						
	M4	M6	M8	M10	M12	1/4"GAS	3/8"GAS
Klemmleiste Планка с зажимами	5	10					
Absperrventil Запорный клапан			35	50	67		
Vibrationsabsorber Виброгаситель			26	53			
Stopfen Oelfullung Пробка маслонаполнения						55	55
Oelablass Слив масла			35	75		75	

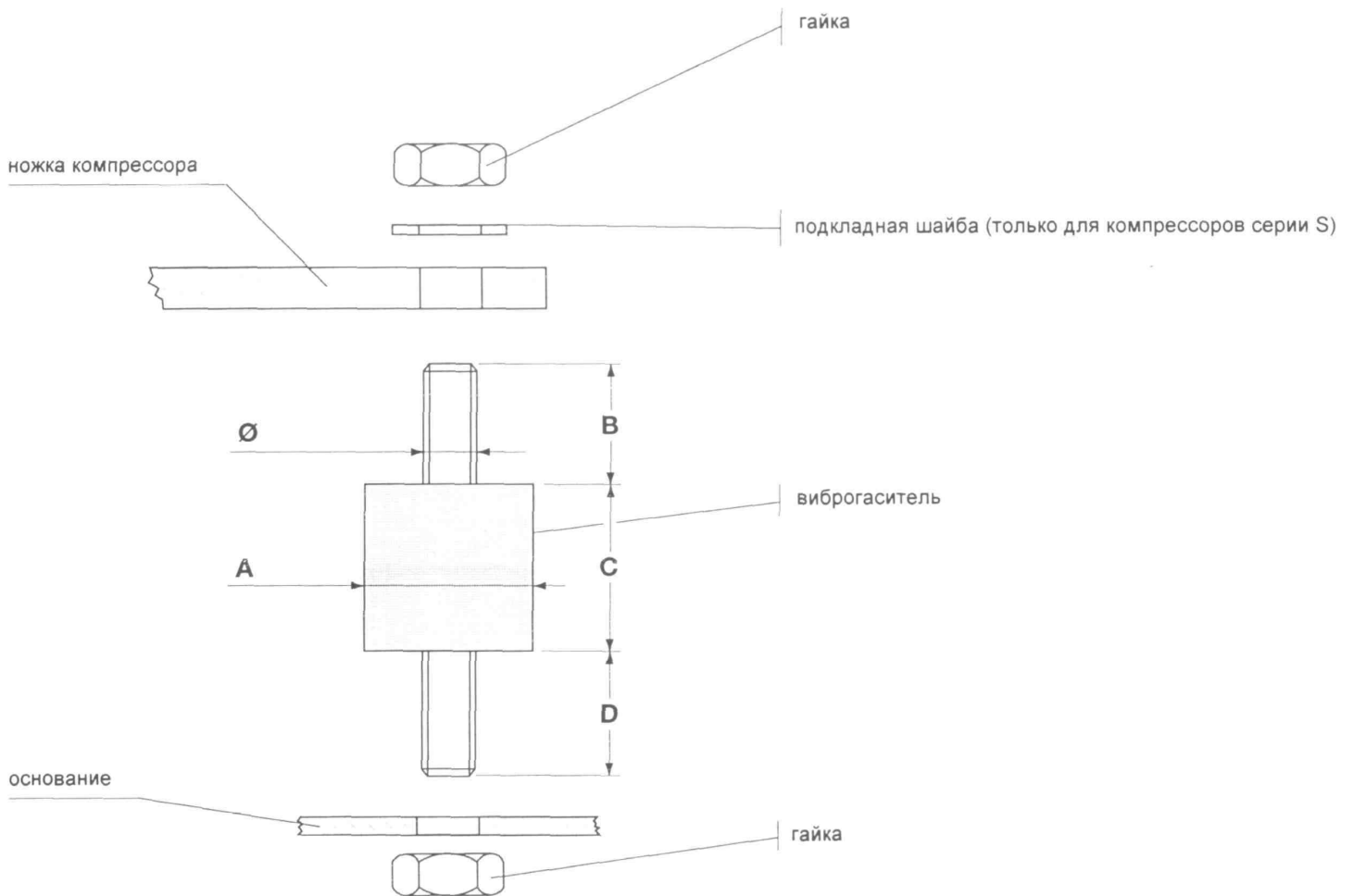
### 10.4 Anschlusse - Соединения

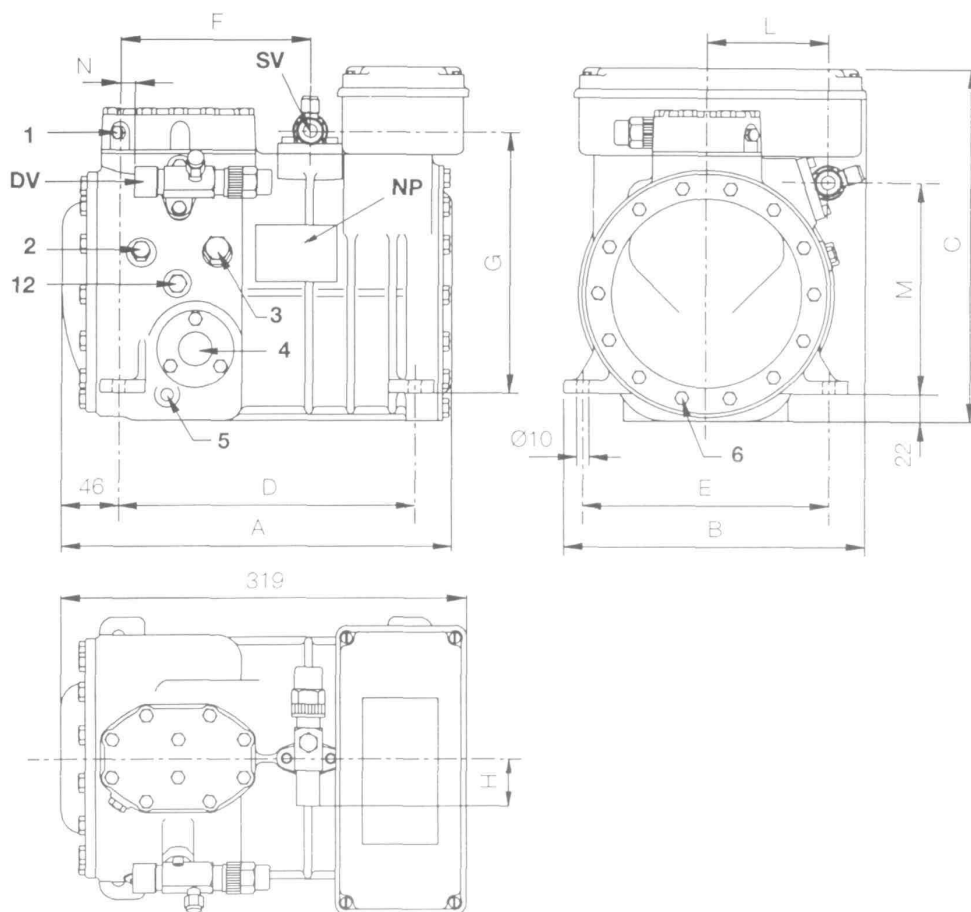
	реф.	Verdichtertyp - тип компрессора							
		A	B	D	F	S	V	Z	W
Stopfen Druckseite Пробка напорная сторона	1	1/8" NPT	1/8" NPT	1/8" NPT	1/8" NPT	1/8" NPT	1/8" NPT	1/8" NPT	1/8" NPT
Stopfen Saugseite Пробка всасыв. Сторона	2	1/8" NPT	1/8" NPT	1/8" NPT	1/8" NPT	1/4" NPT	1/4" NPT	1/4" NPT	1/4" NPT
Stopfen Oelfullung Пробка маслонаполнение	3	1/4" GAS	1/4" GAS	1/4" GAS	1/4" GAS	1/4" GAS	3/8" GAS x2	3/8" GAS x2	3/8" GAS x2
Stopfen Oelablass Пробка слив масла	6	M8x22	M8x22	M8x22	1/4" GAS	M10x1,5 x30	1/4" GAS	1/4" GAS	1/4" GAS
Oeldruckschalter Niederdr. Прессостат масла НД	9						1/4" NPT	1/4" NPT	1/4" NPT
Oeldruckschalter Hochdr. Прессостат масла ВД	10						1/8" NPT +tee 2x 1/4" SAE	1/8" NPT +tee 2x 1/4" SAE	1/8" NPT +tee 2x 1/4" SAE
Stopfen f. Druckgasfuehler Пробка сенсора сжат. газа	14					1/8" NPT	1/8" NPT	1/8" NPT	1/8" NPT

## 10.5 Vibrationsabsorber - Виброгасители

Verdichterbaureihe модель компрессора	Zeichnungen - размеры					Haertegrad * степень твердости*
	∅	A мм	B мм	C мм	D мм	Шор
A	M8	30	29	30	19	57
B	M8	30	29	30	19	57
D	M8	40	25	40	19	57
F	M8	40	25	40	19	57
S	M10	50	29	50	29	57
V	M10	50	29	30	29	57
Z	M10	50	29	30	29	70
W	M10	50	29	30	29	70

\* возможны поставки виброгасителей большей степени твердости

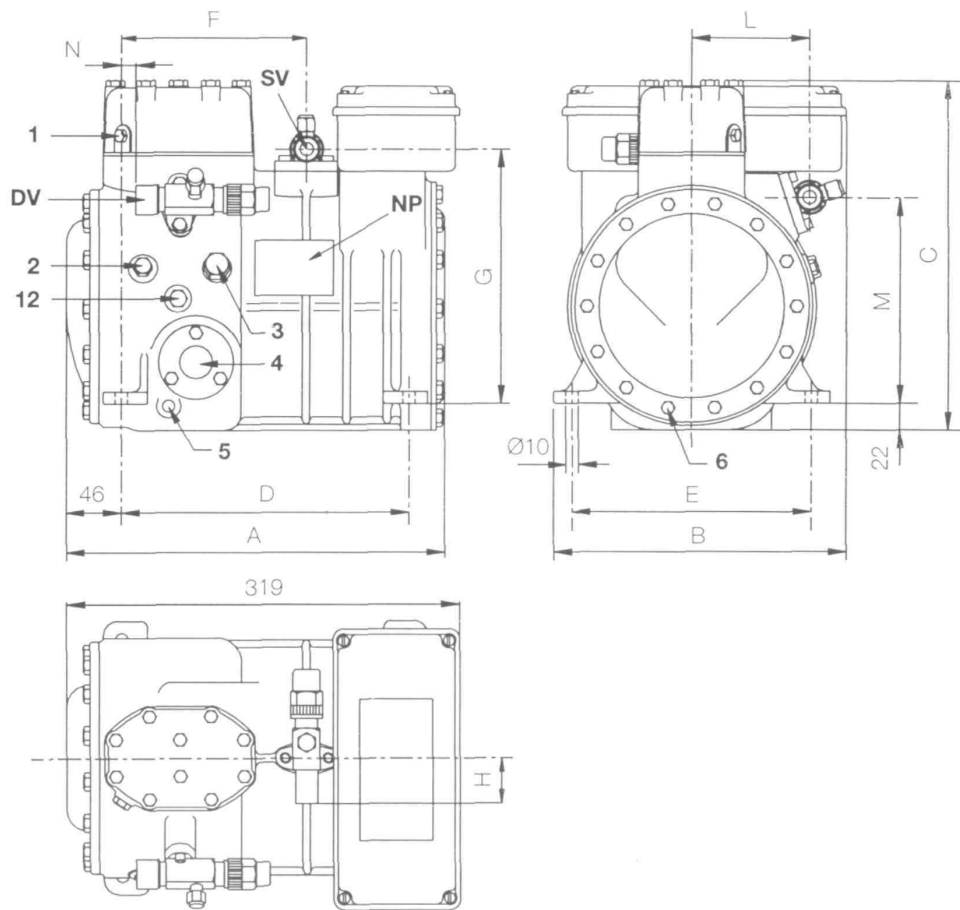




Серия **A**

Verdichter компрессор	Ventilanschlüsse соед. клапанов		Laenge длина	Breite ширина	Hoehе высота	Befestigungsloecher Крепежн. отверстия		Ventile клапаны							
	Всас.		Нагн.		A	B	C	D	E	Всас.		Нагн.			
	Ø	Ø	Ø	Ø	mm	mm	mm	mm	mm	F	G	H	L	M	N
	"	mm	"	mm				Mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
A 0,5 4 (Y)	5/8	15.8	S	12.7	312	236	283	234	194	150	210	37	95	164	17
A 0.5 5 (Y)	5/8	15.8	S	12.7	312	236	283	234	194	150	210	37	95	164	17
A 0.7 5 (Y)	5/8	15.8	S	12.7	312	236	283	234	194	150	210	37	95	164	17
A 0.7 6 (Y)	5/8	15.8	S	12.7	312	236	283	234	194	150	210	37	95	164	17
A 1 6 (Y)	5/8	15.8	S	12.7	312	236	283	234	194	150	210	37	95	164	17
A 1 7 (Y)	5/8	15.8	S	12.7	312	236	283	234	194	150	210	37	95	164	17
A 1.5 7 (Y)	5/8	15.8	S	12.7	312	236	283	234	194	150	210	37	95	164	17
A 1.5 8 (Y)	5/8	15.8	S	12.7	312	236	283	234	194	150	210	37	95	164	17
Einphasigen Verdichter - однофазовые компрессоры															
A 1.5 7 (Y)	5/8	15.8	S	12.7	328	236	283	234	194	150	210	37	95	164	17
A 1.5 8 (Y)	5/8	15.8	S	12.7	328	236	283	234	194	150	210	37	95	164	17

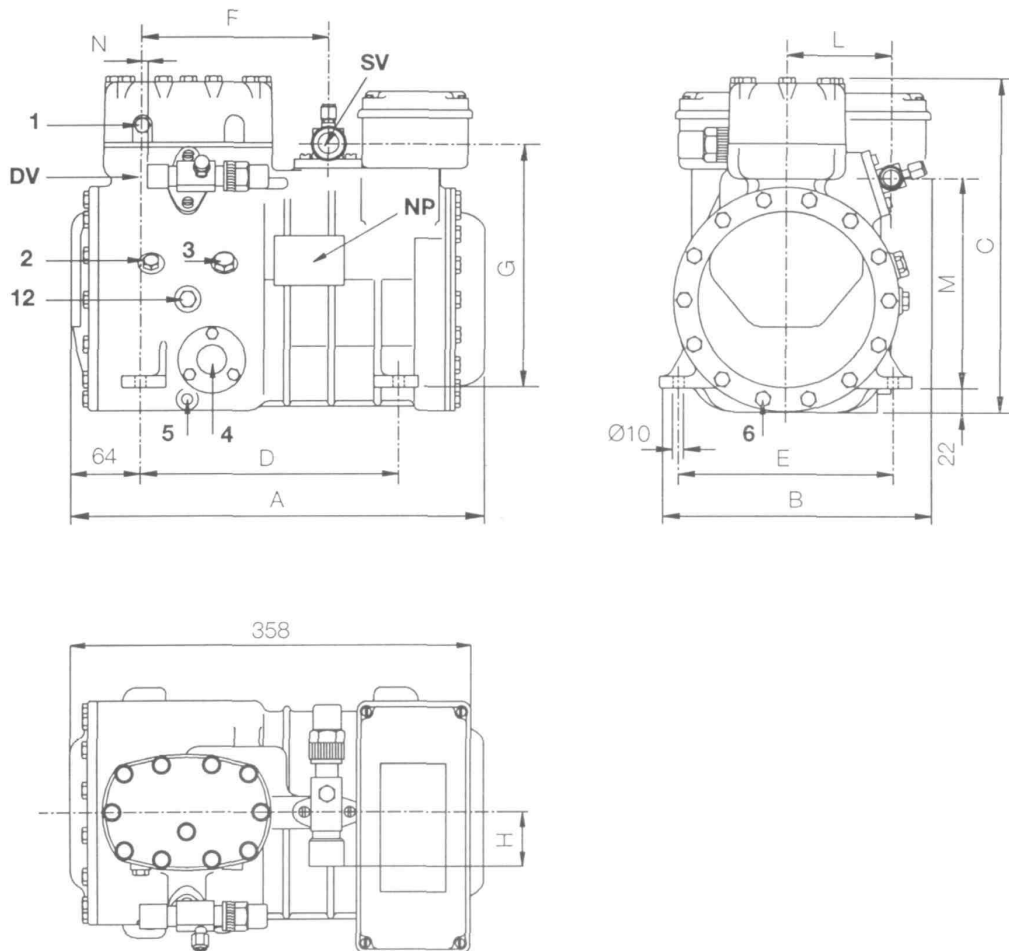
1	Stopfen Druckseite	пробка напорная сторона
2	Stopfen Saugseite	пробка всасывающая сторона
3	Stopfen Oelfuellung	пробка маслонеполнения
4	Oelschauglas	смотровое стекло уровня масла
5	Pos. fuer Oelsumpfheizung	позиция для подогрева маслосборника
6	Oelablass Stopfen	пробка слива масла
12	Stopfen Oelrueckfuehrung	пробка возврата масла
DV	Druckventil	напорный клапан
NP	Verdichtertypenschild	фирменная табличка компрессора
SV	Saugventil	всасывающий клапан



Серия **B**

Verdichter Компрессор	Ventilanschlüsse соед. Клапанов		Laenge длина	Breite ширина	Hoehe высота	Befestigungsloecher крепежн. отверстия		Ventile клапаны							
	Всас.		Нагн.					Всас.		Нагн.					
	Ø	Ø	Ø	Ø	A	B	C	D	E	F	G	H	L	M	N
	"	mm	"	Mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
<b>B 1.5 9 (Y)</b>	5/8	15.8	S	12.7	312	236	290	234	194	150	210	37	95	164	17
<b>B 1.5 10 (Y)</b>	5/8	15.8	S	12.7	312	236	290	234	194	150	210	37	95	164	17
<b>B 2 10 (Y)</b>	3/4	19.0	5/8	15.8	328	236	290	234	194	150	210	37	95	164	10
Einphasigen Verdichter - однофазовые компрессоры															
<b>B 1.5 9 (Y)</b>	5/8	15.8	S	12.7	328	236	283	234	194	150	210	37	95	164	17
<b>B 1.5 10 (Y)</b>	5/8	15.8	S	12.7	328	236	283	234	194	150	210	37	95	164	17
<b>B 2 10 (Y)</b>	3/4	19.0	5/8	15.8	328	236	290	234	194	150	210	37	95	164	10

1 Stopfen Druckseite	пробка напорная сторона
2 Stopfen Saugseite	пробка всасывающая сторона
3 Stopfen Oelfuellung	пробка маслонаполнения
4 Oelschauglas	смотровое стекло уровня масла
5 Pos. Fuer Oelsumpfheizung	позиция для подогрева маслосборника
12 Stopfen Oelrueckfuehrung	пробка возврата масла
DV Druckventil	напорный клапан
NP Verdichtertypenschild	фирменная табличка компрессора
SV Saugventil	всасывающий клапан

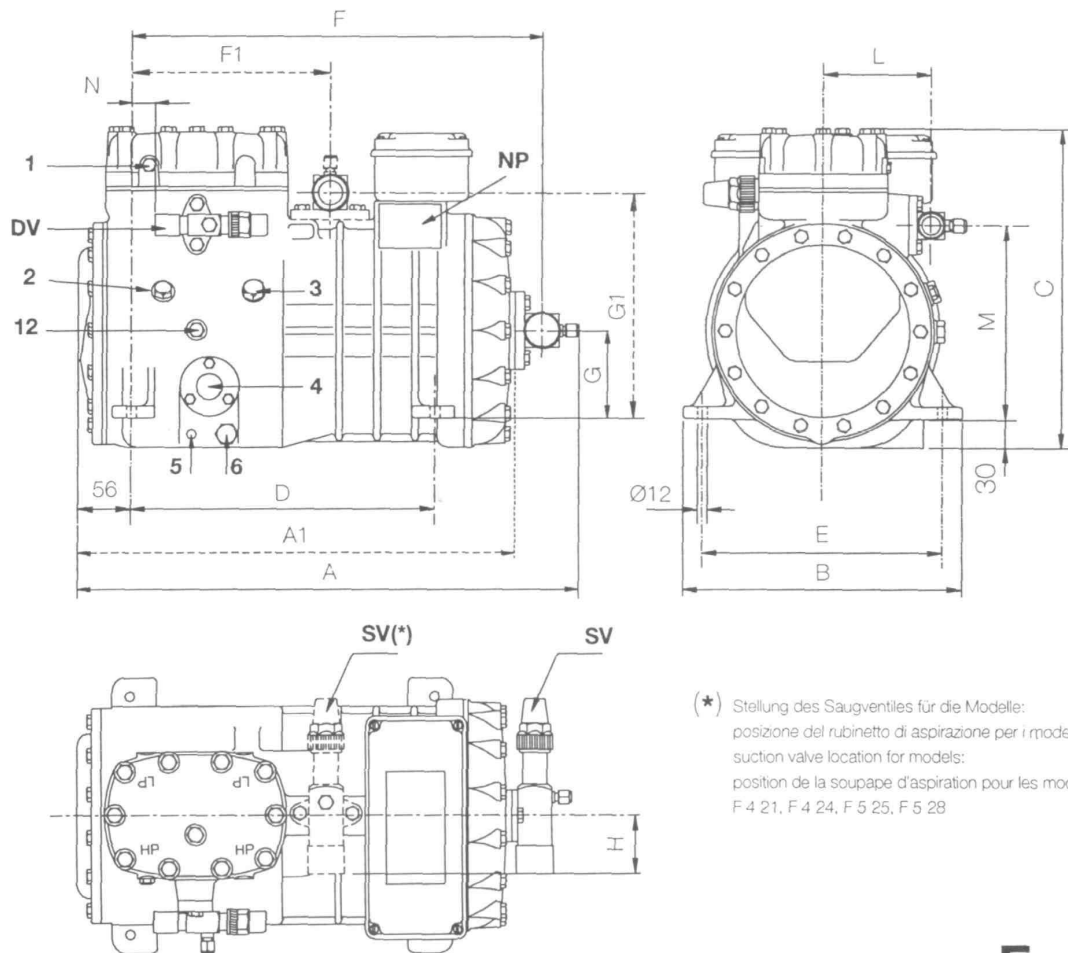


Серия **D**

Verdichter Компрессор	Ventilanschlüsse соед. клапанов				Laenge длина	Breite ширина	Hoehe высота	Befestigungsloecher крепёжн. отверстия			Ventile клапаны				
	Всас.		Нагн.					A	B	C	D	E	F	G	H
	∅	∅	∅	∅	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	"	mm	"	mm											
D 2 11 (Y)	7/8	22.2	5/8	15.8	353	242	292	234	194	167	223	49	96	190	6
D 2 13 (Y)	7/8	22.2	5/8	15.8	353	242	292	234	194	167	223	49	96	190	6
D 3 13 (Y)	1.1/8	28.6	5/8	15.8	369	242	292	234	194	167	223	49	96	190	6
D 2 15 (Y)	7/8	22.2	5/8	15.8	353	242	292	234	194	167	223	49	96	190	6
D 3 15 (Y)	1.1/8	28.6	5/8	15.8	369	242	310	234	194	167	223	49	96	190	6
D 3 16 (Y)	1.1/8	28.6	5/8	15.8	369	242	310	234	194	167	223	49	96	190	6
D 4 16 (Y)	1.1/8	28.6	s	19.0	374	242	310	234	194	167	223	49	96	190	6
D 3 18 (Y)	1.1/8	28.6	5/8	15.8	369	242	310	234	194	167	223	49	96	190	6
D 4 18 (Y)	1.1/8	28.6	s	19.0	374	242	310	234	194	167	223	49	96	190	6
D 3 19 (Y)	1.1/8	28.6	5/8	15.8	369	242	310	234	194	167	223	49	96	190	6

1	Stopfen Druckseitenprobka	напорная сторона
2	Stopfen Saugseite	пробка всасывающая сторона
3	Stopfen Oelfuellung	пробка маслonaполнения
4	Oelschauglas	смотровое стекло уровня масла
5	Pos. Fuer Oelsumpfeizung	позиция для подогрева маслосборника
6	Oelablass Stopfen	пробка слива масла
12	Stopfen Oelrueckfuehrung	пробка возврата масла
DV	Druckventil	напорный клапан
NP	Verdichtertypenschild	фирменная табличка компрессора
SV	Saugventil	всасывающий клапан

10.9 Mass Zeichnungen - Чертежи с размерам



(\*) Stellung des Saugventils für die Modelle:  
 posizione del rubinetto di aspirazione per i modelli:  
 suction valve location for models:  
 position de la soupape d'aspiration pour les modèles:  
 F 4 21, F 4 24, F 5 25, F 5 28

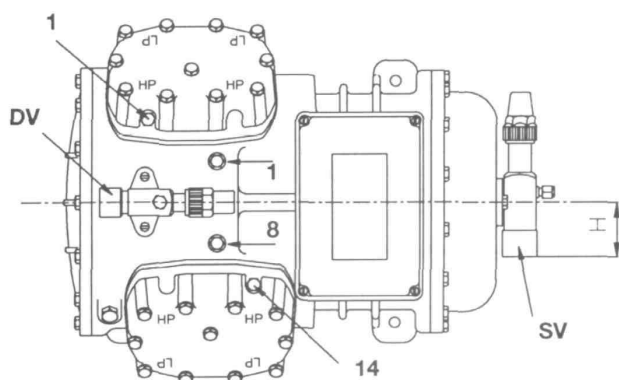
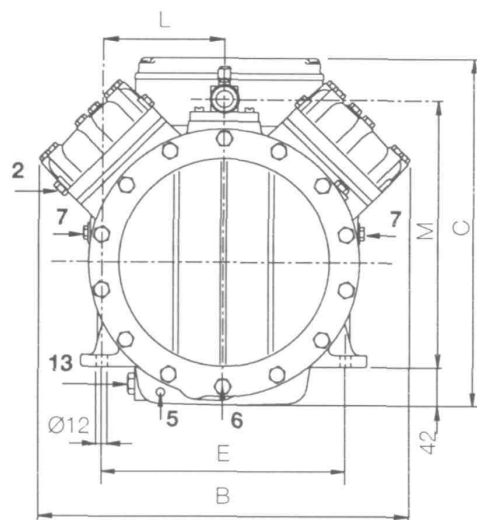
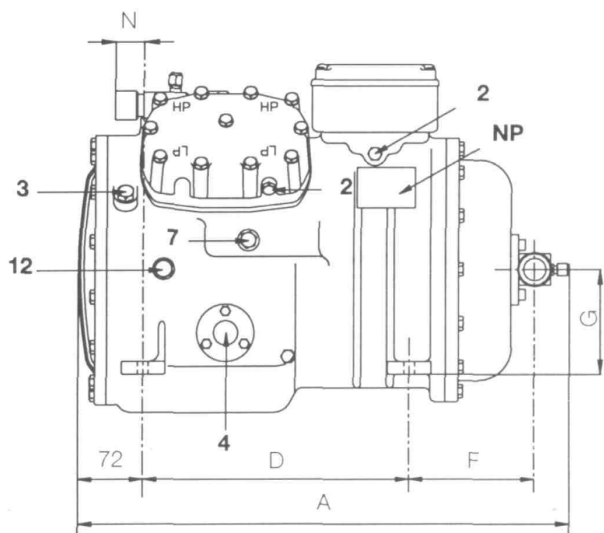
Серия **F**

Verdichter Компрессор	Ventilanschlüsse соед. Клапанов	Laenge длина	Breite ширина	Hoehc высота	Befestigungs- loecher крепежн. отверстия	Ventile клапаны
--------------------------	------------------------------------	-----------------	------------------	-----------------	---	--------------------

	Всac.		Нагн.		A	A1	B	C	D	E	F	F1	G	G1	H	L	M	N
	Ø	mm	Ø	mm														
F 4 16 (Y)	1.1/8	28.6	s	19.0	515	-	286	332	312	246	424	-	90	-	49	108	198	24
F 4 19 (Y)	1.1/8	28.6	s	19.0	515	-	286	332	312	246	424	-	90	-	49	108	198	24
F 5 19 (Y)	1.1/8	28.6	s	19.0	515	-	286	332	312	246	424	-	90	-	49	108	198	24
F 4 21 (Y)	1.1/8	28.6	s	19.0	-	436	286	332	312	246	-	206	-	260	49	108	198	24
F 5 21 (Y)	1.1/8	28.6	s	19.0	515	-	286	332	312	246	424	-	90	-	49	108	198	24
F 4 24 (Y)	1.1/8	28.6	s	19.0	-	436	286	332	312	246	-	203	-	260	49	108	198	17
F 5 24 (Y)	1.1/8	28.6	7/8	22.2	515	-	286	332	312	246	424	-	90	-	49	108	198	17
F 5 25 (Y)	1.3/8	35.0	7/8	22.2	-	436	286	332	312	246	-	203	-	264	62	112	198	17
F 7 25 (Y)	1.3/8	35.0	1.1/8	28.6	522	-	286	332	312	246	428	-	90	-	62	112	198	17
F 5 28 (Y)	1.3/8	35.0	7/8	22.2	-	436	286	332	312	246	-	203	-	264	62	112	198	17
F 7 28 (Y)	1.3/8	35.0	1.1/8	28.6	522	-	286	332	312	246	428	-	90	-	62	112	198	17

1	Stopfen Druckseite	пробка напорная сторона
2	Stopfen Saugseite	пробка всасывающая сторона
3	Stopfen Oelfuellung	пробка маслonaполнения
4	Oelschauglas	смотровое стекло уровня масла
5	Pos. Fuer Oelsumpfheizung	позиция для подогрева маслосборника
6	Oelablass Stopfen	пробка слива масла
12	Stopfen Oelrueckfuehrung	пробка возврата масла
DV	Druckventil	напорный клапан
NP	Verdichtertypenschild	фирменная табличка компрессора
SV	Saugventil	всасывающий клапан

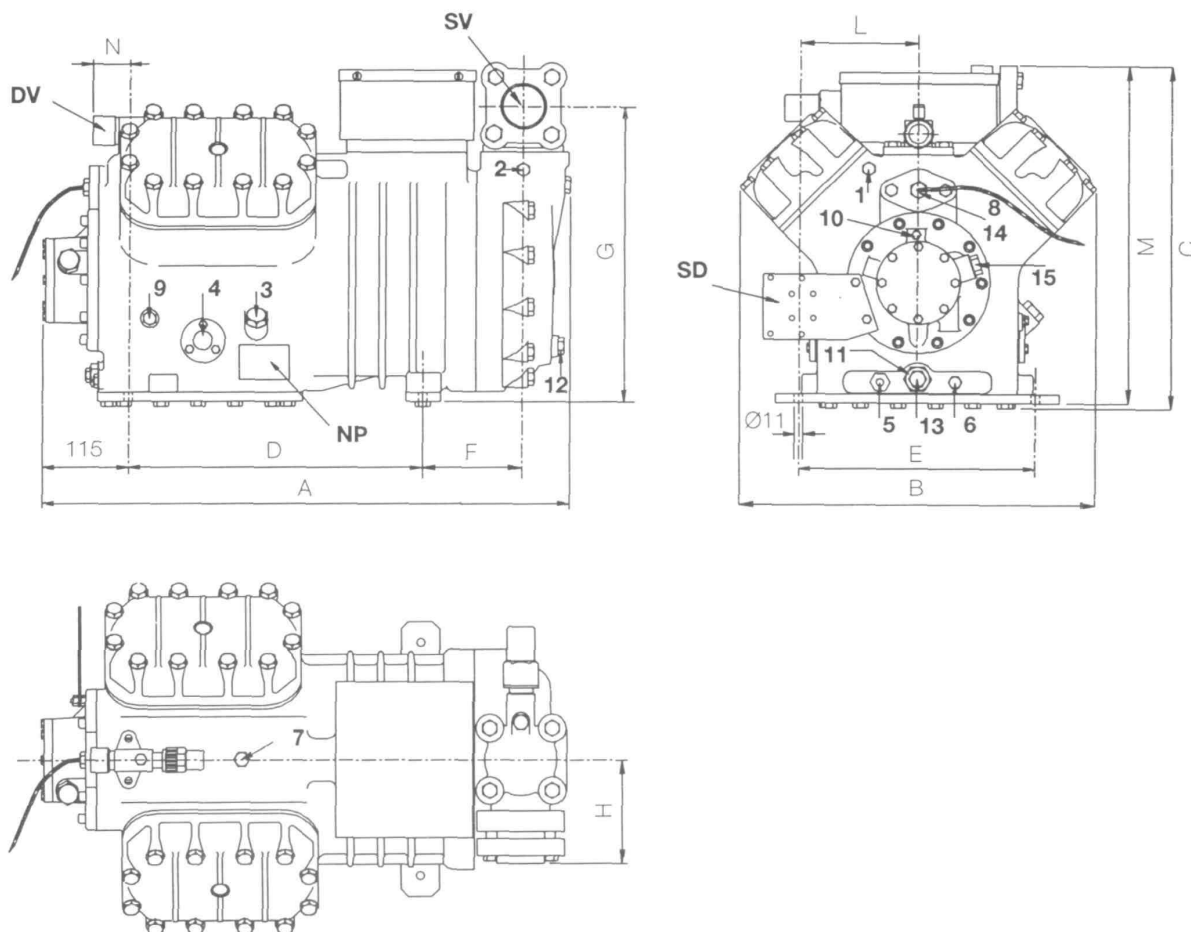
10.10 Mass Zeichnungen - Чертежи с размерами



Серия **S**

Verdichter Компрессор	Ventilanschlüsse соед. Клапанов				Laenge длина	Breite ширина	Hoehе высота	Befestigungsloecher крепежн. отверстия			Ventile клапаны						
	Всас.		Нагн.					A	B	C	D	E	Всас.		Нагн.		
	Ø	mm	Ø	mm									F	G	H	L	M
<b>S 5 33 (Y)</b>	1.3/8	35.0	1.1/8	28.6	544	405	384	292	266	148	115	60	133	298	20		
<b>S 7 33 (Y)</b>	1.3/8	35.0	1.1/8	28.6	544	405	384	292	266	148	115	60	133	298	20		
<b>S 7 39 (Y)</b>	1.3/8	35.0	1.1/8	28.6	544	405	384	292	266	148	115	60	133	298	20		
<b>S 10 39 (Y)</b>	1.3/8	35.0	1.1/8	28.6	544	405	384	292	266	148	115	60	133	298	20		
<b>S 10 51 (Y)</b>	1.3/8	35.0	1.1/8	28.6	544	405	384	292	266	148	115	60	133	298	20		
<b>S 15 51 (Y)</b>	1.5/8	42.0	1.1/8	28.6	550	405	384	292	266	148	115	123	133	298	20		
<b>S 15 56 (Y)</b>	1.5/8	42.0	1.1/8	28.6	550	405	384	292	266	148	115	123	133	298	20		
<b>S 20 56 (Y)</b>	1.5/8	42.0	1.1/8	28.6	550	405	384	292	266	148	115	123	133	298	20		

1	Stopfen Druckseite	пробка напорная сторона
2	Stopfen Saugseite	пробка всасывающая сторона
3	Stopfen Oelfuellung	пробка маслonaполнения
4	Oelschauglas	смотровое стекло уровня масла
5	Pos. Fuer Oelsumpfheizung	позиция для подогрева маслосборника
6	Oelablass Stopfen	пробка слива масла
7	Stopf. Fluessigkeitseinspritzung	пробка впрыскивания жидкости
8	Stopf. Sensor	пробка сенсора
12	Stopfen Oelrueckfuehrung	пробка возврата масла
13	Magnetstopfen	магнитная пробка
14	Druckgasfuehler	чувств. элемент сжатого газа
DV	Druckventil	напорный клапан
NP	Verdichtertypenschild	фирменная табличка компрессора
SV	Saugventil	всасывающий клапан

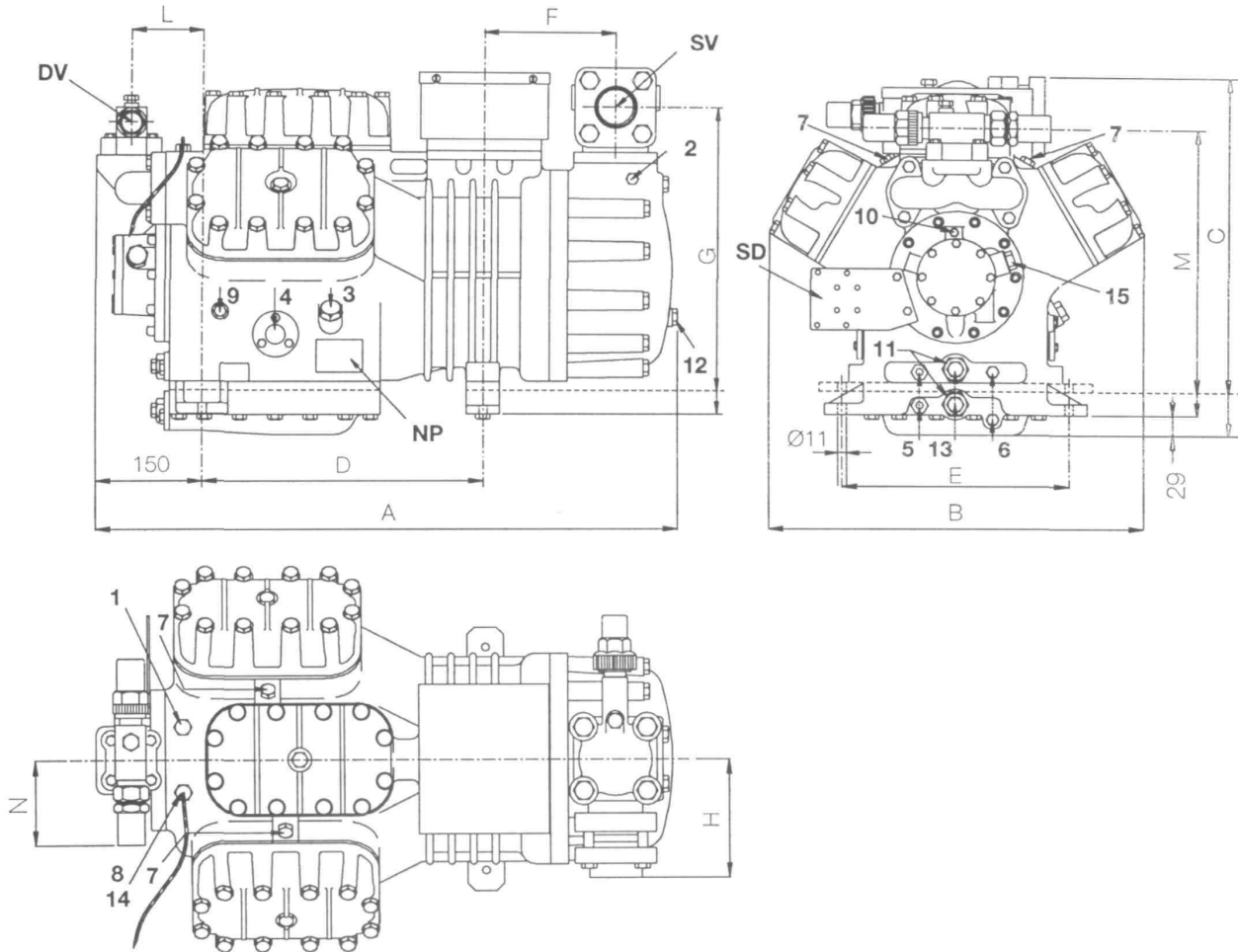


Серия **V**

Verdichter Компрессор	Ventilanschlüsse соед. Клапанов				Laenge длина	Breite ширина	Hoehe высота	Befestigungsloecher крепежн. отверстия	Ventile клапаны						
	Всас.		Нагн.						Всас.		Нагн.				
	Ø	Ø	Ø	Ø					A	B	C	D	E	F	G
V 15 59 (Y)	1.5/8	42.0	1.1/8	28.6	662	465	442	381	305	120	374	123	152	354	36
V 20 59 (Y)	1.5/8	42.0	1.1/8	28.6	662	465	442	381	305	120	374	123	152	354	36
V 15 71 (Y)	1.5/8	42.0	1.1/8	28.6	662	465	442	381	305	120	374	123	152	354	36
V 25 71 (Y)	2.1/8	54.0	1.3/8	35.0	683	465	460	381	305	120	390	136	152	356	47
V 20 84 (Y)	1.5/8	42.0	1.1/8	28.6	662	465	442	381	305	120	374	123	152	354	36
V 30 84 (Y)	2.1/8	54.0	1.3/8	35.0	683	465	460	381	305	120	390	136	152	356	47

1	Stopfen Druckseite	пробка напорная сторона
2	Stopfen Saugseite	пробка всасывающая сторона
3	Stopfen Oelfuellung	пробка маслонаполнения
4	Oelschauglas	смотровое стекло уровня масла
5	Pos. Fuer Oelsumpfheizung	позиция для подогрева маслосборника
6	Oelablass Stopfen	пробка слива масла
7	Stopf. Fluessigkeitseinspritzung	пробка впрыскивания жидкости
8	Stopf. Sensor	пробка сенсора
9	Oeldruckschalter Niederdruckanschl.	переключатель давления масла НД
10	Oeldruckschalter Hochdruckanschl.	переключатель давления масла ВД
11	Oelfilter	масляный фильтр
12	Stopfen Oelrueckfuehrung	пробка возврата масла
13	Magnetstopfen	магнитная пробка
14	Druckgasfuehler	чувств. элемент сжатого газа
15	Elektronische Oeldruckschalteranschl.	подсоединение электронного прессостата масла
DV	Druckventil	напорный клапан
NP	Verdichtertypenschild	фирменная табличка компрессора
SD	Oeldruckschalterbuegel	бугель прессостата масла
SV	Saugventil	всасывающий клапан

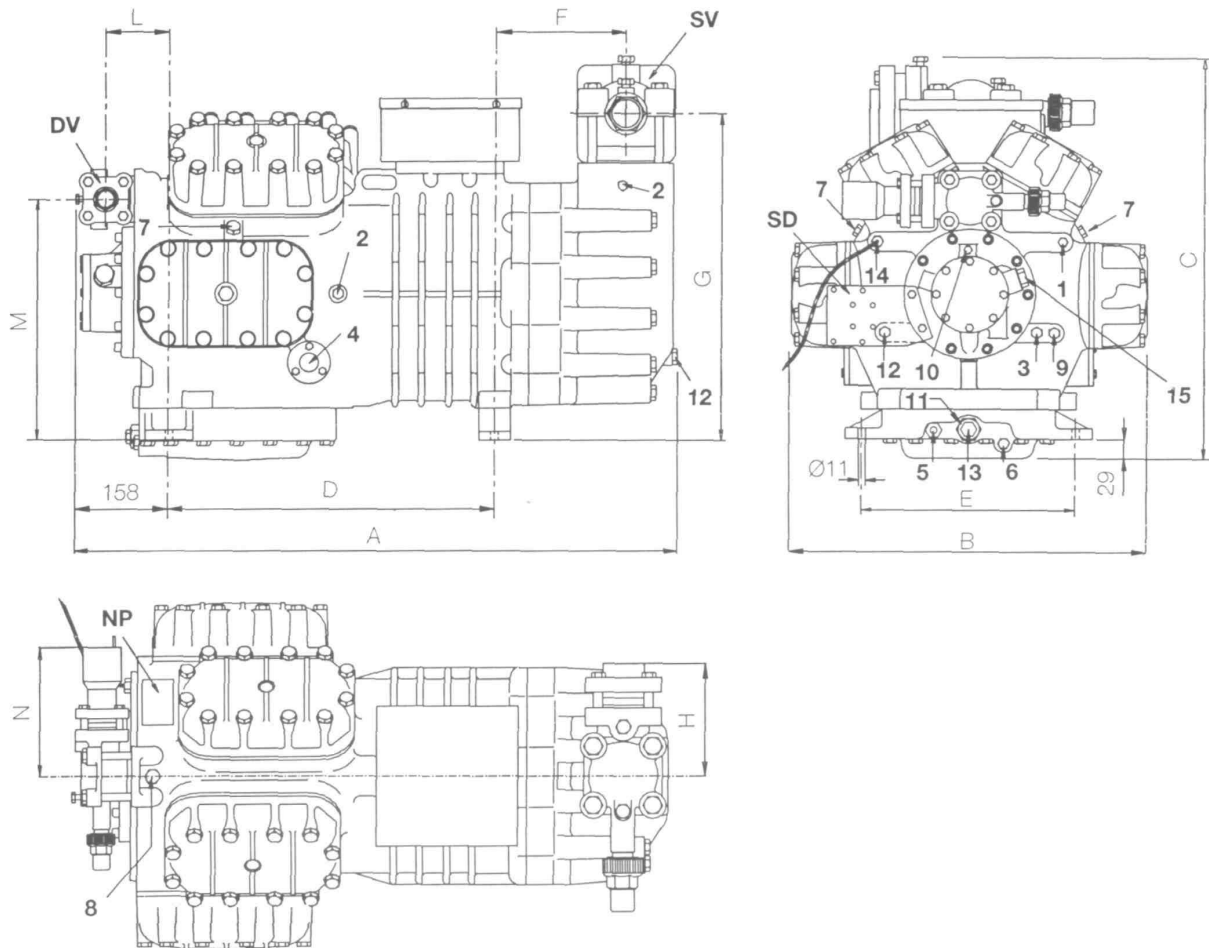
10.12 Mass Zeichnungen - Чертежи с размерами



Серия **Z**

Verdichter Компрессор	Ventilanschlüsse соед. клапанов				Laenge длина	Breite ширина	Hoehe высота	Befestigungsloecher крепежн. отверстия							Ventile клапаны		
	Всас.		Нагн.					A	B	C	D	E	Всас.		Нагн.		
	Ø	mm	Ø	mm									F	G	H	L	M
Z 25 106 (Y)	2.1/8	54.0	1.3/8	35.0	736	512	446	381	305	154	388	136	103	365	118		
Z 35 106 (Y)	2.1/8	54.0	1.3/8	35.0	790	512	446	381	305	178	388	136	103	365	118		
Z 30 126 (Y)	2.1/8	54.0	1.3/8	35.0	736	512	522	381	305	154	437	136	103	412	118		
Z 40 126 (Y)	2.5/8	67.0	1.5/8	42.0	790	512	522	381	305	178	437	144	103	412	123		
Z 40 154 (Y)	2.5/8	67.0	1.5/8	42.0	790	512	522	381	305	178	437	144	103	412	123		
Z 50 154 (Y)	2.5/8	67.0	1.5/8	42.0	790	512	522	381	305	178	437	144	103	412	123		

1	Stopfen Druckseite	пробка напорная сторона
2	Stopfen Saugseite	пробка всасывающая сторона
3	Stopfen Oelfuellung	пробка маслonaполнения
4	Oelschauglas	смотровое стекло уровня масла
5	Pos. Fuer Oelsumpfheizung	позиция для подогрева маслосборника
6	Oelablass Stopfen	пробка слива масла
7	Stopf. Fluessigkeitseinspritzung	пробка впрыскивания жидкости
8	Stopf. Sensor	пробка сенсора
9	Oeldruckschalter Niederdruckanschl.	прессостат масла НД
10	Oeldruckschalter Hochdruckanschl.	прессостат масла ВД
11	Oelfilter	масляный фильтр
12	Stopfen Oelrueckfuehrung	пробка возврата масла
13	Magnetstopfen	магнитная пробка
14	Druckgasfuehrer	чувств. элемент сжатого газа
15	Elektronische Oeldruckschalteranschl.	подсоединение электронного прессостата масла
DV	Druckventil	напорный клапан
NP	Verdichtertypenschild	фирменная табличка компрессора
SD	Oeldruckschalterbuegel	бугель прессостата масла
SV	Saugventil	всасывающий клапан



Серия **W**

Verdichter Компрессор	Ventilanschlüsse Соед. клапанов	Laenge длина	Breite ширина	Hoehе высота	Befestigungsloecher крепежн. отверстия	Ventile клапаны
--------------------------	------------------------------------	-----------------	------------------	-----------------	---	--------------------

	Всас.		Нагн.		A	B	C	D	E	Всас.		Нагн.			
	∅	∅	∅	∅						F	G	H	L	M	N
	"	mm	"	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
<b>W 40 142 (Y)</b>	2.5/8	67.0	1.5/8	42.0	841	515	588	458	305	156	492	144	97	357	110
<b>W 40 168 (Y)</b>	2.5/8	67.0	1.5/8	42.0	841	515	588	458	305	156	492	144	97	357	110
<b>W 50 168 (Y)</b>	3.1/8	79.4	1.5/8	42.0	841	515	602	458	305	156	492	152	97	357	110
<b>W 50 187 (Y)</b>	3.1/8	79.4	1.5/8	42.0	841	515	602	458	305	156	492	152	97	357	110
<b>W 60 187 (Y)</b>	3.1/8	79.4	1.5/8	42.0	841	515	602	458	305	156	492	152	97	357	110
<b>W 60 206 (Y)</b>	3.1/8	79.4	2.1/8	42.0	841	515	602	458	305	156	492	152	97	357	183
<b>W 70 206 (Y)</b>	3.1/8	79.4	2.1/8	42.0	873	515	602	458	305	188	492	152	97	357	183
<b>W 80 206 (Y)</b>	3.1/8	79.4	2.1/8	42.0	873	515	602	458	305	188	492	152	97	357	183

1 Stopfen Druckseite	пробка напорная сторона
2 Stopfen Saugseite	пробка всасывающая сторона
3 Stopfen Oelfuellung	пробка маслonaпoлнения
4 Oelschauglas	смотровое стекло уровня масла
5 Pos. Fuer Oelsumpfheizung	позиция для подогрева маслоcборника
6 Oelablass Stopfen	пробка слива масла
7 Stopf. Fluessigkeitseinspritzung	пробка впрыскивания жидкости
8 Stopf. Sensor	пробка сенсора
9 Oeldruckschalter Niederdruckanschl.	прессостата масла HD
10 Oeldruckschalter Hochdruckanschl.	прессостата масла BD
11 Oelfilter	масляный фильтр
12 Stopfen Oelrueckfuehrung	пробка возврата масла
13 Magnetstopfen	магнитная пробка
14 Druckgasfuehler	чувств. элемент сжатого газа
15 Elektronische Oeldruckschalteranschl.	подсоединение электронного прессостата масла
DV Druckventil	напорный клапан
NP Verdichtertypenschild	фирменная табличка компрессора
SD Oeldruckschalterbuegel	бугель прессостата масла
SV Saugventil	всасывающий клапан

# 10.14 Коробка выводов 50 Гц

## трехфазовый компрессор

<b>230-400/3/50 прямой запуск</b>			
230/3/50 Δ 0.37 ÷ 5.5 kW (0.5 ÷ 7.5 HP)	11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)	400/3/50 ∟ 0.37 ÷ 5.5 kW (0.5 ÷ 7.5 HP)	11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)
<b>400/3/50 ∟ / Δ</b>			
прямой запуск Δ 3 ÷ 5.5 kW (4 ÷ 7.5 HP)      11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)		∟ / Δ 3 ÷ 5.5 kW (4 ÷ 7.5 HP)      11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)	
<b>400/3/50 старт с разделенными обмотками ∟ / ∟∟</b> прямой запуск ∟∟ 11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)		<b>230-400/3/50 прямой запуск серия S</b> 230/3/50 Δ      400/3/50 ∟	
<b>400/3/50 ∟ / Δ серия S</b> прямой запуск Δ		<b>400/3/50 старт с разделенными обмотками ∟ / ∟∟ серия S</b> прямой запуск ∟∟      старт с разделенными обмотками ∟ / ∟	

# 10.15 Коробка выводов 60 Гц

## трехфазовый компрессор

<b>230-400/3/60 прямой запуск</b>	
230/3/60 $\Delta$ 0.37 ÷ 5.5 kW (0.5 ÷ 7.5 HP)	400/3/60 $\Delta$ 11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)
<b>400/3/60 <math>\Delta</math> / <math>\Delta</math>    460/3/60 <math>\Delta</math> / <math>\Delta</math></b>	
прямой запуск $\Delta$ 3 ÷ 5.5 kW (4 ÷ 7.5 HP)	$\Delta$ / $\Delta$ 11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)
<b>400/3/60 P.W.S.* <math>\Delta</math> / <math>\Delta</math></b> прямой запуск $\Delta$ 11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)	<b>460/3/60 P.W.S.* <math>\Delta</math> / <math>\Delta</math></b> P.W.S.* $\Delta$ / $\Delta$ 11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)
<b>230/3/60 прямой запуск    460/3/60 прямой запуск</b> серия V, Z, W	
230/3/60 $\Delta$	460/3/60 $\Delta$
<b>575/3/60 прямой запуск</b>	
2 ÷ 5.5 kW (1.5 ÷ 7.5 HP)	11 ÷ 60 kW (15 ÷ 80 HP)
<b>230-400/3/60 прямой запуск</b> серия S	
230/3/60 $\Delta$	400/3/60 $\Delta$
<b>400/3/60 P.W.S.* <math>\Delta</math> / <math>\Delta</math>    460/3/60 P.W.S.* <math>\Delta</math> / <math>\Delta</math></b> серия S	
прямой запуск $\Delta$	P.W.S.* $\Delta$ / $\Delta$
<b>575/3/60 прямой запуск</b> серия S	
<b>P.W.S.* = старт с разделенными обмотками</b>	

### 10.16 Характеристики термисторов

Maximale Spannung - максимальное напряжение	Thermistorenwiderstand bei Temperatur 25°C – сопротивление термистора при темп-ре 25°C		
	Reihe - серия	P.W.S. - старт с разделенными обмотками	andere – другие
2,5 V	≤ 600 Ω	≤ 600 Ω	≤ 300Ω

### 10.17 Характеристики электронных расцепляющих приборов

Modelle - модель	Umgebungstemperatur - температура окруж. среды °C	mech. Lebensdauer – срок службы Schaltspiel – коммутационный цикл	Rueckstellverzoeigerung - задержка сброса
INT 69 24 V 50/60 Hz	- 30 ÷ + 70	1 x 10 <sup>6</sup> ~	-
INT 69 230 V 50-60 Hz	- 30 ÷ + 70	1 x 10 <sup>6</sup> ~	-
INT 69 TM 200-240 V 50-60 Hz	- 30 ÷ + 60	1 x 10 <sup>6</sup> ~	5 (± 15 %)

### 10.18 Характеристики конденсаторов

Einphasiger Elektromotor - однофазовый электромотор		Startkondensator - пусковой конденсатор			Betriebskondensator - рабочий конденсатор		
0,37 kW	50 Hz	160-200μF	380 V	42-60 Hz	16μF	450 V	50 Hz
0,50 kW	50 Hz	160-200μF	380 V	42-60 Hz	16μF	450 V	50 Hz
0,75kW	50 Hz	160-200μF	380 V	42-60 Hz	20μF	450 V	50 Hz
1,10 kW	50 Hz	200-250μF	380 V	42-60 Hz	25μF	450 V	50 Hz
1,50 kW	50 Hz	250-315μF	380 V	42-60 Hz	30μF	450 V	50 Hz
0,37 kW	60 Hz	160-200μF	380 V	42-60 Hz	16μF	450 V	50 Hz
0,50 kW	60 Hz	160-200μF	380 V	42-60 Hz	16μF	450 V	50 Hz
0,75 kW	60 Hz	160-200μF	380 V	42-60 Hz	16μF	450 V	50 Hz
1,10 kW	60 Hz	200-250μF	380 V	42-60 Hz	30μF	450 V	50 Hz
1,50 kW	60 Hz	250-315μF	380 V	42-60 Hz	32μF	450 V	50 Hz


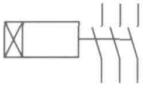

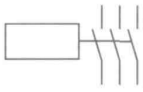












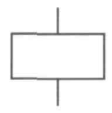
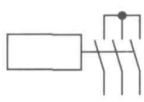
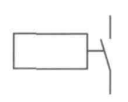
### 10.19 Характеристики реле

Einphasiger Elektromotor – однофазовый электромотор		Modelle - модель	Abschaltspannung - напряжение отключения	Wiedereinschaltspannung – напряжение повторного пуска
0,37 kW	50 Hz	RVA 4M3C	242 – 272 V	50 – 110 V
0,50 kW	50 Hz	RVA 4M3C	242 – 272 V	50 – 110 V
0,75 kW	50 Hz	RVA 4M3C	242 – 272 V	50 – 110 V
1,10 kW	50 Hz	RVA 4N3C	262 – 290 V	60 – 121 V
1,50 kW	50 Hz	RVA 4O3C	280 – 310 V	60 – 121 V
0,37 kW	60 Hz	RVA 4N3C	262 – 290 V	60 – 121 V
0,50 kW	60 Hz	RVA 4N3C	262 – 290 V	60 – 121 V
0,75 kW	60 Hz	RVA 4N3C	262 – 290 V	60 – 121 V
1,10 kW	60 Hz	RVA 4N3C	262 – 290 V	60 – 121 V
1,50 kW	60 Hz	RVA 4N3C	262 – 290 V	60 – 121 V

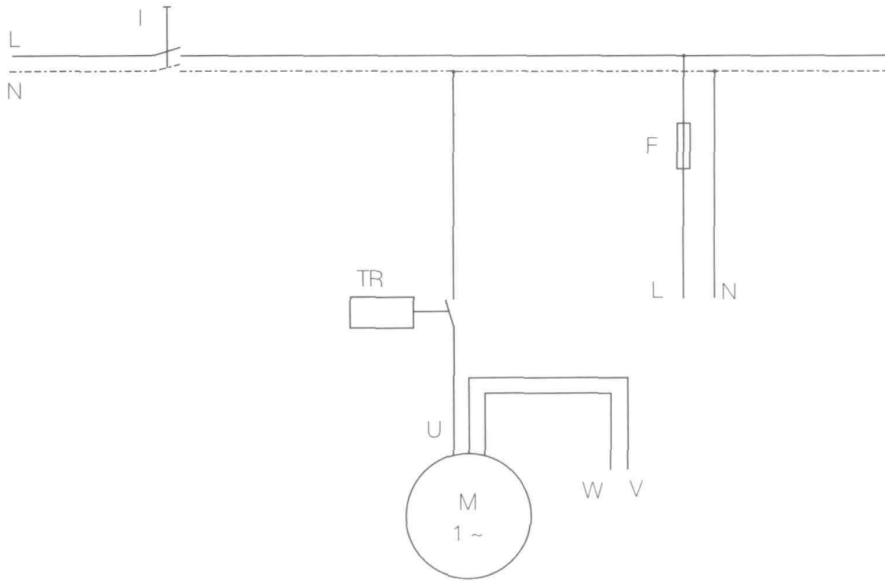
10.20 Максимальное потребление мощности

Verdichter - компрессор			Maximale Leistungsaufnahme- максимальное потребление мощности	Verdichter - компрессор			Maximale Leistungsaufnahme- максимальное потребление мощности
A 0.5 4	A 0.5 4	Y	1,60	F 5 28	F 5 28	Y	8,00
A 0.5 5	A 0.5 5	Y	1,60	F 7 28	F 7 28	Y	9,30
A 0.7 5	A 0.7 5	Y	1,60	S 5 33	S 5 33	Y	8,00
A 0.7 6	A 0.7 6	Y	1,60	S 7 33	S 7 33	Y	10,00
A 1 6	A 1 6	Y	2,00	S 7 39	S 7 39	Y	10,00
A 1 7	A 1 7	Y	2,00	S 10 39	S 10 39	Y	12,20
A 1.5 7	A 1.5 7	Y	3,20	S 10 51	S 10 51	Y	12,20
A 1.5 8	A 1.5 8	Y	3,20	S 15 51	S 15 51	Y	17,20
B 1.5 9	B 1.5 9	Y	3,20	S 15 56	S 15 56	Y	17,20
B 1.5 10	B 1.5 10	Y	3,20	S 20 56	S 20 56	Y	18,90
B 2 10	B 2 10	Y	3,30	V 15 59	V 15 59	Y	17,20
B 2 11	B 2 11	Y	4,00	V 20 59	V 20 59	Y	20,70
D 2 13	D 2 13	Y	4,00	V 15 71	V 15 71	Y	17,20
D 3 13	D 3 13	Y	5,70	V 25 71	V 25 71	Y	25,00
D 2 15	D 2 15	Y	4,00	V 20 84	V 20 84	Y	20,70
D 3 15	D 3 15	Y	5,70	V 30 84	V 30 84	Y	30,20
D 3 16	D 3 16	Y	5,70	Z 25 106	Z 25 106	Y	25,00
D 4 16	D 4 16	Y	5,80	Z 35 106	Z 35 106	Y	37,50
F 4 16	F 4 16	Y	6,30	Z 30 126	Z 30 126	Y	30,20
D 3 18	D 3 18	Y	5,70	Z 40 126	Z 40 126	Y	43,80
D 4 18	D 4 18	Y	5,80	W 40 142	W 40 142	Y	48,50
D 3 19	D 3 19	Y	5,70	Z 40 154	Z 40 154	Y	43,80
F 4 19	F 4 19	Y	6,30	Z 50 154	Z 50 154	Y	54,00
F 5 19	F 5 19	Y	8,00	W 40 168	W 40 168	Y	48,50
F 4 21	F 4 21	Y	6,30	W 50 168	W 50 168	Y	64,00
F 5 21	F 5 21	Y	8,00	W 50 187	W 50 187	Y	64,00
F 4 24	F 4 24	Y	6,30	W 60 187	W 60 187	Y	74,00
F 5 24	F 5 24	Y	8,00	W 60 206	W 60 206	Y	74,00
F 5 25	F 5 25	Y	8,00	W 70 206	W 70 206	Y	80,00
F 7 25	F 7 25	Y	9,30	W 80 206	W 80 206	Y	90,00

## 10.21 Пояснение схем соединений

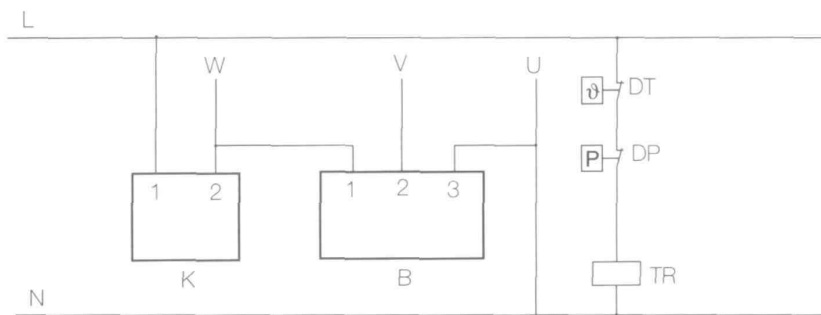
	фазовый провод		трехфазовый переключатель с задержкой притягивания
	нулевой провод		трехфазовый переключатель
	контактный зажим		прессостат
	закрывающий контакт		термостат
	размыкающий контакт		устройство
	предохранитель		световой индикатор
	ручной переключатель		
	термистор		
	мотор		
	заземление		
	привод		
	переключатель звезда с выводом нулевой точки		
	однофазовый переключатель		

## 10.22 Схема электросоединений

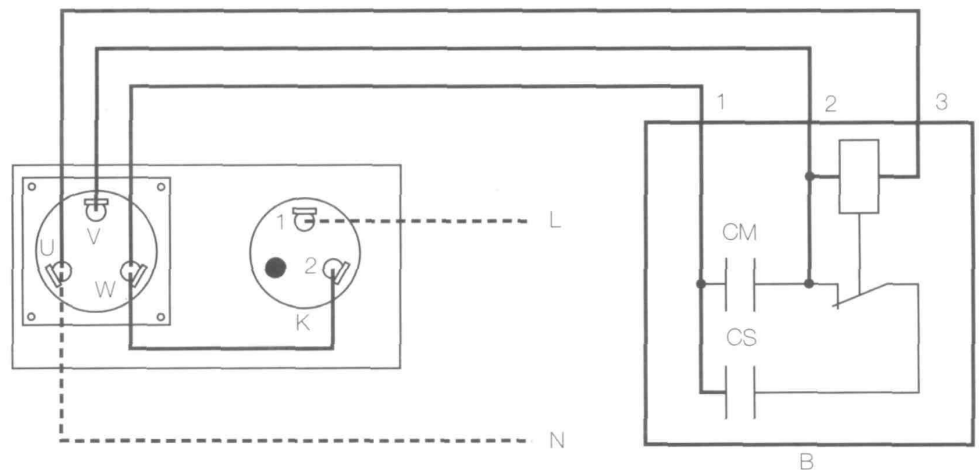


### однофазовый прямой пуск

230/1/50  
208-230/1/60  
115/1/60

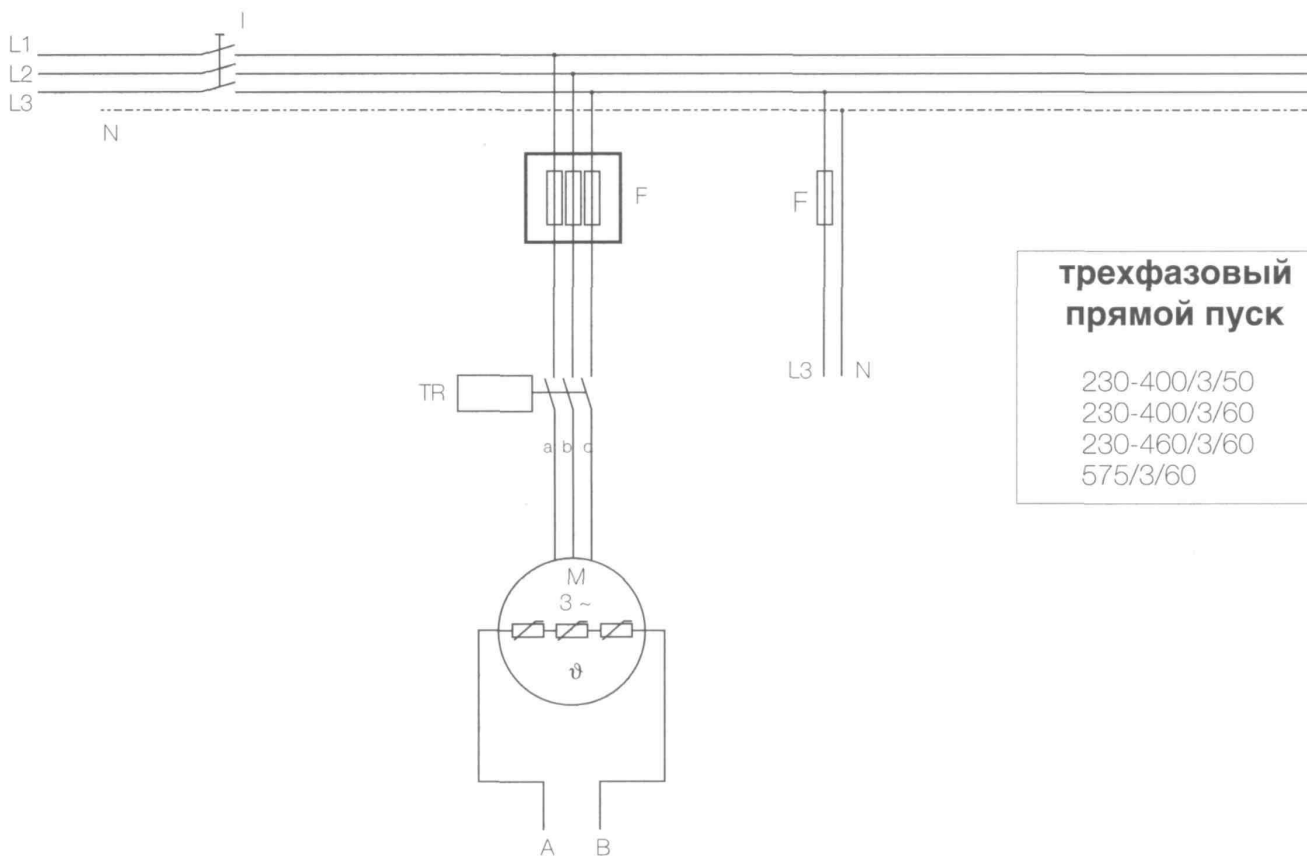


коробка зажимов  
на компрессоре



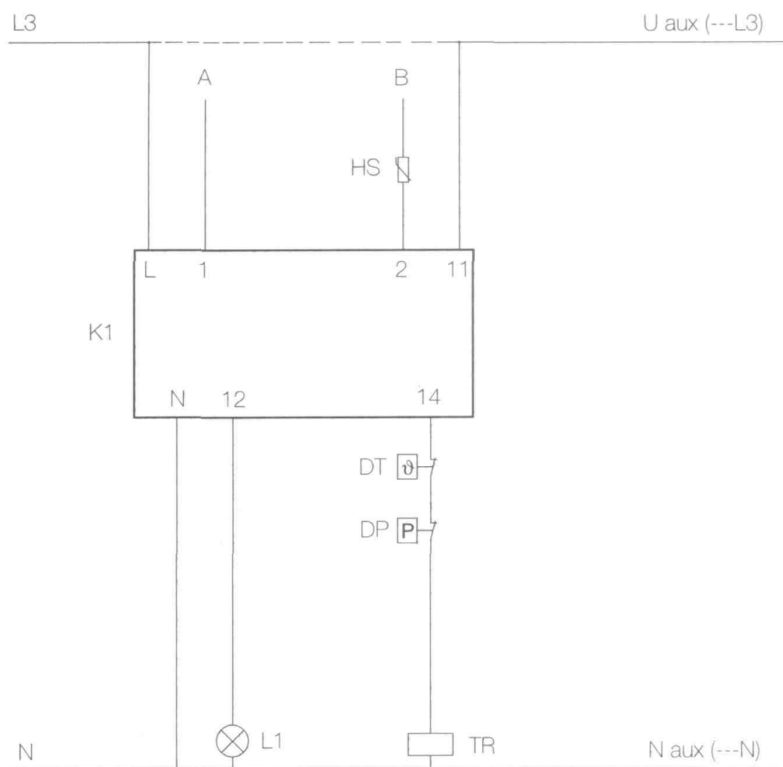
<b>B</b>	коробка конденсаторов
<b>CM</b>	рабочий конденсатор
<b>CS</b>	пусковой конденсатор
<b>DP</b>	прессостат
<b>DT</b>	термостат
<b>F</b>	предохранитель
<b>I</b>	главный выключатель с ручным управлением
<b>K</b>	электротермич. KLIXON
<b>TR</b>	главный выключатель
<b>U/N aux</b>	управляющее напряжение

## 10.23 Схема электросоединений



### трехфазовый прямой пуск

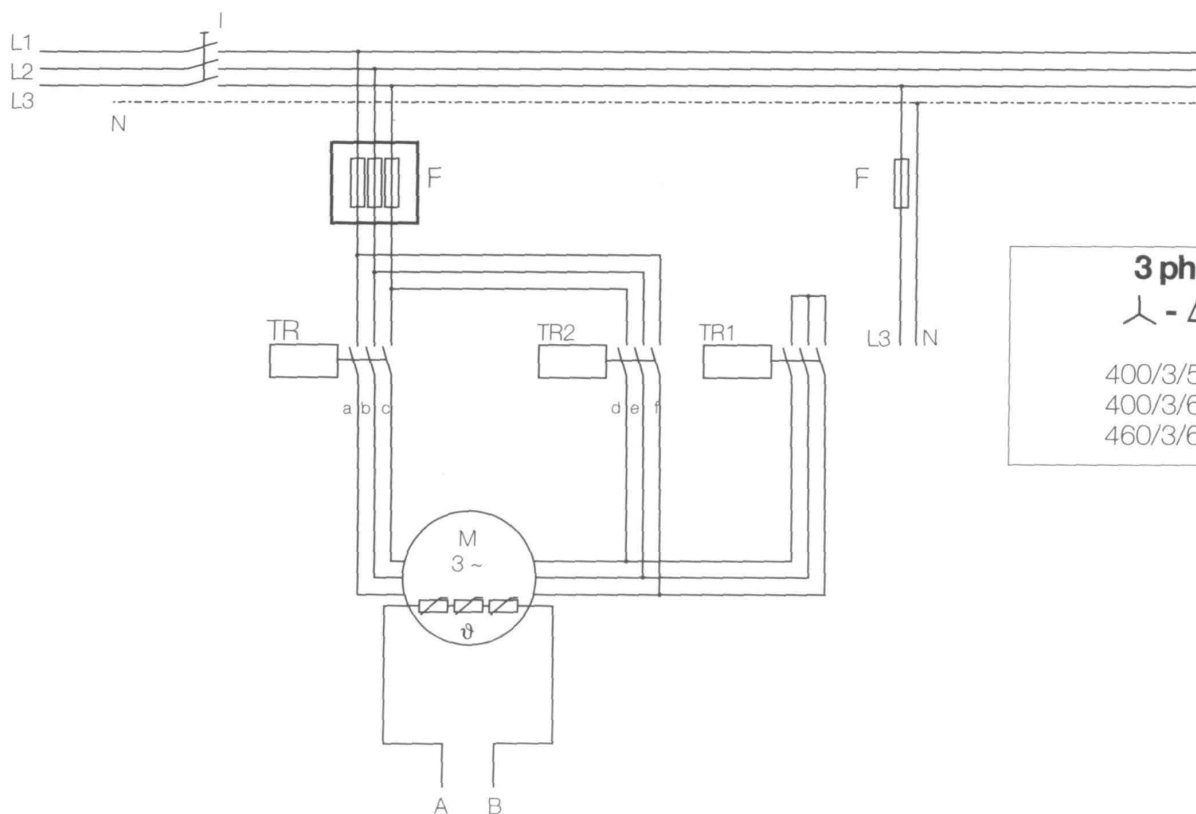
230-400/3/50  
230-400/3/60  
230-460/3/60  
575/3/60



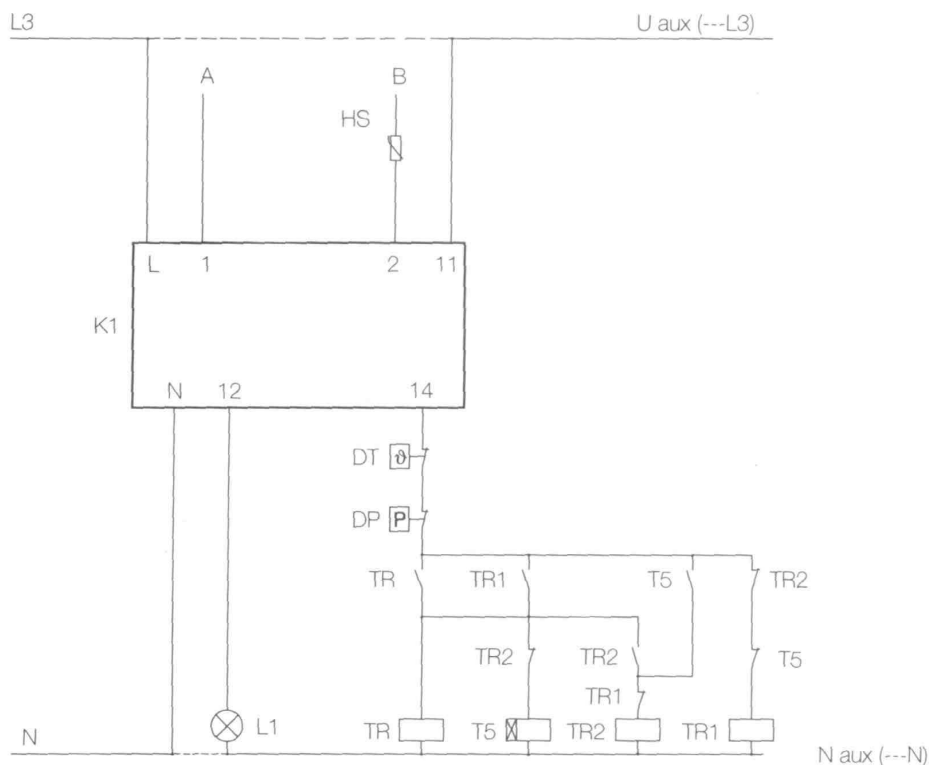
**Не давать  
напряжение на  
термисторы**


<b>A-B</b>	выводы термисторов
<b>DP</b>	прессостат
<b>DT</b>	термостат
<b>F</b>	предохранитель
<b>HS</b>	температурный датчик головки цилиндра
<b>I</b>	главный выключатель с ручным управлением
<b>K1</b>	размыкающий прибор KRIWAN
<b>L1</b>	сигнальная лампочка термисторов
<b>TR</b>	главный выключатель
<b>U/N aux</b>	управляющее напряжение

## 10.24 Схема электросоединений



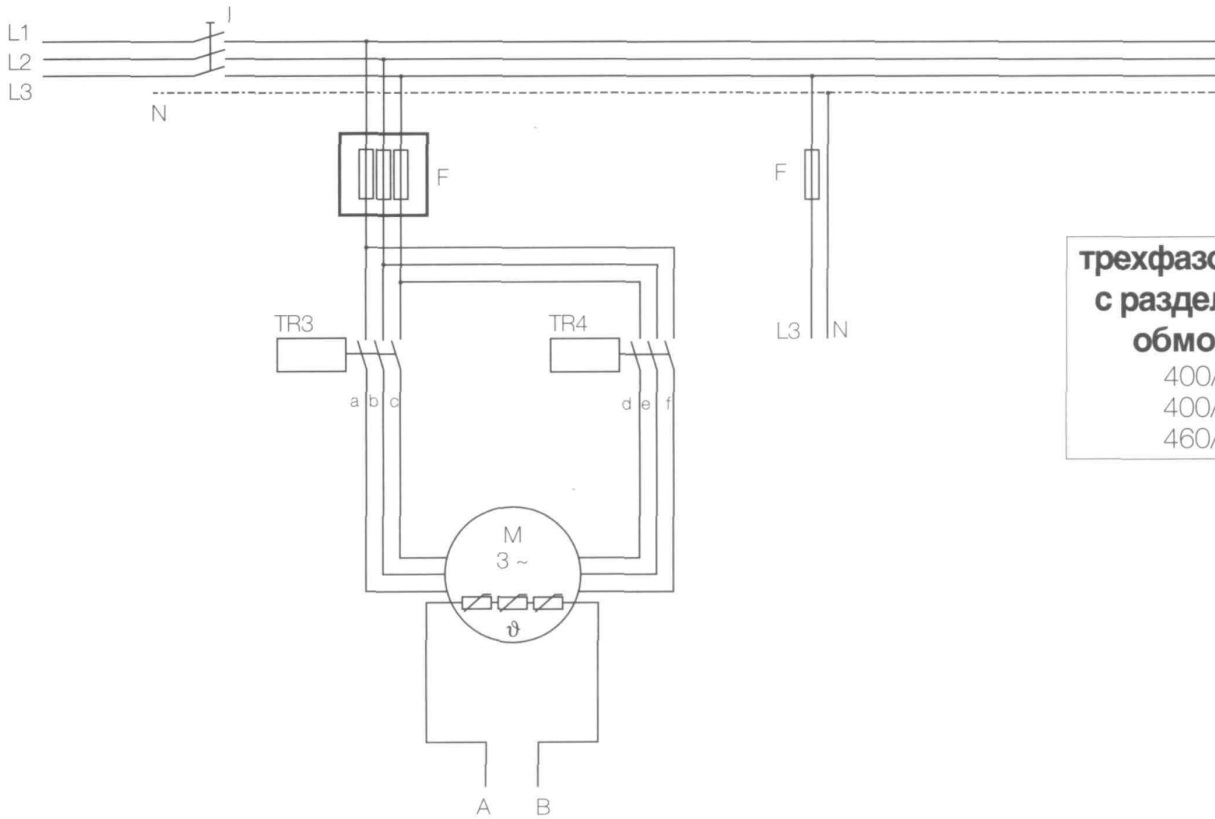
**3 ph**  
 人 - Δ  
 400/3/50  
 400/3/60  
 460/3/60



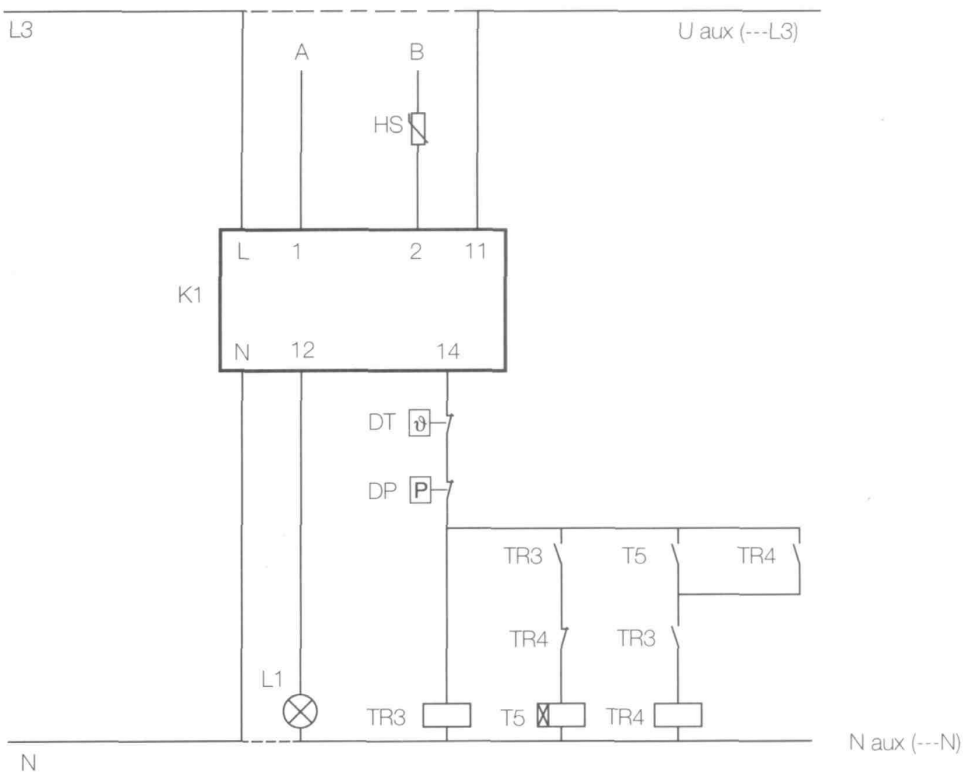
  
**Не давать  
 напряжение на  
 термисторы**

- A-B** выводы термисторов
- DP** прессостат
- DT** термостат
- F** предохранитель
- HS** температурный датчик головки цилиндра
- I** главный выключатель с ручным управлением
- K1** размыкающий прибор KRIWAN
- L1** сигнальная лампочка термисторов
- TR** главный выключатель
- TR1** выключатель пуска 人
- TR2** выключатель пуска Δ
- T5** реле времени (1 ÷ 2 сек.)
- U/N aux** управляющее напряжение

## 10.25 Схема электросоединений



**трехфазный пуск  
с разделенными  
обмотками**  
400/3/50  
400/3/60  
460/3/60



**Не давать  
напряжение на  
термисторы**

<b>A-B</b>	выводы термисторов
<b>DP</b>	прессостат
<b>DT</b>	термостат
<b>F</b>	предохранитель
<b>HS</b>	температурный датчик головки цилиндра
<b>I</b>	главный выключатель с ручным управлением
<b>K1</b>	размыкающий прибор KRIWAN
<b>L1</b>	сигнальная лампочка термисторов
<b>TR3</b>	выключатель пуска с разделенными обмотками 50%
<b>TR4</b>	выключатель пуска с разделенными обмотками 100%
<b>T5</b>	реле времени (1÷2 сек.)
<b>U/N aux</b>	управляющее напряжение

## 11 Список источников

Все публикации требуются бесплатно в отделе реализации фирмы FRASCOLD

### 11.1 Каталоги

- FCAT01 Полугерметичные компрессоры, 50 Гц, R507-R404A-R407B-R407C-R134a
- FCAT02 Полугерметичные компрессоры, 50 Гц, R22 - R502 - R12
- FCAT03 Полугерметичные компрессоры, 60 Гц, R22 - R502 - R12
- FCAT04 Полугерметичные компрессоры, 60 Гц, R507-R404A-R407B-R407C-R134a
- FCAT05 Двухступенчатые полугерметичные компрессоры, 50 Гц, R507 - R404A - R22
- FCAT06 С2 Открытые компрессоры для транспортных холодильных агрегатов
- FCAT07 Конденсаторы с воздушным охлаждением, 50 Гц, R507 - R404A - R407C - R134a
- FCAT09 Конденсаторы с вод. охлажд. и многокомпрессорные установки, 50 Гц, R507 - R404A - R22
- FCAT10 Конденсаторы с воздушным охлаждением, 50 Гц, R22 - R502 - R12
- FCAT11 Двухступенчатые полугерметичные компрессоры, 60 Гц, R507 - R404A - R22
- FCAT12 Полугерметичные тандем-компрессоры, 50 Гц-60 Гц, R22 - R407C - R134a
- FCAT13 Двухвинтовые компрессоры, С-TSH, 50 Гц-60 Гц, R22 - R407C - R134a
- FCAT14 Двухвинтовые компрессоры, R-TSH, 50 Гц-60 Гц, R22 - R507 - R134a - R404A
- FCAT15 Полугерметичные промышленные компрессоры, 50 Гц, R22 - R407C - R134a
- FCAT16 С4 Открытые компрессоры для транспортных холодильных агрегатов

### 11.2 Технические публикации

- FTEC01 Полугерметичные компрессоры, инструкция по монтажу и эксплуатации