



THE HEART OF FRESHNESS

# OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

KB-104-7 RUS

Полугерметичные поршневые компрессоры BITZER ECOLINE и ECOLINE VARISPEED

Перевод оригинальной инструкции по эксплуатации

Русский ..... 52

2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)

2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)

22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)

4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)

44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)

4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)

44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)

4JE-13Y .. 4FE-35(Y)

44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)

6JE-22Y .. 6FE-50(Y)

66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)

8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

2DES-3.F1Y

4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y

4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y

4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

Installer  
Monteur  
Для монтажников

## Введение

<b>1 Введение</b> .....	<b>54</b>
1.1 Также соблюдайте требования следующей технической документации .....	54
<b>2 Безопасность</b> .....	<b>54</b>
2.1 Специалисты, допускаемые к работе .....	54
2.2 Остаточная опасность .....	54
2.3 Указания по технике безопасности .....	54
2.3.1 Общие указания по технике безопасности .....	54
<b>3 Области применения</b> .....	<b>55</b>
3.1.1 Требования к компрессору и холодильной системе .....	56
3.1.2 Общие требования к эксплуатации .....	56
<b>4 Монтаж</b> .....	<b>56</b>
4.1 Транспортировка компрессора .....	57
4.2 Монтаж компрессора .....	57
4.2.1 Виброопоры .....	57
4.2.2 Виброопоры (тип I) .....	58
4.2.3 Виброопоры (тип II) .....	58
4.2.4 Виброопоры (тип III) .....	58
4.3 Присоединение трубопроводов .....	59
4.3.1 Присоединения трубопроводов .....	59
4.3.2 Запорные клапаны .....	59
4.3.3 Трубопроводы .....	60
4.4 Разгрузка при пуске (SU) и регулирование производительности (CRII) .....	60
4.4.1 Разгрузка при пуске (SU) .....	61
4.4.2 Регулирование производительности (CRII) .....	62
4.5 Присоединения и их обозначения .....	63
4.5.1 Обозначение присоединений одиночных компрессоров .....	63
4.5.2 Обозначение присоединений тандем-компрессоров .....	67
<b>5 Электрическое подключение</b> .....	<b>69</b>
5.1 Основные подключения .....	69
5.1.1 Версия мотора .....	69
5.2 Испытание высоким напряжением (испытание электрической прочности изоляции) .....	70
5.3 Синхронный мотор с постоянными магнитами (LSPM) .....	70
5.3.1 Защита от перегрузки LSPM- моторов .....	71
5.4 Защитные устройства .....	71
5.4.1 SE-B1 или SE-B3 .....	71
5.4.2 SE-B2 или SE-B3 .....	71
5.4.3 Реле давления масла Delta-PII (опция) .....	71
5.4.4 Оптико-электронный датчик уровня масла OLC-K1 (опция) .....	72
5.4.5 Датчик температуры газа на нагнетании .....	72
5.4.6 Защитные устройства для ограничения давления (HP и LP) .....	72
5.4.7 Подогреватель масла .....	73
5.4.8 CIC-система .....	73

<b>6 Ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>73</b>
6.1 Испытание давлением на прочность .....	73
6.2 Испытание на плотность.....	73
6.3 Вакуумирование .....	73
6.4 Заправка хладагентом .....	74
6.5 Проверки перед пуском.....	74
6.6 Запуск компрессора .....	74
6.6.1 Смазка/контроль масла .....	74
6.6.2 Контроль масла (опция).....	75
6.6.3 Вибрации и частоты .....	75
6.6.4 Частота включений.....	75
6.6.5 Проверка рабочих параметров .....	75
6.6.6 Особые указания для надежной эксплуатации компрессора и системы в целом .....	75
<b>7 Эксплуатация</b> .....	<b>76</b>
7.1 Регулярные проверки .....	76
7.2 Конденсат.....	76
<b>8 Обслуживание</b> .....	<b>77</b>
8.1 Замена масла .....	77
8.2 Встроенный предохранительный клапан .....	77
<b>9 Вывод из эксплуатации</b> .....	<b>78</b>
9.1 Простой .....	78
9.2 Демонтаж компрессора.....	78
9.2.1 Утилизация компрессора .....	78

## 1 Введение

Эти холодильные компрессоры предназначены для установки в машины согласно ЕС Machines Directive 2006/42/ЕС. Они могут быть введены в эксплуатацию только в том случае, если они установлены в эти машины в соответствии с настоящей инструкцией по монтажу/эксплуатации и в комплексе удовлетворяют требованиям соответствующих предписаний (применяемые нормы: см. Декларацию производителя).

Данные компрессоры изготовлены в соответствии с современным уровнем развития техники и действующими нормами технического регулирования. Особое внимание уделено безопасности пользователя.

Сохраняйте настоящую инструкцию в течение всего срока эксплуатации компрессора.

### 1.1 Также соблюдайте требования следующей технической документации:

KT-210: ECOLINE VARISPEED с .F1.

KT-220: ECOLINE VARISPEED с .F3 и .F4.

KT-230: Модуль управления для поршневых компрессоров BITZER.

KW-100: Моменты затяжки резьбовых соединений.

## 2 Безопасность

### 2.1 Специалисты, допускаемые к работе

Все (без исключения) работы на компрессорах и холодильных системах имеет право осуществлять только квалифицированный персонал, прошедший обучение и инструктаж на все виды работ. Квалификация и компетенция специалистов должны соответствовать действующим в каждой отдельной стране предписаниям и директивам.

### 2.2 Остаточная опасность

Компрессоры могут являться источниками неизбежной остаточной опасности. Поэтому все работающие на этом оборудовании должны внимательно изучить данную инструкцию по эксплуатации!

Обязательные для соблюдения предписания:

- соответствующие правила техники безопасности и нормы (например, EN 378, EN 60204, EN 60335),
- общие правила техники безопасности,
- предписания ЕС,
- национальные правила.

## 2.3 Указания по технике безопасности

Это указания, направленные на предотвращение опасных ситуаций. указания по технике безопасности следует соблюдать неукоснительно!



### ВНИМАНИЕ

Указания на потенциально опасную ситуацию, игнорирование которой может привести к повреждению оборудования.



### ОСТОРОЖНО

Указание на потенциально опасную ситуацию, игнорирование которой может привести к травмам легкой тяжести персонала.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указание на потенциально опасную ситуацию, игнорирование которой может привести к серьезным травмам персонала.



### ОПАСНОСТЬ

Указание на опасную ситуацию, игнорирование которой непосредственно ведет к серьезным травмам персонала.

### 2.3.1 Общие указания по технике безопасности

В состоянии поставки:



### ОСТОРОЖНО

Компрессор наполнен защитным газом: избыточное давление от 0,2 до 0,5 bar. Возможно повреждение кожных покровов и глаз.



Сбросьте давление в компрессоре!  
Наденьте защитные очки!

При осуществлении работ на компрессоре после того, как он был введен в эксплуатацию:



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением! Возможны тяжелые повреждения.



Сбросьте давление в компрессоре!  
Наденьте защитные очки!



### ОСТОРОЖНО

Температура поверхностей может превышать 60 °C или опускаться ниже 0 °C. Возможно получение ожогов и обморожений. Оградите доступные места и пометьте их соответствующим образом.



Перед осуществлением работ на компрессоре: выключите компрессор и дайте ему остыть.

### 3 Области применения

Типы компрессоров	2KES-05(Y) .. 8FE-70(Y) и 22EES-4(Y) .. 66FE-100(Y)		4FDC-5Y .. 4NDC-20Y
Допустимые хладагенты (другие хладагенты по запросу)	R134a, R404A, R407A/C/F, R448A, R449A, R450A, R452A, R507A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)	другие HFO и HFO/HFKW-смеси только после консультации с BITZER	R22 R410A
Заправка маслом	BSE32 BSE55 Для R134a : $t_c > 70^\circ\text{C}$	Консультация с BITZER	B5.2 BSE55
Области применения	См. проспект KP-104 и BITZER Software		См. проспект KP-101 и BITZER Software

Таб. 1: Области применения компрессоров ECOLINE

Типы компрессоров	2DES-3.F1Y .. 4NE-20.F4Y
Допустимые хладагенты (другие хладагенты по запросу)	R134a, R404A, R407A/C/F, R448A, R449A, R450A, R452A, R507A, R513A, R1234yf, R1234ze(E)
Заправка маслом	BSE32 BSE55 Для R134a : $t_c > 70^\circ\text{C}$
Области применения	См. проспект KP-102 и BITZER Software

Таб. 2: Области применения компрессоров ECOLINE VARISPEED



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва компрессора при использовании поддельных хладагентов! Возможны тяжёлые повреждения! Заказывайте хладагенты только у известных производителей и проверенных дистрибьюторов!

**При работе компрессора на вакууме существует опасность проникновения воздуха**



#### ВНИМАНИЕ

Возможно протекание нежелательных химических реакций, а также повышение давления конденсации и температуры газа на нагнетании.

Не допускайте проникновения воздуха!



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При попадании воздуха может произойти опасное снижение точки воспламенения хладагента.

Не допускайте проникновения воздуха!

### 3.1 Использование воспламеняющихся хладагентов группы безопасности A2L (например, R1234yf)



#### ИНФОРМАЦИЯ

Данные, представленные в этой главе, касающиеся применения хладагентов группы безопасности AL2, основываются на европейских предписаниях и директивах. В регионах, находящихся за пределами ЕС, соблюдайте правила, действующие в конкретной стране.



#### ИНФОРМАЦИЯ

По запросу, для хладагентов группы безопасности A3, таких как R290 (пропан) или R1270 (пропилен), могут поставляться специальные версии исполнения компрессоров. Для них следует принимать во внимание дополнительные инструкции по эксплуатации.

В этой главе описываются дополнительные остаточные риски, источником которых является компрессор при применении хладагентов группы безопасности AL2, и даются пояснения к ним. Эта информация помогает изготовителю системы в проведении оценки рисков системы. Данная информация никоим образом не может заменить оценку риска системы.

При конструировании, обслуживании и функционировании холодильных систем с воспламеняющимися хладагентами группы безопасности AL2 применяются особые правила техники безопасности.

При осуществлении монтажа в соответствии с данной инструкцией по эксплуатации и при нормальном режиме работы без сбоев, компрессоры не имеют источников воспламенений, которые могут зажечь воспламеняющиеся хладагенты R1234yf и R1234ze(E). Они признаются герметичными (с технической точки зрения). Для других хладагентов группы безопасности AL2 не имеется оценок источников воспламенения.



#### Информация!

При использовании воспламеняющихся хладагентов: разместите на компрессоре на видном месте предупреждающий знак «Осторожно. Легковоспламеняющиеся вещества» (W021 согласно ISO7010). Наклейка с изображением этого предупреждающего знака приложена к инструкции по эксплуатации.

Возгорание хладагента в клеммной коробке может произойти только при одновременном возникновении нескольких очень редких неполадок. Вероятность этого исключительно низкая. Если возникли подозрения в воспламенении хладагента в клеммной коробке, подождите как минимум 30 минут перед её открытием. За это время, согласно имеющимся на сегодняшний день данным, ядовитые продукты горения распадаются. Требуется использование подходящих, кислотоупорных перчаток. Влажные отложения не трогайте, а дайте сначала им высохнуть, поскольку они могут содержать растворенные ядовитые вещества. Ни в коем случае не вдыхайте продукты испарения. При помощи квалифицированного персонала очистите поражённые части, в случае наличия коррозии, поражённые части следует соответствующим образом утилизировать.

### 3.1.1 Требования к компрессору и холодильной системе



#### ОПАСНОСТЬ

Опасность возникновения пожара при утечке хладагента и имеющемся источнике возгорания!  
Не допускайте открытого огня и источников возгорания в машинном отделении и опасной зоне!

- Следите за пределами воспламеняемости соответствующего хладагента в воздухе, см. также EN 378-1.
- Осуществляйте вентиляцию машинного отделения и/или установите вытяжное устройство в соответствии с EN 378.
- Для вскрытия трубопроводов не используйте открытое пламя, только труборез!

- Компоненты, на которых может произойти утечка хладагента (например, ограничители высокого или низкого давления, или прессостаты высокого или низкого давления), устанавливайте только за пределами распределительного шкафа!

Если выполняются следующие требования техники безопасности и корректировки, то стандартные компрессоры BITZER ECOLINE могут использоваться с хладагентами группы безопасности AL2. Эксплуатация компрессоров BITZER VARISPEED с хладагентами группы безопасности AL2 осуществляется только по согласованию с BITZER!

- Следите за тем, чтобы максимально допустимая величина заправки хладагентом соответствовала месту размещения элементов холодильной системы и категории помещения! (см. EN-378-1).
- Работа на вакууме не допускается! Установите предохранительные устройства для защиты от слишком низкого, а также слишком высокого давления и используйте их в соответствии с требованиями правил техники безопасности (например, EN 378-2).
- Не допускайте проникновения воздуха в систему – также при осуществлении работ по техническому обслуживанию и после них!

### 3.1.2 Общие требования к эксплуатации

В отношении эксплуатации системы и защиты персонала применяются, как правило, национальные предписания, касающиеся безопасности продукции, эксплуатационной безопасности и предотвращения несчастных случаев. Кроме того, следует заключить специальные соглашения между производителем системы и конечным потребителем. При этом ответственность за проведение требуемой оценки риска для монтажа и эксплуатации системы лежит на пользователе или же его работодателе. При этом рекомендуется осуществлять взаимодействие с уполномоченным органом.

- Для вскрытия трубопроводов не используйте открытое пламя, только труборез.

## 4 Монтаж



### ИНФОРМАЦИЯ

Следите за соответствием моментов затяжки для резьбовых соединений требованиям Руководства по техническому обслуживанию KW-100!

болтов. Подъем тандем-компрессоров производится только при помощи траверсы (см. рис. 1, стр. 57).



### ОПАСНОСТЬ

Подвешенный груз!  
Не стойте под грузом!



### 4.1 Транспортировка компрессора

Компрессор перевозится привинченным к паллете. Подъем компрессора осуществляется с помощью рым-

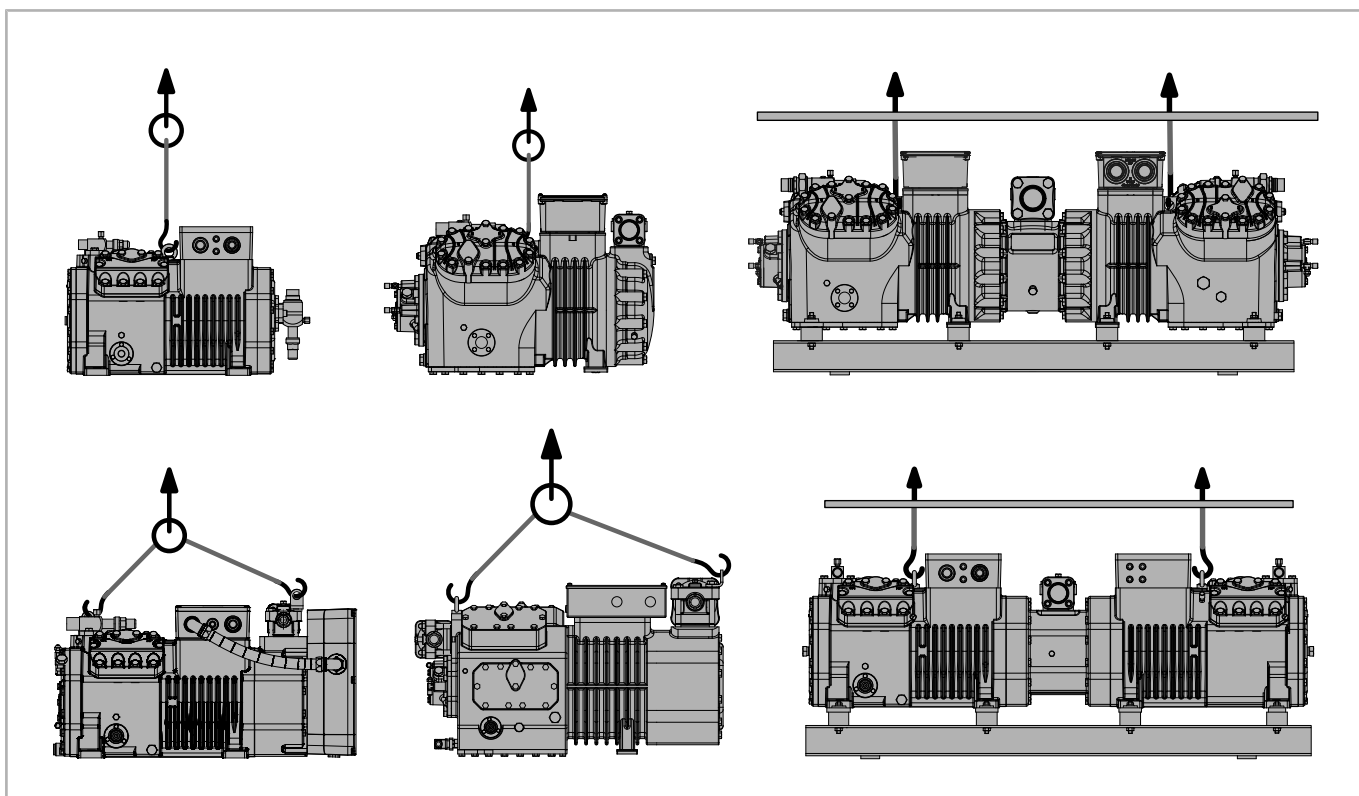


Рис. 1: Подъем компрессора ECOLINE

### 4.2 Монтаж компрессора

Компрессор должен устанавливаться/монтироваться горизонтально. При работе в экстремальных условиях (например, агрессивная среда, низкие температуры окружающей среды и т.д.) должны быть приняты соответствующие меры. При необходимости рекомендуется проконсультироваться с BITZER.

системы присоединенных трубопроводов из-за вибраций. При этом для компрессоров:

#### 4.2.1 Виброопоры

Компрессор может быть жестко закреплен на раму, если при этом отсутствует опасность разрушения

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

Между каждой опорой компрессора и рамой устанавливается шайба (номер детали 313 095 01). В ином случае компрессор следует устанавливать на виброопоры (см. рис. 2, стр. 58). Это особенно необходимо при монтаже компрессоров непосредственно на кожухотрубные теплообменники:

**ВНИМАНИЕ**  
 Не допускается жесткая установка компрессора на теплообменник! Возможно повреждение теплообменника (разрушения от вибрации).

Монтаж линии всасывания и линии нагнетания: установите компрессор на виброопоры или жестко закрепите. В таком положении (рабочее положение) без натяжения подсоедините линии всасывания и нагнетания.

#### Транспортировочные крепежи для агрегатов

Для того, чтобы избежать повреждений во время транспортировки, виброопоры компрессоров у агрегатов в состоянии поставки блокируются при

помощи транспортировочных крепежей. После монтажа эти крепежи следует обязательно снять.

#### 4.2.2 Виброопоры (тип I)

После монтажа:

- Удалите красный транспортировочный крепеж (1).
- Снова затяните крепежные болты и гайки (2) +(3).

#### 4.2.3 Виброопоры (тип II)

После монтажа:

- Отпустите гайку (1) настолько, чтобы можно было удалить разрезную шайбу (4).
- Удалите разрезную шайбу (4).

#### 4.2.4 Виброопоры (тип III)

После монтажа:

- Отпустите гайку (1) настолько, чтобы можно было удалить разрезную шайбу (4).
- Удалите разрезную шайбу (4).

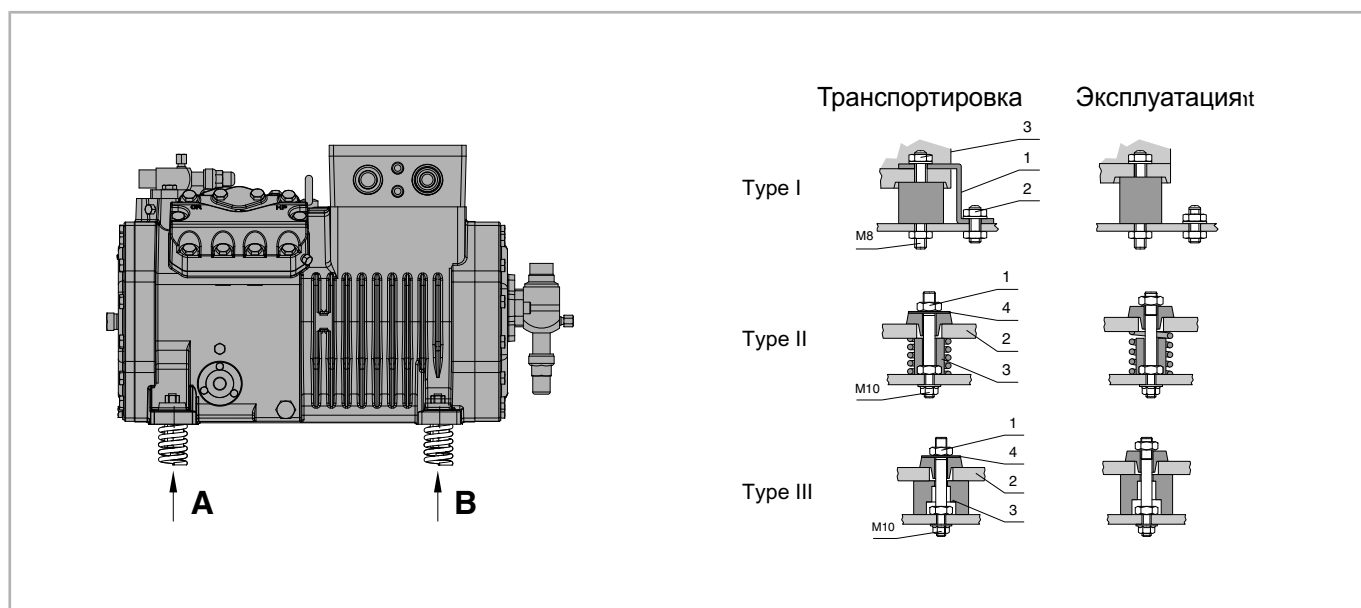


Рис. 2: Виброопоры

Виброопоры	Компрессор	Со стороны картера (А)		Со стороны мотора (В)	
		№ компонента	Твердость/Цвет	№ компонента	Твердость/Цвет
Тип I	• 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)	370 000 19	43 shore	370 000 19	43 shore
	• 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)	370 000 20	55 shore	370 000 20	55 shore



Виброопоры	Компрессор	Со стороны картера (A)		Со стороны мотора (B)	
	2DES-3.F1Y 22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)				
	• 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y) 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y 44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)	370 000 20	55 shore	370 000 20	55 shore
Тип II	• 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)	370 003 05	желтый	370 003 07	коричневый
	• 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y	370 004 07	красный	370 004 08	черный
	• 4JE-13Y .. 4HE-25(Y) 4GE-20Y, 4GE-23(Y) 4FE-25(Y)	370 004 01	коричневый	370 004 02	красный
	• 4GE-30(Y) 4FE-28(Y) .. 4FE-35(Y) 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)	370 004 01	коричневый	370 004 03	голубой
	• 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)	370 004 02	красный	370 004 04	черный
Тип III	• 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)	2x 370 002 08	коричневый	2x 370 002 08	коричневый
	• 44JE-30(Y) .. 44GE-46(Y)	2x 370 002 01	коричневый	2x 370 002 02	красный
	• 44GE-60(Y) 44FE-56(Y), 44FE-70(Y)	2x 370 002 01	коричневый	2x 370 002 03	голубой
	• 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)	2x 370 002 02	красный	2x 370 002 03	голубой
	• 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)	370 002 02	красный	370 002 06	черный

Таб. 3: Виброопоры

### 4.3 Присоединение трубопроводов



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением!  
Возможны серьезные повреждения.



Сбросьте давление в компрессоре!  
Наденьте защитные очки!



#### ВНИМАНИЕ

При проникновении воздуха возможно протекание химических реакций!  
Выполняйте работы быстро. Запорные клапаны должны оставаться закрытыми до начала вакуумирования.

#### 4.3.1 Присоединения трубопроводов

Соединительные элементы выполнены так, что могут применяться трубы со стандартными размерами в миллиметрах и дюймах. Соединительные элементы

под пайку имеют ступенчатые диаметры. Труба вдвигается внутрь на разную глубину в зависимости от ее диаметра. При необходимости конец патрубка с более большим диаметром также можно отрезать.

#### 4.3.2 Запорные клапаны

При эксплуатации: Запорные клапаны должны быть либо полностью открыты, либо полностью закрыты.

- Снимите защитный колпачок.
- После этого, ослабьте сальник, повернув прижимную гайку на  $\frac{1}{4}$  против часовой стрелки.
- После откройте или закройте клапан.
- После этого снова затяните сальник и установите защитный колпачок.

Допускается любое монтажное положение и направление потока.

**ОСТОРОЖНО**

В зависимости от эксплуатации запорные клапаны могут становиться очень холодным или очень горячими.



Опасность получения ожогов или обморожений! Используйте соответствующие средства защиты!

**ВНИМАНИЕ**

Не перегревайте запорные клапаны! Охлаждайте корпус клапана во время и после пайки. Максимальная температура пайки 700 ° C!

Если запорные клапаны повернуты или отремонтированы:

**ВНИМАНИЕ**

Возможны повреждения компрессора. Затягивайте винты с установленным моментом затяжки крест-накрест и как минимум в два приема. Перед вводом в эксплуатацию проведите проверку на плотность!

**4.3.3 Трубопроводы**

Используйте только трубопроводы и компоненты, которые

- чистые и сухие внутри (отсутствуют частицы окалины, металлической стружки, ржавчины и фосфатных покрытий) и
- поставляются с герметичными заглушками.

В зависимости от варианта исполнения компрессоры поставляются с заглушками на трубопроводных присоединениях или на запорных клапанах. Перед вводом в эксплуатацию их следует удалить.

**ВНИМАНИЕ**

В системах с трубами значительной длины, а также с трубопроводами, паянными без защитного газа:

Установите очистительные фильтры на всасывании (размер ячеек < 25 µm).

**ВНИМАНИЕ**

Возможно повреждение компрессора! Для обеспечения высокой степени осушения холодильного контура и для поддержания химической стабильности системы следует применять высококачественные фильтры-осушители большой емкости (молекулярные фильтры со специально подобранным размером ячеек).

**4.4 Разгрузка при пуске (SU) и регулирование производительности (CRII)**

Верхние части клапанов для защиты от повреждений при транспортировке поставляются в отдельной упаковке. Они должны быть установлены взамен глухих фланцев до выполнения вакуумирования компрессора.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Компрессор находится под давлением!

Возможны серьезные повреждения.

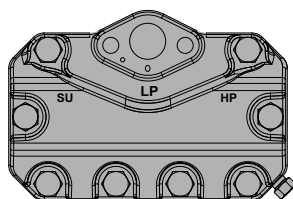
Сбросьте давление в компрессоре!

Наденьте защитные очки!

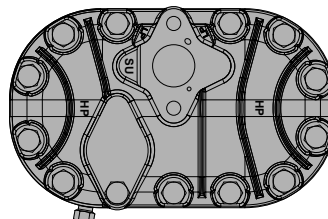


Во избежание ошибок, головка цилиндров и фланец клапана имеют обозначения „SU“ или „CR“. Установочный штифт на поверхности фланца обеспечивает правильную установку компонентов (см. рис. 3, стр. 61).

### Разгрузка при пуске (SU)

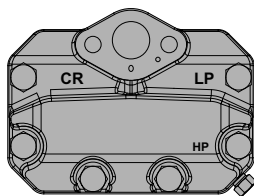


4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)  
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

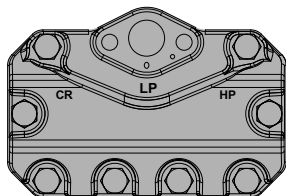


4JE-13Y .. 6FE-50(Y)

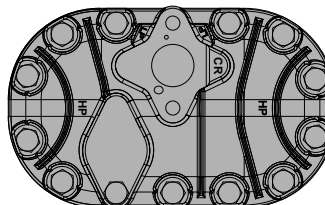
### Регулирование производительности (CRII)



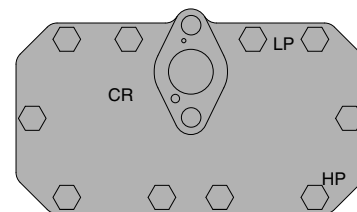
2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)  
4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)  
4FDC-5Y .. 4CDC-9Y



4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)  
4VDC-10Y .. 4NDC-20Y



4JE-13Y .. 6FE-50(Y)



8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Рис. 3: Головки цилиндров для разгрузки при пуске (SU) и регулирования производительности (CRII)

Управление системой Разгрузка при пуске и системой регулирования производительности целесообразно осуществлять посредством модуля компрессора CM-RC-01, см. техническую информацию КТ-230 и проспект КР-104.

#### 4.4.1 Разгрузка при пуске (SU)

Опция для моделей:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

Дооснащение требует замены соответствующей головки цилиндров. Мотор 8-цилиндрового

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

компрессора со специальной конфигурацией обмоток развивает высокий крутящий момент даже при пуске с разделенными обмотками. Поэтому, эти компрессоры не оснащаются системой Разгрузка при пуске.

Монтаж верхней части клапана для системы Разгрузка при пуске см. на рис. 4, стр. 62.

Монтаж устройства защиты от перегрева газа на нагнетании см. в главе Датчик температуры газа на нагнетании, стр. 72.

При использовании системы Разгрузка при пуске (SU) необходимо устанавливать обратный клапан на линию нагнетания. Детальные пояснения по устройству разгрузки при пуске, см. в технической информации КТ-110.

### Разгрузка при пуске (SU)

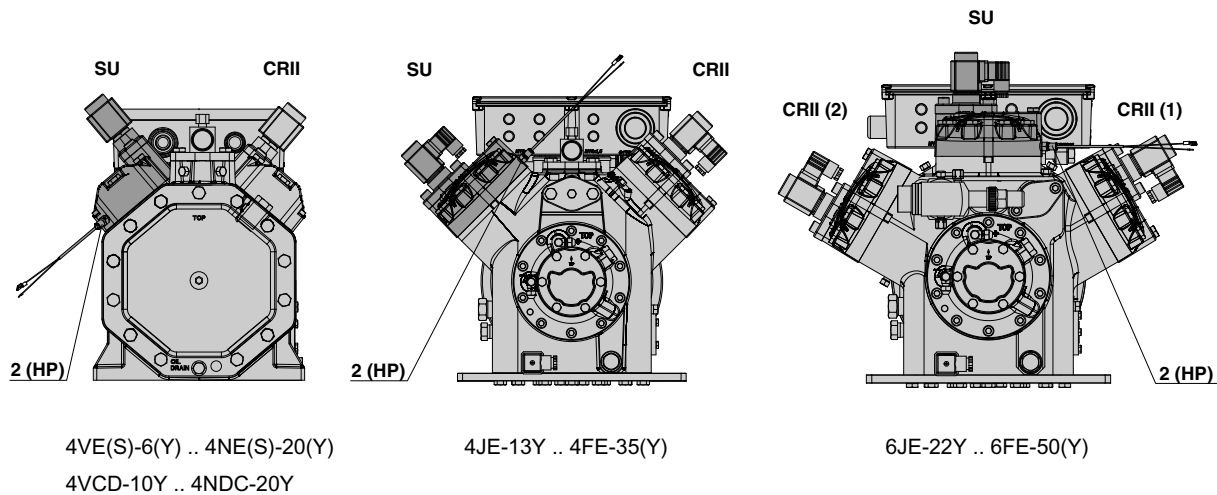


Рис. 4: Положение головок цилиндров и верхних частей клапанов для системы Разгрузка при пуске, если оно установлено на заводе.

2 (HP) Датчик температуры газа на нагнетании

- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

### 4.4.2 Регулирование производительности (CR11)

Опция для моделей:

- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 22EES-4(Y) .. 66FE-100(Y)

Дооснащение требует замены соответствующей головки цилиндров.

Монтаж верхней части клапана для системы регулирования производительности см. на рис. 5, стр. 62.

- Тандем -компрессор: в отношении возможных последовательных переключений нагрузки оба компрессора должны быть укомплектованы равным количеством головок цилиндров CR11, см. рис. 5, стр. 62.

Детальные пояснения по системе CR11, регулированию производительности для компрессоров ECOLINE, см. в технической информации KT-101.

### Регулирование производительности (CR11)

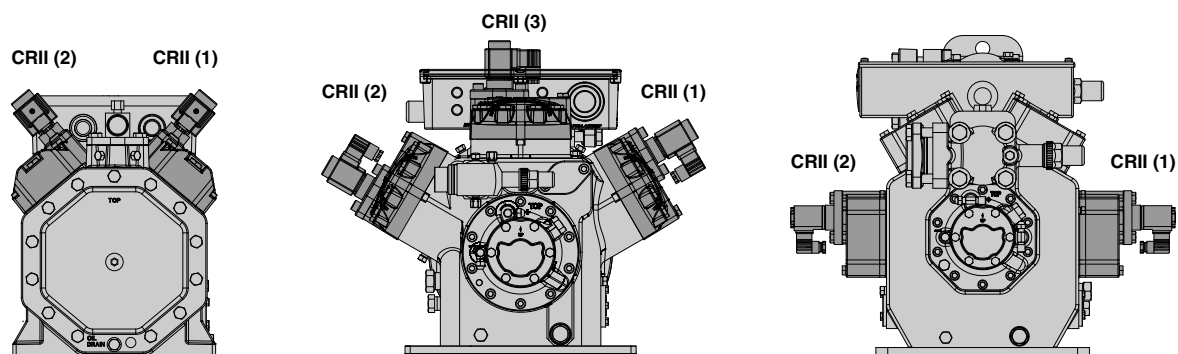


Рис. 5: 4-, 6- и 8-цилиндровые компрессоры ECOLINE полностью оснащенные системой CR11

#### 4.5 Присоединения и их обозначения

#### 4.5.1 Обозначение присоединений одиночных компрессоров

Условные обозначения см. в таб. 4, стр. 68.

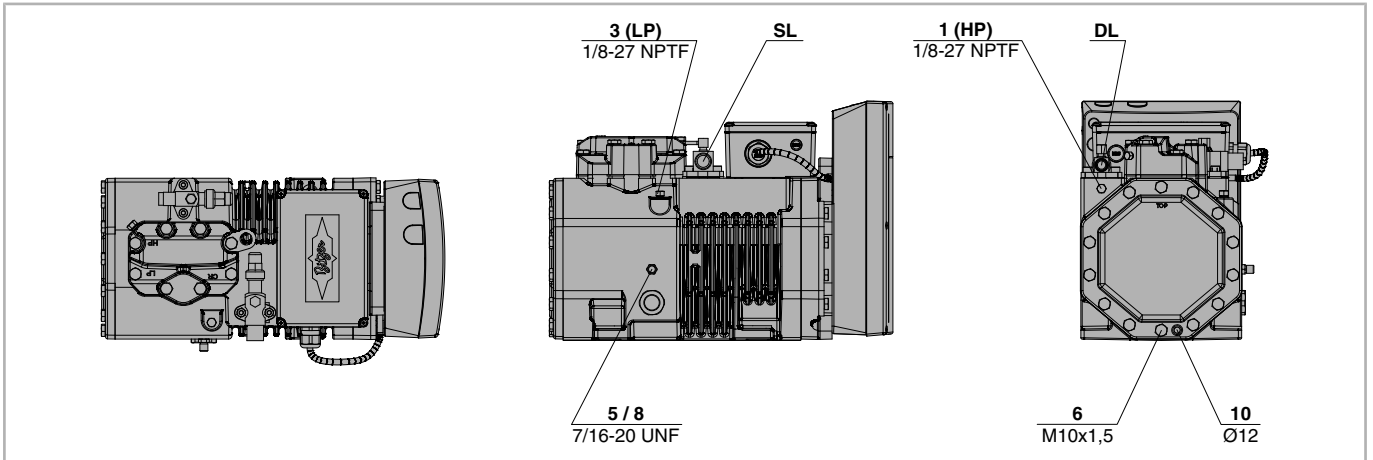


Рис. 6: 2DES-3.F1Y

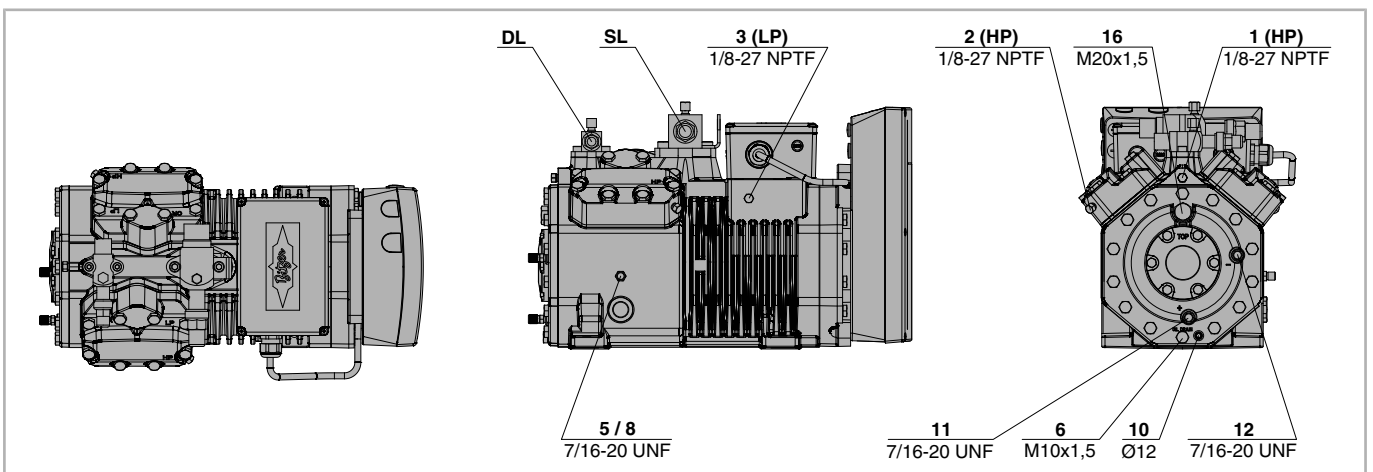


Рис. 7: 4FE-5.F1Y .. 4CE-9.F3Y (на рисунке показан компрессор с преобразователем частоты .F1)

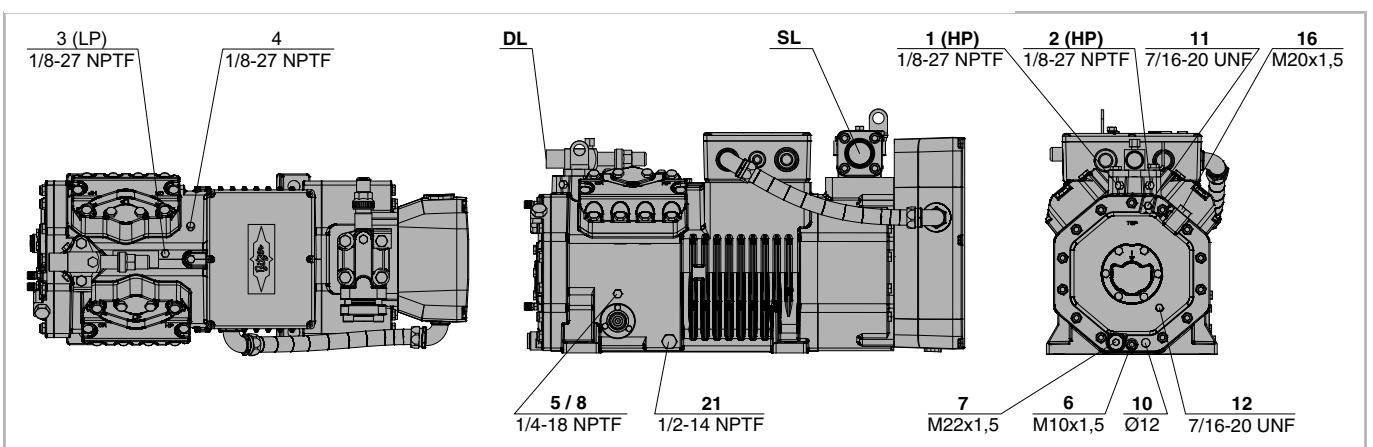


Рис. 8: 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

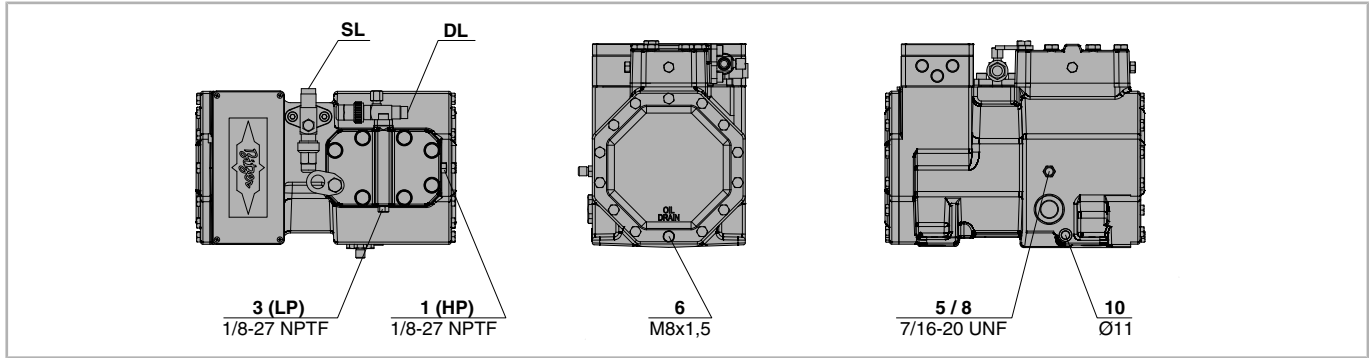


Рис. 9: 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)

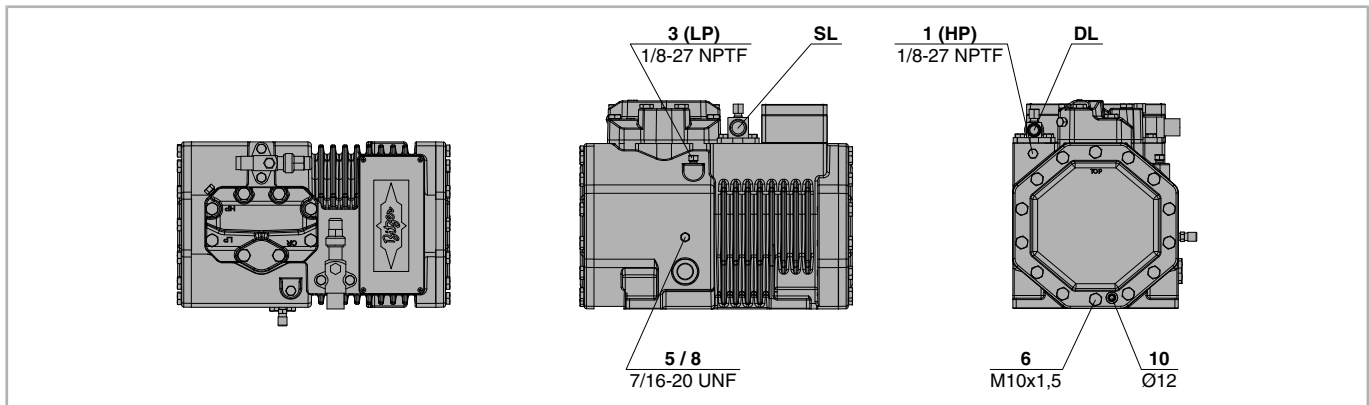


Рис. 10: 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)

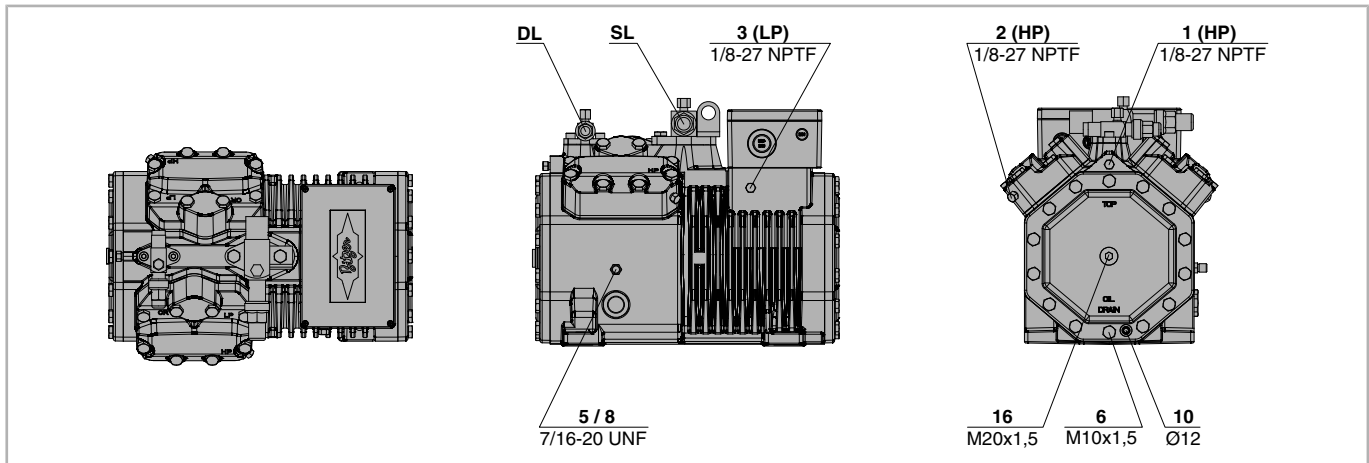


Рис. 11: 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y), 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

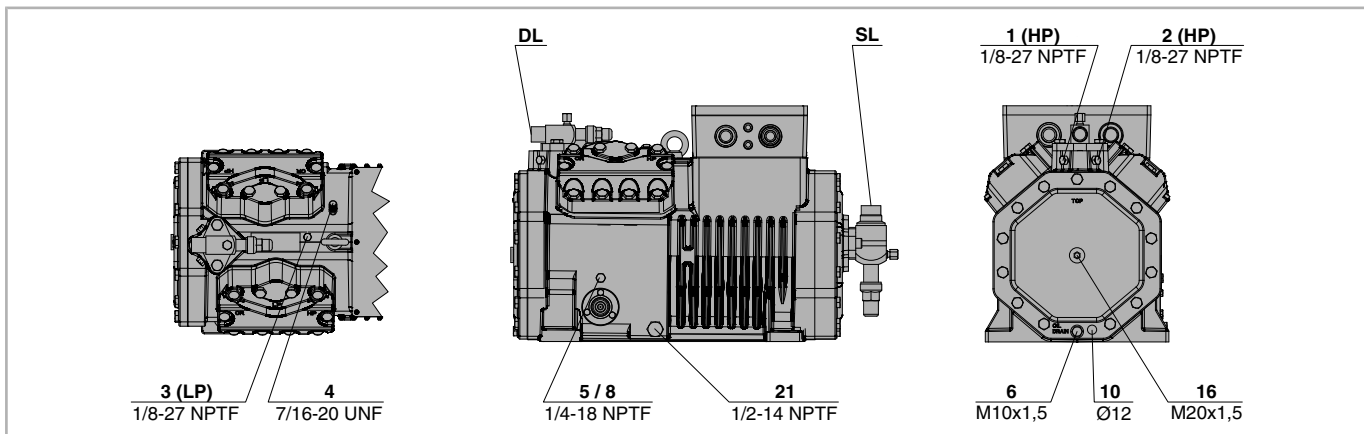


Рис. 12: 4VES-6Y .. 4NES-20(Y), 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

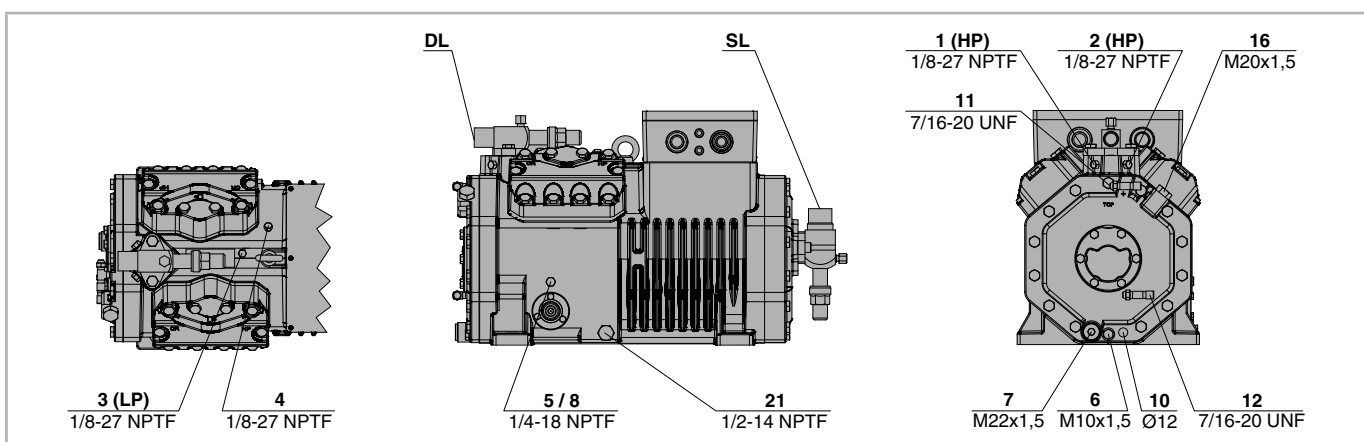


Рис. 13: 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)

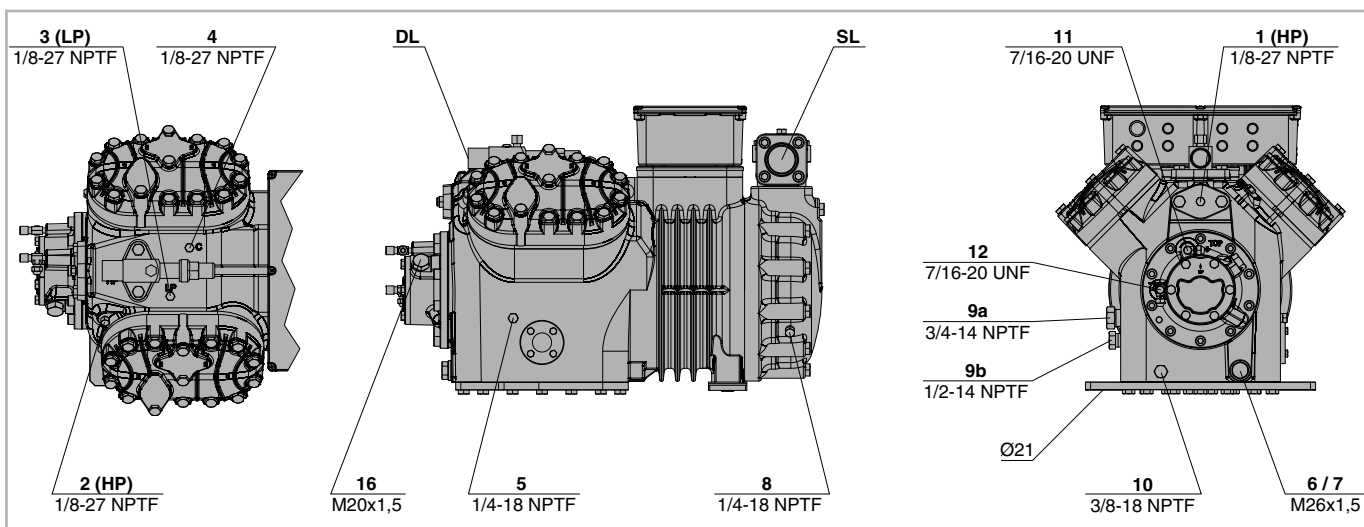


Рис. 14: 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)

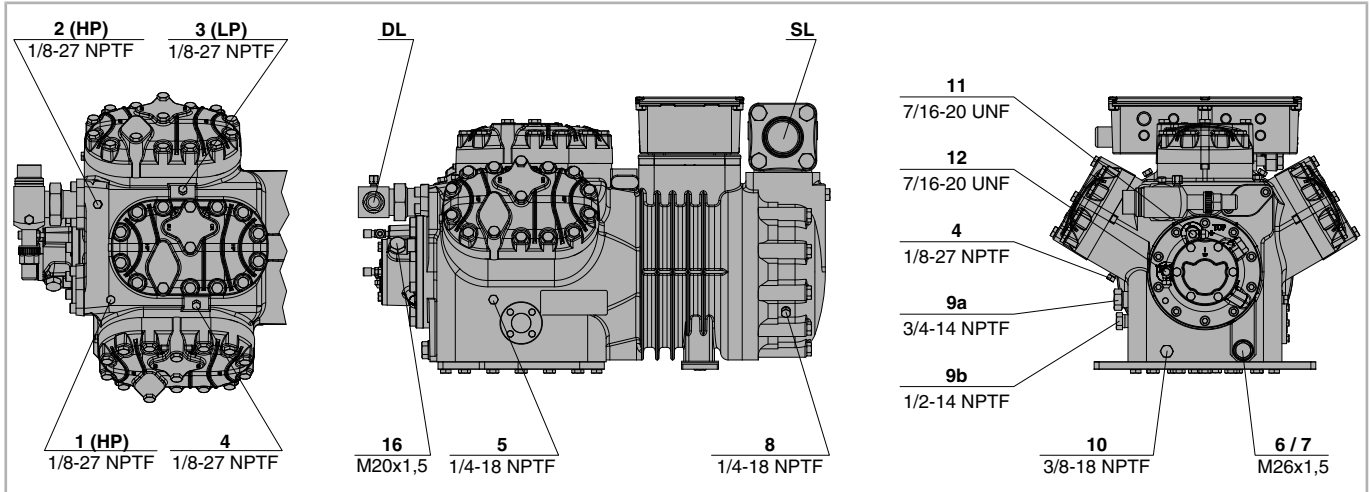


Рис. 15: 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)

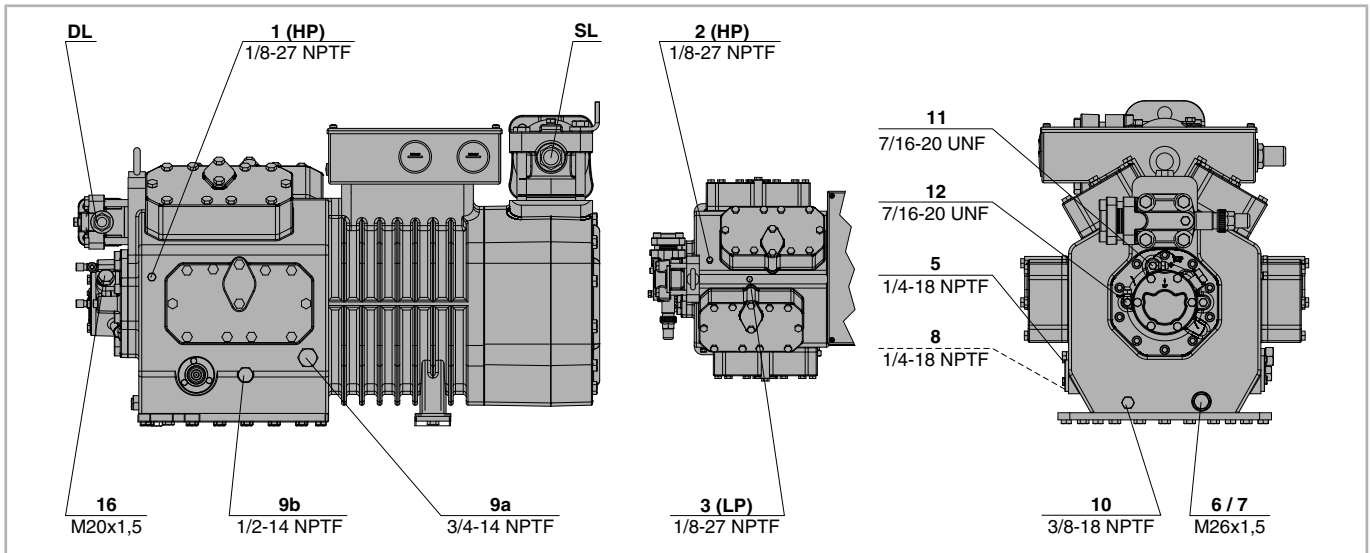


Рис. 16: 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)



#### 4.5.2 Обозначение присоединений тандем-компрессоров

Условные обозначения см. в таб. 4, стр. 68.

Остальные присоединения такие же, как на соответствующем одиночном компрессоре.

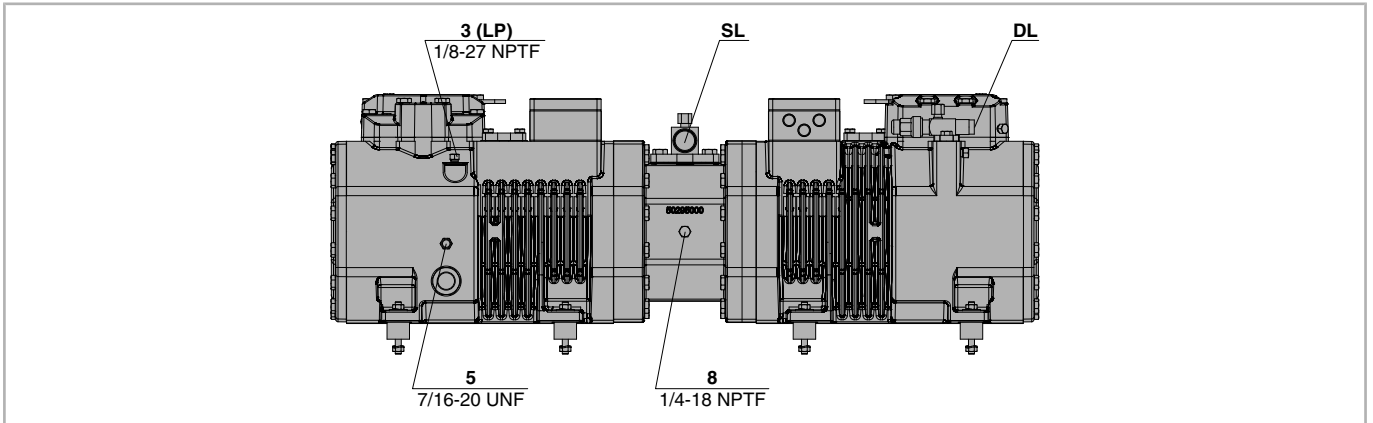


Рис. 17: 22EES-2(Y) .. 22CES-4(Y)

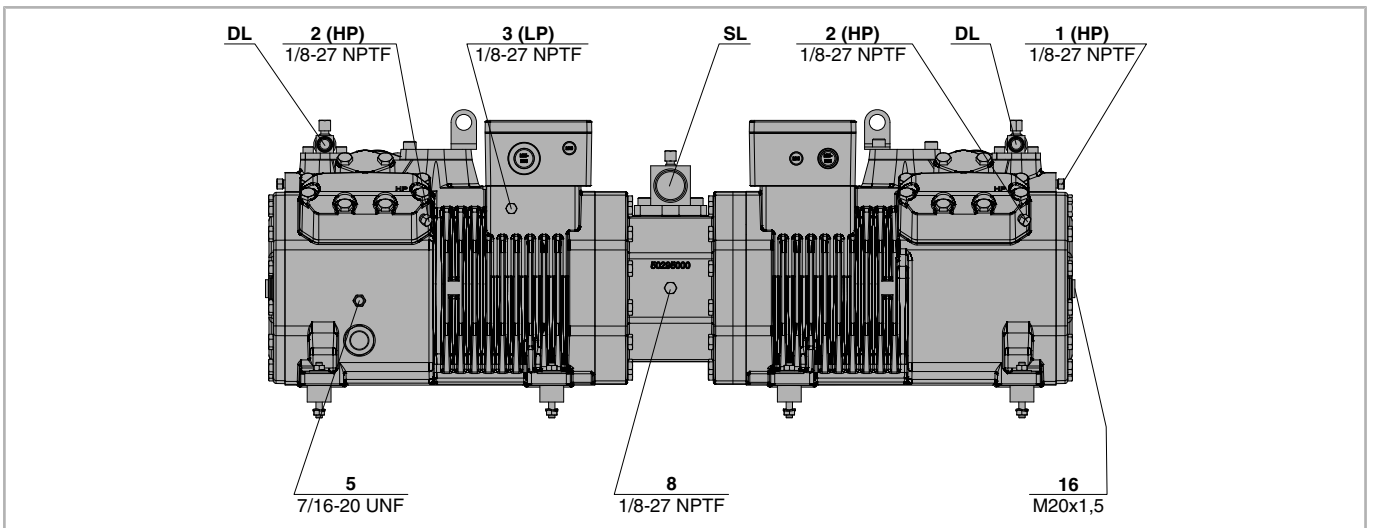


Рис. 18: 44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)

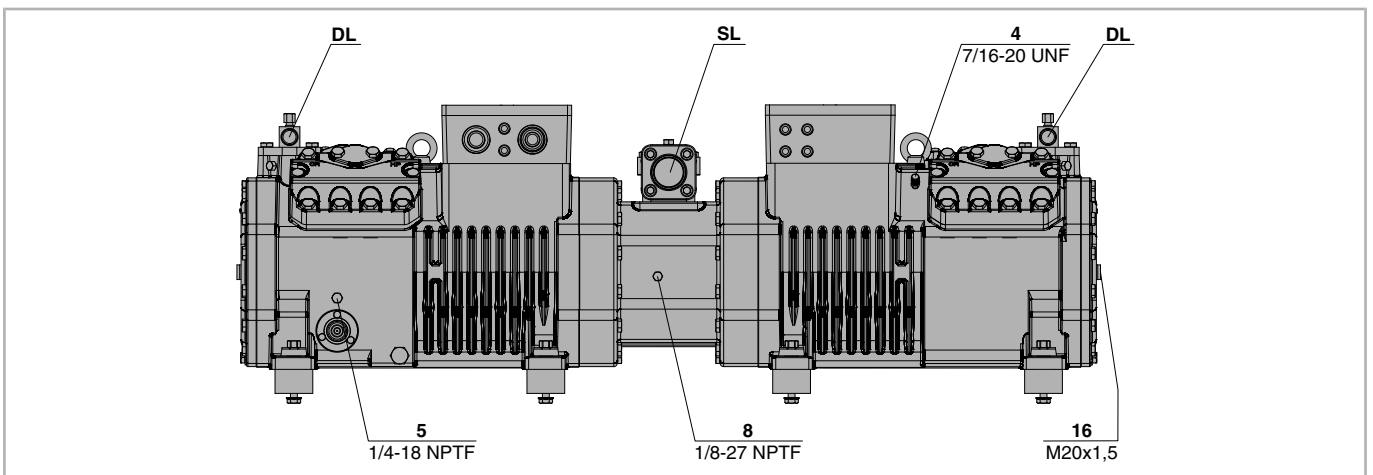


Рис. 19: 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)

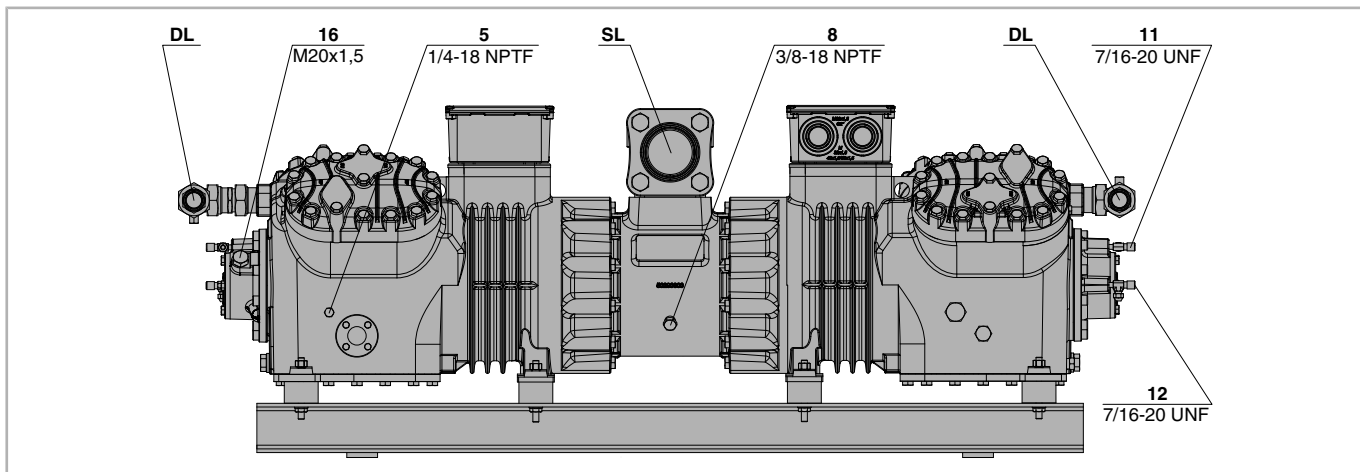


Рис. 20: 44JE-30(Y) .. 66FE-100(Y)

Расположение присоединений	
1	Присоединение высокого давления (HP)
2	Присоединение для датчика температуры газа на нагнетании (HP) (для моделей 4VE(S)-6Y ..4NE(S)-20(Y) как альтернатива присоединение для датчика системы CIC)
3	Присоединение низкого давления (LP)
4	Система CIC: форсунка впрыска жидкого хладагента (LP)
4b	Присоединение для датчика системы CIC
4c	Присоединение для датчика системы CIC (MP/ эксплуатация с переохладителем хладагента)
5	Заправка масла
6	Слив масла
7	Масляный фильтр (магнитная ловушка)
8	Возврат масла (из маслоотделителя)
8*	Возврат масла при использовании NH <sub>3</sub> с нерастворимым маслом
9	Присоединения для выравнивания уровня газа и масла (при параллельном соединении компрессоров)
9a	Присоединения для выравнивания уровня газа (при параллельном соединении компрессоров)
9b	Присоединения для выравнивания уровня масла (при параллельном соединении компрессоров)
10	Присоединение для подогревателя масла
11	Присоединение для реле давления масла +
12	Присоединение для реле давления масла -
13	Присоединение для охлаждающей воды
14	Присоединение промежуточного давления (MP)

Расположение присоединений	
15	Присоединение для впрыска жидкого хладагента (эксплуатация без переохладителя хладагента и с термостатическим расширительным клапаном)
16	Присоединение для контроля масла (оптико-электронный датчик для контроля уровня масла «OLC-K1» или реле давления масла «Delta-PII»)
17	Вход хладагента в переохладитель
18	Выход хладагента из переохладителя
19	Прижимная поверхность
20	Клеммная плата
21	Сервисное присоединение для масляного клапана
22	Предохранительный клапан в атмосферу (сторона нагнетания)
23	Предохранительный клапан в атмосферу (сторона всасывания)
24	Модуль компрессора
SL	Линия всасывания
DL	Линия нагнетания

Таб. 4: Расположение присоединений

Размеры (если заданы) могут иметь допуски в соответствии с EN ISO 13920-B.

Условные обозначения относятся ко всем открытым и полугерметичным поршневым компрессорам BITZER и содержат информацию о расположении присоединений, которые могут не использоваться во всех моделях компрессоров.

## 5 Электрическое подключение

Электрическое подключение компрессоров ECOLINE VARISPEED:

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

см. техническую информацию KT-210 или KT-220.

Компрессор и электрическое оборудование соответствуют предписаниям ЕС по низковольтному оборудованию 2014/35/EU.

Основные подключения, защитное заземление и установку перемычек, если необходимы, следует выполнять в соответствии с указаниями на крышке клеммной коробки. Соблюдайте предписания по технике безопасности EN 60204-1, IEC 60364, а также национальные правила техники безопасности.

### ВНИМАНИЕ

Опасность короткого замыкания, вызванного конденсацией влаги в клеммной коробке!

Используйте только кабельные вводы, соответствующие стандартам.

При монтаже обратите внимание на надлежащее уплотнение.

### ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя мотора!

Неправильное электрическое подключение или работа компрессора с неверным напряжением или частотой может привести к перегрузке мотора.

Принимайте во внимание данные, указанные на заводской табличке.

Правильно подключайте соединения и проверяйте затяжку электрических соединений.

## 5.1 Основные подключения

При определении параметров контакторов, кабелей и предохранителей:

- Необходимо исходить из величины максимального рабочего тока или максимальной потребляемой мощности мотора.
- Выбирать контакторы категории применения AC3.
- Определять параметры тепловых реле по макс. рабочему току компрессора.

### 5.1.1 Версии мотора

#### Мотор Y или Δ

Стандартный мотор для:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 22EES-4(Y) .. 22CES-8(Y)
- 44FES-6(Y) .. 44BES-18(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

Этот синхронный мотор рассчитан на два разных напряжения. При более высоком напряжении он постоянно работает в «звезде», а при более низком напряжении он постоянно работает в «треугольнике». В зависимости от выбранного подключения, должен быть установлен определенный тип мостового соединения или функции мостов должны быть выполнены снаружи (например, с помощью контакторов).

#### Мотор с разделенными обмотками (PW)

Задержка времени на подключение второй разделенной обмотки: макс. 0,5 сек.!

Правильно подключайте соединения! Неверное подключение разделенных обмоток может привести к изменению направления или ослаблению вращающегося поля за счет изменения межфазовых углов. Это приводит к блокировке мотора!

Стандартный мотор для:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)
- 44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)
- 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

Распределение тока по разделенным обмоткам 50%/50%.

Определение параметров контакторов производится исходя из:

1-й контактор (PW 1): 60% от максимального рабочего тока.

2-й контактор (PW 2): 60% от максимального рабочего тока.

Версия мотора 3 при работе с внешним преобразователем частоты: определение параметров контакторов производится исходя из максимального рабочего тока при 70 Hz!

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Мотор  $\Delta/\Delta$  с соотношением в обмотках: 60%/40%.  
 Определение параметров контакторов производится исходя из:

1-й контактор (PW 1):  
 примерно 70% от максимального рабочего тока.

2-й контактор (PW 2):  
 примерно 50% от максимального рабочего тока (см. указание на крышке клеммной коробки). Строго соблюдайте порядок подключения разделенных обмоток!

### Мотор Y/Δ

Задержка времени на переключение со «звезды» на «треугольник» не должна превышать 2 секунды.  
 Правильно подключайте соединения!  
 Неправильное подключение обмоток может привести к короткому замыканию!

Опция для:

- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 44VE(S)-14(Y) .. 44NE(S)-40(Y)
- 44JE-30(Y) .. 44FE-70(Y)
- 66JE-50(Y) .. 66FE-100(Y)

По запросу:

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

### 5.2 Испытание высоким напряжением (испытание электрической прочности изоляции)

Компрессор уже был испытан высоким напряжением на заводе, в соответствии с EN 12693 или при UL-исполнении согласно UL984 или UL60335-2-34.

**ВНИМАНИЕ**  
 Опасность повреждения изоляции и выхода из строя мотора!  
 Ни в коем случае не повторяйте испытание высоким напряжением таким же образом!

При проведении повторного испытания высоким напряжением – максимальное напряжение 1000 V AC.

### 5.3 Синхронный мотор с постоянными магнитами (LSPM)

Компрессоры с буквой «L» в обозначении модели (например, 6СТЕU-50LK или 4JTC-10LK) оснащаются синхронным мотором с постоянными магнитами. Встроенные постоянные магниты генерируют незначительное магнитное поле, которое, в свою очередь, экранируется корпусом компрессора.

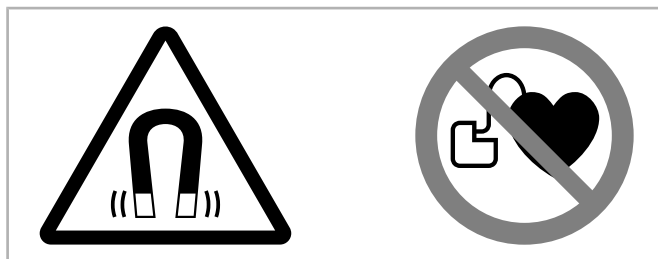


Рис. 21: Предупреждающие и запрещающие знаки на компрессоре с синхронным мотором с постоянными магнитами

#### Размещенные на компрессоре знаки безопасности



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сильное магнитное поле!  
 Магнитные или намагничивающиеся объекты держите на удаленном расстоянии!  
 Люди с кардиостимуляторами, имплантированными дефибрилляторами или металлическими имплантами должны находиться на расстоянии не менее 30 см!



#### Проведение работ на компрессоре с LSPM- мотором

Все работы на компрессоре с LSPM- мотором имеют право осуществлять только люди, которые не относятся к упомянутому кругу лиц. Работы по техническому обслуживанию, которые выходят за рамки операций, которые описаны в инструкции по эксплуатации KB-104, производятся только после консультации с BITZER.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Индукция, электрическое напряжение!  
 Ни в коем случае не вращайте мотор, если клеммная коробка открыта!

Если ротор вращается, то он индуцирует электрическое напряжение на клеммные болты – даже если мотор выключен.

#### Разрешенные работы на компрессоре с LSPM- мотором

Электрическое подключение и винтовые соединения в клеммной коробке, замена масла, а также проверка и замена предохранительных клапанов, блоков

цилиндров и смотрового стекла. Для выполнения этих работ не требуется специальный инструмент. Перед разбором компрессора тщательно очистите область вокруг него. Особенное внимание обращайтесь на частицы металла! Не снимайте крышку мотора!

### 5.3.1. Защита от перегрузки LSPM- мотора

В случае повышения температуры (например, из-за длительного блокирования ротора), стандартный датчик температуры PTC установленный в статоре защищает LSPM-мотор от перегрузки. Рекомендуется устанавливать быстродействующее дополнительное устройство защиты от перегрузки, поскольку повторяющиеся блокировки повреждают магниты. Его параметры должны быть рассчитаны таким образом, чтобы обеспечить быструю защиту от серьезных эл. аварий ниже порога срабатывания предохранителя компрессора. Можно выбрать, например, реле перегрузки с настраиваемым временем или тепловое реле.

- Допустимые значение тока и времени:
  - Пуск: макс. 0,5 s (1,25 x LRA)
  - Работа: макс. 2 s (1,25 x макс. рабочий ток)

#### **ИНФОРМАЦИЯ**

Ручная разблокировка устройств защиты компрессора не должна меняться на автоматическую разблокировку посредством внешнего воздействия!

## 5.4 Устройства защиты

Все перечисленные защитные функции может также взять на себя модуль компрессора CM-RC-01 (температура мотора, SIC), а также при подключении (Delta-PII, OLC-K1, HP, LP, подогреватель масла). Подробную информацию см. в технической информации KT-230 и в проспекте KP-104.

#### **ВНИМАНИЕ**

Возможен выход из строя мотора и защитного устройства компрессора из-за неверного подключения и/или ошибок в управлении! Не допускается подача управляющего или питающего напряжения на клеммы M1-M2 или T1-T2 на компрессоре, на B1-B2 на защитном устройстве, а также на оба оранжевых провода защитного устройства!

### 5.4.1 SE-B1 или SE-B3

Стандарт для:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

### 5.4.2 SE-B2 или SE-B3

Стандарт для:

- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Оба защитных устройства устанавливаются в клеммной коробке. Провода к температурному датчику мотора уже подключены. Остальные подключения следует производить в соответствии с технической информацией KT-122 или KT-210 и KT-220.

### 5.4.3 Реле давления масла Delta-PII (опция)

Для следующих компрессоров с масляным насосом, включая соответствующие тандем-компрессоры:

- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

Электрическое подключение, а также указания по проверке работоспособности см. в технической информации KT-170.

#### 5.4.4 Оптико-электронный датчик уровня масла OLC-K1 (опция)

Для следующих компрессоров с центробежной системой смазки, включая соответствующие тандем-компрессоры:

- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VES-6Y .. 4NES-20(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

Электрическое подключение, а также указания по проверке работоспособности см. в технической информации KT-180.

#### 5.4.5 Датчик температуры газа на нагнетании

Специальный аксессуар для:

- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4VE(S)-6Y .. 4NE(S)-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y
- 4VDC-10Y .. 4NDC-20Y

может устанавливаться дополнительно.

- Датчик вкручивается в присоединение высокого давления (HP), см. главу Обозначения присоединений одиночных компрессоров, стр. 63.
  - Компрессоры со встроенной системой Разгрузка при пуске: датчик должен быть установлен именно в ту головку цилиндров, на которой смонтирован клапан разгрузки при пуске (см. рис. 22, стр. 72).
- Датчик подключите последовательно к датчикам температуры в обмотках мотора (см. наклейку в клеммной коробке и рис. 22, стр. 72)

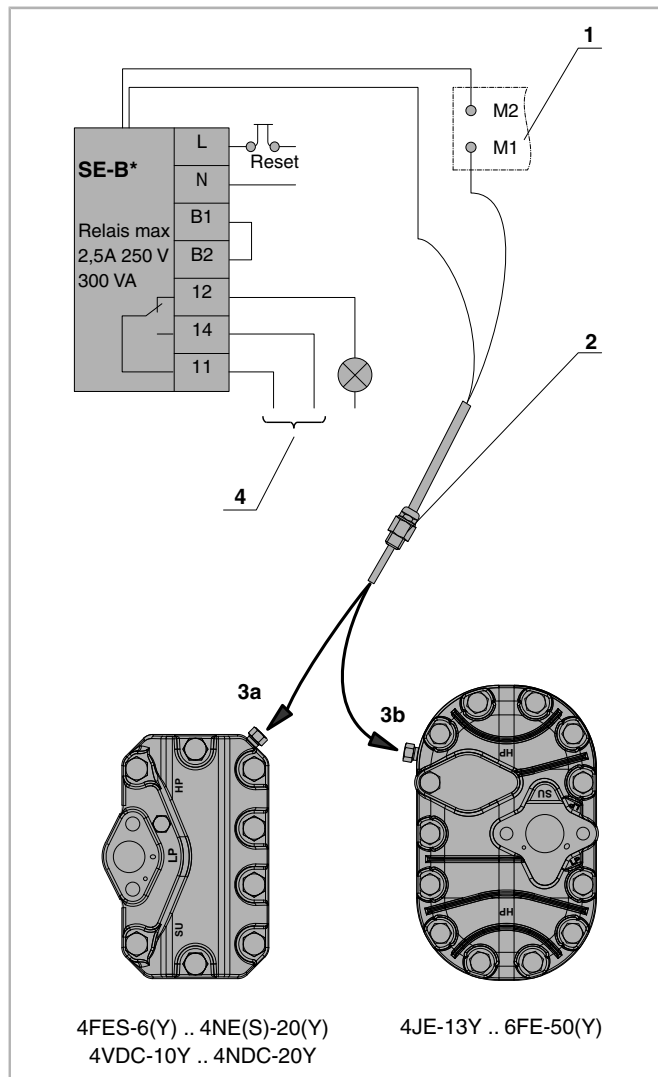


Рис. 22: Датчик температуры газа на нагнетании при наличии системы Разгрузка при пуске

1	Клеммная плата
2	Датчик температуры газа на нагнетании
3	Позиция присоединения на головке цилиндров
4	Цепь защит

#### 5.4.6 Защитные устройства для ограничения давления (HP и LP)

- Необходимы для ограничения области применения компрессора, для исключения недопустимых рабочих условий.
- Ни в коем случае не подключайте реле к сервисному штуцеру на запорном клапане!

### 5.4.7 Подогреватель масла

Подогреватель масла обеспечивает смазывающую способность масла даже после длительных периодов простоя компрессора. Он препятствует значительному растворению хладагента в масле и тем самым снижению вязкости масла.

Подогреватель масла должен быть включен в периоды простоя компрессора, при:

- установке компрессора вне помещения,
- длительных периодах простоя,
- большой заправке хладагентом,
- опасности конденсации хладагента в компрессоре.

Подключение осуществляйте в соответствии с технической информацией КТ-150.

### 5.4.8 CIC-система

Управляемый электроникой впрыск жидкого хладагента служит для снижения тепловых нагрузок в пределах допустимой области применения при низкотемпературном охлаждении с такими хладагентами, как R407F, R407A и R22. Техническое описание, указания по монтажу и электрическому подключению приведены в технической информации КТ-130. Улучшенный вариант системы впрыска жидкого хладагента RI устанавливается с модулем компрессора CM-RC-01, см. техническую информацию КТ-230.

## 6 Ввод в эксплуатацию

Компрессор на заводе-изготовителе уже тщательно высушен, испытан на плотность и заполнен защитным газом (N<sub>2</sub>).



#### ОПАСНОСТЬ

Возможен взрыв!



Ни в коем случае не допускается проводить испытания компрессора кислородом (O<sub>2</sub>) или другими промышленными газами!



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва!

Может произойти опасное снижение точки воспламенения хладагента при высоком давлении!

Никогда не добавляйте хладагент в газ для испытания (N<sub>2</sub> или воздух) – например, как индикатор утечек.

Возможны загрязнения окружающей среды утечками хладагента при испытании контура и при откачке испытательного газа!



#### ВНИМАНИЕ

Опасность окисления масла!

Испытание на прочность и плотность всей системы предпочтительно проводить сухим азотом (N<sub>2</sub>).

При использовании сухого воздуха: компрессор должен быть отсечен от системы – обязательно закройте запорные клапаны.

### 6.1 Испытание давлением на прочность

Испытайте смонтированный холодильный контур в целом согласно указанию EN378-2 (или другому действующему стандарту безопасности). Компрессор уже был испытан на прочность давлением на заводе-изготовителе. Поэтому достаточно провести испытание на плотность, см. главу Испытание на плотность, стр. 73. Однако, если вся система испытывается давлением на прочность:



#### ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва из-за высокого давления!

Пробное давление не должно превышать максимально допустимых значений!

Пробное давление: 1,1\*Максимально допустимое рабочее давление (см. заводскую табличку). При этом разделяйте сторону высокого и низкого давления!

### 6.2 Испытание на плотность

Произведите испытание на плотность смонтированного холодильного контура в целом или по частям в соответствии с EN378-2 (или другим действующим стандартом безопасности). Для этого предпочтительно использовать сухой азот.

Соблюдайте значения пробных давлений и указания по технике безопасности, см. главу Испытание давлением на прочность, стр. 73.

### 6.3 Вакуумирование

- Включите подогреватель масла.
- Откройте имеющиеся запорные и электромагнитные клапаны.
- Произведите вакуумирование всей системы, включая компрессор, подсоединив вакуум-насос к стороне высокого и низкого давления. При выключенном вакуумном насосе „устойчивый вакуум“ должен удерживаться на уровне менее 1,5 mbar.
- При необходимости повторите эту процедуру несколько раз.

### ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения мотора и компрессора!  
Не запускайте компрессор под вакуумом!  
Не подключайте напряжение, в том числе и для целей проверки!

## 6.4 Заправка хладагентом

Заправляйте только разрешенные хладагенты, см. таб. 1 и таб. 2 на стр. 55.



### ОПАСНОСТЬ

Опасность взрыва компонентов и трубопроводов из-за избыточного гидравлического давления при заправке жидким хладагентом.  
Возможны серьёзные повреждения.  
Избыточная заправка хладагентом абсолютно недопустима!



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность разрыва компрессора при использовании поддельных хладагентов!  
Возможны тяжёлые повреждения!  
Заказывайте хладагенты только у известных производителей и проверенных дистрибьюторов!



### ВНИМАНИЕ

Опасность влажного хода при заправке жидким хладагентом!  
Заправку производите малыми дозами!  
Поддерживайте температуру масла на уровне выше 40 С.

- Перед заправкой хладагентом:
  - Не включайте компрессор!
  - Включите подогреватель масла.
  - Проверьте уровень масла в компрессоре.
- Заправляйте жидкий хладагент непосредственно в конденсатор или ресивер. Для систем с затопленным испарителем, возможна также заправка в испаритель.
- Смеси изымайте из заправочного цилиндра в виде сплошной (без пузырьков) жидкости.
- После ввода в эксплуатацию может потребоваться дополнительная заправка хладагентом: во время работы компрессора заправляйте хладагент со стороны всасывания, лучше всего заправлять на входе в испаритель.

## 6.5 Проверки перед пуском

- Уровень масла (в пределах отметок на смотровом стекле).
- Температура масла (примерно на 15 .. 20 К выше температуры окружающей среды или температуры насыщения на стороне всасывания).
- Настройки и функционирование устройств защиты и безопасности.
- Настройки реле временных задержек.
- Значения давлений отключения реле высокого и низкого давления.
- Проверьте, открыты ли запорные клапаны.

### При замене компрессора:

В контуре уже имеется масло. Поэтому может потребоваться слив части масла.



### ВНИМАНИЕ

При большом количестве масла в холодильном контуре: при запуске компрессора существует опасность гидравлического удара!  
Уровень масла поддерживайте в пределах отметок на смотровом стекле!

## 6.6 Запуск компрессора

### 6.6.1 Смазка/контроль масла

- Сразу после запуска проверьте работу системы смазки компрессора.
- Уровень масла должен быть виден в середине смотрового стекла ( $\frac{1}{4}$  до  $\frac{3}{4}$  высоты смотрового стекла).
- В первые часы работы компрессора проверьте уровень масла снова!

### Компрессоры с масляным насосом:

- 4VE-6Y .. 4NE-20(Y)
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)
- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y
- При необходимости проверьте давление масла (присоединив манометры к клапанам Шредера на масляном насосе).

Дифференциал давления масла (заданное значение): от 1,4 до 3,5 bar.



Минимальное допустимое давление на входе (сторона всасывания насоса): 0.4 bar.

### 6.6.2 Контроль масла (опция)

#### Мониторинг давления масла (опция)

- Защитное устройство: Delta-PII
- Электронное реле давления масла – опция для компрессоров со встроенным масляным насосом, см. главу Реле давления масла Delta-PII (опция), стр. 71.
- Дифференциал давления срабатывания: 0.65 bar.
- Время задержки при недостаточном перепаде давления масла: 90 s ± 5 s).
- Дополнительную информацию см. в технической информации КТ-170.

#### Контроль уровня масла

- Защитное устройство: OLC-K1.
- Оптико-электронный датчик для контроля уровня масла – опция для компрессоров с центробежной системой смазки, см. главу Оптико-электронный датчик для контроля уровня масла, стр. 45.

Эта система особенно рекомендуется для систем, имеющих сложную и разветвленную систему трубопроводов, или при таких применениях, когда большое количество масла может мигрировать на линию всасывания или в испаритель. Дополнительную информацию см. в технической информации КТ-180.



#### ВНИМАНИЕ

Опасность влажного хода!  
Температура нагнетания должна быть как минимум на 20 К выше температуры конденсации.  
Как минимум на 30К при использовании хладагентов R407A, R407F, R22.



#### ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя компрессора из-за гидравлического удара!  
Перед дополнительной заправкой большого количества масла: проверьте возврат масла!

### 6.6.3 Вибрации и частоты

Тщательно проверьте весь агрегат на отсутствие повышенного уровня вибрации. При наличии сильных вибраций следует принять соответствующие меры (например, установите скобы для крепления труб или гасители вибраций).

### Компрессоры с регулируемой частотой

- 2DES-3.F1Y
- 4FE-5.F1Y .. 4CE-6.F1Y
- 4DE-7.F3Y .. 4CE-9.F3Y
- 4VE-7.F3Y .. 4NE-20.F4Y

Частоты, на которых всё же возникает резонанс, должны быть вырезаны при программировании преобразователя частоты.



#### ВНИМАНИЕ

Возможны разрушения труб и утечки на компрессоре, а также на других компонентах системы!  
Не допускайте сильных вибраций!

### 6.6.4 Частота включений

Не допускается запуск компрессора чаще 8 раз в час. При этом должна обеспечиваться минимальная длительность работы при каждом пуске:

Мощность мотора	Минимальное время работы, мин.
< 5,5 kW	2 min
5,5 .. 15 kW	3 min
> 15 kW	5 min

### 6.6.5 Проверка рабочих параметров

- Температура испарения
- Температура газа на всасывании
- Температура конденсации
- Температура газа на нагнетании
- Температура масла
- Частота включений
- Ток
- Напряжение

Составьте протокол данных.

### 6.6.6 Особые указания для надежной эксплуатации компрессора и системы в целом

Анализ показывает, что подавляющее большинство отказов компрессоров происходит из-за недопустимых условий эксплуатации. Это в особенности относится к повреждениям, возникающим вследствие недостатка смазки:

- Функционирование расширительного клапана - соблюдайте указания производителя!

- Правильно располагайте и закрепляйте термобаллон на линии всасывания.
- При использовании внутреннего теплообменника располагайте датчик как обычно за испарителем, но ни в коем случае не за теплообменником.
- Достаточно высокий перегрев, при этом также учитывайте минимальную температуру газа на нагнетании.
- Стабильный рабочий режим при всех рабочих состояниях и нагрузках (также при частичной нагрузке, в летнем и зимнем режимах).
- Сплошная (без пузырьков) жидкость на входе расширительного клапана.
- При длительных периодах простоя избегайте миграции хладагента со стороны высокого давления на сторону низкого давления или в компрессор!
  - Подогреватель масла должен всегда оставаться включенным во время стоянки компрессора.
  - Примените систему откачки (особенно если испаритель может стать теплее, чем линия всасывания или компрессор).
  - Автоматическое переключение последовательности в системах с несколькими контурами хладагента.
- Рабочие параметры, см. главу Запуск компрессора, стр. 74.
- Циркуляция масла, см. главу Запуск компрессора, стр. 74.
- Защитные устройства и все компоненты, предназначенные для контроля работы компрессора (обратные клапаны, датчик температуры газа на нагнетании, реле перепада давления масла, реле давления и т.д.).
- Проверка надежности подключения электрических кабельных соединений и винтовых соединений.
- Моменты затяжки см. в KW-100.
- Проверка заправки хладагента.
- Проверка на плотность.
- Ведите протокол данных.

## 7.2 Конденсат

При применении в условиях с высокой влажностью воздуха, с низким перегревом всасываемого газа и/или с недостаточным уплотнением клеммной коробки существует возможность образования конденсата в клеммной коробке. В этом случае рекомендуется покрыть клеммную плиту и клеммы контактной смазкой (например, Shell Vaseline 8401, контактная смазка 6432, или эквивалент).

Кроме того, на компрессорах:

- 2KES-05(Y) .. 2FES-3(Y)
- 2EES-2(Y) .. 2CES-4(Y)
- 4FES-3(Y) .. 4BES-9(Y)
- 4FDC-5Y .. 4CDC-9Y

есть возможность отводить конденсат при постоянно удаленной сливной пробке (см. рис. 23, стр. 77).

Если сливная пробка удалена, то класс защиты клеммной коробки снижается с IP65 до IP54!

### i

#### ИНФОРМАЦИЯ

При использовании хладагентов, имеющих низкие показатели изохронности (например, R134a), применение теплообменника между линией всасывания и линией жидкости может положительно сказаться на режиме эксплуатации и энергоэффективности системы. Термобаллон TPВ размещайте так, как указано выше.

## 7 Эксплуатация

### 7.1 Регулярные проверки

Регулярно проводите проверки системы в соответствии с национальными предписаниями. При этом проверяются следующие позиции:

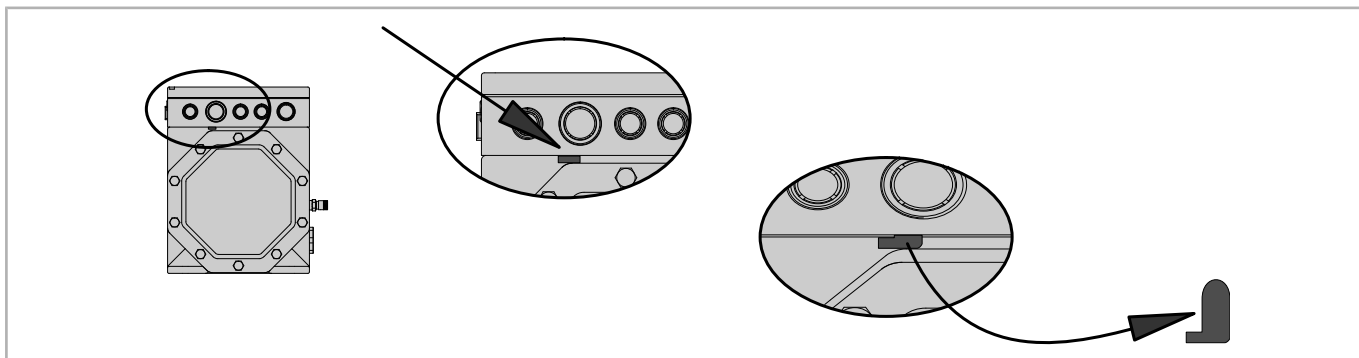


Рис. 23: Сливная пробка для отвода водяного конденсата в клеммной коробке

## 8 Обслуживание

### 8.1 Замена масла

Замена масла в установках, собранных на заводе, не является обязательной. При монтаже установки в «полевых условиях» или при эксплуатации компрессора вблизи границ области применения рекомендуется выполнить первую замену масла приблизительно через 100 рабочих часов. Эта процедура также предусматривает очистку масляного фильтра и магнитной ловушки (для компрессоров со встроенным масляным насосом).

В дальнейшем следует производить замену масла, примерно, каждые 3 года или, соответственно, через 10 000 .. 12 000 рабочих часов. Также следует прочищать масляный фильтр и магнитную ловушку. Типы масел: см. таб. 1 и таб. 2 на стр. 55.

#### ВНИМАНИЕ

Окисленное полиэфирное масло может повредить компрессор.

Влага химически связывается с этим маслом. Полностью удалить её вакуумированием невозможно.

Обращайтесь очень осторожно:

Исключите возможность проникновения воздуха в систему и в ёмкость с маслом.

Используйте только оригинальные закрытые ёмкости с маслом!

При использовании A2L хладагентов:



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Существует опасность испарения хладагента из отработанного масла.



При использовании A2L-хладагентов имеется повышенный риск воспламенения!

При атмосферном давлении масло также может содержать относительно высокую долю растворенного хладагента.

Для транспортировки и хранения: залейте отработанное масло в сосуд под давлением, в качестве защитного газа используйте азот.

Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом!

### 8.2 Встроенный предохранительный клапан

В следующие компрессоры установлено по одному предохранительному клапану:

- 4NE-14.F3Y и 4NE-20.F4Y
- 4JE-13Y .. 4FE-35(Y)
- 6JE-22Y .. 6FE-50(Y)

В следующие компрессоры установлено по два предохранительных клапана:

- 8GE-50(Y) .. 8FE-70(Y)

Данные клапаны обслуживанию не подлежат.

Однако, многократное повторное срабатывание данного клапана в результате ненормальных условий эксплуатации может привести к постоянным перетечкам. Следствием этого будет являться падение производительности и рост температуры нагнетания.

## 9 Вывод из эксплуатации

### 9.1 Простой

Оставляйте включенным подогреватель масла до демонтажа компрессора. Это предотвращает повышенное растворение хладагента в масле.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность испарения хладагента из масла!  
Имеется повышенный риск из-за воспламеняемости хладагента (в зависимости от хладагента)!



Неработающий компрессор или отработанное масло всё еще могут содержать относительно высокую долю растворенного хладагента.  
Закройте запорные клапаны на компрессоре и откачайте хладагент!

### 9.2 Демонтаж компрессора



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Компрессор находится под давлением!  
Возможны серьезные травмы.



Сбросьте давление в компрессоре!  
Наденьте защитные очки!

Закройте запорные клапаны на компрессоре, откачайте хладагент. Не выпускайте хладагент в атмосферу, утилизируйте хладагент надлежащим образом!

Откройте резьбовые соединения или фланцы клапанов компрессора. При необходимости извлеките компрессор из установки, используя подъемное оборудование.

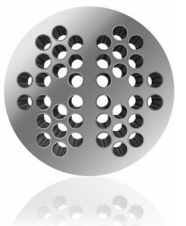
#### 9.2.1 Утилизация компрессора


Слейте масло из компрессора. Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом! Направьте компрессор в ремонт или утилизируйте надлежащим образом!

При возврате компрессоров, которые эксплуатировались с горючим хладагентом, на компрессоре сделайте отметку «Осторожно, горючий газ», поскольку в масле все ещё может содержаться хладагент.

Notes

A large area of the page is filled with a grid of small, evenly spaced dots, intended for handwritten notes.





**80411705 // 01.2018**

Subject to change  
Änderungen vorbehalten  
Изменения возможны

**BITZER Kühlmaschinenbau GmbH**  
Eschenbrünnelestraße 15 // 71065 Sindelfingen // Germany  
Tel +49 (0)70 31 932-0 // Fax +49 (0)70 31 932-147  
bitzer@bitzer.de // www.bitzer.de