



DAS HERZ DER FRISCHE

# OPERATING INSTRUCTIONS

BETRIEBSANLEITUNG

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ESB-130-8 RUS

Герметичные спиральные компрессоры ORBIT 6 и ORBIT 8 Перевод оригинальной инструкции по эксплуатации Русский .....	40
--	----

GSD60120 .. GSD60235

GSU60120 .. GSU60235

GED60120 .. GED60235

GSD80235 .. GSD80485

GSU80295 .. GSU80485

GED80295 .. GED80485

Dokument für Monteur  
Document for installers  
Для монтажников

## Содержание

<b>1 Введение</b> .....	<b>42</b>
<b>2 Безопасность</b> .....	<b>42</b>
2.1 Специалисты, допускаемые к работе .....	42
2.2 Остаточная опасность .....	42
2.3 Указания по технике безопасности .....	42
2.3.1 Общие указания по технике безопасности .....	42
<b>3 Области применения</b> .....	<b>43</b>
3.1 Заводская табличка .....	43
3.2 Максимальные давления .....	43
3.3 Использование воспламеняющихся хладагентов группы безопасности A2L (например, R1234yf) ...	43
3.3.1 Требования к компрессорам и холодильным системам .....	44
3.3.2 Общие требования к эксплуатации .....	45
<b>4 Монтаж</b> .....	<b>45</b>
4.1 Транспортировка компрессора .....	45
4.2 Монтаж компрессора .....	45
4.2.1 Место установки .....	45
4.2.2 Виброопоры .....	46
4.3 Присоединение трубопроводов .....	47
4.3.1 Присоединение трубопроводов .....	47
4.4 Присоединения .....	49
<b>5 Электрическое подключение</b> .....	<b>51</b>
5.1 Общие указания .....	51
5.2 Основные подключения .....	52
5.3 Испытание высоким напряжением .....	52
5.3.1 Работа с ПЧ и устройством плавного пуска .....	52
5.4 Мотор с постоянными магнитами .....	53
5.5 Защитные устройства .....	53
5.5.1 SE-B1 и SE-B3 .....	53
5.5.2 Датчик температуры нагнетаемого газа (опция) .....	53
5.5.3 Прессостаты (HP и LP) .....	53
5.5.4 Подогреватель масла .....	54
<b>6 Ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>54</b>
6.1 Испытание на прочность .....	55
6.2 Испытание на плотность .....	55
6.3 Вакуумирование .....	55
6.4 Заправка хладагентом .....	55
6.5 Проверки перед пуском .....	56
6.5.1 OEM- проверочные стенды .....	56
6.6 Запуск компрессора .....	56
6.6.1 Проверка направления вращения .....	56
6.6.2 Проверка уровня масла/ масляной системы .....	57
6.6.3 Вибрации .....	57
6.6.4 Частота включений .....	57
6.6.5 Проверка рабочих параметров .....	57
6.6.6 Особые указания для надежной эксплуатации компрессора и системы в целом .....	57

<b>7 Эксплуатация</b> .....	<b>58</b>
7.1 Регулярные проверки .....	58
<b>8 Обслуживание</b> .....	<b>58</b>
8.1 Замена масла .....	58
<b>9 Вывод из эксплуатации</b> .....	<b>59</b>
9.1 Простой .....	59
9.2 Демонтаж компрессора .....	59
9.3 Утилизация компрессора .....	59

## 1 Введение

Эти холодильные компрессоры разработаны и произведены в соответствии с последними Европейскими и US стандартами и правилами техники безопасности. Они предназначены для установки в холодильные машины согласно EC Machines Directive 2006/42/EC. Они могут быть введены в эксплуатацию только в том случае, если они были установлены в эти холодильные машины в соответствии с настоящей инструкцией и в комплексе удовлетворяют требованиям соответствующих предписаний (применяемые нормы: см. Декларацию производителя).

Электрические компоненты соответствуют EC Low Voltage Directive 2006/95/EC и 2014/35/EU. Кроме того, компоненты, работающие под давлением, соответствуют EU Pressure Equipment Directives 97/23/EC и 2014/68/EU.

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.

## 2 Безопасность

### 2.1 Специалисты, допускаемые к работе

Все работы на компрессорах и холодильных установках 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 378-2, EN 60204 и EN 60335),
- общие правила техники безопасности,
- предписания ЕС,
- UL, NEC и другие стандарты безопасности,
- 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 травмы.



Сбросьте давление в компрессоре!  
Наденьте защитные очки!



#### ОСТОРОЖНО

Температура поверхностей может достигать выше 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.



### ВНИМАНИЕ

Опасность выхода из строя компрессора!  
Эксплуатация компрессора только в предусмотренном направлении вращения!

## 3 Области применения

Хладагент	A1 хладагент (R410A) A2L хладагенты (R452B), R454B, R32)
Заправка маслом	BITZER BVC32 (BITZER BSE55)
Области применения	См. проспект ESP-130 и BITZER SOFTWARE. При использовании других хладагентов, пожалуйста, свяжитесь с BITZER.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность разрушения 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 Заводская табличка

Заводская табличка прикреплена к корпусу компрессора и содержит соответствующую информацию, такую как серийный номер, пусковой и макс. рабочий ток, тип и объем масла, и т. д. Кроме того, она содержит соответствующие знаки одобрения и QR-код BITZER, который можно использовать для подтверждения того, что компрессор является подлинным компрессором BITZER.

### 3.2 Максимальные давления

ORBIT 6	A1 хладагенты	A2L хладагенты
Сторона низкого давления	33.3 bar / 480 psig	34.2 bar / 496 psig
Сторона высокого давления	45.0 bar / 650 psig	45.0 bar / 650 psig

ORBIT 8	A1 хладагенты	A2L хладагенты
Сторона низкого давления	31.0 bar / 450 psig	34.2 bar / 496 psig
Сторона высокого давления	45.0 bar / 650 psig	45.0 bar / 650 psig

### 3.3 Использование воспламеняющихся хладагентов группы безопасности A2L



#### Информация

Данные, представленные в данной главе, касающиеся применения хладагентов группы безопасности A2L, основываются на европейских предписаниях и директивах. В регионах, находящихся за пределами ЕС, соблюдайте правила, действующие в конкретной стране.

В этой главе описываются дополнительные остаточные риски, источником которых является компрессор при применении хладагентов группы безопасности A2L, и даются пояснения к ним. Эта информация помогает производителю в проведении оценки рисков системы. Данная информация никоим образом не может заменить оценку риска системы.

При конструировании, обслуживании и работе холодильных систем с воспламеняющимися хладагента-

ми 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 группы безопасности AL2. Они признаются герметичными (с технической точки зрения). Компрессоры не предназначены для работы во взрывоопасной зоне. Компрессоры не были испытаны для использования с легковоспламеняющимися хладагентами в применениях в соответствии со стандартом UL или в установках в соответствии со стандартами EN / IEC60335.



### Информация

При использовании воспламеняющегося хладагента:

Приклейте предупреждающий знак «Предупреждение: легковоспламеняющиеся материалы» (W021 в соответствии с ISO7010) на видном месте на компрессоре. Клейкая этикетка с этим предупреждающим знаком прилагается к инструкции по эксплуатации.

Возгорание хладагента в клеммной коробке может произойти только при одновременном возникновении нескольких очень редких неполадок. Вероятность этого исключительно низкая. При сгорании хладагентов на основе фтора могут выделяться токсичные газы в смертельной концентрации.



### ОПАСНОСТЬ

Опасные для жизни токсичные газы и продукты сгорания!

Хорошо проветривайте машинное отделение не менее 2 часов.

Никогда не вдыхайте продукты сгорания. Используйте соответствующие кислотостойкие перчатки.

Если возникли подозрения в воспламенении хладагента в клеммной коробке компрессора:

Не входите на место установки и проветривайте не менее 2 часов. Не входите на место установки, пока продукты сгорания полностью не выветрятся. Никогда не вдыхайте продукты сгорания. Потенциально токсичный и едкий отработанный воздух должен быть выпущен в атмосферу. Требуется использование подходящих, кислотоупорных перчаток. Влажные отложения не трогайте, а дайте сначала высохнуть, поскольку они могут содержать растворенные токсичные вещества. Привлеките квалифицированный персонал для очистки поражённых частей, или, если они подвержены коррозии, утилизируйте их надлежащим образом.

### 3.3.1 Требования к компрессорам и холодильным системам

Спецификации представлены в стандартах (например, EN 378). С учётом высоких требований и ответственности производителя за безопасность изделий рекомендуется производить оценку рисков в сотрудничестве с уполномоченным органом. Вместе с тем, в зависимости от конструктивного исполнения и заправки хладагентом, может потребоваться оценка в соответствии EU Framework Directives 2014/34/EU и 1999/92/EC (ATEX 137).



#### 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, смотрите также EN 378-1.
- ▶ Осуществляйте вентиляцию машинного отделения и/или установите вытяжное устройство в соответствии с EN 378.
- ▶ Для открытия трубопроводов используйте только труборезы, а не открытое пламя!
- ▶ Устанавливайте компоненты, из которых может происходить утечка хладагента (например, реле низкого и высокого давления или прессостаты низкого и высокого давления) только за пределами распределительного шкафа!

Если выполняются следующие требования техники безопасности и корректировки, то стандартные компрессоры могут использоваться с хладагентами группы безопасности AL2.

- Следите за тем, чтобы максимально допустимая величина заправки хладагентом соответствовала месту размещения элементов холодильной системы и категории помещения! Смотрите EN-378-1 и местные предписания.
- 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!

### 3.3.2 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

### 4.1 Транспортировка компрессора

Либо транспортируйте компрессор, прикрученный к поддону, либо поднимайте с помощью рым-болтов.



#### ОПАСНОСТЬ

Подвешенный груз!  
Не стой под грузом!

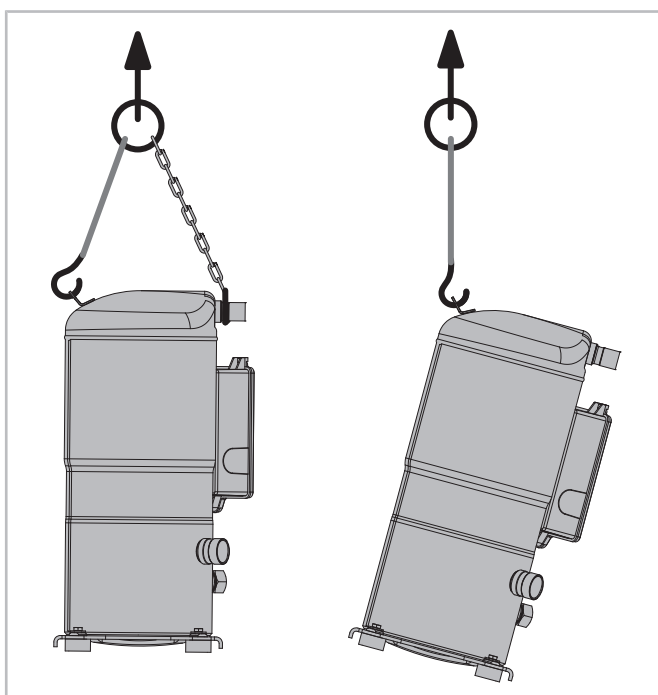


Рис. 1: Подъем компрессора ORBIT 6

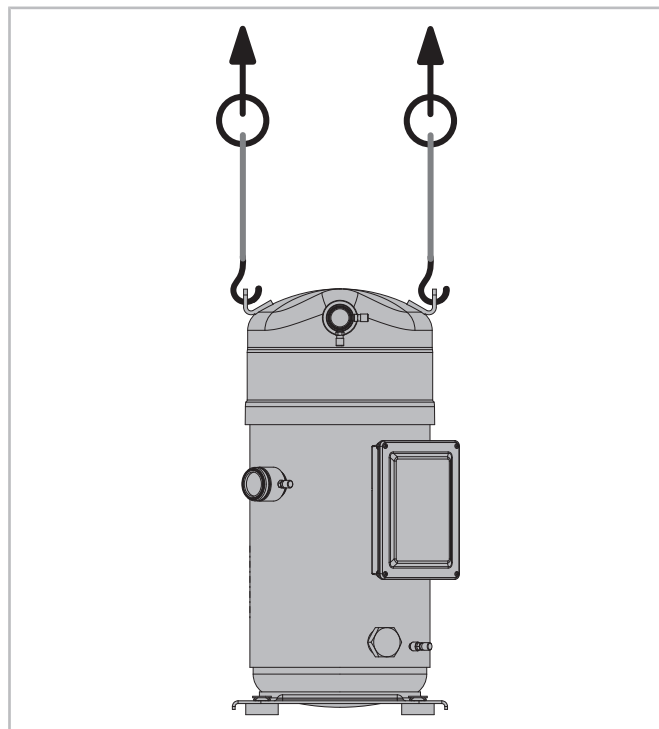


Рис. 2: Подъем компрессора ORBIT 8

### 4.2 Монтаж компрессора

#### 4.2.1 Место установки

Компрессор должен устанавливаться вертикально. Максимально допустимый наклон: 3°

При установке вне помещения, необходимо применять соответствующие меры для защиты компрессора от коррозии (возникающей от воздействия морской воды или агрессивных сред) и низких температур окружающей среды. Подъемные проушины и места присоединения трубопроводов должны быть покрыты краской или подходящим антикоррозийным покрытием после обработки и установки, для минимизации вероятности появления поверхностной ржавчины. Рекомендуется консультация с BITZER.

#### 4.2.2 Виброопоры

Для уменьшения шума, создаваемого конструкцией, рекомендуется использовать виброопоры, которые были специально приспособлены для этих компрессоров.

Для многокомпрессорных агрегатов компрессоры должны быть прочно закреплены (без виброопор) на крепежных рельсах. Виброопоры установите под крепежными рельсами.

#### Затяжка

ORBIT 6 + ORBIT 8

Тип I для одиночного компрессора: Максимальное пред. натяжение винтового соединения: 21.351 N (4800 lbs)

Тип II для Тандемов и Трио: Максимальное пред. натяжение винтового соединения: 21.351 N (4800 lbs)

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

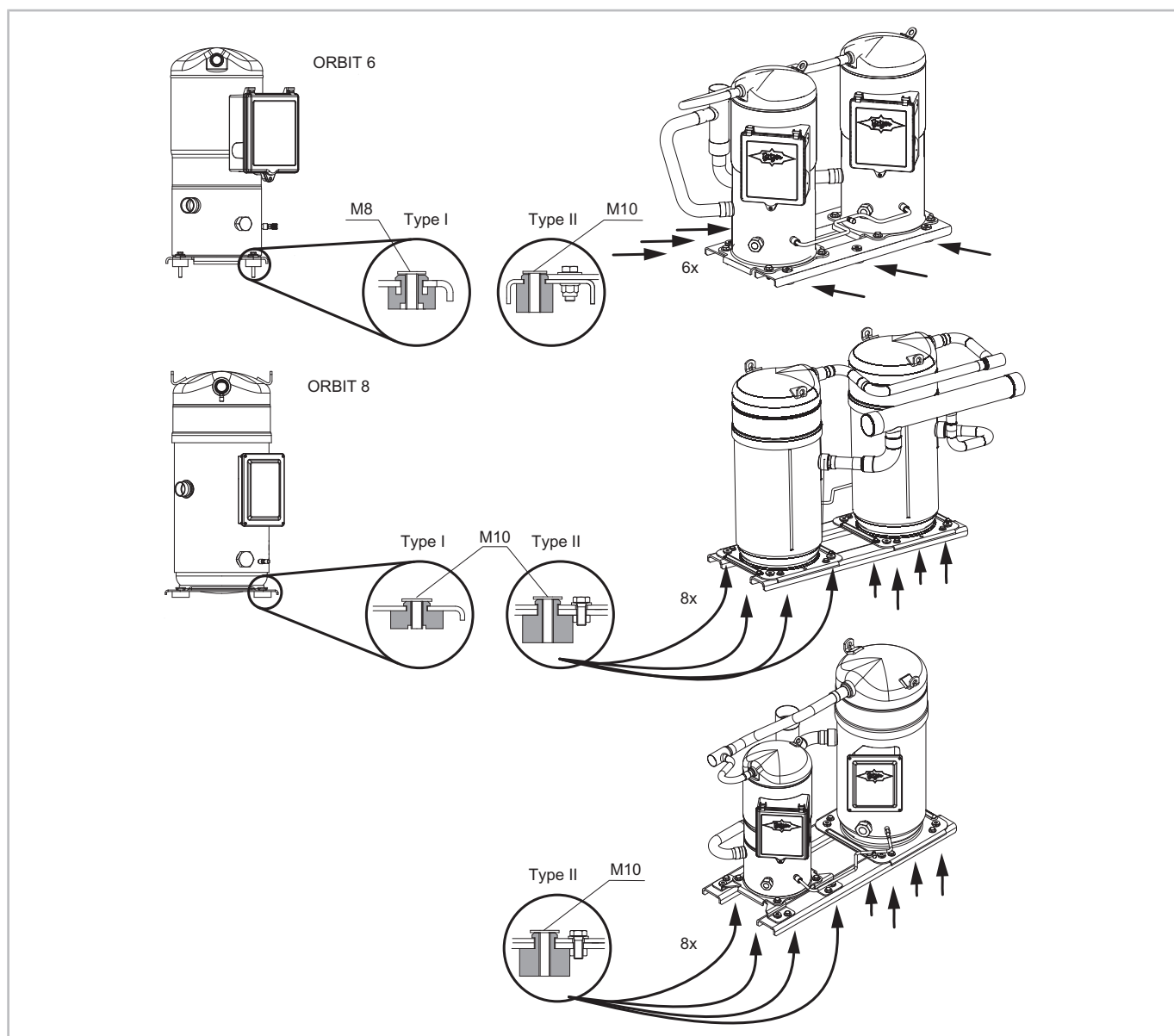


Рис. 3: Установка виброопор



## Type I

Компрессор	Номер комплекта
ORBIT 6	37002403
ORBIT 8	37002401

## Type II

Компрессор	Номер комплекта
ORBIT 6 Tandem	37002404
ORBIT 6 Trio	37002405
ORBIT 6 + ORBIT 8 Tandem	2x 37002402
ORBIT 8 Tandem / Trio	2x / 3x 37002402

Для уникальных применений доступны альтернативные Type I вибропоры с разной номинальной твердостью. Свяжитесь с BITZER, чтобы узнать номер комплекта и его наличие.

## 4.3 Присоединение трубопроводов



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением защитного газа. Возможны травмы кожных покровов и глаз. Наденьте защитные очки при выполнении работ на компрессоре. Не открывайте присоединительные элементы до полного сброса давления. Удалите резиновые заглушки из присоединений для того, чтобы сбросить давление в компрессоре.



### ВНИМАНИЕ

Возможны химические реакции из-за проникновения воздуха! Избегайте длительного проникновения воздуха в компрессор!

### 4.3.1 Присоединение трубопроводов



### ВНИМАНИЕ

Не перегревать паяные присоединения! Максимальная температура пайки 700°С.

Всасывающие и нагнетательные соединительные трубопроводы либо омеднены, либо оцинкованы.

Для соединения разнородных металлов материал припоя должен быть из ВAg серии (содержание серебра мин. 35%)

#### ORBIT 6

- Прямое соединение под пайку
- Присоединения рассчитаны на крепление труб с дюймовыми и метрическими размерами
- Доступен адаптер Rotalock под пайку для всасывающего и нагнетательного трубопроводов.

#### ORBIT 8 (Версия В)

- Прямое соединение под пайку
- Присоединения рассчитаны для крепления труб только с дюймовыми размерами

#### ORBIT 8 (Версия R)

- На резьбовые присоединения, устанавливаются адаптеры под пайку или запорные клапаны типа Rotalock
- Присоединения к адаптерам под пайку рассчитаны на крепление труб только с дюймовыми размерами.

- Моменты затяжки для присоединений типа Rotalock:
  - Линия нагнетания: 180–190 Nm
  - Линия всасывания: 150–160 Nm
  - Линия выравнивания масла: 150–160 Nm
  - Смотровое стекло GSD6: 55–60 Nm, GSD8: 120–135 Nm

#### **ВНИМАНИЕ**

Опасность повреждения смотрового стекла. Затягивайте смотровое стекло только с помощью ключа с накидной шестигранной головкой (не используйте обычный ключ)!

#### **Тандем**

Для обеспечения лучшей защиты от коррозии, рекомендуется дополнительно окрасить присоединение для линии выравнивания масла (Позиция 5).

#### **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.

Проектировать трубопроводы таким образом, чтобы

- компрессор не мог быть залит маслом или жидким хладагентом во время стоянки.
- гарантировать достаточный впрыск хладагента в испарители
- избежать больших потерь давления
- не допустить накопление избыточного количества масла на участках системы
- гарантировать возврат масла при минимальной производительности
- обеспечить постоянную защиту компрессора от потери масла
- обеспечить постоянную защиту компрессора от проникновения жидкого хладагента или масляных пробок
- сохранить всю систему чистой и сухой

#### **Монтаж линии всасывания и линии нагнетания:**

- Линии всасывания и нагнетания должны присоединяться без пред напряжения.
- Нагнетательный трубопровод должен быть направлен вниз.



#### **ВНИМАНИЕ**

В системах с трубами значительной длины, а также с трубопроводами, паянными без защитного газа: устанавливаются фильтры очистители на всасывании (размер ячеек <math>< 25 \mu\text{m}</math>).



#### **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 Присоединения

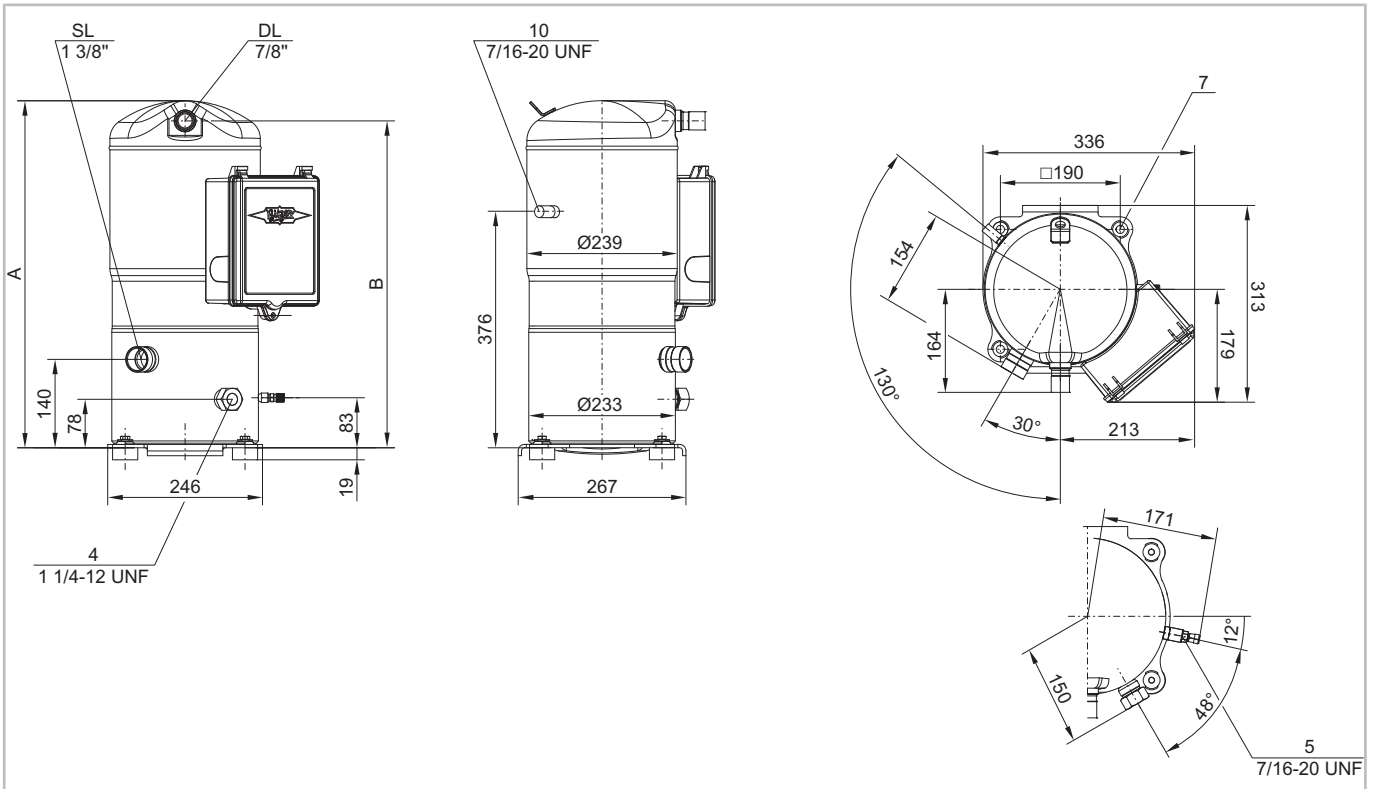


Рис. 4: ORBIT 6 – Единицы SI

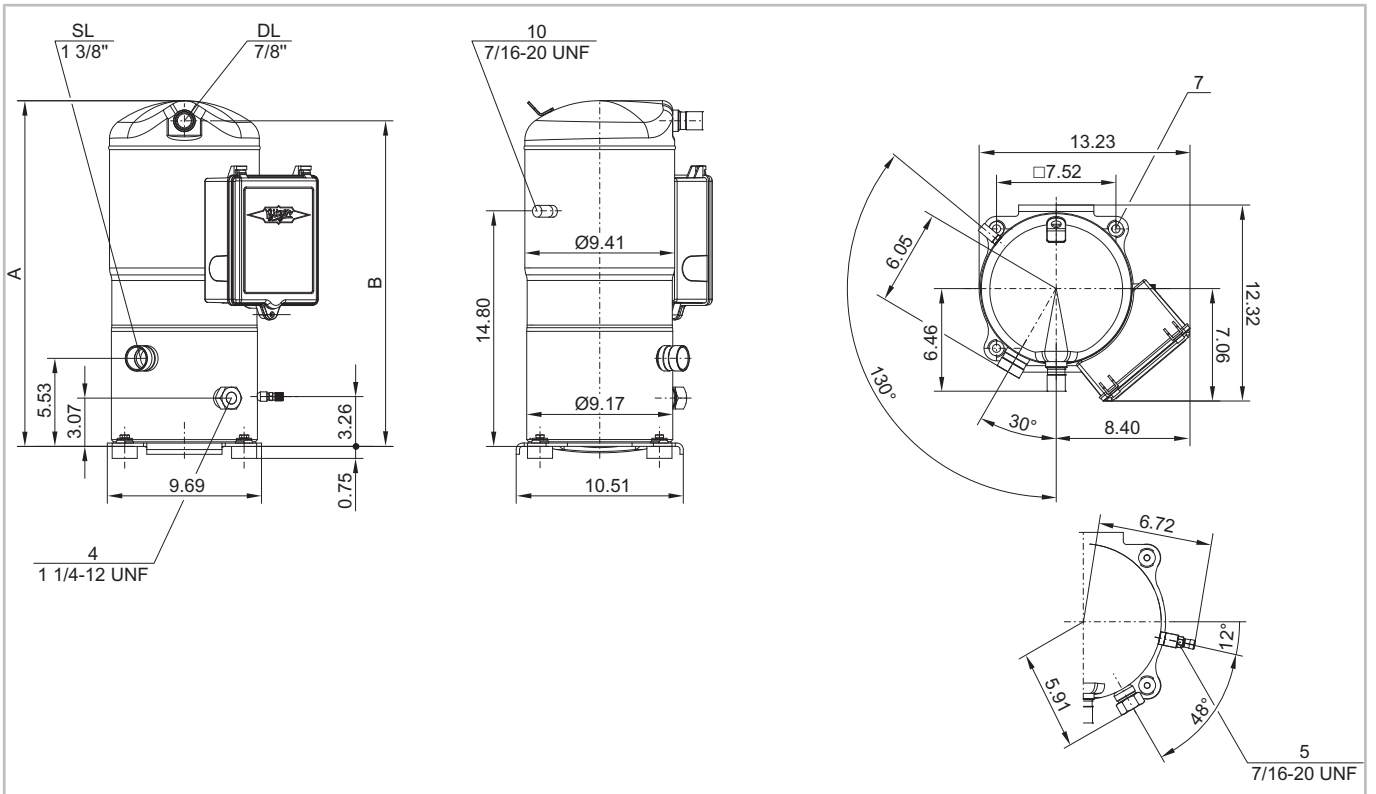


Рис. 5: ORBIT 6 - Единицы IP

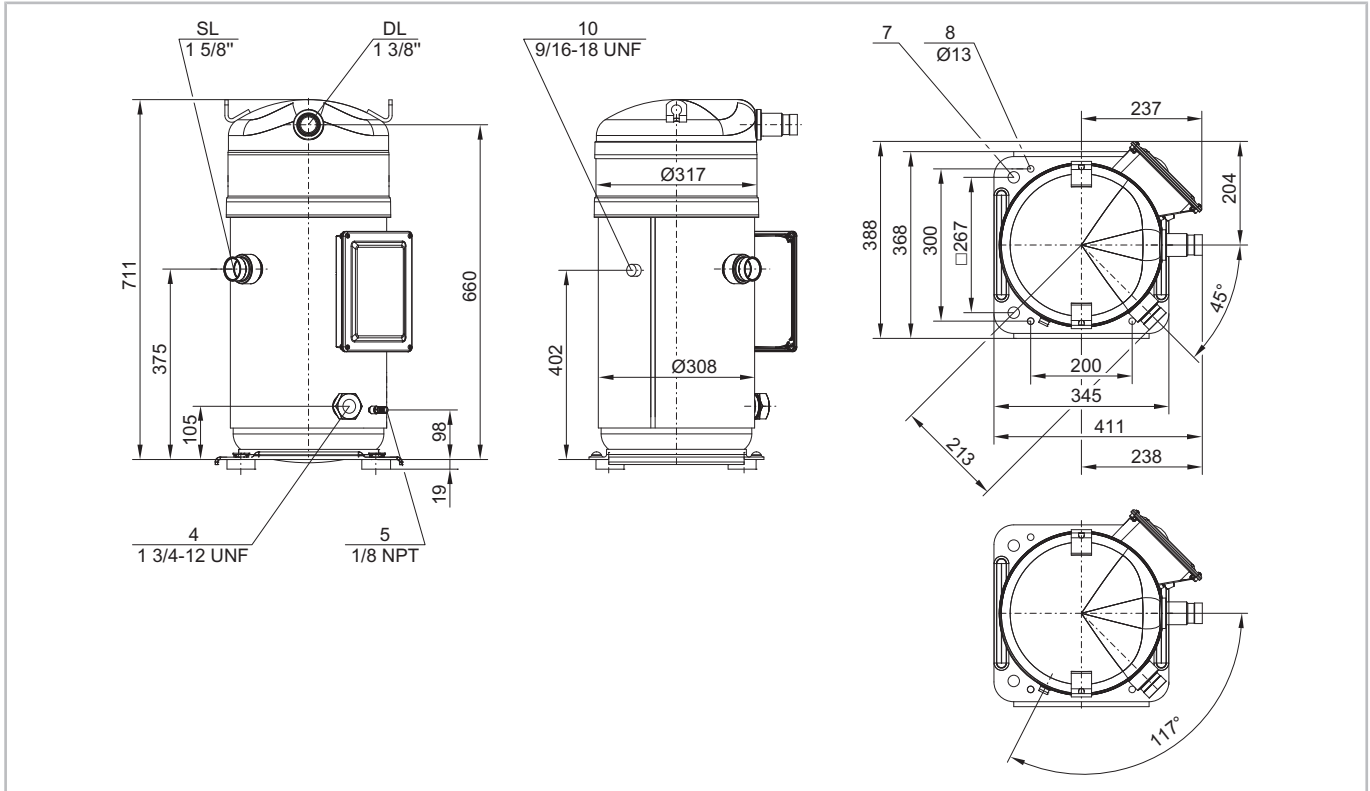


Рис. 6: ORBIT 6 – Единицы SI

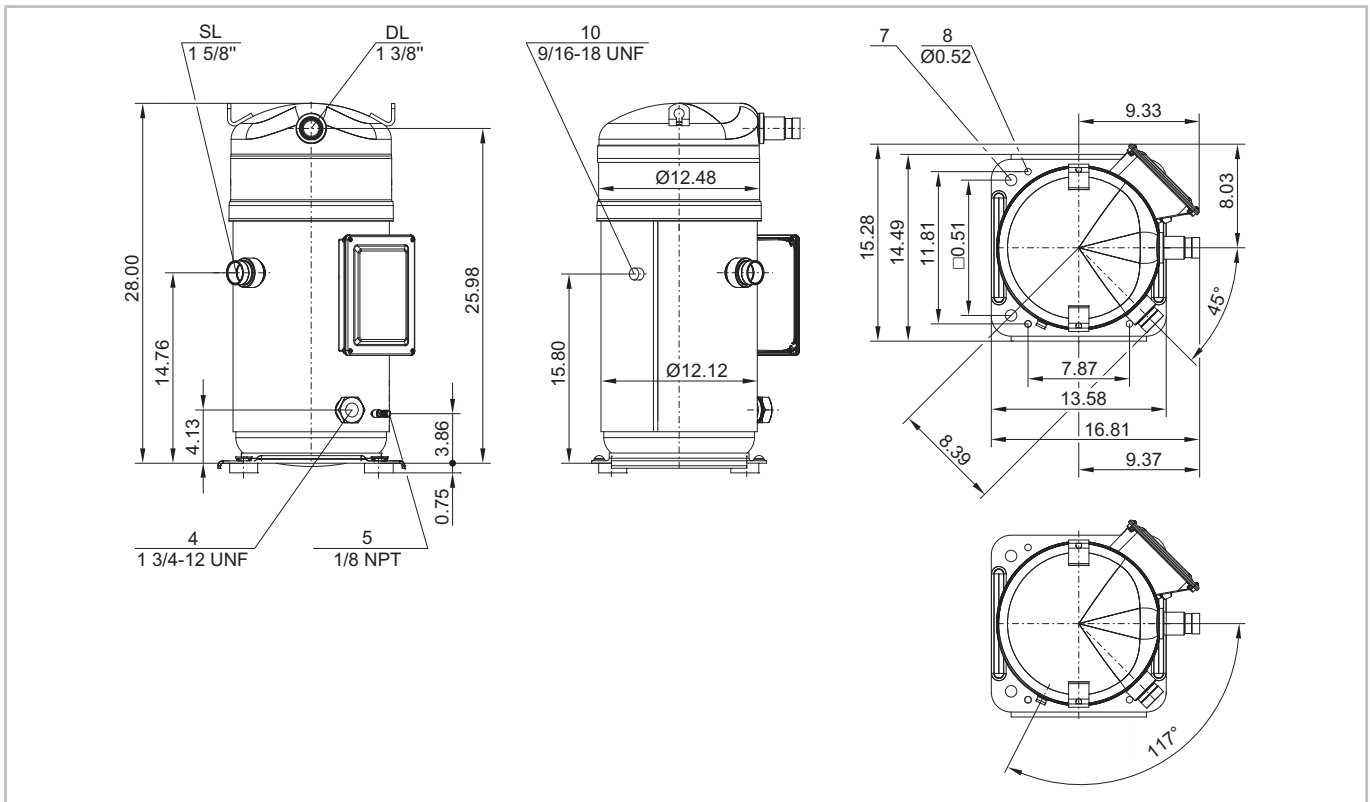


Рис. 7: ORBIT 6 - Единицы IP

	A		B	
	mm	inch	mm	inch
G.60120VAB .. G.60182VAB	557	21,91	520	20,47
G.60235VAB	564	22,19	526	20,71

Позиции присоединений	
4	Смотровое стекло
5	Сервисное присоединение для масла (Шредер) / Присоединение для выравнивания масла (параллельная работа)
7	Места для установки виброопор
8	Монтажные позиции для монтажных рельс Тандем и Трио
10	Присоединение для экономайзера (только для ORBIT FIT) ORBIT 6: 7/16 - 20 UNF, 1/4 (3/8 наружный диаметр) ORBIT 8: 9/16 - 18 UNF, 3/8 (1/2 наружный диаметр)
SL	Линия всасываемого газа ORBIT 6: 1 3/8 ORBIT 8: 1 5/8
DL	Линия нагнетаемого газа ORBIT 6: 7/8 ORBIT 8: 1 3/8

## 5 Электрическое подключение

### 5.1 Общие указания

Компрессоры и электрическое оборудование соответствуют EU Low Voltage Directive 2014/35/EU.

Подключение к эл. сети, подключение заземляющих проводов и перемычек (при необходимости) следует выполнять в соответствии с указанием на крышке клеммной коробки. Соблюдайте EN60204-1, серию стандартов безопасности IEC60364 и национальные правила техники безопасности.

**ВНИМАНИЕ**  
Опасность короткого замыкания, вызванного конденсацией влаги в клеммной коробке! Используйте кабельные вводы, с категорией защиты IP54, для ввода кабелей в клеммную коробку. Формируйте капельную петлю на входящих кабелях.

**ВНИМАНИЕ**  
Опасность выхода из строя мотора! Неверное эл. подключение или работа компрессора при другом напряжении или частоте могут привести к перегрузке мотора. Соблюдайте технические характеристики, указанные на заводской табличке. Правильно подключайте и протягивайте соединения.

Рекомендуемые значения моментов затяжки:

ORBIT 6

- Клеммы: 2,4–2,8 Nm (M5)
- Заземление: 4,5–5,1 Nm (M8)

ORBIT 8

- Клеммы L1, L2, L3: 4,5–5,1 Nm (M6)
- Заземление: 4,5–5,1 Nm (M8)

## 5.2 Основные подключения

При определении параметров контакторов, кабелей и предохранителей:

- Необходимо исходить из величины максимального рабочего тока или максимальной потребляемой мощности эл. мотора.
- Выбирать контакторы категории применения АС3.

Сравните характеристики напряжения и частоты на заводской табличке с характеристиками питающей сети. Мотор может быть подключен, только если эти значения совпадают. Подключите клеммы в соответствии с принципиальной электрической схемой.

### ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения компрессора!  
Запускайте компрессор только в предусмотренном направлении вращения.

## 5.3 Испытание высоким напряжением

Компрессор уже был испытан высоким напряжением на заводе, согласно EN 60034-1 или UL984 (и UL60335-2-34. Четвертое издание) для UL моделей.

### ВНИМАНИЕ

Имеется опасность повреждения изоляции и выхода из строя мотора!  
Не повторяйте испытание высоким напряжением таким же образом!

При этом существует возможность проведения испытаний более низким напряжением (напр., 1000 V). Перед испытанием отсоедините все электронные компоненты (устройства защиты мотора и т. д.) от системы. Среди прочего данное ограничение аргументируется влиянием масла и хладагента на диэлектрическую прочность.

### ВНИМАНИЕ

Опасность внутреннего искрения и повреждения мотора!  
Не проводите испытания высоким напряжением или проверку изоляции, пока корпус компрессора находится под вакуумом!

## 5.3.1 Работа с преобразователем частоты и устройством плавного пуска

Одиночные компрессоры ORBIT могут работать в диапазоне от 35 до 75 Гц. Тем не менее, особое внимание должно быть уделено запуску, времени разгона и частоте.

При использовании устройства плавного пуска или преобразователя частоты, пожалуйста, свяжитесь с BITZER

## 5.4 Мотор с постоянными магнитами (LSPM)

Компрессоры, обозначенные буквой «U» в обозначении модели (например, GSU80295VAB), оснащены мотором с постоянными магнитами (LSPM). Встроенные постоянные магниты генерируют слабое магнитное поле, которое, в свою очередь экранируется корпусом компрессора.



Рис. 8: Предупреждающие и запрещающие знаки на компрессоре с мотором с постоянными магнитами

### Знаки безопасности, прилагаемые к компрессору



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сильное магнитное поле!

Держите магнитные и намагничивающиеся предметы подальше от компрессора!



Лица с кардиостимуляторами, имплантированными дефибрилляторами сердца или металлическими имплантатами: расстояние должно быть 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 данной инструкции по эксплуатации, производятся только после консультации с BITZER.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Индукция, электрическое напряжение!

Ни в коем случае не включайте в работу 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 смотрового стекла. Для выполнения этих работ не требуется специальный инструмент.

## 5.5 Защитные устройства

### 5.5.1 SE-B2 или SE-B3

Компрессоры стандартно оснащены защитным устройством SE-B2 или SE-B3 (с контролем температуры). В качестве опции, можно использовать SE-E1 или SE-G1 с дополнительными функциями.

Дополнительные функции мониторинга SE-E1 и SE-G1:

- Контроль направления вращения
- Контроль обрыва фазы

В SE-G1, варианте SE-E1, функции обрыва фазы и контроля направления вращения модифицированы для эксплуатации, как с прямым, так и с плавным пуском.

Подключение защитных устройств должно осуществляться в соответствии с эл. схемой в клеммной коробке.



#### ВНИМАНИЕ

Возможен выход из строя мотора и защитного устройства мотора из-за неверного подключения и / или аварийной работы! Не допускается подача управляющего или питающего напряжения на клеммы B1-B2 защитного устройства мотора и соответствующих клемм компрессора, а также на оранжевые провода защитного устройства.

### 5.5.2 Датчик температуры газа на нагнетании (опция)

При работе вблизи границ области применения необходимо использовать датчик температуры нагнетаемого газа!

- ORBIT 6: Установите датчик температуры нагнетаемого газа на линии нагнетания газа, используя зажим и изоляцию, предусмотренные для этой цели. Расстояние от нагнетательного патрубка: 127 мм (5 дюймов).
- ORBIT 8: Снимите клапан Шредера с HP присоединения и установите сенсорный элемент. Для компрессоров ORBIT 8 без HP присоединения датчик температуры нагнетаемого газа должен быть установлен на линии нагнетания с помощью накладного корпуса, поставляемого в комплекте аксессуаров BITZER.

### 5.5.3 Прессостаты (HP + LP)

Прессостаты необходимы для ограничения области применения компрессора, для исключения недопустимых рабочих условий. Позиции присоединений



см. на схеме присоединений. Значения давления срабатывания и сброса блокировки должны быть проверены до ввода системы в эксплуатацию.

#### Заданные значения

##### ORBIT 6

- Прессостат низкого давления: min. 2.4 bar
- Прессостат высокого давления: max. 44 bar

##### ORBIT 8

- Прессостат низкого давления: min. 2.4 bar
- Прессостат высокого давления: max. 42 bar

В особых случаях, например, в тепловых насосах, может случиться так, что давление всасывания будет падать ниже 2,4 bar (g) в течение коротких периодов времени. Для того чтобы избежать ненужных срабатываний реле низкого давления, может быть использована вторая уставка по низкому давлению

Такое уменьшение уставки по низкому давлению не должно быть ниже 1,0 bar (g).

Кроме того, работа в этой области ограничивается максимум 60 сек. при первом запуске компрессора.

Указанные значения являются значениями относительного давления.

#### 5.5.4 Подогреватель масла

Подогреватель масла обеспечивает смазочную способность масла даже во время длительных периодов простоя. Он препятствует значительному растворению хладагента в масле и тем самым снижению вязкости масла.

Подогреватель картера должен включаться при выключении компрессора, работающего в следующих условиях:

- компрессор установлен вне помещения
- длительные периоды простоя
- большая заправка хладагентом
- существует опасность конденсации хладагента в компрессоре

Для некоторых систем и применений с низкой заправкой хладагента подогреватели масла могут не потребоваться. Свяжитесь с BITZER для получения инструкций по применению.

Для всех моделей компрессоров ORBIT подогреватель масла должен быть установлен под смотровым стеклом (см. рис. 9, стр. 54 и см. рис. 10, стр. 54). Убедитесь, что подогреватель плотно прилегает к корпусу с обеих сторон вертикального сварного шва. Аккуратно затяните винт и убедитесь, что подогреватель равномерно обжат по всей длине

вокруг корпуса и обеспечен надежный контакт контактных точек.

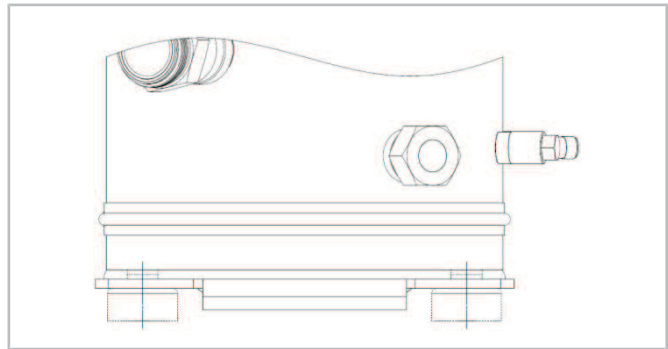


Рис. 9: Подогреватель масла ORBIT 6

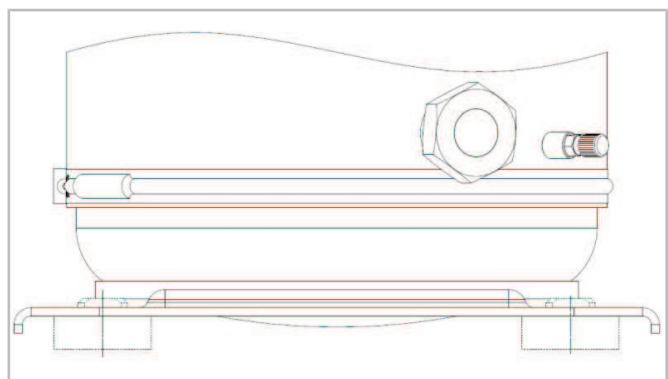


Рис. 10: Подогреватель масла ORBIT 8

## 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 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 - держите запорные клапаны закрытыми.

## 6.1 Испытание на прочность

Испытайте смонтированный холодильный контур согласно указанию, EN 378-2 (или другому действующему стандарту безопасности). Компрессор уже был испытан на прочность давлением на заводе-изготовителе. Поэтому достаточно провести испытание на плотность, смотрите главу Испытание на плотность, стр. 55. Однако, если вся система испытывается давлением на прочность:



### ОПАСНОСТЬ

Опасность разрушения из-за высокого давления!  
Пробное давление не должно превышать максимально допустимых значений!  
Пробное давление: 1,1\* макс. допустимое рабочее давление (смотрите 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 EN 378-2 (или другим действующим стандартом безопасности). Для этого предпочтительно использовать сухой азот.

Соблюдайте значения пробных давлений и указания по технике безопасности, смотрите главу Испытание давлением на прочность, стр. 55.

## 6.3 Вакуумирование

- ▶ Откройте запорные клапаны 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 процедуру несколько раз.



### ВНИМАНИЕ

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



### ОПАСНОСТЬ

Опасность разрушения из-за высокого давления!  
Пробное давление не должно превышать максимально допустимых значений!  
Пробное давление: 1,1\* макс. допустимое рабочее давление (смотрите заводскую табличку). При этом разделяйте сторону высокого и низкого давления!

## 6.4 Заправка хладагентом

Используйте только разрешенные хладагенты, см. Области применения, стр. 43.

- Перед заправкой хладагентом:
  - Не включайте компрессор!
  - Проверьте уровень масла в компрессоре.
- Заправляйте жидкий хладагент непосредственно в конденсатор или ресивер, для систем с затопленным испарителем также в испаритель.
- Перед запуском, система должна быть предзаправлена для обеспечения работы в пределах области применения.
- Во время заправки хладагентом, допускается временная работа ниже 2,4 bar (относительное давление). Держите соответственно низкую температуру конденсации. При этом задержка времени для реле низкого давления может быть активирована только один раз.
- 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.
- Для каждой системы необходимо провести контролируемые испытания, чтобы определить оптимальную заправку хладагентом, достичь наилучших возможных условий эксплуатации и предотвратить обратный поток жидкого хладагента в компрессор.
- Смеси из заправочного цилиндра должны быть взяты в виде свободной от пузырьков жидкости.



### ВНИМАНИЕ

Опасность влажного хода при заправке жидким хладагентом!

Заправку производите малыми дозами!

Температура газа на нагнетании должна быть значительно выше температуры конденсации минимум на 30 К.



### ВНИМАНИЕ

Недостаток хладагента является причиной низкого давления всасывания и перегрева! Соблюдайте области применения.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность разрушения компрессора при использовании поддельных хладагентов!

Возможны тяжёлые повреждения!

Заказывайте хладагенты только у известных производителей и проверенных дистрибьюторов!



### ОПАСНОСТЬ

Опасность разрушения компонентов и трубопроводов из-за избыточного гидравлического давления при заправке жидким хладагентом.

Возможны серьёзные травмы.

Избыточная заправка хладагентом абсолютно недопустима!

## 6.5 Проверки перед пуском

- Уровень масла (в пределах отметок на смотровом стекле).
- Температура масла в маслоотделителе (должна превышать температуру окружающей среды как минимум на 10 К).
- Настройка и функционирование устройств защиты и безопасности.
- Настройки реле временных задержек.
- Значения давлений срабатывания пресостатов высокого и низкого давлений.
- Проверьте кабельные наконечники на зажатие и правильное положение.
- Проверьте, открыты ли запорные клапаны?

Производительность спиральных компрессоров увеличивается в течение периода приработки. Это необходимо учитывать при тестировании производительности компрессоров ORBIT. См. BITZER SOFTWARE.



### ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения мотора и компрессора!

В случае нехватки хладагента или сбоя в подаче хладагента, спиральные компрессоры могут создавать вакуум на стороне всасывания.

Перед вводом в эксплуатацию необходимо правильно настроить реле низкого давления и убедиться в его правильном функционировании.

### При замене компрессора

В контуре уже имеется масло. По этой причине может потребоваться слив части масла.



### ВНИМАНИЕ

При большом количестве масла в контуре при запуске компрессора существует опасность гидравлического удара!

Уровень масла поддерживайте в пределах отметок на смотровом стекле!

### 6.5.1 OEM- проверочные стенды

Должны быть проверены рабочие параметры заводских испытательных стендов, чтобы гарантировать, что компрессоры будут работать в нормальных пределах при первоначальном запуске. Избегайте слишком высоких или слишком низких температур на входе в испарители (то есть температуры воздуха / воды на входе).

## 6.6 Запуск компрессора

### 6.6.1 Проверка направления вращения



### ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения компрессора!

Спиральные компрессоры необходимо запустить только в предусмотренном направлении вращения.

Проверка направления вращения без запорного клапана на всасывании:

- Отключите электромагнитный клапан (испаритель)
- Запустите компрессор только на несколько секунд
- Правильное направление вращения: Давление всасывания падает.
- Неправильное направление вращения: Давление остается постоянным. Если установлено защит-

ное устройство SE-E1 или SE-G1, то компрессор отключится. Поменяйте две фазы в контактах общей питающей линии.

### 6.6.2. Смазка/ Мониторинг уровня масла

- Выключите компрессор и проверьте уровень масла после непродолжительной стабильной работы.
- Уровень масла должен находиться в пределах отметок на смотровом стекле (Периодически проверяйте уровень масла в течение первых часов работы)

#### **ВНИМАНИЕ**

Опасность повреждения компрессора из-за гидравлического удара!  
Прежде чем осуществлять дозаправку большого количества масла: проверьте систему на возврат масла!

При запуске новой системы может потребоваться, долив дополнительного масла, для компенсации уже циркулирующего масла (например, в ресивере или в масляных ловушках). Контроль уровня масла особенно важен для тепловых насосов и компрессоров с преобразователями частоты, где низкий массовый расход хладагента может повлиять на возврат масла в компрессор.

### 6.6.3 Вибрации

Вся система, особенно трубопроводы и капиллярные трубки должны быть проверены на отсутствие повышенного уровня вибрации. Трубопроводы должны обеспечивать достаточную гибкость, чтобы обеспечить нормальный запуск и остановку компрессора, не оказывая чрезмерного напряжения на присоединения трубопроводов. В случае необходимости, принять соответствующие меры.

#### **ВНИМАНИЕ**

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

### 6.6.4 Частота включений

Не допускается запуск компрессора чаще 8 раз в час. При этом, должно гарантироваться следующее минимальное время работы:

Тип	Мин. время работы
ORBIT 6	2 минуты
ORBIT 8	3 минуты

#### **ВНИМАНИЕ**

Опасность выхода из строя мотора!  
Необходимо обеспечить выполнение установленных требований с помощью логики управления!

### 6.6.5 Проверка рабочих параметров

- Температура испарения
- Температура газа на всасывании
- Температура конденсации
- Температура газа на нагнетании
- Температура масла
- Частота включений
- Значения тока
- Напряжение
- Уровень масла

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:

- Работа расширительного клапана- соблюдайте указания производителя!
  - Правильная установка и крепление термобаллона на всасывающей линии.
  - При использовании регенеративного теплообменника: Располагайте датчик как обычно за испарителем – ни в коем случае не за теплообменником.
  - Если возможно, теплоизолируйте датчик, чтобы он измерял температуру линии всасывания, а не температуру окружающей среды.
  - Достаточно высокий перегрев. Слишком высокий перегрев всасываемого газа приводит к высокой температуре нагнетаемого газа, снижению холодопроизводительности и к плохому возврату масла. Слишком низкий перегрев всасываемого газа может привести к гидравлическим ударам и вымыванию масла из подшипников компрессора.

- При использовании электронных расширительных устройств рекомендуется использовать функцию MOP (максимальное рабочее давление) для того, чтобы избежать перегрузки компрессора.
- Стабильный рабочий режим при всех рабочих состояниях (также при неполной нагрузке, в летнем и зимнем режиме, минимальной скорости при работе с ПЧ).
- Свободная от пузырьков жидкость на входе расширенного клапана.
- Избегайте миграции хладагента со стороны высокого давления на сторону низкого давления и в компрессор при длительных периодах простоя!
  - Установите электромагнитный клапан на жидкостной линии.
  - Автоматическая система откачки перед любым циклом отключения (особенно, если испаритель может стать теплее, чем линия всасывания или компрессор) до уровня давления в пределах области применения.
  - Установите на всасывании отделитель жидкости достаточного размера, чтобы предотвратить гидравлический удар при затоплении жидким хладагентом при запуске компрессора.
  - Соблюдайте ограничения по низкому давлению.
  - Автоматическое переключение последовательности в системах с несколькими контурами хладагента
  - Обычно рекомендуется использовать подогреватель масла, но при этом его обязательно следует использовать в следующих случаях и при следующих условиях: Реверсивные системы (например, оттайка горячим газом), наружная установка и в случаях, когда компрессор может стать холоднее чем другие компоненты системы. Сплит-системы с развитой системой трубопроводов.
  - Включите подогреватель масла как минимум за 12 часов до пуска компрессора. Это предотвращает растворение хладагента в масле и снижает нагрузку на подшипники при первом запуске компрессора. Подогреватель масла должен быть включен в периоды стоянки.
- Для реверсивных систем
  - Остановка компрессора
  - Ожидание 30 секунд
  - Затем запуск компрессора

## 7 Эксплуатация

### 7.1 Регулярные проверки

Регулярно проводите проверки системы в соответствии с национальными предписаниями.

- Чистота и следы коррозии на корпусе компрессора.
- Рабочие параметры, смотрите главу Проверка рабочих параметров, стр. 57.
- Смазка, смотрите главу Смазка/ Мониторинг уровня масла, стр. 57.
- Защитные устройства и все компоненты, предназначенные для контроля работы компрессора, см. главу Защитные устройства, стр. 53 и главу Запуск компрессора, стр. 56.
- Моменты затяжки резьбовых соединений и эл. подключений
- Проверка заправки хладагентом.
- Проверка на плотность.
- Ведите протокол данных.

## 8 Обслуживание

### 8.1 Замена масла

Масла, используемые компанией BITZER (см. главу Области применения, стр. 43) характеризуются особенно высокой степенью стабильности. Если установлены фильтры очистители на стороне всасывания, замена масла обычно не требуется.

Если имело место повреждение компрессора или мотора, необходимо произвести проверку на кислотность. При необходимости следует произвести очистку: Установите антикислотный фильтр на линию всасывания и замените масло. После нескольких часов эксплуатации может потребоваться замена фильтра, масла и повторная очистка системы.

Компрессоры серии ORBIT могут использоваться в качестве сменных компрессоров в системах, которые ранее работали с компрессорами с заправкой POE масла. При условии, что были корректно подобраны компрессоры с соответствующими присоединительными размерами, в системе допускается до 10% остаточного содержания масла.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компрессор находится под давлением!  
Возможны тяжелые травмы.  
Сбросьте давление в компрессоре!  
Наденьте защитные очки!



### ВНИМАНИЕ

Повреждение компрессора, вызванное ухудшением качества масла BVC.  
Влага химически связывается с этими маслами. Полностью удалить ее вакуумированием невозможно, только лишь в небольшом количестве.  
Обращайтесь очень осторожно:  
Исключите возможность проникновения воздуха в установку и в банку с маслом. Используйте только оригинальные закрытые банки с маслом!

Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом.

## 9 Вывод из эксплуатации

### 9.1 Простой

Оставляйте включенным подогреватель картера (если установлен) до демонтажа компрессора. Это предотвращает повышенное растворение хладагента в масле.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность испарения хладагента из масла. Имеется повышенный риск в результате 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. Извлеките компрессор из установки, используя подъемное оборудование.

### 9.3 Утилизация компрессора

Слейте масло из компрессора. Утилизируйте отработанное масло надлежащим образом!

Утилизируйте компрессор надлежащим образом в соответствии с местными правилами.

**80471101 // 09.2019**

Subject to change  
Änderungen vorbehalten  
Изменения возможны

**BITZER Kühlmaschinenbau GmbH**  
Peter-Schaufler-Platz 1 // 71065 Sindelfingen // Germany  
Tel. +49 7031 932-0 // Fax +49 7031 932-147  
[bitzer@bitzer.de](mailto:bitzer@bitzer.de) // [www.bitzer.de](http://www.bitzer.de)