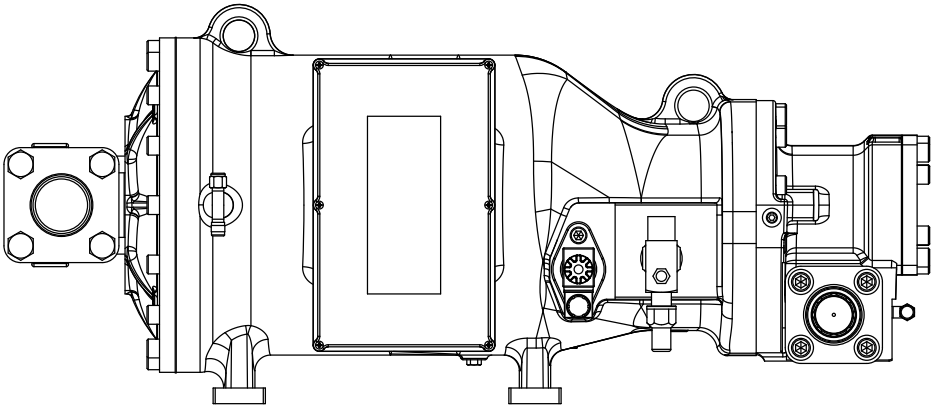
# SEMI-HERMETIC SCREW COMPRESSORS

Installation and start-up instructions

# ПОЛУГЕРМЕТИЧНЫЕ ВИНТОВЫЕ КОМПРЕССОРЫ

Инструкции по монтажу и вводу в эксплуатацию



FTEC_24_21_00_IE
Январь, 2021

Frascold®
Blue is better

# 1. УКАЗАТЕЛЬ


1. ИНФОРМАЦИЯ
2. СОСТОЯНИЕ ПОСТАВКИ
3. РАСПАКОВКА И ОБРАЩЕНИЕ
4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
5. ДИАПАЗОНЫ ПРИМЕНЕНИЯ/МАСЛА
6. МОНТАЖ
7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ
8. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
9. ЭКСПЛУАТАЦИЯ / ОБСЛУЖИВАНИЕ
10. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ


# 1. INDEX


1. INFORMATION
2. SUPPLY CONDITIONS
3. UNPACKING AND HANDLING
4. SAFETY
5. APPLICATION RANGES / LUBRICANTS
6. INSTALLATION
7. ELECTRICAL CONNECTIONS
8. COMMISSIONING
9. OPERATION / MAINTENANCE
10. DE-COMMISSIONING

## ИНФОРМАЦИЯ

Перед сборкой и эксплуатацией компрессора внимательно прочитайте данную инструкцию. Это позволит избежать ненадлежащей эксплуатации и некорректной сборки компрессора, которые могут привести к серьезным или даже смертельным травмам, а также предотвратить повреждения. Соблюдайте правила техники безопасности, описанные в данной инструкции. Инструкции должны всегда прилагаться к компрессору на пути от производителя до конечного пользователя.

## INFORMATION

Before assembling and using the compressor please read carefully these instructions. This will avoid improper use and incorrect assembly of the compressor that can result in serious or fatal injury and prevent damage. Observe the safety guidelines contained in these instructions. These instructions must always accompany the compressor from the manufacturer to the end user.

## Обозначение требований безопасности



ОПАСНО!
Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не устранить, может привести к немедленному летальному исходу или серьезной травме.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не устранить, может привести к смертельной или серьезной травме.



ОСТОРОЖНО!
Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не устранить, может привести к легким травмам.



ВНИМАНИЕ!
Инструкции по предотвращению возможного повреждения оборудования.



ИНФОРМАЦИЯ
Инструкции и советы для облегчения работы.



ОПАСНО!
Высокое напряжение, риск поражения электрическим током.

## Identification of safety instructions



DANGER!
Indicates a dangerous situation which, if not avoided, may cause immediate fatal or serious injury.



WARNING!
Indicates a dangerous situation which, if not avoided, may cause fatal or serious injury.



CAUTION!
Indicates a dangerous situation which, if not avoided, may cause minor injuries to persons.



ATTENTION!
Instructions on preventing possible damage to the equipment.



INFORMATION
Instructions and suggestions to facilitate operations.



DANGER!
Voltage hazard, risk of electric shock.

## 1. ИНФОРМАЦИЯ

## 1. INFORMATION

**Модельный ряд**

**Models Range**

| High and medium temperature<br>Высокая и средняя температура | Low temperature<br>Низкая температура | R134a application<br>Применение R134a |
|---|---|---|
| FVR-H-40-120 | FVR-L-30-120 | FVR-H-30-120 |
| FVR-H-50-140 | FVR-L-40-140 | FVR-H-40-140 |
| FVR-H-60-160 | FVR-L-50-160 | FVR-H-50-160 |
| FVR-H-70-200 | FVR-L-60-200 | FVR-H-60-200 |
| FVR-H-80-230 | FVR-L-70-230 | FVR-H-70-230 |
| FVR-H-90-270 | FVR-L-80-270 | FVR-H-80-270 |
| FVR-H-100-300 | FVR-L-90-300 | FVR-H-90-300 |
| FVR-H-115-350 | FVR-L-100-350 | FVR-H-100-350 |
| FVR-H-125-380 | FVR-L-110-380 | FVR-H-110-380 |
| FVR-H-125-370 | - | FVR-H-110-370 |
| FVR-H-140-430 | FVR-L-125-430 | FVR-H-115-430 |
| FVR-H-160-460 | - | FVR-H-125-460 |
| FVR-H-180-540 | FVR-L-160-540 | FVR-H-140-540 |

## Compressor - Компрессор

| FVR | L | 50 | 160 |
|---|---|---|---|

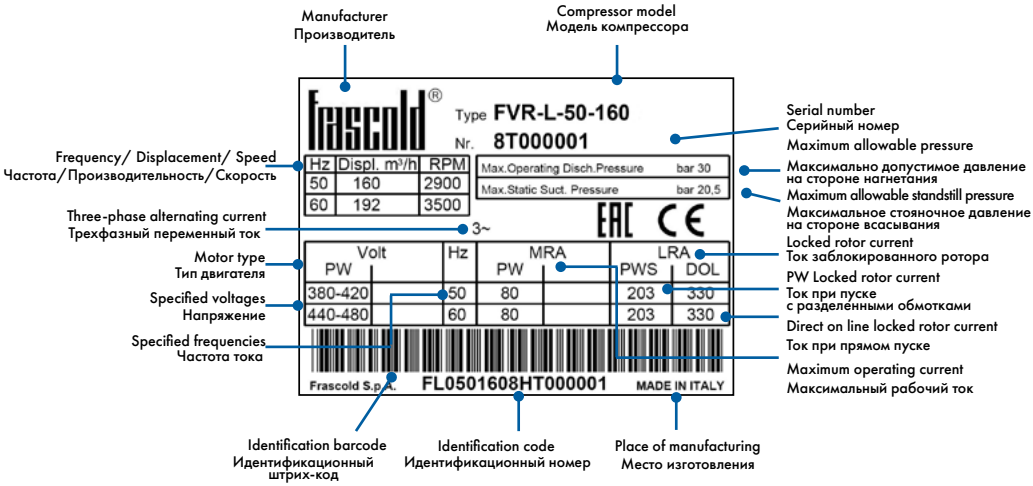
| Series - Серия | |
|---|---|
| FVR | Semi-hermetic screw compressor<br>Полугерметичный винтовой компрессор |

| Application - Применение | |
|---|---|
| H | High/medium evaporating temperature<br>Высокая/средняя температура кипения |
| L | Low evaporating temperature<br>Низкая температура кипения |

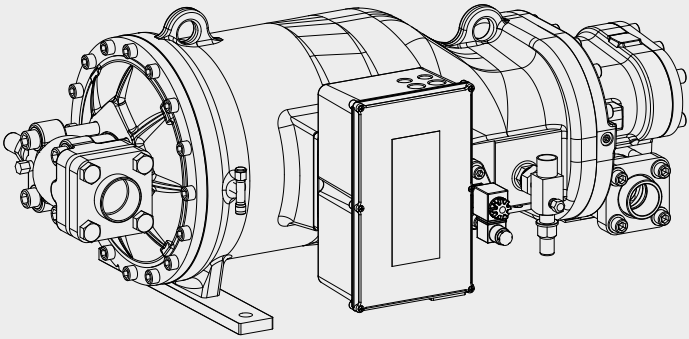
| Motor Size - Размер двигателя |
|---|
| Nominal power (HP)<br>Номинальная мощность (л.с.) |

| Displacement - Объемная производительность |
|---|
| 120÷540 [куб.м/час] при 50 Гц |

## Маркировка (шильда) Name plate




## Серия FVR



## 2. СОСТОЯНИЕ ПОСТАВКИ

**При получении компрессора осмотрите упаковку на наличие видимых повреждений. В случае какого-либо повреждения немедленно свяжитесь с вашим экспедитором и отправьте заказное письмо в транспортную компанию с описанием ущерба. Проверьте содержимое упаковки, сверяя его с упаковочным листом и/или вашим заказом. Немедленно свяжитесь с компанией Frascold или местным дистрибьютором/агентом в случае отсутствия какой-либо позиции.**

### 2.1 Оборудование, поставляемое отдельно

В стандартную поставку входит комплект масляного контура, поставляемый в отдельной картонной коробке. Эти детали необходимы для корректной работы компрессора и должны быть установлены монтажником (см. 6.5 Циркуляция масла).
Свяжитесь с поставщиком, если указанный дополнительный материал отсутствует.

• FVR-H/L-120-140-160 - FVR-H/L-200-230-270 - FVR-H/L-300-350-380

| № | шт. | КОМПОНЕНТЫ КОМПЛЕКТА МАСЛЯНОГО КОНТУРА |
|---|---|---|
| 1 | 1 | Масляный фильтр в сборе |
| | 2 | Фитинг резьбовой ODS 22 мм (7/8") |
| | 2 | Тефлоновое кольцо |
| | 2 | Уплотнительное кольцо |
| | 2 | Полумуфта Rotalock ODS 22 мм (7/8") |
| 2 | 1 | Реле потока |
| | 2 | Полумуфта Rotalock ODS 22 мм (7/8") |
| | 2 | Тефлоновое кольцо |
| 3 | 1 | Соленоидный клапан ODS 22 мм (7/8") |
| | 1 | Катушка 230 В 50-60 Гц |
| | 1 | Разъем катушки |
| 4 | 1 | Смотровое стекло для масла ODS 22 мм (7/8") |

• FVR-H/L-370-430-460-540

| № | шт. | КОМПОНЕНТЫ КОМПЛЕКТА МАСЛЯНОГО КОНТУРА |
|---|---|---|
| 3 | 1 | Соленоидный клапан ODS 22 мм (7/8") |
| | 1 | Катушка 230 В 50-60 Гц |
| | 1 | Разъем катушки |
| 4 | 1 | Смотровое стекло ODS 22 мм (7/8") |

## 2. SUPPLY CONDITIONS

**When the compressor is received, inspect the packing for any visible damage and make sure it is in good condition. In case any item is damaged, contact your forwarder immediately and send a registered letter to the shipping company, claiming the suffered damage, copy to Frascold for knowledge. Check the contents of the packing, verifying the correspondence with the packing list and/or your order. Contact Frascold or local distributor/agent immediately if any item is missing.**

### 2.1 Equipment provided separately

The standard supply includes the Oil circuit kit delivered in a separate carton box. These parts are necessary for the correct operation of the compressor and the installer must take care of the installation (see 6.5 Oil management).

Contact the supplier if this additional material is missing.

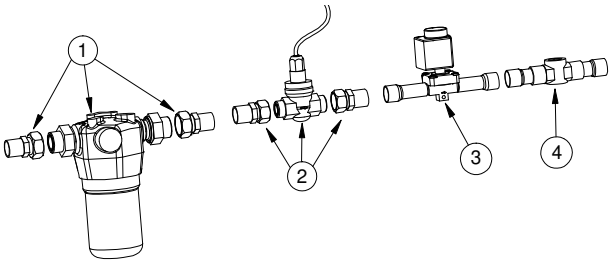
• FVR-H/L-120-140-160 - FVR-H/L-200-230-270 - FVR-H/L-300-350-380

| № | шт.. | OIL CIRCUIT KIT COMPONENTS |
|---|---|---|
| 1 | 1 | Oil Filter assembly |
| | 2 | Nut Fitting ODS 22 mm (7/8'') |
| | 2 | Teflon ring |
| | 2 | O-ring |
| | 2 | Rotalock half union joint ODS 22 mm (7/8'') |
| 2 | 1 | Flow switch |
| | 2 | Rotalock half union joint ODS 22 mm (7/8'') |
| | 2 | Teflon ring |
| 3 | 1 | Solenoid valve ODS 22 mm (7/8'') |
| | 1 | Coil 230V AC 50-60Hz |
| | 1 | Coil Connector |
| 4 | 1 | Oil sight glass ODS 22 mm (7/8'') |

• FVR-H/L-370-430-460-540

| № | шт. | OIL CIRCUIT KIT COMPONENTS |
|---|---|---|
| 3 | 1 | Solenoid valve ODS 22 mm (7/8'') |
| | 1 | Coil 230V AC 50-60Hz |
| | 1 | Coil Connector |
| 4 | 1 | Oil sight glass ODS 22 mm (7/8'') |

| | |
|---|---|
| 1 | Oil filter assembly<br>Масляный фильтр в сборе |
| 2 | Oil flow switch assembly<br>Реле протока масла в сборе |
| 3 | Solenoid valve<br>Соленоидный клапан |
| 4 | Oil sight glass<br>Смотровое стекло для масла |




## 3. РАСПАКОВКА / ОБРАЩЕНИЕ

Осмотрите упаковку и убедитесь в отсутствии видимых повреждений. Проверьте содержимое упаковки, сверяя его с упаковочным листом.

Убедитесь, что компрессор находится под избыточным давлением азота.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
**Компрессоры поставляются с заправкой азотом под избыточным давлением 0,5-1 бар, чтобы избежать попадания влаги. Ненадлежащее обращение может привести к травмам глаз и кожи. Рекомендуется носить защитные очки. Не открывайте соединительные элементы до полного сброса давления.**

ОПАСНО!
**Используйте подходящее подъемное оборудование в соответствии с весом компрессора. Компрессоры являются тяжелыми устройствами, которые в случае случайного падения могут привести к травмам или смерти.**

ВНИМАНИЕ!
**Для перемещения используйте точки подъема (рис. 1a, 1b). Избегайте любых ударов по компрессору, соленоидам, электрическим компонентам и трубопроводам. Опасность повреждения компрессора!**

## 3. UNPACKING / HANDLING

Inspect the packing and check for any visible damage. Check the contents of the packing, verifying the correspondence with the packing list.

Please make sure the compressor still contains pressurized nitrogen.

WARNING!
**The compressors are delivered with a holding charge of nitrogen of 0.5-1 bar above atmospheric pressure, to avoid moisture contamination. Incorrect handling may cause injury to eyes and skin wear safety goggles. Do not open the connections, before the pressure has been totally released.**

DANGER!
**Use proper lifting equipment, according to the compressor weight.Compressors are heavy machines which may cause injury or death in the event of an accidental drop.**

ATTENTION!
**Use the lifting points (fig.1a, 1b) for handling. Avoid any impact with the compressor, solenoid valves and electrical components and pipe work in general.**
**Danger of compressor damage!**

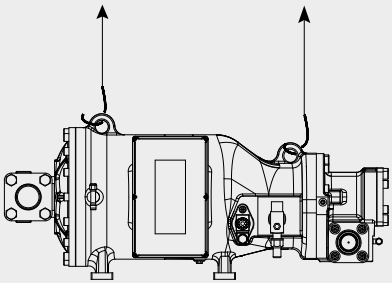


**Рис. 1a**

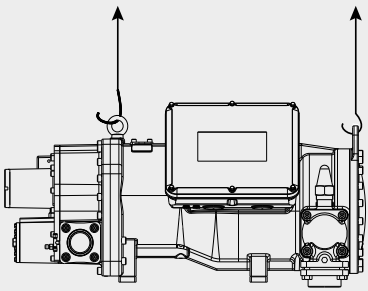


**Fig. 1b**

| Model / Модель | | | Weight / Вес (+/-10 [кг]) |
|---|---|---|---|
| FVR-H-40-120 | FVR-L-30-120 | FVR-H-30-120 | 210 |
| FVR-H-50-140 | FVR-L-40-140 | FVR-H-40-140 | 215 |
| FVR-H-60-160 | FVR-L-50-160 | FVR-H-50-160 | 220 |
| FVR-H-70-200 | FVR-L-60-200 | FVR-H-60-200 | 324 |
| FVR-H-80-230 | FVR-L-70-230 | FVR-H-70-230 | 339 |
| FVR-H-90-270 | FVR-L-80-270 | FVR-H-80-270 | 352 |
| FVR-H-100-300 | FVR-L-90-300 | FVR-H-90-300 | 430 |
| FVR-H-115-350 | FVR-L-100-350 | FVR-H-100-350 | 432 |
| FVR-H-125-380 | FVR-L-110-380 | FVR-H-110-380 | 435 |
| FVR-H-125-370 | - | FVR-H-110-370 | 622 |
| FVR-H-140-430 | FVR-L-125-430 | FVR-H-115-430 | 627 |
| FVR-H-160-460 | - | FVR-H-125-460 | 631 |
| FVR-H-180-540 | FVR-L-160-540 | FVR-H-140-540 | 642 |

## 4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

**Винтовые компрессоры Frascold** предназначены для установки в холодильных системах.
Машины или части машин должны соответствовать местным нормам безопасности и стандартам места установки (на территории ЕС в соответствии с Директивами ЕС 2006/42/ЕС по машинам и механизмам, 2014/68/ ЕС по оборудованию, работающему под давлением, 2006/95/ЕС по низковольтному оборудованию).
Компрессоры могут быть введены в эксплуатацию только в случае установки в соответствии с указанными инструкциями по монтажу.

Ввод в эксплуатацию возможен только в том случае, если вся система, в которой установлен компрессор, проверена и одобрена в соответствии с законодательными нормами.

В Декларации производителя указаны применимые стандарты. Декларация производителя о соответствии компонентов согласно 2006/42/ЕС доступна на сайте **www.frascold.it** (документация, декларация производителя).

**ВНИМАНИЕ!**
**Возможны ожоги или обморожения.**
**В зависимости от условий эксплуатации температура поверхностей компрессора может составлять выше 60°C и ниже 0°C.**

## 4. SAFETY

**Frascold screw compressors** are intended for installation in refrigeration systems.
The machines or partly completed machines shall comply with the local safety regulation and standards of the place of installation (within the EU according to the EU Directives 2006/42/EC Machinery Directive, 2014/68/ EU Pressure Equipment, 2014/35/EU Low Voltage Directive).

They may be put into operation only if the compressor has been installed in accordance with these installation instructions.

The commissioning is only possible if the entire system into which are integrated has been inspected and approved in accordance to the provision of legal regulations.

The Manufacturer Declaration, describes the standards to be applied. The Manufacturer Declaration of incorporation, according to the 2006/42/ EC, is available at: **www.frascold.it**, documentation, manufacturer's declaration.

**CAUTION!**
**Burns or frostbites are possible.**
**According to operating conditions, compressor's surfaces may reach a temperature above 60°C and below 0°C.**

ВНИМАНИЕ!
**Опасность серьезного повреждения компрессора. Проверьте направление вращения, винтовой компрессор может работать только в заданном направлении.**

ATTENTION!
**Danger of major damage to the compressor. Check the specified rotating direction, a screw compressor can only operate in the prescribed direction.**

**Прочие опасности**

Невозможно полностью избежать прочих опасностей при эксплуатации компрессора. Поэтому любые действия или техническое обслуживание должен выполнять только обученный персонал, прочитавший данную инструкцию. Персонал, работающий с компрессором, должен соблюдать все правила и нормы безопасности, применимые в каждом конкретном случае.

**Residual Hazard**

Certain residual hazards related to the compressor cannot be avoided. As a consequence, only trained personnel who has read these instructions shall perform any maneuvers or maintenance. The personnel working on the machine shall observe all the specific safety regulations and standards applicable in the specific case.

ОПАСНО!
КВАЛИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА
**Персонал, обслуживающий компрессор и холодильную систему, должен быть надлежащим образом обучен и иметь соответствующую квалификацию. Персонал должен уметь обслуживать машину и осознавать все потенциальные опасности.**

DANGER!
TECHNICAL PERSONNEL QUALIFICATION
**The personnel working on the compressor and the refrigeration system, must be properly trained and qualified. Personnel must be capable of assessing the maintenance to be carried out, recognizing any potential dangers.**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
**Эксплуатация при давлении кипения ниже атмосферного может привести к попаданию воздуха и влаги в холодильный контур. Опасность химических реакций и чрезмерного роста давления.**

WARNING!
**Usage at evaporating pressures lower than atmospheric may cause air and moisture entering the refrigerating circuit. Risk of chemical reactions and higher pressures than expected.**

## 5. ДИАПАЗОНЫ ПРИМЕНЕНИЯ / МАСЛА

**Разрешенные хладагенты:** HFC и HCFC, см. программу выбора оборудования FSS3; другие хладагенты по запросу.

**Допустимые давления:** Сторона нагнетания 30 бар
Сторона всасывания 20,5 бар
**Эксплуатационные ограничения:** см. программу FSS3
**Температуры окружающей среды:** -15°C... +55°C
**Температуры хранения:** -30°C...+60°C
**Напряжение сети (*):** +/- 5% при стабильной работе
+/- 10% во время переходных процессов
**Частота (*):** +/- 2%
(*) Относительно номинального значения

## 5. APPLICATION RANGES & LUBRICANTS

**Authorised refrigerants:** HFC and HCFC as indicated in FSS3 selection software; other refrigerants upon request

**Allowable pressures:** High Pressure side 30 bar
Low pressure side 20.5 bar
**Operating limits:** See FSS3 selection software
**Ambient temperatures:** -15°C ...+55°C
**Storage temperatures:** -30°C...+60°C
**Main Voltage (*):** +/- 5% in steady operation
**Main Voltage (*):** +/- 10% during transient
**Frequency (*):** +/- 2%
(*) With reference to the nominal rated value

Выбор масла зависит от свойств масла, условий эксплуатации, хладагентов, условий работы системы.
Можно использовать масла, не указанные ниже.
Для некоторых применений может потребоваться масло другой вязкости/типа: обратитесь в компанию Frascold.

The selection of the oil depends on the oil properties, operating conditions, the refrigerants, the operating conditions of the system. Oils other than those listed below may be used. Special applications may require different viscosity/oil type: please contact Frascold.

| Type of oil<br>Тип масла | Alternative oil<br>Альтернативное масло | Base<br>Основа | Viscosity at 40°C (cSt)<br>Вязкость при 40°C (сСт) | Refrigerant<br>Хладагент | Application<br>Применение |
|---|---|---|---|---|---|
| Frascold 170POE | Lubrizol CPI Emkarate RL170H или эквивалент | POE | 170 | R134a / R404A / R507A R407C / R407A / R448A R407F / R449A | LT / MT / HT |
| Frascold 150POE | CPI CP 4214-150 или эквивалент | POE | 150 | R22 | MT |
| Frascold 100AB | Mobil Zerice S100 или эквивалент | AB | 100 | R22 | LT / MT |

**POE:** Полиолэфир
**AB:** Алкилбензол
**LT:** Низкотемпературн.
**MT:** Среднетемпературн.
**HT:** Высокотемпературн.

**POE:** Polyolester
**AB:** Alkylbenzene
**LT:** Low temperature
**MT:** Medium temperature
**HT:** High temperature

## 6. МОНТАЖ

По вопросам обращения с оборудованием см. главу 2. Полугерметичные компрессоры должны быть установлены горизонтально. В случае применения на морском транспорте свяжитесь с компанией Frascold. Стандартные компрессоры не подходят для установки в химически агрессивной или коррозионной, а также взрывоопасной среде (по вопросам специальных применений обращайтесь в компанию Frascold).

Не устанавливать компрессоры в помещениях или зонах, в которых температура окружающей среды может превышать указанные пределы.

ИНФОРМАЦИЯ
**Необходимо обеспечить достаточную вентиляцию компрессора и свободное пространство для его обслуживания.**

### Транспортировка

Компрессор можно перевозить в закрепленном состоянии на поддоне или поднимать с использованием точек подъема, указанных на рис. 2a, 2b.

## 6. INSTALLATION

For handling, please refer to chapter 2. Semi-hermetic compressors must be installed horizontally. In case of marine applications, please contact Frascold. The standard compressors are not suitable for installation in chemically aggressive or corrosive atmosphere, or as well as explosive atmosphere (Please contact Frascold for special applications).

The compressors must never be installed in rooms or areas where the ambient temperature of the compressor can exceed the specified limits previously indicated.

INFORMATION
**Ensure adequate compressor ventilation. Provide adequate clearance for compressor maintenance.**

### Transport

The compressor can be transported fixed on its pallet or lifted by using the lifting points as indicated in fig.2a, 2b.

## Монтаж

Компрессоры всегда должны быть прочно закреплены на раме, способной выдержать статические и динамические нагрузки, создаваемые компрессором.

Для снижения передачи шума/вибрации на раму настоятельно рекомендуется использовать виброопоры. Установка виброопор показана на рис. 2; должна быть обеспечена только незначительная деформация резины.

## Mounting

Compressors must always be solidly fixed to a frame, suitable to withstand static and dynamic forces originated by the compressor.

The use of vibration dampers is strongly recommended in order to reduce noise/vibration transmission to the frame.
Mount the vibration absorbers following the sequence in fig 2; only a slight rubber deformation should be observed.

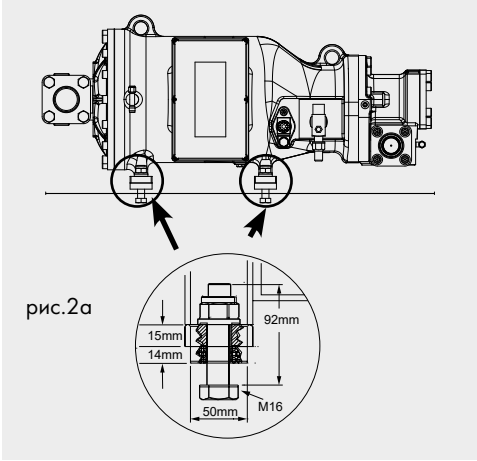


рис.2a

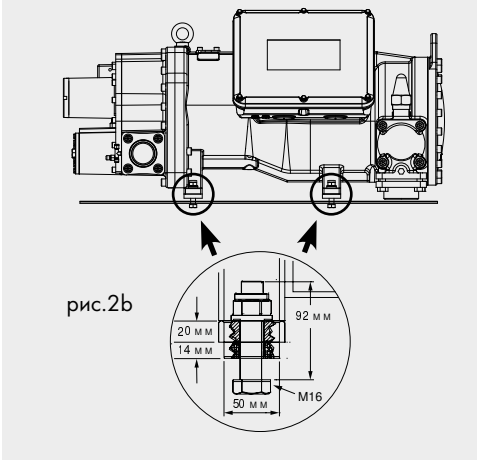


рис.2b

| Model<br>Модель | Figure<br>Рисунок | Fixing<br>Крепление | Tightening torque<br>Момент затяжки | Hardness<br>Твердость |
|---|---|---|---|---|
| FVR-H/L-120-140-160<br>FVR-H/L-200-230-270 | 2a | M16 | 30 Нм | 90 по Шору |
| FVR-H/L-300-350-380<br>FVR-H/L-370-430-460-540 | 2b | M16 | 30 Нм | 90 по Шору |

## 6.1 Трубопровод

Соединения рассчитаны на стандартные трубы в миллиметрах (в дюймах - по запросу). Используйте паяные соединения. В зависимости от размера клапана трубы могут быть вставлены во фланцы. Убедитесь, что труба установлена надежно.

**ВНИМАНИЕ!**
**Компрессоры поставляются с заправкой азотом под избыточным давлением 0,5 - 1 бар, чтобы избежать попадания влаги. Ненадлежащее обращение может привести к травмам глаз и кожи. Рекомендуется носить защитные очки. Не открывайте соединительные элементы до полного сброса давления.**

## 6.1 Piping

The pipe connections are designed for standard tubes in millimetres (in inches upon request). Use solder connections. According to the size of the valve, pipes can be inserted inside the bushes. Make sure that the piping is inserted flush against the bushing.

**WARNING!**
**The compressors are delivered with a holding charge of nitrogen of 0.5-1 bar above atmospheric pressure, to avoid moisture contamination. Incorrect handling may cause injury to eyes and skin. Wear safety goggles. Do not open the connections, before the pressure has been totally released.**

ВНИМАНИЕ!
Перегрев может привести к повреждению клапанов и прокладок компрессора. Всегда снимайте фланцевые соединения во время сварки и пайки. Используйте инертный газ для предотвращения окисления. Трубы и компоненты системы должны быть чистыми, сухими, без окалины и металлической стружки. Также следует избегать ржавчины и фосфатирующих слоев.

ATTENTION!
Overheating may damage the compressor valves and gaskets. Always remove the bushes for welding and brazing. Use inert gas to prevent oxidation. Pipes and system components must be clean, dry and free of scale and metal swarf. Also rust and phosphatization layers must be avoided.

ВНИМАНИЕ!
На линии всасывания рекомендуется установка молекулярного сита с ячейками 25 мкм или менее. Дополнительный фильтр необходим для длинных трубопроводов и в случае, когда невозможно гарантировать надлежащую чистоту.

ATTENTION!
It is advisable to install a molecular sieve filter with a 25 micron mesh or less on the suction line. The additional filter becomes necessary for long pipe layouts and when the correct cleanliness cannot be guaranteed.

ВНИМАНИЕ!
На жидкостной линии обязательна установка фильтра-осушителя большого размера.

ATTENTION!
A generously sized filter dryer is mandatory on the liquid line.

ИНФОРМАЦИЯ
Всасывающие и нагнетательные трубопроводы должны быть проложены таким образом, чтобы гарантировать плавную работу и виброустойчивость всей системы.

INFORMATION
Suction and discharge piping must be laid out in order to guarantee a smooth running and vibration behaviour of the entire system.

ВНИМАНИЕ!
Неправильная схема размещения трубопроводов может привести к образованию трещин и утечке хладагента.

ATTENTION!
Incorrect piping layout or its placement may generate cracks and lead to refrigerant losses.

## 6.2 Регулирование производительности / разгрузка пуска

## 6.2 Capacity control / Start unloading

Положение и алгоритм работы соленоидных клапанов указаны в таблицах / чертежах для различных моделей компрессоров.

The position and the logic of the solenoid valves are indicated in the tables / drawings according to the models.

ВНИМАНИЕ !
Опасность серьезного повреждения компрессора. Снимите уплотнительную пластину нагнетательного клапана (рис.3a,3b)

ATTENTION !
Risk of major damage to the compressor. Remove the discharge sealing plate ( fig.3a,3b)

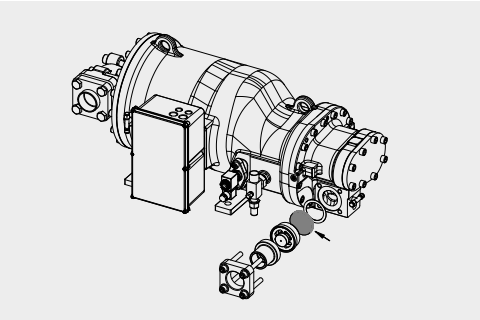


Рис. 3a

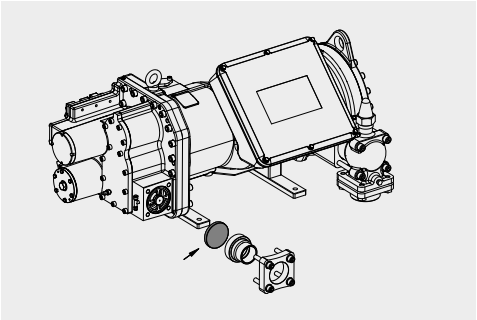


Рис. 3b

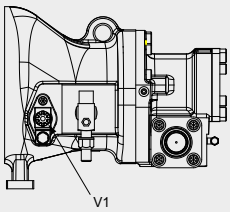
| Type / Тип | Capacity Control<br>Регулирование производительности (1) | | | Пуск / Стоп (2) |
|---|---|---|---|---|
| | Full load 100%<br>Полная нагрузка 100% | 1. Ступень (75%) | 2. Ступень (50%) | |
| FVR-H/L-120-140-160 | V1 = ● | V1 = ○ | - | - |
| FVR-H/L-200-230-270<br>FVR-H/L-300-350-380 | V1 = ●<br>V2 = ● | V1 = ●<br>V2 = ○ | V1 = ○<br>V2 = ○ | - |
| FVR-H/L-370-430-460-540 | V1 = ●<br>V2 = ○<br>V3 = ○ | V1 = ●<br>V2 = ○<br>V3 = ● | V1 = ●<br>V2 = ●<br>V3 = ○ | V1 = ○<br>V2 = ○<br>V3 = ○ |

(1) Эффективная производительность на стадиях зависит от условий эксплуатации.
(2) Пуск/Стоп можно использовать только во время пуска и остановки.

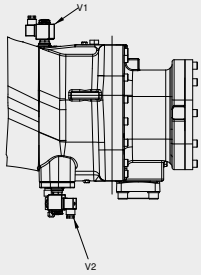
(1) The effective capacity of the stages depends on operating conditions.
(2) Start / Stop can only be used at start-up and shutdown.

○ Катушка выключена ● Катушка включена ○ Coil de-energized ● Coil energized

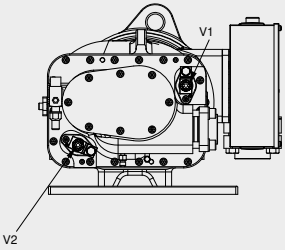
FVR-H/L-120-140-160



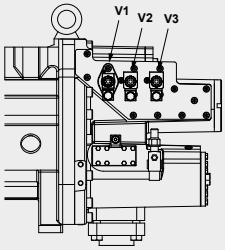

FVR-H/L-200-230-270



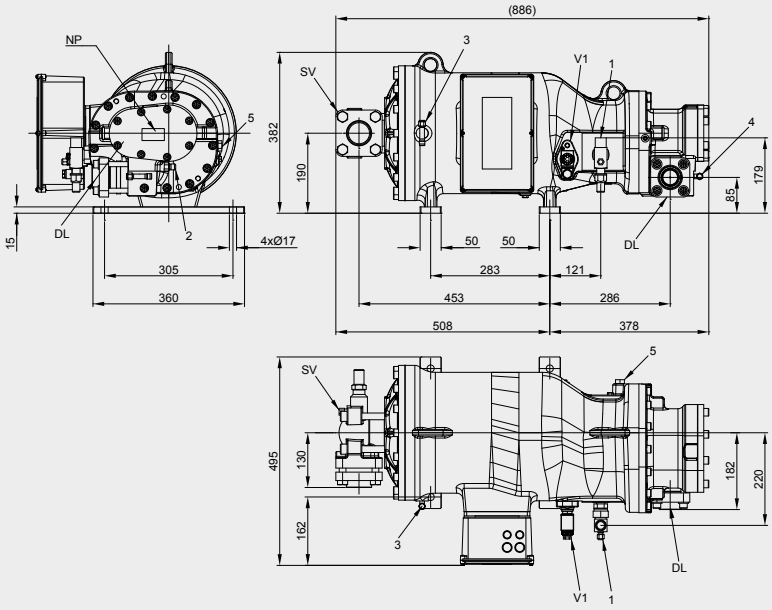

FVR-H/L-300-350-380




FVR-H/L-370-430-460-540



FVR-H/L-120-140-160




1. Присоединение линии возврата масла
2. Датчик температуры нагнетания
3. Штуцер низкого давления (LP)
4. Штуцер высокого давления (HP)
5. Присоединение экономайзера

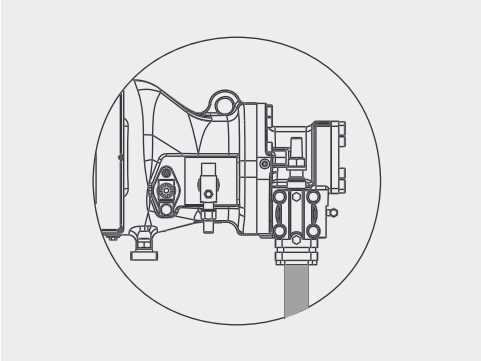
**V1** Клапан регулирования производительности
**NP** Заводская шильда
**DL** Нагнетательный фланец Ø42,0 мм
**SV** Всасывающий вентиль Ø2" - 54,0 мм

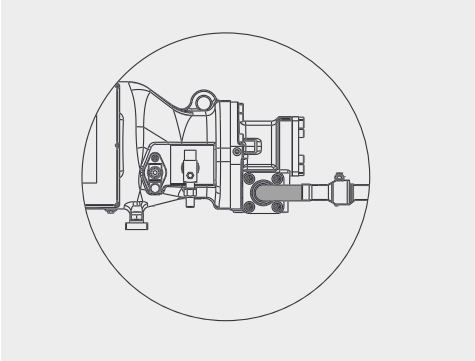
1. Oil return line connection
2. Discharge temperature sensor
3. Low pressure connection (LP)
4. High pressure connection (HP)
5. Economizer connection

**V1** Capacity control valve
**NP** Nameplate
**DL** Discharge Bushing Ø42,0 mm
**SV** Suction valve Ø2" - 54,0 mm

**ВНИМАНИЕ! При использовании чугунного нагнетательного вентиля Frascold возможно расположение нагнетательного трубопровода только вниз (см. рис. слева). Горизонтальное расположение может быть выполнено с помощью шарового запорного вентиля (НЕ ПОСТАВЛЯЕТСЯ FRASCOLD) (см. рис. справа).**

**ATTENTION! If the Frascold cast iron discharge valve is used, only downwards discharge pipe arrangement is possible (Figure on the left). Horizontal piping may be achieved using a ball shut off valve (NOT SUPPLIED BY FRASCOLD) (Figure on the right).**

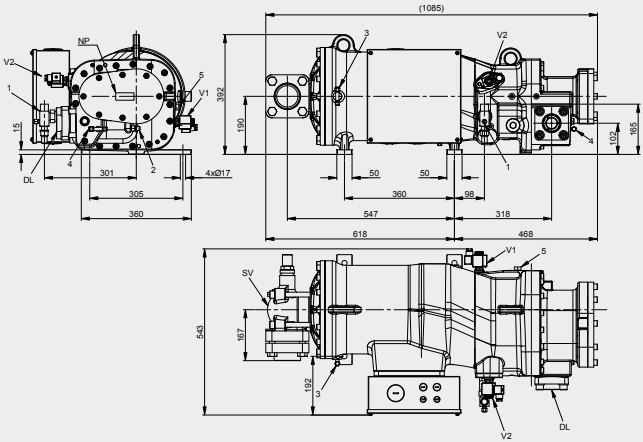




## 6.3 Соединения

## 6.3 Connections

FVR-H/L-200-230-270




1. Присоединение линии возврата масла
2. Датчик температуры нагнетания
3. Штуцер низкого давления (LP)
4. Штуцер высокого давления (HP)
5. Присоединение экономайзера

**V1** Клапан регулирования производительности
**V2** Клапан регулирования производительности
**NP** Заводская шильда
**DL** Нагнетательный фланец Ø 2" - 54,0 мм
**SV** Всасывающий вентиль Ø 80 мм

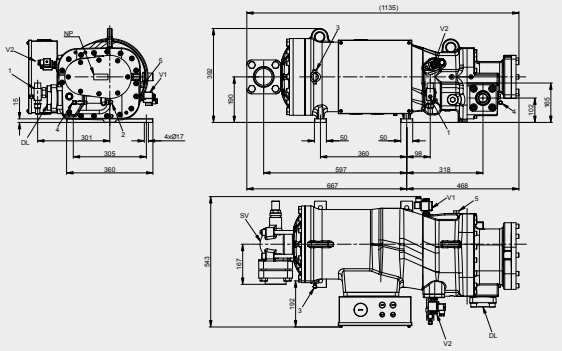
1. Oil return line connection
2. Discharge temperature sensor
3. Low pressure connection (LP)
4. High pressure connection (HP)
5. Economizer connection

**V1** Capacity control valve
**V2** Capacity control valve
**NP** Nameplate
**DL** Discharge Bushing Ø 2" - 54,0 mm
**SV** Suction valve Ø 80 mm

## 6.3 Соединения

## 6.3 Connections

FVR-H/L-90-270



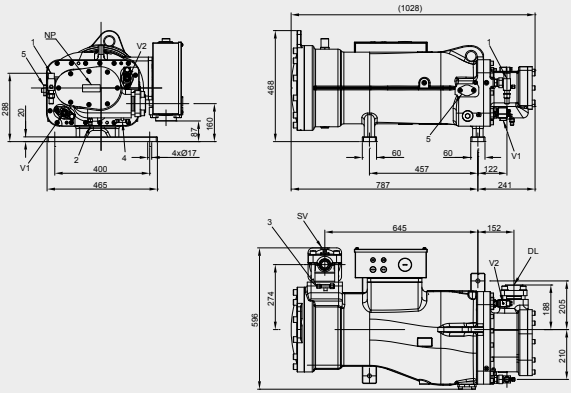

1. Присоединение линии возврата масла
2. Датчик температуры нагнетания
3. Штуцер низкого давления (LP)
4. Штуцер высокого давления (HP)
5. Присоединение экономайзера

**V1** Клапан регулирования производительности
**V2** Клапан регулирования производительности
**NP** Заводская шильда
**DL** Нагнетательный фланец Ø 67 мм
**SV** Всасывающий вентиль Ø 80 мм

1. Oil return line connection
2. Discharge temperature sensor
3. Low pressure connection (LP)
4. High pressure connection (HP)
5. Economizer connection

**V1** Capacity control valve
**V2** Capacity control valve
**NP** Nameplate
**DL** Discharge Bushing Ø 67 mm
**SV** Suction valve Ø 80 mm

FVR-H/L-300-350-380




1. Присоединение линии возврата масла
2. Датчик температуры нагнетания
3. Штуцер низкого давления (LP)
4. Штуцер высокого давления (HP)
5. Присоединение экономайзера

**V1** Клапан регулирования производительности
**V2** Клапан регулирования производительности
**NP** Заводская шильда
**DL** Нагнетательный фланец Ø 67 мм
**SV** Всасывающий вентиль Ø 80 мм

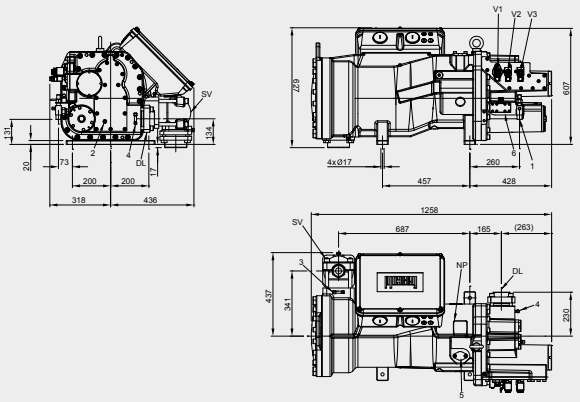
1. Oil return line connection
2. Discharge temperature sensor
3. Low pressure connection (LP)
4. High pressure connection (HP)
5. Economizer connection

**V1** Capacity control valve
**V2** Capacity control valve
**NP** Nameplate
**DL** Discharge Bushing Ø 67 mm
**SV** Suction valve Ø 80 mm

## 6.3 Соединения

## 6.3 Connections

FVR-H/L-370-430-460-540




1. Присоединение линии возврата масла
2. Датчик температуры нагнетания
3. Штуцер низкого давления (LP)
4. Штуцер высокого давления (HP)
5. Присоединение экономайзера

**V1** Клапан регулирования производительности
**V2** Клапан регулирования производительности
**V3** Клапан регулирования производительности
**NP** Заводская шильда
**DL** Нагнетательный фланец Ø 80 мм
**SV** Всасывающий вентиль Ø 4" - 105 мм

1. Oil return line connection
2. Discharge temperature sensor
3. Low pressure connection (LP)
4. High pressure connection (HP)
5. Economizer connection

**V1** Capacity control valve
**V2** Capacity control valve
**V3** Capacity control valve
**NP** Nameplate
**DL** Discharge Bushing Ø 80 mm
**SV** Suction valve Ø 4" - 105 mm

## 6.4 Циркуляция масла

Масло, выносимое из компрессора во время работы, должно быть надлежащим образом отделено от хладагента, чтобы избежать проблем, связанных с теплообменом, и возвращено в компрессор для смазки.

**ВНИМАНИЕ!**
**Возможно повреждение компрессора. Всегда обеспечивайте корректную подачу масла и следите за его характеристиками.**

Маслоотделитель оснащен подогревателями масла и термостатом для обеспечения требуемых свойств масла, в т.ч. вязкости. Электрические подключения подогревателей масла, термостата и датчика уровня масла выполняйте в соответствии с электрической схемой (см. 6. Электрические соединения). Во время простоя подогреватели масла должны быть запитаны. При низких температурах окружающей среды необходимо обеспечить теплоизоляцию маслоотделителя.

## 6.4 Oil management

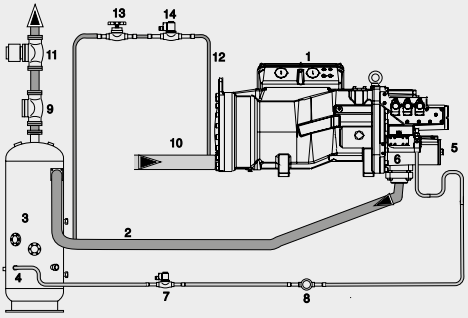
The oil leaving the compressor during running, must be properly separated from the refrigerant, in order to avoid heat exchange problems and correctly returned to the compressor, guaranteeing its lubrication.

**ATTENTION!**
**Possible compressor damage.**
**Always guarantee the correct oil flow and oil characteristics.**

The oil separator is equipped with oil heaters and thermostat to ensure the right oil viscosity and properties. Follow the wiring diagram for electrical connections of the oil heaters, thermostat and oil level control (see 6. Electrical connection). The oil heaters must be energised during standstill. Provide thermal insulation of the oil separator for low ambient temperatures.

**Масляный контур**
**для FVR-H/L-370-430-460-540**

**Oil circuit**
**for FVR-H/L-370-430-460-540**



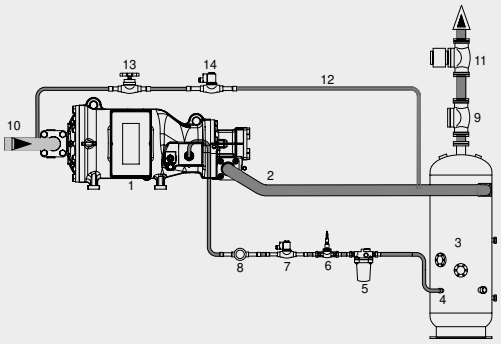

1. Компрессор
2. Линия нагнетания
3. Внешний маслоотделитель
4. Линия возврата масла
5. Масляный фильтр
6. Реле протока масла
7. Соленоидный клапан подачи масла
8. Смотровое стекло
9. Обратный клапан
10. Линия всасывания
11. Регулирующий клапан давления нагнетания

ЛИНИЯ ВЫРАВНИВАНИЯ:

12. Линия выравнивания давления
13. Запорный клапан
14. Соленоидный клапан

**Масляный контур для всех остальных моделей**

**Oil circuit for all other models**




1. Компрессор
2. Линия нагнетания
3. Внешний маслоотделитель
4. Линия возврата масла
5. Масляный фильтр
6. Реле протока масла
7. Соленоидный клапан подачи масла
8. Смотровое стекло
9. Обратный клапан
10. Линия всасывания
11. Регулирующий клапан давления нагнетания

ЛИНИЯ ВЫРАВНИВАНИЯ:

12. Линия выравнивания давления
13. Запорный клапан
14. Соленоидный клапан

**Линия выравнивания** должна быть предусмотрена, если система не функционирует в течение длительного времени без возможности выравнивания на стороне высокого и низкого давления. При работе линии выравнивания давление в маслоотделителе снижается. Это предотвращает миграцию масла и хладагента в периоды выключения, снижает нагрузку на компоненты маслопровода и обеспечивает максимальную вязкость масла, поступающего в сепаратор при следующем перезапуске.

**The Equalization Line** should be provided if the system is not operating for a long time without any possibility of high side and low side pressure equalization. Operating the equalization line, pressure in the oil separator is reduced. This prevents the migration of oil and refrigerant during the off periods, reduces the stress of the oil line components and ensures the highest oil viscosity to the separator at the next restart.

## 7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

### 7.1 Силовые кабели

Персонал должен соблюдать все местные правила техники безопасности и стандарты, применимые при обслуживании и монтаже электрооборудования. Все электрические соединения должны быть выполнены в соответствии с электрическими схемами (рис. 3, 3b, 4).

## 7. ELECTRICAL CONNECTIONS

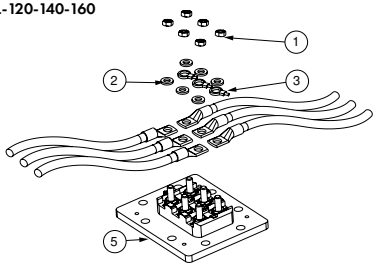
### 7.1 Power cables

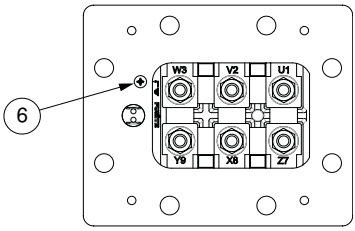
The personnel shall observe all the local safety regulations and standards applicable in the electrical maintenance and installation. All the electrical connections must be carried out according to the wiring diagrams (Fig. 3, 3b, 4).

**Подключение с разделенными обмотками (PW)**

**FVR PART WINDING (PW) Configuration**

**FVR-H/L-120-140-160**

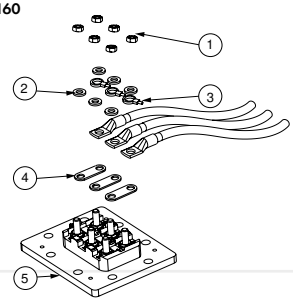


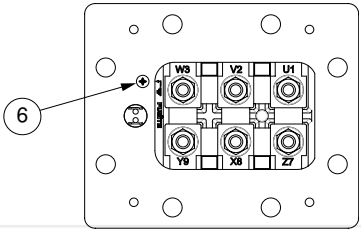




**Подключение с прямым пуском (DOL)**

**FVR DIRECT ON LINE (DOL) Configuration**

**FVR-H/L-120-140-160**




**ОБОЗНАЧЕНИЯ**

| № | ОПИСАНИЕ | КОЛ-ВО |
|---|---|---|
| 1 | Латунная гайка M8 (15 Нм) | 6 шт. |
| 2 | Латунная шайба 8x17 | 6 шт. |
| 3 | Соединение для модуля защиты двигателя | 3 шт. |
| 4 | Соединительные планки DOL | 3 шт. |
| 5 | Клеммная пластина | 1 шт. |
| 6 | Соединение заземления M6 | 1 шт. |

**НЕ ОТКРУЧИВАЙТЕ И НЕ СНИМАЙТЕ ШЕСТЬ ГАЕК, ФИКСИРУЮЩИХ ИЗОЛЯЦИОННЫЙ БЛОК!**

**LEGEND**

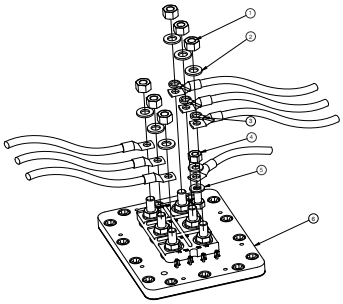
| REF. | DESCRIPTION | Q.TY |
|---|---|---|
| 1 | Brass Nut M8 (tq 15Nm) | 6 pcs |
| 2 | Brass Washer 8x17 | 6 pcs |
| 3 | Connection for Motor Protection Module | 3 pcs |
| 4 | DOL Connection Bars | 3 pcs |
| 5 | Terminal Plate | 1 pcs |
| 6 | Ground Connection M6 | 1 pcs |

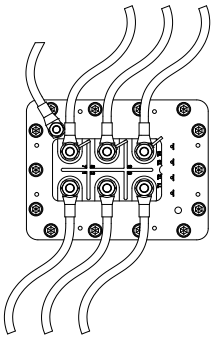
**DO NOT UNFASTEN OR REMOVE THE SIX NUTS LOCKING THE INSULATING BLOCK !**

## Подключение с разделенными обмотками (PW)

## FVR PART WINDING (PW) Configuration

**FVR-H/L-200-230-270**
**FVR-H/L-300-350-380**

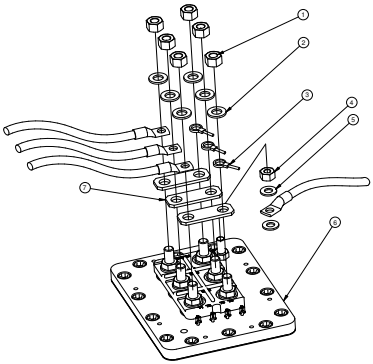


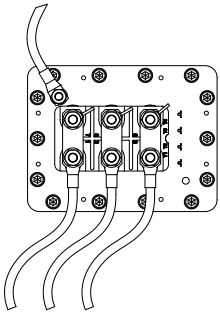


## Подключение с прямым пуском (DOL)

## FVR DIRECT ON LINE (DOL) Configuration

**FVR-H/L-200-230-270**
**FVR-H/L-300-350-380**





**ВНИМАНИЕ!**
**Опасность заклинивания компрессора.**
**Компрессор может работать только в заданном направлении вращения.**

**ВНИМАНИЕ!**
**Опасность серьезного повреждения двигателя.**
**Неправильное подключение двух фаз между двумя обмотками приводит к блокировке ротора.**

**ATTENTION!**
**Risk of compressor seizure.**
**The compressor can only operate with the rotating direction prescribed.**

**ATTENTION!**
**Risk of motor severe damage.**
**Wrong wiring of two phases between two windings results in a locked rotor condition.**

ОБОЗНАЧЕНИЯ

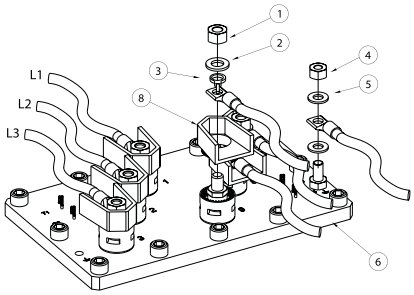
| № | ОПИСАНИЕ | КОЛ-ВО |
|---|---|---|
| 1 | Латунная гайка M12 (30 Нм) | 6 шт. |
| 2 | Латунная шайба 12x24 | 6 шт. |
| 3 | Соединение для модуля защиты двигателя | 3 шт. |
| 4 | Латунная гайка соединения заземления M10 (20 Нм) | 1 шт. |
| 5 | Латунная шайба соединения заземления 10x20 | 2 шт. |
| 6 | Клеммная пластина | 1 шт. |
| 7 | Соединительные планки DOL (опционально) | 3 шт. |

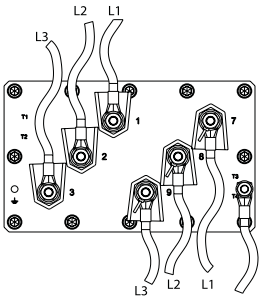
LEGEND

| REF. | DESCRIPTION | Q.TY |
|---|---|---|
| 1 | Brass Nut M12 (tq 30Nm) | 6 pz. |
| 2 | Brass Washer 12x24 | 6 pz. |
| 3 | Connection for Motor Protection Module | 3 pz. |
| 4 | Ground Connection Brass Nut M10 (tq 20Nm) | 1 pz. |
| 5 | Ground Connection Brass Washer 10x20 | 2pz. |
| 6 | Terminal Plate | 1 pz. |
| 7 | DOL Connection Bars (optional kit) | 3 pz. |

## Подключение с разделенными обмотками (PW) FVR PART WINDING (PW) Configuration

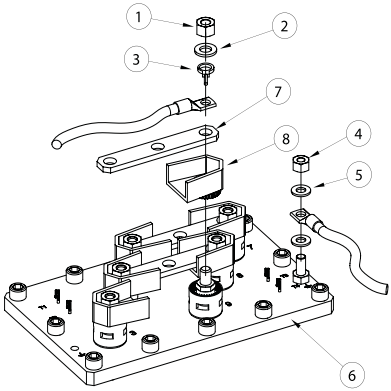
**FVR-H/L-370-430-460-540**

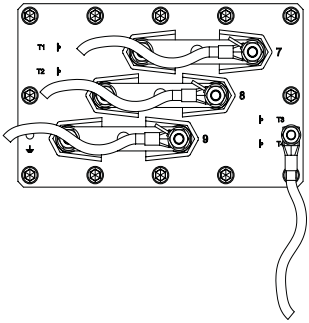



## Подключение с прямым пуском (DOL) FVR DIRECT ON LINE (DOL) Configuration

**FVR-H/L-370-430-460-540**




| ОБОЗНАЧЕНИЯ | | | LEGEND | | |
|---|---|---|---|---|---|
| № | ОПИСАНИЕ | КОЛ-ВО | REF. | DESCRIPTION | Q.TY |
| 1 | Латунная гайка M12 (30 Нм) | 6 шт. | 1 | Brass Nut M12 (tq 30Nm) | 6 psc |
| 2 | Латунная шайба 12x24 | 6 шт. | 2 | Brass Washer 12x24 | 6 psc |
| 3 | Соединение для модуля защиты двигателя | 3 шт. | 3 | Connection for Motor Protection Module | 3 pcs |
| 4 | Латунная гайка соединения заземления M10 (20 Нм) | 1 шт. | 4 | Ground Connection Brass Nut M10 (tq 20Nm) | 1 pcs |
| 5 | Латунная шайба соединения заземления 10x20 | 2 шт. | 5 | Ground Connection Brass Washer 10x20 | 2 psc |
| 6 | Клеммная пластина | 1 шт. | 6 | Terminal Plate | 1 psc |
| 7 | Соединительные планки DOL (опционально) | 3 шт. | 7 | DOL Connection Bars (optional kit) | 3 psc |
| 8 | Изолятор верхней части | 6 шт. | 8 | Insulator Upper part | 6 pcs |

**ВНИМАНИЕ!**

**Не откручивайте и не снимайте гайки, фиксирующие каждый изолятор!**

**ATTENTION!**

**Do not unfasten or remove the nuts locking each insulator !**

Прим: Датчики PTC двигателя подключены к клеммным контактам T1 и T2. Детали с 1 по 8 поставляются в разобранном виде и находятся в клеммной коробке (№ 6 исключен).

Note: Motor PTCs are connected to terminal pins T1 and T2. The parts from 1 to 8 are supplied loose and located in the terminal box (ref.6 excluded).

## 7.2 Схемы подключения

## 7.2 Wiring diagrams

Пуск с разделенными обмотками (стандартная поставка)

Part Winding Start (standard supply)

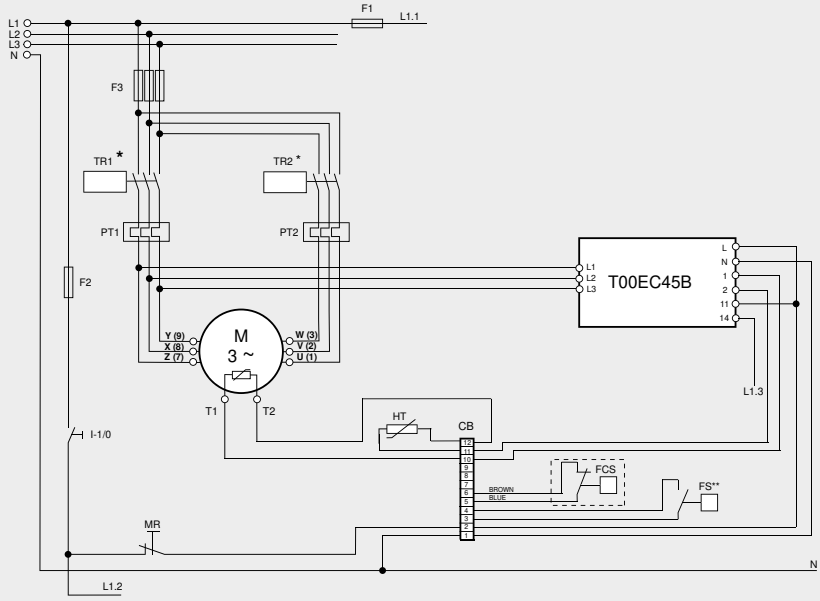



рис.4

*Соблюдайте последовательность подключения: TR1 - Z(7) X(8) Y(9) и TR2 - U(1) V(2) W(3).

*Comply with the wiring sequence: TR1 - Z(7) X(8) Y(9) and TR2 - U(1) V(2) W(3)

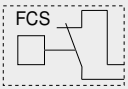
**Стандартное оборудование поставляется вместе с компрессором.

Во избежание ложных срабатываний необходимы задержки (реле не поставляются компанией Frascold) при запуске и во время работы. Для подключения реле потока внутри электрической коробки см. схемы подключения на следующих страницах. Задержки: до 20 секунд при запуске, 3 секунды во время работы.

**Standard equipment supplied with the compressor.

To avoid false alarms, installation of delays is required (relays not supplied by Frascold) at the start-up and while in operation. In case of connection of the flow switch inside the electrical box, see the wiring diagrams in the next pages. Delays up to: 20 seconds at startup, 3 seconds when running.

Дополнительное оборудование: может быть подключено напрямую к ПЛК.




Optional equipment: it can be wired directly to the PLC.

## 7.2 Схемы подключения

## 7.2 Wiring diagrams

Пуск с разделенными обмотками (с опцией Diagnose)

Part Winding Start (optional Diagnose version)

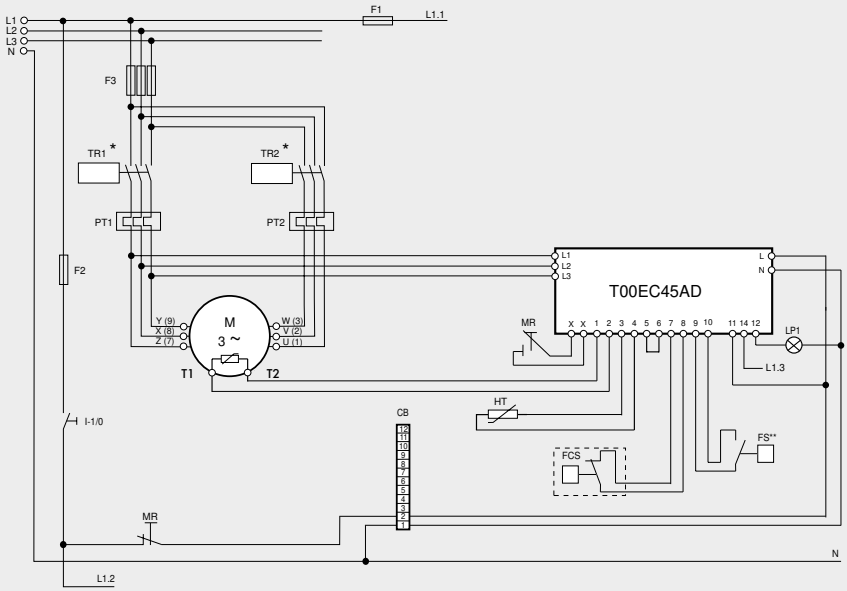



рис.4b

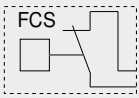
*Соблюдайте последовательность подключения: TR1 - Z(7) X(8) Y(9) и TR2 - U(1) V(2) W(3).

*Comply with the wiring sequence: TR1 - Z(7) X(8) Y(9) and TR2 - U(1) V(2) W(3)

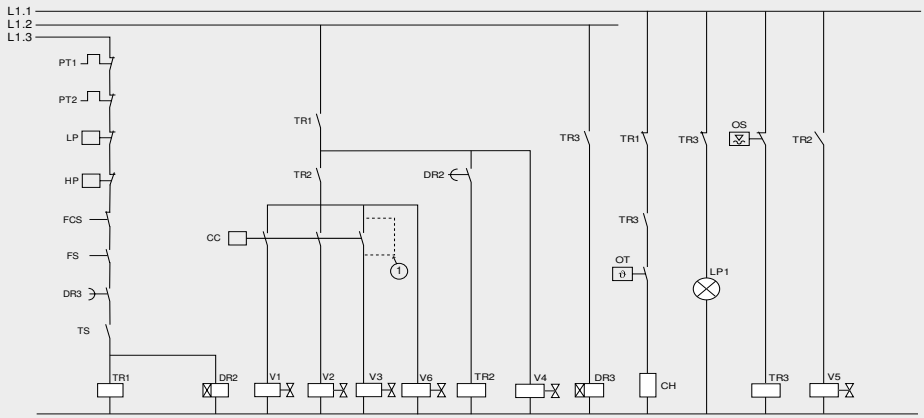
**Стандартное оборудование, поставляемое вместе с компрессором. Может быть подключено напрямую к T00EC45AD после удаления моста, внутренний алгоритм задержек: 10 секунд при запуске, 3 секунды во время работы.

**Standard equipment sent with the compressor. It can be wired directly to the T00EC45AD after the removal of the bridge, the internal logic of the delays fixed are: 10 seconds at startup, 3 seconds when running.

Дополнительное оборудование: может быть подключено напрямую к T00EC45AD или к ПЛК.




Optional equipment: it can be wired directly to T00EC45AD or to the PLC.



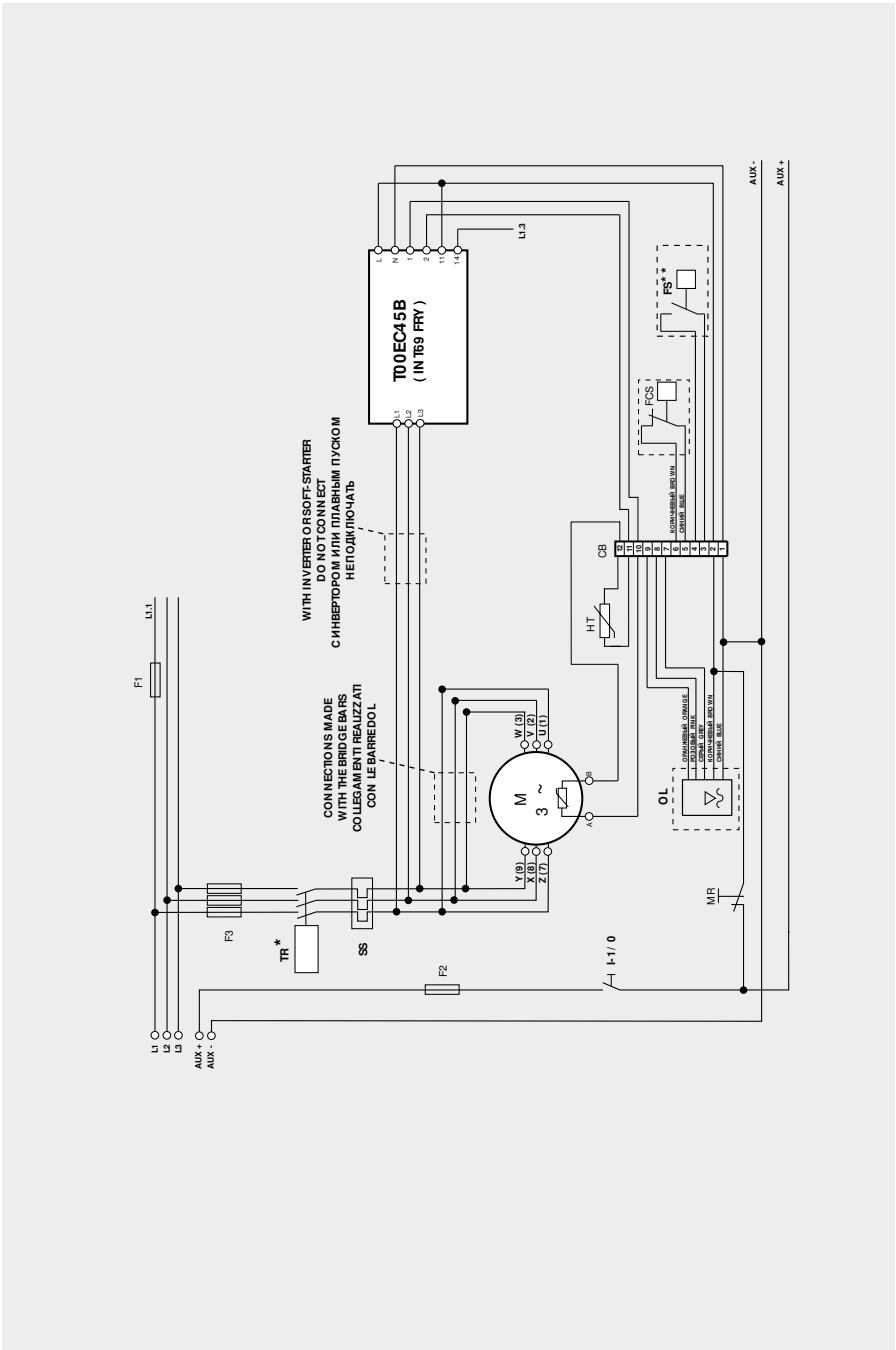

① Только с экономайзером
Экономайзер "вкл" только при 100% нагрузке

① Only with Economizer
Economizer "ON" only at 100% capacity

рис.5

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CB** | Клеммная колодка компрессора | **CB** | Compressor's terminal board |
| **CC** | Регулятор производительности | **CC** | Capacity control actuator |
| **CH** | Нагреватель масла | **CH** | Crankcase oil heater |
| **DR2** | Реле задержки времени PWS (0,5 ÷ 1 сек.) | **DR2** | Time delay relay on PWS (0,5 ÷ 1 sec.) |
| **DR3** | Реле задержки уровня масла (120 сек.) | **DR3** | Time delay on level control (120 sec.) |
| **F1** | Предохранитель вспомогательной цепи | **F1** | Auxiliary circuit fuse |
| **F2** | Предохранитель цепи клеммной колодки компрессора | **F2** | Compressor's terminal board circuit fuse |
| **F3** | Предохранители компрессора | **F3** | Compressor fuses |
| **FCS** | Датчик засорения масляного фильтра | **FCS** | Oil filter clogging sensor |
| **FS** | Реле протока масла | **FS** | Oil flow switch |
| **HP** | Реле высокого давления | **HP** | High pressure switch |
| **HT** | Датчик температуры нагнетания | **HT** | Max discharge temperature sensor |
| **I** | Переключатель ВКЛ/ВЫКЛ | **I** | ON / OFF switch |
| **LP1** | Светодиод "Сигнал тревоги" | **LP1** | "Alarm" LED |
| **LP** | Реле низкого давления | **LP** | Low pressure switch |
| **M** | Электродвигатель | **M** | Electric motor |
| **MR** | Ручной сброс | **MR** | Manual reset |
| **OS** | Датчик уровня масла | **OS** | Oil level switch |
| **OT** | Масляный термостат | **OT** | Oil thermostat |
| **PT** | Устройство защиты от перегрузки | **PT** | Overload protector |
| **TR1** | 1-й пускатель PWS | **TR1** | 1st PWS start contactor |
| **TR2** | 2-й пускатель PWS | **TR2** | 2nd PWS start contactor |
| **TR3** | Реле контроля уровня масла | **TR3** | Oil level control contactor |
| **TS** | Аварийный термостат | **TS** | Safety thermostat |
| **V1** | Соленоид регулирования производительности V1 | **V1** | Capacity control valve V1 |
| **V2** | Соленоид регулирования производительности V2 | **V2** | Capacity control valve V2 |
| **V3** | Соленоид регулирования производительности V3 | **V3** | Capacity control valve V3 |
| **V4** | Соленоидный клапан впрыска масла | **V4** | Oil injection solenoid valve |
| **V5** | Соленоидный клапан экономайзера | **V5** | Economizer solenoid valve |
| **V6** | Соленоидный клапан жидкостной линии | **V6** | Liquid line solenoid valve |

Вспомогательный источник питания 230 В Auxiliary Power Supply 230V




* Соблюдайте последовательность подключения: Z(9)-U(1) ; X(8)-V(2) ; Y(9)-W(3)
Comply with the wiring sequence: Z(9)-U(1) ; X(8)-V(2) ; Y(9)-W(3)

** Реле потока (FS) необходимо использовать с реле задержки (не поставляются компанией Frascold); см. схему на стр. 34.
** The flowswitch (FS) needs the delay relais (not supplied by Frascold); see diagram pag. 34

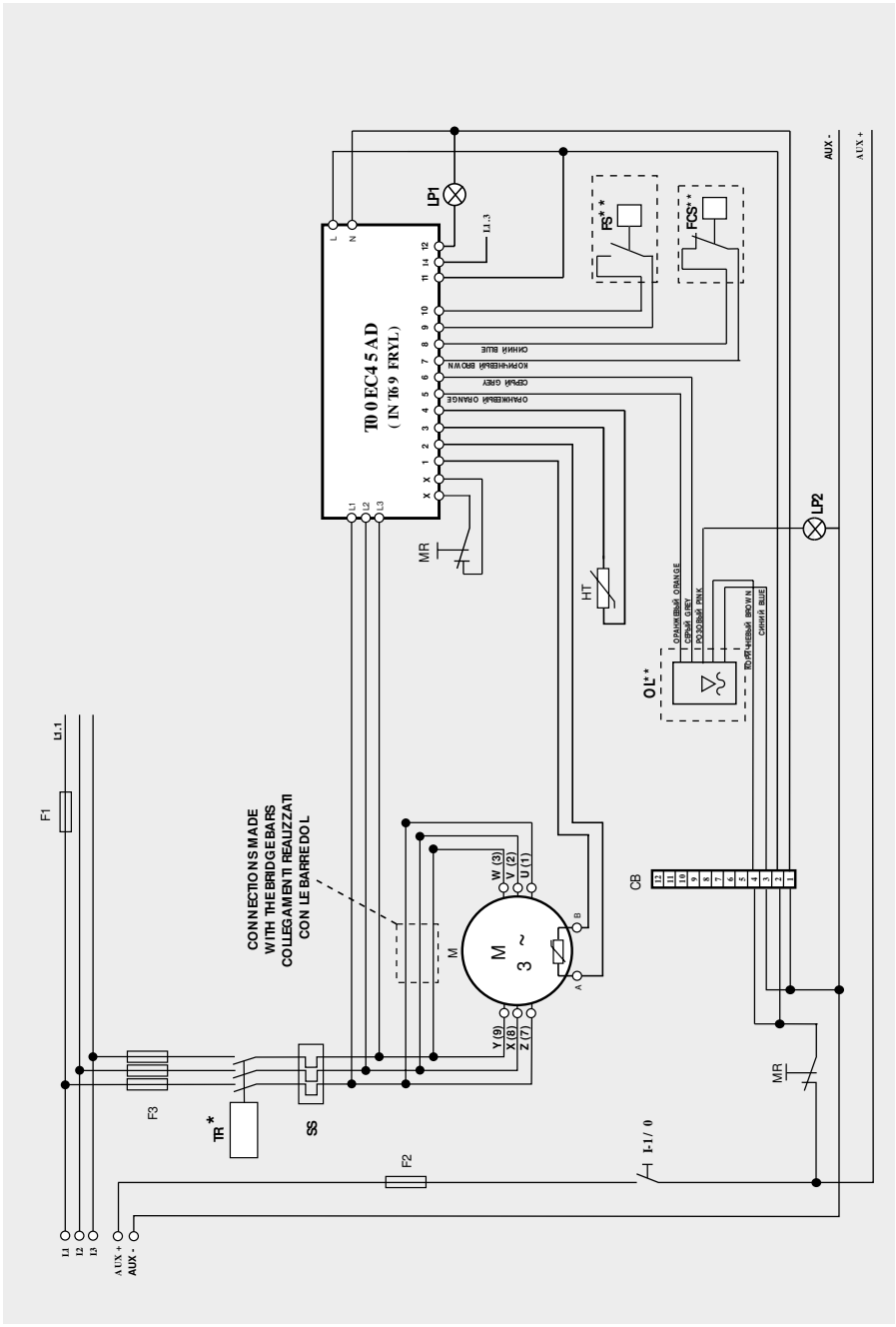
Дополнительное оборудование
Optional equipment

**Плавный пуск / Инверторный пуск (опция Diagnose)**

**SOFT Starter / Inverter Starting (optional Diagnose setting)**

Вспомогательный источник питания 230 В

Auxiliary Power Supply 230V



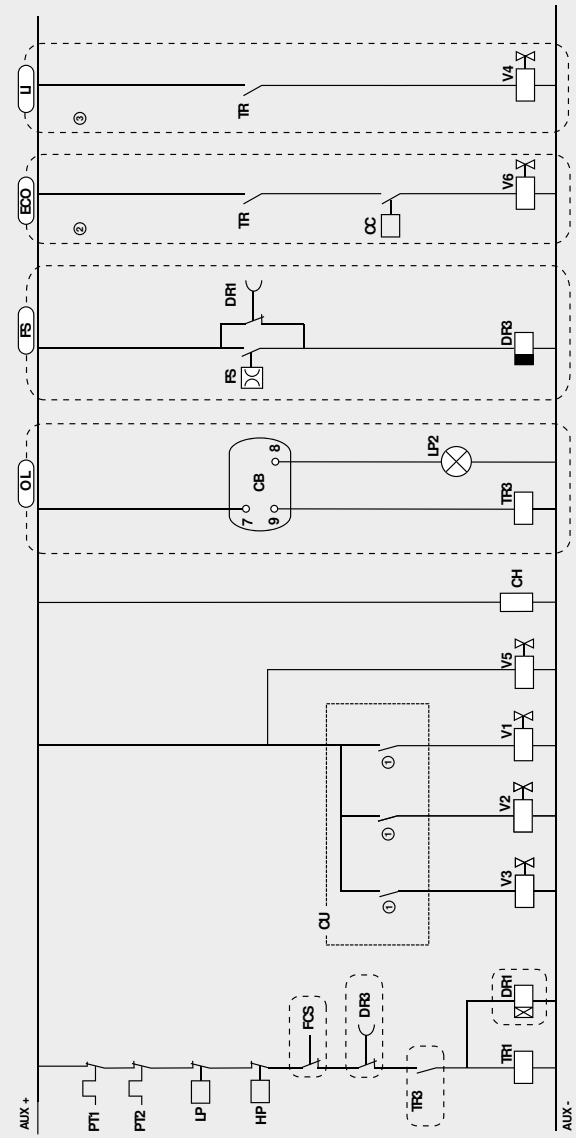

* Соблюдайте последовательность подключения: Z(9)-U(1) ; X(8)-V(2) ; Y(9)-W(3)
Comply with the wiring sequence : Z(9)-U(1) ; X(8)-V(2) ; Y(9)-W(3)

** Дополнительное оборудование поставляется вместе с компрессором. Может быть подключено к T0OEC45AD после удаления перемычек.
(FS) Реле контроля масла Логика задержек: 10 с при пуске, 3 с в работе.

** Optional equipments sent with the compressor. They can be wired directly to the T0OEC45AD after the removal of the bridges.
(FS) oil flow switch the logic of the delays is: 10 seconds at startup, 3 seconds at running.

Дополнительное оборудование
Optional equipment

Вспомогательный источник питания 230 В Auxiliary Power Supply 230V




Дополнительное оборудование
Optional equipment

1 См. бюллетень «Бесступенчатое регулирование производительности»
1 Consult the bulletin "Stepless capacity control"

2 Eco «вкл» только при 50-100%
2 Eco ON only at 50-100%

3 См. бюллетень «Впрыск жидкости»
3 Consult the bulletin "Liquid injection"

## Плавный пуск / Инверторный пуск

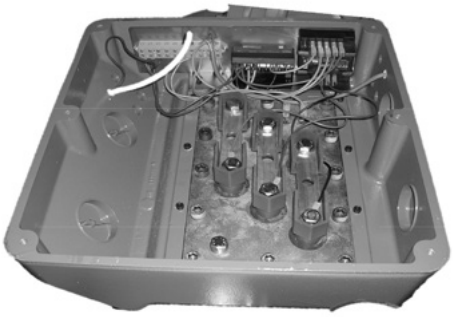
### Обозначения

| | |
|---|---|
| CB | Электрощит компрессора |
| CC | Регулятор состояния |
| CH | Подогреватель картера |
| CU | Блок управления |
| DR1 | Реле задержки срабатывания РПМ (10 ÷ 120 сек.) |
| DR3 | Реле задержки времени аварийного сигнала реле протока масла (5 сек.) |
| F1 | Предохранитель цепи управления |
| F2 | Предохранитель цепи управления |
| F3 | Предохранители компрессора ** |
| FCS | Датчик засорения масляного фильтра |
| FS | Реле протока масла |
| HP | Реле высокого давления |
| HT | Датчик максимальной температуры масла |
| I-1/0 | Переключатель ВКЛ/ВЫКЛ |
| LP1 | Лампа "Дополнительная авария" |
| LP2 | Лампа "Авария уровня масла" |
| LP | Реле низкого давления |
| TR | Главный контактор* |
| TR3 | Контактор контроля уровня масла |
| SS | Устройство плавного пуска / инвертор |
| M | Электродвигатель |
| MR | Сброс неисправности |
| OL | Реле уровня масла (опция) |
| V1 | Соленоид регулирования производительности |
| V2 | Соленоид регулирования производительности |
| V3 | Соленоид регулирования производительности |
| V4 | Соленоидный клапан жидкостной линии |
| V5 | Соленоидный клапан впрыска масла |
| V6 | Соленоидный клапан экономайзера |

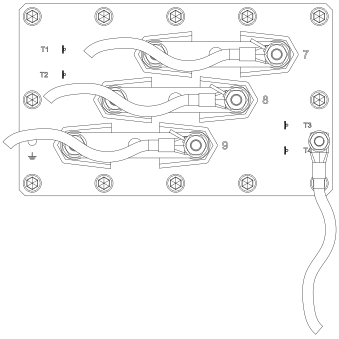
## SOFT Starter / Inverter Starting

### Legenda

| | |
|---|---|
| CB | Electric board of the compressor |
| CC | Condition control |
| CH | Oil crankcase heater |
| CU | Control unit |
| DR1 | Oil flow control time delay relay (10 ÷ 120 sec.) |
| DR3 | Oil flow control alarm time delay relay (5 sec.) |
| F1 | Control circuit fuse |
| F2 | Control circuit fuse |
| F3 | Compressor fuses ** |
| FCS | Sensor for oil filter clogging |
| FS | Oil flow switch |
| HP | High pressure switch |
| HT | Max oil temperature sensor |
| I-1/0 | On / off switch |
| LP1 | "Optional alarm" lamp |
| LP2 | "Oil level alarm" lamp |
| LP | Low pressure switch |
| TR | Main contactor * |
| TR3 | Oil level control contactor |
| SS | Soft starter / inverter |
| M | Electric motor |
| MR | Fault reset |
| OL | Oil level switch (optional accessory) |
| V1 | Capacity control solenoid valve |
| V2 | Capacity control solenoid valve |
| V3 | Capacity control solenoid valve |
| V4 | Liquid line solenoid valve |
| V5 | Oil injection solenoid valve |
| V6 | Economizer solenoid valve |



**Электрическая коробка и клеммная панель**




**Electrical box and terminal plate**

### 7.3 Выбор средств защиты

Контакторы должны соответствовать категории AC3. PWS контакторы TR1 и TR2 (рис. 3, 4.5) должны быть рассчитаны на номинальный ток не менее 60% от максимального.

Всегда проверяйте соответствие напряжения и частоты на заводской табличке компрессора требованиям вашей электросети.

### 7.4 Проверка изоляции

Испытание изоляции проведено на нашем заводе в соответствии с EN 60034-1, поэтому нет необходимости проводить его повторно.

При необходимости повторного испытания заправьте компрессор азотом или хладагентом и используйте максимальное напряжение 1000 В.

**ВНИМАНИЕ!**
**Опасность серьезного повреждения двигателя. Не проводите испытание изоляции под вакуумом.**

**ВНИМАНИЕ!**
**Опасность серьезного повреждения двигателя. Не испытывайте компрессор под напряжением свыше 1000 В.**

### 7.5 Электронный модуль защиты

Компрессоры на заводе оснащаются модулем защиты INT69 FRY® (код T00EC45B).

Модуль устанавливается внутри клеммной коробки, основные подключения уже выполнены. Электромонтаж должен быть завершен подключением зонда температуры нагнетания, который поставляется неподключенным с приложением инструкций.
Модуль защиты INT69-FRYL® (код T00EC45AD) может поставляться как опциональная принадлежность в неподключенном виде; модуль включает диагностические инструменты, позволяющие регистрировать рабочие параметры и аварийные сигналы. Вся информация и схемы подключения приведены в бюллетене Frascold FBUL0033 (www.frascold.it) и на рис. 4b. В модуле защиты каждое устройство, указанное ниже, имеет отдельный порт подключения:

- PTC-термисторы двигателя (1, 2)
- Датчик температуры масла (нагнетания) (3, 4)
- Датчик засорения масляного фильтра (7, 8)
- Реле протока масла (9, 10)

### 7.3 Sizing of protections

Contactors must be chosen in AC3 category.
Each of the PWS contactors TR1 and TR2 (Fig. 3, 4.5) must be sized for nominal current of at least 60% of the MRA (Maximum Rated Current).

Always check that voltage and frequency on the compressor plate meets the requirement of the power supply of your installation.

### 7.4 Insulation test

Insulation test has already been performed in our factory according to EN 60034-1 and it is not necessary to repeat it.

If you need to repeat it anyway, please charge the compressor with nitrogen or refrigerant gas and use a maximum voltage of 1000 VAC.

**ATTENTION!**
**Risk of motor severe damage. Do not run the insulation test with the compressor under vacuum.**

**ATTENTION!**
**Risk of motor severe damage. Do not test the compressor with a voltage over 1000V.**

### 7.5 Electronic protection module

The compressors are factory supplied with the INT69 FRY® protection module (code T00EC45B).

The module is installed inside the terminal box with the main parts already wired. The cabling has to be completed connecting the discharge temperature probe, supplied loose, accompanied by instructions.

Protection module INT69-FRYL® (code T00EC45AD) can be supplied as optional accessory unassembled; this module carries diagnostic tools that allows to record different working parameters and alarms. Refer to Frascold bulletin FBUL0033 (www.frascold.it) and in Fig. 4b for all information and wirings. With this protection module, each protection device listed here below has its dedicated connection port:

- Motor PTC thermistors (1, 2)
- Oil (discharge) temperature sensor (3, 4)
- Oil filter clogging sensor (7, 8)
- Oil flow switch (9, 10)

ВНИМАНИЕ!
**Опасность перегорания термисторов. Ни в коем случае не подавайте напряжение на клеммы термистора (T1,T2).**

ВНИМАНИЕ!
**Опасность перегорания модуля защиты. Выполняйте подключения согласно схеме (рис. 4, 4b, 5).**

ИНФОРМАЦИЯ
**Отказ от установки или вмешательство в работу модуля защиты аннулируют гарантию на изделие.**

ATTENTION!
**Risk of motor PTC burn out.**
**Never apply voltage to thermistor terminals (T1,T2).**

ATTENTION!
**Risk of protection module burn out.**
**Follow the wiring diagram (Fig 4, 4b, 5).**

INFORMATION
**Not installing or manipulating the protection module voids the product warranty.**

### 7.6 Реле высокого и низкого давления

Реле высокого и низкого давления должны быть установлены на специальных соединениях со стороны всасывания и нагнетания компрессора (см. 5.3).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
**Отсутствие устройств защиты может привести к взрыву. Категорически запрещается устанавливать реле давления на штуцеры запорных клапанов.**

### 7.6 High and low pressure switch

High and low pressure switches must be installed on the dedicated connections of the suction and discharge sides of the compressor (see 5.3).

WARNING!
**Inhibiting pressure safety devices can cause explosions. It is strictly forbidden to install pressure switches on the shut off valves connections.**

## 8. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### 8.1 Испытание под давлением

Компрессор прошел заводское испытание на прочность под давлением и обнаружение утечек, поэтому нет необходимости повторять испытания. Если весь холодильный контур подвергается испытанию под давлением, то испытание должно быть проведено в соответствии с EN 378-2 или соответствующим стандартом безопасности.

ОПАСНО!
**Опасность разрыва. Никогда не превышайте давление, указанное на заводской табличке компрессора.**

### 8.2 Испытание на герметичность

Испытание холодильного контура на герметичность следует проводить в соответствии с EN 378-2 или соответствующим стандартом безопасности.

ОПАСНО!
**Опасность разрыва.**
**Никогда не нагнетайте давление в компрессоре с помощью промышленных газов, содержащих кислород. Используйте только сухой азот, не содержащий кислород. Не смешивайте хладагент и азот!**

ОПАСНО!
**Опасность разрыва.**
**Никогда не превышайте давление, указанное на заводской табличке компрессора.**

## 8. COMMISSIONING

### 8.1 Pressure test

The compressor has undergone a factory test for pressure resistance and leak detection, therefore it is not necessary to repeat the strength pressure test. If the entire refrigeration circuit is subject to a pressure test, the test must be done according to EN 378-2 or a corresponding safety standard.

DANGER!
**Burst hazard.**
**Never exceed the pressures indicated in the name plate of the compressor.**

### 8.2 Leak test

A leak test of the entire refrigeration circuit must be performed in accordance to EN 378-2 or a corresponding safety standard.

DANGER!
**Burst hazard.**
**Never pressurise the compressor with industrial gases containing oxygen. Use only oxigen free dry nitrogen. Do not mix refrigerant and nitrogen!**

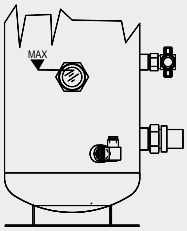
DANGER!
**Burst hazard.**
**Never exceed the pressures indicated in the name plate of thecompressor.**

### 8.3 Заправка маслом

Масло следует заправлять непосредственно в маслоотделитель (как показано на рисунке). Требуемый уровень масла указан на рисунке. Количество масла указано в программе выбора или документации. В случае использования маслоохладителя необходимо заполнить маслом маслоохладитель, а также маслопровод.

### 8.3 Oil charge

Oil must be charged directly into the oil separator (as shown in figure). The oil level to be reached is indicated in the figure. The oil quantity to be charged is specified in the selection software or documentation. In case an oil cooler is used, this must be filled with oil as well as the oil line piping.




ВНИМАНИЕ!
**Опасность повреждения компрессора. Не заливайте масло непосредственно в компрессор.**

ВНИМАНИЕ!
**Опасность повреждения компрессора. На этом этапе держите линию возврата масла в компрессор закрытой (не подавайте напряжение на соленоидный клапан и закрывайте масляный вентиль).**

ИНФОРМАЦИЯ
**В зависимости от типа системы необходимо добавлять определенное количество масла, прямо пропорциональное заправке хладагента.**

ATTENTION!
**Risk of compressor damage. Do not fill the oil directly into the compressor.**

ATTENTION!
**Risk of compressor damage. In this phase, keep the oil line returning to the compressor shut (not energising the solenoid valve and closing the oil valve).**

INFORMATION
**According to the system type, a certain amount of oil, directly proportional to the refrigerant charge must be added.**

### 8.4 Вакуумирование

Сначала вакуумируйте систему, затем компрессор. Подогреватель масла должен быть включен. Необходимо понизить давление до менее 20 Па. Затем продолжайте вакуумирование до тех пор, пока уровень вакуума не станет постоянным после выключения насоса.

### 8.4 Evacuation

Evacuate the system first, then the compressor. Keep the oil heater energised. A vacuum level lower than 20 Pa, shall be reached. After reaching the vacuum level, continue evacuating the circuit until the vacuum level is kept steady after the pump is switched off.

ВНИМАНИЕ!
**Опасность повреждения двигателя. Категорически запрещается запускать компрессор под вакуумом. Никогда не подавайте напряжение на двигатель под вакуумом.**

ATTENTION!
Risk of motor damage. It is strictly forbidden to start the compressor when under vacuum. Never supply voltage to the motor under vacuum.

### 8.5 Заправка хладагентом

Компрессор должен быть выключен, а подогреватель масла включен. Заправляйте хладагент в жидкой фазе, «подрывая вакуум» в конденсаторе и ресивере.

### 8.5 Refrigerant charge

Keep the compressor switched off and the oil heaters energized. Charge the refrigerant in liquid phase, "breaking the vacuum" into the condenser and liquid receiver.

ИНФОРМАЦИЯ
**Азеотропные смеси можно заправлять только в жидкой фазе.**

INFORMATION
**Zeotropic mixtures can only be charged in liquid phase.**

ВНИМАНИЕ!
**Опасность повреждения компрессора.**
**Не заправляйте жидкий хладагент непосредственно в компрессор. Не допускайте попадания жидкого хладагента на корпус компрессора во время заправки.**

ATTENTION!
**Risk of compressor damage.**
**Do not charge the liquid refrigerant directly in the compressor. Do not allow liquid refrigerant to reach the compressor body during charging operations.**

### 8.6 Заключительная проверка

Убедитесь в том, что все клапаны компрессора открыты, уровень масла в маслоотделителе находится на максимальном уровне и температура масла на 20-25K выше температуры окружающей среды. Проверьте настройки всех временных задержек. Проверьте все защитные выключатели. Убедитесь в том, что запорный клапан маслопровода открыт (при наличии).

### 8.6 Final check

Verify that the compressor valves are all open.
Verify that the oil in the oil separator is at the right level (maximum) and at the correct temperature 20-25K above the ambient temperature.
Check the settings of all the time delays.
Verify all the safety switches.
Verify that the oil line stop valve is open (if present).

### 8.7 Проверка направления вращения

Проверьте направление вращения компрессора, даже если INT69FRY поставлен в стандартной комплектации. Подключите манометр на стороне всасывания компрессора. Убедитесь в том, что давление на установленном манометре немедленно снижается в течение одной секунды после включения компрессора.

При неправильном направлении вращения показания манометра не меняются или увеличиваются. Не допускайте работы компрессора более 1-1,5 секунд. Подключите проводку согласно схеме на рис 4,4b, 5.

### 8.7 Rotation check

Verify the compressor rotation, even if the INT69FRY is supplied as standard. Connect a pressure gauge on the compressor suction side. Verify that the pressure indicated in the installed pressure gauge decreases immediately within one second of compressor power on.

Wrong rotation leads to no change or an increase of the pressure indicated by the gauge. Do not let the compressor run for more than 1-1.5 seconds. Fix the power wiring by following the wiring diagram Fig 4,4b, 5.

ВНИМАНИЕ!
**Опасность серьезного повреждения компрессора.**
**Проверьте направление вращения. Винтовой компрессор может работать только в заданном направлении.**

ATTENTION!
**Danger of major damage to the compressor.**
**Check the rotating direction. A screw compressor can only operate in the prescribed direction.**

При необходимости отрегулировать заправку хладагента можно добавить небольшое количество парообразного (предпочтительно) или жидкого хладагента из линии низкого давления на вход в испаритель.

If the refrigerant charge needs to be adjusted, a small quantity of vapour (preferably) or liquid refrigerant can be added from the low pressure line at the evaporator inlet.

ВНИМАНИЕ!
**Опасность повреждения компрессора.**
**Убедитесь в том, что в компрессор поступает только перегретый газ. Проверьте температуру перегрева и нагнетания.**

ОПАСНО!
**Не заправляйте избыточно систему хладагентом, существует опасность разрыва.**

ВНИМАНИЕ!
**Опасность повреждения компрессора.**
**Недостаточная заправка хладагентом может привести к высокой температуре всасывания и недостаточной смазке из-за малого перепада давлений на сторонах всасывания и нагнетания.**

ATTENTION!
**Risk of compressor damage.**
**Make sure that only superheated gas is entering the compressor. Check superheat and discharge temperature.**

DANGER!
**Do not overcharge the system with refrigerant, burst hazard.**

ATTENTION!
**Risk of compressor damage.**
**Low refrigerant charge can cause high suction temperature and insufficient lubrication due to low pressure difference between suction and discharge side.**

## 9. ЭКСПЛУАТАЦИЯ / ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 9.1 Рабочие параметры

Периодически проверяйте и регистрируйте данные:
- Давление испарения.
- Температура всасывания.
- Температура нагнетания.
- Температура возврата масла.
- Уровень масла.
- Количество пусков/остановок компрессора (макс. 8 в час).
- Минимальное время работы (>5 мин).
- Характеристики сети (напряжение/ток/частота должны соответствовать данным на заводской табличке компрессора).
- Параметры экономайзера (обратить особое внимание на перегрев на инжекционном порте).

Убедитесь в том, что в смотровых стеклах на входе расширительного клапана и расширительного клапана ECO (при наличии) нет пузырьков. Всегда обеспечивайте корректный перегрев на линии всасывания компрессора и на входе ECO (при наличии).

### 9.2 Поток масла

При запуске компрессора масло должно стать видимым через смотровое стекло в течение нескольких секунд. В противном случае немедленно выключите компрессор. Допускается присутствие пены в масле, однако пена должна исчезнуть через 2-3 секунды после запуска. Достаточный поток масла, контролируемый реле протока масла, должен установиться через 10 - 20 секунд.
Если корректный поток не достигается, проверьте/измените настройку клапана регулирования давления конденсатора и проверьте наличие жидкости в масле.

### 9.3 Рекомендации

Компрессор стандартно оснащен встроенным обратным клапаном. Периодически проверяйте работоспособность клапана по времени противовращения при отключении компрессора. Встроенный обратный клапан предназначен только для защиты компрессора от вращения в обратном направлении и не гарантирует герметичность во время длительных периодов отключения при высокой разнице давлений.
Всегда избегайте миграции хладагента со стороны высокого давления на сторону низкого давления или со стороны низкого давления в компрессор. Следует выполнить откачку по времени или давлению, в частности, если испаритель нагрет больше, чем компрессор. Нередко необходима изоляция испарителя, особенно когда испаритель нагревается больше, чем сторона всасывания.
Настоятельно рекомендуется использовать отделитель жидкости на линии всасывания.

## 9. OPERATION / MAINTENANCE

### 9.1 Operating parameters

Verify and record the following data periodically:
- Evaporating pressure.
- Suction temperature.
- Discharge temperature.
- Oil return temperature
- Oil level.
- Number of compressor start/stop (max 8 per hour).
- Minimum ON operating time (>5 min).
- Power quality (voltage/current/frequency, must be in accordance with the electrical data in the compressor name plate).
- Economiser parameters (pay particular attention to the superheat at the injection port).

Verify that the liquid sight glasses at the expansion valve inlet and ECO expansion valve (if present) are bubble free. Always guarantee the correct superheat at the compressor suction and ECO inlet (if present).

### 9.2 Oil flow

At compressor start up, the oil should be seen in the oil sight glass within a few seconds. If not, switch off the compressor immediately. Foam in the oil can be present but must disappear 2-3 seconds after start-up. The correct oil flow, controlled by the oil flow switch must be reached in 10-20 seconds.

If the correct flow is not reached, check/modify the setting of the condenser pressure regulating valve and verify the presence of liquid in the oil.

### 9.3 Recommendations

The compressor is equipped as standard with an internal check valve. Verify periodically its tightness by checking the counter-rotation period during compressor switch off.
The internal check valve is intended only for the compressor protection against backward rotation and does not guarantee the sealing during long shut off periods with high pressure difference.

Always avoid refrigerant migration from high to low pressure side, or from low pressure side into the compressor. Time or pressure pump down should be performed in particular when the evaporator can get warmer than the compressor. Insulation of the evaporator is often necessary in particular when the evaporator can get warmer than the suction side.

The use of a suction line accumulator is strongly recommended.

ВНИМАНИЕ!
**Опасность повреждения компрессора из-за засасывания жидкости. Применение при низких температурах, особенно в нескольких контурах с общим испарителем, может потребовать установки внешнего обратного клапана.**

ATTENTION!
**Risk of compressor damage due to liquid slugging. Low temperature application in particular multiple circuits with common evaporator, may require an external check valve.**

## 9.4 Техническое обслуживание

Регулярное техническое обслуживание включает:
- визуальный контроль уровня смазки в маслоотделителе
- проверку кабелей и соединений
- проверку защитных устройств

Примерно через 100 часов эксплуатации после первого запуска компрессора замените картридж масляного фильтра.

Замена масла обычно не требуется для чиллеров и установок с масляными фильтрами и фильтрами-осушителями. Замена необходима в случае ухудшения свойств масла, подтвержденного результатами анализа. Обязательна замена масла после перегорания двигателя.

ОПАСНО!
**Высокое напряжение, опасность поражения электрическим током.**

Работа при низких температурах кипения и/или высокой влажности окружающей среды может привести к конденсации воды внутри клеммной коробки.
Для предотвращения попадания воздуха в клеммную коробку необходимо установить кабельные вводы со степенью защиты IP65 или выше. Может потребоваться использование нагревательного элемента в клеммной коробке или контактной смазки на клеммах.

ВНИМАНИЕ!
**Опасность короткого замыкания из-за попадания конденсата в клеммную коробку. Не удаляйте и не повреждайте штыри изолятора, входящие в комплект поставки.**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
**Маслоотделитель под давлением может быть травмоопасным для кожи и глаз. Прежде, чем открыть его, сбросьте давление.**
**Используйте защитные очки.**

После каждых 5000 часов работы следует:
- проводить анализ качества масла
- проверять герметичность соленоидного клапана
- проверять работу реле протока масла
- проверять состояние всасывающего фильтра
- проверять состояние масляного фильтра

После каждых 40000 часов работы следует:
- производить замену подшипников

## 9.4 Maintenance

Regular maintenance checks are:
- visual control of the lubricant level inside the oil separator
- check of cable and connections tightening
- check of compressor protection devices

After approx. 100 working hours from the initial compressor start, replace the cartridge of the oil filter.

Oil replacement is not normally necessary for chiller and package unit with oil filters and filter driers. The oil replacement is necessary in case of its properties decay, detectable via an oil analysis. Replacement is mandatory after a motor burn out.

DANGER!
**High voltage, hazard of electrical shock.**

Operating at low evaporating temperatures and/or high ambient humidity may result in water condensation inside the terminal box.
It is mandatory to install cable glands with protection grade IP65 or higher in order to prevent air entering the terminal box. The use of a heating element in the terminal box or contact grease on the terminals may be required.

ATTENTION!
**Risk of short circuit due to condensing water into the terminal box. Do not remove or damage the insulator pins supplied!**

WARNING!
**Possible injuries to skin and eyes might be caused by an oil separator under pressure. Release the pressure before opening.**
**Wear safety goggles.**

Every 5000 working hours
- perform oil quality analysis
- check tightness of solenoid valve
- check correct operation of oil flow switch
- check cleanliness of suction filter
- check cleanliness of oil filter

Every 40000 working hours
- replace the bearings

## 10. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 10. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Закройте запорные вентили компрессора, вентиль маслопровода и затяните уплотнительные гайки (при наличии).

Слейте хладагент из компрессора, утилизируйте его надлежащим образом. Слейте масло из компрессора, используйте контейнер для масла, подходящий для отработанных смазочных материалов.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**
**Компрессор может находиться под давлением.**
**Прежде, чем открыть какое-либо соединение сбросьте давление.**
**Используйте защитные очки.**

Утилизируйте отработанное масло согласно правилам.

Если компрессор будет передан в ремонт, закройте всасывающий и нагнетательный клапаны и заправьте его сухим азотом под давлением 0,5-1 бар. Если компрессор не подлежит ремонту, утилизируйте надлежащим образом.

## 10. DECOMMISSIONING

### 10. Decommissioning

Close the compressor shut off valves, oil line valve and tighten the stuffing nuts (if present).

Recover the refrigerant from the compressor, dispose it in the proper way Drain the oil from the compressor, use a proper oil container suitable for exhausted lubricants.



**WARNING!**
**Compressor could be under pressure.**
**Release the pressure before opening any connection.**
**Wear safety goggles.**

Dispose the waste oil in a proper way.

If the compressor will be repaired, close the suction and discharge valve and charge with 0.5-1 bar of dry nitrogen. If not, dispose it in the proper way.

## ИНФОРМАЦИЯ

С действующей декларацией о соответствии согласно Директиве ЕС о машинах и механизмах для всей продукции Frascold можно ознакомиться на сайте www.frascold.it.

## INFORMATION

Please see www.frascold.it for current declaration of incorporation according to EC Machines Directive off all Frascold products

Компания Frascold S.p.A оставляет за собой право в любое время изменять технические характеристики или конструкцию без предварительного уведомления и без возникновения обязательств.

Frascold S.p.A reserves the right to change at any time, specifications or design without notice and without incurring obligations

**FRASCOLD S.P.A.**
Via Barbara Melzi, 103,
20027 Rescaldina Italy
tel +39.0331.742201
fax +39.0331.576102
frascold@frascold.it
www.frascold.it

REF: FTEC_24_21_00_IE
Январь, 2021
FRASCOLD SPA