

# OPERATING INSTRUCTIONS

## Hướng Dẫn Vận Hành



SB-110-2.EV

### Semi-hermetic Screw Compressors

### Máy nén trục vít Kiểu nửa kín

Types: • HSK85  
• HSN85

Dòng máy: • HSK85  
• HSN85

Content	Page	Nội dung	Trang
1 Safety	1	1 An toàn	1
2 Application ranges	3	2 Phạm vi ứng dụng	3
3 Mounting	4	3 Lắp đặt	4
4 Electrical connection	13	4 Đấu nối điện	13
5 Commissioning	18	5 Đưa vào vận hành	18
6 Operation / Maintenance	25	6 Vận hành / Bảo trì	25
7 De-commissioning	28	7 Tháo máy	28

#### 1 Safety

#### 1 An toàn

These refrigeration compressors are intended for installation in machines according to the **EC Machines Directive** 2006/42/EC. They may be put to service only, if they have been installed in these machines according to the existing Assembly/Operating Instructions and as a whole agree with the corresponding provisions of legislation (standards to apply: refer to Declaration of Incorporation).\*

Các máy nén lạnh này được thiết kế để lắp trong các máy móc tuân theo **Chỉ Dẫn của EC về Máy Móc** 2006/42/EC. Chúng chỉ có thể được đưa vào vận hành khi được lắp đặt trong các hệ thống đúng theo các hướng dẫn hiện hành và hoàn toàn tuân thủ các quy định pháp lý liên quan (các tiêu chuẩn áp dụng: tham chiếu Công Bố của Nhà Sản Xuất).\*

#### Authorized staff

All work on compressor and refrigeration systems shall be carried out only by refrigeration personnel which has been trained and instructed in all work. The qualification and expert knowledge of the refrigeration personnel corresponds to the respectively valid guidelines.

#### Nhân viên được ủy quyền

Tất cả các thao tác trên máy nén và các hệ thống lạnh chỉ nên được thực hiện bởi các kỹ thuật viên điện lạnh đã được huấn luyện và đào tạo ở tất cả các công đoạn. Các kỹ thuật viên này cần có kỹ năng chuyên môn và kiến thức phù hợp với các hướng dẫn có liên quan còn hiệu lực.

The compressors are constructed according to the state of the art and valid regulations. Particular emphasis has been placed on the users' safety.

Retain these Operating Instructions during the entire lifetime of the compressor.

### Residual hazards

Certain residual hazards from the compressors are unavoidable.

All persons working on these units must therefore read these Operating Instructions carefully!

All of the following have validity:

- specific safety regulations and standards (e.g. EN 378, EN 60204 and EN 60335),
- generally acknowledged safety standards,
- EU directives,
- national regulations.

### Safety references

are instructions intended to prevent hazards. Safety references must be stringently observed!



#### Attention!

Instructions on preventing possible damage to equipment.



#### Caution!

Instructions on preventing a possible minor hazard to persons.



#### Warning!

Instructions on preventing a possible severe hazard to persons.



#### Danger!

Instructions on preventing an immediate risk of severe hazard to persons.

Máy nén được chế tạo theo các quy định có liên quan và sử dụng các công nghệ, trang thiết bị hiện đại nhất. Sự an toàn của người sử dụng được đặc biệt nhấn mạnh và là ưu tiên hàng đầu.

Hãy giữ lại các Hướng Dẫn Vận Hành này trong suốt thời gian sử dụng máy nén.

### Các rủi ro còn lại

Một số các rủi ro còn lại từ máy nén là không thể tránh khỏi.

Tất cả mọi người thao tác với các máy nén này vì vậy cần đọc kỹ các Hướng Dẫn Vận Hành này!

Tất cả các quy định sau đây có hiệu lực áp dụng:

- các quy định cụ thể về an toàn và tiêu chuẩn (như EN 378, EN 60204 và EN 60335),
- các tiêu chuẩn an toàn phổ biến,
- các chỉ dẫn của EC,
- các quy định của quốc gia.

### Các tham chiếu về an toàn

là các chỉ thị nhằm phòng tránh các rủi ro.

Các chỉ thị về an toàn phải được áp dụng nghiêm ngặt!



#### Chú ý!

Các chỉ thị nhằm ngăn ngừa các hư hỏng có thể xảy ra cho thiết bị.



#### Cẩn thận!

Các chỉ thị nhằm ngăn ngừa các rủi ro nhỏ có thể xảy ra cho con người.



#### Cảnh báo!

Các chỉ thị nhằm ngăn ngừa các rủi ro nghiêm trọng có thể xảy ra cho con người.



#### Nguy hiểm!

Các chỉ thị nhằm ngăn ngừa các rủi ro trực tiếp gây nguy hiểm nghiêm trọng cho con người.

## General safety references

**Warning!**  
The compressor is under pressure with a holding charge to a pressure of 0.5 to 1 bar **above atmospheric pressure**.  
Incorrect handling may cause injury to skin and eyes.  
Wear safety goggles while working on compressor.  
Do not open connections before pressure has been released.

**Caution!**  
During operation **surface temperatures** exceeding 60°C or below 0°C can be reached.  
Serious burns and frostbite are possible.  
Lock and mark accessible sectors.  
Before working on the compressor:  
Switch off and allow to cool down.

**Attention!**  
Danger of severe compressor damage!  
Operate screw compressors only in the prescribed rotating direction!

For any work on the compressor after the plant has been commissioned:

**Warning!**  
Compressor is under pressure!  
In case of improper handling severe injuries are possible.  
Release the pressure in the compressor!  
Wear safety goggles!

## Các tham chiếu về an toàn chung

**Cảnh báo!**  
Máy nén đang nạp sẵn áp suất từ 0.5 đến 1 bar **cao hơn áp suất khí quyển**.  
Việc thao tác và xử lý không đúng cách có thể gây ra thương tích cho da và mắt.  
Mang kính bảo hộ khi làm việc với máy nén.  
Không được mở các điểm đấu nối trước khi xả áp suất.

**Cẩn thận!**  
Trong khi vận hành **nhiệt độ bề mặt** có thể vượt quá 60°C hoặc xuống dưới 0°C.  
Có thể xảy ra bỏng nặng và bỏng lạnh.  
Khóa lại và đánh dấu các vị trí có thể thao tác.  
Trước khi làm việc với máy nén:  
Hãy tắt máy và chờ máy nguội.

**Chú ý!**  
Nguy hiểm về hư hỏng nặng đối với máy nén!  
Vận hành máy nén trực vít chỉ theo chiều quay đã quy định!

Đối với bất kỳ thao tác nào trên máy nén sau khi đã đưa vào vận hành:

**Cảnh báo!**  
Máy nén đang có áp suất!  
Nếu thao tác không đúng kỹ thuật có thể gây ra thương tích nghiêm trọng.  
Hãy xả áp suất trong máy nén!  
Mang kính bảo hộ!

## 2 Application ranges

Permitted refrigerants ① Môi chất lạnh cho phép	HFKW / HFC R134a – R404A R507A – R407C	(H) FCKW / (H)CFC R22	
Oil charge Nạp dầu bôi trơn	BITZER BSE170 ②	t <sub>0</sub> -5 .. -50°C, t <sub>c</sub> < 45°C BITZER B100 ②	t <sub>0</sub> +12.5 .. -40°C, t <sub>c</sub> < 60°C BITZER B150SH ②
Application limits Phạm vi ứng dụng	See brochure SP-110 / Manual SH-110 and BITZER Software Xem Tài liệu SP-110 / Cẩm nang ứng dụng SH-110 và Phần mềm BITZER		

① Further refrigerants on request

② Pay attention to the recommendations in manual SH-110

For operation in the vacuum range, danger of air admission at the suction side. Special measures might become necessary.

## 2 Phạm vi ứng dụng

① Các môi chất lạnh khác có thể yêu cầu thêm

② Chú ý các hướng dẫn trong Cẩm nang ứng dụng SH-110

Đối với việc vận hành trong dải áp suất chân không, nguy hiểm ở chỗ không khí có thể lọt vào ở đầu hút. Có thể cần có các biện pháp xử lý đặc biệt.

In the case of air admission:



**Attention!**

Chemical reactions possible as well as increased condensing pressure and discharge gas temperature.



**Warning!**

In case of air admission a critical shift of the refrigerant ignition limit is possible. Avoid air admission!

Trong trường hợp không khí bị lọt vào:



**Chú ý!**

Có thể xảy ra phản ứng hóa học cũng như áp suất ngưng tụ và nhiệt độ gas đầu đẩy bị tăng cao.



**Cảnh báo!**

Trong trường hợp không khí lọt vào có thể xảy ra việc thay đổi giới hạn bốc cháy của môi chất lạnh.  
Cần tránh để không khí lọt vào!

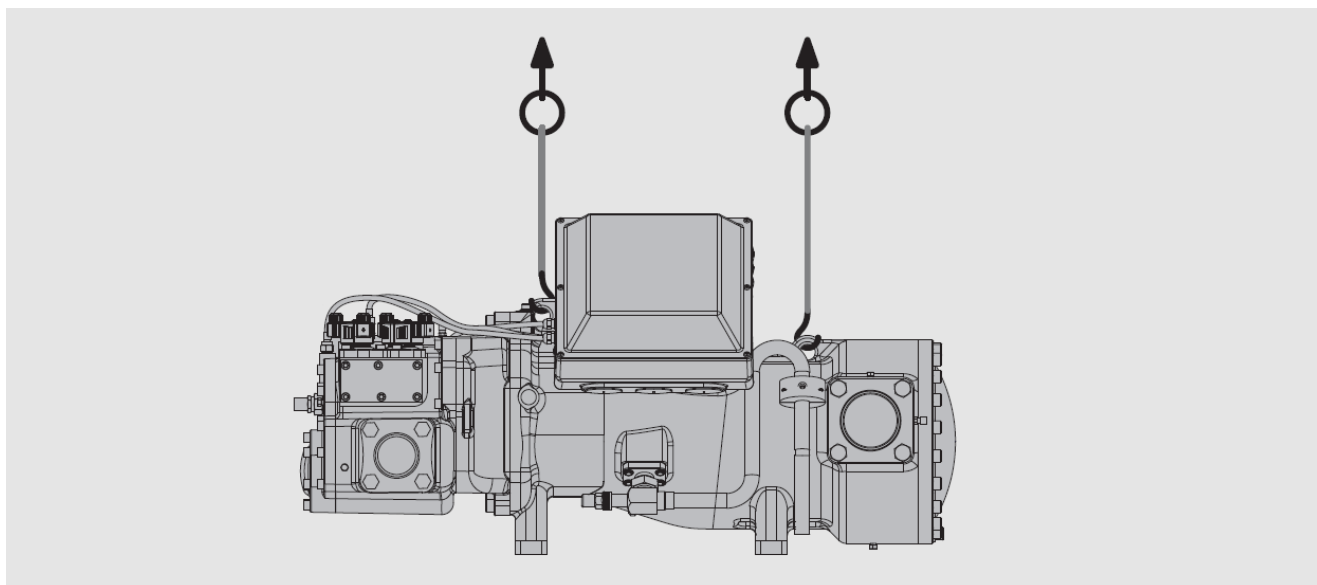


Fig. 1 Lifting the compressor

Hình. 1 Nâng máy nén

### 3 Mounting

### 3 Lắp đặt

#### 3.1 Compressor transport

#### 3.1 Vận chuyển máy nén

Transport the compressor either screwed on a pallet or lift it using the eyebolts (see figure 1).

Vận chuyển máy nén được gắn chặt vào pallet hay nâng hạ chúng bằng các khoen móc có sẵn (xem hình 1).

### 3.2 Compressor installation

#### Place of installation

Install the compressor horizontally.

For operation under extreme conditions (e.g. aggressive or corrosive atmospheres, low ambient temperatures etc.) suitable measures must be taken, consultation with BITZER is recommended.

#### Anti-vibration mountings

The compressors can be mounted rigidly. The use of anti-vibration mountings especially matched to the compressors (accessory) is recommended however to reduce the transmission of body radiated noise.

Mounting of anti-vibration mountings:

See figure 2. Tighten the screws only until slight deformation of the upper rubber disc is just visible (tightening torque 50-60 Nm).

### 3.2 Lắp đặt máy nén

#### Vị trí lắp đặt

Lắp máy nén nằm ngang.

Khi vận hành trong các điều kiện đặc biệt (ví dụ như môi trường ăn mòn, nhiệt độ môi trường thấp, v.v...) cần có các biện pháp phù hợp, có thể liên hệ với BITZER.

#### Lắp đặt chống rung

Máy nén có thể được lắp cố định. Nên sử dụng các bộ chống rung được thiết kế đặc biệt phù hợp hoàn toàn với các máy nén (phụ kiện tùy chọn) đồng thời cũng làm giảm tiếng ồn truyền qua thân máy.

Lắp đặt các bộ chống rung:

Xem hình 2. Siết chặt ốc cho đến khi vừa nhận thấy miếng đệm cao su phía trên thay đổi hình dạng một chút (lực siết 50-60 Nm).

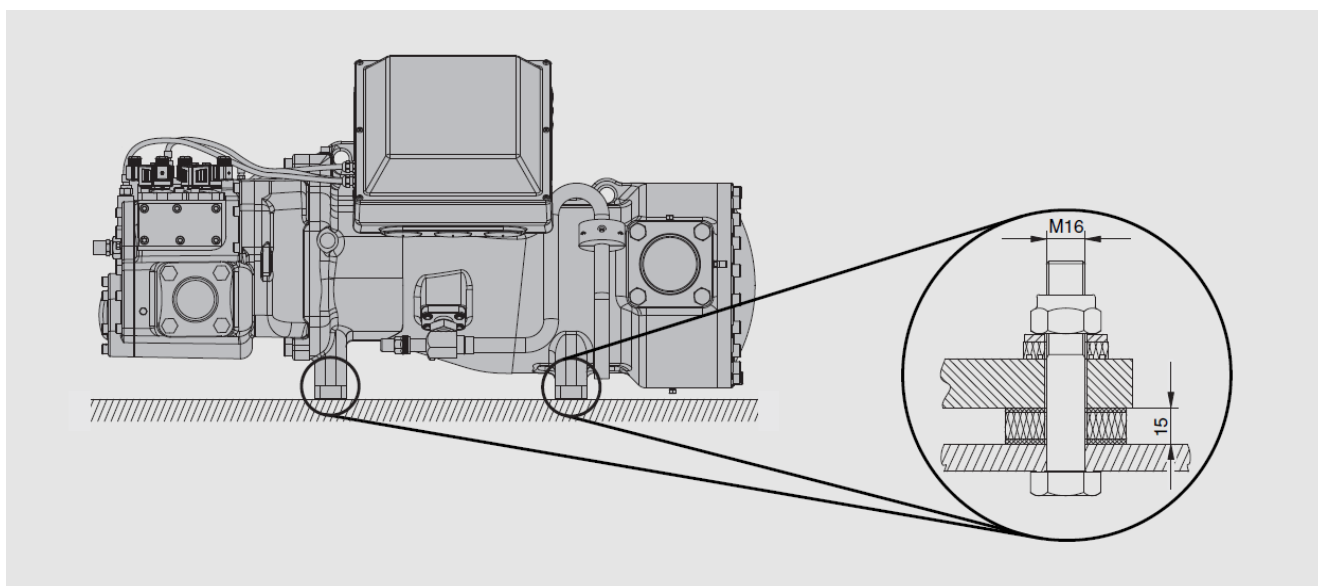


Fig. 2 Anti-vibration mounting

Hình. 2 Lắp đặt bộ chống rung

With mounting on shell and tube heat exchangers:



#### Attention!

Danger of vibration fractures at ribbed pipes and shell!

Do not mount the compressor directly to the heat exchanger (e.g. water cooled shell and tube condenser)!

Use anti-vibration mountings!



#### Chú ý!

Nguy hiểm về việc nứt ống có rãnh và thành bình do rung động!

Không được lắp máy nén trực tiếp lên trên thiết bị trao đổi nhiệt (chẳng hạn như bình ngưng ống chùm giải nhiệt nước)!

Hãy lắp đặt các bộ chống rung!

### 3.3 Pipeline connections



#### Warning!

Compressor is under pressure with holding charge.  
Injury of skin and eyes possible.  
Wear safety goggles while working on compressor.  
Do not open connections before pressure has been released.



#### Attention!

Avoid penetration of air!  
Work continuously and leave the shut-off valves closed until evacuating.

### Pipe connections

The pipe connections are designed to accept tubes with standard millimetre or inch dimensions. Solder connections have stepped diameters.  
According to the size the tube can be pushed more or less into the fitting.



#### Attention!

Do not overheat the valves!  
Dismantle pipe connections and bushes for brazing or welding!  
Cool valves and brazing adaptors even afterwards!  
Max. brazing temperature 700°C.

Only use tubes and components which are

- clean and dry inside (free from scale, metal chips, rust and phosphate coatings) and
- which are delivered with an air tight seal.



#### Attention!

Plants with longer pipe lines or if it is soldered without protection gas: Install cleaning suction side filter (mesh size < 25 µm).

Depending on the design, the pipe connections of the compressor are equipped with blanking plates, which must be removed before commissioning (see fig. 3).



#### Attention!

Compressor damage possible!  
Generously sized high quality filter driers must be used to ensure a high degree of dehydration and to maintain the chemical stability of the system (molecular sieves with specially adjusted pore size).

### 3.3 Đầu nối đường ống



#### Cảnh báo!

Máy nén đang có sẵn áp suất.  
Có thể gây ra thương tích cho da và mắt.  
Mang kính bảo hộ khi làm việc với máy nén.  
Không được mở các điểm đầu nối trước khi xả áp suất.



#### Chú ý!

Cần tránh hoàn toàn việc để không khí lọt vào!  
Các van chặn cần phải luôn được đóng kín cho đến khi rút chân không.

### Đầu nối đường ống

Đầu nối ống được thiết kế để đầu nối với ống theo các kích thước chuẩn milimét hoặc inch. Đầu nối dùng cho kết nối hàn có đường kính giật cấp.  
Tùy theo cỡ ống mà ống sẽ được đẩy vào phía trong đầu nối nhiều hay ít.



#### Chú ý!

Không được làm cho các van bị quá nóng!  
Tháo rời các kết nối ống và miếng đệm khi hàn!  
Làm mát van và các đầu nối thậm chí sau khi hàn!  
Nhiệt độ hàn tối đa 700°C.

Chỉ sử dụng ống và các phụ kiện đáp ứng yêu cầu

- sạch và khô ở mặt trong (không có xỉ hàn, mặt kim loại, rỉ sét và các lớp phủ photpho) và
- khi giao hàng còn nguyên nắp che kín khí.



#### Chú ý!

Đối với các hệ thống có đường ống dài hoặc nếu được hàn mà không thổi khí bảo vệ: Cần phải lắp bộ lọc ở đường hút (cỡ lưới < 25 µm).

Tùy thuộc vào thiết kế, mà các đầu nối ống của máy nén có thể được lắp sẵn các nắp chặn. Các nắp chặn này phải được tháo ra trước khi đưa hệ thống vào vận hành (xem hình 3).



#### Chú ý!

Có thể gây ra hư hỏng đối với máy nén!  
Cần sử dụng các bộ lọc ẩm chất lượng cao kích cỡ lớn để bảo đảm tách hết ẩm và duy trì độ ổn định hóa tính của hệ thống (lưới phân tử với cấu trúc lỗ điều chỉnh đặc biệt).

**i** Recommendation for mounting of suction side cleaning filters see manual SH-110.

Pipes should be laid out so that the compressor cannot be flooded with oil or liquid refrigerant during standstill.

Observe the recommendations in Manual SH-110.

**i** Vui lòng xem Cẩm nang ứng dụng SH-110 về hướng dẫn lắp đặt các bộ lọc trên đường hút.

Các đường ống nên được lắp đặt sao cho máy nén không bị ngập trong dầu hoặc gas lỏng trong thời gian máy nén ngưng vận hành.

Tham khảo hướng dẫn trong Cẩm nang ứng dụng SH-110.

**!** Remove sealing plate, before tube connection!  
Tháo bỏ nắp chặn làm kín, trước khi đấu nối ống!

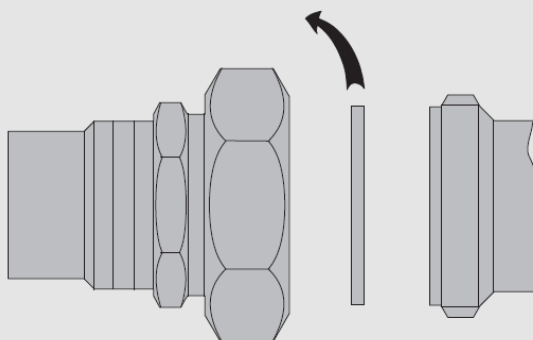


Fig. 3 Screwed pipe connection: oil injection

Hình. 3 Đấu nối đường ống vận ren: đường dầu

Lines for economiser and liquid injection must first rise vertically from the injection point. This avoids oil migration and damage of components through hydraulic peaks. The kit for Economiser operation (option) already includes the necessary pipe connections and the swan neck (fig. 4). See also Technical Information ST-610.

Các đoạn ống sử dụng cho đường ECO và đường phun gas lỏng đầu tiên phải hướng lên từ điểm phun. Điều này sẽ tránh bị đi dầu và hư hại các thành phần tại áp suất đỉnh. Bộ phụ kiện ECO (tùy chọn) đã bao gồm các đầu nối ống cần thiết và ống nối hình cổ ngỗng (hình 4). Vui lòng xem thêm Tài Liệu Kỹ Thuật ST-610.

### HS.85 (Booster version)

An external oil pump is required for systems in which the oil pressure difference is not sufficient directly after the compressor has been started. This affects, for instance, large compound systems with extremely low condensing temperatures or Boosters. For these applications a special version without oil stop valve has been designed for the HS.85.

Moreover, a solenoid valve is included in delivery which has to be installed in the oil line.

### Dòng máy HS.85 (phiên bản Booster)

Cần có bơm dầu ngoài cho các hệ thống mà chênh lệch áp suất dầu không đủ lớn sau khi máy nén đã khởi động. Điều này sẽ tác động đến, chẳng hạn như các hệ thống ghép song song với nhiệt độ ngưng tụ thấp hoặc các hệ thống Booster. Đối với các ứng dụng này một phiên bản máy nén đặc biệt được thiết kế không dùng van chặn dầu cho dòng HS.85.

Ngoài ra một van điện từ rời sẽ được giao hàng cùng với máy nén và van này phải được lắp vào đường cấp dầu.



## Capacity control and start unloading

HS.85 models are provided as a standard with a "Dual Capacity Control" (slide system). This allows for **4-step** or **infinite capacity control** without compressor modifications. The different operating modes can be achieved by adapting the control sequences of the solenoid valves.

**i** For detailed information concerning booster version, capacity control and start unloading as well as their control see Manual SH-110.

## Bộ giảm tải và bộ khởi động giảm tải

Dòng máy HS.85 được chế tạo & cung cấp theo mặc định với bộ "Điều Khiển Giảm Tải Kép" (hệ thống van trượt). Hệ thống này cho phép giảm tải theo **4 cấp** hoặc **vô cấp** mà không cần phải bổ sung hay điều chỉnh máy nén gì thêm. Các chế độ vận hành khác nhau có thể đạt được bằng cách điều khiển chu trình vận hành các van điện từ.

**i** Để biết thêm thông tin chi tiết về phiên bản booster, điều khiển giảm tải và khởi động giảm tải cũng như các phương thức điều khiển vui lòng xem Cẩm nang ứng dụng SH-110.

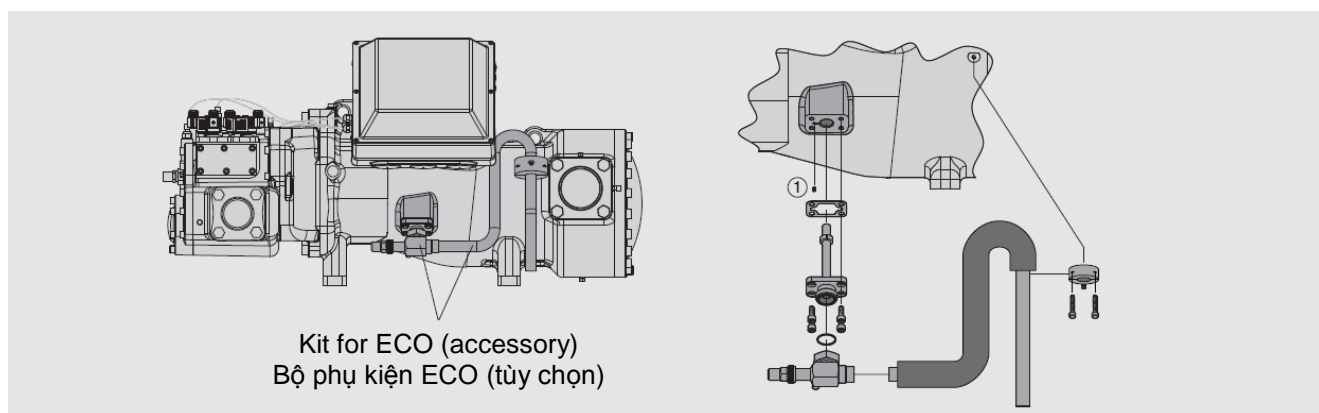


Fig. 4 ECO suction line with shut-off valve and pulsation muffler  
① screwed nozzle

Hình. 4 Đường hút ECO kèm với van một chiều và bộ giảm rung  
① Đầu phun



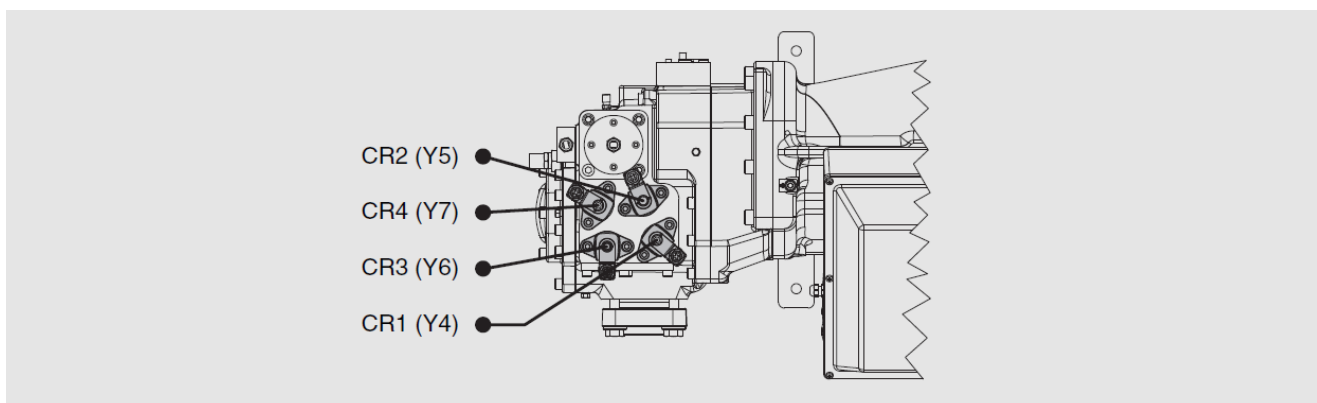


Fig. 5 Arrangement of solenoid valves

Hình. 5 Bố trí các van điện từ

#### 4-Step capacity control Điều khiển giảm tải 4 cấp

CR	1	2	3	4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP 25%	○	○	●	◐
CAP 50%	○	●	○	◐
CAP 75%	●	○	○	◐
CAP 100%	○	○	○	◐

- ① 25%-step only:
- for compressor start (start unloading)
  - for K models within the range of low pressure ratios (see application limits SH-110)
- ② Bước giảm tải 25%:
- chỉ dành cho khởi động máy nén (khởi động giảm tải)
  - chỉ dành cho các dòng máy K trong phạm vi tỷ số nén thấp (xem phạm vi ứng dụng trong SH-110)

#### CAP Cooling capacity

CAP ↑ Increasing capacity  
CAP ↔ Constant capacity  
CAP ↓ Decreasing capacity

- Solenoid valve de-energized
- Solenoid valve energized
- ◐ Solenoid valve pulsing
- ◑ Solenoid valve intermittent (10 sec on / 10 sec off)



#### Attention!

The application ranges with capacity control are restricted!  
See Manual SH-110.

#### Infinite capacity control in the range of 100% .. 50% Điều khiển giảm tải vô cấp từ 100% .. 50%

CR	1	2	3	4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	◐
CAP min 50% ↓	○	◐	○	○
CAP ↔	○	○	○	○

#### Infinite capacity control in the range of 100% .. 25% Điều khiển giảm tải vô cấp từ 100% .. 25%

CR	1	2	3	4
Start / Stop	○	○	●	○
CAP ↑	○	○	○	◐
CAP min 25% ↓	○	○	◐	○
CAP ↔	○	○	○	○

#### Điều khiển tải công suất lạnh

CAP ↑ Tăng tải  
CAP ↔ Tải không đổi  
CAP ↓ Giảm tải

- Van điện từ không được kích hoạt
- Van điện từ được kích hoạt
- ◐ Van điện từ nhấp nháy
- ◑ Van điện từ vận hành không liên tục (10 giây hoạt động / 10 giây dừng)



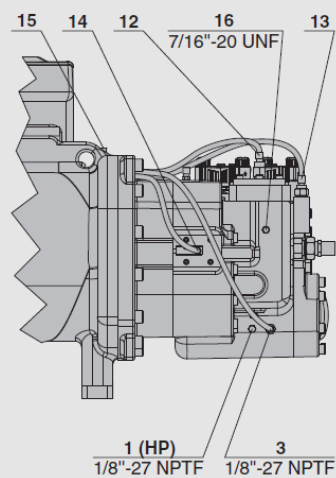
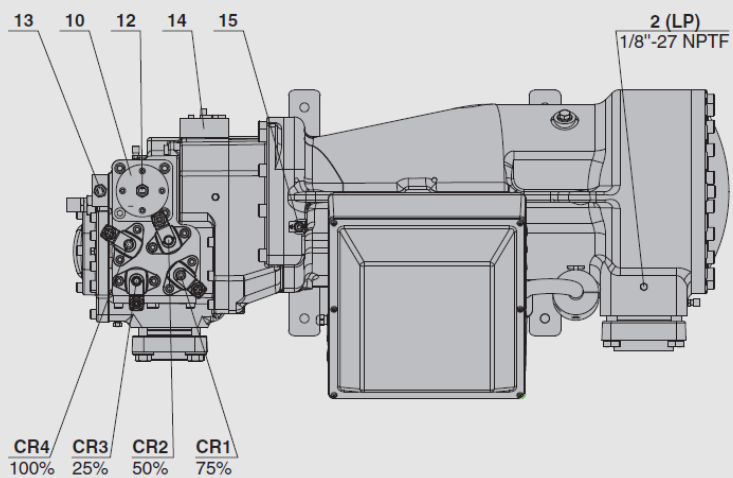
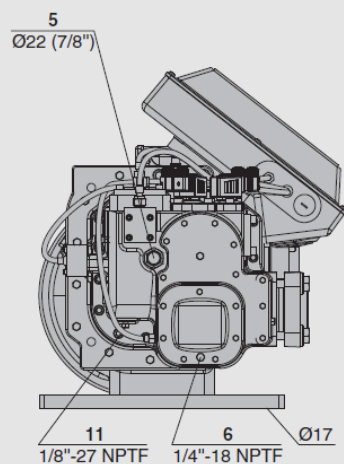
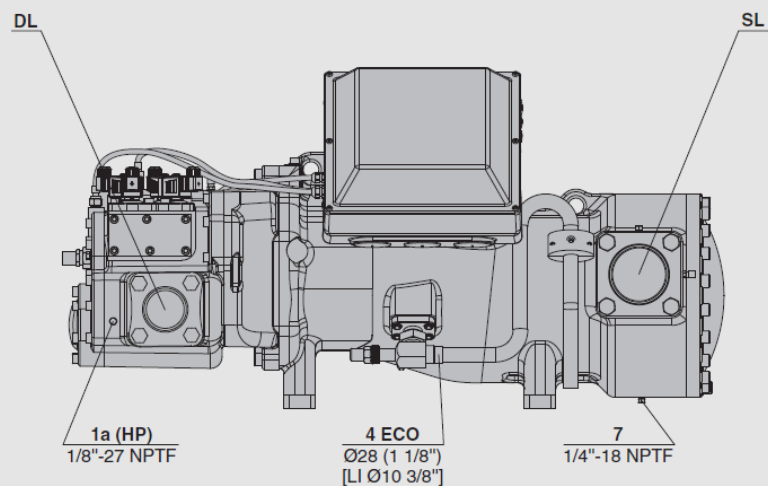
#### Chú ý!

Phạm vi ứng dụng khi giảm tải bị giới hạn!  
Vui lòng xem Cẩm nang ứng dụng SH-110.

Fig. 6 Control sequences

Hình. 6 Chu trình điều khiển

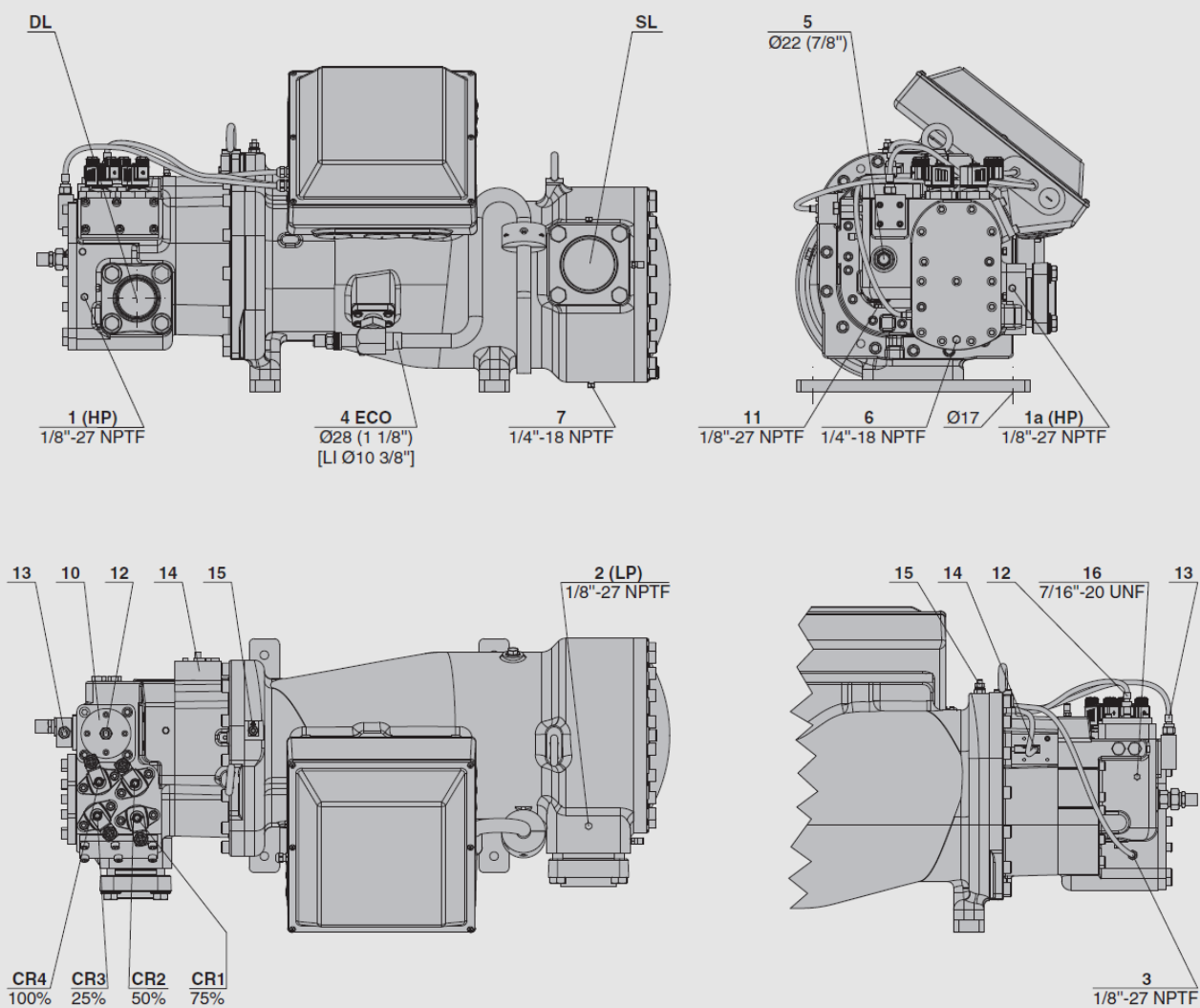
HS.8551 .. HS.8571



## Connections

## Đầu nối

HSN8591



## Connections

## Đầu nối

### Connection positions

1. High pressure connection (HP)
- 1a. Additional high pres. connection (HP)
2. Low pressure connection (LP)
3. Discharge gas temperature sensor connection (HP)
4. Connection for economiser (ECO)  
ECO valve with connecting pipe (option)
5. Oil injection connection
6. Oil drain (compressor housing)
7. Oil drain (motor housing)
10. Service connection (oil filter)\*
11. Oil drain (oil filter)\*
12. Monitoring rotation direction and oil filter
13. Oil filter monitoring
14. Oil flow switch
15. Screw for grounding of housing
16. Pressure relief (oil filter chamber)

**SL** Suction gas line

**DL** Discharge gas line

\* Closely observe recommendations on oil filter replacement (chapter 6.1)!

For detailed description of connections for integrated oil management system see 4.2.

### Vị trí đầu nối

1. Đầu nối áp suất cao (HP)
- 1a. Đầu nối áp suất cao bổ sung (HP)
2. Đầu nối áp suất thấp (LP)
3. Cảm biến nhiệt độ gas đầu đẩy (HP)
4. Đầu nối bộ phụ kiện chế độ vận hành (ECO)  
Van ECO kèm đường ống nối (tùy chọn)
5. Đầu nối phun dầu
6. Lỗ xả dầu (phần thân phía đầu nén)
7. Lỗ xả dầu (phần thân phía mô tơ)
10. Nắp bảo trì (bộ lọc dầu)\*
11. Lỗ xả dầu (bộ lọc dầu)\*
12. Giám sát chiều quay và bộ lọc dầu
13. Giám sát lọc dầu
14. Công tắc lưu lượng dầu
15. Ốc nối đất cho thân máy nén
16. Điểm xả áp suất (buồng lọc dầu)

**SL** Đường ống gas đầu hút

**DL** Đường ống gas đầu đẩy

\* Tuân thủ chặt chẽ các khuyến nghị thay thế bộ lọc dầu (xem chương 6.1)!

Để biết thêm mô tả chi tiết về các kết nối của hệ thống giám sát dầu tích hợp vui lòng tham khảo chương 4.2.

### Oil filter

is integrated in compressor and factory mounted.  
For replacement / cleaning see chapter 6.1.

### Bộ lọc dầu

được tích hợp trong máy nén và được lắp sẵn tại nhà máy. Để thay thế / vệ sinh vui lòng xem chương 6.1.

### Additional connections for evacuation

It is recommended with larger volume systems that generously sized additional connections, which can be shut-off, should be fitted to the suction and discharge sides for evacuation purposes. Sections which are closed by a check valve must have separate connections available.

### Đầu nối bổ sung để rút chân không

Được khuyến dùng cho các hệ thống có thể tích lớn, cần có các đầu nối bổ sung có thể cô lập được, đầu nối vào phía đường hút và đường đẩy để phục vụ cho việc rút chân không. Các phần bị chặn bởi van một chiều cần phải có các đầu nối (để rút chân không) riêng.

## 4 Electrical connection

### 4.1 General recommendations

Compressor and electrical accessories are in accordance with the EC Low Voltage Directive 73/23/EEC.

The electrical installation is to be carried out according to the wiring diagram in the terminal box and in the Manual SH-110. Observe the safety standards EN 60204, IEC 60364 and national safety regulations.



#### **Danger!**

Also ground housings  
(Connection see p. 10 and p. 11, Pos. 15)!



#### **Attention!**

Danger of short circuit caused by condensing water in the terminal box!  
Use standard cable bushings only and ensure proper sealing when mounting.

With low temperature application and less suction gas superheat an additional heating element in the terminal box may become necessary (option).

For the dimensions of the motor contactors, cables and fuses:



#### **Attention!**

Maximum operating current or max. power consumption of the motor should be the base. See name plate or Manual SH-110.  
Contactors:  
according to operational category AC3.

Part winding motors:

The following current values appear in the part windings:

PW1	PW2
50%	50%

Both of the contactors should be selected for at least 60% of the maximum operating current.

Star delta motor:

Calculate mains and delta contactor each to at least 60%, star contactor to 33% of the maximum operating current.

Voltage and frequency data on the name plate should be compared to the electrical supply data. The motor may only be connected when these coincide.

## 4 Đầu nối điện

### 4.1 Đề xuất chung

Máy nén và các thiết bị điện phải tuân thủ Chỉ Dẫn của EC về Điện Thế Thấp 73/23/EEC.

Công tác lắp đặt điện cần tuân thủ theo sơ đồ đấu dây trên hộp đầu dây và Cẩm nang ứng dụng SH-110. Tuân thủ các tiêu chuẩn an toàn EN 60204, IEC 60364 và các quy định về an toàn của quốc gia.



#### **Nguy hiểm!**

Cần phải nối đất vỏ máy  
(Kết nối xem trang 10 và trang 11, vị trí 15)!



#### **Chú ý!**

Nguy hiểm về ngắn mạch do hơi nước ngưng tụ trong hộp đầu dây!  
Chỉ sử dụng các đầu cốt tiêu chuẩn và bảo đảm làm kín hộp khi lắp đặt.

Với ứng dụng nhiệt độ thấp và quá nhiệt gas đầu hút thấp cần bổ sung bộ phận gia nhiệt cho hộp đầu dây (tùy chọn).

Để chọn kích cỡ khởi động từ cho mô tơ, cáp điện và cầu chì:



#### **Chú ý!**

Dùng dòng điện vận hành tối đa hoặc điện năng tiêu thụ ở mức tối đa của mô tơ để làm cơ sở tính chọn.  
Xem mác mô tơ hay Cẩm nang ứng dụng SH-110.  
Khởi động từ: theo nhóm AC3.

Mô tơ có cuộn dây từng phần:

Các giá trị sau hiện áp dụng cho mô tơ có cuộn dây từng phần:

PW1	PW2
50%	50%

Cả hai khởi động từ nên được chọn với ít nhất 60% dòng điện vận hành tối đa.

Mô tơ sao tam giác:

Tính toán bộ ngắt mạch tổng và mỗi khởi động từ đầu nối tam giác ít nhất ở 60%, khởi động từ đầu nối hình sao ở 33% dòng điện vận hành tối đa.

Điện thế và tần số ghi trên mác mô tơ cần được so sánh với nguồn điện cung cấp. Chỉ đầu nối khi các thông số này khớp với nhau.

Wire the motor terminals according to the indications on the terminal box cover.

With part winding motor observe closely part winding order!

First part winding (contactor K1):  
connections 1 / 2 / 3

Second part winding (contactor K2):  
connections 7 / 8 / 9

Time delay before connection of the second part winding 0.5 s.



#### **Attention!**

Danger of motor damage!  
Wrong wiring results in opposing or displaced rotating fields due to changed phase angle.  
This leads to locked rotor conditions.  
Mount connections correctly!



#### **Attention!**

Danger of severe compressor damage!  
Operate screw compressors only in the prescribed rotating direction!

### **High voltage test**

The compressor was already submitted to a high-voltage test in the factory according to EN 60034-1 or UL984 with UL versions.



#### **Attention!**

Danger of insulation damage and motor burn-out!  
Do not at all repeat the high-voltage test in the same way!

However testing with reduced voltage is possible (e.g. 1000 V). Among others this restriction is due to the impact of oil and refrigerant on the dielectric strength.

## **4.2 Protection devices**

### **Motor protection devices**



#### **Attention!**

Break-down of the motor protection device and the motor due to incorrect connection and/or operation errors possible!  
Terminals T1-T2 on the compressor, B1-B2 on the motor protection device and 1..5 on the terminal strip must not come into contact with the control or supply voltages!

Đấu dây vào các cọc mô tơ theo sơ đồ hướng dẫn in trên nắp hộp đấu dây.

Với mô tơ có cuộn dây từng phần, kiểm tra và tuân thủ thứ tự đấu dây từng phần!

Cuộn dây từng phần thứ nhất (Khởi động từ K1):  
các điểm đấu nối 1 / 2 / 3

Cuộn dây từng phần thứ hai (Khởi động từ K2):  
các điểm đấu nối 7 / 8 / 9

Thời gian trễ trước khi kết nối cuộn dây từng phần thứ hai là 0.5 giây.



#### **Chú ý!**

Nguy hiểm về hư hỏng mô tơ!  
Việc đấu dây sai dẫn đến làm ngược hoặc sai từ trường quay do thay đổi góc pha. Việc này dẫn đến các điều kiện vận hành kẹt rô to.  
Cần đấu nối đúng theo hướng dẫn!



#### **Chú ý!**

Nguy hiểm về hư hỏng nặng đối với máy nén!  
Vận hành máy nén trực vít chỉ theo chiều quay đã quy định!

### **Kiểm tra điện thế cao**

Máy nén đã được gửi đến bộ phận kiểm tra điện thế cao áp ở nhà máy theo tiêu chuẩn EN 60034-1 hoặc tiêu chuẩn UL984 cho các máy phiên bản UL.



#### **Chú ý!**

Nguy hiểm về hư hỏng cách nhiệt và cháy mô tơ!  
Không được phép lặp lại việc kiểm tra điện thế cao áp theo cách này!

Tuy nhiên có thể kiểm tra với điện áp thấp hơn (chẳng hạn như 1000 V). Có hạn chế này là do tác động của dầu và môi chất lạnh đối với sức bền điện môi.

## **4.2 Thiết bị bảo vệ**

### **Thiết bị bảo vệ mô tơ**



#### **Chú ý!**

Có thể xảy ra hư hỏng thiết bị bảo vệ mô tơ và mô tơ do đấu nối sai và/hoặc các lỗi trong vận hành!  
Các điểm đấu dây T1-T2 ở máy nén, B1-B2 trên thiết bị bảo vệ mô tơ và 1..5 trên bộ đầu dây không được tiếp xúc với tín hiệu điều khiển hoặc nguồn điện cung cấp!

## SE-E1

is mounted inside the terminal box as standard. The cables for the PTC sensors are already connected. Other connections should be made according to the wiring diagram in the terminal box, see Manual SH-110 and Technical Information ST-120.

Monitoring functions:

- Temperature monitoring
- Rotation direction monitoring
- Phase failure monitoring

The SE-C2 can be used optionally (protection device with advanced monitoring functions)

## Operation with frequency inverter

For the operation with frequency inverter (FI) either the SE-C2 or the SE-E2 is required.

Schematic wiring diagram for FI operation with SE-C2 see Technical Information ST-121.

Schematic wiring diagram for FI operation with SE-E2 see Technical Information ST-122.

## Pressure limiters (HP & LP)

are necessary in order to limit the operating range of the compressor to avoid inadmissible operating conditions.

For connection positions see page 10 and 11.

By no means pressure limiters may be connected to the service connection of the shut-off valve!

## Integrated oil management system

The HS.85 series is equipped with a newly developed integrated oil management system. This eliminates the need to fit corresponding supplementary and safety components in the oil pipe to the compressor (oil filter, oil flow switch, solenoid valve).

The system comprises:

- Oil supply monitoring
- Oil stop valve / rotation direction monitoring
- Oil filter monitoring

This significantly reduces the number of brazing joints in the oil line – and thus the risk of leakage.

Moreover, the system layout is simplified.

## SE-E1

theo mặc định được lắp bên trong hộp đấu dây. Dây cáp cho các cảm biến PTC đã được đấu nối sẵn. Các đấu nối khác cần được đấu nối theo sơ đồ đấu dây trong hộp đấu dây, xem Cẩm nang ứng dụng SH-110 và Tài liệu kỹ thuật ST-120.

Chức năng giám sát:

- Giám sát nhiệt độ
- Giám sát chiều quay
- Giám sát mất pha

Bộ thiết bị bảo vệ SE-C2 cũng có thể được sử dụng (là thiết bị bảo vệ với các chức năng giám sát cao cấp hơn)

## Vận hành với biến tần

Đối với máy nén vận hành với biến tần cần phải sử dụng hoặc là bộ SE-C2 hoặc là bộ SE-E2.

Sơ đồ nguyên lý vận hành với biến tần dùng với bộ SE-C2 vui lòng xem Tài liệu kỹ thuật ST-121.

Sơ đồ nguyên lý vận hành với biến tần dùng với bộ SE-E2 vui lòng xem Tài liệu kỹ thuật ST-122.

## Công tắc giới hạn áp suất (HP & LP)

cần thiết để giới hạn phạm vi vận hành của máy nén để tránh các trường hợp vận hành ngoài giới hạn cho phép.

Xem vị trí đấu nối ở trang 10 và 11.

Trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được đấu nối công tắc giới hạn áp suất vào đầu nối dùng cho công tắc bảo trì ở các van chặn!

## Hệ thống kiểm soát dầu tích hợp

Dòng máy HS.85 được trang bị tích hợp hệ thống kiểm soát dầu thế hệ mới. Hệ thống này cho phép bỏ bớt việc lắp đặt các phụ kiện và thiết bị an toàn bổ sung trên đường cấp dầu vào máy nén (lọc dầu, công tắc lưu lượng dầu, van điện từ).

Hệ thống bao gồm:

- Giám sát đường cấp dầu
- Van chặn dầu / giám sát chiều quay
- Giám sát tình trạng bộ lọc dầu

Thiết kế tích hợp này giảm đi số lượng mối nối hàn trên đường cấp dầu – và do đó giảm thiểu nguy cơ về xì dầu.

Ngoài ra hệ thống tích hợp này cũng làm cho sơ đồ hệ thống đơn giản hơn.



## Oil separator

- Install oil heater in the oil separator according to wiring diagram. The oil heater ensures the lubricity of the oil even after long standstill periods. It prevents increased refrigerant solution in the oil and therefore reduction of viscosity. The oil heater must be energized during standstill.

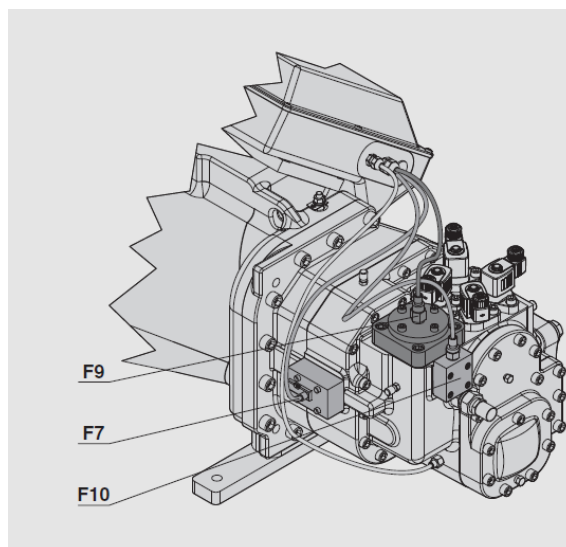


Fig. 7 Connections for integrated oil management system

- Insulate oil separator
  - for operation at low ambient temperatures or
  - at high temperatures on the discharge side during standstill (e.g. heat pumps).

The oil level switch and the oil thermostat are delivered separately packed and must be fitted on site.

Fitting position see fig. 8.

## Bình tách dầu

- Lắp đặt bộ sấy dầu trong bình tách dầu theo sơ đồ đấu dây. Bộ sấy dầu đảm bảo độ nhờn của dầu thậm chí sau thời gian máy tạm dừng lâu. Ngăn cản việc gia tăng lượng môi chất lạnh tan trong dầu dẫn đến giảm độ nhờn. Bộ sấy dầu phải được kích hoạt (cấp điện) trong khi máy tạm dừng.

- F7** Oil supply monitoring
- F9** Oil stop valve / rotation direction monitoring
- F10** Oil filter monitoring

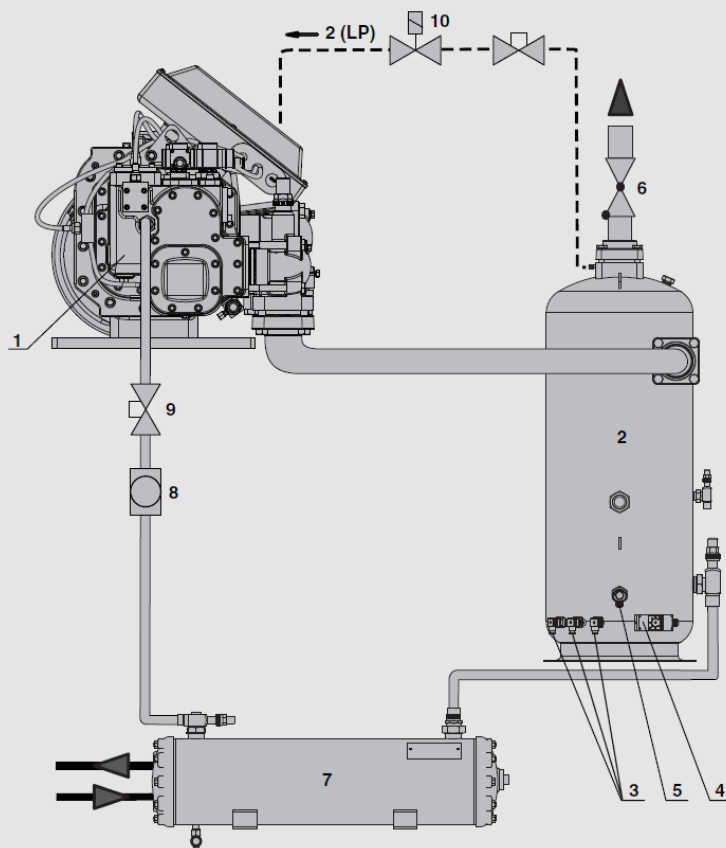
- F7** Giám sát đường cấp dầu
- F9** Van chặn dầu / giám sát chiều quay
- F10** Giám sát lọc dầu

Hình. 7 Đấu nối hệ thống kiểm soát dầu tích hợp

- Cách nhiệt bình tách dầu
  - khi vận hành ở nhiệt độ môi trường xung quanh thấp hoặc
  - khi nhiệt độ đầu đẩy cao trong khi dừng máy (ví dụ: ứng dụng bơm nhiệt).

Bộ công tắc mức dầu và bộ ổn nhiệt dầu (oil thermostat) được giao hàng rời và phải được lắp đặt ở công trường.

Vị trí lắp đặt vui lòng xem hình 8.



- 1 Compressor
- 2 Oil separator
- 3 Oil heater
- 4 Oil thermostat
- 5 Oil level switch
- 6 Check valve
- 7 Oil cooler  
(when required)
- 8 Sight glass
- 9 Service valve  
Or Rotalock valve at compressor  
(accessory)
- 10 Solenoid valve (standstill bypass)  
(if required)

- 1 Máy nén
- 2 Bình tách dầu
- 3 Bộ sấy dầu
- 4 Bộ ổn nhiệt dầu
- 5 Công tắc mức dầu
- 6 Van một chiều
- 7 Bộ làm mát dầu  
(khi được yêu cầu)
- 8 Kính xem dầu
- 9 Van bảo trì  
Hoặc van kiểu Rotalock ở máy nén  
(phụ kiện tùy chọn)
- 10 Van điện từ (bypass lúc dừng máy)  
(nếu có yêu cầu)

Fig. 8 Oil circulation

Hình. 8 Sơ đồ lưu chuyển dầu

## 5 Commissioning

The compressor is already thoroughly dehydrated, tested for leaks and under pressure with holding charge (N<sub>2</sub>).



### Attention!

Test the strength pressure and the tightness of the entire plant preferably with dry nitrogen (N<sub>2</sub>).

Compressor (oil separator and oil cooler) must not be included when using dried air – keep the shut-off valves closed.



### Danger!

By no means the compressor may be pressure tested with oxygen or other industrial gases!



### Warning!

Never add refrigerant to the test gas (N<sub>2</sub> or air) – e.g. as leak indicator.

Critical shift of the refrigerant ignition limit with high pressure possible!

Environmental pollution with leakage or when deflating!

## 5 Đưa vào vận hành

Máy nén đã được khử ẩm hoàn toàn, thử kín và đang có áp lực duy trì bằng khí Nitơ (N<sub>2</sub>).



### Chú ý!

Nên thử bền áp lực và thử kín toàn bộ hệ thống lạnh bằng khí Nitơ khô (N<sub>2</sub>).

Nếu sử dụng không khí để thử thì phải cô lập máy nén (bình tách dầu và bộ làm mát dầu) khỏi mạch thử – bằng cách vặn đóng các van chặn.



### Nguy hiểm!

Không bao giờ được thử áp lực máy nén bằng khí oxy hoặc các khí công nghiệp khác!



### Cảnh báo!

Không bao giờ bổ sung môi chất lạnh vào chất khí dùng để thử áp lực (Nitơ hay là không khí) – để làm chất chỉ thị xì.

Có khả năng dịch chuyển điểm giới hạn bốc cháy của môi chất lạnh ở áp suất cao!

Gây ra ô nhiễm môi trường khi bị xì hoặc khi xả áp!

### 5.1 Strength pressure test

Evaluate the refrigerant circuit (assembly) according to EN 378-2 (or valid equivalent safety standards).

Compressor, oil separator and oil cooler have already been tested in the factory for strength pressure.

Therefore a tightness test (5.2) is sufficient.

However, if the whole assembly is tested for strength pressure:



### Danger!

Test pressure may not exceed the maximum operating pressures indicated on the name plate!

If necessary leave the shut-off valves closed!

### 5.1 Thử bền áp lực

Đánh giá đường ống gas (của cụm máy lắp đặt) theo tiêu chuẩn EN 378-2 (hoặc các tiêu chuẩn an toàn tương đương đang áp dụng).

Máy nén, bình tách dầu và bình làm mát dầu đã được thử bền áp lực ở nhà máy.

Do đó chỉ cần thử kín (theo 5.2) là đủ.

Tuy nhiên, nếu thử bền áp lực toàn bộ hệ thống thì cần lưu ý:



### Nguy hiểm!

Áp suất thử không được vượt quá áp suất vận hành tối đa ghi trên nhãn máy nén!

Nếu cần thiết thì cứ để các van chặn ở tình trạng đóng!

## 5.2 Tightness test

Evaluate tightness of the entire refrigerant circuit (assembly) or parts of it – according to EN 378-2 (or valid equivalent safety standards) by using preferably an overpressure of dry nitrogen.



### **Danger!**

Test pressures and safety references see chapter 5.2.

## 5.3 Oil filling

**Oil type:** see chapter 2. Observe recommendations in manual SH-110.

**Oil charge:** Operation charge of oil separator and oil cooler (see technical data in manual SH-110) plus volume of the oil pipes. Due to the oil migration in the refrigeration circuit, add approx. 1..2% of the total refrigerant charge; in case of systems with flooded evaporators possibly a higher percentage.



### **Attention!**

Do not fill oil directly into the compressor.

Charge the oil directly into the oil separator and oil cooler before evacuation. Open the shut-off valves on the oil separator / oil cooler. Close service valve (pos. 9, fig. 8) in oil injection line!

The oil level in the oil separator should be within the sight glass range. Additional oil for systems with flooded evaporators should be mixed directly with the refrigerant.

## 5.4 Evacuation

- Energize the oil heater in oil separator.
- Open shut-off valves and service valves (pos. 9, fig. 8) in oil injection.
- Evacuate the entire system including compressor and oil filter chamber (pos. 16, p. 10 and 11) using a vacuum pump connected to the high and low pressure sides.
- When the pump is switched off a "standing vacuum" of less than 1.5 mbar must be maintained.
- If necessary repeat this procedure several times.

## 5.2 Thử kín

Đánh giá độ kín của toàn bộ mạch gas (của cụm máy lắp đặt) hoặc các bộ phận của hệ thống – theo tiêu chuẩn EN 378-2 (hoặc các tiêu chuẩn an toàn tương đương đang áp dụng) bằng cách sử dụng áp suất quá áp của Nitơ khô.



### **Nguy hiểm!**

Áp suất thử và các tham chiếu an toàn vui lòng xem chương 5.2.

## 5.3 Nạp dầu

**Loại dầu:** xem chương 2. Tham khảo hướng dẫn trong Cẩm nang ứng dụng SH-110.

**Nạp dầu:** Lượng dầu nạp để vận hành căn cứ theo bình tách dầu và bộ làm mát dầu (xem thông số kỹ thuật trong Cẩm nang ứng dụng SH-110) cộng với thể tích của các ống dẫn dầu. Do dầu bị hòa tan trong hệ thống môi chất lạnh, thêm vào 1..2% dầu trên tổng số môi chất lạnh được nạp vào hệ thống; trong trường hợp hệ thống dùng bình bay hơi kiểu ngập dịch tỷ lệ này có thể cao hơn.



### **Chú ý!**

Không được nạp dầu trực tiếp vào máy nén.

Nạp dầu trực tiếp vào bình tách dầu và bộ làm mát dầu trước khi rút chân không. Mở van chặn trên bình tách dầu / bộ làm mát dầu. Đóng van chặn (vị trí 9, hình 8) trên đường dầu!

Mức dầu trong bình tách dầu cần nằm trong mức cho phép của kính xem dầu. Dầu bổ sung cho các hệ thống dùng bình bay hơi kiểu ngập dịch nên được hòa trộn trực tiếp với môi chất lạnh.

## 5.4 Rút chân không

- Cấp nguồn cho bộ sấy dầu trong bình tách dầu.
- Mở tất cả các van chặn và van bảo trì (vị trí 9, hình 8) trong đường phun dầu.
- Rút chân không toàn bộ hệ thống kể cả máy nén và khoang lọc dầu (vị trí 16, trang 10 và 11), sử dụng bơm chân không kết nối với phía cao áp và thấp áp.
- Khi tắt bơm chân không cần phải duy trì một "độ chân không ổn định" ở mức dưới 1.5 mbar.
- Nếu cần thiết thì lặp lại quy trình này vài lần.

**Attention!**

Danger of motor and compressor damage!  
Do not start compressor under vacuum!  
Do not apply any voltage – not even for test purposes!

**Chú ý!**

Có thể gây ra hư hỏng mô tơ và máy nén!  
Không được khởi động máy nén ở tình trạng chân không!  
Không được cấp bất kỳ điện thế nào – cho dù chỉ là để phục vụ cho mục đích kiểm tra!

## 5.5 Charging refrigerant

Charge only permitted refrigerants (see chapter 2).

- Before refrigerant is charged:
  - Energize oil heater in oil separator.
  - Check the oil separator oil level.
  - Do not switch on the compressor!
- Charge liquid refrigerant directly into the condenser resp. receiver. For systems with flooded evaporator refrigerant can be also charged into the evaporator.
- After commissioning it may be necessary to add refrigerant:  
Charge the refrigerant from the suction side while the compressor is in operation. Charge preferably at the evaporator inlet.  
Blends must be taken from the charging cylinder as "solid liquid".

If liquid is charged:

**Attention!**

Danger of wet operation!  
Charge small amounts at a time!  
Keep the discharge temperature at least 20 K (R134a, R404A, R507A, R407C) or at least 30 K (R22) above condensing temperature.

**Danger!**

Explosion risk of components and pipelines by hydraulic overpressure.  
Avoid absolutely overcharging of the system with refrigerant!

**Attention!**

Insufficient refrigerant causes low suction pressure and high superheating (observe operating limits!).

## 5.5 Nạp môi chất lạnh

Chỉ nạp các môi chất lạnh được phép (xem chương 2).

- Trước khi nạp môi chất lạnh:
  - Cấp nguồn cho bộ sấy dầu trong bình tách dầu.
  - Kiểm tra mức dầu ở bình tách dầu.
  - Không được bật nguồn máy nén!
- Nạp môi chất lạnh dạng lỏng trực tiếp vào dàn ngưng hoặc bình chứa lỏng. Đối với hệ thống dùng bình bay hơi kiểu ngập dịch thì cũng có thể nạp môi chất lạnh vào bình bay hơi.
- Sau khi đưa hệ thống vào vận hành nếu cần phải nạp thêm môi chất lạnh:  
Nạp môi chất lạnh ở phía đường hút trong khi máy nén đang vận hành. Nên nạp môi chất lạnh ở đầu vào của dàn bay hơi.  
Các môi chất lạnh hỗn hợp phải được lấy từ chai gas nạp như là "chất lỏng thuần nhất".

Nếu nạp gas lỏng:

**Chú ý!**

Không được để hệ thống vận hành bị gas lỏng về máy nén!  
Nạp từng lượng nhỏ mỗi lúc!  
Giữ cho nhiệt độ gas đầu đẩy cao hơn nhiệt độ ngưng tụ ít nhất 20 độ (R134a, R404A, R507A, R407C) hoặc ít nhất 30 độ (R22).

**Nguy hiểm!**

Rủi ro nổ các phụ kiện và đường ống do quá áp lực thủy tĩnh.  
Tuyệt đối tránh việc nạp thừa môi chất lạnh vào hệ thống!

**Chú ý!**

Thiếu môi chất lạnh dẫn đến áp suất đường hút thấp và quá nhiệt cao (xem xét giới hạn hoạt động!).

## 5.6 Checks before starting

- Oil level in oil separator (within sight glass range)
- Oil temperature in the oil separator (approx. 15 .. 20 K above the ambient temperature)
- Setting and function of safety and protection devices
- Setting of time relays
- Cut-out pressures of the high- and low-pressure limiters
- Shut-off valves opened?
- If the compressor is accidentally flooded with oil, it must be drained without exception. In order to do this, close the shut-off valves, release all pressure and drain oil via oil drain plugs at compressor (Pos. 6 and 7, p. 10 and p. 11).

## 5.7 Start-up procedure

### Checking the rotating direction



#### Attention!

Danger of severe compressor damage!  
Operate screw compressors only in the prescribed rotating direction!

In spite of automatic phase sequence monitoring an additional test is recommended.

### Phase sequence test

- Connect a gauge to the suction shut-off valve. Close the spindle and then open one turn.
- Start the compressor only briefly (approx. 0.5 .. 1 s).
- Correct rotating direction:  
Suction pressure drops immediately.
- Wrong rotating direction:  
Pressure increases or the protection device shuts off.  
Change over two phases at the terminals of the common supply line.

### Start

Start the compressor again and slowly open the suction shut-off valve and observe the sight glass in the oil injection line. If no oil flow can be seen within 5 seconds, switch off immediately.

## 5.6 Kiểm tra trước khi khởi động

- Mức dầu trong bình tách dầu (nằm trong phạm vi cho phép ở kính xem dầu)
- Nhiệt độ dầu trong bình tách dầu (khoảng từ 15 .. 20 độ cao hơn nhiệt độ môi trường)
- Cài đặt và thử chức năng của các thiết bị an toàn và thiết bị bảo vệ
- Cài đặt các rơle thời gian
- Áp suất dừng máy của các bộ giới hạn áp suất cao và áp suất thấp
- Tất cả các van đã được mở chưa?
- Nếu máy nén vì lý do nào đó bị ngập dầu thì phải được xả hết dầu mà không có ngoại lệ. Để thực hiện việc này, đóng hết các van chặn, xả áp suất và xả dầu thông qua các nút tháo dầu của máy nén (vị trí 6 và 7, trang 10 và 11).

## 5.7 Quy trình khởi động

### Kiểm tra chiều quay



#### Chú ý!

Nguy hiểm về hư hỏng nặng đối với máy nén!  
Vận hành máy nén trực vít chỉ theo chiều quay đã quy định!

Mặc dù được trang bị bộ giám sát thứ tự pha tự động tuy nhiên việc kiểm tra thêm cần được thực hiện.

### Kiểm tra thứ tự pha

- Nối đồng hồ áp suất với van chặn đầu hút. Đóng ty van sau đó mở lại một vòng.
- Khởi động thử máy nén trong thời gian rất ngắn (khoảng 0.5 .. 1 giây).
- Hướng quay đúng:  
Áp suất đầu hút giảm ngay lập tức.
- Hướng quay sai:  
Áp suất tăng hoặc thiết bị bảo vệ cắt.  
Hoán đổi hai pha tại hộp đấu dây của đường cấp nguồn chung.

### Khởi động

Khởi động máy nén một lần nữa và mở từ từ van chặn đường hút đồng thời quan sát kính xem dầu trên đường phun dầu. Nếu không thấy dòng dầu trong vòng 5 giây, tắt máy ngay.

## Oil supply monitoring

Test the oil monitoring system after the time delay period has expired (15 .. 20 s after start): Remove plug from connection F7 (fig. 7). The monitoring system must then switch off the compressor within 2 .. 3 seconds.

## Oil check

Immediately after commissioning do the following checks:

- Maximum and recommended oil level during operation within the sight glass range of the oil separator (minimum oil level is monitored by an oil level switch).
- Oil foam can be generated during the starting phase, but should reduce after 2 to 3 minutes. If it does not reduce this can indicate excessive liquid in the suction gas.



### Attention!

Danger of wet operation!  
Keep the discharge temperature at least 20 K (R134a, R404A, R507A, R407C) or at least 30 K (R22) above condensing temperature.

If the oil monitoring system (F7) cuts out during the starting phase or the oil level switch after the delay time (120 s) this indicates a severe lack of lubrication. Possible reasons are too small pressure difference or excessive refrigerant in the oil. Check suction gas superheat.

If larger quantities of oil must be added:



### Attention!

Danger of liquid slugging!  
Check the oil return.

## Setting the oil cooler temperature control

R134a, R404A, R507A, R407C, R22	Sensor position Vị trí cảm biến	Temperature setting Nhiệt độ cài đặt	nominal bình thường	maximum tối đa
By-pass mixing valve or water regulator Van hòa trộn by-pass hoặc bộ điều khiển lưu lượng nước	Discharge gas line Đường ống gas đầu đẩy		20 K > t <sub>c</sub> max.	70°C (85°C*)
Temp. regulator of air-cooled oil cooler fan Bộ kiểm soát nhiệt độ của bộ làm mát dầu giải nhiệt gió	Discharge gas line Đường ống gas đầu đẩy		30 K > t <sub>c</sub> max.	80°C (95°C*)

\* R134a t<sub>c</sub>: > 55°C

## Kiểm soát việc nạp dầu

Kiểm tra hệ thống giám sát dầu sau khi thời gian trễ đã hết (15 .. 20 giây sau khi khởi động): Gỡ đầu cắm khỏi hộp nối F7 (hình 7). Hệ thống giám sát dầu sẽ phải tắt máy nén trong khoảng 2 .. 3 giây.

## Kiểm tra dầu

Ngay sau khi khởi động cần thực hiện các việc kiểm tra sau:

- Mức dầu tối đa và khuyến dùng trong suốt quá trình vận hành cần nằm trong mức cho phép ở kính xem dầu của bình tách dầu (mức dầu tối thiểu được giám sát bởi một công tắc mức dầu).
- Bọt dầu có thể xuất hiện trong quá trình khởi động, nhưng sẽ phải giảm đi sau 2 đến 3 phút. Nếu lượng bọt dầu không giảm xuống có thể báo hiệu quá nhiều gas lỏng trong đường hút.



### Chú ý!

Không được để hệ thống vận hành bị gas lỏng về máy nén!  
Giữ cho nhiệt độ gas đầu đẩy cao hơn nhiệt độ ngưng tụ ít nhất 20 độ (R134a, R404A, R507A, R407C) hoặc ít nhất 30 độ (R22).

Nếu hệ thống giám sát dầu (F7) ra tín hiệu dừng máy nén trong quá trình khởi động hoặc công tắc mức dầu kích hoạt sau thời gian trễ (120 giây) thì cho thấy hệ thống thiếu dầu nghiêm trọng. Nguyên nhân có thể do chênh lệch áp suất quá nhỏ hay quá nhiều môi chất lạnh hòa tan trong dầu. Cần kiểm tra quá nhiệt đường hút.

Nếu cần phải châm thêm một lượng lớn dầu vào hệ thống:



### Chú ý!

Nguy hiểm: hệ thống có thể bị hoạt động ngập lỏng!  
Kiểm tra dầu hồi về.

## Cài đặt kiểm soát nhiệt độ làm mát dầu



## Setting the high and low pressure limiters (HP & LP)

Check exactly switch-on and cut-out pressures by experiment according to the operating limits.

## Setting of the condenser pressure control

The condenser pressure must be set so that the minimum pressure difference is reached within 20 s after starting (see application limits in the Manual SH-110 or BITZER Software).

Rapid reduction in pressure must be avoided by a sensitive pressure control.

## Checking operating data

- Evaporation temperature
- Suction gas temperature
- Condensing temperature
- Discharge gas temperature
  - at least 20 K (R134a, R404A, R407C, R507A)
  - at least 30 K (R22)
  - above condensing temperature
  - max. 100°C
- Oil temperature
 

B150SH/BSE170:	max. 90°C
B100	max. 80°C
- Cycling rate
- Motor current
- Motor voltage
- Operation with ECO:
  - ECO pressure
  - Temperature at ECO connection
- Prepare data protocol.

Application limits see Brochure SP-110, Manual SH-110 or BITZER Software.



### Attention!

Danger of severe compressor damage!  
The following requirements must be ensured by the control logic:

- Maximum cycling rate 6 to 8 starts per hour!
- 5 minutes minimum operating time desired!

## Vibrations

The whole plant especially the pipe lines and capillary tubes must be checked for abnormal vibrations. If necessary additional protective measures must be taken.



### Attention!

Pipe fractures and leakages at compressor and other components of the plant possible!  
Avoid strong vibrations!

## Cài đặt giới hạn áp suất cao và áp suất thấp (HP & LP)

Kiểm tra chính xác áp suất khởi động và dừng máy nén từ thử nghiệm dựa trên phạm vi giới hạn ứng dụng.

## Cài đặt điều khiển áp suất dàn ngưng

Áp suất dàn ngưng phải được cài đặt sao cho chênh áp tối thiểu phải đạt được trong vòng 20 giây sau khi khởi động (xem giới hạn ứng dụng trong Cẩm nang ứng dụng SH-110 hoặc Phần mềm BITZER).

Phải tránh việc giảm áp suất đột ngột bằng cách sử dụng thiết bị kiểm soát áp suất có độ nhạy cao.

## Kiểm tra các thông số vận hành

- Nhiệt độ bay hơi
- Nhiệt độ gas đầu hút
- Nhiệt độ ngưng tụ
- Nhiệt độ gas đầu đẩy
  - tối thiểu 20 độ (R134a, R404A, R407C, R507A)
  - tối thiểu 30 độ (R22)
  - cao hơn nhiệt độ ngưng tụ
  - tối đa 100°C
- Nhiệt độ dầu
 

B150SH/BSE170:	tối đa 90°C
B100	tối đa 80°C
- Tần suất khởi động
- Dòng điện mô tơ
- Điện thế mô tơ
- Chế độ vận hành với ECO:
  - Áp suất ở đường ECO
  - Nhiệt độ ở đường ECO
- Lập bảng thông số vận hành.

Giới hạn hoạt động xem Catalog SP-110, Cẩm nang ứng dụng SH-110 hoặc Phần mềm BITZER.



### Chú ý!

Nguy hiểm về hư hỏng nặng đối với máy nén!  
Các yêu cầu sau phải được đảm bảo bởi bộ điều khiển:

- Số lần khởi động tối đa 6-8 lần mỗi giờ!
- Thời gian hoạt động tối thiểu mỗi lần 5 phút!

## Rung động

Toàn bộ hệ thống đặc biệt là đường ống và các ống mao phải được kiểm tra không có các rung động bất thường. Nếu cần thiết phải áp dụng các biện pháp bảo vệ bổ sung.



### Chú ý!

Có thể xảy ra nứt ống và xì ở máy nén và các bộ phận khác trong hệ thống!  
Cần tránh các rung động mạnh!

## Special recommendations for safe compressor and plant operation

Analyses show that the vast majority of compressor failures occur due to inadmissible operating conditions. This is especially true for failures deriving from lack of lubrication:

- **Expansion valve operation**  
pay attention to the manufacturer's guidelines!
  - Correct position and fixation of the temperature bulb at the suction line.
  - When using a heat exchanger, place bulb **behind** evaporator, as usual – in no case behind the internal heat exchanger if there is one.
  - Sufficient superheat; also consider minimum discharge gas temperature.
  - Stable operation at all operating and load conditions (also part load, summer / winter operation).
  - Bubble-free refrigerant at expansion valve; for ECO operation already **in front of** liquid subcooler inlet.
- **Avoid refrigerant migration** (from high pressure to low pressure side or into compressor) **during longer shut-off periods!**
  - Oil heater (oil separator) must always operate during standstill of compressor (applies to all applications). For installations at low temperature areas isolation of separator may become necessary.  
When starting the compressor the oil temperature – which is measured below oil sight glass – should be 15 .. 20 K above the ambient temperature.
  - Pump down system (especially if evaporator can get warmer than suction line or compressor).
  - Automatic sequence change for systems with multiple refrigerant circuits (approx. every 2 hours).
  - If necessary, time or pressure controlled pump down system or suction side liquid separator – especially in case of large refrigerant fillings and / or if evaporator can get warmer than suction line or compressor.
- Further information – also with respect to pipe layout see manual SH-110.

**i** Use of a liquid / suction line heat exchanger can have a positive effect on efficiency and compressor operation with HFC refrigerants having a low isentropic exponent (R134a, R404A, R507A). Place expansion valve bulb as described above.

## Các đề xuất đặc biệt cho việc vận hành máy nén và hệ thống an toàn

Các phân tích cho thấy phần lớn các hư hỏng của máy nén xảy ra do các điều kiện vận hành không nằm trong phạm vi cho phép. Điều này đặc biệt đúng với các hư hỏng từ việc bôi trơn không đủ:

- **Vận hành của van tiết lưu**  
lưu ý đến các hướng dẫn của nhà sản xuất!
  - Cần xác định vị trí đúng và cố định bầu nhiệt ở đường hút.
  - Khi có sử dụng bộ trao đổi nhiệt, đặt bầu nhiệt **phía sau** dàn bay hơi, như thường lệ – không được đặt phía sau bộ trao đổi nhiệt bên trong nếu có sử dụng bộ này.
  - Quá nhiệt hữu ích; đồng thời cũng xem xét nhiệt độ gas đầu đẩy tối thiểu.
  - Vận hành ổn định ở tất cả các điều kiện vận hành và các điều kiện tải khác nhau (kể cả giảm tải, vận hành vào mùa hè / mùa đông).
  - Môi chất lạnh ở van tiết lưu không được có bong bóng hay bọt; đối với chế độ vận hành ECO luôn **ở trước** đầu vào bộ quá lạnh gas lỏng.
- **Ngăn ngừa việc di chuyển của môi chất lạnh** (từ phía áp suất cao sang phía áp suất thấp hoặc vào trong máy nén) **trong các khoảng thời gian máy dừng lâu!**
  - Bộ sấy dầu (bình tách dầu) phải luôn được bật nguồn trong thời gian máy nén dừng (áp dụng cho tất cả mọi ứng dụng). Khi lắp đặt bình tách dầu ở khu vực có nhiệt độ thấp có thể cần thiết cách nhiệt bình tách dầu.  
Khi khởi động máy nén nhiệt độ dầu - mà được đo ở dưới kính xem dầu - nên ở mức 15 .. 20 độ cao hơn nhiệt độ môi trường.
  - Rút gas về bình chứa (đặc biệt khi dàn bay hơi có thể bị ấm hơn đường hút hay máy nén).
  - Tự động chuyển đổi tuần tự cho các hệ thống có nhiều mạch gas (khoảng mỗi 2 giờ).
  - Nếu cần thiết, áp dụng rút gas về bình chứa điều khiển theo thời gian hoặc theo áp suất hay sử dụng bình tách lỏng đường hút – đặc biệt trong trường hợp lượng môi chất lạnh sử dụng nhiều và / hoặc nếu dàn bay hơi có thể ấm hơn đường hút hoặc máy nén.
- Để biết thêm thông tin về bố trí đường ống vui lòng xem Cẩm nang ứng dụng SH-110.

**i** Sử dụng bộ trao đổi nhiệt đường gas lỏng / đường hút có thể tăng hiệu quả đối với hiệu suất và vận hành của máy nén đối với các môi chất lạnh HFC mà có chỉ số en-tro-pi (isentropic) thấp (như gas R134a, R404A, R507A). Đặt bầu nhiệt của van tiết lưu như mô tả ở trên.

## 6 Operating / Maintenance

### 6.1 Regular checks

Examine regularly the plant according to national regulations. The following points should also be checked:

- Operating data (chapter 5.7)
- Lubrication / oil check (chapter 5.7)
- Protection devices and all compressor monitoring parts (see chapters 4.2 and 5.7)
- Tightness of integrated check valve
- Check electrical cable connections and screw joints on tight fitting
- Tightening torques see SW-100
- Refrigerant charge, tightness test
- Update data protocol

#### Internal pressure relief valve

The valve is maintenance free.

Repeated opening of the valve due to abnormal operating conditions, however, may result in steady leakage.

Consequences are losses in capacity and increased discharge temperature.

#### Integrated check valve

If valve is faulty or dirty the compressor will run backwards for a longer period after shut down.

#### Oil stop valve

In case of damage or clogging, the compressor may be charged with oil during longer shut-off.



#### Warning!

Compressor is under pressure!  
Serious injuries possible.  
Release the pressure in the compressor!  
Wear safety goggles!

## 6 Vận hành / Bảo trì

### 6.1 Kiểm tra định kỳ

Kiểm tra định kỳ hệ thống theo các tiêu chuẩn quốc gia. Cần kiểm tra thêm các điểm sau:

- Kiểm tra các thông số vận hành (chương 5.7)
- Kiểm tra việc bôi trơn / dầu (chương 5.7)
- Các thiết bị bảo vệ và tất cả các bộ phận giám sát của máy nén (xem chương 4.2 và 5.7)
- Độ kín của các van một chiều được tích hợp
- Kiểm tra các đầu nối cáp điện và ốc vít siết các ghép nối phải chặt
- Lực siết xem Tài liệu SW-100
- Kiểm tra lượng môi chất lạnh, độ kín
- Cập nhật các thông số vận hành

#### Van xả áp suất bên trong máy nén

Van này không cần phải bảo trì.

Tuy nhiên, việc mở van này lặp đi lặp lại do các điều kiện vận hành không bình thường có thể gây ra xì thường xuyên.

Hậu quả là dẫn đến mất công suất và tăng nhiệt độ đầu đẩy.

#### Van một chiều tích hợp

Nếu van bị hỏng hay bị bẩn thì máy nén sẽ vận hành ngược chiều trong thời gian dài hơn sau khi tắt máy.

#### Van chặn dầu

Trong trường hợp van này bị hư hỏng hay tắc, máy nén có thể bị nạp dầu trong thời gian dừng máy lâu.



#### Cảnh báo!

Máy nén đang có áp suất.  
Có thể gây tổn thương nghiêm trọng.  
Hãy xả áp suất trong máy nén!  
Mang kính bảo hộ!

## Oil filter

An initial filter change is recommended after 50 .. 100 running hours. During operation the degree of clogging is permanently checked by the oil filter monitoring (pos. 13, p. 10 and 11).

If the signal lamp of the oil filter monitoring (F10) lights up, the oil filter must be checked for clogging and be exchanged, if necessary.

## Bộ lọc dầu

Nên thay bộ lọc dầu lần đầu sau 50 .. 100 giờ vận hành. Trong quá trình vận hành mức độ tắc nghẽn được xác định bằng cách kiểm tra thường xuyên bộ giám sát lọc dầu (vị trí 13, trang 10 và 11).

Nếu đèn báo hiệu của bộ giám sát lọc dầu (F10) sáng lên, bộ lọc dầu phải được kiểm tra xem có bị tắc hay không và thay mới, nếu cần thiết.

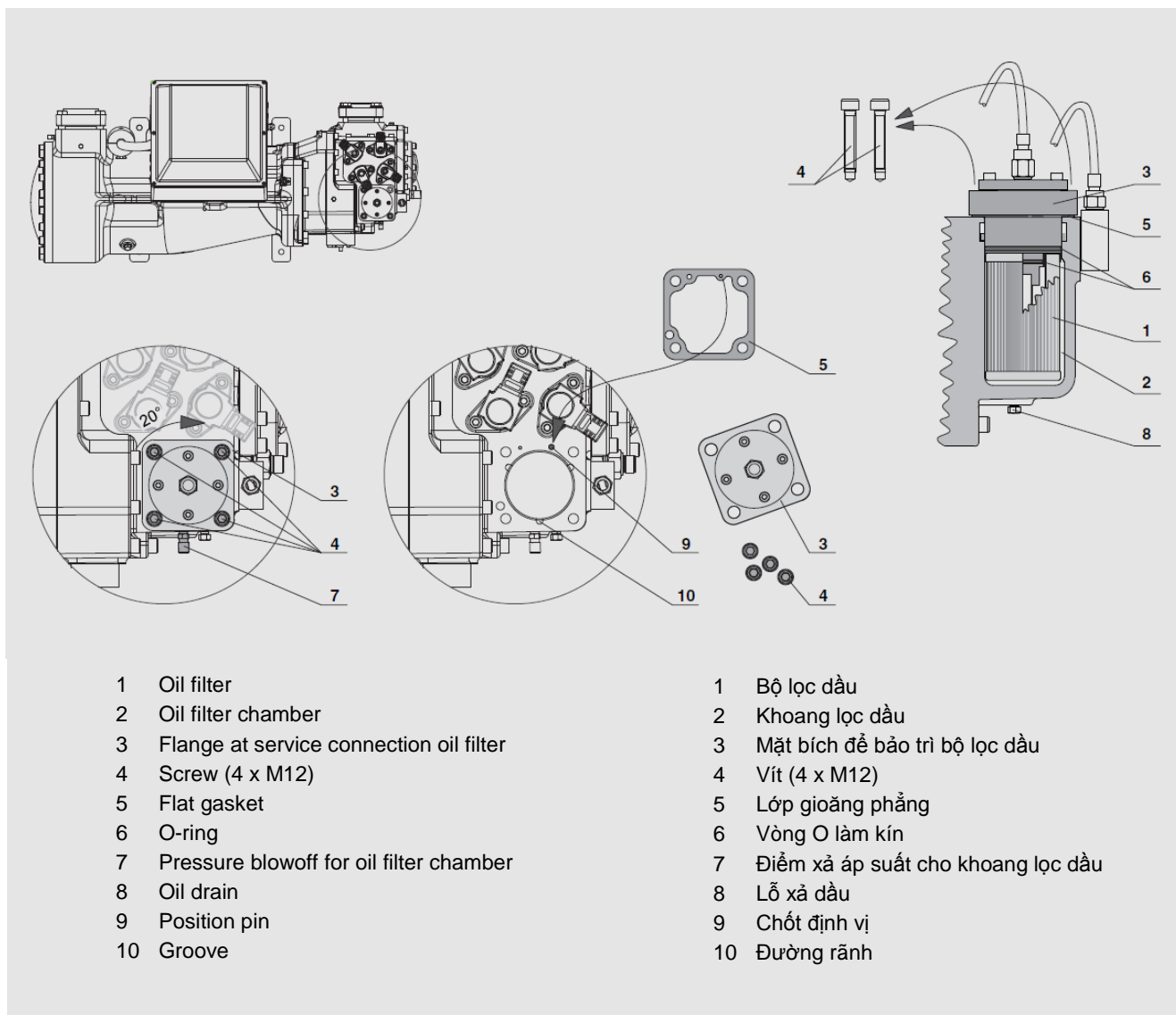


Fig. 9 Oil filter

Hình. 9 Bộ lọc dầu



### Warning!

Oil filter chamber and compressor are independent pressure chambers and are under pressure.

Serious injuries possible!

Release pressure in compressor and oil filter chamber separately!

Wear safety goggles!



### Chú ý!

Khoang lọc dầu và máy nén là các khoang áp suất độc lập và đang có áp suất!

Có thể gây tổn thương nghiêm trọng!

Hãy xả áp suất trong máy nén và khoang lọc dầu riêng biệt!

Mang kính bảo hộ!

## Change of the oil filter

- Close service valve in oil injection line (p.17, pos. 9, fig. 8).
- Close ECO-valve.
- Shut off discharge and suction pressure line.
- Release the pressure in the compressor.
- Release the pressure in the oil filter chamber (pos. 2, fig. 9) **separately!** Blow off oil and refrigerant from oil filter chamber (2) at pressure relief (7).
- Drain oil at oil drain (pos. 8, fig.9).
- Remove the four screws (4) at the flange (3) at service connection oil filter. Pull flange 15 mm upwards and turn it 20 degrees clockwise. Pull out entire unit and remove oil filter (1).
- Clean oil filter chamber.
- Insert new flat gasket (5) and O-rings (6) and attach new oil filter (1). Place flat gasket according to position pin (9) in housing.
- Place entire unit into the three nuts (10), turn 20 degrees counterclockwise and push downwards. Slide position pin (9) into the appropriate bore at the bottom side of the flange.
- Insert the four screws (4) into the flange (3) and tighten crosswise (80 Nm).
- Evacuate compressor and oil filter chamber.

## 6.2 Oil changing

The oil types listed in chapter 2 are characterised by an especially high degree of stability. If the plant is correctly assembled, or if fine filters are installed on the suction side, an oil change is not normally needed.

If compressor or motor damage occurs an acid test should be made. When required clean up measures must be made: Mount an acid retaining suction line gas filter and replace the oil. Evacuate compressor and suction line gas filter. Purge the plant from the highest point on the discharge side into a recycling cylinder. After a few operating hours it may be necessary to replace filter and oil and to purge the plant again.

Oil types: See chapter 2.



### Warning!

Oil separator is under pressure!  
Severe injuries possible.  
Release the pressure in the oil separator!  
Wear safety goggles!

## Thay bộ lọc dầu

- Đóng van bảo trì ở đường phun dầu (trang 17, vị trí 9, hình 8).
- Đóng van ECO.
- Khóa đường ống gas dầu đẩy và đường hút.
- Xả áp suất trong máy nén.
- Xả áp suất trong khoang lọc dầu (vị trí 2, hình 9) **riêng biệt!** Thổi sạch dầu và môi chất lạnh ra khỏi khoang lọc dầu (2) ở điểm xả áp suất (7).
- Xả dầu tại lỗ xả dầu (vị trí 8, hình 9).
- Tháo 4 con ốc (4) trên mặt bích (3) tại vị trí bảo trì bộ lọc dầu. Kéo mặt bích lên 15 mm và vặn nó 20 độ theo chiều kim đồng hồ. Kéo toàn bộ mặt bích lên và gỡ bỏ bộ lọc dầu (1).
- Làm sạch khoang lọc dầu.
- Lắp gioăng mới (5) và vòng O làm kín (6) với bộ lọc dầu mới (1). Đặt vị trí của gioăng theo chốt định vị trên thân máy.
- Đưa toàn bộ bộ lọc vào 3 rãnh định vị (10), xoay 20 độ ngược chiều kim đồng hồ và ấn xuống. Đặt chốt định vị (9) vào lỗ phù hợp ở phía dưới của mặt bích.
- Lắp 4 ốc (4) vào mặt bích (3) và siết chéo (lực siết 80 Nm).
- Rút chân không máy nén và khoang lọc dầu.

## 6.2 Thay dầu

Các loại dầu được liệt kê ở chương 2 có đặc tính là có độ ổn định rất cao. Nếu hệ thống được lắp đặt đúng, hay các bộ lọc tinh được lắp đặt ở đường hút, thông thường thì không cần thiết phải thay dầu.

Nếu máy nén hay mô tơ bị hư hỏng cần phải kiểm tra nồng độ acid. Cần thực hiện các biện pháp làm sạch khi cần: Lắp thêm bộ lọc acid gas đường hút và thay dầu. Rút chân không máy nén và bộ lọc gas đường hút. Xả khí không ngưng trong hệ thống từ điểm cao nhất của phía dầu đẩy vào một bình chứa (để tái chế). Sau vài giờ vận hành có thể cần thiết thay bộ lọc và thay dầu và xả khí hệ thống một lần nữa.

Các loại dầu: Xem chương 2.



### Cảnh báo!

Bình tách dầu đang có áp suất!  
Có thể gây tổn thương nghiêm trọng.  
Hãy xả áp suất trong bình tách dầu!  
Mang kính bảo hộ!



**Attention!**

Ester oils are strongly hygroscopic. Moisture is chemically compounded with these oils. It cannot be, or only insufficiently, removed by evacuation. Handle very carefully: Avoid air admission into the plant and oil can. Use only originally closed oil drums.

**Chú ý!**

Dầu Ester có tính hút ẩm rất mạnh. Hơi ẩm sẽ phản ứng hóa học với các dầu này. Mà việc rút chân không sẽ không rút ẩm ra được, hoặc là không hiệu quả. Do đó khi thao tác cần hết sức lưu ý: Tránh để cho không khí thâm nhập vào hệ thống và các thùng dầu. Chỉ sử dụng các thùng dầu còn kín nguyên niêm phong từ nhà sản xuất.

**Dispose of waste oil properly!****Xả bỏ dầu thải đúng cách!****7 De-commissioning****7 Tháo máy****7.1 Standstill**

Keep the oil heater switched on until dismantling the compressor! This prevents increased refrigerant diffusion in the oil.

**7.1 Tạm dừng**

Vẫn cấp nguồn cho bộ sấy dầu đến khi tháo rời máy nén! Việc này giúp ngăn môi chất lạnh hòa tan vào trong dầu.

**7.2 Dismantling the compressor**

For repair work, that makes dismantling necessary, or when decommissioning them:

Close the shut-off valves at the compressor. Extract the refrigerant. Do not release the refrigerant but dispose it properly!

**7.2 Tháo máy nén**

Đối với các công việc sửa chữa mà cần thiết phải tháo máy nén, hoặc khi bỏ máy nén khỏi chu trình vận hành:

Đóng các van chặn của máy nén. Bơm (rút) môi chất lạnh ra. Không xả môi chất lạnh ra môi trường mà cần thu hồi để bỏ cho phù hợp!

**Warning!**

Compressor can be under pressure! Severe injuries possible. Wear safety goggles!

**Cảnh báo!**

Có thể còn áp suất trong máy nén! Có thể gây tổn thương nghiêm trọng. Mang kính bảo hộ!

Open the threaded joints or flanges at the compressor valves. Remove the compressor if necessary with a hoisting tool.

Mở các mối nối ren hoặc mặt bích ở các van của máy nén. Dời máy nén đi nếu cần thiết thì dùng các thiết bị nâng hoặc cầu trục.

**Disposing the compressor**

Drain the oil at the compressor. Dispose of waste oil properly!

Have the compressor repaired or disposed of properly.

**Bỏ máy nén**

Xả dầu khỏi máy nén. Xả bỏ dầu thải đúng cách!

Mang máy nén đi sửa hoặc bỏ một cách phù hợp.





**BITZER Kühlmaschinenbau GmbH**  
Eschenbrunnlestraße 15 // 71065 Sindelfingen // Germany  
Tel: +49 7031 932-0 // Fax: +49 7031 932-147  
bitzer@bitzer.de // www.bitzer.de

**VPĐD Bitzer Refrigeration Asia tại TPHCM**  
Lầu 4, Centec Tower, 72-74 Nguyễn Thị Minh Khai,  
Quận 3, Tp Hồ Chí Minh, Việt Nam  
Tel: +84 8. 3822 7024 // Fax: +84 8. 3822 7026  
contactus@bitzerasia.com