TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình hệ thống máy lạnh công nghiệp được biên soạn theo sát chương trình khung của nghề kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí mục đích là phục vụ cho các em sinh viên trung cấp nghề. Bám sát thực tế về các sơ đồ hệ thống lạnh, sơ đồ mạch điện kho lạnh, hệ thống sản xuất đá cây, các phương pháp lắp đặt vận hành, bảo trì bảo dưỡng và sửa chữa.

Tài liệu này nhằm trang bị cho sinh viên ngành kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí những kiến thức, kỹ năng nền tảng cần thiết ứng dụng trong thực tế công việc. Ngoài ra, cũng rất hữu ích cho các sinh viên ngành khác muốn tìm hiểu về các hệ thống lạnh trong công nghiệp.

Quyển giáo trình này chắn chắn không tránh khỏi những thiếu sót, kính mong nhận được các ý kiến đóng góp của các đồng nghiệp. Xin chân thành cảm ơn.

Tphcm , ngày10 tháng 03 năm 2022
Biên soạn

Th.sỉ Lê Hồng Long

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC **TRANG**

LỜI GIỚI THIỆU 2
MỤC LỤC 3
Bài 1: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG VÀ THIẾT BỊ KHO LẠNH 4
CÔNG NGHIỆP 6
1. Đọc bản vẽ thi công, chuẩn bị trang thiết bị phục vụ lắp đặt: 6
2. Lắp đặt các thiết bị chính trong kho lạnh: 12
3. Lắp đặt các thiết bị phụ trong kho lạnh: 16
4. Hút chân không - nạp gas, chạy thử hệ thống: 20
Bài 2 : LẮP ĐẶT HỆ THỐNG LẠNH MÁY ĐÁ CÂY 26
1. Đọc bản vẽ thi công, chuẩn bị trang thiết bị phục vụ lắp đặt: 27
2. Lắp đặt các thiết bị chính của bể đá cây: 31
3. Lắp đặt các thiết bị phụ trong bể đá cây: 35
4. Hút chân không - nạp gas, chạy thử hệ thống: 39
Bài 3 : VẬN HÀNH HỆ THỐNG LẠNH 44
1. Kiểm tra hệ thống lạnh: 44
2. Khởi động hệ thống: 44
3. Một số thao tác trong quá trình vận hành 45
4. Theo dõi các thông số kỹ thuật: 49
Bài 4: BẢO TRÌ - BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG LẠNH 50
1. Kiểm tra hệ thống lạnh: 50
2. Bảo dưỡng các thiết bị chính: 51
3. Bảo trì - Bảo dưỡng các thiết bị trong hệ thống: 55
Bài 5 : SỬA CHỮA HỆ THỐNG LẠNH 57
1. Kiểm tra xác định nguyên nhân hư hỏng: 57
2. Kiểm tra - sửa chữa các thiết bị chính trong hệ thống lạnh: 57
3. Kiểm tra - sửa chữa các thiết bị phụ trong hệ thống lạnh: 60
4. Sửa chữa hệ thống điện: 62
5. Sửa chữa hệ thống nước: 63
TÀI LIỆU THAM KHẢO 86
PHỤ LỤC 87

MÔ ĐUN HỆ THỐNG MÁY LẠNH CÔNG NGHIỆP

Mã mô đun: MĐ 18

Thời gian thực hiện mô đun: 90 giờ *(Lý thuyết: 20 giờ; Thực hành: 65 giờ; Kiểm tra: 5 giờ)*

I. Vị trí, tính chất của mô đun

Vị trí:

Hệ thống máy lạnh công nghiệp là mô đun chuyên môn trong chương trình trung cấp nghề kỹ thuật máy lạnh và điều hoà không khí.

Mô đun được sắp xếp sau khi học xong các môn học/mô đun: Cơ sở kỹ thuật nhiệt lạnh và điều hoà không khí, Đo lường điện lạnh, Lạnh cơ bản, trang bị điện, hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp.

Tính chất

Là mô đun không thể thiếu trong nghề kỹ thuật máy lạnh và điều hoà không khí.

Mục tiêu mô đun

Sau khi học xong mô đun này người học có khả năng sau:

Kiến thức:

Trình bày đực những kiến thức cơ bản về đọc bản vẽ, sử dụng dụng cụ, đồ nghề và các kỹ thuật lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa các hệ thống lạnh máy lạnh đá cây, kho lạnh công nghiệp.

Trình bày được nguyên lý cấu tạo, hoạt động cơ bản của các hệ thống lạnh máy đá cây, kho lạnh công nghiệp.

Kỹ năng:

Lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và đo kiểm tra, đánh giá được các hệ thống lạnh máy đá cây, kho lạnh công nghiệp.

Sử dụng thành thạo các dụng cụ đồ nghề đo kiểm tra và các thiết bị an toàn.

Đo kiểm tra, đánh giá được chất lượng hoạt động của các thiết bị tự động bảo vệ máy nén.

Đấu được mạch điện động lực và điều khiển cho các hệ thống lạnh máy đá cây, kho lạnh công nghiệp hoạt động.

Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Rèn luyện tính chủ động, tư duy khoa học, nghiêm túc trong công việc.

Có tinh thần phối hợp làm việc nhóm

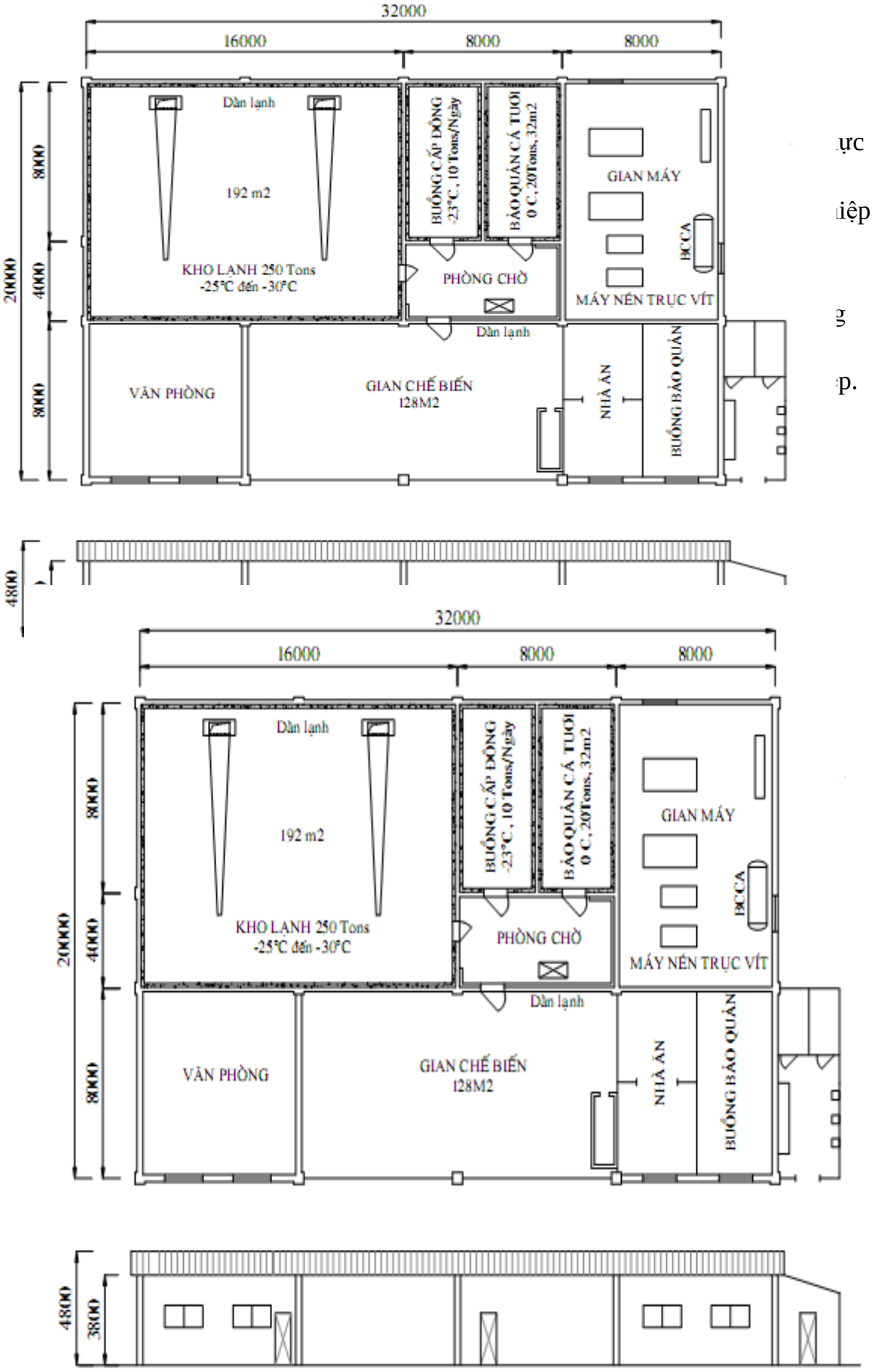
Nội dung mô đun

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
1	Bài 1:Lắp đặt hệ thống và thiết bị kho lạnh công nghiệp	16	4	12	
2	Bài 2: Lắp đặt hệ thống lạnh máy đá cây	16	4	12	
3	Bài 3: Vận hành hệ thống lạnh	20	4	15	1

4	Bài 4: Bảo trì - Bảo dưỡng hệ thống lạnh	15	4	11	
5	Bài 5: Sửa chữa hệ thống lạnh	20	4	15	1
6	Bài 6: Kiểm tra kết thúc mô đun	3			3
	Cộng	**90**	**20**	**65**	**5**

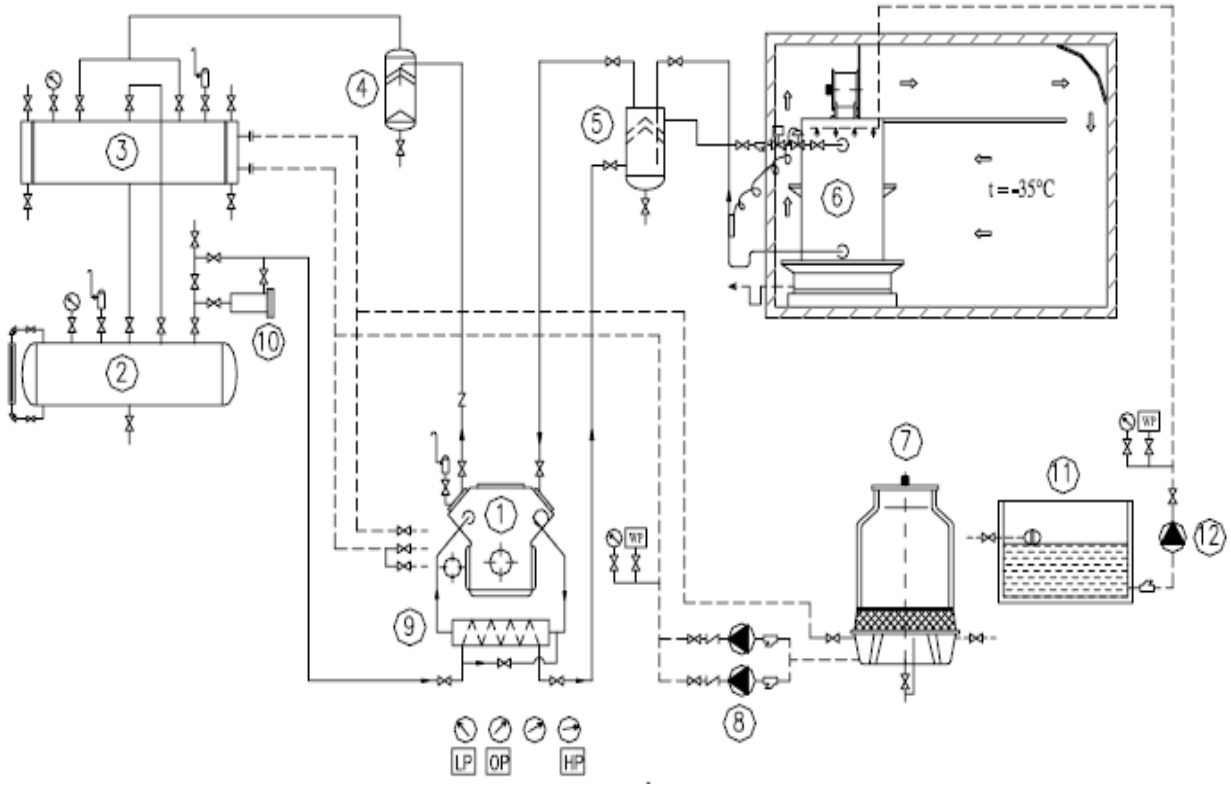
Bài 1: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG VÀ THIẾT BỊ KHO LẠNH CÔNG



Hình 1.1: Mặt bằng nhà máy thủy hải sản

Nhà máy thủy hải sản:

- Kho lạnh công suất 250 tấn (nhiệt độ từ -25 đến -30 ^{0}C) với diện tích 192 m^2.
- Buồng cấp đông công suất 10 tấn/ ngày (nhiệt độ từ - 23 ^{0}C) với diện tích 96 m^2.
- Buồng bảo quản công suất 10 tấn (nhiệt độ từ 0 ^{0}C) có diện tích 32 m^2.
- Gian chế biến rộng 128 m^2. Gian máy rộng 96 m^2.



1.2. Đọc bản vẽ thiết kế hệ thống lạnh:

Hình 1.2: Sơ đồ hệ thống lạnh kho cấp đông môi chất R22

1- Máy nén; 2- Bình chứa; 3- Bình ngưng; 4- Bình tách dầu; 5- Bình tách lỏng hồi nhiệt; 6- Dàn lạnh; 7- Tháp giải nhiệt; 8- Bơm nước giải nhiệt; 9- Bình trung gian; 10- Bộ lọc; 11- Bể nước; 12- Bơm xả băng

Hệ thống gồm các thiết bị chính sau đây

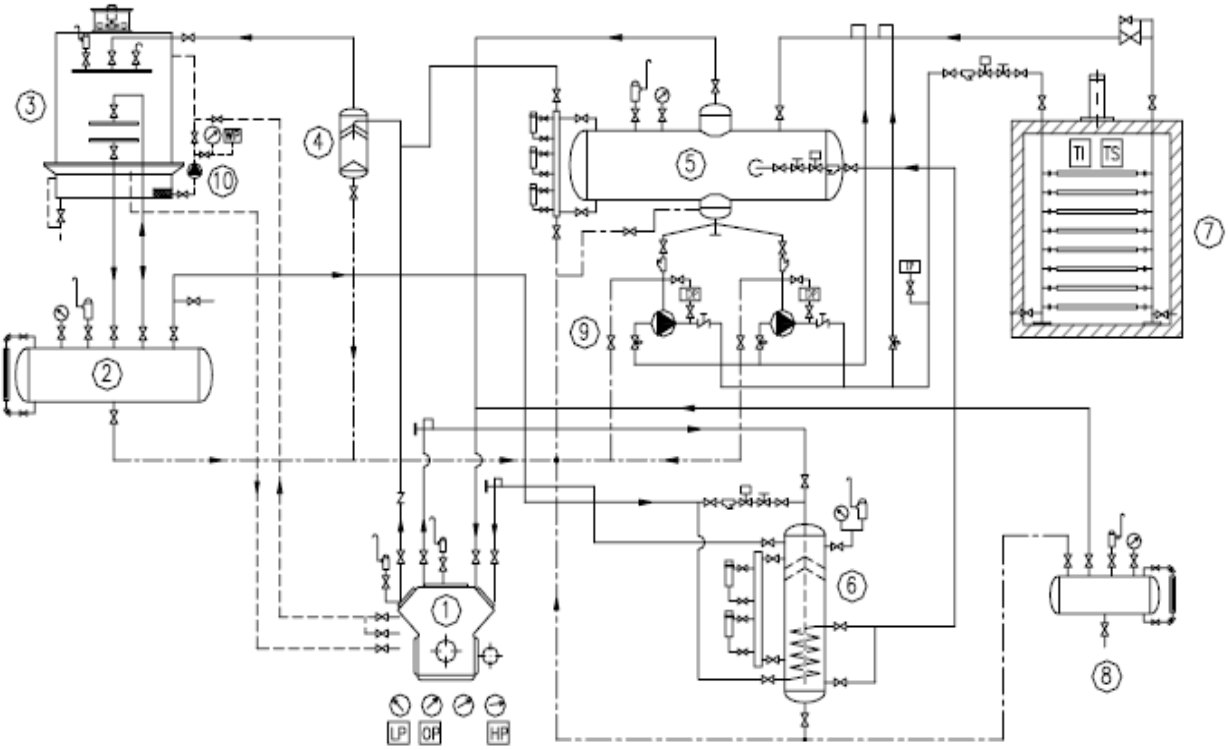
- *Máy nén*: Hệ thống sử dụng máy nén 2 cấp. Các loại máy nén lạnh thường hay được sử dụng là MYCOM, York-Frick, Bitzer, Copeland vv…

- *Bình trung gian*: Đối với hệ thống lạnh 2 cấp sử dụng frêôn người ta thường sử dụng bình trung gian kiểu nằm ngang. Bình trung gian kiểu này rất gọn, thuận lợi lắp đặt, vận hành và các thiết bị phụ đi kèm ít hơn.

Đối với hệ thống nhỏ có thể sử dụng bình trung gian kiểu tấm bản của Alfalaval chi phí thấp nhưng rất hiệu quả.

Đối với hệ thống NH_3, người ta sử dụng bình trung gian kiểu đứng với đầy đủ các thiết bị bảo vệ, an toàn.

- *Bình tách lỏng hồi nhiệt*: Trong các hệ thống lạnh thường các thiết bị kết hợp một hay nhiều công dụng. Trong hệ thống frêôn người ta sử dụng bình tách lỏng kiêm chức năng hồi nhiệt. Sự kết hợp này thường làm tăng hiệu quả của cả 2 chức năng.



Hình 1.3: Sơ đồ nguyên lý tủ cấp đông cấp dịch bằng bơm

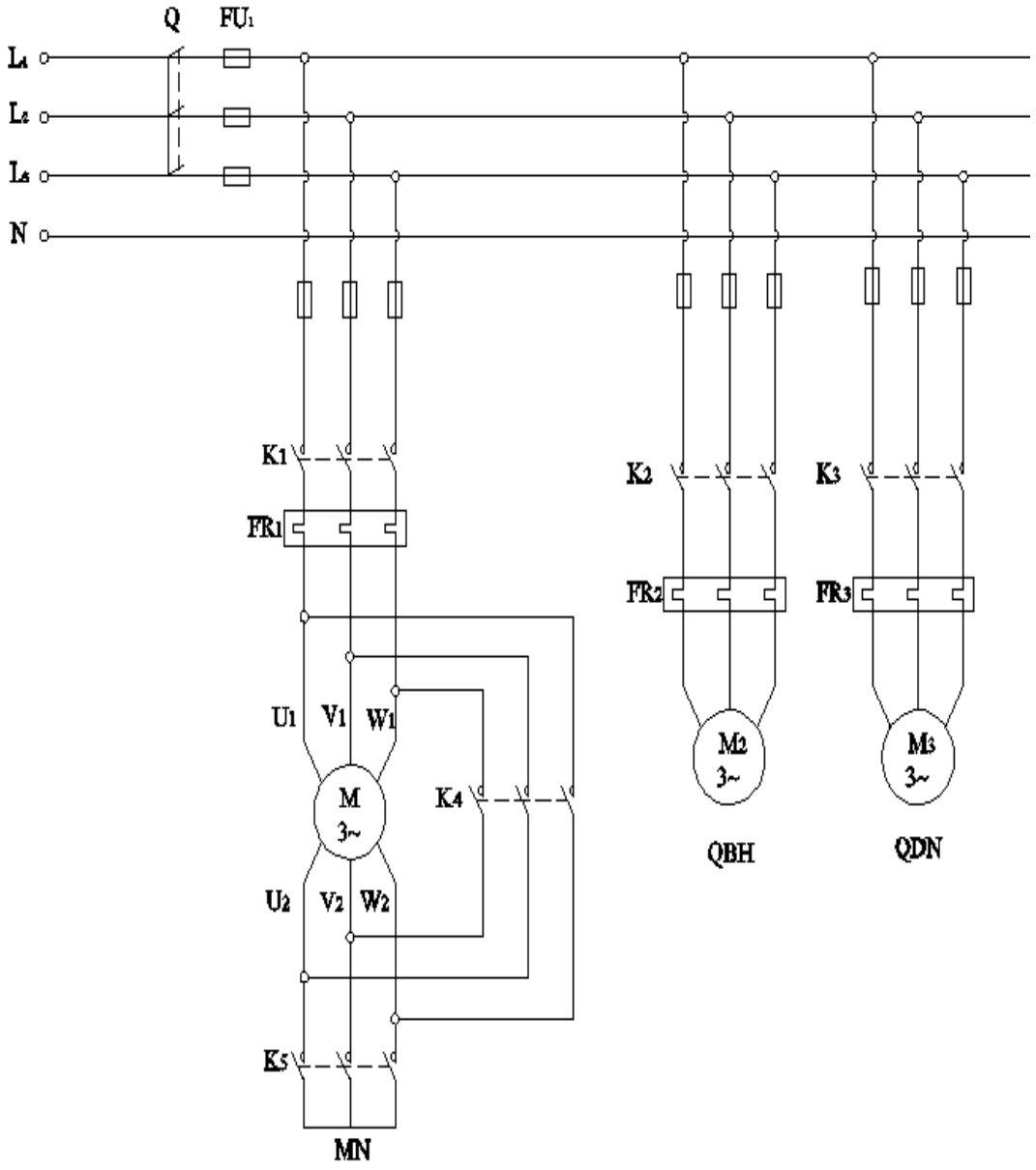
1.Máy nén, 2.Bình chứa cao áp, 3.Tháp ngưng tụ, 4.Bình tách dầu, 5.Bình chứa hạ áp, 6.Bình trung gian, 7.Tủ cấp đông, 8.Bình thu hồi dầu, 9.Bơm dịch, 10.Bơm nước giải nhiệt

Hình trên là sơ đồ nguyên lý hệ thống tủ cấp đông tiếp xúc sử dụng bơm cấp dịch. Theo sơ đồ này, dịch lỏng được bơm bơm thẳng vào các tấm lắc nên tốc độ chuyển động bên trong rất cao, hiệu quả truyền nhiệt tăng lên rỏ rệt, do đó giảm đáng kể thời gian cấp đông. Thời gian cấp đông chỉ còn khoảng 1giờ 30’÷2 giờ 30’.

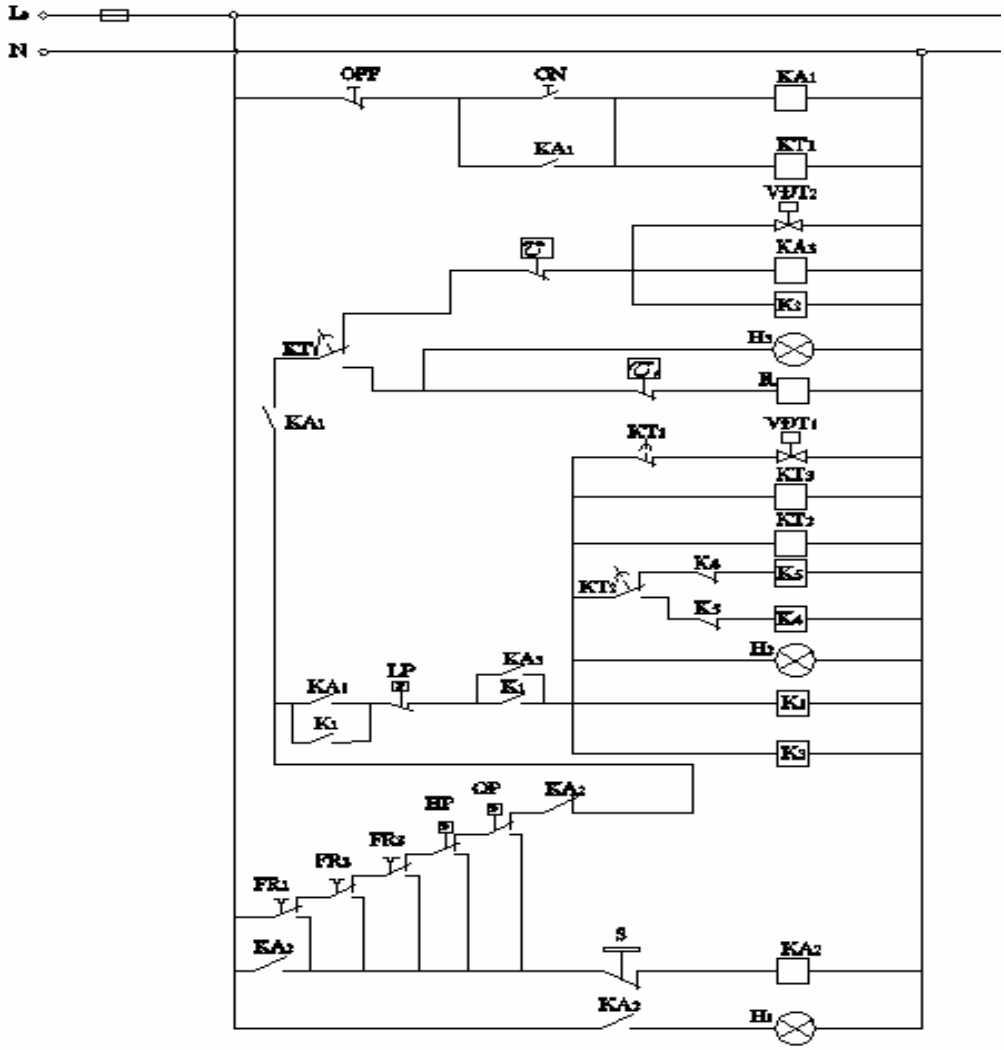
1.3. Đọc bản vẽ mạch điện động lực và điều khiển:

Một hệ thống lạnh nhiệt độ thấp gồm:

- Máy nén ba pha, mạch pump out có giảm tải khi khởi động. Van giảm tải được đóng mạch 2 giây sau khi chuyển vào mạch đấu tam giác của máy nén. Để hạn chế dòng khởi động, mạch khởi động thiết kế kiểu sao – tam giác.
- Quạt dàn ngưng kiểu ba pha, khởi động trực tiếp.
- Quá trình xả băng được thực hiện thông qua đồng hồ xả băng KT_1. Điện trở xả băng làm việc khi máy nén ngừng. (Không tính thời gian máy nén hút kiệt). Kết thúc quá trình xả băng bằng một rơle nhiệt độ xả băng .
- Trong chuỗi an toàn có: rơle nhiệt bảo vệ quá tải máy nén, rơle nhiệt bảo vệ quá tải quạt dàn bay hơi, rơle nhiệt bảo vệ quá tải quạt dàn ngưng, rơle áp suất cao, rơle hiệu áp dầu. Các khí cụ trên có chung một đèn báo sự cố và nút Reset.
    - Các đèn báo: "Máy nén ON", "Xả băng", "Sự cố chung".
- Cầu chì: cầu chì chính, cầu chì mạch điều khiển và cầu chì các khí cụ.
- Hệ thống có một công tắc chính 3 cực khóa được.



Hình 1.4: Mạch điện động lực



Hình 1.5: Mạch điện điều khiển

KA_1 – Rơle trung gian mạch điều khiển
KA_2 – Rơle trung gian mạch sự cố
KA_3 – Rơle trung gian mạch pump out
KT_1 – Đồng hồ xả băng
KT_2 – Rơle thời gian khống chế khởi động sao – tam giác
KT_3 – Rơle thời gian đóng mạch van giảm tải
$VĐT_1$ – Van điện từ giảm tải
$VĐT_2$ – Van điện từ dàn bay hơi
R – Điện trở xả băng
FR_1 – Rơle nhiệt máy nén
FR_2 – Rơle nhiệt quạt dàn bay hơi
FR_3 – Rơle nhiệt quạt dàn ngưng
HP – Rơle áp suất cao
LP – Rơle áp suất thấp
OP – Rơle áp hiệu áp dầu
T – Rơle nhiệt độ phòng
T_1 – Rơle xả băng
K_1 – Contactor máy nén
K_2 – Contactor quạt dàn bay hơi
K_3 – Contactor quạt dàn ngưng

K_4 – Contactor động cơ nối tan giác
K_5 – Contactor động cơ nối sao
H_1 – Đèn báo sự cố
H_2 – Đèn báo máy nén làm việc
H_3 – Đèn báo xả băng
S – Nút nhấn Reset

1.4. Chuẩn bị trang thiết bị phục vụ lắp đặt:

Trước khi lắp ráp các thiết bị trong hệ thống lạnh cần phải chuẩn bị một số công việc sau:

- Dụng cụ, thiết bị bảo vệ an toàn cho con người và máy, thiết bị như:Giầy và nón bảo hộ.Nếu làm việc trong môi trường nhiều bụi bẩn cần phải có kính, khẩu trang.Làm việc trong những nơi có tiếng ồn lớn phải có nút tai chống ồn.
- Chuẩn bị dàn giáo, dây an toàn khi làm việc trên cao.
- Chuẩn bị dụng cụ an toàn điện như bút thử điện, ampe kìm, đồng hồ vạn năng VOM.
- Chuẩn bị đèn chiếu sáng khi làm việc trong môi trường thiếu ánh sáng.
- Thiết bị, máy móc cần lắp đặt trong hệ thống.
- Chuẩn bị cần cẩu, thang máy khi lắp đặt máy, thiết bị trên cao.
- Chuẩn bị máy hàn, máy cắt, khoan…
- Kìm, tuốc nơ vít, mỏ lết, dụng cụ hỗ trợ khác…...

2. Lắp đặt các thiết bị chính trong kho lạnh:

2.1. Lắp đặt cụm máy nén:

- Đưa máy vào vị trí lắp đặt : Khi cẩu chuyển cần chú ý chỉ được móc vào các vị trí đã được định sẵn, không được móc tuỳ tiện vào ống, thân máy gây trầy xước và hư hỏng máy nén.

- Khi lắp đặt máy nén cần chú ý đến các vấn đề : thao tác vận hành, kiểm tra, an toàn, bảo trì, tháo dỡ, thi công đường ống, sửa chữa, thông gió và chiếu sáng thuận lợi nhất.

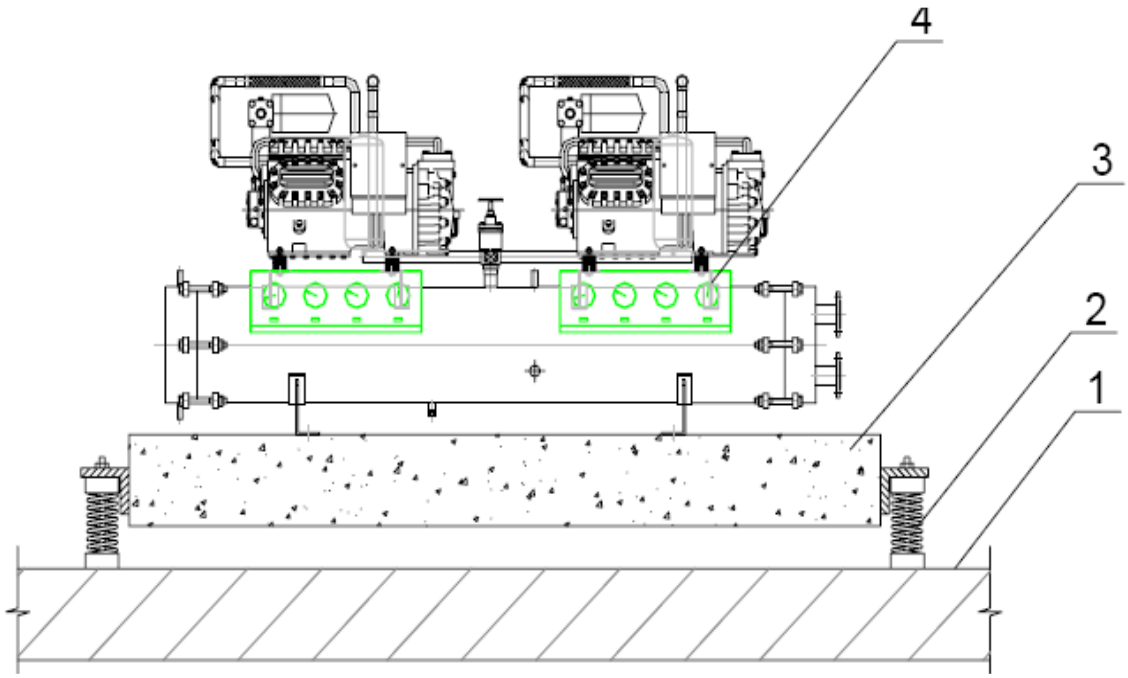
- Máy nén lạnh thường được lắp đặt trên các bệ móng bê tông cốt thép. Đối với các máy nhỏ có thể lắp đặt trên các khung sắt hoặc ngay trên các bình ngưng thành 01 khối như ở các cụm máy lạnh water chiller.

- Bệ móng phải cao hơn bề mặt nền tối thiểu 100mm, tránh bị ướt bẩn khi vệ sinh gian máy. Bệ móng được tính toán theo tải trọng động của nó, máy được gắn chặt lên nền bê tông bằng các bu lông chôn sẵn, chắc chắn. Khả năng chịu đựng của móng phải đạt ít nhất 2,3 lần tải trọng của máy nén kể cả môtơ.

- Bệ móng không được đúc liền với kết cấu xây dựng của toà nhà tránh truyền chấn động làm hỏng kết cấu xây dựng. Để chấn động không truyền vào kết cấu xây dựng nhà khoảng cách tối thiểu từ bệ móng đến móng nhát ít nhất 30cm. Ngoài ra nên dùng vật liệu chống rung giữa móng giữa móng máy và móng nhà.

- Các bu lông cố định máy vào bệ móng có thể đúc sẵn trong bê tông trước hoặc sau khi lắp đặt máy rồi chôn vào sau cũng được. Phương pháp chôn bu lông sau khi lắp máy thuận lợi hơn. Muốn vậy cần để sẵn các lỗ có kích thước lớn hơn yêu cầu, khi đưa thiết bị vào vị trí , ta tiến hành lắp bu lông rồi sau đó cho vữa xi măng vào để cố định bu lông .

- Nếu đặt máy ở các tầng trên thì phải đặt trên các bệ chống rung và bệ quá tính.



1- Nền nhà; 2- Bộ lò xo giảm chấn; 3- Bệ quá tính; 4- Cụm máy lạnh

Hình 1.6: Giảm chấn cụm máy khi đặt ở các tầng lầu

- Sau khi đưa được máy vào vị trí lắp đặt dùng thước level kiểm tra mức độ nằm ngang, kiểm tra mức độ đồng trục của dây đai. Không được cố đẩy các dây đai vào puli, nên nới lỏng khoảng cách giữa môtơ và máy nén rồi cho dây đai vào, sau đó vặn bu lông đẩy bàn trượt. Kiểm tra độ căng của dây đai bằng cách ấn nếu thấy lỏng bằng chiều dày của dây là đạt yêu cầu.

+Khi thay nên thay cả bộ dây đai, không nên dùng chung cũ lẫn mới vì không tương xứng dễ làm rung bất thường, giảm tuổi thọ của dây. Không được cho dầu, mỡ vào dây đai.

+Khi thay các dây đai mới thì sau 48 giờ làm việc cần kiểm tra lại độ căng của các dây đai và định kỳ kiểm tra, đặc biệt khi thấy các dây đai chuyển động không đều. Không được cho dầu mỡ vào dây đai làm hỏng dây.

- Có thể khử các truyền động của máy nén theo đường ống bằng cách sử dụng ống mềm nối vào máy nén theo tất cả các hướng, đặc biệt cần chú ý tới các giá đỡ ống.

2.2. Lắp đặt cụm ngưng tụ:

Khi lắp đặt thiết bị ngưng tụ cần lưu ý đến vấn đề giải nhiệt của thiết bị, ảnh hưởng củ nhiệt ngưng tụ đến xung quanh, khả năng thoát môi chất lỏng về bình chứa để giải phóng bề mặt trao đổi nhiệt.

- Để môi chất lạnh sau khi ngưng tụ có thể tự chảy về bình chứa cao áp, thiết bị ngưng tụ thường được lắp đặt trên cao, ở trên các bệ bê tông, các giá đỡ hoặc ngay trên bình chứa thành 01 cụm mà người ta thường gọi là cụm condensing unit.

- Vị trí lắp đặt thiết bị ngưng tụ cần thoáng mát cho phép dễ hưởngvtới con người và quá trình sản xuất.

** Đối với bình ngưng ống chùm nằm ngang:*

Bình ngưng tụ ống chùm nằm ngang có cấu tạo gọn nhẹ, tuy nhiên khi lắp đặt cần chú ý đến khoảng hở ở hai đầu bình đủ để có thể vệ sinh bình trong thời kỳ bảo dưỡng.

Các đoạn đường ống nước giải nhiệt vào ra bình dễ dàng tháo dỡ khi vệ sinh. Khi diện tích trao đổi nhiệt của bình F = 200 ÷ 400m^2 đường kính ống dẫn lỏng phải d $\geq$70mm. Khi diện tích nhỏ hơn 200 m^2 thì d > 50mm. Đối với bình ngưng để thuận lợi cho việc tuần hoàn môi chất lạnh, bắt buộc phải có đường cân bằng nối với bình chứa.

Bình ngưng cần có trang bị đồng hồ áp suất và van an toàn với áp suất tác động 19,5kG/cm^2. Các nắp bình về nơi các ống nước vào ra phải có các van xả air. Bình ngưng được sơn màu đỏ

** Dàn ngưng tụ bay hơi:*

Dàn ngưng tụ bay hơi được đặt trên các bệ bê tông ngoài trời. Khi hoạt động nước có thể bị cuốn theo gió hoặc bắn ra từ bể nước, vì thế nên đặt dàn xa các công trình xây dựng ít nhất 1500 mm

Dàn ngưng tụ bay hơi có trang bị van xả nước ở đáy, van phao tự động cấp nước, thang để trèo lên đỉnh dàn. Đáy bể chứa nước dốc để chảy kiệt nước khi vệ sinh. Đầu hút bơm có lưới chắn rác

Phía trên dàn ngưng tụ có các cửa để vệ sinh và thay thế các đầu phun của dàn phun nước. chắn nước lắp trên cùng dạng zic zắc

** Dàn ngưng kiểu tưới:*

Dàn ngưng tụ kiểu tưới được lắp đặt ngay trên bể nước tuần hoàn . Bể đặt nơi thoáng mát và dễ thoát nhiệt ra môi trường, không gây ảnh hưởng đến xung quanh .Phía dưới bể nước có đặt các tấm lưới tre để tăng cường quá trình tản nhiệt

** Dàn ngưng không khí :*

Khối lượng nói chung của các dàn ngưng không khí thường không lớn, vì thế đại bộ phận các dàn ngưng được đặt trên các giá đỡ ngoài trời

Do hiệu quả trao đổi nhiệt thường không lớn nên khi lắp cần lưu ý tránh bị bức xạ nhiệt trực tiếp, cần có không gian thoát gió lớn

2.3. Lắp đặt dàn bay hơi - van tiết lưu:

Thiết bị bay hơi có nhiều dạng, mỗi một dạng có những cách lắp đặt khác nhau.

** Dàn lạnh không khí*

Dàn lạnh không khí được sử dụng trong các hệ thống kho lạnh, kho cấp đông, hệ thống cấp đông gió và I.Q.F.

Khi lắp đặt cần lưu ý hướng tuần hoàn gió sao cho thuận lợi và thích hợp nhất. Tầm với của gió thoát ra dàn lạnh khoảng 10m khi chiều dài lớn cần bố trí thêm dàn lạnh hoặc lắp thêm hệ thống kênh dẫn gió trên đầu ra của dàn lạnh.

Khi lắp dàn lạnh cần phải để khoảng hở phía sau dàn lạnh một khoảng ít nhất 500mm. ống thoát nước dàn lạnh phải dốc, ở đầu ra nên có chi tiết cổ ngỗng để ngăn không khí nóng tràn vào kho, gây ra các tổn thất nhiệt không cần thiết.

** Bình bay hơi*

Bình bay hơi được sử dụng để làm lạnh chất lỏng như glycol, nước, nước muối. Bình thường được lắp đặt ở bên trong nhà đặt trên các gối đỡ bằng bê tông.

Van tiết lưu tự động được lắp đặt trên đường cấp dịch vào dàn lạnh.

Việc chọn van tiết lưu phải phù hợp với công suất và chế độ nhiệt của hệ thống. Trong trường hợp chọn công suất của van lớn thì khi vận hành thường hay bị ngập lỏng và ngược lại khi công suất của van nhỏ thì lượng môi chất cung cấp không đủ cho dàn lạnh ảnh hưởng nhiều đến năng suất lạnh của hệ thống.

- Khi lắp đặt van tiết lưu tự động cần chú ý lắp đặt bầu cảm biến đúng vị trí quy định, cụ thể như sau :

+ Đặt ở ống hơi ra ngay sau dàn lạnh và đảm bảo tiếp xúc tốt nhất bằng kẹp đồng hay nhôm, để tránh ảnh hưởng của nhiệt độ bên ngoài cần bọc cách nhiệt bầu cảm biến cùng ống hút có bầu cảm biến.

+ Khi ống hút nhỏ thì đặt bầu ngay trên ống hút, nhưng khí ống lớn hơn 18mm thì đặt ở vị trí 4 giờ.

+ Không được quấn hoặc làm dập ống mao dẫn tới bầu cảm biến.

2.4. Lắp đặt các panel kho lạnh:

Hầu hết các kho lạnh bảo quản và kho cấp đông hiện nay đều sử dụng các tấm panel polyurethan đã được chế tạo theo các kích thước tiêu chuẩn. Bề rộng của các tấm panel thường là 300mm, 600mm, 1200mm. Vì vậy khi thiết kế cần chọn kích thước kho thích hợp : kích thước bề rộng, ngang phải là bội số của 300mm.

Các panel sau khi sản xuất đều có bọc lớp ni lông bảo vệ tránh xây xước bề mặt trong quá trình vận chuyển, lắp đặt. Lớp ni lông đó chỉ nên được dỡ ra sau khi lắp đặt hoàn thiện và chạy thử kho, để đảm bảo thẩm mỹ cho vỏ kho.

Panel kho lạnh được lắp đặt trên các con lươn thông gió. Các con lươn thông gió được xây bằng bê tông hoặc gạch thẻ, cao khoảng 100÷200mm đảm bảo thông gió tốt tránh đóng băng làm hỏng panel. Bề mặt các con lươn dốc về hai phía 2% để tránh đọng nước.

So với panel trần và tường, panel nền do phải chịu tải trọng lớn của hàng nên sử dụng loại có mật độ cao hơn, khả năng chịu nén tốt. Các tấm panel nền được xếp vuông góc với các con lươn thông gió. Khoảng cách hợp lý giữa các con lương khoảng 300÷500mm.

Các tấm panel được liên kết với nhau bằng các móc khoá gọi là camlocking đã được gắn sẵn trong panel, vì thế lắp ghép rất nhanh, vừa sát và chắc chắn..

Panel trần được gối lên các tấm panel tường đối diện nhau. Khi kích thước kho quá lớn cần có khung treo đỡ panel, nếu không panel sẽ bị võng.

Sau khi lắp đặt xong các khe hở giữa các tấm panel được làm kín bằng cách phun silicon hoặc sealant. Do có sự biến động về nhiệt độ nên áp suất trong kho luôn thay đổi, để cân bằng áp bên trong và bên ngoài kho, người ta gắn trên tường các van thông áp. Nếu không có van thông áp thì khi áp suất trong kho thay đổi sẽ rất khó khăn khi mở cửa hoặc ngược lại khi áp suất lớn cửa sẽ bị tự động mở ra.

Để giảm tổn thất nhiệt khi mở cửa, ở ngay cửa kho có lắp quạt màng dùng ngăn cản luồng không khí thâm nhập vào ra. Mặt khác do thời gian xuất nhập hàng thường dài nên người ta có bố trí trên tường kho 01 cửa nhỏ, kích thước 600x600mm để ra vào hàng. Không nên ra, vào hàng ở cửa lớn vì như thế tổn thất nhiệt rất lớn.

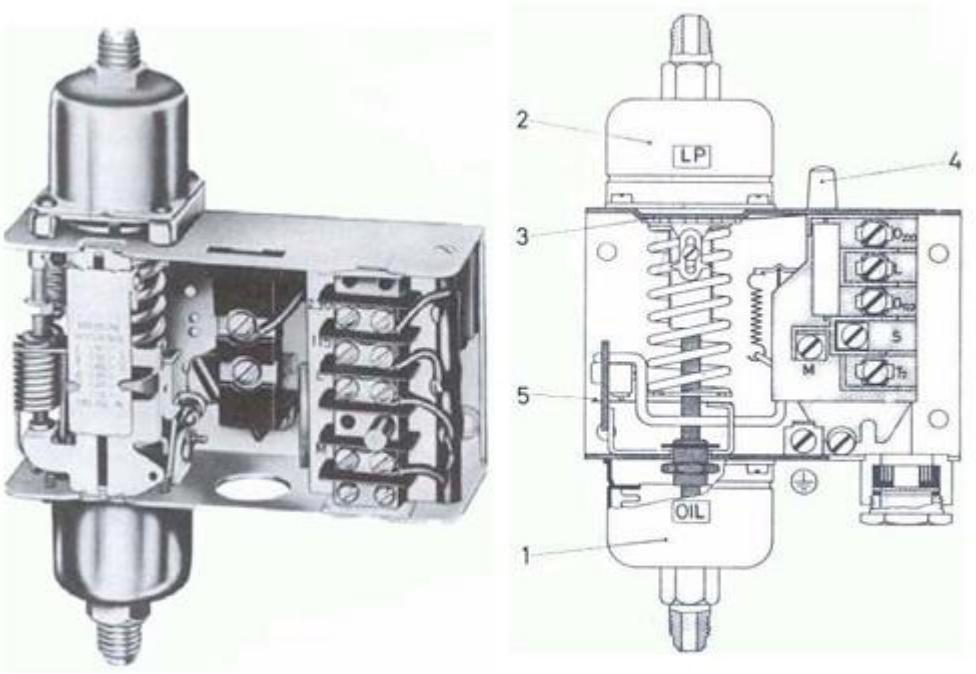
Cửa kho lạnh có trang bị bộ chốt tự mở chống nhốt người, còi báo động, bộ điện trở sấy chống đóng băng.

Do khả năng chịu tải trọng của panel không lớn, nên các dàn lạnh được treo trên bộ giá đỡ và được treo giằng lên xà nhà nhờ hệ thống tăng đơ, dây cáp.

3. Lắp đặt các thiết bị phụ trong kho lạnh:

3.1. Các thiết bị điều chỉnh và bảo vệ kho lạnh:

1.Rơ le hiệu áp suất dầu :



1- Phần tử cảm biến áp suất dầu; 2- Phần tử cảm biến áp suất hút; 3- Cơ cấu điều chỉnh; 4- Cần điều chỉnh; 5-

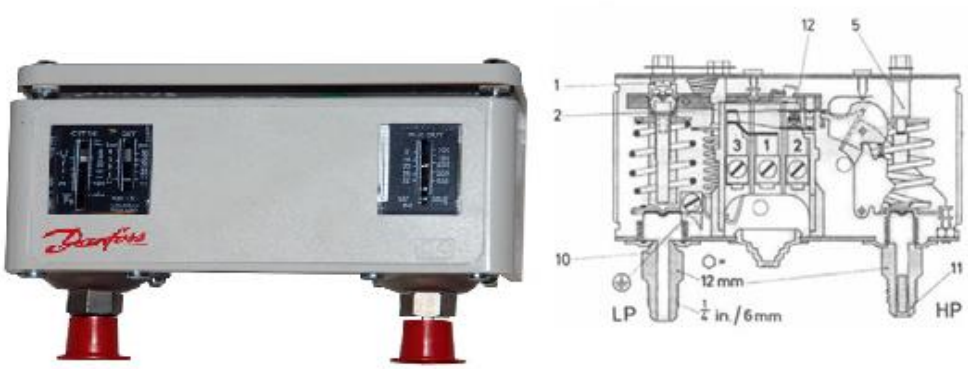
Hình 1.7: Rơ le áp suất dầu

Áp sấu dầu của máy nén phải được duy trì ở một giá trị cao hơn áp suất hút của máy nén một khoảng nhất định nào đó, tuỳ thuộc vào từng máy nén cụ thể nhằm đảm bảo quá trình lưu chuyển trong hệ thống rãnh cấp dầu bôi trơn và tác động cơ cấu giảm tải của máy nén. Khi làm việc rơ le áp suất dầu sẽ so sánh hiệu áp suất dầu và áp suất trong cacte máy nén nên còn gọi là rơ le hiệu áp suất. Vì vậy khi hiệu áp suất quá thấp, chế độ bôi trơn không đảm bảo, không điều khiển được cơ cấu giảm tải.

Độ chênh lệch áp suất cực tiểu cho phép có thể điều chỉnh nhờ cơ cấu 3. Khi quay theo chiều kim đồng hồ sẽ tăng độ chênh lệch áp suất cho phép, nghĩa làm tăng áp suất dầu cực tiểu ở đó máy nén có thể làm việc.

Độ chênh áp suất được cố định ở 0,2 bar

2 . Rơ le áp suất cao HP và rơ le áp suất thấp LP :

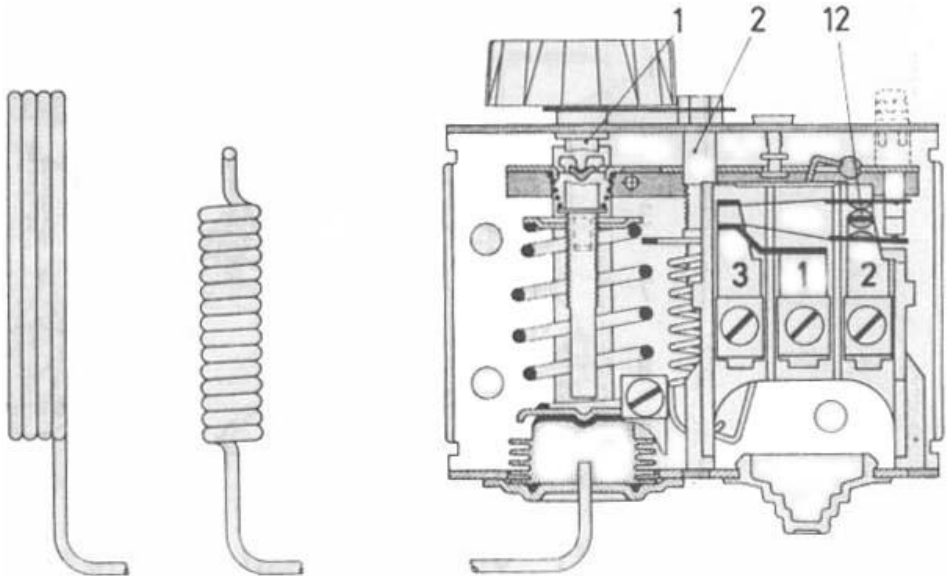


Hình 1.8 : Rơ le tổ hợp áp suất cao và thấp

Giá trị đặt của rơ le áp suất cao là 18,5 kG/cm^2 thấp hơn giá trị đặt của van an toàn 19,5 kG/cm^2. Giá trị đặt này có thể điều chỉnh thông qua vít "A". Độ chênh áp suất làm việc được điều chỉnh bằng vít "B". Khi quay các vít "A" và "B" kim chỉ áp suất đặt di chuyển trên bảng chỉ thị áp suất.

Tương tự HP, rơ le áp suất thấp LP được sử dụng để tự động đóng mở máy nén, trong các hệ thống lạnh chạy tự động. Khi nhiệt độ buồng lạnh đạt yêu cầu, van điện từ ngừng cấp dịch cho dàn lạnh, máy thực hiện rút gas về bình chứa và áp suất phía đầu hút giảm xuống dưới giá trị đặt, rơ le áp suất tác động dừng máy. Khi nhiệt độ phòng lạnh lên cao van điện từ mở, dịch vào dàn lạnh và áp suất hút lên cao và vượt giá trị đặt, rơ le áp suất thấp tự động đóng mạch cho động cơ hoạt động.

3. Thermostat



Hình 1.9 : Thermostat

Thermostat là một thiết bị điều khiển dùng để duy trì nhiệt độ của phòng lạnh. Cấu tạo gồm có một công tắc đổi hướng đơn cực (12) duy trì mạch điện giữ các tiếp điểm 1 và 2 khi nhiệt độ bầu cảm biến tăng lên, nghĩa là nhiệt độ phòng tăng. Khi quay

trục (1) theo chiều kim đồng hồ thì sẽ tăng nhiệt độ đóng và ngắt của Thermostat. Khi quay trục vi sai (2) theo chiều kim thì giảm vi sai giữa nhiệt độ đóng và ngắt thiết bị.

4. Rơ le bảo vệ áp suất nước (WP) và rơ le lưu lượng (Flow Switch)

Nhằm bảo vệ máy nén khi các bơm giải nhiệt thiết bị ngưng tụ và bơm giải nhiệt máy nén làm việc không được tốt (áp suất tụt, thiếu nước ..) người ta sử dụng rơ le áp suất nước và rơ le lưu lượng.

Rơ le áp suất nước hoạt động giống các rơ le áp suất khác, khi áp suất nước thấp, không đảm bảo điều kiện giải nhiệt cho dàn ngưng hay máy nén, rơ le sẽ ngắt điện cuộn dây khởi động từ của máy nén để dừng máy. Như vậy rơ le áp suất nước lấy tín hiệu áp suất đầu đẩy của các bơm nước.

Ngược lại rơ le lưu lượng lấy tín hiệu của dòng chảy. Khi có nước chảy qua rơ le lưu lượng tiếp điểm tiếp xúc hở, hệ thống hoạt động bình thường. Khi không có nước chảy qua, tiếp điểm của rơ le lưu lượng đóng lại, đồng thời ngắt mạch điện cuộn dây khởi động từ và dừng máy.

* Các thiết bị bảo vệ như HP, OP, LP, WP được bắt bằng ren nên chúng ta lắp đặt chúng vào các vị trí chờ sẵn trên các đường dịch vụ.

* Chúng ta có thể chế tạo các khung để cố định các thiết bị này.

3.2. Lắp đặt hệ thống đường ống dẫn gas:

3.2.1. Xác định vị trí, độ dài, kích thước đường ống:

Căn cứ vào bản vẽ thi công chúng ta đi xác định đường kính và độ dài của ống. Lưu ý khi xác định chiều dài ống chúng ta chọn dư ra khoảng 1 – 2 cm để dễ gia công.

3.2.2. Cắt ống và nạo ba via:

Có thể sử dụng cưa hoặc dao cắt để cắt ống. Dao cắt ống thường dùng để cắt ống đồng mềm nhỏ, còn cưa dùng để cắt các ống đồng to và cứng.

Dùng dũa để mài bằng và mài vuông góc đầu cắt ống. Cẩn thận không để mạt đồng rơi vào trong ống. Sau đó dùng mũi doa bavia để làm sạch bavia phía trong ống do vết cắt tạo ra.

3.2.3. Nong, loe, uốn ống:

Bán kính cong uốn ống đủ lớn để ống không bị bẹp khi uốn. Khi uốn phải sử dụng thiết bị uốn ống chuyên dụng hoặc sử dụng cút có sẵn. Không nên sử dụng cát để uốn ống vì cát lẫn bên trong nguy hiểm.

Sử dụng bộ nong, loe để gia công ống tùy theo cách kết nối.

3.2.4. Hàn ống, nối rắc co:

Trước khi hàn cần vệ sinh kỹ, vát mép theo đúng quy định. Vị trí điểm hàn phải nằm ở chỗ dễ dàng kiểm tra và xử lý.

3.3. Lắp đặt hệ thống nước giải nhiệt, tải lạnh:

Đường ống nước giải nhiệt sử dụng ống thép tráng kẽm, bên ngoài sơn màu xanh nước biển.

3.3.1. Chuẩn bị giá đỡ, nẹp ống:

Chúng ta cần chuẩn bị giá đở và nẹp ống để treo các ống lên trần hoặc nẹp chúng vào tường để cố định hệ thống đường ống.

3.3.2. Xác định vị trí, độ dài, kích thước đường ống:

Căn cứ vào bản vẽ thi công chúng ta đi xác định đường kính và độ dài của ống.

3.3.3. Cắt ống, ren ống, hàn mặt bích, vệ sinh đường ống:

Sử dụng dụng cụ chuyên dụng hoặc là cưa để cắt ống theo chiều dài đã xác định, làm vệ sinh đường ống tránh bụi bẩn lọt vào bên trong.

3.3.4. Ráp nối đường ống thành hệ thống hoàn chỉnh:

Kết nối các ống đã cắt lại thành một hệ thống hoàn chỉnh theo bản vẽ thi công, có thể kết nối bằng ren, bằng các co nối...

3.3.5. Kiểm tra, thử kín:

Làm kín các đầu của các đường ống nước và chừa lại một đầu để chúng ta bơm nước vào và nâng áp lực lên khoảng 70 – 75 PSI, đánh dấu mực nước bơm vào và quan sát 24h nếu mực nước không giảm thì hệ thống kín còn nếu mực nước giảm thì phải kiểm tra vị trí xì và khắc phục lại.

3.3.6. Bọc cách nhiệt hệ thống tải lạnh:

Việc bọc cách nhiệt chỉ được tiến hành sau khi đã kết thúc công việc thử kín hệ thống. Cách nhiệt đường ống thép là styrofor hoặc polyurethan. Tuỳ thuộc kích thước đường ống, ống càng lớn cách nhiệt càng dày.

3.4. Lắp đặt hệ thống nước xả băng:

Đối với nước ngưng từ các dàn lạnh và các thiết bị khác có thể sử dụng ống PVC, có thể bọc hoặc không bọc cách nhiệt, tuỳ vị trí lắp đặt.

3.4.1. Khảo sát vị trí lắp đặt đường ống thoát nước xả băng:

Chúng ta cần chuẩn bị giá đở và nẹp ống để treo các ống lên trần hoặc nẹp chúng vào tường để cố định hệ thống đường ống.

3.4.2. Xác định độ dài, kích thước đường ống:

Căn cứ vào bản vẽ thi công chúng ta đi xác định đường kính và độ dài của ống. Lưu ý khi xác định chiều dài ống chúng ta xác định dư ra khoảng 2 – 4 mm để dễ gia công và kết nối.

3.4.3 Gia công ống theo kích thước tính toán đo đạc:

Sử dụng dao cắt hoặc là cưa để cắt ống theo chiều dài đã xác định, làm vệ sinh đường ống tránh bụi bẩn lọt vào bên trong.

3.4.4.Ráp nối đường ống thành hệ thống hoàn chỉnh:

Kết nối các ống đã cắt lại thành một hệ thống hoàn chỉnh theo bản vẽ thi công, sử dụng các co nối, mối nối chữ T, chữ Y...

3.4.5. Kiểm tra độ bền kín, độ dốc của đường ống:

Làm kín các đầu của các đường ống nước và chừa lại một đầu để chúng ta bơm nước vào và nâng áp lực lên khoảng 70 – 75 PSI, đánh dấu mực nước bơm vào và quan sát 24h nếu mực nước không giảm thì hệ thống kín còn nếu mực nước giảm thì phải kiểm tra vị trí xì và khắc phục lại.

3.4.6. Bọc cách nhiệt hệ thống tải lạnh:

Việc bọc cách nhiệt chỉ được tiến hành sau khi đã kết thúc công việc thử kín hệ thống. Cách nhiệt đường ống dùng gen có đường kính phù hợp với đường kính ống,

dùng keo P66 để dán gen vào ống nước và bên ngoài quấn simili (nếu ống nước ngưng đi bên ngoài trời không cần cách nhiệt).

3.5. Lắp đặt hệ thống điện động lực - điều khiển:

3.5.1. Kiểm tra tủ điện:

- Kiểm tra kích thước tủ, dây điện, các thiết bị aptomat, CB, rơle trung gian, rơle thời gian... xem co đầy đủ số lượng và chủng loại.
- Tiến hành khoan và bắt các thiết bị điện vào tủ.

3.5.2. Đấu dây điện vào các khí cụ điện trong tủ điện và thiết bị đo lường

- Đấu các khí cụ điện lên các rây nhôm.
- Đấu dây điện từ các khí cụ điện và thiết bị đo lường lên các đôminô.

3.5.3. Đấu nối các thiết bị điện vào tủ điện

- Dựa vào sơ đồ mạch động lực và mạch điều khiển đấu nối các thiết bị lại với nhau.

3.5.4. Kiểm tra lần cuối:

- Tiến hành kiểm tra thông mạch: dùng VOM bật về thang đo Ω để đo điện trở của mạch điện nếu : VOM chỉ ∝ mạch bị đứt, VOM chỉ 0 mạch bị chập hãy kiểm tra lại, còn nếu VOM chỉ một giá trị điện trở nào đó thì mạch thông.

3.5.5. Cấp nguồn điện:

- Sau khi đã kiểm tra thông mạch thì chúng ta tiến hành cấp nguồn cho mạch động lực và mạch điều khiển.

4. Hút chân không - nạp gas, chạy thử hệ thống:

4.1. Vệ sinh công nghiệp hệ thống:

Sau khi lắp đặt xong hệ thống thì ta tiến hành vệ sinh:

- Tháo gỡ tất các các bao bì còn dính trên thiết bị.
- Quét dọn sạch sẽ các thiết bị xung quanh hệ thống.
- Dẹp hết các thiết bị còn nằm trên và trong hệ thống tránh làm hư hỏng các thiết bị của hệ thống.
- Dọn dẹp và lau chùi sạch sẽ hệ thống.

4.2. Thử kín hệ thống:

- Nâng áp suất lên áp suất thử kín.
- Duy trì áp lực thử trong vòng 24 giờ. Trong 6 giờ đầu áp suất thử giảm không quá 10% và sau đó không giảm.
- Tiến hành thử bằng nước xà phòng. Khả năng rò rỉ trên đường ống nguyên rất ít xảy ra vì thế nên kiểm tra ở các mối hàn, mặt bích, nối van trước. Nếu đã thử hết mà không phát hiện vết xì hở mà áp suất vẫn giảm thì có thể kiểm tra trên đường ống.

Khi không phát hiện được chổ rò rỉ cần khoanh vùng để kiểm tra.

Hệ thống lạnh	Phía	áp suất thử, bar	
		Thử bền bằng chất khí	Thử kín bằng chất khí
Hệ thống NH_3 và R_{22}	Cao áp Hạ áp	25 15	18 12
Hệ thống R_{12}	Cao áp Hạ áp	24 15	15 10

Bảng 1.1: Bảng áp lự thử kín và thử bền tại nơi lắp đặt

Một điều cần lưu ý là áp suất trong hệ thống phụ thuộc nhiều vào nhiệt độ môi trường, tức là phụ thuộc vào giờ trong ngày, vì vậy cần kiểm tra theo một thời điểm nhất định trong ngày.

4.3. Hút chân không – Nạp gas hệ thống:

Việc hút chân không được tiến hành nhiều lần mới đảm bảo hút kiệt không khí và hơi ẩm có trong hệ thống đường ống và thiết bị. Duy trí áp lực 50 ÷ 75mmHg (tức độ chân không khoảng –700mmHg) trong 24 giờ, trong 6 giờ đầu áp lực cho phép tăng 50% nhưng sau đó không tăng.

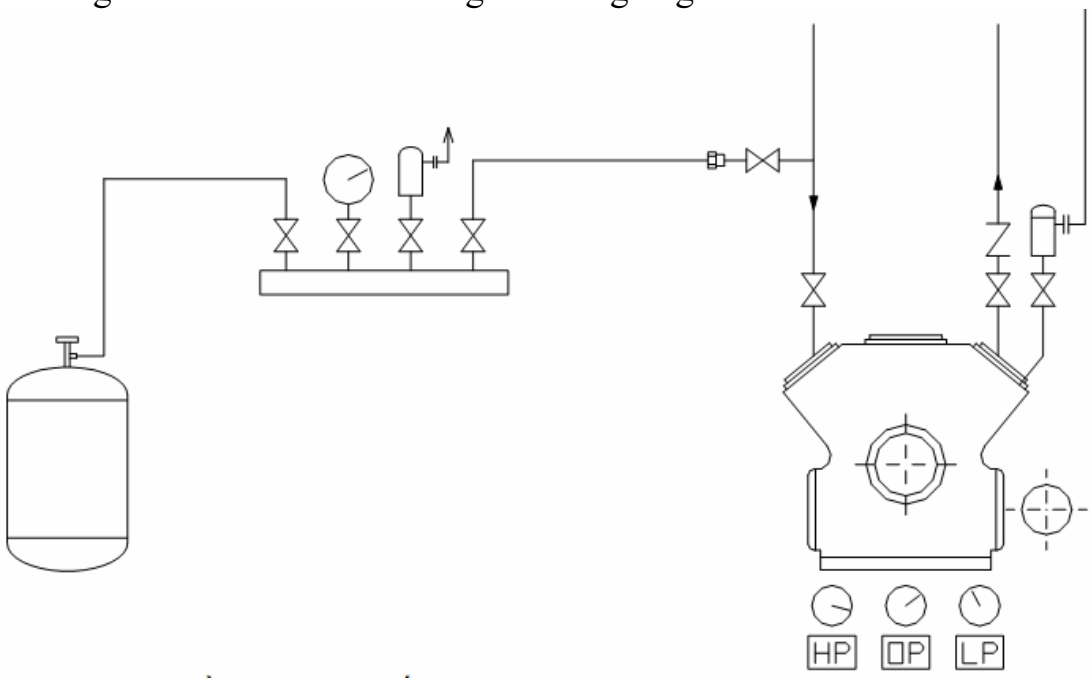
Có 02 phương pháp nạp môi chất : Nạp theo đường hút và nạp theo đường cấp dịch

* Nạp môi chất theo đường hút thường áp dụng cho hệ thống máy lạnh nhỏ. Phương pháp này có đặc điểm :

- Nạp ở trạng thái hơi, số lượng nạp ít, thời gian nạp lâu.
- Chỉ áp dụng cho máy công suất nhỏ.
- Việc nạp môi chất thực hiện khi hệ thống đang hoạt động.

Các thao tác :

- Nối bình môi chất vào đầu hút máy nén qua bộ đồng hồ áp suất.
- Dùng môi chất đuổi hết không khí trong ống nối



Hình 1.10: Sơ đồ nạp gas ở dạng hơi

- Mở từ từ van nối để môi chất đi theo đường ống hút và hệ thống.

Theo dỏi lượng băng bám trên thân máy, kiểm tra dòng điện của máy nén và áp suất đầu hút không quá 3 kG/cm^2.. Nếu áp suất hút lớn thì có thể quá dòng.

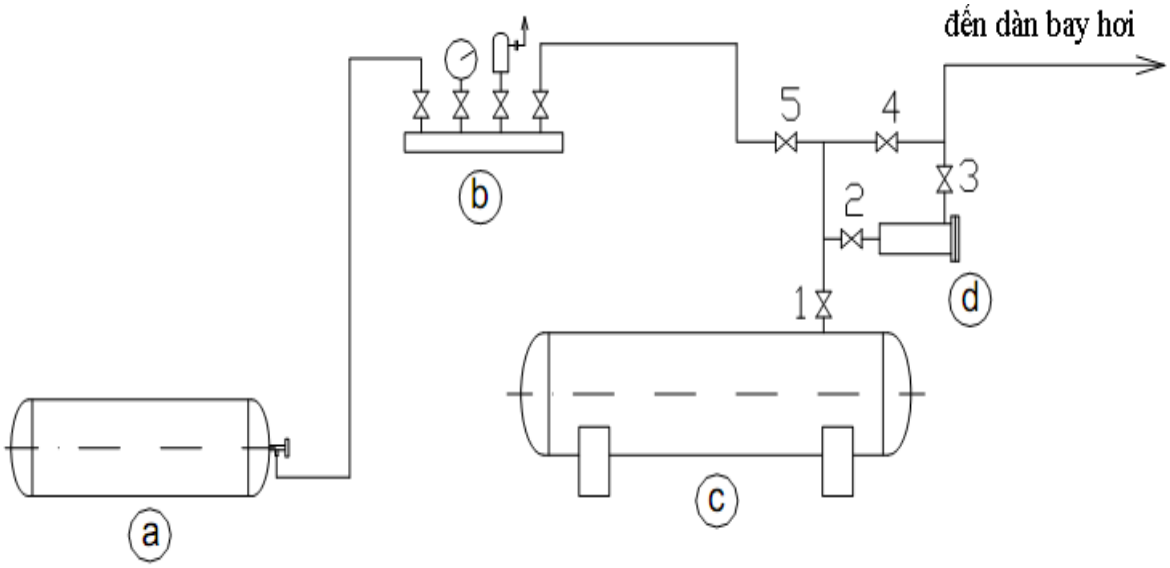
Khi nạp môi chất chú ý không được để cho lỏng bị hút về máy nén gây ra hiện tượng ngập lỏng rất nguy hiểm. Vì thế đầu hút chỉ được nối vào phía trên của bình, tức là chỉ hút hơi về máy nén, không được dốc ngược hoặc nghiêng bình trong khi nạp và tốt nhất bình môi chất nên đặt thấp hơn máy nén.

Trong quá trình nạp có thể theo dỏi lượng môi chất nạp bằng cách đặt bình môi chất trên cân đĩa.

* Nạp môi chất theo đường cấp dịch

Việc nạp môi chất theo đường cấp dịch được thực hiện cho các hệ thống lớn. Phương pháp này có các đặc điểm sau :

- Nạp dưới dạng lỏng, số lượng nạp nhiều, thời gian nạp nhanh.
- Sử dụng cho hệ thống lớn.



Hình 1.11: Sơ đồ nạp gas ở dạng lỏng

a/ Bình gas b/ Bộ đồng hồ

c/ Bình chứa cao áp d/ Phin lọc

- Bình thường các van (1), (2) và (3) mở, các van (4) và (5) đóng, môi chất được cấp đến dàn bay hơi từ bình chứa cao áp.

- Khi cần nạp môi chất, đóng van (1) và (4), môi chất từ bình môi chất đi theo van (5), (2) vào bộ lọc, ra van (3) đến thiết bị bay hơi.

- Khi thay thế, sửa chữa hoặc bảo dưỡng bộ lọc, hệ thống vẫn hoạt động được, đóng các van (2), (3) và (5) môi chất từ bình chứa qua van (1) và van (4) đến dàn bay hơi.

Trong trường hợp này vẫn có thể nạp thêm môi chất bằng cách đóng các van (1), (2) và (3), mở các van (4) và (5). Môi chất từ bình nạp đi qua van (5) và (4) vào hệ thống.

4.4. Chạy thử hệ thống:

4.4.1. Kiểm tra tổng thể hệ thống:

- Kiểm tra điện áp nguồn không được vượt quá 5%.
- Kiểm tra tình trạng máy nén và các quạt.
- Kiểm tra lượng dầu bên trong hệ thống.
- Kiểm tra lượng nước giải nhiệt.
- Kiểm tra và cài đặt các thiết bị đo lường và bảo vệ trong hệ thống.
- Kiểm tra các van trong hệ thống.

4.4.2. Đóng điện:

- Bật CB tổng cấp nguồn cho hệ thống.

4.4.3. Kiểm tra, hiệu chỉnh chiều quay của các động cơ:

- Bật công tắc cấp nguồn cho từng động cơ một và kiểm tra chiều quay của chúng, nếu động cơ nào quay ngược thì đảo pha lại cho động cơ đó.

4.4.4. Đo kiểm các thông số:

- Đo áp suất và nhiệt độ bay hơi.
- Đo áp suất và nhiệt độ ngưng tụ.
- Đo nhiệt độ kho lạnh.
- Đo nhiệt độ cuối tầm nén.
- Đo nhiệt độ nước giải nhiệt.

5. Một số hệ thống lạnh cấp đông IQF phổ biến hiện nay:

5.1. Khái niệm hệ thống lạnh IQF

Hệ thống lạnh IQF hay còn gọi là hệ thống cấp đông siêu tốc các sản phẩm rời. Ký hiệu IQF là viết tắt tiếng Anh của Individual Quickly Freezer. Hệ thống này sử dụng các băng chuyền chuyển động với vận tốc chậm. Trong quá trình di chuyển, sản phẩm cần đông lạnh sẽ được tiếp xúc với không khí lạnh nhiệt độ thấp dần.

Hệ thống lạnh IQF chuyên dùng với những sản phẩm cấp đông dạng rời. Tốc độ di chuyển của băng chuyền có thể điều chỉnh được, điều này cũng phụ thuộ sản phẩm cấp đông cũng như yêu cầu thành phẩm. Nhiệt tiếp xúc với đồ cấp đông là không khí đối lưu cưỡng bức tốc độ lớn, nhiệt chỉ từ -35 đến - 45 độ C với thời gian nhanh, thất thoát nhiệt kém nhờ vỏ buồng cách nhiệt bọc hai lớp inox làm từ poyurethan.

5.2. Nguyên lý chung của hệ thống lạnh IQF:

Hệ thống lạnh IQF sử dụng môi chất NH3 với nhiều kiểu băng chuyền cấp đông và sử dụng phương pháp cấp dịch dàn lạnh bằng bơm.

Đi kèm với băng chuyền cấp đông là băng chuyền tái đông. Người ta dùng nước để xả băng dàn lạnh của băng chuyền cấp đông và tái đông. Tiếp theo đó, để làm khô băng chuyền, người ta sử dụng khí nén.

Các thiết bị khác của hệ thống lạnh IQF bao gồm: bình chứa cao áp, hạ áp, bình tách dầu, bình thu hồi dầu, bình trung gian, thiết bị ngưng tụ, bơm nước giải nhiệt, bơm dịch, xả băng và bể nước xả băng.

5.3. Phân loại hệ thống lạnh IQF

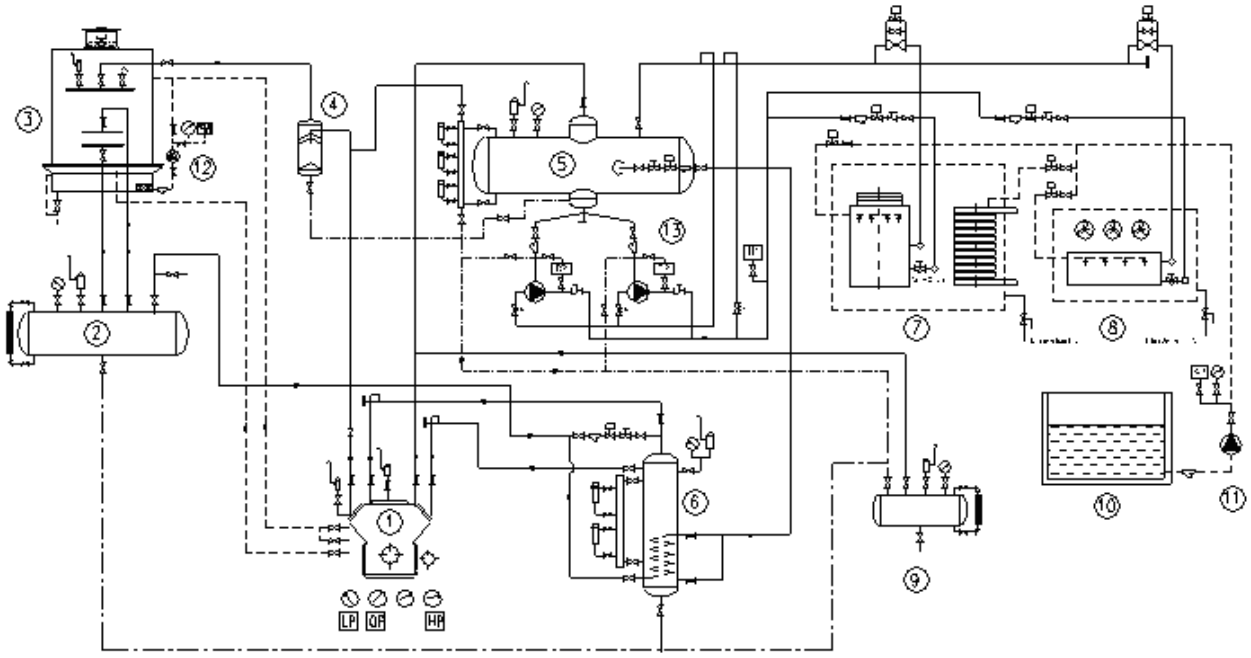
– Buồng cấp đông băng chuyền kiểu xoắn, hay còn gọi là Spiral IQF
– Buồng cấp đông băng chuyền kiểu thẳng: Straight IQF
– Buồng cấp đông băng chuyền siêu tốc: Impingement IQF

Trong xưởng hay nhà máy, buồng hệ thống lạnh IQF đi liền với các băng chuyền khác như băng chuyền hấp, làm nguội, làm khô, băng chuyền mạ băng và buồng tái đông.

Ưu điểm:

– Cùng thời gian cấp đông nhanh như máy cấp đông sử dụng nitơ lỏng
– Hạn chế mất nước tối thiểu, cùng với chi phí vận hành bằng một nửa so với cách dùng nitơ lỏng.
– Chất lượng tuyệt vời, không cháy lạnh, sản phẩm không dịch chuyển trong máy
– Sản phẩm giữ nguyên được hình dạng ban đầu
– Đáp ứng được tiêu chuẩn vệ sinh công nghiệp
– Lắp đặt nhanh, theo khối hoàn chỉnh, có thể mở rộng để tăng công suất, dùng được cho cả hệ thống lạnh NH3 và Freon.
– Thích hợp với sản phẩm mỏng dẹt như cá phi lê, tôm, bánh khoai, bánh nướng và các sản phẩm trứng.

5.4. Sơ đồ nguyên lý hệ thống cấp đông I.Q.F dạng xoắn



Sơ đồ nguyên lý hệ thống cấp đông I.Q.F dạng xoắn

1- Máy nén; 2- Bình chứa; 3- Dàn ngưng; 4- Bình tách dầu; 5- Bình chứa hạ áp; 6 – Bình trung gian; 7- Buồng đông IQF; 8- Buồng tái đông; 9- Bình thu hồi dầu; 10- Bể nước xả băng; 11- Bơm xả băng; 12- Bơm giải nhiệt; 13- Bơm dịch

Câu hỏi ôn tập bài 1:

1/ Nêu công dụng của các thiết bị có trong sơ đồ và trình bày nguyên lý làm việc của sơ đồ hệ thống lạnh.
2/ Trình bày nguyên lý làm việc của mạch điện điều khiển
3/ Trình bày các bước lắp đặt cụm máy nén
4/ Trình bày các bước lắp đặt cụm ngưng tụ
5/ Trình bày các bước lắp đặt dàn bay hơi – van tiết lưu
6/ Trình bày các bước lắp đặt các thiết bị phụ trong hệ thống lạnh
7/Trình bày qui trình hút chân không và nạp gas cho hệ thống lạnh
8/Trình bày qui trình thử nghiệm hệ thống lạnh.
9/ Khái niệm hệ thống cấp đông IQF
10/ Phân loại hệ thống cấp đông IQF
11/ Sơ đồ hệ thống cấp đông IQF và ưu điểm

Bài 2 : LẮP ĐẶT HỆ THỐNG LẠNH MÁY ĐÁ CÂY

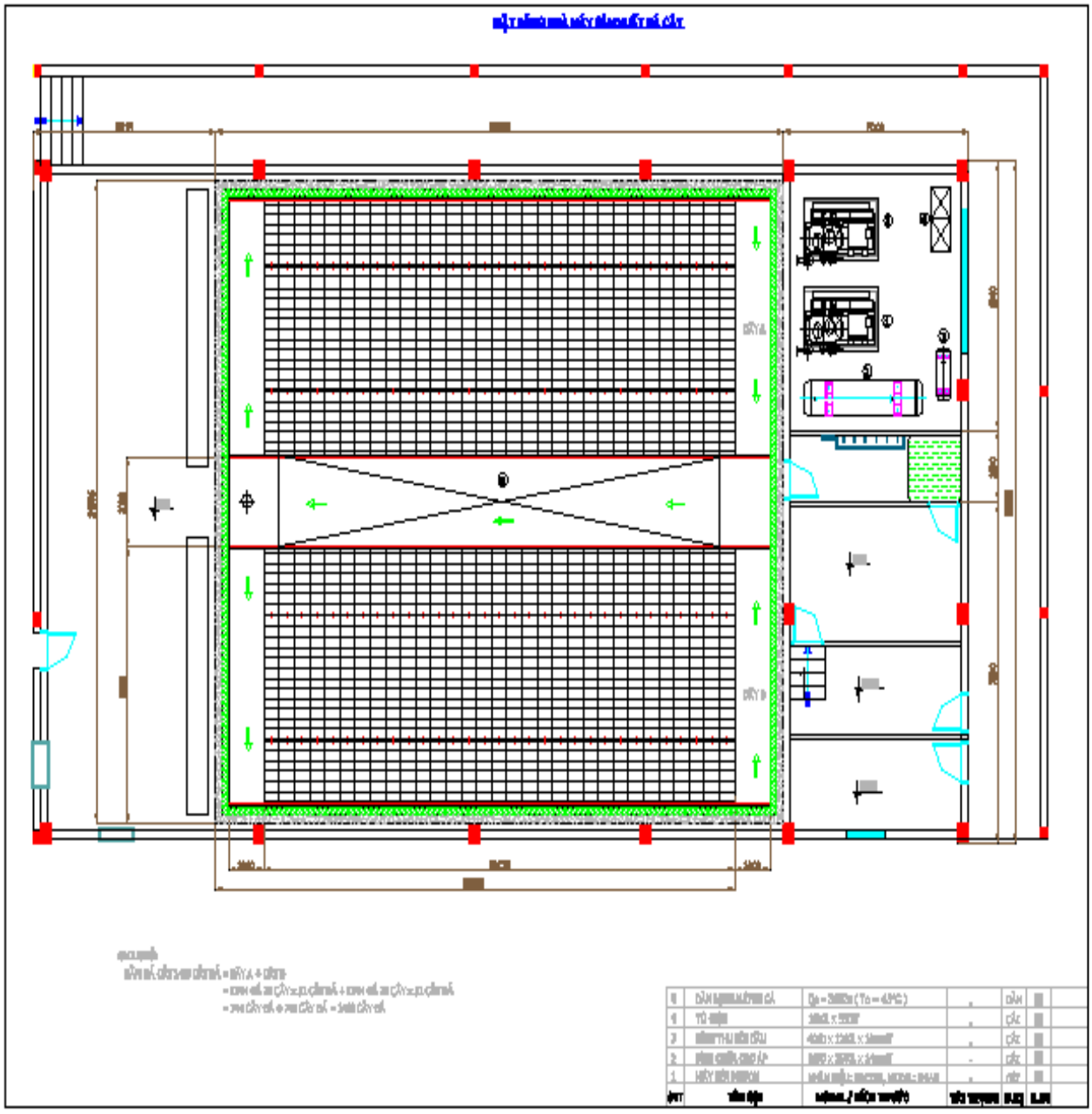
Mục tiêu:

Sau khi học xong bài học này người học có khả năng sau:

- Giải thích được sơ đồ nguyên lý hệ thống lạnh, sơ đồ mạch điện động lực và điều khiển của hệ thống máy đá cây.
- Trình bày được quy trình thực hiện lắp đặt hệ thống máy đá cây.
- Đọc hiểu được các quy định, ký hiệu bản vẽ thi công.
- Đo kiểm tra được cơ bản các thông số của thiết bị lắp đặt, vận hành.
- Lắp đặt các thiết bị chính, phụ trong máy đá cây đúng quy trình và đảm bảo an toàn.
- Lắp đặt được mạch điện cho hệ thống lạnh máy đá cây.
- Cẩn thận, chính xác, khoa học. Đảm bảo an toàn thực hiện đúng quy trình.

Nội dung chính:

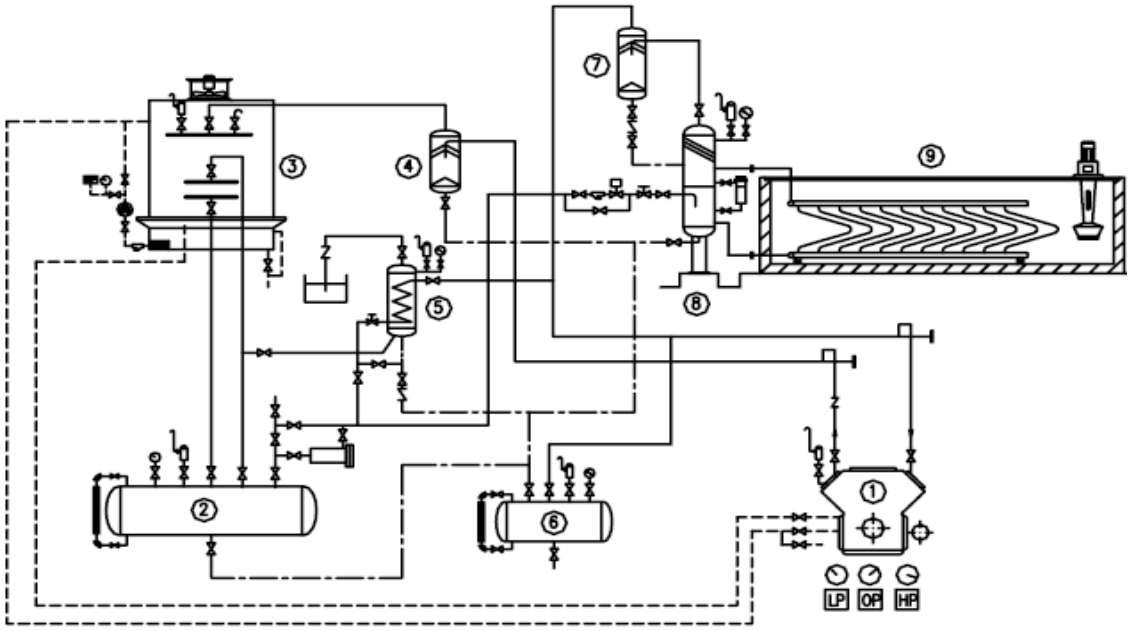
1. Đọc bản vẽ thi công, chuẩn bị trang thiết bị phục vụ lắp đặt:



Hình 2.1: Sơ đồ bố trí mặt bằng bể đá cây

1.1.Đọc bản vẽ mặt bằng lắp đặt

1.2. Đọc bản vẽ thiết kế hệ thống lạnh



Hình 2.2: Sơ đồ nguyên lý bể đá cây

1.Máy nén, 2.Bình chứa cao áp, 3.Tháp ngưng tụ, 4.Bình tách dầu, 5.Thiết bị tách khí không ngưng, 6.Bình thu hồi dầu, 7.Bình tách lỏng, 8. Bình giữ mức - tách lỏng, 9.Bể đá cùng bộ cánh khuấy và dàn lạnh xương cá

Bể đá được chia thành 2 ngăn, trong đó có 01 ngăn để đặt dàn lạnh, các ngăn còn lại đặt các khuôn đá. Bể có 01 bộ cánh khuấy, bố trí thẳng. Các khuôn đá được ghép lại thành các linh đá. Mỗi linh đá có từ 5 đến 7 khuôn đá hoặc lớn hơn. Các linh đá bố trí có thể di chuyển dồn đến hai đầu nhờ hệ thống xích.

Bên trên bể đá có bố trí hệ thống cần trục và cẩu để cẩu các linh đá lên khỏi bể, đem nhúng vào bể nước để tách đá, sau đó đặt lên bàn để lật đá xuống sàn. Trên bể nhúng người ta bố trí hệ thống vòi cung cấp nước để nạp nước vào các khuôn sau khi đã ra đá. Việc cung cấp nước cho các khuôn đã được định lượng trước để khi cấp nước chỉ chiếm khoảng 90% thể tích khuôn.

Nước muối được sử dụng là NaCl. Bể muối được xây bằng gạch thẻ và bên trong người ta tiến hành bọc cách nhiệt và trong cùng là lớp thép tấm.

Hệ thống gồm các thiết bị chính:

- *Máy nén*: Hệ thống sử dụng máy nén 1 cấp. Các loại máy nén lạnh thường hay được sử dụng là MYCOM, York-Frick, Bitzer, Copeland vv…

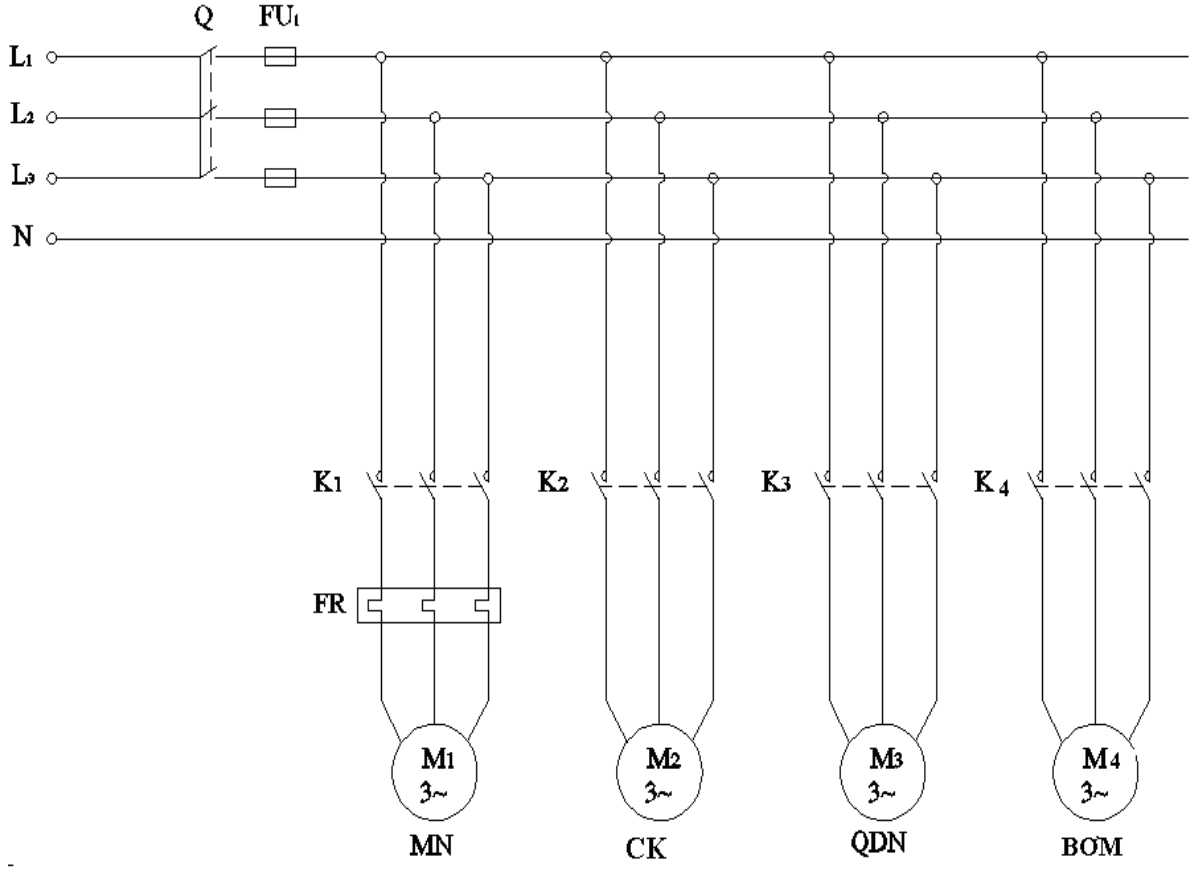
- *Dàn lạnh xương cá:* Dàn lạnh gồm các ống góp trên và dưới, các ống trao đổi nhiệt nối giữa các ống góp có dạng uốn cong giống như xương cá. Với việc uốn cong ống trao đổi nhiệt như vậy nên hạn chế được chiều cao của bể nhưng vẫn đảm bảo đường đi của môi chất đủ lớn để tăng thời gian tiếp xúc.

- *Bình giữ mức tách lỏng*: Nhiệm vụ của bình trong hệ thống máy đá là:
Chứa, cấp và duy trì dịch lỏng luôn ngập đầy trong dàn lạnh bể đá; tách lỏng cho môi chất hút về máy nén. Mức dịch trong dàn lạnh được khống chế bằng van phao.

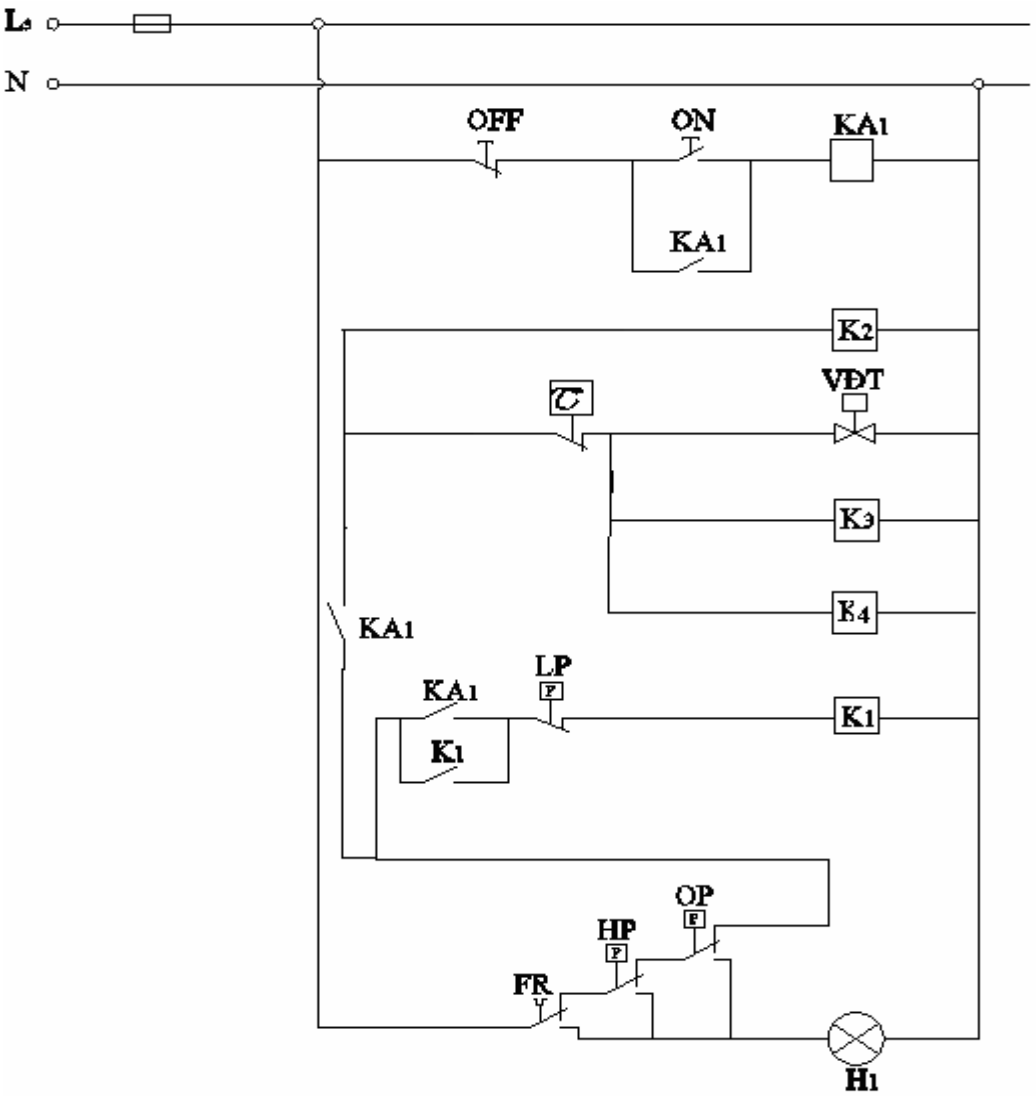
1.3. Đọc bản vẽ mạch điện động lực và điều khiển:

Một hệ thống lạnh gồm:

- Máy nén ba pha, mạch pump down, khởi động trực tiếp.
- Quạt dàn ngưng, cánh khuấy và bơm kiểu ba pha, khởi động trực tiếp.
- Trong chuỗi an toàn có: rơle nhiệt bảo vệ quá tải máy nén, rơle áp suất cao, rơle hiệu áp dầu. Các khí cụ trên có chung một đèn báo sự cố.
- Cầu chì: cầu chì chính, cầu chì mạch điều khiển.



Hình 2.3: Mạch điện động lực



Hình 2.4: Mạch điện điều khiển

KA_1 – Rơle trung gian mạch điều khiển
HP – Rơle áp suất cao
LP – Rơle áp suất thấp
OP – Rơle áp hiệu áp dầu
T – Rơle nhiệt độ phòng
K_1 – Contactor máy nén
K_2 – Contactor cánh khuấy.
K_3 – Contactor quạt tháp ngưng
K_4 – Contactor bơm nước
H_1 – Đèn báo máy nén làm việc

1.4. Chuẩn bị trang thiết bị phục vụ lắp đặt

Trước khi lắp ráp các thiết bị trong hệ thống lạnh cần phải chuẩn bị một số công việc sau:

- Dụng cụ, thiết bị bảo vệ an toàn cho con người và máy, thiết bị như:Giầy và nón bảo hộ.Nếu làm việc trong môi trường nhiều bụi bẩn cần phải có kính, khẩu trang.Làm việc trong những nơi có tiếng ồn lớn phải có nút tai chống ồn.
- Chuẩn bị dàn giáo, dây an toàn khi làm việc trên cao.

- Chuẩn bị dụng cụ an toàn điện như bút thử điện, ampe kìm, đồng hồ vạn năng VOM.
- Chuẩn bị đèn chiếu sáng khi làm việc trong môi trường thiếu ánh sáng.
- Thiết bị, máy móc cần lắp đặt trong hệ thống.
- Chuẩn bị cần cẩu, thang máy khi lắp đặt máy, thiết bị trên cao.
- Chuẩn bị máy hàn, máy cắt, khoan…
- Kìm, tuốc nơ vít, mỏ lết, dụng cụ hỗ trợ khác…...

1.4. Chuẩn bị trang thiết bị phục vụ lắp đặt:

Trước khi lắp ráp các thiết bị trong hệ thống lạnh cần phải chuẩn bị một số công việc sau:

- Dụng cụ, thiết bị bảo vệ an toàn cho con người và máy, thiết bị như:Giầy và nón bảo hộ.Nếu làm việc trong môi trường nhiều bụi bẩn cần phải có kính, khẩu trang.Làm việc trong những nơi có tiếng ồn lớn phải có nút tai chống ồn.
- Chuẩn bị dàn giáo, dây an toàn khi làm việc trên cao.
- Chuẩn bị dụng cụ an toàn điện như bút thử điện, ampe kìm, đồng hồ vạn năng VOM.
- Chuẩn bị đèn chiếu sáng khi làm việc trong môi trường thiếu ánh sáng.
- Thiết bị, máy móc cần lắp đặt trong hệ thống.
- Chuẩn bị cần cẩu, thang máy khi lắp đặt máy, thiết bị trên cao.
- Chuẩn bị máy hàn, máy cắt, khoan…
- Kìm, tuốc nơ vít, mỏ lết, dụng cụ hỗ trợ khác…...

2. Lắp đặt các thiết bị chính của bể đá cây:

2.1. Lắp đặt cụm máy nén:

- Đưa máy vào vị trí lắp đặt : Khi cẩu chuyển cần chú ý chỉ được móc vào các vị trí đã được định sẵn, không được móc tuỳ tiện vào ống, thân máy gây trầy xước và hư hỏng máy nén.

- Khi lắp đặt máy nén cần chú ý đến các vấn đề : thao tác vận hành, kiểm tra, an toàn, bảo trì, tháo dỡ, thi công đường ống, sửa chữa, thông gió và chiếu sáng thuận lợi nhất.

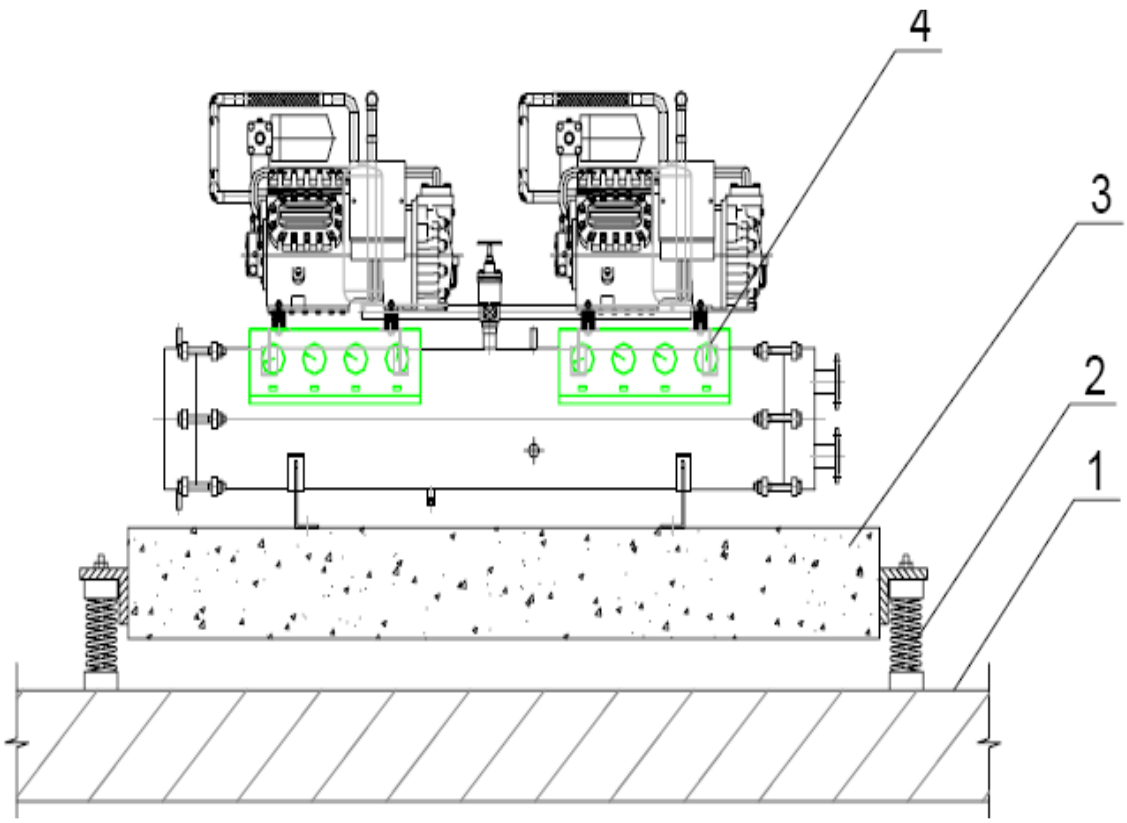
- Máy nén lạnh thường được lắp đặt trên các bệ móng bê tông cốt thép. Đối với các máy nhỏ có thể lắp đặt trên các khung sắt hoặc ngay trên các bình ngưng thành 01 khối như ở các cụm máy lạnh water chiller.

- Bệ móng phải cao hơn bề mặt nền tối thiểu 100mm, tránh bị ướt bẩn khi vệ sinh gian máy. Bệ móng được tính toán theo tải trọng động của nó, máy được gắn chặt lên nền bê tông bằng các bu lông chôn sẵn, chắc chắn. Khả năng chịu đựng của móng phải đạt ít nhất 2,3 lần tải trọng của máy nén kể cả môtơ.

- Bệ móng không được đúc liền với kết cấu xây dựng của toà nhà tránh truyền chấn động làm hỏng kết cấu xây dựng. Để chấn động không truyền vào kết cấu xây dựng nhà khoảng cách tối thiểu từ bệ móng đến móng nhát ít nhất 30cm. Ngoài ra nên dùng vật liệu chống rung giữa móng giữa móng máy và móng nhà.

- Các bu lông cố định máy vào bệ móng có thể đúc sẵn trong bê tông trước hoặc sau khi lắp đặt máy rồi chôn vào sau cũng được. Phương pháp chôn bu lông sau khi lắp máy thuận lợi hơn. Muốn vậy cần để sẵn các lỗ có kích thước lớn hơn yêu cầu, khi đưa thiết bị vào vị trí , ta tiến hành lắp bu lông rồi sau đó cho vữa xi măng vào để cố định bu lông .

- Nếu đặt máy ở các tầng trên thì phải đặt trên các bệ chống rung và bệ quán tính.



1- Nền nhà; 2- Bộ lò xo giảm chấn; 3- Bệ quá tính; 4- Cụm máy lạnh

Hình 2.5: Giảm chấn cụm máy khi đặt ở các tầng lầu

- Sau khi đưa được máy vào vị trí lắp đặt dùng thước level kiểm tra mức độ nằm ngang, kiểm tra mức độ đồng trục của dây đai. Không được cố đẩy các dây đai vào puli, nên nới lỏng khoảng cách giữa môtơ và máy nén rồi cho dây đai vào, sau đó vặn bu lông đẩy bàn trượt. Kiểm tra độ căng của dây đai bằng cách ấn nếu thấy lỏng bằng chiều dày của dây là đạt yêu cầu.

+Khi thay nên thay cả bộ dây đai, không nên dùng chung cũ lẫn mới vì không tương xứng dễ làm rung bất thường, giảm tuổi thọ của dây. Không được cho dầu, mỡ vào dây đai.

+Khi thay các dây đai mới thì sau 48 giờ làm việc cần kiểm tra lại độ căng của các dây đai và định kỳ kiểm tra, đặc biệt khi thấy các dây đai chuyển động không đều. Không được cho dầu mỡ vào dây đai làm hỏng dây.

- Có thể khử các truyền động của máy nén theo đường ống bằng cách sử dụng ống mềm nối vào máy nén theo tất cả các hướng, đặc biệt cần chú ý tới các giá đỡ ống.

2.2. Lắp đặt cụm ngưng tụ:

Khi lắp đặt thiết bị ngưng tụ cần lưu ý đến vấn đề giải nhiệt của thiết bị, ảnh hưởng củ nhiệt ngưng tụ đến xung quanh, khả năng thoát môi chất lỏng về bình chứa để giải phóng bề mặt trao đổi nhiệt.

- Để môi chất lạnh sau khi ngưng tụ có thể tự chảy về bình chứa cao áp, thiết bị ngưng tụ thường được lắp đặt trên cao, ở trên các bệ bê tông, các giá đỡ hoặc ngay trên bình chứa thành 01 cụm mà người ta thường gọi là cụm condensing unit.

- Vị trí lắp đặt thiết bị ngưng tụ cần thoáng mát cho phép dễ hưởngvtới con người và quá trình sản xuất.

** Dàn ngưng tụ bay hơi:*

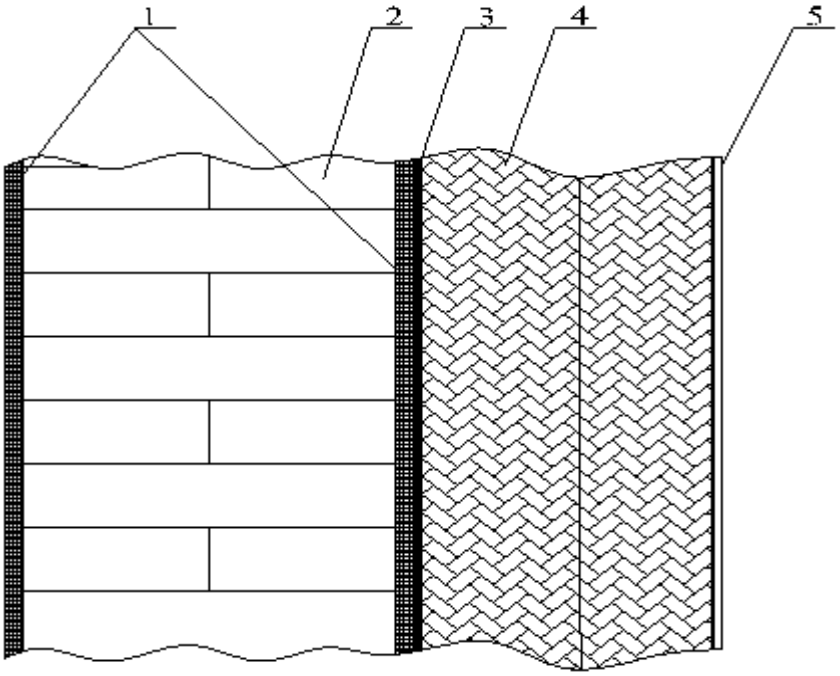
Dàn ngưng tụ bay hơi được đặt trên các bệ bê tông ngoài trời. Khi hoạt động nước có thể bị cuốn theo gió hoặc bắn ra từ bể nước, vì thế nên đặt dàn xa các công trình xây dựng ít nhất 1500 mm

Dàn ngưng tụ bay hơi có trang bị van xả nước ở đáy, van phao tự động cấp nước, thang để trèo lên đỉnh dàn. Đáy bể chứa nước dốc để chảy kiệt nước khi vệ sinh. Đầu hút bơm có lưới chắn rác

Phía trên dàn ngưng tụ có các cửa để vệ sinh và thay thế các đầu phun của dàn phun nước. chắn nước lắp trên cùng dạng zic zắc

2.3. Lắp đặt bể đá và cánh khuấy:

1.Cách nhiệt tường bể đá:



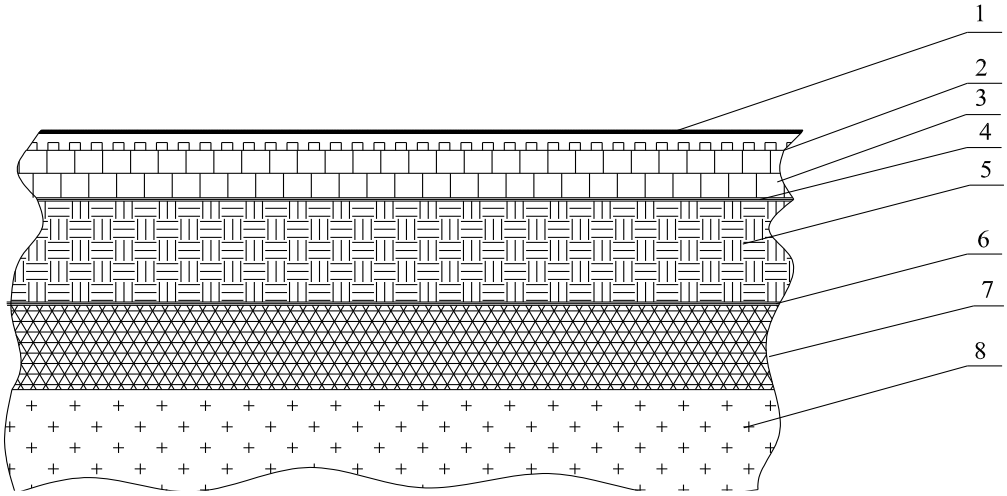
Hình 2.5: Cách nhiệt tường bể đá

1.Lớp vữa xi măng
2.Lớp tường gạch
3.Lớp hắc ín dán giấy dầu
4.Lớp cách nhiệt polystirol
5.Lớp thép tấm

Bảng 2.1: Bảng thông số cách nhiệt tường

STT	Vật liệu	Bề dày δ_i (mm)	Hệ số dẫn nhiệt λ_i (W/mK)
1	Vữa xi măng	10 ÷ 20	0.78
2	Tường gạch	110 ÷ 120	0.23 ÷ 0.29
3	Giấy dầu	1 ÷ 2	0.175
4	Lớp cách nhiệt	100 ÷ 200	0.018 ÷ 0.02
5	Thép tấm	5 ÷ 6	45.3

2.Cách nhiệt nền bể đá:



Hình 2.6: Cách nhiệt nền bể đá

1. lớp thép tấm 2. lớp cát lót mỏng
3. lớp bê tông cốt thép 4. lớp giấy dầu
5. lớp cách nhiệt polystirol 6.lớp hắc ín dán giấy dầu
7.lớp bê tông đá dăm M200 8.lớp đá làm nền và đất đầm

Bảng 2.2: Bảng thông số cách nhiệt nền

STT	Vật liệu	Bề dày δ_i (mm)	Hệ số dẫn nhiệt λ_i (W/mK)
1	Thép tấm	5 ÷ 6	45.3
2	Lớp cát lót mỏng	10 ÷ 15	0.19
3	Lớp bê tông cốt thép	60 ÷ 100	1.28
4	Lớp giấy dầu	1 ÷ 2	0.175
5	Lớp cách nhiệt	100 ÷ 200	0.018 ÷ 0.02
6	Lớp hắc ín dán giấy	0.1	0.7
7	dầu	150 ÷ 200	1.28
8	Lớp bê tông đá dăm lớp đá làm nền và đất đầm		

3. Lắp đặt cành khuấy: Hàn khung để cố định cánh khuấy, đưa cánh khuấy vào vị trí lắp đặt bắt bu long.

2.4. Lắp đặt dàn bay hơi - van tiết lưu:

Thiết bị bay hơi có nhiều dạng, mỗi một dạng có những cách lắp đặt khác nhau.

** Dàn lạnh xương cá*

Dàn lạnh xương cá chủ yếu được sử dụng để làm lạnh nước muối trong các máy đá cây và làm lạnh các loại chất lỏng cho các mục đích khác nhau. Khi lắp dàn lạnh xương cá phải ngập hoàn toàn trong chất lỏng cần làm lạnh.Nên bố trí dàn lạnh ở giữa bể muối để quá trình trao đổi nhiệt được nhanh và ít tổn thất nhiệt.

Thường người ta bố trí dòng nước chảy theo chiều từ đỉnh đến chân của các ống trao đổi nhiệt. Cấp dịch từ phía dưới và hơi đi ra phía trên.

Van tiết lưu tự động được lắp đặt trên đường cấp dịch vào dàn lạnh.

Việc chọn van tiết lưu phải phù hợp với công suất và chế độ nhiệt của hệ thống. Trong trường hợp chọn công suất của van lớn thì khi vận hành thường hay bị ngập lỏng và ngược lại khi công suất của van nhỏ thì lượng môi chất cung cấp không đủ cho dàn lạnh ảnh hưởng nhiều đến năng suất lạnh của hệ thống.

- Khi lắp đặt van tiết lưu tự động cần chú ý lắp đặt bầu cảm biến đúng vị trí quy định, cụ thể như sau :

+ Đặt ở ống hơi ra ngay sau dàn lạnh và đảm bảo tiếp xúc tốt nhất bằng kẹp đồng hay nhôm, để tránh ảnh hưởng của nhiệt độ bên ngoài cần bọc cách nhiệt bầu cảm biến cùng ống hút có bầu cảm biến.

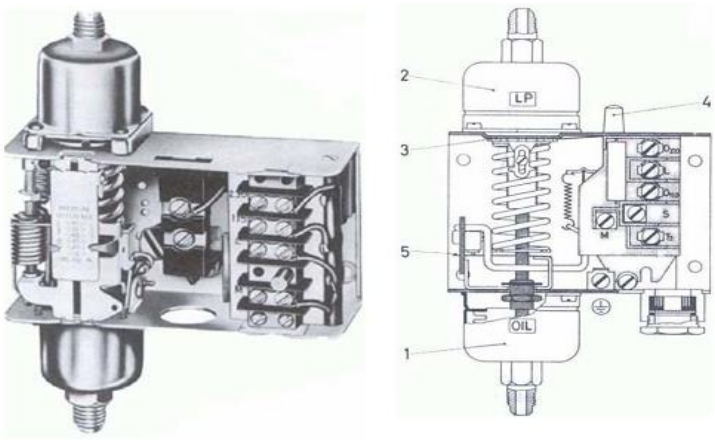
+ Khi ống hút nhỏ thì đặt bầu ngay trên ống hút, nhưng khí ống lớn hơn 18mm thì đặt ở vị trí 4 giờ.

+ Không được quấn hoặc làm dập ống mao dẫn tới bầu cảm biến.

3. Lắp đặt các thiết bị phụ trong bể đá cây:

3.1. Các thiết bị điều chỉnh và bảo vệ bể đá cây

1.Rơ le hiệu áp suất dầu :



1- Phần tử cảm biến áp suất dầu; 2- Phần tử cảm biến áp suất hút; 3- Cơ cấu điều chỉnh; 4- Cần điều chỉnh;

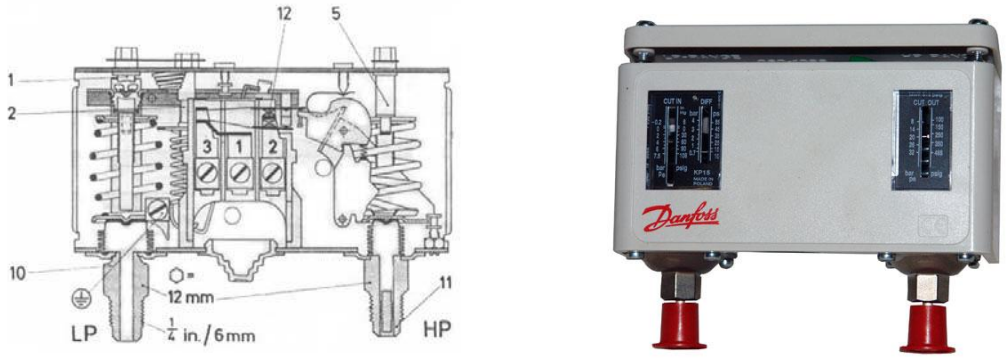
Hình 2.7: Rơ le áp suất dầu

Áp sấu dầu của máy nén phải được duy trì ở một giá trị cao hơn áp suất hút của máy nén một khoảng nhất định nào đó, tuỳ thuộc vào từng máy nén cụ thể nhằm đảm bảo quá trình lưu chuyển trong hệ thống rãnh cấp dầu bôi trơn và tác động cơ cấu giảm tải của máy nén. Khi làm việc rơ le áp suất dầu sẽ so sánh hiệu áp suất dầu và áp suất trong cacte máy nén nên còn gọi là rơ le hiệu áp suất. Vì vậy khi hiệu áp suất quá thấp, chế độ bôi trơn không đảm bảo, không điều khiển được cơ cấu giảm tải.

Độ chênh lệch áp suất cực tiểu cho phép có thể điều chỉnh nhờ cơ cấu 3. Khi quay theo chiều kim đồng hồ sẽ tăng độ chênh lệch áp suất cho phép, nghĩa làm tăng áp suất dầu cực tiểu ở đó máy nén có thể làm việc.

Độ chênh áp suất được cố định ở 0,2 bar

2 . Rơ le áp suất cao HP và rơ le áp suất thấp LP:

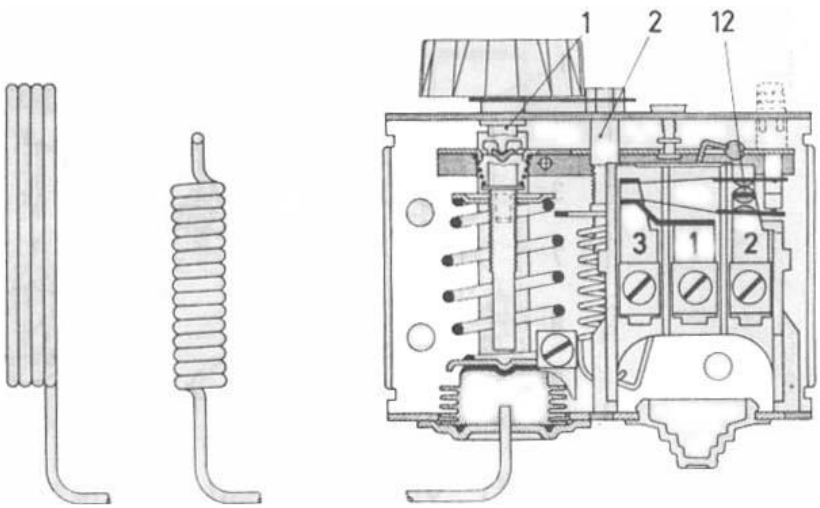


Hình 2.8 : Rơ le tổ hợp áp suất cao và thấp

Giá trị đặt của rơ le áp suất cao là 18,5 kG/cm^2 thấp hơn giá trị đặt của van an toàn 19,5 kG/cm^2. Giá trị đặt này có thể điều chỉnh thông qua vít "A". Độ chênh áp suất làm việc được điều chỉnh bằng vít "B". Khi quay các vít "A" và "B" kim chỉ áp suất đặt di chuyển trên bảng chỉ thị áp suất.

Tương tự HP, rơ le áp suất thấp LP được sử dụng để tự động đóng mở máy nén, trong các hệ thống lạnh chạy tự động. Khi nhiệt độ buồng lạnh đạt yêu cầu, van điện từ ngừng cấp dịch cho dàn lạnh, máy thực hiện rút gas về bình chứa và áp suất phía đầu hút giảm xuống dưới giá trị đặt, rơ le áp suất tác động dừng máy. Khi nhiệt độ phòng lạnh lên cao van điện từ mở, dịch vào dàn lạnh và áp suất hút lên cao và vượt giá trị đặt, rơ le áp suất thấp tự động đóng mạch cho động cơ hoạt động.

3. Thermostat



Hình 2.9 : Thermostat

Thermostat là một thiết bị điều khiển dùng để duy trì nhiệt độ của phòng lạnh. Cấu tạo gồm có một công tắc đổi hướng đơn cực (12) duy trì mạch điện giữ các tiếp điểm 1 và 2 khi nhiệt độ bầu cảm biến tăng lên, nghĩa là nhiệt độ phòng tăng. Khi quay trục (1) theo chiều kim đồng hồ thì sẽ tăng nhiệt độ đóng và ngắt của Thermostat. Khi quay trục vi sai (2) theo chiều kim thì giảm vi sai giữa nhiệt độ đóng và ngắt thiết bị.

4. Rơ le bảo vệ áp suất nước (WP) và rơ le lưu lượng (Flow Switch)

Nhằm bảo vệ máy nén khi các bơm giải nhiệt thiết bị ngưng tụ và bơm giải nhiệt máy nén làm việc không được tốt (áp suất tụt, thiếu nước ..) người ta sử dụng rơ le áp suất nước và rơ le lưu lượng.

Rơ le áp suất nước hoạt động giống các rơ le áp suất khác, khi áp suất nước thấp, không đảm bảo điều kiện giải nhiệt cho dàn ngưng hay máy nén, rơ le sẽ ngắt điện cuộn dây khởi động từ của máy nén để dừng máy. Như vậy rơ le áp suất nước lấy tín hiệu áp suất đầu đẩy của các bơm nước.

Ngược lại rơ le lưu lượng lấy tín hiệu của dòng chảy. Khi có nước chảy qua rơ le lưu lượng tiếp điểm tiếp xúc hở, hệ thống hoạt động bình thường. Khi không có nước chảy qua, tiếp điểm của rơ le lưu lượng đóng lại, đồng thời ngắt mạch điện cuộn dây khởi động từ và dừng máy.

* Các thiết bị bảo vệ như HP, OP, LP, WP được bắt bằng ren nên chúng ta lắp đặt chúng vào các vị trí chờ sẵn trên các đường dịch vụ.

* Chúng ta có thể chế tạo các khung để cố định các thiết bị này.

3.2. Lắp đặt hệ thống đường ống dẫn gas:

3.2.1. Xác định vị trí, độ dài, kích thước đường ống:

Căn cứ vào bản vẽ thi công chúng ta đi xác định đường kính và độ dài của ống. Lưu ý khi xác định chiều dài ống chúng ta chọn dư ra khoảng 1 – 2 cm để dễ gia công.

3.2.2. Cắt ống và nạo ba via:

Có thể sử dụng cưa hoặc dao cắt để cắt ống. Dao cắt ống thường dùng để cắt ống đồng mềm nhỏ, còn cưa dùng để cắt các ống đồng to và cứng.

Dùng dũa để mài bằng và mài vuông góc đầu cắt ống. Cẩn thận không để mạt đồng rơi vào trong ống. Sau đó dùng mũi doa bavia để làm sạch bavia phía trong ống do vết cắt tạo ra.

3.2.3. Nong, loe, uốn ống:

Bán kính cong uốn ống đủ lớn để ống không bị bẹp khi uốn. Khi uốn phải sử dụng thiết bị uốn ống chuyên dụng hoặc sử dụng cút có sẵn. Không nên sử dụng cát để uốn ống vì cát lẫn bên trong nguy hiểm.

Sử dụng bộ nong, loe để gia công ống tùy theo cách kết nối.

3.2.4. Hàn ống, nối rắc co:

Trước khi hàn cần vệ sinh kỹ, vát mép theo đúng quy định. Vị trí điểm hàn phải nằm ở chổ dễ dàng kiểm tra và xử lý.

3.3. Lắp đặt hệ thống nước giải nhiệt, tải lạnh:

Đường ống nước giải nhiệt sử dụng ống thép tráng kẽm, bên ngoài sơn màu xanh nước biển.

3.3.1. Chuẩn bị giá đỡ, nẹp ống:

Chúng ta cần chuẩn bị giá đở và nẹp ống để treo các ống lên trần hoặc nẹp chúng vào tường để cố định hệ thống đường ống.

3.3.2. Xác định vị trí, độ dài, kích thước đường ống:

Căn cứ vào bản vẽ thi công chúng ta đi xác định đường kính và độ dài của ống.

3.3.3. Cắt ống, ren ống, hàn mặt bích, vệ sinh đường ống:

Sử dụng dụng cụ chuyên dụng hoặc là cưa để cắt ống theo chiều dài đã xác định, làm vệ sinh đường ống tránh bụi bẩn lọt vào bên trong.

3.3.4. Ráp nối đường ống thành hệ thống hoàn chỉnh:

Kết nối các ống đã cắt lại thành một hệ thống hoàn chỉnh theo bản vẽ thi công, có thể kết nối bằng ren, bằng các co nối...

3.3.5. Kiểm tra, thử kín:

Làm kín các đầu của các đường ống nước và chừa lại một đầu để chúng ta bơm nước vào và nâng áp lực lên khoảng 70 – 75 PSI, đánh dấu mực nước bơm vào và quan sát 24h nếu mực nước không giảm thì hệ thống kín còn nếu mực nước giảm thì phải kiểm tra vị trí xì và khắc phục lại.

3.3.6. Bọc cách nhiệt hệ thống tải lạnh:

Việc bọc cách nhiệt chỉ được tiến hành sau khi đã kết thúc công việc thử kín hệ thống. Cách nhiệt đường ống thép là styrofor hoặc polyurethan. Tuỳ thuộc kích thước đường ống, ống càng lớn cách nhiệt càng dày.

3.4. Lắp đặt hệ thống nước xả băng:

Đối với nước ngưng từ các dàn lạnh và các thiết bị khác có thể sử dụng ống PVC, có thể bọc hoặc không bọc cách nhiệt, tuỳ vị trí lắp đặt.

3.4.1. Khảo sát vị trí lắp đặt đường ống thoát nước xả băng:

Chúng ta cần chuẩn bị giá đở và nẹp ống để treo các ống lên trần hoặc nẹp chúng vào tường để cố định hệ thống đường ống.

3.4.2. Xác định độ dài, kích thước đường ống:

Căn cứ vào bản vẽ thi công chúng ta đi xác định đường kính và độ dài của ống. Lưu ý khi xác định chiều dài ống chúng ta xác định dư ra khoảng 2 – 4 mm để dễ gia công và kết nối.

3.4.3 Gia công ống theo kích thước tính toán đo đạc:

Sử dụng dao cắt hoặc là cưa để cắt ống theo chiều dài đã xác định, làm vệ sinh đường ống tránh bụi bẩn lọt vào bên trong.

3.4.4.Ráp nối đường ống thành hệ thống hoàn chỉnh:

Kết nối các ống đã cắt lại thành một hệ thống hoàn chỉnh theo bản vẽ thi công, sử dụng các co nối, mối nối chữ T, chữ Y...

3.4.5. Kiểm tra độ bền kín, độ dốc của đường ống:

Làm kín các đầu của các đường ống nước và chừa lại một đầu để chúng ta bơm nước vào và nâng áp lực lên khoảng 70 – 75 PSI, đánh dấu mực nước bơm vào và quan

sát 24h nếu mực nước không giảm thì hệ thống kín còn nếu mực nước giảm thì phải kiểm tra vị trí xì và khắc phục lại.

3.4.6. Bọc cách nhiệt hệ thống tải lạnh:

Việc bọc cách nhiệt chỉ được tiến hành sau khi đã kết thúc công việc thử kín hệ thống. Cách nhiệt đường ống dùng gen có đường kính phù hợp với đường kính ống, dùng keo P66 để dàn gen vào ống nước và bên ngoài quấn simili (nếu ống nước ngưng đi bên ngoài trời không cần cách nhiệt).

3.5. Lắp đặt hệ thống điện động lực - điều khiển:

3.5.1. Kiểm tra tủ điện:

- Kiểm tra kích thước tủ, dây điện, các thiết bị aptomat, CB, rơle trung gian, rơle thời gian... xem co đầy đủ số lượng và chủng loại.
- Tiến hành khoan và bắt các thiết bị điện vào tủ.

3.5.2. Đấu dây điện vào các khí cụ điện trong tủ điện và thiết bị đo lường

- Đấu các khí cụ điện lên các rây nhôm.
- Đấu dây điện từ các khí cụ điện và thiết bị đo lường lên các đôminô.

3.5.3. Đấu nối các thiết bị điện vào tủ điện

- Dựa vào sơ đồ mạch động lực và mạch điều khiển đấu nối các thiết bị lại với nhau.

3.5.4. Kiểm tra lần cuối:

- Tiến hành kiểm tra thông mạch: dùng VOM bật về thang đo Ω để đo điện trở của mạch điện nếu : VOM chỉ ∝ mạch bị đứt, VOM chỉ 0 mạch bị chập hãy kiểm tra lại, còn nếu VOM chỉ một giá trị điện trở nào đó thì mạch thông.

3.5.5. Cấp nguồn điện:

- Sau khi đã kiểm tra thông mạch thì chúng ta tiến hành cấp nguồn cho mạch động lực và mạch điều khiển.

4. Hút chân không - nạp gas, chạy thử hệ thống:

4.1. Vệ sinh công nghiệp hệ thống:

Sau khi lắp đặt xong hệ thống thì ta tiến hành vệ sinh:

- Tháo gỡ tất các các bao bì còn dính trên thiết bị.
- Quét dọn sạch sẽ các thiết bị xung quanh hệ thống.
- Dẹp hết các thiết bị còn nằm trên và trong hệ thống tránh làm hư hỏng các thiết bị của hệ thống.
- Dọn dẹp và lau chùi sạch sẽ hệ thống.

4.2. Thử kín hệ thống:

- Nâng áp suất lên áp suất thử kín.

Hệ thống lạnh	Phía	áp suất thử, bar	
		Thử bền bằng chất khí	Thử kín bằng chất khí
Hệ thống NH_3 và R_{22}	Cao áp Hạ áp	25 15	18 12
Hệ thống R_{12}	Cao áp Hạ áp	24 15	15 10

Bảng 2.3: Bảng áp lự thử kín và thử bền tại nơi lắp đặt

- Duy trì áp lực thử trong vòng 24 giờ. Trong 6 giờ đầu áp suất thử giảm không quá 10% và sau đó không giảm.

- Tiến hành thử bằng nước xà phòng. Khả năng rò rỉ trên đường ống nguyên rất ít xảy ra vì thế nên kiểm tra ở các mối hàn, mặt bích, nối van trước. Nếu đã thử hết mà không phát hiện vết xì hở mà áp suất vẫn giảm thì có thể kiểm tra trên đường ống.

Khi không phát hiện được chổ rò rỉ cần khoanh vùng để kiểm tra.

Một điều cần lưu ý là áp suất trong hệ thống phụ thuộc nhiều vào nhiệt độ môi trường, tức là phụ thuộc vào giờ trong ngày, vì vậy cần kiểm tra theo một thời điểm nhất định trong ngày.

4.3. Hút chân không – Nạp gas hệ thống:

Việc hút chân không được tiến hành nhiều lần mới đảm bảo hút kiệt không khí và hơi ẩm có trong hệ thống đường ống và thiết bị. Duy trí áp lực 50 ÷ 75mmHg (tức độ chân không khoảng –700mmHg) trong 24 giờ, trong 6 giờ đầu áp lực cho phép tăng 50% nhưng sau đó không tăng.

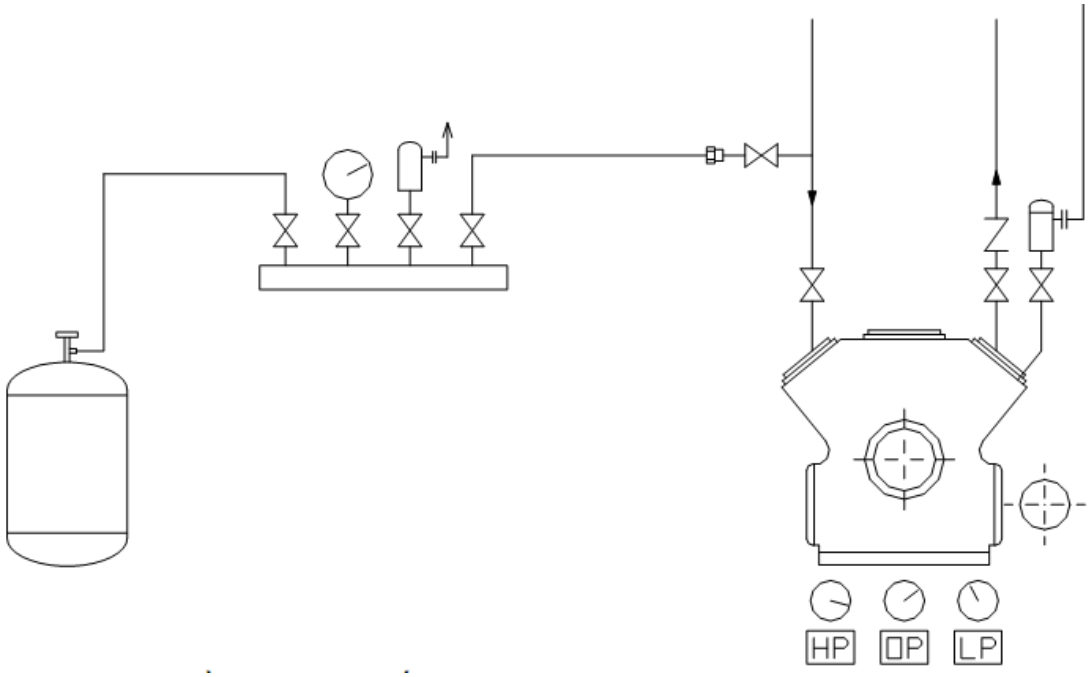
Có 02 phương pháp nạp môi chất : Nạp theo đường hút và nạp theo đường cấp dịch

* Nạp môi chất theo đường hút thường áp dụng cho hệ thống máy lạnh nhỏ. Phương pháp này có đặc điểm :

- Nạp ở trạng thái hơi, số lượng nạp ít, thời gian nạp lâu.
- Chỉ áp dụng cho máy công suất nhỏ.
- Việc nạp môi chất thực hiện khi hệ thống đang hoạt động.

Các thao tác :

- Nối bình môi chất vào đầu hút máy nén qua bộ đồng hồ áp suất.
- Dùng môi chất đuổi hết không khí trong ống nối
- Mở từ từ van nối để môi chất đi theo đường ống hút và hệ thống.

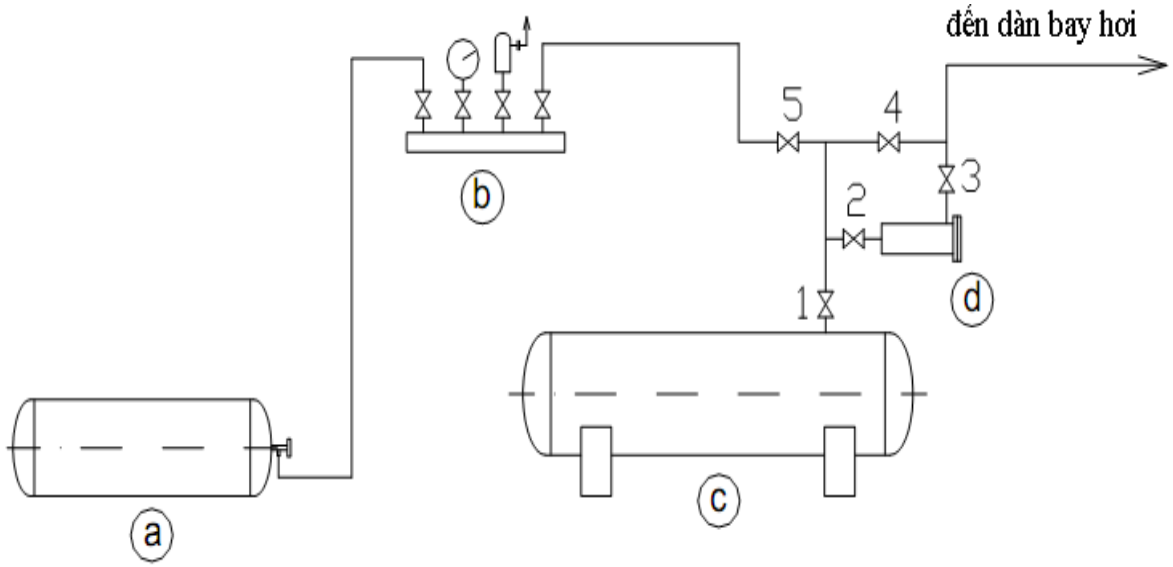


Hình 2.10: Sơ đồ nạp gas ở dạng hơi

Theo dỏi lượng băng bám trên thân máy, kiểm tra dòng điện của máy nén và áp suất đầu hút không quá 3 kG/cm^2.. Nếu áp suất hút lớn thì có thể quá dòng.

Khi nạp môi chất chú ý không được để cho lỏng bị hút về máy nén gây ra hiện tượng ngập lỏng rất nguy hiểm. Vì thế đầu hút chỉ được nối vào phía trên của bình, tức là chỉ hút hơi về máy nén, không được dốc ngược hoặc nghiêng bình trong khi nạp và tốt nhất bình môi chất nên đặt thấp hơn máy nén.

Trong quá trình nạp có thể theo dỏi lượng môi chất nạp bằng cách đặt bình môi chất trên cân đĩa.



Hình 2.11: Sơ đồ nạp gas ở dạng lỏng

a/ Bình gas b/ Bộ đồng hồ

c/ Bình chứa cao áp d/ Phin lọc

* Nạp môi chất theo đường cấp dịch

Việc nạp môi chất theo đường cấp dịch được thực hiện cho các hệ thống lớn. Phương pháp này có các đặc điểm sau :

- Nạp dưới dạng lỏng, số lượng nạp nhiều, thời gian nạp nhanh.
- Sử dụng cho hệ thống lớn.
- Bình thường các van (1), (2) và (3) mở, các van (4) và (5) đóng, môi chất được cấp đến dàn bay hơi từ bình chứa cao áp.
- Khi cần nạp môi chất, đóng van (1) và (4), môi chất từ bình môi chất đi theo van (5), (2) vào bộ lọc, ra van (3) đến thiết bị bay hơi.
- Khi thay thế, sửa chữa hoặc bảo dưỡng bộ lọc, hệ thống vẫn hoạt động được, đóng các van (2), (3) và (5) môi chất từ bình chứa qua van (1) và van (4) đến dàn bay hơi.

Trong trường hợp này vẫn có thể nạp thêm môi chất bằng cách đóng các van (1), (2) và (3), mở các van (4) và (5). Môi chất từ bình nạp đi qua van (5) và (4) vào hệ thống.

4.4. Chạy thử hệ thống:

4.4.1. Kiểm tra tổng thể hệ thống:

- Kiểm tra điện áp nguồn không được vượt quá 5%.
- Kiểm tra tình trạng máy nén và các quạt.
- Kiểm tra lượng dầu bên trong hệ thống.
- Kiểm tra lượng nước giải nhiệt.
- Kiểm tra và cài đặt các thiết bị đo lường và bảo vệ trong hệ thống.
- Kiểm tra các van trong hệ thống.

4.4.2. Đóng điện:

- Bật CB tổng cấp nguồn cho hệ thống.

4.4.3. Kiểm tra, hiệu chỉnh chiều quay của các động cơ:

- Bật công tắc cấp nguồn cho từng động cơ một và kiểm tra chiều quay của chúng, nếu động cơ nào quay ngược thì đảo pha lại cho động cơ đó.

4.4.4. Đo kiểm các thông số:

- Đo áp suất và nhiệt độ bay hơi.
- Đo áp suất và nhiệt độ ngưng tụ.
- Đo nhiệt độ kho lạnh.

Câu hỏi ôn tập bài 2:

1/ Nêu công dụng của các thiết bị có trong sơ đồ và trình bày nguyên lý làm việc của sơ đồ hệ thống lạnh.

2/ Trình bày nguyên lý làm việc của các mạch điện điều khiển.

3/ Trình bày các bước lắp đặt cụm máy nén.
4/ Trình bày các bước lắp đặt cụm ngưng tụ.
5/ Trình bày các bước lắp đặt dàn bay hơi – van tiết lưu.
6/ Trình bày các bước lắp đặt các thiết bị phụ trong hệ thống sản xuất đá cây.
7/Trình bày qui trình hút chân không và nạp gas cho hệ thống sản xuất đá cây.
8/Trình bày qui trình thử nghiệm hệ thống sản xuất đá cây.

Bài 3 : VẬN HÀNH HỆ THỐNG LẠNH

Mục tiêu:

Sau khi học xong bài học này người học có khả năng sau:

- Trình bày được các quy trình vận hành hệ thống lạnh.
- Vận hành được các thiết bị hoạt động an toàn đúng yêu cầu kỹ thuật đảm bảo hệ thống lạnh hoạt động tốt.
- Kiểm tra đánh giá được cơ bản các thông số vận hành và ghi được nhật ký vận hành.
- Đo kiểm tra được tình trạng các thiết bị của hệ thống lạnh.
- Cẩn thận, có tính kỷ luật cao, thực hiện nghiêm túc đúng quy trình, đảm báo an toàn.

Nội dung chính:

1. Kiểm tra hệ thống lạnh:

- Kiểm tra điện áp nguồn không được sai lệch định mức 5% :

$360V < U < 400V$

- Kiểm tra bên ngoài máy nén và các thiết bị chuyển động xem có vật gì gây trở ngại sự làm việc bình thường của thiết bị không.

- Kiểm tra số lượng và chất lượng dầu trong máy nén. Mức dầu thường phải chiếm 2/3 mắt kính quan sát. Mức dầu quá lớn và quá bé đều không tốt.

- Kiểm tra mức nước trong các bể chứa nước, trong tháp giải nhiệt, trong bể dàn ngưng đồng thời kiểm tra chất lượng nước xem có đảm bảo yêu cầu kỹ thuật không. Nếu không đảm bảo thì phải bỏ để bố sung nước mới, sạch hơn.

- Kiểm tra các thiết bị đo lường, điều khiển và bảo vệ hệ thống.

- Kiểm tra hệ thống điện trong tủ điện, đảm bảo trong tình trạng hoạt động tốt.

- Kiểm tra tình trạng đóng mở của các van :

+ Các van thường đóng : van xả đáy các bình, van nạp môi chất, van by-pass, van xả khí không ngưng, van thu hồi dầu hoặc xả bỏ dầu, van đấu hoà các hệ thống, van xả air. Riêng van chặn đường hút khi dừng máy thường phải đóng và khi khởi động thì mở từ từ.

+ Tất cả các van còn lại đều ở trạng thái mở. Đặc biệt lưu ý van đầu đẩy máy nén, van chặn của các thiết bị đo lường và bảo vệ phải luôn luôn mở.

+ Các van điều chỉnh : Van tiết lưu tự động, rơ le nhiệt, rơ le áp suất vv... Chỉ có người có trách nhiệm mới được mở và điều chỉnh.

2. Khởi động hệ thống:

- Bật Aptomat tổng của tủ điện động lực, aptomat của tất cả các thiết bị của hệ thống cần chạy.

- Bật các công tắc chạy các thiết bị sang vị trí AUTO

- Nhất nút START cho hệ thống hoạt động. Khi đó các thiết bị sẽ hoạt động theo một trình tự nhất định.

- Từ từ mở van chặn hút của máy nén. Nếu mở nhanh có thể gây ra ngập lỏng, mặt khác khi mở quá lớn dòng điện mô tơ cao sẽ quá dòng, không tốt.

- Lắng nghe tiếng nổ của máy, nếu có tiếng gỏ bất thường, kèm sương bám nhiều ở đầu hút thì dừng máy ngay.

- Theo dỏi dòng điện máy nén. Dòng điện không được lớn quá so với qui định. Nếu dòng điện lớn quá thì đóng van chặn hút lại hoặc thực hiện giảm tải bằng tay. Trong các tủ điện, giai đoạn dầu ở mạch chạy sao, hệ thống luôn luôn được giảm tải, nhưng giai đoạn này thường rất ngắn.

- Quan sát tình trạng bám tuyết trên carte máy nén. Tuyết không được bám lên phần thân máy quá nhiều. Nếu lớn quá thì đóng van chặn hút lại và tiếp tục theo dỏi.

- Tiếp tục mở van chặn hút cho đến khi mở hoàn toàn nhưng dòng điện máy nén không lớn quá quy định, tuyết bám trên thân máy không nhiều thì quá trình khởi động đã xong.

- Bật công tắc cấp dịch cho dàn lạnh, bình trung gian và bình chứa hạ áp (nếu có).

3. Một số thao tác trong quá trình vận hành

3.1. Quy trình nạp và rút gas **:**

* Có 02 phương pháp nạp môi chất : Nạp theo đường hút và nạp theo đường cấp dịch

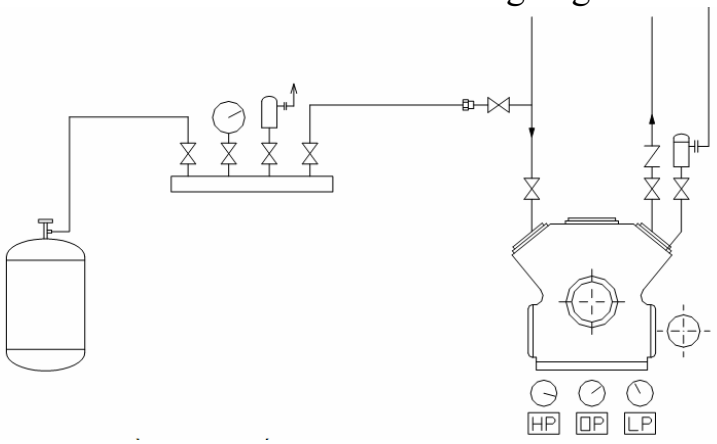
3.1.1. Nạp môi chất theo đường hút

Nạp môi chất theo đường hút thường áp dụng cho hệ thống máy lạnh nhỏ. Phương pháp này có đặc điểm :

- Nạp ở trạng thái hơi, số lượng nạp ít, thời gian nạp lâu.
- Chỉ áp dụng cho máy công suất nhỏ.
- Việc nạp môi chất thực hiện khi hệ thống đang hoạt động.

Các thao tác :

- Nối bình môi chất vào đầu hút máy nén qua bộ đồng hồ áp suất.
- Dùng môi chất đuổi hết không khí trong ống nối
- Mở từ từ van nối để môi chất đi theo đường ống hút và hệ thống.



Hình 3.1: Sơ đồ nạp gas ở dạng hơi

Theo dỏi lượng băng bám trên thân máy, kiểm tra dòng điện của máy nén và áp suất đầu hút không quá 3 kG/cm^2.. Nếu áp suất hút lớn thì có thể quá dòng.

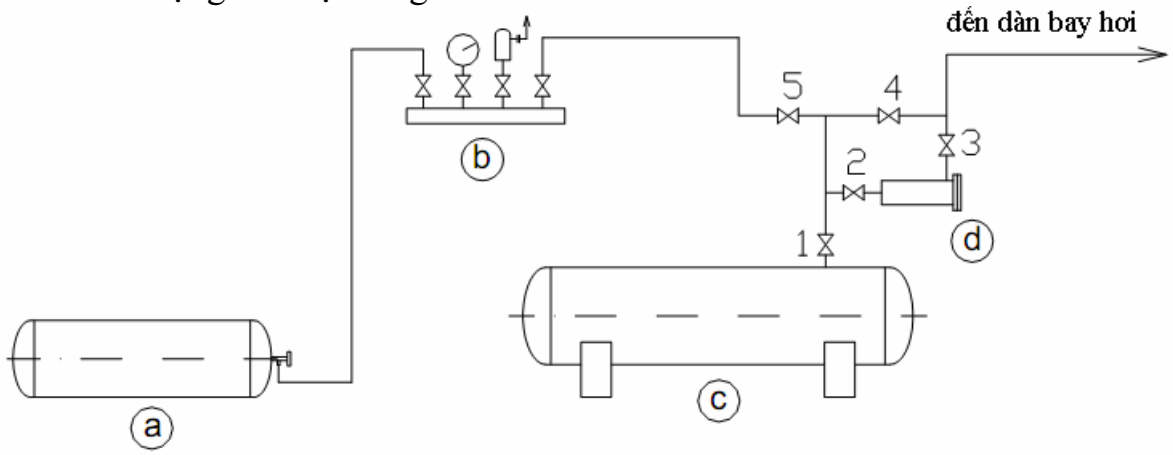
Khi nạp môi chất chú ý không được để cho lỏng bị hút về máy nén gây ra hiện tượng ngập lỏng rất nguy hiểm. Vì thế đầu hút chỉ được nối vào phía trên của bình, tức là chỉ hút hơi về máy nén, không được dốc ngược hoặc nghiêng bình trong khi nạp và tốt nhất bình môi chất nên đặt thấp hơn máy nén.

Trong quá trình nạp có thể theo dỏi lượng môi chất nạp bằng cách đặt bình môi chất trên cân đĩa.

3.1.2. Nạp môi chất theo đường cấp dịch

Việc nạp môi chất theo đường cấp dịch được thực hiện cho các hệ thống lớn. Phương pháp này có các đặc điểm sau :

- Nạp dưới dạng lỏng, số lượng nạp nhiều, thời gian nạp nhanh.
- Sử dụng cho hệ thống lớn.



Hình 3.2: Sơ đồ nạp gas ở dạng lỏng

a/ Bình gas b/ Bộ đồng hồ

c/ Bình chứa cao áp d/ Phin lọc

- Bình thường các van (1), (2) và (3) mở, các van (4) và (5) đóng, môi chất được cấp đến dàn bay hơi từ bình chứa cao áp.

- Khi cần nạp môi chất, đóng van (1) và (4), môi chất từ bình môi chất đi theo van (5), (2) vào bộ lọc, ra van (3) đến thiết bị bay hơi.

- Khi thay thế, sửa chữa hoặc bảo dưỡng bộ lọc, hệ thống vẫn hoạt động được, đóng các van (2), (3) và (5) môi chất từ bình chứa qua van (1) và van (4) đến dàn bay hơi.

Trong trường hợp này vẫn có thể nạp thêm môi chất bằng cách đóng các van (1), (2) và (3), mở các van (4) và (5). Môi chất từ bình nạp đi qua van (5) và (4) vào hệ thống.

* Rút gas: Vẫn sử dụng sơ đồ hình 3.2 nhưng bình gas ở đây chúng ta sử dụng một bình đã hết môi chất. Chúng ta cho hệ thống hoạt động gas sẽ tự động thu hồi về binh gas do chênh lệch áp suất.

Để quá trình thu hồi nhanh hơn ta có thể ngâm bình gas trong một bể nước đá.

3.2. Quy trình nạp dầu - xả dầu cho hệ thống lạnh:

* Nạp dầu: Khi mức dầu thấp hơn bình thường : cho máy nén làm việc theo hành trình ẩm khoảng 20 ph (mở to van cấp lỏng) để đưa dầu trong dàn bay hơi và

ống dẫn về máy nén. Nếu vẫn thiếu dầu thì phải nạp thêm : Đóng van hút để giảm áp suất trong cacte đến gần áp suất khí quyển thì dừng máy, đóng van đẩy và nối lỏng racco đầu hút để hạ áp suất dư trong cacte rồi rót dầu vào, sau đó thay vòng đệm và vặn chặt nút. Để xả không khí ra khỏi máy cần nới lỏng rắcco đầu đẩy và khởi động máy nén 3 ÷ 5 phút rồi dừng máy , Vặn chặt rắcco và mở các van của máy.

* Xả dầu:Trong hệ thống lạnh sau một thời gian làm việc thì chúng ta phải tiến hành xả dầu từ các thiết bị trao đổi nhiệt bởi vì nếu dầu bám trên các thiết bị trao đổi nhiệt sẽ làm giảm hiệu quả trao đổi nhiệt của thiết bị và làm cho máy nén bị thiếu dầu.Trong vận hành phải chú ý xả dầu, có thể theo chu kì sau:

- Đối với thiết bị bay hơi: Các dàn lạnh xả dầu vào mỗi lần phá băng; các bình bay hơi: 10 ngày/lần.Chúng ta cho hệ thống hoạt động hành trình ẩm (mở to van cấp dịch) để cho cuốn dầu về máy nén.

- Đối với thiết bị ngưng tụ: 1 tháng xả một lần.

+ Nếu hệ thống có bình thu hồi dầu ta chỉ cần mở van thông giữa thiết bị ngưng tụ và bình thu hồi dầu thì dầu sẽ hồi về bình thu hồi dầu. Sau đó chúng ta mở van xả đáy ở bình thu hồi dầu để xả dầu ra.

+Nếu hệ thống không có bình thu hồi dầu ta dừng hệ thống cô lập thiết bị ngưng tụ và mở van xả đáy của thiết bị ngưng tụ để xả dầu.

- Đối với máy nén: Chúng ta chỉ cần mở van xả đáy của máy nén để xả dầu ra khỏi máy nén.

- Đối với các bình chứa, bình tách lỏng 1 tháng/lần. Bình trung gian 10 ngày/lần. Bình tách dầu và bình chứa dầu 5 ngày /lần: hệ thống có bình thu hồi dầu thì chúng ta chỉ cần mở thông van thông giữa các bình chứa với bình thu hồi dầu thì dầu sẽ được thu hồi về bình thu hồi dầu và chúng ta xả ra tại đây. Còn nếu hệ thống không có bình thu hồi dầu thì chúng ta mở các van xả đáy của các bình để xả dầu.

Chú ý:Khi tháo dầu phải thực hiện trong điều kiện áp suất thấp để giảm lượng hơi tổn thất bằng cách thải qua bình chứa dầu thông với đường hút máy nén. Sau khi đã hút hơi từ bình chứa dầu khoảng 30 phút thì đóng van lại.

3.3. Quy trình xả khí không ngưng:

Khí không ngưng lọt vào hệ thống làm cho áp suất ngưng tụ cao ảnh hưởng đến độ bền và hiệu qủa làm việc của hệ thống. Khi quan sát thấy áp suất ngưng tụ cao hơn bình thường, kim đồng hồ áp suất rung mạnh thì trong hệ thống đã bị lọt khí không ngưng.

Khí không ngưng có thể lọt vào hệ thống do rò rỉ phía hạ áp hoặc lọt vào các thiết bị trong quá trình sửa chữa, bảo dưỡng.

3.3.1. Hệ thống không có bình xả khí không ngưng :

Quá trình xả khí không ngưng thực hiện trực tiếp từ thiết bị ngưng tụ và thực hiện theo các bước sau:

- Cho dừng hệ thống lạnh.

- Bật công tắc chạy bơm, quạt giải nhiệt sang vị trí MANUAL để giải nhiệt thiết bị ngưng tụ, tiếp tục ngưng lượng môi chất còn tích tụ ở thiết bi và chảy về bình chứa. Thời gian làm mát khoảng 15 ÷ 20 phút.

- Ngừng chạy bơm, quạt và đóng các van để cô lập thiết bị ngưng tụ với hệ thống.

- Tiến hành xả khí không ngưng trong thiết bị ngưng tụ. Quan sát áp suất thiết bị ngưng tụ, không nên xả quá nhiều mỗi lần. Cần chú ý dù quá trình làm mát có lâu như thế nào thì trong khí không ngưng vẫn lẫn một ít môi chất lạnh. Vì vậy đối với hệ thống NH_3 khí xả phải được đưa vào bể nước để nước hấp thụ hết NH_3 lẫn và khí, tránh gây ảnh hưởng đối với xung quanh .

3.3.2 . Hệ thống có bình xả khí không ngưng:

Quá trình xả khí không ngưng trong trường hợp hệ thống có thiết bị xả khí không ngưng chỉ có thể tiến hành khi hệ thống đang hoạt động. Tuy nhiên để hạn chế lưu lượng môi chất tuần hoàn khi xả khi nên tắt cấp dịch dàn lạnh.

- Cấp dịch làm lạnh bình xả khí không ngưng.

- Mở thông đường lấy khí không ngưng từ thiết bị ngưng tụ đến bình xả khí không ngưng để khí không ngưng đi vào thiết bị xả khí.

- Sau một thời gian làm lạnh ở thiết bị xả khí để ngưng tụ hết môi chất còn lẫn, tiến hành xả khí ra ngoài.

3.4. Quy trình xả tuyết cho hệ thống lạnh:

Khi băng bám ở dàn lạnh quá nhiều hiệu quả làm lạnh kém do băng tạo nên lớp cách nhiệt, đường gió đi bị tắc, làm cháy quạt gió, làm ngập lỏng máy nén. Vì vậy phải thường xuyên xả băng cho dàn lạnh.

Để xả băng có 2 phương pháp: Quan sát trực tiếp trên dàn lạnh nếu thấy băng bám nhiều thì tiến hành công việc xả băng, quan sát dòng điện quạt dàn lạnh, nếu lớn hơn trị số quy định thì thực hiện xả băng.

Có 3 phương thức xả băng: Dùng điện trở, môi chất nóng và dùng nước

Quá trình xả băng qua 3 giai đoạn:

3.4.1.Rút môi chất dàn lạnh

Rút kiệt môi chất trong dàn lạnh: điều này rất quan trọng, vì nếu môi chất còn tồn đọng nhiều trong dàn lạnh, khi xả băng sẽ bốc hơi về đầu hút máy nén và ngưng tụ lại ở đó thành lỏng, khi khởi động máy lại sẽ gây ra hiện tượng ngập lỏng, rất nguy hiểm.

Rút môi chất cho tới khi áp suất trong dàn bay hơi đạt độ chân không P_{ck} = 600mmHg thì có thể coi đạt yêu cầu. Thời gian xả băng đã được đặt sẵn nhờ rơ le thời gian, đối với mỗi một hệ thống nên quan sát và đặt cho phù hợp để vừa hút kiệt môi chất là được.

3.4.2. Xả băng

Quá trình xả băng dàn lạnh diễn ra trong vòng 15 ÷ 30 phút tuỳ thuộc vào từng thiết bị cụ thể và phương thức xả băng. Trong giai đoạn này có thể quan sát thấy nước băng tan chảy ra ống thoát nước dàn lạnh.

Trong quá trình xả băng các quạt dàn lạnh phải dừng tránh thổi bắn nước xả băng tung toé trong buồng lạnh. Thời gian xả băng cũng cần chỉnh lý cho phù hợp thực tế, không nên kéo dài quá lâu, gây tổn thất lạnh không cần thiết. Có thể ngừng giai đoạn xả băng bất cứ lúc nào để chuyển sang giai đoạn sau bằng cách nhấn nút dừng xả băng trên tủ điện.

3.4.3.Làm khô dàn lạnh:

Sau khi xả băng xong, dàn lạnh vẫn còn bị ướt, nhất là khi dùng nước để xả băng. Nếu cho hệ thống hoạt động lại ngay nước bám trên dàn lạnh sẽ lập tức đông lại tạo nên một lớp băng mới. Vì vậy cần tiến hành làm khô dàn lạnh trước khi khởi động lại. Giai đoạn này các quạt dàn lạnh làm việc, hệ thống xả băng dừng. Thời gian làm khô thường đặt 10 phút

4. Theo dõi các thông số kỹ thuật:

- Kiểm tra áp suất hệ thống:

+ Áp suất ngưng tụ:

NH_3 : $P_k < 16{,}5$ kG/cm^2 ($t_k < 40^oC$)

R_{22} : $P_k < 16$ kG/cm^2

R_{12} : $P_k < 12$ kG/cm^2

+ Áp suất dầu :

$P_d = P_h + (2 \div 3)$ kG/cm^2

- Ghi lại toàn bộ các thông số hoạt động của hệ thống. Cứ 30 phút ghi 01 lần. Các số liệu bao gồm : Điện áp nguồn, dòng điện các thiết bị, nhiệt độ đầu đẩy, đầu hút và nhiệt độ ở tất cả các thiết bị, buồng lạnh, áp suất đầu đẩy, đầu hút, áp suất trung gian, áp suất dầu, áp suất nước.

So sánh và đánh giá các số liệu với các thông số vận hành thường ngày.

Câu hỏi ôn tập bài 3:

1/ Trình bày các bước kiểm tra hệ thống lạnh trước khi vận hành
2/ Trình bày các bước khởi động một hệ thống lạnh
3/ Trình bày qui trình rút gas - xả gas cho hệ thống lạnh
4/ Trình bày qui trình nạp dầu - xả dầu cho hệ thống lạnh
5/ Trình bày qui trình xả khí không ngưng
6/ Trình bày qui trình xả tuyết cho hệ thống lạnh

Bài 4: BẢO TRÌ - BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG LẠNH

Mục tiêu:

Sau khi học xong bài học này người học có khả năng sau:

- Trình bày được mục đích và phương pháp kiểm tra, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống lạnh.
- Trình bày được quy trình bảo trì, bảo dưỡng hệ thống lạnh.
- Vệ sinh, bảo trì bảo dưỡng được các thiết bị hệ thống lạnh.
- Kiểm tra được tình trạng các thiết bị hoạt động của hệ thống lạnh.
- Cẩn thận, thao tác an toàn, chấp hành tốt quy trình thực hiện.

Nội dung chính:

1. Kiểm tra hệ thống lạnh:

1.1. Kiểm tra lượng gas trong máy:

Trên các đường ống cấp dịch của các hệ thống nhỏ và trung bình, thường có lắp đặt các kính xem ga, mục đích là báo hiệu lưu lượng lỏng và chất lượng của nó một cách định tính, cụ thể như sau :

- Báo hiệu lượng ga chảy qua đường ống có đủ không. Trong trường hợp lỏng chảy điền đầy đường ống, hầu như không nhận thấy sự chuyển động của lỏng, ngược lại nếu thiếu lỏng, trên mắt kính sẽ thấy sủi bọt. Khi thiếu ga trầm trọng trên mắt kính sẽ có các vệt dầu chảy qua.
- Báo hiệu độ ẩm của môi chất. Khi trong lỏng có lẫn ẩm thì màu sắc của nó sẽ bị biến đổi. Cụ thể : Màu xanh: khô; Màu vàng: có lọt ẩm cần thận trọng; Màu nâu : Lọt ẩm nhiều cần xử lý. Để tiện so sánh trên vòng chu vi của mắt kính người ta có in sẵn các màu đặc trưng để có thể kiểm tra và so sánh. Biện pháp xử lý ẩm là cần thay lọc ẩm mới hoặc thay silicagen trong các bộ lọc.
- Ngoài ra khi trong lỏng có lẫn các tạp chất cũng có thể nhận biết qua mắt kính, ví dụ trường hợp các hạt hút ẩm bị hỏng, xỉ hàn trên đường ống..

Hình 4.1: Mắt xem gas

Kính xem gas loại này được lắp đặt bằng ren. Có cấu tạo rất đơn giản, phần thân có dạng hình trụ tròn, phía trên có lắp 01 kính tròn có

khả năng chịu áp lực tốt và trong suốt để quan sát lỏng. Kính được áp chặt lên phía trên nhờ 01 lò xo đặt bên trong.

1.2. Kiểm tra hệ thống truyền động đai:

Kiểm tra độ căng của dây đai bằng cách ấn nếu thấy độ lỏng bằng chiều dày của dây là đạt yêu cầu.

+Khi thay nên thay cả bộ dây đai, không nên dùng chung cũ lẫn mới vì không tương xứng dễ làm rung bất thường, giảm tuổi thọ của dây. Không được cho dầu, mỡ vào dây đai.

+Khi thay các dây đai mới thì sau 48 giờ làm việc cần kiểm tra lại độ căng của các dây đai và định kỳ kiểm tra, đặc biệt khi thấy các dây đai chuyển động không đều. Không được cho dầu mỡ vào dây đai làm hỏng dây.

1.3. Kiểm tra lượng dầu trong máy:

Trên các máy nén có bố trí kính xem dầu chúng ta có thể quan sát được lượng dầu trong máy nếu lượng dầu chiếm 2/3 mắt xem dầu là đủ dầu.

1.4. Kiểm tra lượng chất tải lạnh:

Chúng ta có thể quan sát lượng chất tải lạnh thông qua kính thủy.

1.5. Kiểm tra thiết bị bảo vệ:

- Đối với rơ le áp suất cao HP ta điều chỉnh vít để cài đặt và thử tác động xem rơ le có hoạt động tốt không.

- Đối với rơ le hiệu áp suất dầu OP chúng ta điều khiển vít để cài đặt và thử tác động xem rơ le có hoạt động tốt không.

2. Bảo dưỡng các thiết bị chính:

2.1. Bảo dưỡng máy nén:

Việc bảo dưỡng máy nén là cực kỳ quan trọng đảm bảo cho hệ thống hoạt động được tốt, bền, hiệu suất làm việc cao nhất, đặc biệt đối với các máy có công suất lớn.

Máy lạnh dễ xảy ra sự cố ở trong 3 thời kỳ : Thời kỳ ban đầu khi mới chạy thử và thời kỳ đã xảy ra các hao mòn các chi tiết máy.

1. Cứ sau 6.000 giờ thì phải đại tu máy một lần. Dù máy ít chạy thì 01 năm cũng phải đại tu 01 lần.

2. Các máy dừng lâu ngày , trước khi chạy lại phải tiến hành kiểm tra.

Công tác đại tu và kiểm tra bao gồm:

- Kiểm tra độ kín và tình trạng của các van xả van hút máy nén.

- Kiểm tra bên trong máy nén, tình trạng dầu, các chi tiết máy có bị hoen rỉ, lau chùi các chi tiết. Trong các kỳ đại tu cần phải tháo các chi tiết, lau chùi và thay dầu mỡ.

- Kiểm tra dầu bên trong cacte qua cửa quan sát dầu. Nếu thấy có bột kim loại màu vàng, cặn bẩn thì phải kiểm tra nguyên nhân. Có nhiều nguyên nhân do bẩn trên đường hút, do mài mòn các chi tiết máy

- Kiểm mức độ mài mòn của các thiết bị như trục khuỷu, các đệm kín, vòng bạc, pittông, vòng găng, thanh truyền vv.. so với kích thước tiêu chuẩn. Mỗi chi tiết yêu cầu

độ mòn tối đa khác nhau. Khi độ mòn vượt qúa mức cho phép thì phải thay thế cái mới.

- Thử tác động của các thiết bị điều khiển HP, OP, WP, LP và bộ phận cấp dầu.
- Lau chùi vệ sinh bộ lọc hút máy nén.

Đối với các máy nén lạnh các bộ lọc bao gồm: Lọc hút máy nén, bbộ lọc dầu kiểu đĩa và bộ lọc tinh.

- Đối với bộ lọc hút: Kiểm tra xem lưới có bị tắc, bị rách hay không. Sau đó sử dụng các hoá chất chuyên dụng để lau rửa lưới lọc.
- Đối với bộ lọc tinh cần kiểm tra xem bộ lọc có xoay nhẹ nhàng không. Nếu cặn bẩn bám giữa các miếng gạt thì sử dụng miếng thép mỏng như dao lam để gạt cặn bẩn. Sau đó chùi sạch bên trong. Sau khi chùi xong thổi hơi nén từ trong ra để làm sạch bộ lọc.
- Kiểm tra hệ thống nước giải nhiệt.
- Vệ sinh bên trong mô tơ: Trong quá trình làm việc không khí được hút vào giải nhiệt cuộn dây mô tơ và cuốn theo bụi khá nhiều, bụi đó lâu ngày tích tụ trở thành lớp cách nhiệt ảnh hưởng giải nhiệt cuộn dây.
- Bảo dưỡng định kỳ : Theo quy định cứ sau 72 đến 100 giờ làm việc đầu tiên phải tiến hành thay dầu máy nén. Trong 5 lần đầu tiên phải tiến hành thay dầu hoàn toàn, bằng cách mở nắp bên tháo sạch dầu, dùng giẻ sạch thấm hết dầu bên trong các te, vệ sinh sạch sẽ và châm dầu mới vào với số lượng đầy đủ.
- Kiểm tra dự phòng : Cứ sau 3 tháng phải mở và kiểm tra các chi tiết quan trọng của máy như : xilanh, piston, tay quay thanh truyền, clắppe, nắpbít vv...
- Phá cặn áo nước làm mát : Nếu trên áo nước làm mát bị đóng cáu cặn nhiều thì phải tiến hành xả bỏ cặn bằng cách dùng hổn hợp axit clohidric 25% ngâm 8 ÷ 12 giờ sau đó rửa sạch bằng dung dịch NaOH 10 ÷ 15% và rửa lại bằng nước sạch.
- Tiến hành cân chỉnh và căng lại dây đai của môtơ khi thấy lỏng. Công việc này tiến hành kiểm tra hàng tuần.

2.2. Bảo dưỡng thiết bị ngưng tụ:

Tình trạng làm việc của thiết bị ngưng tụ ảnh hưởng nhiều đến hiệu suất làm việc của hệ thống, độ an toàn, độ bền của các thiết bị.

Bảo dưỡng thiết bị ngưng tụ bao gồm các công việc chính sau đây:

- Vệ sinh bề mặt trao đổi nhiệt.
- Xả dầu tích tụ bên trong thiết bị.
- Bảo dưỡng cân chỉnh bơm quạt giải nhiệt
- Xả khí không ngưng ở thiết bị ngưng tụ.
- Vệ sinh bể nước, xả cặn.
- Kiểm tra thay thế các vòi phun nước, các tấm chắn nước (nếu có)
- Sơn sửa bên ngoài
- Sửa chữa thay thế thiết bị điện, các thiết bị an toàn và điều khiển liên quan.

1. Bảo dưỡng bình ngưng :

Để vệ sinh bình ngưng có thể tiến hành vệ sinh bằng thủ công hoặc có thể sử dụng hoá chất để vệ sinh.

Khi cáu cặn bám vào bên trong thành lớp dày, bám chặt thì nên sử dụng hoá chất phá cáu cặn. Rửa bằng dung dịch $NaCO_3$ ấm, sau đó thổi khô bằng khí nén.

Trong trường hợp cáu cặn dễ vệ sinh thì có thể tiến hành bằng phương pháp vệ sinh cơ học. Khi tiến hành vệ sinh, phải tháo các nắp bình, dùng que thép có quấn vải để lau chùi bên trong đường ống. Cần chú ý trong quá trình vệ sinh không được làm xây xước bên trong đường ống, các vết xước có thể làm cho đường ống hoen rỉ hoặc tích tụ bẫn dễ hơn. Đặc biệt khi sử dụng ống đồng thì phải càng cẩn thận.

- Vệ sinh tháp giải nhiệt, thay nước mới.
- Xả dầu : Nói chung dầu ít khi tích tụ trong bình ngưng mà chảy theo đường lỏng về bình chứa nên thực tế thường không có.
- Định kỳ xả air và cặn bẫn ở các nắp bình về phía đường nước giải nhiệt.
- Xả khí không ngưng trong bình ngưng: Khi áp suất trong bình khác với áp suất ngưng tụ của môi chất ở cùng nhiệt độ thì chứng tỏ trong bình có lọt khí không ngưng. Để xả khi không ngưng ta cho nước tuần hoàn nhiều lần qua bình ngưng để ngưng tụ hết gas còn trong bình ngưng. Sau đó cô lập bình ngưng bằng cách đóng van hơi vào và lỏng ra khỏi bình ngưng. Nếu hệ thống có bình xả khí không ngưng thì nối thông bình ngưng với bình xả khí không ngưng, sau đó tiến hành làm mát và xả khí không ngưng. Nếu không có thiết bị xả khí không ngưng thì có thể xả trực tiếp.
- Bảo dưỡng bơm giải nhiệt và quạt giải nhiệt của tháp giải nhiệt.

2.Bảo dưỡng dàn ngưng tụ bay hơi:

- Khi dàn ống trao đổi nhiệt của dàn ngưng bị bám bẩn có thể lau chùi bằng giẻ hoặc dùng hoá chất như trường hợp bình ngưng. Công việc này cần tiến hành thường xuyên. Bề mặt các ống trao đổi nhiệt thường xuyên tiếp xúc với nước và không khí nên tốc độ ăn mòn khá nhanh. Vì vậy thường các ống được nhúng kẽm nóng, khi vệ sinh cần cẩn thận, không được gây trầy xước, gây ăn mòn cục bộ.
- Quá trình làm việc của dàn ngưng đã làm bay hơi một lượng nước lớn, cặn bẫn được tích tụ lại ở bể. Sau một thời gian ngắn nước trong bể rất bẫn. Nếu tiếp tục sử dụng các đầu phun sẽ bị tắc hoặc cặn bẫn bám trên bề mặt dàn trao đổi nhiệt làm giảm hiệu qủa của chúng. Vì vậy phải thường xuyên xả cặn bẫn trong bể, công việc này được tiến hành tuỳ thuộc chất lượng nguồn nước.
- Vệ sinh và thay thế vòi phun : Kích thước các lổ phun rất nhỏ nên rất dễ bị tắc bẫn, đặc biệt khi chất lượng nguồn nước kém. Khi một số mũi phun bị tắc, một số vùng của dàn ngưng không được giải nhiệt làm giảm hiệu quả trao đổi nhiệt rõ rệt. Vì vậy phải thường xuyên kiểm tra, vệ sinh và thay thế các vòi phun hư hỏng
- Định kỳ cân chỉnh cánh quạt dàn ngưng đảm bảo cân bằng động tốt nhất.
- Bảo dưỡng các bơm, môtơ quạt, thay dầu mỡ.
- Kiểm tra thay thế tấm chắn nước, nếu không quạt bị ẩm chóng hỏng.

3. Dàn ngưng kiểu tưới:

- Đặc thù của dàn ngưng tụ kiểu tưới là các dàn trao đổi nhiệt để trần trong môi trường kí nước thường xuyên nên các loại rêu thường hay phát triển,. Vì vậy dàn thường bị bám bẫn rất nhanh. Việc vệ sinh dàn trao đổi nhiệt tương đối dễ dàng. Trong trường hợp này cách tốt nhất là sử dụng các bàn chải mềm để lau chùi cặn bẫn.

- Nguồn nước sử dụng, có chất lượng không cao nên thường xuyên xả cặn bể chứa nước.

- Xả dầu tồn đọng bên trong dàn ngưng.

- Bảo dưỡng bơm nước tuần hoàn, thay dầu mỡ.

4. Bảo dưỡng dàn ngưng tụ không khí:

- Vệ sinh dàn trao đổi nhiệt : Một số dàn trao đổi nhiệt không khí có bộ lọc khí bằng nhựa hoặc sắt đặt phía trước. Trong trường hợp này có thể rút bộ lọc ra lau chùi vệ sinh bằng chổi hoặc sử dụng nước. Đối với dàn bình thường : Dùng chổi mềm quét sạch bụi bẫn bám trên các ống và cánh trao đổi nhiệt. Trong trường hợp bụi bẫn bám nhiều và sâu bên trong có thể dùng khí nén hoặc nước phun mạnh vào để rửa.

- Cân chỉnh cánh quạt và bảo dưỡng mô tơ quạt

- Tiến hành xả dầu trong dàn ngưng

2.3. Bảo dưỡng thiết bị bay hơi:

1.Bảo dưỡng dàn bay hơi không khí:

- Xả băng dàn lạnh : Khi băng bám trên dàn lạnh nhiều sẽ làm tăng nhiệt trở của dàn lạnh, dòng không khí đi qua dàn bị tắc, giảm lưu lượng gió, trong một số trường hợp làm tắc các cánh quạt, mô tơ quạt không thể quay làm cháy mô tơ. Vì vậy phải thường xuyên xả băng dàn lạnh.

Trong 01 ngày tối thiểu xả 02 lần. Trong nhiều hệ thống có thể quan sát dòng điện quạt dàn lạnh để tiến hành xả băng. Nói chung khi băng bám nhiều, dòng không khí bị thu hẹp dòng làm tăng trở lực kéo theo dòng điện của quạt tăng. Theo dỏi dòng điện quạt dàn lạnh có thể biết chừng nào xả băng là hợp lý nhất.

Quá trình xả băng chia ra làm 3 giai đoạn :

+ Giai đoạn 1 : Hút hết gas trong dàn lạnh

+ Giai đoạn 2 : Xả băng dàn lạnh

+ Giai đoạn 3 : Làm khô dàn lạnh

- Bảo dưỡng quạt dàn lạnh.

- Vệ sinh dàn trao đổi nhiệt, cmuốn vậy cần ngừng hệ thống hoàn toàn, để khô dàn lạnh và dùng chổi quét sạch. Nếu không được cần phải rửa bằng nước, hệ thống có xả nước ngưng bằng nuớc có thể dùng để vệ sinh dàn.

- Xả dầu dàn lạnh về bình thu hồi dầu hoặc xả trực tiếp ra ngoài.

- Vệ sinh máng thoát nước dàn lạnh.

- Kiểm tra bảo dưỡng các thiết bị đo lường, điều khiển.

2. Bảo dưỡng dàn lạnh xương cá :

Đối với dàn lạnh xương cá khả năng bám bẫn ít vì thường xuyên ngập trong nước muối. Các công việc liên quan tới dàn lạnh xương cá bao gồm:

- Định kỳ xả dầu tích tụ trong dàn lạnh. Do dung tích dàn lạnh xương cá rất lớn nên khả năng tích tụ ở dàn rất nhiều dầu. Khi dầu tích ở dàn lạnh xương cá hiệu quả trao đổi nhiệt giảm, quá trình tuần hoàn môi chất bị ảnh hưởng và đặc biệt làm máy thiếu dầu nghiêm trọng ảnh hưởng nhiều tới chế độ bôi trơn.

- Bão dưỡng bộ cánh khuấy:Đồng thời với quá trình bảo dưỡng dàn lạnh xương cá cần tiến hành kiểm tra, lọc nước bên trong bể. Nếu quá bẫn có thể xả bỏ để thay nước mới. Trong quá trình làm việc, nước có thể chảy tràn từ các khuôn đá ra bể làm giảm nồng độ muối, nếu nồng độ nước muối không đảm bảo cần bổ dung thêm muối.

3. Bảo dưỡng bình bay hơi**:**

Bình bay hơi ít xả ra hỏng hóc, ngoại trừ tình trạng tích tụ dầu bên trong bình. Vì vậy đối với bình bay hơi cần lưu ý thường xuyên xả dầu tồn động bên trong bình. Trường hợp sử dụng làm lạnh nước, có thể xảy ra tình trạng bám bẩn bên trong theo hướng đường nước, do đó cũng cần phải vệ sinh, xả cặn trong trường hợp đó

2.4. Bảo dưỡng tháp giải nhiệt:

Nhiệm vụ của tháp giải nhiệt trong hệ thống lạnh là làm nguội nước giải nhiệt từ bình ngưng. Vệ sinh bảo dưỡng tháp giải nhiệt nhằm nâng cao hiệu quả giải nhiệt bình ngưng.

Quá trình bảo dưỡng bao gồm các công việc chủ yếu sau:

- Kiểm tra hoạt động của cánh quạt, môtơ, bơm, dây đai, trục ria phân phối nước.

- Định kỳ vệ sinh lưới nhựa tản nước

- Xả cặn bẫn ở đáy tháp, vệ sinh, thay nước mới.

- Kiểm tra dòng hoạt động của môtơ bơm, quạt, tình trạng làm việc của van phao. Bảo dưỡng bơm quạt giải nhiệt.

3. Bảo trì - Bảo dưỡng các thiết bị trong hệ thống:

3.1. Bảo dưỡng bơm:

Bơm trong hệ thống lạnh gồm :

- Bơm nước giải nhiệt, bơm nước xả băng và bơm nước lạnh.
- Bơm glycol và các chất tải lạnh khác.
- Bơm môi chất lạnh.

Tất cả các bơm này dù sử dụng bơm các tác nhân khác nhau nhưng về nguyên lý và cấu tạo lại hoàn toàn tương tự. Vì vậy quy trình bảo dưỡng của chúng cũng tương tự nhau, cụ thể là:

- Kiểm tra tình trạng làm việc, bạc trục, đệm kín nước, xả air cho bơm, kiểm tra khớp nối truyền động. Bôi trơn bạc trục .
- Kiểm tra áp suất trước sau bơm đảm bảo bộ lọc không bị tắc.
- Hoán đổi chức năng của các bơm dự phòng.
- Kiểm tra hiệu chỉnh hoặc thay thế dây đai (nếu có)
- Kiểm tra dòng điện và so sánh với bình thường.

3.2. Bảo dưỡng quạt - Máy khuấy:

- Kiểm tra độ ồn , rung động bất thường

- Kiểm tra độ căng dây đai, hiệu chỉnh và thay thế.

- Kiểm tra bạc trục, vô dầu mỡ.

- Vệ sinh cánh quạt, trong trường hợp cánh quạt chạy không êm cần tiến hành sửa chữa để cân bằng động tốt nhất

3.3. Bảo trì hệ thống bôi trơn máy nén:

- Tắc phin lọc dầu, cần tháo và rửa sạch

- Dầu bị chảy do các vòng đệm của nắp bít bị mòn, bạc lót thanh truyền quá cũ và mòn. Cần kiểm tra mối nối và khắc phục chỗ rò. Thay bạc, sửa chữa nắp bít

- Bơm dầu bị bẩn, cần tháo ra và rửa sạch bánh răng, phin lọc, kiểm tra, điều chỉnh khe hở giữa bánh răng và thân bơm.

3.4. Bảo dưỡng cụm clapê:

- Kiểm tra tình trạng làm việc của các lá van.

- Làm vệ sinh các lá van hút và đẩy.

3.5. Bảo trì - Bảo dưỡng hệ thống điện động lực:

- Kiểm tra các dây điện động lực.

- Kiểm tra sự tiếp xúc của các tiếp điểm và làm vệ sinh các tiếp điểm để chúng tiếp xúc tốt.

- Kiểm tra cầu chì, aptomat tổng.

3.6. Bảo trì - Bảo dưỡng hệ thống điện điều khiển:

- Kiểm tra sự tiếp xúc của các tiếp điểm và làm vệ sinh các tiếp điểm để chúng tiếp xúc tốt.

- Kiểm tra cầu chì, rơ le nhiệt, khởi động từ.

- Làm vệ sinh các thiệt bị và thay thế các thiết bị.

Câu hỏi ôn tập bài 4:

1/ Trình bày cách thức kiểm tra hệ thống lạnh trong khi vận hành: kiểm tra lượng gas, lượng dầu,lượng chất tải lạnh, bộ phận truyền động đai, các thiết bị bảo vệ

2/ Trình bày các bước làm sạch bình ngưng tụ – bình bay hơi

3/ Trình bày các bước làm sạch tháp giải nhiệt

4/ Trình bày các bước làm sạch hệ thống đường ống dẫn nước, hệ thống lưới lọc gió, phin lọc gas

5/ Trình bày các bước làm sạch dàn bay hơi - dàn ngưng

6/ Trình bày các bước làm sạch dàn lạnh xương cá

7/ Trình bày qui trình bảo dưỡng bơm?

8/ Trình bày qui trình bảo dưỡng quạt – máy khuấy

9/ Trình bày qui trình bảo dưỡng cụm clapê

10/ Trình bày qui trình bảo trì cụm bôi trơn máy nén

Bài 5 : SỬA CHỮA HỆ THỐNG LẠNH

Mục tiêu:

Sau khi học xong bài học này người học có khả năng sau:

- Nêu được các phương pháp kiểm tra, xác định hư hỏng trong hệ thống lạnh.
- Trình bày được các nguyên nhân sự cố và cách khắc phục.
- Đo kiểm tra được cơ bản tình trạng hư hỏng của thiết bị.
- Sửa chữa khắc phục được những hư hỏng thông thường trong hệ thống lạnh.
- Yêu nghề, ham thích công việc, chấp hành nghiêm túc quy trình thực hiện.
- Có tính kỷ luật cao, đảm bảo an toàn. Thực hiện đúng quy trình.

Nội dung chính:

1. Kiểm tra xác định nguyên nhân hư hỏng:

Trong quá trình vận hành và sử dụng hệ thống lạnh, chúng ta bắt gặp rất nhiều sự cố có thể xảy ra. Phân tích các triệu chứng và năm bắt được nguyên nhân chúng ta sẽ có biện pháp hợp lý nhất để sửa chữa.

Đọc sổ nhật ký, trao đổi với người vận hành của ca trước, so sánh và đánh giá các số liệu với các thông số vận hành thường ngày để có thể phát hiện kịp thời được những sự cố trong hệ thống để có biện pháp khắc phục kịp thời.

Quan sát, xem xét toàn bộ hệ thống

Kiểm tra xem xét các thiết bị liên quan đến sự cố

Chọn lọc ghi chép các thông tin quan trọng liên quan đến sự cố

2. Kiểm tra - sửa chữa các thiết bị chính trong hệ thống lạnh:

2.1. Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa máy nén:

Bảng 5.1: Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa máy nén

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách sửa chữa
1.Môtô có sự cố: cháy, tiếp xúc không tốt, khởi động từ cháy...	Không có tín hiệu gì	Thay động cơ, thay khởi động từ, sửa lại chỗ tiếp xúc điện.
2.Dây đai quá căng	Mô tơ kêu ù ù nhưng không chạy	Cân chỉnh lại dây đai
3.Tải quá lớn (áp suất phía cao áp và hạ áp cao, dòng lớn)	Mô tơ kêu ù ù nhưng không chạy	Giảm tải cho máy nén
4. Điện thế thấp	Có tiếng kêu	Kiểm tra điện áp nguồn
5.Cơ cấu cơ khí bên trong bị hỏng	Có tiếng kêu và rung bất thường	Mở máy nén kiểm tra và thay thế các chi tiết bị gãy, hỏng.
6.Nối dây vào môtơ sai		

7.Đứt cầu chì, đứt dây điện.	Không có phản ứng gì khi ấn nút công tắc điện từ	Thay thế cầu chì, đấu nối lại dây điện.
8.Các công tắc HP, OP và OCR đang trong tình trạng hoạt động.	Không có phản ứng gì khi ấn nút công tắc điện từ	Kiểm tra và khắc phục các sự cố áp cao, áp suất dầu thấp và sự cố quá nhiệt.
9. Nối dây vào bộ điều khiển sai hoặc tiếp điểm không tốt.	Điện qua khi ấn nút nhưng nhả ra thì bị ngắt.	Kiểm tra và khắc phục lại các điểm tiếp xúc không tốt.

2.2. Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa bình ngưng tụ - Bình bay hơi:

Bảng 5.2: Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa bình ngưng tụ - Bình bay hơi

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách sửa chữa
1. Thiếu nước giải nhiệt : Do bơm nhỏ, do tắc lọc, do ống nước nhỏ, bơm hỏng, đường ống bẫn, tắc vòi phun, nước trong bể vơi.	Bình ngưng nóng bất thường	- Kiểm tra bơm và các thiết bị nếu hư hỏng thì thay thế.
2. Bề mặt trao đổi nhiệt bị bẫn, bị bám dầu	Bình ngưng nóng bất thường	Vệ sinh bề mặt trao đổi nhiệt.
3. Lọt khí không ngưng	Áp suất ngưng tụ cao bất thường	Tiến hành xả khí không ngưng.
4. Do nhiệt độ nước giải nhiệt quá cao.	Bình ngưng nóng bất thường	Kiểm tra tháp giải nhiệt.
5. Diện tích thiết bị ngưng tụ không đủ.	Bình ngưng nóng bất thường	Vệ sinh bình ngưng. Thay thế bình ngưng tụ.
6. Nạp quá nhiều gas	Phần dưới thiết bị ngưng tụ lạnh, trên nóng.	Xả bớt gas.
7. Bề mặt trao đổi nhiệt bị bẫn, bị bám dầu	Bình bay hơi không lạnh. Ngập dịch.	Vệ sinh bề mặt trao đổi nhiệt.
8. Diện tích thiết bị bay hơi không đủ.	Bình bay hơi đóng băng. Ngập dịch.	Thay thế bình bay hơi.

2.3. Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa dàn ngưng tụ - Dàn bay hơi:

Bảng 5.3: Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa dàn ngưng tụ

Dàn bay hơi

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách sửa chữa
1. Bề mặt trao đổi nhiệt bị bẫn, bị bám dầu	Dàn ngưng nóng bất thường	Vệ sinh bề mặt trao đổi nhiệt.
2. Lọt khí không ngưng	Áp suất ngưng tụ cao bất thường	Tiến hành xả khí không ngưng.
3. Do nhiệt độ không khí giải nhiệt quá cao.	Dàn ngưng nóng bất thường	Vệ sinh bề mặt trao đổi nhiệt, kiểm tra quạt.
4. Diện tích thiết bị ngưng tụ không đủ.	Dàn ngưng nóng bất thường	Vệ sinh dàn ngưng. Thay thế dàn ngưng tụ.
5.Hư quạt dàn ngưng, quạt dàn ngưng quay chậm.	Dàn ngưng nóng bất thường	Thay quạt. Thay tụ.
6. Nạp quá nhiều gas	Phần dưới thiết bị ngưng tụ lạnh, trên nóng.	Xả bớt gas.
7. Bề mặt trao đổi nhiệt bị bẫn, bị bám dầu	Dàn bay hơi không lạnh, bị bám băng. Ngập dịch.	Vệ sinh bề mặt trao đổi nhiệt.
8. Diện tích thiết bị bay hơi không đủ.	Dàn bay hơi đóng băng. Ngập dịch.	Thay thế bình bay hơi.
9. Hư quạt dàn lạnh, quạt dàn lạnh quay chậm.	Dàn lạnh bị đóng băng.	Thay quạt. Thay tụ.

2.4. Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa phin lọc - ống mao:

Bảng 5.4: Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa phin lọc - ống mao

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách sửa chữa
1. Do bẩn tích trữ ngày càng nhiều gây ngẹt hoàn toàn phin lọc.	Khi tắt nghẽn hoàn toàn: - Áp suất đầu hút giảm. về chân không. - Áp suất đầu đẩy giảm - Dòng làm việc giảm. - Máy nén có thể ngừng hoạt động. - Hệ thống mất lạnh.	Thay phin lọc mới
2. Đoạn ống trước phin lọc bị biến dạng (móp méo, cong) nên tại đó môi chất sẽ thực hiện quá	Khi tắt nghẽn không hoàn toàn: - Phin lọc bị đọng sương hoặc đóng băng.	- Làm rõ nguyên nhân gây tắt. - Thay thế đoạn ống bị móp méo.

trình tiết lưu làm cho phin lọc bị đóng băng. - Phin lọc bị tắc bẩn 1 phần cũng có thể làm cho môi chất bị tiết lưu gây nên phin lọc bị đóng băng.	- Áp suất đầu hút giảm - Áp suất đầu đẩy giảm. - Dòng làm việc giảm. - Máy nén có thể ngừng hoạt động. - Hệ thống làm lạnh kém.	- Thay phin lọc mới nếu phin lọc quá bẩn.

3. Kiểm tra - sửa chữa các thiết bị phụ trong hệ thống lạnh:

3.1. Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa chữa bơm:

Bảng 5.5: Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa bơm

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách sửa chữa
1.Bơm có sự cố: cháy, tiếp xúc không tốt, khởi động từ cháy...	Không có tín hiệu gì	- Thay động cơ, thay khởi động từ, sửa lại chổ tiếp xúc điện.
2.Dây đai quá căng	Mô tơ kêu ù ù nhưng không chạy	Cân chỉnh lại dây đai
3. Điện thế thấp	Bơm không làm việc	Kiểm tra điện áp nguồn
4.Nối dây vào bơm sai	Bơm không chạy. Bơm chạy ngược.	Đấu lại dây.
5.Đứt cầu chì, đứt dây điện.	Không có phản ứng gì khi ấn nút công tắc điện từ	Thay thế cầu chì, đấu nối lại dây điện.
6. Nối dây vào bộ điều khiển sai hoặc tiếp điểm không tốt.	Điện qua khi ấn nút nhưng nhả ra thì bị ngắt.	Kiểm tra và khắc phục lại các điểm tiếp xúc không tốt.
7.Bơm bị nghẹt	Thiếu nước giải nhiệt. Thiếu chất tải lạnh. Bơm không chạy	Rửa phin hoặc thay phin lọc.

3.2. Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa tháp giải nhiệt:

Bảng 5.6: Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa tháp giải nhiệt

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách sửa chữa
1. Thiếu nước giải nhiệt : Do bơm nhỏ, do tắc lọc, do ống nước nhỏ, bơm hỏng, đường ống bẫn, tắc vòi phun, nước trong bể vơi.	- Nước nóng - Dòng điện bơm giải nhiệt cao. - Thiết bị ngưng tụ nóng bất thường	- Kiểm tra và khắc phục các nguyên nhân trên.
2. Quạt tháp giải nhiệt không làm việc	- Nước trong tháp nóng - Dòng điện quạt chỉ 0	Thay quạt.

3.3. Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa chữa máy khuấy:

Bảng 5.7: Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa chữa máy khuấy

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách sửa chữa
1.Động cơ có sự cố: cháy, tiếp xúc không tốt, khởi động từ cháy...	Không có tín hiệu gì. Nước muối trong bể không lạnh.	- Thay động cơ, thay khởi động từ, sửa lại chổ tiếp xúc điện.
2.Dây đai quá căng	Mô tơ kêu ù ù nhưng không chạy.	Cân chỉnh lại dây đai
3. Điện thế thấp	Động cơ không làm việc	Kiểm tra điện áp nguồn
4.Nối dây vào động cơ cánh khuấy sai	Động cơ không chạy. Động cơ chạy ngược.	Đấu lại dây.
5.Đứt cầu chì, đứt dây điện.	Không có phản ứng gì khi ấn nút công tắc điện từ	Thay thế cầu chì, đấu nối lại dây điện.
6. Nối dây vào bộ điều khiển sai hoặc tiếp điểm không tốt.	Điện qua khi ấn nút nhưng nhả ra thì bị ngắt.	Kiểm tra và khắc phục lại các điểm tiếp xúc không tốt.

3.4. Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa động cơ :

Cách xác định các nguyên nhân và cách sửa chữa động cơ như sửa chữa các loại bơm, động cơ cánh khuấy.

3.5. Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa các thiết bị bảo vệ:

Bảng 5.8: Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa các thiết bị bảo vệ

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách sửa chữa
1. Máy làm việc quá nóng: áp suất cao áp cao, thiếu nước giải nhiệt, áo nước bị nghẽn, đường ống giải nhiệt máy nhỏ, bị nghẽn, cháy bộ phận chuyển động , thiếu dầu bôi trơn.	Thiết bị OCR tác động. Rơle cao áp HP tác động. Rơle OP tác động.	- Tìm nguyên nhân phù hợp và sửa chữa.

2.Những hư hỏng của thiết bị ngưng tụ. 3. Những hư hỏng của tháp giải nhiệt. 4. Do hết dầu, áp suất dầu thấp, dịch vào carte nên áp suất dầu không lên.		

3.6. Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa các thiết bị điều chỉnh:

Bảng 5.9: Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa các thiết bị điều chỉnh

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách sửa chữa
1.Van tiết lưu nhỏ hoặc VTL mở nhỏ.	Nhiệt độ buồng lạnh cao hơn nhiều so với nhiệt độ hút.	Điều chỉnh hoặc thay thế VTL.
2. Van tiết lưu mở quá to, Chọn van có công suất lớn quá	Sương bám ở carte do nén ẩm	Điều chỉnh hoặc thay thế VTL.
3.Thermostat bị hư hỏng hoặc cài đặt sai.	Nhiệt độ buồng lạnh không đạt hoặc hệ thống không làm việc.	Thay sensor hoặc thay thermostat.

4. Sửa chữa hệ thống điện:

Lưu ý : Trước khi kiểm tra và sửa chữa hệ thống điện thì chúng ta cần phải cắt nguồn để đảm bảo không còn điện trong các thiết bị.

Bảng 5.10: Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa hệ thống điện

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách sửa chữa
1. Không có nguồn điện cấp vào.	Hệ thống không có tín hiệu.	Kiểm tra điện nguồn.
2. Đứt cầu chì,đứt dây điện.	Hệ thống không hoạt động.	Thay thế cầu chì
3.Tiếp điểm không tiếp xúc tốt.	Điện qua khi ấn nút nhưng nhả ra thì bị ngắt.	Làm sạch và đấu nối lại các tiếp điểm.
4.Cháy khởi động từ, rơle nhiệt, rơle trung gian, timer, đồng hồ phá băng.	Hệ thống không hoạt động.	Thay thế các thiết bị bị cháy
5. Nối đất không tốt	Điện rò ra các thiết bị	Nối đất lại cho hệ thống.
6. Hệ thống bị quá tải	Rơle nhiệt tác động	Khắc phục sự cố quá tải
7. Điện áp thấp hoặc bị	Hệ thống không hoạt	Kiểm tra điện áp nguồn.

mất pha.	động.	
8.Đấu ngược pha	Hệ thống không hoạt động.	Đảo lại pha
9.Cháy điện trở xả đá, cháy hoặc tiếp điểm đồng hồ phá băng tiếp xúc không tốt.	Hệ thống không xả đá được.	Kiểm tra và thay thế các thiết bị.

5. Sửa chữa hệ thống nước:

Trong một hệ thống lạnh nước được sử dụng cho việc giải nhiệt cho bình ngưng, làm mát cho máy nén. Ngoài ra, nước có thể dùng để xả băng vì thế nước đóng vai trò quan trọng và ảnh hưởng đến hiệu quả làm việc của hệ thống.

Bảng 5.11: Nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa hệ thống nước

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách sửa chữa
1. Bơm nước bị hỏng.	- Hệ thống không có nước giải nhiệt. - Áp suất ngưng tụ tăng cao. - Nhiệt độ cuối tầm nén cao. - Hệ thống không hoạt động.	- Sửa chữa bơm.
2. Do bơm thiếu công suất.	- Nước nóng - Dòng điện bơm giải nhiệt cao. - Thiết bị ngưng tụ nóng bất thường	- Thay bơm mới.
3. Do tắc lọc, do ống nước nhỏ, đường ống bẩn, tắc vòi phun, nước trong bể vơi.	- Nước nóng - Dòng điện bơm giải nhiệt cao. - Thiết bị ngưng tụ nóng bất thường	- Thay nước trong hệ thống. - Thay phin lọc. - Làm sạch các vòi phun. - Thay đường ống.
4. Bơm nước bị hỏng.	Hệ thống không xả băng được băng bám nhiều trên dà lạnh.	- Sửa chữa bơm.
5. Do tắc lọc, do ống nước nhỏ, đường ống bẩn, tắc vòi phun, nước trong bể vơi.	- Thời gian xả băng lâu - Dòng điện bơm giải nhiệt cao.	- Thay nước trong hệ thống. - Thay phin lọc. - Làm sạch các vòi phun.

		- Thay đường ống.

Câu hỏi ôn tập bài 5:

1/ Trình bày phương pháp kiểm tra xác định các nguyên nhân hư hỏng trong hệ thống lạnh
2/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa máy nén
3/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa bình ngưng tụ - bình bay hơi
4/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa dàn ngưng tụ - dàn bay hơi
5/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa phin lọc - ống mao
6/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa chữa bơm
7/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa tháp giải nhiệt
8/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa chữa máy khuấy
9/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa động cơ
10/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa các thiết bị bảo vệ - điều chỉnh
11/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa hệ thống điện
12/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách sửa chữa hệ thống nước

Bài 6 : VẬN HÀNH, XỬ LÝ SỰ CỐ TRONG MỘT SỐ HỆ THỐNG LẠNH

Mục tiêu:

+ Hiểu mục đích và phương pháp vận hành hệ thống lạnh ghép.
+ Hiểu mục đích và phương pháp vận hành hệ thống lạnh có sử dụng thiết bị DIXELL.
+ Hiểu mục đích và phương pháp vận hành hệ thống lạnh có sử dụng thiết bị PLC.
+ Hiểu mục đích và phương pháp xử lý một số sự cố thường gặp trong hệ thống lạnh.
    + Sử dụng được các dụng cụ đo kiểm.
    + Đọc hiểu bản vẽ hệ thống lạnh và hệ thống điện.
    + Vận hành hệ thống đúng yêu cầu kỹ thuật.
    + Cài đặt chế độ vận hành trên bộ DIXELL.
    + Cài đặt chế độ vận hành trên bộ DIXELL.
    + Xác định đúng nguyên nhân gây ra sự cố trong hệ thống lạnh.
    + Sửa chữa, khắc phục các sự cố.

Nội dung chính:

1. Vận hành hệ thống lạnh có sử dụng thiết bị DIXELL:

1.1. Tìm hiểu cấu tạo, hoạt động của DIXELL

Thiết bị DIXELL được dùng cho việc điều chỉnh và khống chế nhiệt độ trong các hệ thống lạnh. DIXELL có nhiều loại XR72CX, XR70CX, XR70C, XR 60CX, XR60C, XR40CX, XR30CX, XR20CX,XR745C, XR775C, XR120C, XR100C.Trong đó các loại XR72CX, XR70CX, XR70C, XR 60CX, XR60C, XR745C, XR775C, XR120C, XR100C ứng dụng cho các hệ thống lạnh làm việc ở nhiệt độ trung bình hoặc âm sâu.Vì tài liệu này giới hạn chúng tôi xin giới thiệt về DIXELL XR60C.

Hình 6.1: DIXELL XR60C

Thiết bị XR60C, kích thước 32 x 74 mm, là một bộ vi điều khiển, được dùng cho các cụm máy làm lạnh ở nhiệt độ trung bình hoặc âm sâu. Nó có ba tiếp điểm ngõ ra để điều khiển máy nén, quạt và xả đá (bằng điện trở hoặc gas nóng). Có hai đầu dò NTC ngõ vào, một dùng cho việc điều khiển nhiệt độ phòng, một được đặt ở ngay dàn lạnh để điều khiển nhiệt độ kết thúc xả đá và quạt. Thiết bị có thể được định toàn bộ cấu hình thông qua các thông số đặc biệt được lập trình dễ dàng bằng bàn phím.

1. Điều khiển tải

a. Máy nén

Việc điều khiển máy nén được thực hiện dựa trên nhiệt độ đo được bởi đầu dò nhiệt độ phòng, với giới hạn dưới của nhiệt độ bằng giá trị cài đặt và giới hạn trên bằng

giá trị cài đặt cộng thêm một độ lệch; nghĩa là: máy nén khởi động khi nhiệt độ phòng tăng lên đến giới hạn trên và ngừng khi nhiệt độ này giảm xuống bằng với giới hạn dưới.

Trong trường hợp đầu dò nhiệt độ phòng bị hư hỏng thì việc chạy và ngừng máy nén được định giờ thông qua các thông số "COn" và "COF".

b. Xả đá

Quá trình xả đá được điều khiển qua thông số "tdF" với hai kiểu: xả đá bằng điện trở (tdF = EL) và xả đá bằng gas nóng (tdF = in). Các thông số khác dùng để điều khiển khoảng thời gian giữa các lần xả đá (IdF), và thời gian xả đá tối đa (MdF). Hai kiểu xả đá được định giờ và điều khiển bởi đầu dò nhiệt độ dàn lạnh (P2P).

c. Quạt dàn lạnh

Kiểu hoạt động của quạt được điều khiển qua thông số "FnC":

FnC = C_n : quạt chạy theo máy nén, và không chạy khi xả đá.

FnC = o_n : quạt chạy liên tục, và không chạy khi xả đá.

Sau khi xả đá xong, có thể cài đặt một khoảng thời gian để quạt dừng cho khô nước nhờ vào thông số "Fnd".

FnC = C_Y : quạt chạy theo máy nén, và chạy ngay cả khi xả đá.

FnC = o_Y : quạt chạy suốt ngay cả trong lúc xả đá.

Ngoài ra, còn có thêm thông số "FSt" dùng để cài định giá trị cho nhiệt độ đo bởi đầu dò dàn lạnh, và khi nhiệt độ dàn lạnh vượt quá giá trị này thì quạt luôn luôn TẮT. Điều này để đảm bảo rằng không khí trong phòng lạnh chỉ lưu thông khi nhiệt độ thấp hơn giá trị cài đặt bởi thông số "FSt".

2. Các lệnh bàn phím

SET : phím này dùng để xem nhiệt độ cài đặt; trong chế độ lập trình, nó được dùng để chọn lựa một thông số hoặc xác định một thao tác cài đặt.

❄ : phím này dùng để xả đá bằng tay.

▲ phím này dùng để xem nhiệt độ lưu trữ lớn nhất; trong chế độ lập trình, nó cho phép duyệt qua các thông số hoặc tăng giá trị hiển thị

▼ :phím này dùng để xem nhiệt độ lưu trữ nhỏ nhất; trong chế độ lập trình, nó cho phép duyệt qua các thông số hoặc giảm giá trị hiển thị.

a. Các phím kết hợp

▲ + ▼ : khóa và mở khóa bàn phím.

SET + ▼ :vào chế độ lập trình.

SET + ▲ : trở về chế độ hiển thị nhiệt độ phòng.

b. Ý nghĩa của các led hiển thị

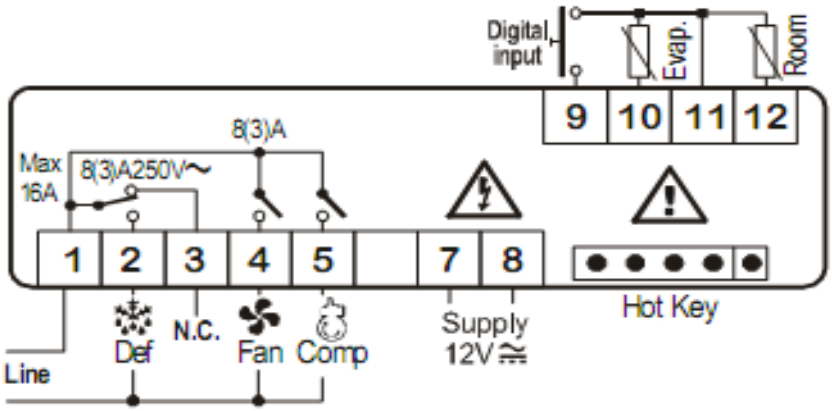
Bảng 6.1: Chức năng của các LED được mô tả trong bảng sau

Led	Trạng thái	Chức năng
❄	Sáng	Máy nén đang hoạt động
❄	Nhấp nháy	Đang ở chế độ lập trình Cho phép trì hoãn chu kỳ ngắn nhất.
❄	Sáng	Đang xả đá

❄	Nhấp nháy	Đang ở chế độ lập trình. Xả nước
	Sáng	Quạt đang chạy
	Nhấp nháy	Quạt dừng (cho ráo nước) sau khi xả đá kết thúc

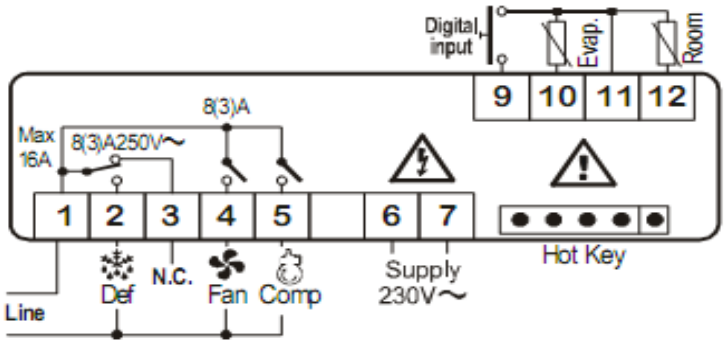
3.Sơ đồ đấu điện:

a. XR60C 12VAC/DV hoặc 24VAC/DV:



Hình 6.2: Sơ đồ đấu điện DIXELL XR60 12VAC/DV

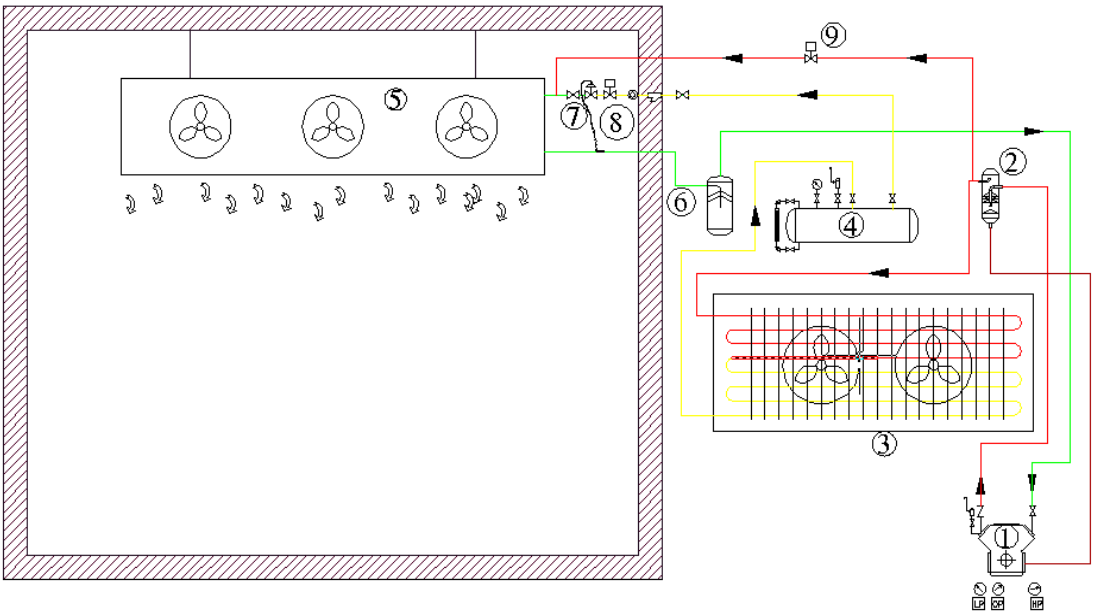
b. XR60C 120VAC hoặc 230 VAC:



Hình 6.3: Sơ đồ đấu điện DIXELL XR60 220VAC

1.2. Kiểm tra hệ thống lạnh

1.2.1. Đọc bản vẽ và nhật ký công trình



Hình 6.4: Sơ đồ nguyên lý kho trữ đông

1. Máy nén
2. Bình tách dầu
3. Dàn ngưng
4. Bình chứa cao áp
5. Dàn lạnh
6. Bình tách lỏng
7. Van tiết lưu
8. Van điện từ cấp dịch
9. Van điện từ xả băng

Hình trên là sơ đồ nguyên lý hệ thống kho trữ đông công suất 2000kg/mẻ cấp dịch trực tiếp. Theo sơ đồ này, hệ thống sẽ được xả băng bằng gas nóng được trích từ sau bình tách dầu.

1.2.2. Sử dụng thành thạo các dụng cụ đo

Nắm được công dụng, đọc và hiệu chỉnh được các thiết bị đo lường.

1.2.3. Hiểu cấu tạo và vận hành của thiết bị lạnh

- Kiểm tra điện áp nguồn không được sai lệch định mức 5% :

360V < U < 400V

- Kiểm tra bên ngoài máy nén và các thiết bị chuyển động xem có vật gì gây trở ngại sự làm việc bình thường của thiết bị không.

- Kiểm tra số lượng và chất lượng dầu trong máy nén. Mức dầu thường phải chiếm 2/3 mắt kính quan sát. Mức dầu quá lớn và quá bé đều không tốt.

- Kiểm tra mức nước trong các bể chứa nước, trong tháp giải nhiệt, trong bể dàn ngưng đồng thời kiểm tra chất lượng nước xem có đảm bảo yêu cầu kỹ thuật không. Nếu không đảm bảo thì phải bỏ để bố sung nước mới, sạch hơn.

- Kiểm tra các thiết bị đo lường, điều khiển và bảo vệ hệ thống.

- Kiểm tra hệ thống điện trong tủ điện, đảm bảo trong tình trạng hoạt động tốt.

- Kiểm tra tình trạng đóng mở của các van :

+ Các van thường đóng : van xả đáy các bình, van nạp môi chất, van by-pass, van xả khí không ngưng, van thu hồi dầu hoặc xả bỏ dầu, van đấu hoà các hệ thống, van xả air. Riêng van chặn đường hút khi dừng máy thường phải đóng và khi khởi động thì mở từ từ.

+ Tất cả các van còn lại đều ở trạng thái mở. Đặc biệt lưu ý van đầu đẩy máy nén, van chặn của các thiết bị đo lường và bảo vệ phải luôn luôn mở.

+ Các van điều chỉnh : Van tiết lưu tự động, rơ le nhiệt, rơ le áp suất vv... Chỉ có người có trách nhiệm mới được mở và điều chỉnh.

1.3. Kiểm tra hệ thống điện, cài đặt chế độ vận hành trên bộ DIXELL

1.3.1. Đọc bản vẽ và nhật ký công trình

Hình 6.5: Mạch điện điều khiển

K1A,K4A,K5A,K6A – Rơle trung gian mạch điều khiển
K2A,K3A – Rơle trung gian mạch sự cố
K1T,K2T,K3T – Rơle thời gian
F_1 – Rơle nhiệt máy nén
HP – Rơle áp suất cao
LP – Rơle áp suất thấp

T – Rơle nhiệt độ phòng

K_1 – Contactor quạt dàn bay hơi

K_3 – Contactor quạt dàn ngưng

Y_2 – Van điện từ xả băng

$Đ_3$,Đ4 – Đèn báo xả băng

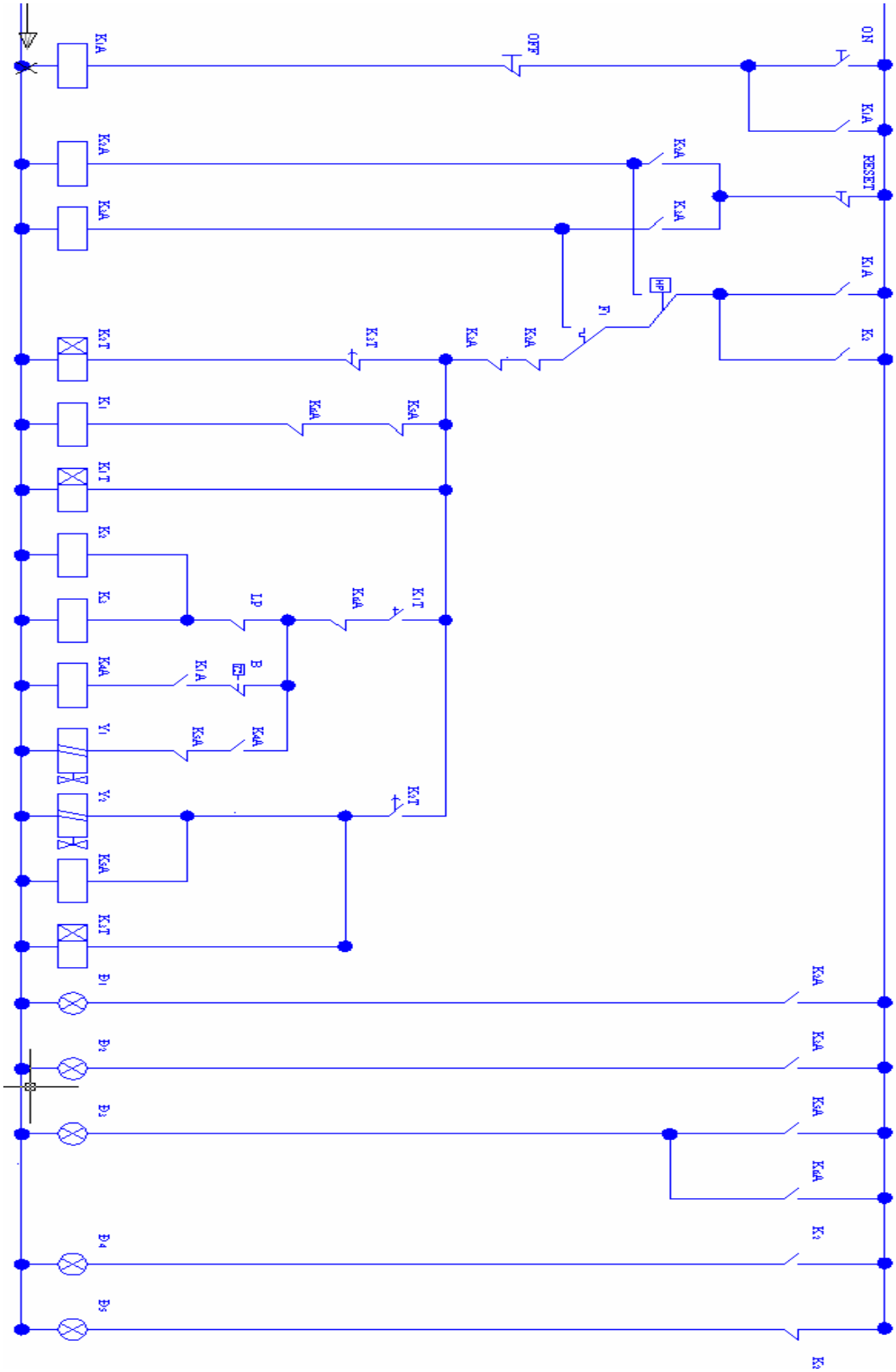
T_1 – Rơle xả băng

K_2 – Contactor máy nén

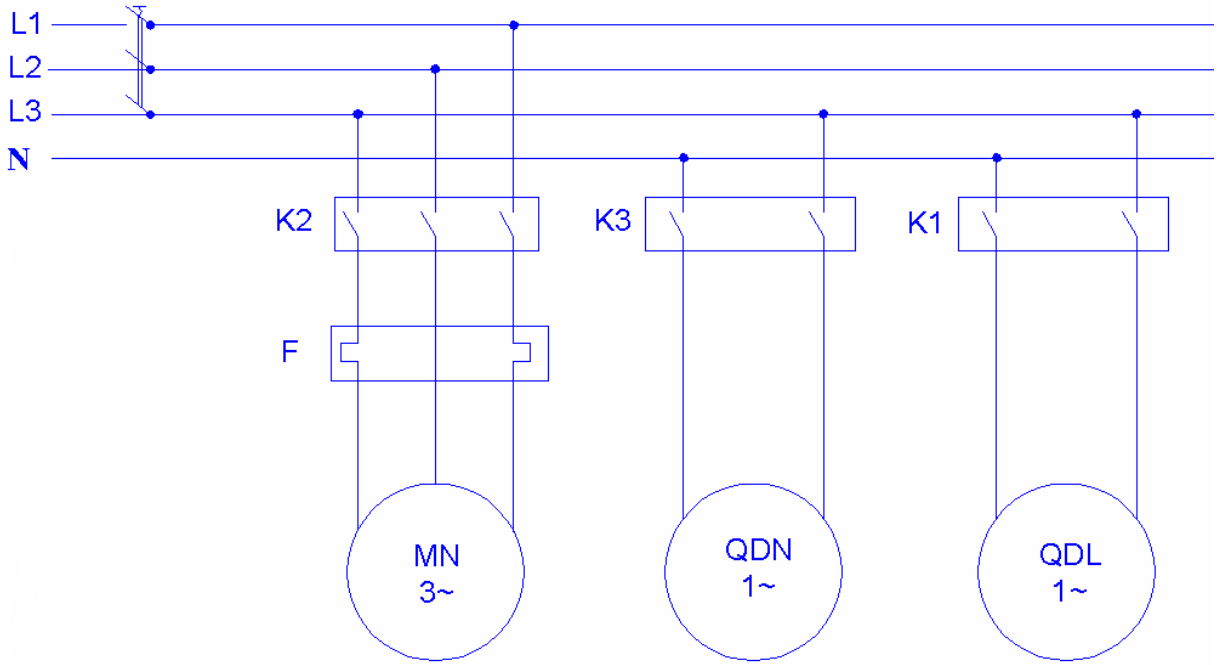
Y_1 – Van điện từ hút kiệt

$Đ_1$, $Đ_2$ – Đèn báo sự cố

τ : tiếp điểm Dixell



Hình 6.6: Mạch điện động lực



1.3.2. Sử dụng thành thạo các dụng cụ đo

Nắm được công dụng, đọc và hiệu chỉnh được các thiết bị đo lường.

1.3.3. Hiểu cấu tạo và vận hành của thiết bị điện

Nắm được cấu tạo, kiểm tra và cài đặt các thiết bị điện.

1.3.4. Cài đặt được các chế độ vận hành

Xem lại phần cài đặt các thiết bị điều khiển trong hệ thống.

1.4.Vận hành hệ thống lạnh có sử dụng thiết bị DIXELL

1.4.1. Vận hành máy nén:

- Trước khi khởi động lần đầu tiên (hay sau một thời gian ngừng lâu hàng tháng), phải bơm nhồi nhớt bằng bơm tay. Nếu khởi động lại sau khi ngừng ngắn hạn thì theo các bước tiếp theo sau đây.

- Cấp nguồn vào bộ sấy nhớt và mở van hút 6-8 giờ trước khi khởi động để chưng hết môi chất ra khỏi nhớt.

- Kiểm tra mức nhớt qua mắt nhớt.

- Bật quạt gió và bơm giải nhiệt dàn ngưng, mở nước làm mát máy nén.

- Kiểm tra các mức an toàn đã cài đặt cho máy nén.

- Mở van chặn đường đẩy của máy nén.

- Đặt công suất máy ở mức thấp nhất.

- Để giảm tải, van hút chỉ nên mở vài vòng.

- Mở toàn bộ các van khác trừ van chính trên đường dịch lỏng.

- Đề máy, chú ý áp lực hút và áp lực dầu.

- Thận trọng mở van hút cho hết đến hết cỡ.

- Mở van chính trên đường dịch lỏng.

- Nếu nhớt sủi bọt, hoặc nghe tiếng máy gõ do các giọt bụi lỏng ở đường hút thì phải lập tức đóng bớt van hút lại.

- Máy hoạt động bình thường ,tăng tải lên từng bước ,chờ chonó ổn định trước khi tăng sang cấp khác. Luôn để ý tới nhớt và áp lực nhớt.

- Kiểm tra xem đường trả nhớt từ bình tách về máy có hoạt động tốt không.Ống dẫn thường phải hơi ẩm/nóng sau khi máy đã chạy khoảng 30 phút.

- Không rời khỏi máy trong 15 phút đầu sau khi khởi động , và/hoặc không được rời khi máy chưa chạy ổn định.

1.4.2. Vận hành hệ thống:

* Đưa MCCB chính sang vị trí ON: MCCB phải luôn luôn để ở vị trí ON để sưởi dầu cho hệ thống . (chỉ OFF MCCB khi dừng hệ thống để phục vụ bảo trì, sửa chữa)

* Đưa các MCCB quạt dàn lạnh, quạt dàn nóng, máy nén sang vị trí ON có 2 chế độ hoạt động hệ thống : Bằng tay & tự động. Chế độ hoạt động bằng tay (MAN) chỉ sử dụng để kiểm tra hoạt động của hệ thống & kiểm tra hệ thống sau khi sửa chữa hoặc theo yêu cầu riêng của người vận hành .

* Khởi động bằng tay: MAN

- Kiểm tra đưa công tắc chuyển quạt sang vị trí MAN.

- Đưa công tắc điều khiển máy nén sang vị trí OFF

- Ấn nút ON khởi động quạt dàn lạnh: sau 1 phút

- Ấn nút ON khởi động quạt dàn nóng: sau 1-3 phút

- Đưa công tắc điều khiển máy nén 1 sang vị trí Man, máy nén sẽ khởi động sau 3 phút.

* Khởi động tự động (auto)

- Đưa công tắc điều khiển máy nén, quạt dàn nóng và quạt dàn lạnh sang vị trí auto hệ thống sẽ hoạt động theo thứ tự sau:

+ Nhấn nút ON: Quạt dàn lạnh hoạt động.

+ Sau 3 phút: Quạt dàn nóng hoạt động và máy nén hoạt động.

1.5. Đo kiểm các thông số

- Kiểm tra áp suất hệ thống:

+ Áp suất ngưng tụ:

$P_k < 16$ kG/cm^2

+ Áp suất dầu :

$P_d = P_h + (2 \div 3)$ kG/cm^2

- Ghi lại toàn bộ các thông số hoạt động của hệ thống. Cứ 30 phút ghi 01 lần. Các số liệu bao gồm : Điện áp nguồn, dòng điện các thiết bị, nhiệt độ đầu đẩy, đầu hút và nhiệt độ ở tất cả các thiết bị, buồng lạnh, áp suất đầu đẩy, đầu hút, áp suất trung gian, áp suất dầu, áp suất nước.

So sánh và đánh giá các số liệu .

2. Vận hành hệ thống lạnh có sử dụng thiết bị PLC:

2.1. Tìm hiểu cấu tạo, hoạt động của hệ thống lạnh

2.1.1. Tìm hiểu cấu tạo, hoạt động của hệ thống lạnh

Kho lạnh dùng trữ đông nhiệt độ kho -18^{o}C. Hệ thống gồm các thiết bị chính sau đây:

- *Máy nén*: Hệ thống sử dụng máy nén nửa kín Mycom 1 cấp.

-*Thiết bị ngưng tụ:* sử dụng dàn ngưng tụ đối lưu cưỡng bức.

-*Thiết bị bay hơi:* sử dụng dàn bay hơi làm lạnh không khí.

-*Van tiết lưu:* hệ thống sử dụng van tiết lưu nhiệt loại cân bằng trong.

Hệ thống lạnh xả băng bằng gas nóng được trích ở phía sau bình tách dầu.

2.1.2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống lạnh có sử dụng thiết bị PLC

Cấu trúc và hoạt động của PLC

* Cấu trúc:

Một hệ thống lập trình cơ bản phải gồm có hai phần: khối xử lý trung tâm (Central Processing Unit: CPU) và hệ thống giao tiếp vào/ra (Input/Output).

Input Area: các tín hiệu nhận vào từ các thiết bị đầu vào bên ngoài (Input Devices) sẽ được lưu trong vùng nhớ này.

Output Area: Các lệnh điều khiển đầu ra sẽ được lưu trong vùng nhớ này. Các mạch điện tử trong PLC sẽ xử lý lệnh và đưa ra tín hiệu điều khiển thiết bị ngoài.

CPU: Là nơi xử lí mọi hoạy động của PLC bao gồm việc thực hiện chương trình.

Khối điều khiển trung tâm (CPU) gồm ba phần: Bộ xử lý, hệ thống bộ nhớ và hệ thống nguồn cung cấp.

Processo (bộ xử lý): nơi thực hiện chương trình.

Memory (bộ nhớ): Là nơi lưu chương trình điều khiển và các trạng thái trug gian trong quá trình thực hiện.

Có hai loại bộ nhớ như sau:

-Bộ nhớ RAM (Random Access Memory): RAM là bộ nhớ chính trong mọi máy tính kể cả PLC. Bộ nhớ RAM có lợi điểm là dung lượng lớn nhưng giá rẻ. RAM là loại bộ nhớ có thể đọc/ghi chương trình dễ dàng. Tuy nhiên dữ liệu trog RAM sẽ bị xóa sạch khi sự cố về điện. Vì vậy muốn lưu trữ chương trình trong bộ nhớ RAM thì người ta nuôi bộ nhớ Ram bằng một nguồn pin.

-Bộ nhớ ROM (Read Only Memory): ROM là bộ nhớ chỉ đọc. Bộ nhớ chó đặc tính trái ngược với bộ nhớ RAM là rất khó xóa nên khi gặp sự cố về điện thì nội dung chương trình vẫn lưu trong bộ nhớ.

Power Supply (bộ nguồn): có nhiệm vụ chuyển đổi điện áp AC thành điện áp thấp cho bộ vi xử lý và cho các mạch điện trong các module còn lại. Các điện áp ra thường là 5V để cung cấp cho các vi xử lý, 24V để cấp cho các module

* Hoạt động của PLC:

Được chia làm 3 giai đoạn:

-Giai đoạn 1: Đọc dữ liệu ngõ nhập - hay còn gọi là đầu vào - (dạng Binary hoặc Analog) vào PLC và lưu trữ trong bộ nhớ (lưu trữ ở dạng Binary

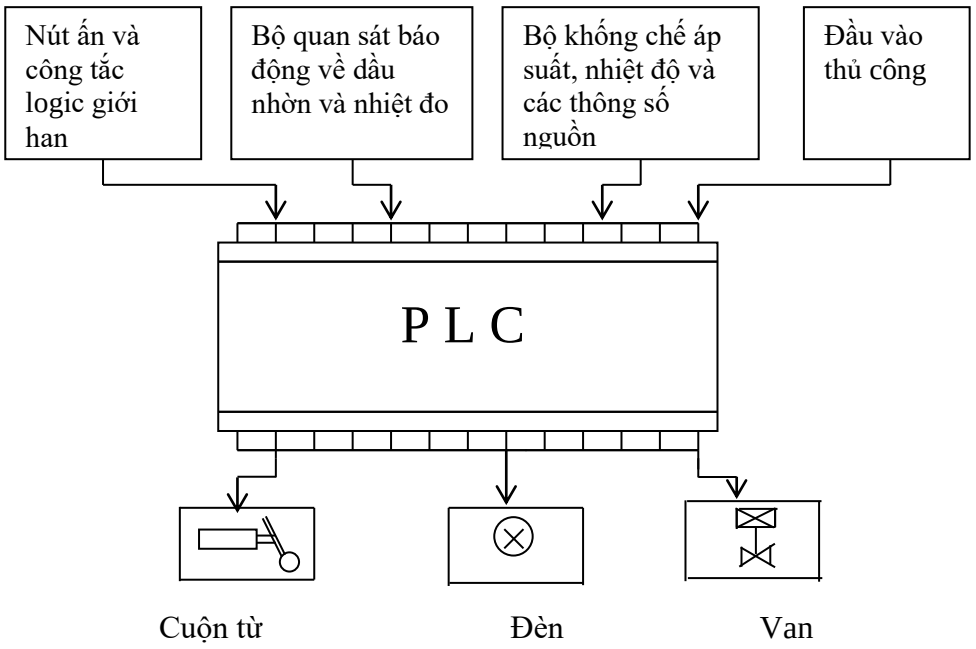
-Giai đoạn 2: Xử lý dữ liệu theo trật tự logic sẽ được lưu trữ trong bộ nhớ.

-Giai đoạn 3: Xuất kết quả ra ngoài PLC, tín hiệu ngõ ra PLC sẽ đưa đến cơ cấu chấp hành.

Hệ thống các cổng vào/ra dùng để đưa các tín hiệu ngoại vi vào CPU.

Thiết bị đầu vào: nút nhấn on, off, reset, tín hiệu nhiệt độ, áp suất, các thiết bị bảo vệ.

Thiết bị đầu ra: cuộn dây contactor, thiết bị hiển thị như đèn còi



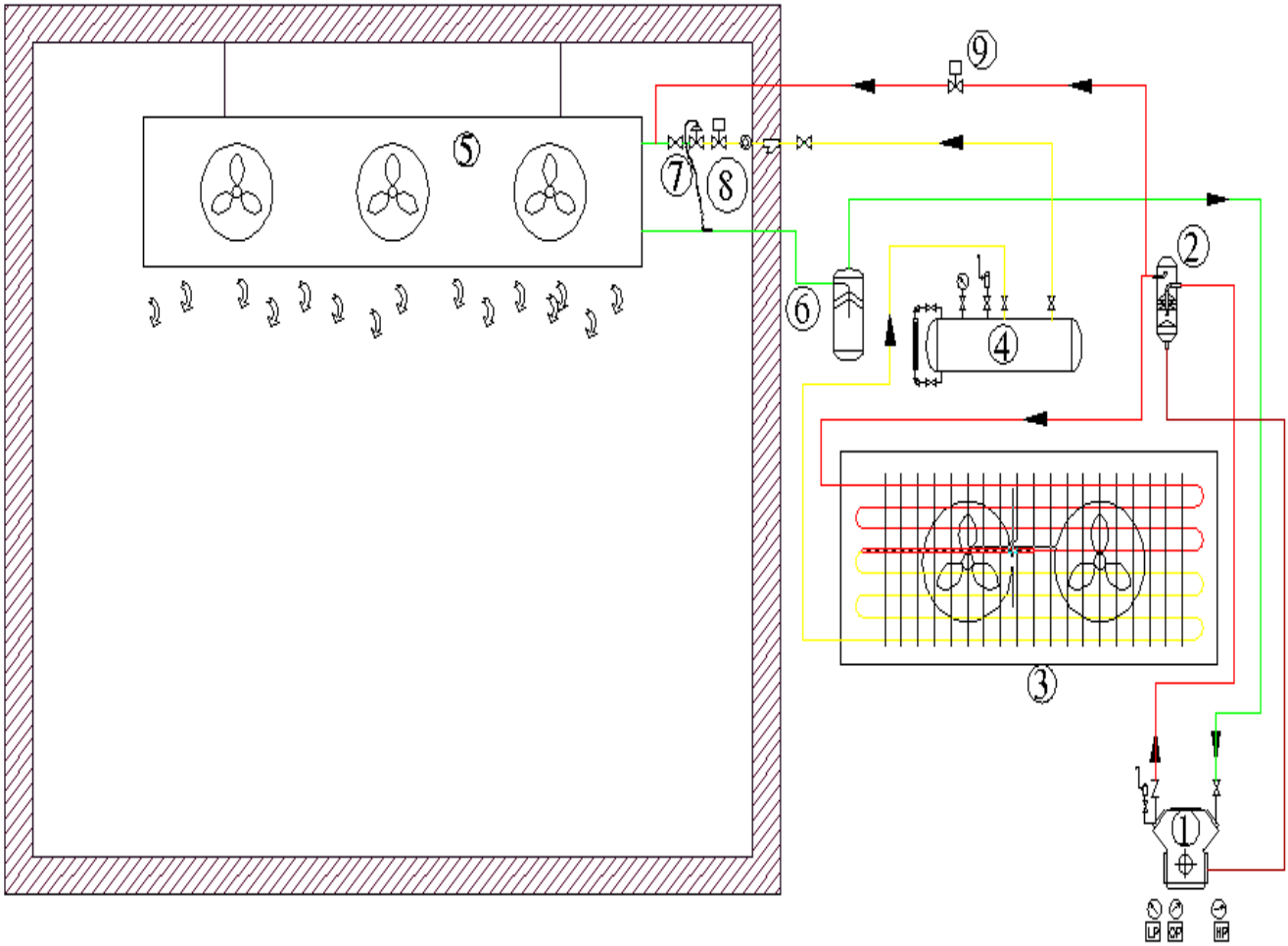
Hình 6.7: Sơ đồ kết nối PLC

Sau khi nhận được tín hiệu ở ngõ vào thì CPU sẽ xử lý và đưa các tín hiệu điều khiển qua module xuất ra các thiết bị được điều khiển.

Trong suốt quá trình hoạt động, CPU đọc hoặc quét (scan) dữ liệu hoặc trạng thái của thiết bị ngoại vi thông qua ngõ vào, sau đó thực hiện các chương trình trong bộ nhớ như sau: một bộ đếm chương trình sẽ nhặt lệnh từ bộ nhớ chương trình đưa ra thanh ghi lệnh để thi hành chương trình ở dạng STL (StatemenList-dạng lệnh liệt kê) sẽ được dịch ra ngôn ngữ máy cất trong bộ nhớ chương trình, CPU sẽ gửi hoặc cập nhật tín hiệu tới các thiết bị, được thực hiện thông qua module xuất. Một chu kỳ gồm đọc tín hiệu ngõ vào, thực hiện chương trình và gửi cập nhật tín hiệu ở ngõ ra được gọi là một chu kỳ quét.

2.2.1. Đọc bản vẽ sơ đồ nguyên lý, điện và cơ khí:

Sơ đồ nguyên lý kho trữ đông



Hình 6.10: Sơ đồ nguyên lý kho trữ đông

1. Máy nén
2. Bình tách dầu
3. Dàn ngưng
4. Bình chứa cao áp
5. Dàn lạnh
6. Bình tách lỏng
7. Van tiết lưu
8. Van điện từ cấp dịch
9. Van điện từ xả băng

Hình trên là sơ đồ nguyên lý hệ thống kho trữ đông công suất 2000kg/mẻ cấp dịch trực tiếp. Theo sơ đồ này, hệ thống sẽ được xả băng bằng gas nóng được trích từ sau bình tách dầu.

2.2. Kiểm tra hệ thống lạnh, điện và cài đặt chế độ vận hành trên bộ PLC

2.2.1. Đọc bản vẽ và nhật ký công trình

Đọc và nắm được sơ đồ nguyên lý của hệ thống lạnh, kiểm tra lại các thiết bị được lắp đặt .

2.2.2. Sử dụng thành thạo các dụng cụ đo

Nắm được công dụng, đọc và hiệu chỉnh được các thiết bị đo lường.

2.2.3. Hiểu cấu tạo và vận hành của thiết bị lạnh

- Kiểm tra điện áp nguồn không được sai lệch định mức 5% :

360V < U < 400V

- Kiểm tra bên ngoài máy nén và các thiết bị chuyển động xem có vật gì gây trở ngại sự làm việc bình thường của thiết bị không.

- Kiểm tra số lượng và chất lượng dầu trong máy nén. Mức dầu thường phải chiếm 2/3 mắt kính quan sát. Mức dầu quá lớn và quá bé đều không tốt.

- Kiểm tra các thiết bị đo lường, điều khiển và bảo vệ hệ thống.

- Kiểm tra hệ thống điện trong tủ điện, đảm bảo trong tình trạng hoạt động tốt.

- Kiểm tra tình trạng đóng mở của các van :

+ Các van thường đóng : van xả đáy các bình, van nạp môi chất, van by-pass, van xả khí không ngưng, van thu hồi dầu hoặc xả bỏ dầu, van đấu hoà các hệ thống, van xả air. Riêng van chặn đường hút khi dừng máy thường phải đóng và khi khởi động thì mở từ từ.

+ Tất cả các van còn lại đều ở trạng thái mở. Đặc biệt lưu ý van đầu đẩy máy nén, van chặn của các thiết bị đo lường và bảo vệ phải luôn luôn mở.

+ Các van điều chỉnh : Van tiết lưu tự động, rơ le nhiệt, rơ le áp suất vv... Chỉ có người có trách nhiệm mới được mở và điều chỉnh.

2.3. Vận hành hệ thống lạnh có sử dụng thiết bị PLC

1/ Vận hành máy nén:

- Trước khi khởi động lần đầu tiên (hay sau một thời gian ngừng lâu hàng tháng), phải bơm nhồi nhớt bằng bơm tay. Nếu khởi động lại sau khi ngừng ngắn hạn thì theo các bước tiếp theo sau đây.

- Cấp nguồn vào bộ sấy nhớt và mở van hút 6-8 giờ trước khi khởi động để chưng hết môi chất ra khỏi nhớt.

- Kiểm tra mức nhớt qua mắt nhớt.

- Bật quạt gió và bơm giải nhiệt dàn ngưng, mở nước làm mát máy nén.

- Kiểm tra các mức an toàn đã cài đặt cho máy nén.

- Mở van chặn đường đẩy của máy nén.

- Đặt công suất máy ở mức thấp nhất.

- Để giảm tải, van hút chỉ nên mở vài vòng.

- Mở toàn bộ các van khác trừ van chính trên đường dịch lỏng.

- Đề máy, chú ý áp lực hút và áp lực dầu.

- Thận trọng mở van hút cho hết đến hết cỡ.

- Mở van chính trên đường dịch lỏng.

- Nếu nhớt sủi bọt, hoặc nghe tiếng máy gõ do các giọt bụi lỏng ở đường hút thì phải lập tức đóng bớt van hút lại.

- Máy hoạt động bình thường ,tăng tải lên từng bước ,chờ chonó ổn định trước khi tăng sang cấp khác. Luôn để ý tới nhớt và áp lực nhớt.

- Kiểm tra xem đường trả nhớt từ bình tách về máy có hoạt động tốt không.Ống dẫn thường phải hơi ẩm/nóng sau khi máy đã chạy khoảng 30 phút.

- Không rời khỏi máy trong 15 phút đầu sau khi khởi động , và/hoặc không được rời khi máy chưa chạy ổn định.

2/ Vận hành hệ thống:

* Đưa MCCB chính sang vị trí ON: MCCB phải luôn luôn để ở vị trí ON để sưởi dầu cho hệ thống . (chỉ OFF MCCB khi dừng hệ thống để phục vụ bảo trì, sửa chữa)

* Đưa các MCCB quạt dàn lạnh, quạt dàn nóng, máy nén sang vị trí ON có 2 chế độ hoạt động hệ thống : Bằng tay & tự động. Chế độ hoạt động bằng tay (MAN) chỉ sử dụng để kiểm tra hoạt động của hệ thống & kiểm tra hệ thống sau khi sửa chữa hoặc theo yêu cầu riêng của người vận hành .

* Khởi động bằng tay: MAN

- Kiểm tra đưa công tắc chuyển quạt sang vị trí MAN.
- Đưa công tắc điều khiển máy nén sang vị trí OFF
- Ấn nút ON khởi động quạt dàn lạnh: sau 1 phút
- Ấn nút ON khởi động quạt dàn nóng: sau 1-3 phút
- Đưa công tắc điều khiển máy nén 1 sang vị trí Man, máy nén sẽ khởi động sau 3 phút.

* Khởi động tự động (auto)

- Đưa công tắc điều khiển PLC sang vị trí ON
- Đưa công tắc điều khiển máy nén sang vị trí auto hệ thống sẽ hoạt động theo thứ tự sau:

+ Sau 3 phút: Quạt dàn lạnh hoạt động.

+ Sau 3 phút: Quạt dàn nóng hoạt động.

+ Sau 3 phút: Máy nén hoạt động.

2.4. Đo kiểm các thông số

- Kiểm tra áp suất hệ thống:

+ Áp suất ngưng tụ:

$P_k < 16$ kG/cm^2

+ Áp suất dầu :

$P_d = P_h + (2 \div 3)$ kG/cm^2

- Ghi lại toàn bộ các thông số hoạt động của hệ thống. Cứ 30 phút ghi 01 lần. Các số liệu bao gồm : Điện áp nguồn, dòng điện các thiết bị, nhiệt độ đầu đẩy, đầu hút và nhiệt độ ở tất cả các thiết bị, buồng lạnh, áp suất đầu đẩy, đầu hút, áp suất trung gian, áp suất dầu, áp suất nước.

So sánh và đánh giá các số liệu .

3. Vận hành, xử lý sự cố trong một số hệ thống lạnh:

Để tiến hành xử lý các sự cố trong một hệ thống lạnh thì việc xác định các nguyên nhân và các triệu chứng là một việc rất quan trọng.

3.1. Xử lý sự cố mô tơ máy nén không quay

Bảng 6.2: Xử lý sự cố mô tơ máy nén không quay

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách xử lý
1.Môtô có sự cố: cháy, tiếp xúc không tốt, khởi động từ	Không có tín hiệu gì	- Thay động cơ, thay khởi động từ, sửa lại

cháy...		chổ tiếp xúc điện.
2.Dây đai quá căng	Mô tơ kêu ù ù nhưng không chạy	- Cân chỉnh lại dây đai.
3.Tải quá lớn (áp suất phía cao áp và hạ áp cao, dòng lớn)	Mô tơ kêu ù ù nhưng không chạy	- Giảm tải cho máy nén.
4. Điện thế thấp	Có tiếng kêu	- Thay động cơ, thay khởi động từ, sửa lại chổ tiếp xúc điện.
5.Cơ cấu cơ khí bên trong bị hỏng	Có tiếng kêu và rung bất thường	- Mở máy nén kiểm tra và thay thế các chi tiết bị hỏng.
6.Nối dây vào môtơ sai		- Nối lại dây.
7.Đứt cầu chì, đứt dây điện.	Không có phản ứng gì khi ấn nút công tắc điện từ.	- Thay cầu chì, dây điện.
8.Các công tắc HP, OP và OCR đang trong tình trạng hoạt động.	Không có phản ứng gì khi ấn nút công tắc điện từ.	- Kiểm tra và khắc phục các sự cố áp cao, áp suất dầu thấp và sự cố quá nhiệt.
9. Nối dây vào bộ điều khiển sai hoặc tiếp điểm không tốt.	Điện qua khi ấn nút nhưng nhả ra thì bị ngắt.	- Kiểm tra và khắc phục lại các điểm tiếp xúc không tốt.

3.2. Xử lý sự cố áp suất đẩy quá cao: Đây là sự cố thường gặp nhiều trong thực tế.

Bảng 6.3: Xử lý sự cố áp suất đẩy quá cao

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách xử lý
1.Thiếu nước giải nhiệt : Do bơm nhỏ, do tắc lọc, do ống nước nhỏ, bơm hỏng, đường ống bẫn, tắc vòi phun, nước trong bể vơi.	- Nước nóng - Dòng điện bơm giải nhiệt cao. - Thiết bị ngưng tụ nóng bất thường.	- Kiểm tra bơm và các thiết bị nếu hư hỏng thì thay thế.
2. Quạt tháp giải nhiệt không làm việc	- Nước trong tháp nóng. - Dòng điện quạt chỉ 0.	- Kiểm tra quạt tháp giải nhiệt.
3. Bề mặt trao đổi nhiệt bị bẫn, bị bám dầu	- Nước ra không nóng . - Thiết bị ngưng tụ nóng bất thường.	- Vệ sinh bề mặt trao đổi nhiệt.
4. Bình chứa nhỏ, gas ngập một phần thiết bị	- Gas ngập kính xem gas ở bình chứa.	- Thay bình chứa.

ngưng tụ	- Phần dưới thiết bị ngưng tụ lạnh, trên nóng.	
5. Lọt khí không ngưng	- Kim đồng hồ rung mạnh. - Áp suất ngưng tụ cao bất thường.	- Tiến hành xả khí không ngưng.
6. Do nhiệt độ nước, không khí giải nhiệt quá cao.	- Nhiệt độ nước (không khí) và ra cao. - Thiết bị ngưng tụ nóng bất thường.	- Kiểm tra tháp giải nhiệt. - Kiểm tra quạt.
7. Diện tích thiết bị ngưng tụ không đủ.	- Thiết bị ngưng tụ nóng.	- Vệ sinh bình ngưng. - Thay thế bình ngưng tụ.
8. Nạp quá nhiều gas.	- Phần dưới thiết bị ngưng tụ lạnh, trên nóng.	- Xả bớt gas.
9. Nước giải nhiệt phân bố không đều.	- Nhiệt độ trong thiết bị ngưng tụ không đều.	- Vệ sinh vòi phun.

3.3. Xử lý sự cố áp suất đẩy quá thấp

Bảng 6.4: Xử lý sự cố áp suất đẩy quá thấp

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách xử lý
1. Ống dịch hay ống hút bị nghẽn.	- Ống dịch có sương bám.	- Vệ sinh và thay thế phin lọc.
2. Nén ẩm do mở van tiết lưu to.	- Sương bám ở carte, nắp máy lạnh.	- Điều chỉnh lại VTL.
3. Thiếu hoặc mất môi chất lạnh.	- Áp suất hút thấp, van tiết lưu phát tiếng kêu xù xù.	- Kiểm tra nguyên nhân, khắc phục sự cố và nạp bổ sung gas.
4. Ga xì ở van hút, van đẩy, vòng găng của pittông van by-pass.	- Áp suất hút cao.	- Thay thế các roăng.
5. Máy đang hoạt động giảm tải	- Áp suất hút cao.	

3.4. Xử lý sự cố áp suất hút quá cao:

Bảng 6.5: Xử lý sự cố áp suất hút quá cao

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách xử lý
1. Van tiết lưu mở quá to, Chọn van có công suất lớn quá.	- Sương bám ở carte do nén ẩm.	- Điều chỉnh lại VTL. - Thay thế VTL.
2. Phu tải nhiệt lớn.	- Dòng điện lớn.	
3. Ga xì ở van hút, van đẩy,	- Áp suất đẩy nhỏ, phòng	- Thay thế các roăng.

vòng găng của pittông van by-pass.	lạnh không lạnh.	
4. Máy đang hoạt động giảm tải	- Áp suất đẩy nhỏ, phòng lạnh không lạnh.	

3.5. Xử lý sự cố áp suất hút quá thấp:

Bảng 6.6: Xử lý sự cố áp suất hút quá thấp

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách xử lý
1. Thiếu môi chất lạnh, van tiết lưu nhỏ hoặc mở quá nhỏ.	- Nhiệt độ buồng lạnh cao hơn nhiều so với nhiệt độ hút.	- Nạp bổ sung gas. - Điều chỉnh lại VTL. - Thay thế VTL.
2. Dầu đọng trong dàn lạnh, tuyết bám quá dày, buồng lạnh nhiệt độ thấp.	- Ngập dịch, sương bám ở cácte.	- Hồi dầu về máy nén. - Xả băng dàn lạnh. - Điều chỉnh lại nhiệt độ kho.
3. Đường kính ống trao đổi nhiệt dàn lạnh, ống hút nhỏ so với chiều dài nên ma sát lớn, bộ lọc hút máy nén bẩn, tắc.		

3.6. Xử lý sự cố có tiếng lạ phát ra từ máy nén

Bảng 6.7: Xử lý sự cố có tiếng lạ phát ra từ máy nén

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách xử lý
1. Có vật rơi vào giữa xi lanh và piston. Van xả hút hỏng.	- Âm thanh phát ra liên tục.	- Mở máy nén kiểm tra và thay thế các chi tiết bị hỏng.
2. Vòng lót bộ đệm kín hỏng, bơm dầu hỏng.	- Bộ đệm kín bị quá nhiệt.	- Thay vòng lót. - Thay bơm dầu.
3. Ngập dịch.	- Sương bám ở carte.	- Ngừng máy và rút dịch lỏng.
4. Ngập dầu.	- Âm thanh xả lớn ở nắp máy.	- Ngừng máy và rút dầu.

3.7. Xử lý sự cố carte bị quá nhiệt

Bảng 6.8: Xử lý sự cố carte bị quá nhiệt

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách xử lý
1. Tỷ số nén cao do P_k cao,	- Nắp máy bị quá nhiệt.	- Vệ sinh các thiết bị

phụ tải nhiệt lớn, đường gas ra bị nghẽn, đế van xả gãy.		trao đổi nhiệt. - Xử lý chỗ nghẹt.
2. Bộ giải nhiệt dầu hỏng, thiếu dầu, bơm dầu hỏng lọc dầu tắc.	- Nhiệt độ dầu tăng.	- Kiểm tra và thay thế các thiết bị.
3. Giải nhiệt máy nén kém hoặc không mở.		- Kiểm tra lại hệ thống nước giải nhiệt. - Kiểm tra lai quạt.
4. Các cơ cấu cơ khí (xi lanh, piston) hỏng, trầy xước, mài mòn. Bộ đệm kín hỏng.	- Nắp máy hoặc bộ đệm kín nóng.	- Mở máy nén kiểm tra và thay thế các chi tiết bị hỏng.

3.8. Xử lý sự cố dầu tiêu thụ quá nhiều

Bảng 6.9: Xử lý sự cố dầu tiêu thụ quá nhiều

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách xử lý
1. Ngập dịch, dầu sôi lên nên hút đi nhiều.	- Sương bám ở carte.	- Xử lý ngập dịch và hồi dầu về máy nén.
2. Dầu cháy do nhiệt độ cao.	- Máy , đầu đẩy và thiết bị ngưng tụ nóng.	- Kiểm tra lại hệ thống làm mát máy nén.
3. Hệ thống tách dầu và thu hồi dầu kém.		- Thay thế hệ thống tách và thu hồi dầu.

3.9. Xử lý sự cố nhiệt độ buồng lạnh không đạt yêu cầu

Bảng 6.10: Xử lý sự cố nhiệt độ buồng lạnh không đạt yêu cầu

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách xử lý
1. Công suất lạnh thiếu: máy nén, dàn ngưng, bay hơi nhỏ.	- Áp suất thấp áp không xuống.	- Thay thế các thiết bị.
2. Cách nhiệt buồng lạnh không tốt.	- Áp suất thấp áp không xuống.	- Thay lại cách nhiệt.
3. Ga xì.	- Áp suất thấp áp không xuống.	- Xử lý vị trí xì và nạp thêm gas bổ sung.
4.Giải nhiệt cao áp kém	- Áp suất thấp áp không xuống.	- Kiểm tra và sửa chữa hệ thống giải nhiệt.
5. Phụ tải quá lớn	- Áp suất thấp áp không xuống.	- Giảm phụ tải.
6. Vận hành phía dàn lạnh không tốt : - Thiếu gas , độ quá nhiệt lớn. - Dàn lạnh nhỏ	- Áp suất hút thấp - Ống hút không đọng sương - Dễ xảy ra ngập dịch	- Hồi dầu về máy nén. - Xả băng dàn lạnh. - Điều chỉnh lại nhiệt độ kho. - Thay dàn lạnh.

- Tuyết dàn lạnh nhiều, dầu đọng ở dàn lạnh, ống hút nhỏ.		- Nạp bổ sung gas.
7. Vận hành dàn ngưng không tốt :Thiếu nước, dàn ngưng nhỏ, dàn bị bám bẫn, châm nhiều môi chất, đường xả nghẽn, bám dầu dàn ngưng..	- Áp suất ngưng tụ cao.	- Kiểm tra và sửa chữa hệ thống giải nhiệt.
8. Các cơ cấu cơ khí bên trong hỏng.	- Có tiếng kêu bất thường, nhiệt độ máy cao, tiêu thụ dầu lớn.	- Mở máy nén kiểm tra và thay thế các chi tiết bị hỏng.

3.10. Xử lý các trục trặc thường gặp ở máy nén

Bảng 6.11: Xử lý các trục trặc thường gặp ở máy nén

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách xử lý
1. Máy nén vì trục trặc về điện.	- Mô tơ trục trặc, đứt dây, cháy máy, không cách điện. Các thiết bị điều khiển hay an toàn hỏng, điều chỉnh sai.	Kiểm tra và thay thế các thiết bị hư hỏng;
2. Các sự cố về các cơ cấu cơ khí.	- Cơ cấu chuyển động hỏng, gãy, lắp sai, dùng vật tư kém, van hở, dầu bôi trơn kém máy không chạy được, bị các bon hoá do dùng lẫn lộn các loại dầu khác nhau.	- Mở máy nén kiểm tra và thay thế các chi tiết bị hỏng. - Thay lại dầu mới.
3. Khâu chuyển động trục trặc.	-Dây curoa đứt, giãn nhiều, Puli mất cân bằng, Rảnh hoặc góc của puli không đúng, Trục mô tơ và máy nén không song song.	- Cân chỉnh lại các chi tiết.
4. Máy làm việc quá nóng.	- Áp suất cao áp cao, thiếu nước giải nhiệt, áo nước bị nghẽn, đường ống giải nhiệt máy nhỏ, bị nghẽn, cháy bộ phận chuyển động , thiếu dầu bôi trơn.	- Kiểm tra và sửa chữa hệ thống giải nhiệt.
5. Âm thanh kêu to quá.	-Tỉ số nén cao, các vòng	- Kiểm tra và sửa chữa

	lót bị mòn hay lỏng, áp suất dầu nhỏ hay thiếu dầu bôi trơn, ngập dịch, hỏng bên trong cơ cấu chuyển động.	hệ thống giải nhiệt. - Kiểm tra hệ thống bôi trơn. - Mở máy nén kiểm tra và thay thế các chi tiết bị hỏng.
6. Chấn động máy nén lớn.	-Dây curoa đứt, giãn nhiều, Puli mất cân bằng, Rảnh hoặc góc của puli không đúng, Trục mô tơ và máy nén không song song.	- Cân chỉnh lại các chi tiết.
7. Dầu tiêu hao nhiều.	-Hoà trộn với dịch khi ngập dịch. Vòng găng bị mài mòn, píttông và sơ mi bị xước.	- Xử lý ngập dịch. - Mở máy nén kiểm tra và thay thế các chi tiết bị hỏng.
8. Dầu bôi trơn bị bẫn.	-Nước vào carte, do mài mòn và do cặn bẫn trên hệ thống, do dầu bị ôxi hoá, do nhiệt độ cao dầu cháy.	- Thay lại dầu mới
9. Dầu rỉ ra bộ đệm kín.	-Lắp không đúng, mài mòn.	- Lắp lại bộ đệm kín, thay vòng đệm.

3.11. Xử lý sự cố áp suất dầu thấp

Bảng 6.12: Xử lý sự cố áp suất dầu thấp

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách xử lý
1. Ngập dịch, dầu sôi lên nên hút đi nhiều.	- Sương bám ở carte.	- Xử lý ngập dịch và hồi dầu về máy nén.
2. Dầu cháy do nhiệt độ cao.	- Máy , đầu đẩy và thiết bị ngưng tụ nóng.	- Kiểm tra lại hệ thống làm mát máy nén.
3. Bơm dầu bị hỏng.	- Máy nén không hoạt động.	- Thay thế bơm dầu.
4.Lọc dầu bị tắc.		- Vệ sinh bộ lọc dầu.
5. Hệ thống hồi dầu kém.		- Thay thế hệ thống thu hồi dầu.

3.12. Xử lý sự cố ngập dịch

***** Nguyên nhân của ngập lỏng là do :

- Phụ tải nhiệt quá lớn quá trình sôi ở dàn lạnh mãnh liệt và hơi cuốn lỏng về máy nén

- Van tiết lưu mở quá lớn hoặc không phù hợp.

- Khi mới khởi động, do có lỏng nằm sẵn trên ống hút hoặc trong dàn lạnh.

- Van phao khống chế mức dịch dàn lạnh hỏng nên dịch tràn về máy nén.

- Môi chất không bay hơi ở dàn lạnh được : do bám tuyết nhiều ở dàn lạnh, nhiệt độ buồng lạnh thấp, quạt dàn lạnh hỏng...

1. Ngập lỏng nhẹ

- Đóng van tiết lưu hoặc tắt cấp dịch dàn lạnh và kiểm tra tình trạng ngập lỏng, đồng thời kiểm tra nguyên nhân gây ngập lỏng. Khi biết được nguyên nhân phải khắc phục ngay.

Trong trường hợp nhẹ có thể mở van xả khí tạp cho môi chất bốc hơi ra sau khi đã làm nóng cácte lên 30^{o}C, sau đó có thể vận hành trở lại.

Trường hợp nặng hơn, sương bắt đầu bám ở thân các te, nhiệt độ đầu hút thấp nhưng nhiệt độ bơm dầu trên 30^{o}C thí áp dụng cách sau :

+ Đóng van tiết lưu hoặc tắt van điện từ cấp dịch. Cho máy chạy tiếp tục.

+ Khi áp suất hút đã xuống thấp mở từ từ van chặn hút rồi quan sát tình trạng. Qua 30 phút dù đã mở hết van hút nhưng áp suất không tăng chứng tỏ dịch ở trong dàn lạnh đã bốc hơi hết.

+ Mở van điện từ hoặc van tiết lưu cấp dịch cho dàn lạnh để hệ thống hoạt động lại và quan sát.

2.Ngập lỏng nặng

Khi quan sát qua kính xem gas thấy dịch trong cácte nổi thành tầng thì đó là lúc ngập nặng. Lập tức cho máy ngập lỏng dừng và thực hiện các biện pháp sau :

a/ Trường hợp hệ thống có nhiều máy đấu chung:

- Đóng van tiết lưu hoặc tắt van điện từ cấp dịch.

- Đóng van xả máy ngập lỏng.

- Sử dụng van by-pass giữa các máy nén dùng máy nén không ngập lỏng hút hết môi chất trong máy ngập lỏng.

- Khi áp suất xuống thấp làm nóng các te máy ngập lỏng cho bốc hết môi chất bên trong.

- Quan sát qua kính xem dầu môi chất lạnh bên trong cácte.

- Rút bỏ dầu trong cácte.

- Nạp dầu mới đã được làm nóng lên $35 \div 40^{o}$C.

- Khi đã hoàn tất mở van xả và cho máy hoạt động lại, theo dỏi và kiểm tra.

b/Trường hợp không có máy đấu chung:

- Tắt cấp dịch, dừng máy.

- Đóng van xả và van hút.

- Qua lổ xả dầu xả bỏ dầu và môi chất lạnh.

- Nạp lại dầu cho máy lạnh.

- Mở van xả.

- Cho máy hoạt động trở lại và từ từ mở van hút.

- Sau khi đã mở hoàn toàn mà không có hiện tượng gì thì coi như đã xử lý xong.

Trong trường hợp này cũng có thể hút dịch trong cacte máy nén ngập lỏng bằng máy nén nhỏ khác bên ngoài.

3.13. Xử lý sự cố phần điện

Bảng 6.13: Xử lý sự cố phần điện

Nguyên nhân	Triệu chứng	Cách sửa chữa
1. Không có nguồn điện cấp vào.	Hệ thống không có tín hiệu.	Kiểm tra điện nguồn.
2. Đứt cầu chì,đứt dây điện.	Hệ thống không hoạt động.	Thay thế cầu chì
3.Tiếp điểm không tiếp xúc tốt.	Điện qua khi ấn nút nhưng nhả ra thì bị ngắt.	Làm sạch và đấu nối lại các tiếp điểm.
4.Cháy khởi động từ, rơle nhiệt, rơle trung gian, timer, đồng hồ phá băng.	Hệ thống không hoạt động.	Thay thế các thiết bị bị cháy
5. Nối đất không tốt	Điện rò ra các thiết bị	Nối đất lại cho hệ thống.
6. Hệ thống bị quá tải	Rơle nhiệt tác động	Khắc phục sự cố quá tải
7. Điện áp thấp hoặc bị mất pha.	Hệ thống không hoạt động.	Kiểm tra điện áp nguồn.
8.Đấu ngược pha	Hệ thống không hoạt động.	Đảo lại pha
9.Cháy điện trở xả đá, cháy hoặc tiếp điểm đồng hồ phá băng tiếp xúc không tốt.	Hệ thống không xả đá được.	Kiểm tra và thay thế các thiết bị.

Câu hỏi ôn tập bài 6

1/ Trình cách cài đặt DIXELL XR60C

2/ Trình bày phương pháp kiểm tra xác định các nguyên nhân hư hỏng trong hệ thống lạnh

3/ Nêu phương pháp vận hành hệ thống lạnh có sử dụng thiết bị DIXELL

4/ Nêu phương pháp vận hành hệ thống lạnh có sử dụng thiết bị PLC

5/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách xử lý sự cố mô tơ máy nén không quay

6/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách xử lý sự cố áp suất đẩy quá cao

7/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách xử lý sự cố áp suất đẩy quá thấp

8/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách xử lý sự cố áp suất hút quá cao

9/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách xử lý sự cố áp suất hút quá thấp

10/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách xử lý sự cố có tiếng lạ phát ra từ máy nén

11/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách xử lý sự cố cacte bị quá nhiệt

12/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách xử lý sự cố dầu tiêu thụ quá nhiều

13/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách xử lý sự cố nhiệt độ buồng lạnh không đạt yêu cầu

14/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách xử lý các trục trặc thường gặp ở máy nén
15/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách xử lý sự cố áp suất dầu thấp
16/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách xử lý sự cố ngập dịch
17/ Trình bày nguyên nhân – triệu chứng – cách xử lý sự cố về phần điện

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1 Trần Thanh Kỳ.1996. Máy lạnh. Đại học Quốc Gia TP.Hồ Chí Minh.

2 Nguyễn Đức Lợi.2004. Tự động hóa hệ thống lạnh. Nhà xuất bản giáo dục.

3 Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tùy, Đinh Văn Thuận.2002. Kỹ thuật lạnh ứng dụng. Nhà xuất bản giáo dục, Hà nội.

4 Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tùy.2005. Kỹ thuật lạnh cơ sở. Nhà xuất bản giáo dục, Hà Nội.

5 Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tùy.2005. Máy và thiết bị lạnh. Nhà xuất bản giáo dục, Hà Nội.

6 Nguyễn Đức Lợi.2002. Hướng dẫn thiết kế hệ thống lạnh. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật, Hà Nội.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1: NHẬT KÝ VẬN HÀNH

Nhật ký vận hành

Ngày giờ	P hút	P nén	P nhớt	T nhớt	T hút	T nén	Mức nhớt	Thêm Nhớt	Dòng điện	Mức lỏng Cm	Công suất %	Ghi chú Rung,ồn,nhân viên.

PHỤ LỤC 2: BẢO TRÌ ĐỊNH KỲ

No.	Tổng giờ vận hành	Nội dung công việc
1	75	1.1 Tháo và vứt bao lọc đường hút, lau thân lọc ,thay lọc mới. 1.2 Kiểm tra đai
2	300	2.1 Kiểm tra hoặc thay nhớt. Nếu thay n thì thay lọc luôn 2.2 Lau chùi lọc hút 2.3 Kiểm tra tình trạng của: - Các van solenoid - Độ kín ga - Hệ số làm mát máy - Hệ bảo vệ an toàn - Sấy nhớt - Đai truyền 2.4 Siết lại toàn bộ các bích nối. 2.5 Kiểm tra đường trả nhớt.
3	7 500	3.1 Kiểm tra hoặc thay nhớt. 3.2 Lau chùi thân lọc hút. 3.3 Kiểm tra tình trạng của: - Các van solenoid - Độ kín ga - Hệ số làm mát máy - Hệ bảo vệ an toàn - Sấy nhớt - Đai truyền - Đai tryuền 3.4 Thử tốc độ giảm áp

4	15 000	4.1 Kiểm tra hoặc thay nhớt. 4.2 Lau chùi thân lọc hút. 4.3 Kiểm tra tình trạng của: - Các van solenoid - Độ kín ga - Hệ số làm mát máy - hệ bảo vệ an toàn - Sấy nhớt - Đai truyền (thay nếu cần) - Đường hồi nhớt - Pistons and rings - Cơ cấu giảm tải - Các gioăng 4.4 Thay lá van hút và đẩy 4.5 Thử tốc độ giảm áp
5	22 500	5.1 Kiểm tra đai truyền 5.2 Thay lá van hút và đẩy
6	30 000	6.1 Thay nhớt và túi lọc. Dọn vệ sinh cact 6.2 Kiểm tra tình trạng của: - Các van solenoid - Hệ số làm mát máy - Hệ bảo vệ an toàn - Sấy nhớt - Đai truyền (thay nếu cần) - Đường hồi nhớt - Pistons and rings - Cylinders - Cơ cấu giảm tải - Các gioăng - Bơm nhớt - Van một chiều 6.3 Thử tốc độ giảm áp
7	Sau mỗi 7500h thêm	Giống như mục 4
8	60 000	Đại tu .

PHỤ LỤC 3A: BẢNG MÃ CÁC SỰ CỐ THƯỜNG GẶP

Mã lỗi	Hiện tượng	Mã nguyên nhân dự đoán
A	Máy nén không khởi dộng	1,2,3,4,5,6,7,9,10,12,14
B	Máy nén tắt và chạy liên tục	9,10,11,13,21,22,23,24,32,34,35,36,37 40,41,43,44,51,52,54,56,59
C	Máy đề được nhưng tự ngừng ngay	3,5,6,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,41,42, 49,50,55,61
D	Máy chạy liên tục không ngừng	8,21,22,24,41,46,52,53,56,60
E	Nghe tiếng ồn lạ trong tiếng máy	16,17,18,19,26,48,49,50,51,52,53,54 56,57,58
F	Máy không phát huy đủ công suất	13.15.17.18.,20,21,22,23,24,32,34,35,36,3 7
G	Dịch lỏng tràn máy khi khởi động	40,41,45,46,49,50,51,5253,56,60, 16,18,26,37,38,39,44,56,61
H	Dịch lỏng tràn máy khi vận hành	21,23,26,37,39
I	Áp suất ngưng cao quá	9,25,28,29,30,31,33
J	Áp suất ngưng thấp quá	22,32,52,52,54,60,
K	Áp suất hút cao quá	13,17,26,34,39,52,53,54,60,
L	Áp suất hút thấp quá	11,13,20,21,22,23,32,35,36,37,40,41,42,4 4
M	Áp suất nhớt thấp quá	45,56,59
		12,15,17,18,26,49,50,55
N	Nhiệt độ nén cao quá	11,21,22,23,28,29,30,31,33,34,35,36,37, 40,41,46,52,54
O	Nhiệt độ nén thấp quá	26,32,39,
p	Nhiệt độ nhớt cao quá	33,34,35,36,37,40,50,54
Q	Mức nhớt trong cacte thấp	16,18,20,26,51,57,58,
R	Nhớt sủi bọt nhiều trong Cacte	16,26,39,61
S	Cacte “toát mồ hôi” hay đông tuyết	16,18,26,37,39
T	Công suất lên xuống thất Thường	13,15,16,17,18,49,55,56,
U	Không thấy lạnh chút nào	10,43,51,53,54,60

PHỤ LỤC 3A: BẢNG MÃ CÁC NGUYÊN NHÂN

Mã	Nguyên nhân dự đoán	Mã	Nguyên nhân dự đoán

1	Không có điện,câù dao chính không ăn	34	Cân bằng ngoài của van tiết lưu bị tắc
2	Cầu chì cháy, đầu nối bị hở	35	Van tiết lưu bị bẩn tắc
3	Điện áp quá thấp	36	Van tiết lưu bị mất gas
4	Không có dòng điều khiển	37	Đấu cảm biến van tiết lưu đặt sai chỗ
5	Mạch bảo vệ motor bị cắt mất nguồn	38	Van tiết lưu rò
6	Mạch điều khiển bị hở	39	Van tiết lưu chọn nhiệt độ quá thấp
7	Bơm/quạt giải nhiệt không chạy	40	Van tiết lưu chọn nhiệt độ quá cao
8	Chập mạch bảo vệ motor	41	Lọc dịch lỏng bị tắc
9	Hở mạch bảo vệ áp suất cao	42	Solenoid đường dịch lỏng bị tắc
10	Hở mạch bảo vệ áp suất thấp	43	Solenoid rò
11	Độ chêch lệch áp bên hạ áp quá nhỏ	44	Dàn lạnh bị đóng băng nhiều hay bị tắc
12	Rơle áp suất nhớt cắt	45	Air giải nhiệt bị quay vòng
13	Điều khiển công suất đặt không đúng	46	Tải lên hệ thống quá cao/nặng
14	Rơle thời gian tan băng ngắt	47	Gas bị tích trong dàn ngưng
15	Ít nhớt quá	48	Khớp nối bi lỏng
16	Cấp công suất đang cao khi khởi động	49	Bơm nhớt có vấn đề
17	Áp lực nhớt quá thấp	50	Ổ bi có vấn đề
18	Nhớt sủi bọt	51	Séc măng hay xilanh mòn quá
19	Nhiều nhớt quá	52	Van đẩy bị hỏng hay rò
20	Tách- trả nhớt không tốt	53	Van hút bị hỏng hay rò
21	Ít dịch lỏng	54	By-pass máy nén mở
22	Gas nap thiếu	55	Lọc nhớt trong máy bị tắt
23	Gas sôi trong đường dịch lỏng	56	Điều khiển công suất bị hỏng
24	Rò gas	57	Van solenoid trả nhớt hỏng
25	Gas nạp dư	58	Lọc của trả nhớt hỏng
26	Dịch lỏng tràn sang đường hút	59	Công suất máy nén lớn quá
27	Nhiệt độ vận hành thấp,gas trở nên dư	60	Công suất máy nén nhỏ quá
28	Dàn ngưng giải nhiệt kém	61	Bộ sấy nhớt bị hỏng.....
29	Nhiệt độ nước dàn ngưng cao		
30	Air trong dàn ngưng		
31	Cần vệ sinh dàn ngưng		
32	Dàn ngưng giải nhiệt nhanh quá		
33	Van nước đóng		