BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI
TỔNG CỤC DẠY NGHỀ

GIÁO TRÌNH
Tên mô đun: Hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp
NGHỀ: KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG NGHỀ

Ban hành kèm theo Quyết định số:120 /QĐ - TCDN ngày 25 tháng 2 năm 2013 của Tổng cục trưởng Tổng cục dạy nghề

Hà Nội, Năm 2013

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.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Quyển sách này giới thiệu về các sơ đồ hệ thống lạnh, sơ đồ mạch điện trong thực tế như tủ lạnh, kho lạnh, tủ trữ lạnh, các phương pháp lắp đặt vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa.

Cuốn sách này nhằm trang bị cho sinh viên ngành kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí những kiến thức, kỹ năng cần thiết ứng dụng trong thực tế. Ngoài ra, quyển sách này cũng rất hữu ích cho các cán bộ, kỹ thuật viên muốn tìm hiểu về các hệ thống lạnh dân dụng và thương nghiệp.

Xin trân trọng cảm ơn Quý thầy cô trong bộ môn Điện lạnh Trường cao đẳng kỹ thuật Cao Thắng đã hỗ trợ để hoàn thành được quyển giáo trình này.

Tài liệu được biên soạn không trách khỏi thiếu sót trên mọi phương diện.

Rất mong bạn đọc góp ý kiến để tài liệu được hoàn thiện hơn.

Xin trân trọng cám ơn!

TP HCM, ngày 25 tháng 12 năm 2012

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: LÊ QUANG HUY
2. NGUYỄN HỮU QUYỀN
3. NGUYỄN VĂN BẮC
4. QUÃNG THỊ CẨM THÌ
5. NGUYỄN NGỌC TRÍ

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
1. Lời giới thiệu	**2**
2. Mục lục	**3**
3. Chương trình mô đun Hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp	**7**
BÀI 1: MỞ ĐẦU	**9**
Mục tiêu	9
Nội dung chính	9
1. Máy lạnh dân dụng	9
1.1. Khái niệm và phân loại	9
1.2. Ý nghĩa và vai trò kinh tế	9
2. Máy lạnh thương nghiệp	10
2.1. Khái niệm và phân loại	10
2.2. Ý nghĩa và vai trò kinh tế	12
BÀI 2: NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG VÀ CẤU TẠO CỦA TỦ LẠNH GIA ĐÌNH	**12**
Mục tiêu	12
Nội dung chính	12
1. Nguyên lý hoạt động	12
1.1. Sơ đồ nguyên lý tủ lạnh trực tiếp	12
1.2. Sơ đồ nguyên lý tủ lạnh gián tiếp	16
2. Cấu tạo tủ lạnh gia đình	20
2.1. Cấu tạo hoạt động của máy nén	21
2.2. Cấu tạo, hoạt động của dàn ngưng	32
2.3. Cấu tạo, hoạt động của dàn bay hơi	33
2.4. Thiết bị tiết lưu	37
2.5. Cấu tạo, hoạt động thiết bị phụ	38
BÀI 3: CÁC ĐẶC TÍNH VẬN HÀNH CỦA TỦ LẠNH	41
Mục tiêu	41
Nội dung chính	41
3.1. Các thông số kỹ thuật chính:	41
3.2. Đặc trưng công suất động cơ và dung tích tủ	41
3.3. Chỉ tiêu nhiệt độ	42
3.4. Hệ số thời gian làm việc	43
3.5. Chỉ tiêu tiêu thụ điện	43
BÀI 4: ĐỘNG CƠ MÁY NÉN	**48**

Mục tiêu 48
Nội dung chính 48
1. Sơ đồ khởi động động cơ tủ lạnh 48
1.1. Giới thiệu sơ động khởi động cơ tủ lạnh 48
1.2. Nguyên lý làm việc 49
1.3. Lắp ráp sơ đồ khởi động động cơ 49
2. Xác định chân C.S.R của động cơ 51
2.1. Xác định cực tính bằng đồng hồ vạn năng 51
2.2. Xác định cực tính bằng đèn thử 52
3. Chạy thử động cơ 55
3.1. Chạy thử 55
3.2. Đánh giá chất lượng động cơ 56
BÀI 5: THIẾT BỊ ĐIỆN VÀ BẢO VỆ TỰ ĐỘNG **59**
Mục tiêu 59
Nội dung chính 59
1. Rơle bảo vệ 59
2. Rơle khởi động 63
3. Thermostat 69
4. Tụ điện khởi động 72
5. Rơ le thời gian: 75
6. Điện trở xả đá 79
7. Các thiết bị điện khác 79
BÀI 6: HỆ THỐNG ĐIỆN TỦ LẠNH **89**
Mục tiêu 89
Nội dung chính 89
1. Mạch điện tủ lạnh trực tiếp 89
1.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện 90
1.2. Lắp đặt mạch điện 91
1.3. Vận hành mạch điện 91
1.4. Sửa chữa mạch điện 91
2. Mạch điện tử lạnh gián tiếp 94
2.1. Sơ đồ nguyên lý của mạch điện 94
2.2. Lắp đặt mạch điện 97
2.3. Vận hành mạch điện 97
2.4. Sửa chữa mạch điện 98
BÀI 7: CÂN CÁP TỦ LẠNH **102**
Mục tiêu 102

Nội dung chính 102
1. Cân cáp hở: 102
1.1. Sơ đồ bố trí thiết bị: 102
1.2. Kết nối thiết bị theo sơ đồ 102
1.3. Chạy máy xác định chiều dài ống mao 103
2. Cân cáp kín 104
2.1. Sơ đồ bố trí thiết bị 104
2.2. Kết nối thiết bị theo sơ đồ 105
2.3. Chạy máy xác định chiều dài ống mao 105
BÀI 8: NẠP GAS TỦ LẠNH **108**
Mục tiêu 108
Nội dung chính 108
1. Thử kín hệ thống 108
2. Hút chân không hệ thống 109
3. Nạp gas cho hệ thống 110
4. Chạy thử 111
BÀI 9: NHỮNG HƯ HỎNG THƯỜNG GẶP Ở TỦ LẠNH **116**
Mục tiêu 116
Nội dung chính 116
1. Kiểm tra tình trạng làm việc của tủ lạnh 116
2. Những hư hỏng thông thường và cách sữa chữa 117
BÀI 10: SỬ DỤNG VÀ BẢO QUẢN TỦ LẠNH **124**
Mục tiêu 124
Nội dung chính 124
1. Sử dụng tủ lạnh 124
2. Bảo dưỡng tủ lạnh: 127
BÀI 11: CẤU TẠO NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG HỆ THỐNG LẠNH THƯƠNG NGHIỆP **131**
Mục tiêu: 131
Nội dung chính 131
1. Tủ lạnh - Thùng lạnh - Tủ đông - Tủ kết đông : 131
2. Tủ kín lạnh – Quầy kín lạnh - Tủ kín đông - Quầy kín : 134
3. Các loại tủ, quầy lạnh đông hở 138
BÀI 12: HỆ THỐNG ĐIỆN MÁY LẠNH THƯƠNG NGHIỆP **141**
Mục tiêu 141
Nội dung chính 141
1. Hệ thống điện tủ lạnh, thùng lạnh, tủ đông, tủ kết đông: 141

2. Hệ thống điện tủ kín lạnh, quầy kín lạnh, tủ kín đông và quầy kính đông. 145
3. Hệ thống điện các loại tủ, quầy lạnh đông hở: 150
BÀI 13: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG LẠNH THƯƠNG NGHIỆP **155**
Mục tiêu 155
Nội dung chính 155
1. Đọc bản vẽ thi công 155
2. Lắp đặt cụm máy nén ngưng tụ 155
3. Lắp đặt quầy lạnh 156
4. Lắp đặt đường ống dẫn gas và nước 157
5. Lắp đặt hệ thống điện: 158
6. Vệ sinh công nghiệp hệ thống 159
7. Hút chân không thử kín hệ thống 160
8. Nạp gas vào hệ thống 161
9. Chạy thử hệ thống 170
BÀI 14: SỬA CHỮA HỆ THỐNG LẠNH THƯƠNG NGHIỆP **170**
Mục tiêu 170
Nội dung chính 170
1. Xác định nguyên nhân hư hỏng 170
2. Sửa chữa hệ thống 171
3. Sửa chữa hệ thống điện 175
BÀI 15: BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG LẠNH THƯƠNG NGHIỆP **180**
Mục tiêu 180
Nội dung chính 180
1. Kiểm tra hệ thống lạnh 180
2. Làm sạch thiết bị trao đổi nhiệt 180
3. Làm sạch hệ thống lưới lọc 181
4. Bảo dưỡng quạt: 181
5. Kiểm tra lượng gas trong máy 182
BÀI 16: KIỂM TRA KẾT THÚC MÔ ĐUN **186**
TÀI LIỆU THAM KHẢO **195**

TÊN MÔ ĐUN: HỆ THỐNG MÁY LẠNH DÂN DỤNG VÀ THƯƠNG NGHIỆP

Mã số mô đun: **MĐ 27**

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:

Mô đun được thực hiện khi sinh viên học chương trình Cao đẳng nghề, trung cấp nghề

Mô đun được thực hiện sau khi sinh viên học xong các môn học, mô đun kỹ thuật cơ sở và mô đun lạnh cơ bản của chương trình.

Mô đun bắt buộc trong chương trình đào tạo nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hoà không khí.

Mục tiêu của mô đun:

Phân tích được nguyên lý hoạt động, cấu tạo hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp.

Sử dụng thành thạo các dụng cụ, đồ nghề.

Sửa chữa, bảo dưỡng hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp.

Lắp đặt hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp đúng quy trình kỹ thuật.

Đảm bảo an toàn lao động.

Cẩn thận, tỷ mỉ.

Tổ chức nơi làm việc gọn gàng, ngăn nắp, biết làm việc theo nhóm.

Nội dung của mô đun:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
1	Mở đầu	2	2		
2	Nguyên lý hoạt động, cấu tạo tủ lạnh gia đình	10	2	8	
3	Các đặc tính vận hành của tủ lạnh	6	2	4	
4	Động cơ máy nén	12	4	7	1
5	Thiết bị điện, bảo vệ và tự động	12	4	8	
6	Hệ thống điện tủ lạnh	24	8	15	1
7	Cân cáp tủ lạnh	12	3	8	1
8	Nạp gas tủ lạnh	12	3	8	1
9	Những hư hỏng thông thường và cách sửa chữa	24	9	14	1

10	Sử dụng, bảo dưỡng tủ lạnh	9	2	6	1
11	Cấu tạo, nguyên lý hoạt động hệ thống lạnh thương nghiệp	9	3	5	1
12	Hệ thống điện máy lạnh thương nghiệp	12	2	9	1
13	Lắp đặt hệ thống lạnh thương nghiệp	11	3	7	1
14	Sửa chữa hệ thống lạnh thương nghiệp	10	2.5	6.5	1
15	Bảo dưỡng hệ thống lạnh thương nghiệp	9	2.5	5.5	1
16	Kiểm tra kết thúc mô đun	6			6
	Cộng	**180**	**54**	**111**	**15**

BÀI 1: MỞ ĐẦU
Mã bài: MĐ 27 - 01

Giới thiệu:

Máy lạnh dân dụng là thiết bị lạnh được sử dụng rất phổ biến trong các gia đình để phục vụ nhu cầu bảo quản lương thực, thực phẩm lâu hơn.

Mục tiêu:

Trình bày được khái niệm và phân loại về máy lạnh dân dụng.

Phân tích được ý nghĩa, vai trò kinh tế của máy lạnh dân dụng, máy lạnh thương nghiệp.

Trình bày được khái niệm và phân loại về máy lạnh thương nghiệp.

Nội dung chính:

1. MÁY LẠNH DÂN DỤNG:

** Mục tiêu:*

Tìm hiểu được khái niệm và phân loại về máy lạnh thương nghiệp, ý nghĩa, vai trò kinh tế của máy lạnh dân dụng, máy lạnh thương nghiệp.

1.1. Khái niệm và phân loại:

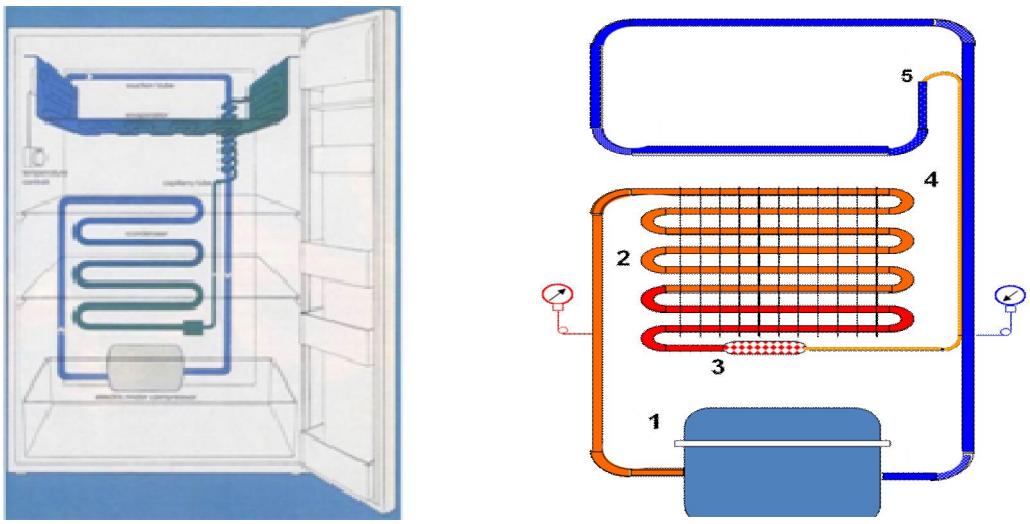
1.1.1. Khái niệm:

Máy lạnh dân dụng là những hệ thống lạnh nhỏ sử dụng trong hầu hết các gia đình nhằm phục vụ cho nhu cầu dự trữ thức ăn, rau quả trái cây

1.1.2. Phân loại:

Gồm 2 loại:

Tủ lạnh làm lạnh trực tiếp (đối lưu tự nhiên).



Hình 1.1. Tủ lạnh làm lạnh trực tiếp

1. Máy nén 2. Dàn ngưng tụ

3. Phin sấy lọc 4. Ống mao 5. Dàn bay hơi

Tủ lạnh làm lạnh gián tiếp (đối lưu nhờ quạt).

Hình 1.2. Tủ lạnh làm lạnh gián tiếp

1.2. Ý nghĩa và vai trò kinh tế:

Dùng để bảo quản thực phẩm hàng ngày của con người như: thức ăn, đồ uống, hoa quả ...và làm đá sử dụng hàng ngày.

2. MÁY LẠNH THƯƠNG NGHIỆP:

** Mục tiêu:*

Tìm hiểu được về cấu tạo, nguyên lý làm việc, cách vận hành và ứng dụng trong thực tế.

2.1. Khái niệm và phân loại:

2.1.1. Khái niệm:

Máy lạnh thương nghiệp là những tủ lạnh, quầy lạnh có công suất trung bình trong các nhà hàng, khách sạn, siêu thị…dùng để bảo quản số lượng sản phẩm nhiều để phục vụ cho nhu cầu lớn.

2.1.2. Phân loại:

Gồm những loại sau:

Tủ lạnh

Thùng lạnh

Tủ đông

Tủ kết đông

Tủ kính lạnh

Quầy kính lạnh

Tủ kính đông

Quầy kính đông

Các loại quầy lạnh đông hở

2.2. Ý nghĩa và vai trò kinh tế:

Dùng để bảo quản thực phẩm như: thủy hải sản, thức ăn, đồ uống, hoa quả …với số lượng nhiều để bảo quản các sản phẩm với mục đích kinh doanh trong nhà hàng và siêu thị.

*** Ghi nhớ:**

- Trình bày được khái niệm máy lạnh dân dụng và thương nghiệp; Phạm vi ứng dụng của máy.

TaiLieu.vn

BÀI 2: NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG VÀ CẤU TẠO CỦA TỦ LẠNH GIA ĐÌNH
Mã bài: MĐ 27 - 02

Giới thiệu:

Tủ lạnh ngày nay rất đa dạng về chủng loại, chức năng, kích cỡ nhưng nhìn chung cấu tạo và nguyên lý làm việc là như nhau.

Mục tiêu:

Hiểu được sơ đồ nguyên lý hệ thống lạnh của tủ lạnh.

Phân tích được cấu tạo các bộ phận của tủ lạnh.

Trình bày nguyên lý làm việc của tủ lạnh.

Trình bày cấu tạo tủ lạnh gia đình.

Cẩn thận, chính xác, nghiêm túc.

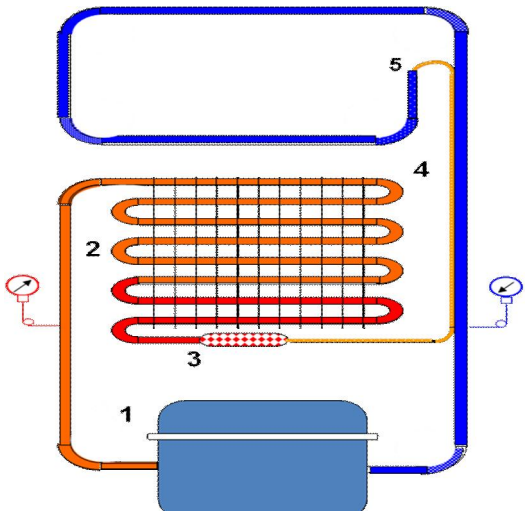
Nội dung chính:

1. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG:

* *Mục tiêu:* Tìm hiểu được về quá trình làm việc, hành trình môi chất lạnh đi trong tủ lạnh.

1.1. Nguyên lý tủ lạnh trực tiếp:

1.1.1. Sơ đồ nguyên lý



Hình 2.1. Sơ đồ nguyên lý tủ lạnh trực tiếp

1. Máy nén *2. Dàn ngưng tụ*

3. Phin sấy lọc *4. Ống mao*

5. Dàn bay hơi

1.1.2. Nguyên lý hoạt động:

Hơi sinh ra ở dàn bay hơi được máy nén hút về và nén lên thành hơi có áp suất cao và nhiệt độ cao rồi đẩy vào dàn ngưng tụ. Trong dàn ngưng tụ, môi chất

nóng thải nhiệt cho môi trường làm mát là không khí để ngưng tụ lại thành lỏng. Lỏng đi qua phin sấy lọc rồi vào ống mao. Khi qua ống mao áp suất bị giảm xuống áp suất bay hơi rồi tiếp tục đi vào dàn bay hơi. Tại dàn bay hơi môi chất trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên với môi trường làm lạnh thu nhiệt của môi trường làm lạnh để sôi bay hơi môi chất và cứ như thế khép kín chu trình.Ví dụ ở nhiệt độ môi trường 30^0C, dùng môi chất R134a, tủ lạnh 2 sao thì nhiệt độ bay hơi khoảng -20^0C, với áp suất bay hơi khoảng 0,3 bar và nhiệt độ ngưng tụ khoảng 38^0C, với áp suất ngưng tụ khoảng 8,6 bar.

*** Các bước và cách thức thực hiện công việc:**

1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	*Loại trang thiết bị*	*Số lượng*
1	Tủ lạnh trực tiếp	10 chiếc
2	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
3	Am pe kìm	10 bộ
4	Đồng hồ vạn năng	10 chiếc
5	Đồng hồ Me gaôm	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

2.1. Qui trình tổng quát:

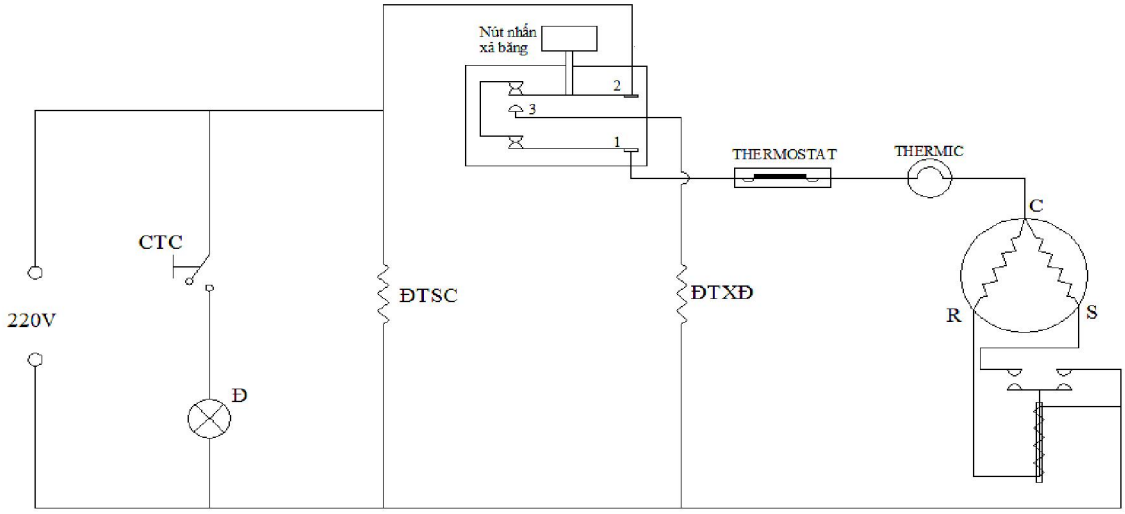
STT	***Tên các bước công việc***	***Thiết bị, dụng cụ, vật tư***	***Tiêu chuẩn thực hiện công việc***	***Lỗi thường gặp, cách khắc phục***
1	Khảo sát tủ lạnh trực tiếp	- Tủ lạnh trực tiếp. - Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm,; - Dây nguồn 220V – 50Hz, dây điện, băng cách điện, ...	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- Tháo lắp các chi tiết không đúng.
2	Vận hành tủ lạnh trực tiếp	- Tủ lạnh trực tiếp; - Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm, Đồng hồ nạp	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn

		gas, cưa sắt tay hoặc máy, ê tô.	thể ở mục 2.2.2.	bị chu đáo các dụng cụ, vật tư

2.2. Qui trình cụ thể:

2.2.1. Khảo sát tủ lạnh trực tiếp:

- Xem và ghi lại các thông số kỹ thuật của các loại máy lạnh trực tiếp.
- Xem và vẽ lại sơ đồ mạch điện của các loại máy lạnh trực tiếp.



Hình 2.2. Sơ đồ mạch điện tủ lạnh trực tiếp

CTC: công tắc cửa *Đ: đèn*

ĐTSC: điện trở sưởi cửa *ĐTXĐ: điện trở xả đá*

- Mở và xem các thiết bị như máy nén, rơle khởi động, rơle bảo vệ, tụ điện (nếu có) ở mặt sau của tủ.

Hình 2.3. Máy nén kín

- Mở cửa tủ và xem các thiết bị thermostat, đèn, nút nhấn, dàn lạnh.

Hình 2.4. Dàn lạnh đối lưu tự nhiên

2.2.2. Vận hành các loại tủ:

- Đặt tủ ở vị trí thuận lợi và tủ phải được đặt cân bằng.
- Kiểm tra thông mạch: Dùng Ω kế (để Ω kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện:

+ Nếu kim của Ω kế đứng yên (chỉ giá trị ∞)⇨ mạch điện đang bị hở⇨không cấp điện.

+ Nếu kim của Ω kế chỉ số 0⇨ mạch điện bị chập⇨không cấp điện.

+ Nếu kim của Ω kế chỉ một giá trị nào đó⇨ cấp điện

- Đo dòng làm việc bằng A kìm, so sánh với các thông số định mức của tủ.
- Ghi chép các thông số kỹ thuật của tủ vào sổ tay, vở, hoặc nhật ký vận hành.

*** Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2- 4 SV thực hành trên 1 loại tủ

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

*** Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	*Nội dung*	*Điểm*
Kiến thức	- Vẽ được sơ đồ nguyên lý tủ lạnh trực tiếp; Trình bày được nhiệm vụ của các bộ phận trong tủ; - Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ nguyên lý của tủ lạnh trực tiếp cụ thể.	***4***
Kỹ năng	- Vận hành được các loại tủ lạnh trực tiếp đúng qui trình	***4***

	đảm bảo an toàn điện lạnh; - Gọi tên được các thiết bị chính của tủ lạnh trực tiếp, ghi được các thông số kỹ thuật của các tủ , đọc đúng được các trị số.	
Thái độ	- Cẩn thận, lắng nghe, từ tốn, thực hiện tốt vệ sinh công nghiệp	***2***
Tổng		***10***

*** Ghi nhớ:**

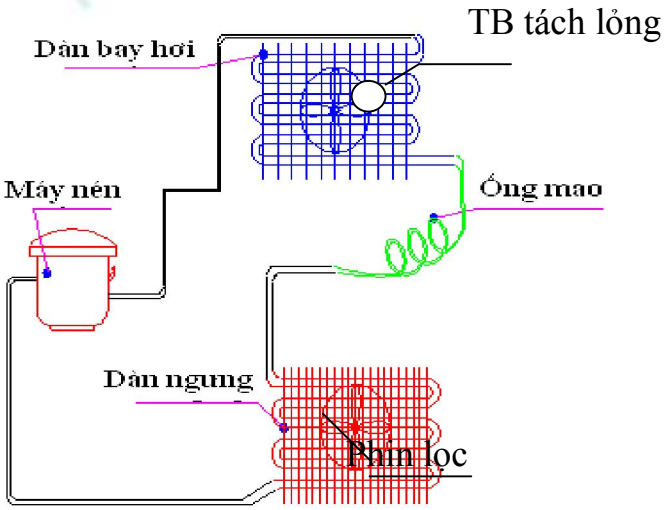
- Phân tích được nhiệm vụ của các bộ phận trong tủ lạnh trực tiếp.
- Phân biệt được các bộ phận trong tủ, cách vận hành cụ thể của các bộ phận .

1.2. Nguyên lý tủ lạnh gián tiếp:

** Mục tiêu:*

Tìm hiểu được về quá trình làm việc, hành trình môi chất lạnh đi trong tủ lạnh.

1.2.1. Sơ đồ nguyên lý:



Hình 2.2. Sơ đồ nguyên lý tủ lạnh gián tiếp

1.2.2. Nguyên lý hoạt động:

Hơi sinh ra ở dàn bay hơi được máy nén hút về và nén lên thành hơi có áp suất cao và nhiệt độ cao rồi đẩy vào dàn ngưng tụ. Trong dàn ngưng tụ, môi chất nóng thải nhiệt cho môi trường làm mát là không khí để ngưng tụ lại thành lỏng. Lỏng đi qua phin sấy lọc sau đó vào ống mao. Khi qua ống mao áp suất bị giảm xuống áp suất bay hơi rồi tiếp tục đi vào dàn bay hơi.

Tại dàn bay hơi môi chất trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức với môi trường làm lạnh thu nhiệt của môi trường làm lạnh để sôi bay hơi môi chất và cứ như thế khép kín chu trình. Bộ tích lỏng được bố trí ở cuối dàn bay hơi dùng để tránh cho

máy nén hút phải lỏng trong trường hợp xả băng hoặc tải lạnh quá lớn, khi dàn bay hơi có quá nhiều lỏng. Ví dụ ở nhiệt độ môi trường 30^0C, dùng môi chất R134a, tủ lạnh 2 sao thì nhiệt độ bay hơi khoảng -20^0C, với áp suất bay hơi khoảng 0,3 bar và nhiệt độ ngưng tụ khoảng 38^0C, với áp suất ngưng tụ khoảng 8,6 bar.

*** Các bước và cách thức thực hiện công việc:**

1. THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20HSSV)

TT	***Loại trang thiết bị***	***Số lượng***
1	Tủ lạnh gián tiếp	10 chiếc
2	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	10 bộ
3	Am pe kìm	10 bộ
4	Đồng hồ vạn năng	10 chiếc
5	Đồng hồ Mê gôm	5 chiếc
6	Giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.	10 bộ
7	Xưởng thực hành	1

2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

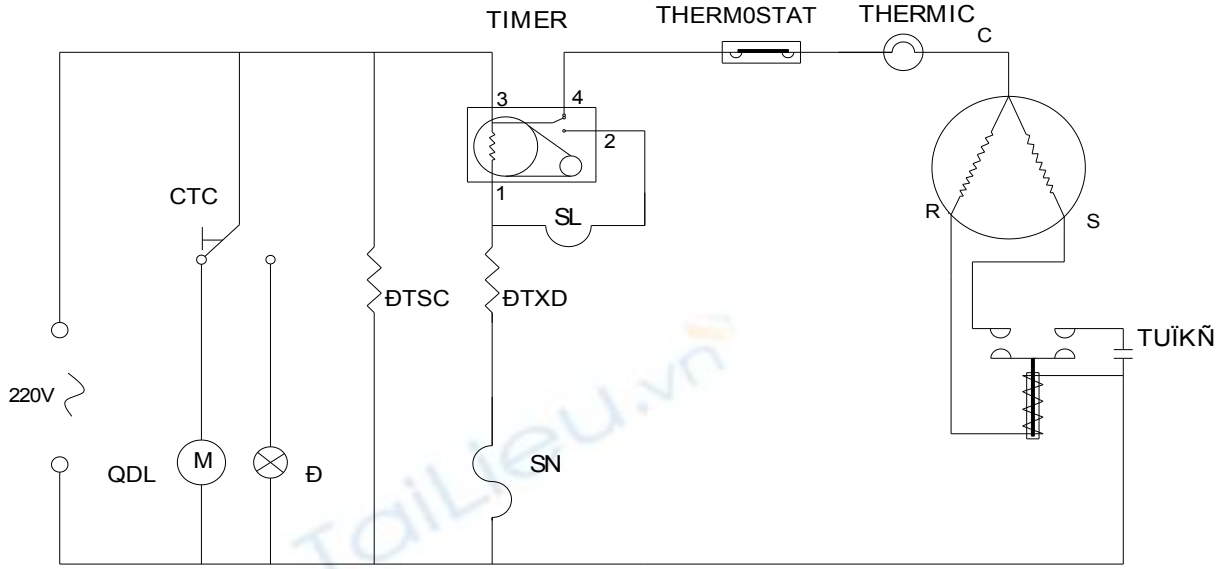
2.1. Qui trình tổng quát:

STT	***Tên các bước công việc***	***Thiết bị, dụng cụ, vật tư***	***Tiêu chuẩn thực hiện công việc***	***Lỗi thường gặp, cách khắc phục***
1	Khảo sát tủ lạnh gián tiếp	- Tủ lạnh gián tiếp; - Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm, - Dây nguồn 220V – 50Hz, dây điện, băng cách điện.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- Tháo lắp các chi tiết không đúng.
2	Vận hành tủ lạnh gián tiếp	- Tủ lạnh gián tiếp; - Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm, Đồng hồ nạp gas, cưa sắt tay hoặc máy.	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định; - Không chuẩn bị chu đáo các dụng cụ, vật tư

2.2. Qui trình cụ thể:

2.2.1. Khảo sát tủ lạnh gián tiếp:

- Xem và ghi lại các thông số kỹ thuật của các loại máy lạnh gián tiếp.
- Xem và ghi lại sơ đồ mạch điện của các loại máy lạnh gián tiếp.



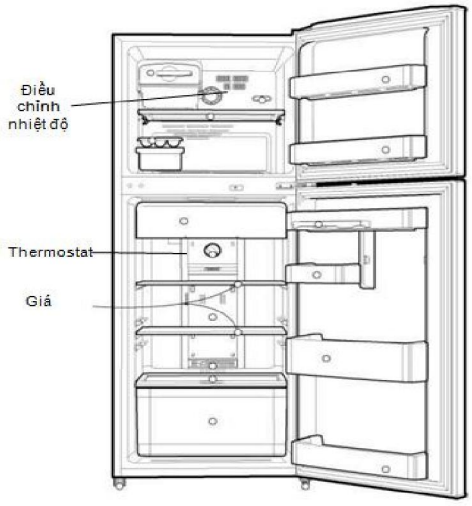
Hình 2.6. Sơ đồ mạch điện máy lạnh gián tiếp

QDL: quạt dàn lạnh *M: động cơ quạt dàn lạnh*
CTC: công tắc cửa *Đ: đèn*
ĐTSC: điện trở sưởi cửa *ĐTXĐ: điện trở xả đá*
SN: sò nóng

- Mở và xem các thiết bị như máy nén, rơle khởi động, rơle bảo vệ, tụ điện (nếu có) ở mặt sau của máy.

Hình 2.7. Mặt sau máy lạnh gián tiếp

- Mở cửa tủ và xem các thiết bị thermostat, đèn, nút nhấn, dàn lạnh, quạt dàn lạnh.



Hình 2.8. Bên trong máy lạnh gián tiếp

2.2.2. Vận hành các loại tủ:

- Đặt tủ ở vị trí thuận lợi và tủ phải được đặt cân bằng.
- Kiểm tra thông mạch: Dùng Ω kế (để Ω kế ở thang đo x1) đo điện trở của phích cắm điện:

+ Nếu kim của Ω kế đứng yên (chỉ giá trị ∞)⇨ mạch điện đang bị hở⇨không cấp điện.

+ Nếu kim của Ω kế chỉ số 0⇨ mạch điện bị chập⇨không cấp điện.

+ Nếu kim của Ω kế chỉ một giá trị nào đó⇨ cấp điện

- Đo dòng làm việc bằng A kìm, so sánh với các thông số định mức của tủ.
- Ghi chép các thông số kỹ thuật của tủ vào sổ tay, vở, hoặc nhật ký vận hành.

*** Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:**

1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 2 – 4 SV thực hành trên 1 loại tủ .

3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

*** Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:**

Mục tiêu	***Nội dung***	***Điểm***
Kiến thức	- Vẽ được sơ đồ nguyên lý tủ lạnh gián tiếp; Trình bày được nhiệm vụ của các bộ phận trong tủ; - Trình bày được nguyên lý làm việc của sơ đồ nguyên lý của tủ lạnh gián tiếp cụ thể.	***4***
Kỹ năng	- Vận hành được các loại tủ lạnh gián tiếp đúng qui trình đảm bảo an toàn điện lạnh; - Gọi tên được các thiết bị chính của tủ lạnh gián tiếp,	***4***