

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG THƯƠNG TP.HCM
KHOA: ĐIỆN – ĐIỆN TỬ
BỘ MÔN: CÔNG NGHỆ NHIỆT LẠNH



BÀI GIẢNG MÔN HỌC
THỰC HÀNH LẠNH CƠ BẢN

Biên soạn: Nguyễn Đức Nhơn

Tp. HCM Tháng 7 / 2019

Lưu hành nội bộ

MỤC LỤC

Bài 1. Kỹ thuật gia công ống đồng.....	04
1.1. Kỹ thuật uốn ống đồng	04
1.2. Kỹ thuật uốn ống đồng	06
1.3. Kỹ thuật cắt ống đồng	08
1.4. Kỹ thuật loe ống đồng	10
1.5. Kỹ thuật nong ống đồng	13
Bài 2. Kỹ thuật điều chỉnh ngọn lửa hàn	21
2.1. Cấu tạo bộ hàn gió đá	22
2.2. Nguyên lý làm việc bộ hàn gió đá.....	23
2.3. Kỹ thuật điều chỉnh ngọn lửa hàn.....	24
Bài 3. Kỹ thuật hàn đồng.....	28
3.1. Que hàn bạc Harris	29
3.2. Hàn đồng	30
3.3. Các chú ý cơ bản khi hàn	31
3.4. Quy trình hàn ống đồng.....	31
3.5. Một số bài thực hành hàn đồng – đồng	31
3.6. Hàn đồng với sắt (hàn đồng thau)	36
Bài 4. Hàn sản phẩm theo bản vẽ cho trước.....	41
4.1. Hàn sản phẩm theo bản vẽ.....	42
Bài 5. Khảo sát hệ thống lạnh cơ bản.....	44
5.1. Khảo sát mô hình hệ thống.....	44
5.2. Nguyên lý làm việc của hệ thống lạnh cơ bản.....	50
5.3. Các thiết bị điện sử dụng trong hệ thống lạnh.....	50
5.4. Các thiết bị đo sử dụng trong hệ thống lạnh.....	57
Bài 6. Xác định chân ra của động cơ máy nén, động cơ quạt.....	68
6.1. Xác định chân động cơ máy nén kín	68

6.2. Xác định chân động cơ quạt 3 tốc độ	69
Bài 7. Cân cấp, hút chân không, nạp gas hệ thống lạnh.....	71
7.1. Cân cấp hệ thống lạnh	71
7.2. Hút chân không hệ thống lạnh.....	75
7.3. Nạp gas hệ thống lạnh	76
 TÀI LIỆU THAM KHẢO	 79

BÀI 1	KỸ THUẬT GIA CÔNG ỐNG ĐỒNG	THỜI GIAN_TIẾT			
		LÝ THUYẾT	THỰC HÀNH	THẢO LUẬN	KIỂM TRA
		1	9	0	0

A. MỤC TIÊU BÀI HỌC

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

- Phân biệt được các loại ống đồng, tiêu chuẩn ống đồng
- Sử dụng được các dụng cụ chuyên môn: dụng cụ uốn ống, dụng cụ cắt ống, dụng cụ nong ống, dụng cụ loe ống
- Vận dụng được kỹ năng thực hành hoàn thành các sản phẩm theo yêu cầu

B. DỤNG CỤ - THIẾT BỊ YÊU CẦU, VẬT TƯ

Stt	Dụng cụ - thiết bị - vật tư	Số lượng	Đơn vị tính	Ghi chú
1	Dụng cụ uốn ống	02	Cái	20SV/nhóm
2	Dụng cụ cắt ống	02	Cái	//
3	Thước dây	02	Cái	//
4	Dụng cụ nong ống	02	Bộ	//
5	Dụng cụ loe ống	02	Bộ	//
6	Ống đồng $\phi 6$	3,5	Mét	//
7	Ống đồng $\phi 10$	3,5	Mét	//
8	Ống đồng $\phi 12$	3,5	Mét	//

C. HÌNH THỨC TỔ CHỨC

- Diễn giải, chia nhóm, giám sát

D. NỘI DUNG BÀI HỌC

1.1. Kỹ thuật uốn ống đồng

1.1.1. Các tiêu chuẩn về ống đồng

- Các loại ống tốt nhất trên thị trường hiện nay như ống đồng Thái Lan, Malaysia và Hàn Quốc là những loại được nhập khẩu nước ngoài chính hãng. Ống được làm từ đồng nguyên chất dễ uốn dẻo, độ bền cao, tuy nhiên giá thành còn cao
- Còn những loại ống tầm trung như ống đồng Hailiang Trung Quốc, Việt Nam là nhưng loại ống được làm từ đồng không nguyên chất, pha tạp với các hợp chất khác, nguyên liệu chính chủ yếu là từ đồng tái chế, giá thành thấp hơn, tuy vậy chất lượng cũng khá ổn định.
- Ống đồng gồm 2 loại: Ống đồng cây và ống đồng cuộn được chia theo nhiều kích thước khác nhau gọi là Phi và độ dày ống tính theo zem (mm)

Đường kính trong tiêu chuẩn (mm)	Bề dày ống (Yêu cầu tối thiểu)
Φ6.4	0,50 – 1,0
Φ9.5	0,50 – 1,0
Φ12.7	0,50 – 1,0
Φ15.9	0,50 – 1,0
Φ19.1	0,50 – 1,0
Φ22.2	0,70 – 1,52
Φ25.4	0,70 – 1,52
Φ28.6	0,70 – 1,52
Φ31.8	0,70 – 1,52
Φ41.3	0,70 – 1,52

Bảng 1.1. Tiêu chuẩn ống đồng

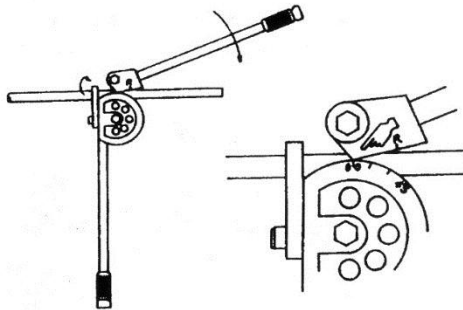
- Ống đồng cuộn :Từ phi 6 đến phi 19 độ dày từ 0,50mm đến 1mm, được đóng thùng theo tiêu chuẩn, được tính thành cuộn, 1 cuộn có độ dài 15 mét

- Ống đồng cây : Loại ống này chỉ có 2 nhà sản xuất làm đó là ống Trung Quốc và ống Việt Nam, kích thước ống từ phi 22 đến phi 53 độ dày từ 0,7mm đến 1,52mm, một cây có độ dài cố định là 2,9m
- Tùy theo loại môi chất sử dụng mà người ta chọn loại ống và kích thước khác nhau, các môi chất có áp suất thấp thường được sử dụng bởi các loại ống có độ dày thấp hơn nhưng vẫn đảm bảo chất lượng.

1.2. Kỹ thuật uốn ống đồng

1.2.1. Uốn ống bằng dụng cụ uốn chuyên dụng:

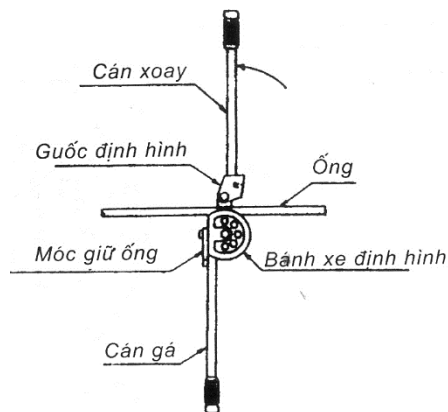
Bước 1: Đo và đánh dấu chỗ uốn (Góc uốn cần lớn hơn từ 3^0 đến 5^0)



Hình 1. Đo và đánh dấu chỗ uốn

Bước 2: Đưa ống vào dụng cụ uốn ống:

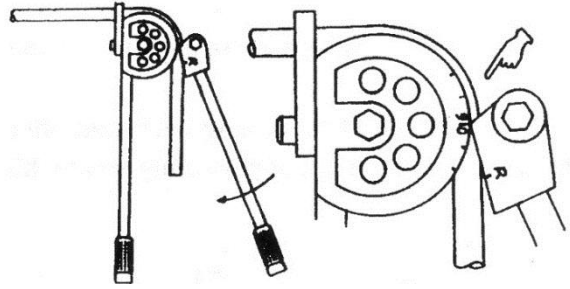
- o Đặt cán xoay ở 180^0 .
- o Nâng móc giữ ống ra khỏi vị trí.
- o Đặt ống vào rãnh của bánh xe định hình.



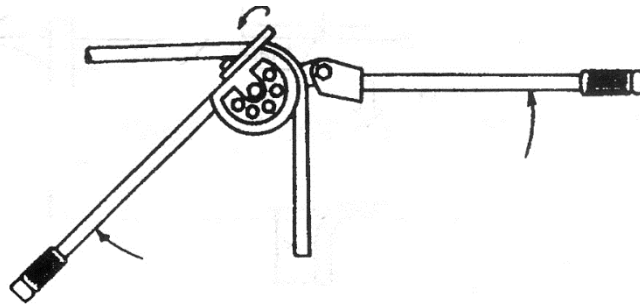
Hình 2. Đưa ống vào dụng cụ uốn

Bước 3: Ngàm móc ống:

- Nâng cán xoay ra đúng vị trí và đúng góc yêu cầu.
- Lựa đặt guốc định hình lên vị trí uốn (Góc của guốc định hình chỉ đúng vào dấu 0°).
- Ghi độ góc trên bánh xe định hình.
- Uốn ống theo góc uốn mong muốn đã được đánh dấu trên bánh xe định hình (ví dụ góc uốn 90°).



Hình 3: Ngàm móc ống



Hình 4: Uốn ống

Bước 4: Tháo ống ra:

- Xoay cán xoay và cán gá ra xa nhau
- Tháo móc giữ ống.
- Tháo ống ra. (Chú ý: nên nhỏ dầu nhớt vào trục bánh xe, guốc định hình. Rãnh tròn của bánh xe định hình nên giữ sạch sẽ, khô ráo).

1.2.2. Uốn ống bằng lò xo:

- Có thể dùng lò xo có đường kính vòng xoắn vừa đủ lồng ngoài chỗ ống cần uốn và dùng tay uốn ống. khi đó ống được uốn cong quá góc uốn yêu cầu khoảng 5°
- Không nên uốn ống quá cong.
- Bán kính vòng uốn không nhỏ hơn 25mm
- Thường sử dụng cho các loại ống có đường kính không quá 12mm

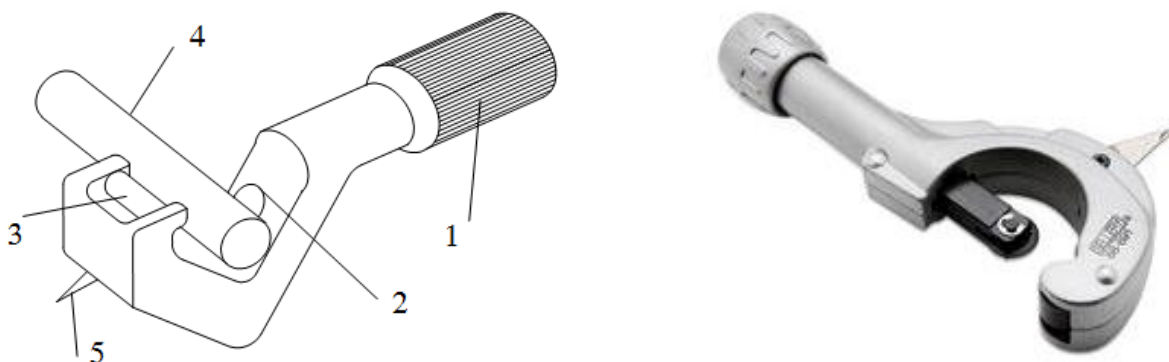


Hình 5. Uốn ống bằng lò xo

1.3. Kỹ thuật cắt ống đồng

1.3.1. Cấu tạo:

Dụng cụ cắt ống có cấu tạo gồm một lưỡi cắt hình tròn xoay quanh một trục cố định, ở phía dưới lưỡi cắt là 2 bánh xe lăn có chức năng đỡ đỡ ống. Ngoài ra dụng cụ này còn có 1 mũi để nạo ba vía sau khi cắt.



Hình 6: Cấu tạo dụng cụ cắt ống

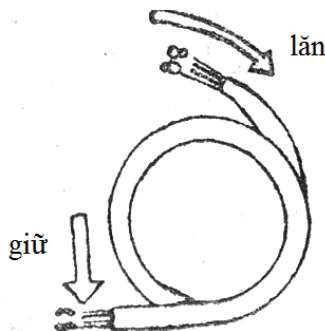
1. Núm vặn
2. Lưỡi dao cắt
3. Con lăn
4. Ống đồng
5. Dụng cụ nạo ba vía

1.3.2. Các bước thao tác thực hành cắt ống

Bước 1: Chuẩn bị ống từ cuộn ống

- Đặt cuộn ống đứng thẳng áp lên tấm gỗ phẳng, nhẵn.

- Giữ một đầu ống.
- Lăn cuộn ống để có đủ độ dài cần cắt.
- Dùng dũa con đánh dấu chiều dài ống cần thiết + 5 đến 15mm dự trữ.



Hình 7: Uốn thẳng ống

Bước 2: Cắt ống:

- Đặt đoạn ống cần cắt vào khu vực giữa bánh xe lăn và lưỡi cắt
- Vận tịnh tiến lưỡi dao đi xuống dưới để lưỡi dao ăn nhẹ vào thành ống đồng
- Giữ ngay dao và quay dao xoay quanh trục ống. Vừa quay dao vừa xoáy núm vặn (cứ 1 vòng dao quay thì xoay khoảng 1/4 núm vặn) làm liên tục cho đến khi nào ống đồng đứt.
- Quay mặt cắt cần nạo ba vĩa của ống đồng xuống phía dưới.
- Dùng dao nạo ba vĩa để nạo.
- Không làm hư hỏng bề mặt trong ống bằng dao nạo ba vĩa.



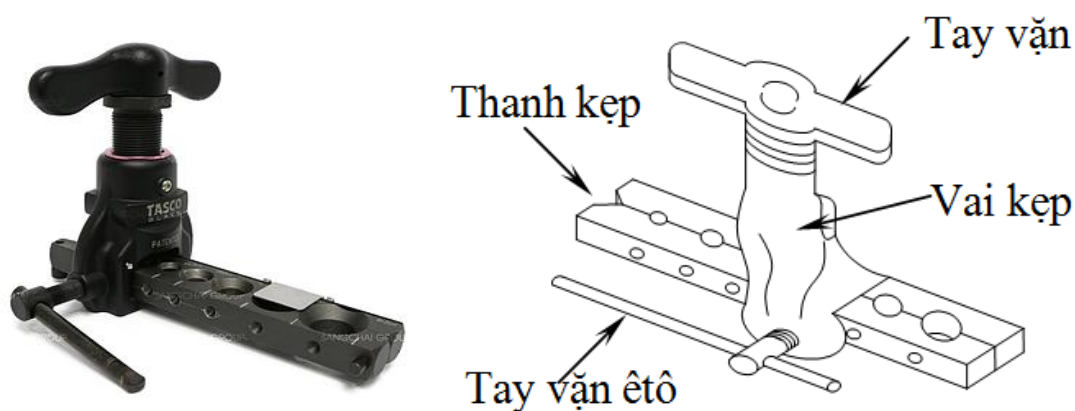
Hình 8: Cắt ống

1.4. Kỹ thuật loe ống đồng

1.4.1. Cấu tạo dụng cụ loe ống đồng:

Dụng cụ loe ống đồng bao gồm 2 chi tiết: giá kẹp ống và phần đầu côn để loe ống. Trên giá kẹp có các lỗ kẹp tương ứng với đường kính của các ống đồng.

Dụng cụ dùng để loe ống có hai dạng. Bộ loe đồng tâm và bộ loe lệch tâm. Ở bộ loe lệch tâm có độ chính xác cao hơn so với bộ loe đồng tâm.



Hình 9: Cấu tạo dụng cụ loe ống

1.4.2. Các bước thực hành loe ống

Bước 1: Làm sạch đầu ống đồng (gồm nạo ba vìa, dũa và làm cho bằng đầu ống)



Hình 10: Làm sạch đầu ống đồng

Bước 2 : Đặt đoạn ống đồng cần loe vào lỗ có đường kính phù hợp ở trên giá kẹp đầu ống nhô lên bằng mặt kẹp (đối với các trường hợp mặt kẹp có mặt nón cắt sâu tương ứng với độ dài đoạn cần phải loe). Nếu độ sâu mặt nón cắt trên kẹp không đủ chiều sâu, cần phải đặt đoạn ống cần loe cao hơn so với mặt kẹp khoảng 3 mm.

Bước 3 : Xiết chặt 2 tai hồng để kẹp chặt ống

Bước 4 : Đặt đầu côn vào giá kẹp sao cho đầu côn nằm đúng tâm ống.



Hình 11: Đặt đầu côn vào giá kẹp

Bước 5: Loe ống, vặn tịnh tiến đầu côn đi xuống, đầu côn sẽ làm roăng rộng từ từ đầu ống (chú ý khi xoay 1 vòng đầu côn lại tháo 1/4 vòng. Để mặt côn nhẵn phẳng có thể lấy dầu lạnh bôi lên trên mặt côn trong quá trình loe), vặn cho đến khi chặt tay thì dừng lại.



Hình 12: Thao tác loe ống

Bước 6 : Vận tịnh tiến đầu côn đi lên và vận 2 tai hồng để lấy ống ra.



Hình 13: Ống đồng sau khi loe

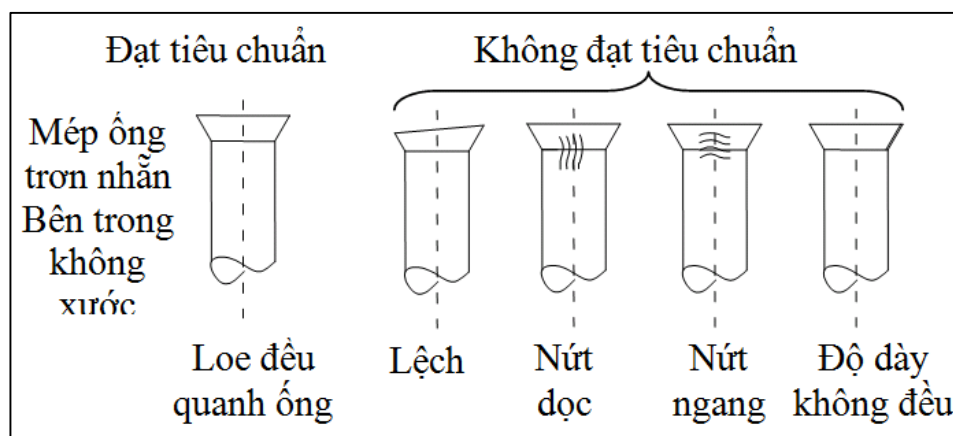
Kích thước nhô cao A được tra theo bảng sau:

Cỡ ống	$\Phi 6,4$ (1/4")	$\Phi 9,5$ (3/8")	$\Phi 12,7$ (1/2")	$\Phi 15,9$ (5/8")	$\Phi 19,1$ (3/4")
A	0,5 mm				1 mm

- Có thể kiểm tra kích thước sau khi gia công theo tiêu chuẩn Nhật JISB 8607 - 1975 sau:

Đường kính danh định	Đường kính ống D, mm	A, mm
1/4"	6,35	8,3 đến 8,7
3/8"	9,52	12 đến 12,4
1/2"	12,7	15,4 đến 15,8
5/8"	15,88	18,6 đến 19
3/4"	19,05	22,9 đến 23,3

1.4.3. Yêu cầu sản phẩm sau khi loe



Hình 13: Yêu cầu của sản phẩm loe

Đầu loe phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Phải tròn đều;
- Mặt trong của đầu loe không được có gờ;
- Đầu loe không bị rạn nứt, không bị lệch, bị vẹo;
- Đầu loe phải ôm hết vào đầu côn của rắc co.

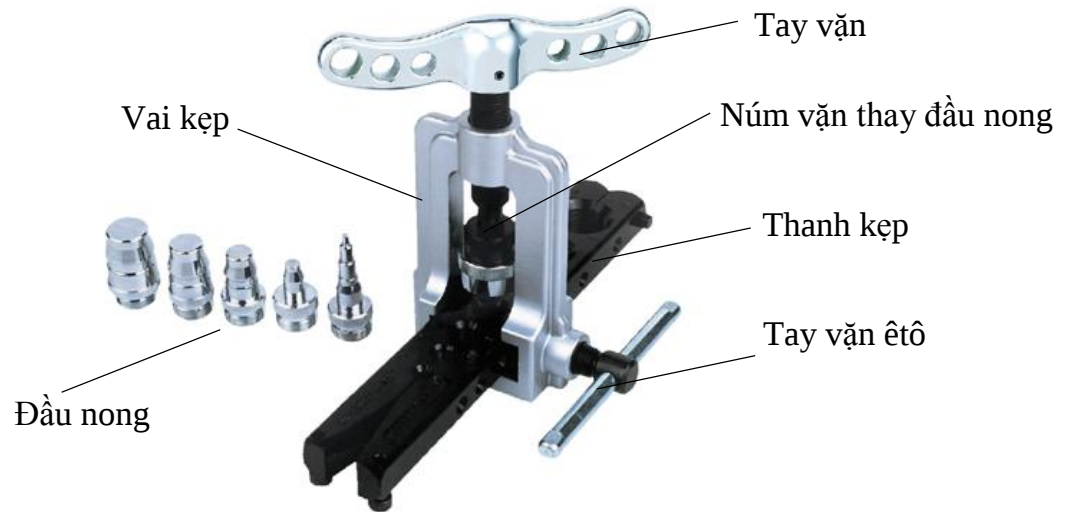
1.5 Kỹ thuật nong ống đồng

1.5.1. Mục đích

Để nối hai đầu ống có cùng đường kính, ta phải làm rộng một đầu để đầu kia có thể đưa lọt vừa khít vào, sau đó hàn lại. Hiện nay người ta có thể nối 2 ống cùng kích thước bằng cách loe cả hai ống và kết nối bằng hai đầu ren ngoài hoặc sử dụng các rắc nối nhanh..

1.5.2. Dụng cụ nong ống tay vặn – thanh kẹp

1.5.2.1. Cấu tạo



Hình 14. Dụng cụ nong ống

1.5.2.1. Các bước thực hành nong ống

Bước 1: Chuẩn bị

- Đưa ống vào thanh kẹp, lưu ý chọn đường kính lỗ cho phù hợp với đường kính ống.
- Đặt đầu ống thò lên mặt bộ kẹp 1 độ dài bằng đường kính ống cộng thêm 3mm. Ví dụ nếu ống có đường kính 6mm, thì chiều dài ống thò lên là: $6 + 3 = 9\text{mm}$.
- Kẹp chặt ống bằng thanh kẹp



Hình 15. Ống đồng trong thanh kẹp

- Chọn đầu nong có đường kính phù hợp để nong ống.
- Lắp đầu nong đã chọn vào núm vặn thay đầu nong
- Lắp thanh kẹp vào vai kẹp
- Cố định thanh kẹp với vai kẹp bằng tay vặn êtô

Bước 2: Nong ống

- Vặn tay vặn từ từ để đầu nong tiến sâu vào ống
- Tiến hành thao tác không nên quá vội vàng tránh làm biến dạng ống



Hình 16: Nong ống đồng

Bước 3: Tháo ống ra

- Vận tay vận ngược lại để nâng đầu nong ra khỏi miệng ống
- Tháo tay vận êtô
- Tháo thanh kẹp khỏi vai kẹp
- Mở thanh kẹp và tháo ống ra

1.5.3. Dụng cụ nong ống thủy lực

1.5.3.1. Cấu tạo



Hình 17: Bộ nong ống thủy lực

1.5.3.1. Các bước thực hành nong ống

Bước 1: Mở rộng hai tay cầm một góc khoảng 90 độ, nhằm kéo mũi nong thụt vào trong.



Hình 18: Mở rộng hai tay cầm

Bước 2: Chọn đầu nong có kích thước phù hợp nhồi vào ren kết nối



Hình 19: Nối đầu nong vào ren kết nối

Bước 3: Đặt ống cần nong vào đầu nong, ép từ từ hai tay cần với nhau, đồng thời quan sát đầu ống cần nong đến khi đạt kết quả mong muốn. Sau đó mở rộng hai tay cần để lấy ống ra. Lưu ý: không nên ép quá nhanh hoặc dùng lực quá nhiều sẽ làm toét đầu ống



Hình 20: Đặt ống vào và tiến hành nong ống



Hình 21: Ống sau khi nong

1.5.4. Yêu cầu sản phẩm sau khi nong

Đầu nong phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Phải tròn đều;
- Mặt trong của đầu nong không được có gờ;
- Đầu nong không bị dạn nứt, không bị lệch, bị vẹo.

E. PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH

PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH							
Bài 1	KỸ THUẬT GIA CÔNG ỐNG ĐỒNG	Nhóm:		Lớp:		Họ & Tên:	
Stt	Nội dung thực hiện	Điểm đánh giá					Tổng điểm (10đ)
		Kỹ thuật (6đ)	Thao tác (1đ)	Tổ chức (1đ)	An toàn (1đ)	Thời gian (1đ)	
1	Uốn ống						
2	Cắt ống						
3	Loe ống						
4	Nong ống						
Điểm trung bình cộng							

BÀI 2	KỸ THUẬT ĐIỀU CHỈNH NGỌN LỬA HÀN	THỜI GIAN_TIẾT			
		LÝ THUYẾT	THỰC HÀNH	THẢO LUẬN	KIỂM TRA
		1	4	0	0

A. MỤC TIÊU BÀI HỌC

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

- Hiểu rõ được cấu tạo của bộ hàn gió đá ôxy - acetylen
- Sử dụng được bộ hàn gió đá ôxy - acetylen
- Điều chỉnh được cường độ ngọn lửa theo yêu cầu của mỗi hàn

B. DỤNG CỤ - THIẾT BỊ YÊU CẦU, VẬT TƯ

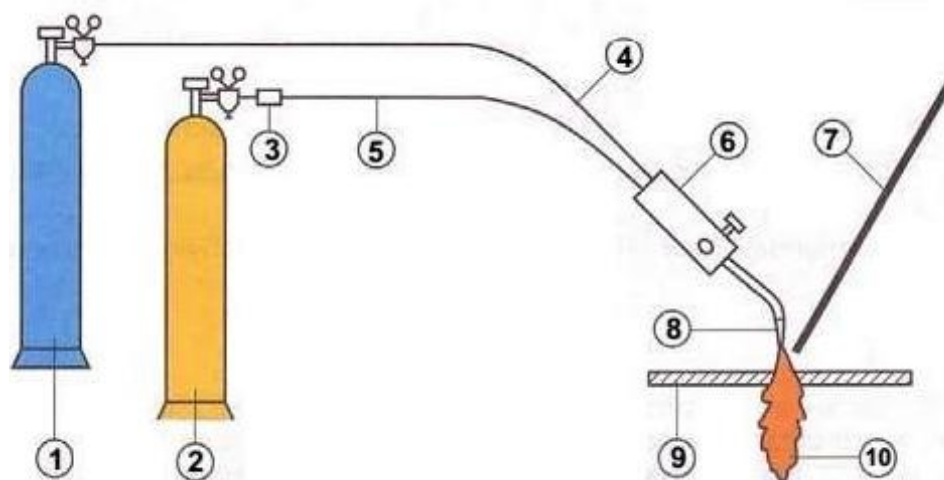
Stt	Dụng cụ - thiết bị - vật tư	Số lượng	Đơn vị tính	Ghi chú
1	Bộ hàn gió đá	02	Bộ	20SV/nhóm
2	Quẹt	02	Cái	//

C. HÌNH THỨC TỔ CHỨC

- Diễn giải, chia nhóm, giám sát

D. NỘI DUNG BÀI HỌC

2.1. Cấu tạo bộ hàn gió đá



Hình 22: Cấu tạo bộ hàn

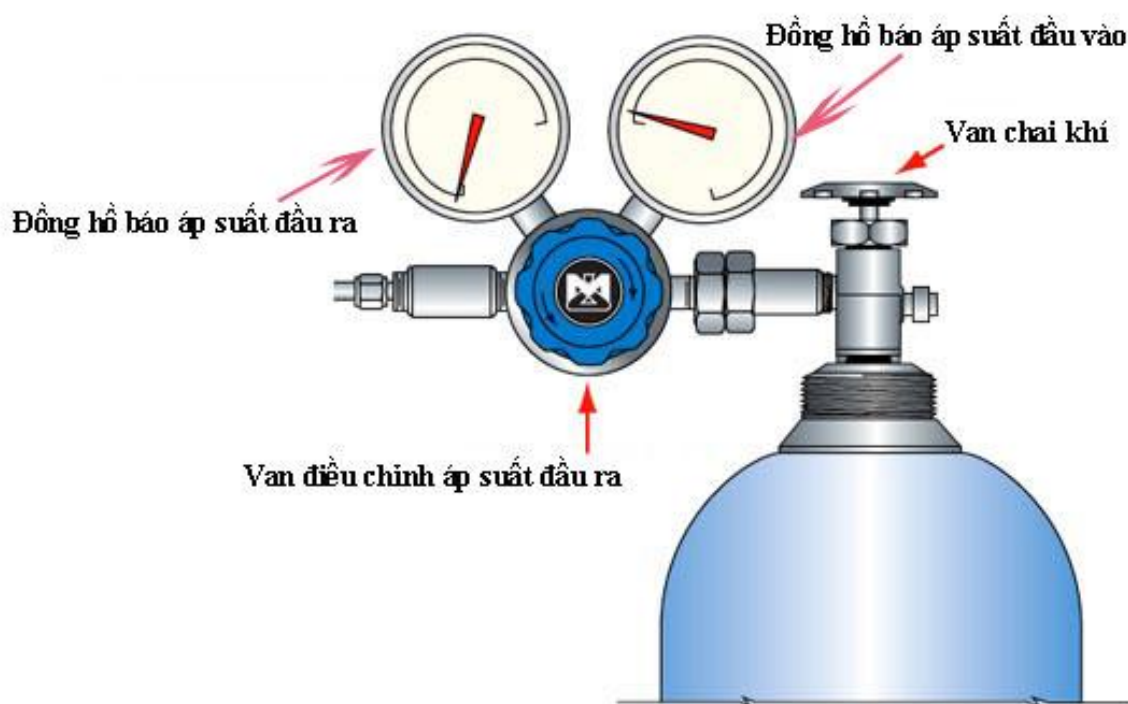
Stt	Diễn giải	Stt	Diễn giải
1	Bình ôxy	6	Mỏ hàn
2	Bình acetylen	7	Que hàn phụ
3	Van chống ngọn lửa quật	8	Bếp hàn
4	Ống dẫn khí ôxy	9	Vật hàn
5	Ống dẫn khí acetylen	10	Ngọn lửa hàn

Để điều chỉnh cũng như khống chế áp suất làm việc trong mỗi bình, trước khi nối dây dẫn vào bình, ta gắn van điều áp (van giảm áp). Van giảm áp sẽ điều chỉnh áp suất đầu ra từ 0-15 bar hoặc hơn nữa tùy theo nhu cầu sử dụng.

Quy trình an toàn kết nối van điều áp vào bình:

- Gắn van điều áp vào bình
- Xoay núm điều chỉnh của van điều áp (theo chiều kim đồng hồ) cho đến khi ta cảm thấy lỏng lẻo. Khi thao tác, ta đứng đằng sau xi lanh với đầu vòi van hướng ra xa.
- Để mặt đồng hồ báo áp suất nghiêng một góc, không để mặt đồng hồ đo vuông góc với mặt đất.

- Mở van trên bình khí chậm rãi , cho đến khi nghe thấy khoảng trống giữa van và bình khí nhẹ nhàng lấp đầy khí (không còn tiếng rít). Có thể theo dõi sự gia tăng áp lực trên đồng hồ báo áp suất bình khí. Khi đó kim đồng hồ đã đứng yên với áp suất chính là áp suất của bình khí.
- Khi sử dụng bình khí, mở hoàn toàn van bình chứa khí cho đến khi thấy kim đồng hồ báo áp suất bình khí dừng lại. Sau đó, vặn từ từ núm điều khiển của van điều áp (vặn chặt lại). Theo dõi kim đồng hồ báo áp suất đầu ra cho đến khi đạt áp suất phù hợp với nhu cầu sử dụng thì dừng lại.



Hình 23: Van điều áp kết nối vào bình

2.2. Nguyên lý làm việc bộ hàn gió đá

Hàn hơi nóng chảy còn gọi là hàn xì oxy axetylen (hàn gió đá), trong đó phần khe hở chỗ hàn (mối hàn) được làm chảy lỏng bằng một ngọn lửa cháy bằng khí hỗn hợp oxy axetylen/gas

Các khí được lấy ra từ bình gas và dẫn từ dây gas đến đèn hàn (Hình 11). Để tránh nhầm lẫn trong lúc xử lý khí cháy và khí không cháy, các bình khí được sơn màu nhận dạng và có

các chỗ nối khác nhau: màu xanh lục hoặc xanh dương là dùng cho oxy và màu đỏ cho Gas/Acetylen.

2.3. Kỹ thuật điều chỉnh ngọn lửa hàn

2.3.1. Những quy định an toàn khi sử dụng bộ hàn gió đá

Để đảm bảo an toàn trong sử dụng bộ hàn gió đá, cần thực hiện đúng các hướng dẫn sau:

- Khi ra vào xưởng thực hành, sinh viên cần mang đồ thực hành xưởng theo quy định, gọn gàng, tránh lượm thượm
- Đảm bảo khu vực hàn phải thông thoáng
- Kiểm tra bộ hàn: Các chi tiết đầy đủ, nguyên vẹn, đồng bộ, lắp ráp đúng màu, đúng chiều, các khớp nối đã được cố định, van bình khí, đồng hồ, tay cắt vận hành bình thường
- Không mang mỏ hàn đang cháy di chuyển nơi khác hoặc ra khỏi khu vực hàn
- Luôn để bình khí, chai khí gió đá theo chiều thẳng đứng van hướng lên trên
- Không đứng lên dây dẫn khí, để vật nặng đè lên dây hoặc để dây bị gấp khúc
- Không hút thuốc gần khu vực hàn
- Không để các vật dễ bắt lửa như dễ lau, dầu nhớt, dây điện gần khu vực hàn
- Khi thấy mỏ hàn nóng quá thì phải tắt lửa mỏ hàn, nhúng đầu mỏ hàn vào chậu nước sạch, chờ nguội hẳn mới được làm việc lại.
- Sau buổi học, đảm bảo luôn tắt lửa, khóa van bình oxy và bình khí/gas, đồng thời xả bỏ khí thừa nằm trong dây dẫn

2.3.2. Các bước điều chỉnh ngọn lửa hàn

2.3.2.1. Ngọn lửa hàn:

Căn cứ theo tỷ lệ của hỗn hợp khí hàn, ngọn lửa hàn có thể chia thành 3 loại: ngọn lửa bình thường, ngọn lửa oxy hóa và ngọn lửa cacbon hóa.

Mỗi loại lại có thể chia làm 3 vùng: vùng hạt nhân (màu sáng trắng), vùng hoàn nguyên (màu sáng vàng), vùng oxy hóa (màu vàng sẫm có khói)

- **Ngọn lửa bình thường:** Dùng nhiều trong hàn thép, đồng, bạc, kẽm

$$\text{Tỷ lệ } \frac{O_2}{C_2H_2} = 1,1 \div 1,2$$



Hình 24: Ngọn lửa bình thường

- **Ngọn lửa oxy hóa:** Thường dùng để hàn hợp kim đồng hoặc để tôi bề mặt thép

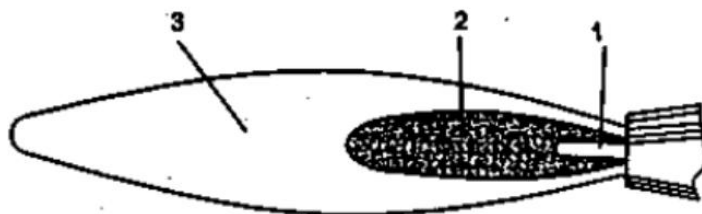
$$\text{Tỷ lệ } \frac{O_2}{C_2H_2} > 1,2$$



Hình 25: Ngọn lửa oxy hóa

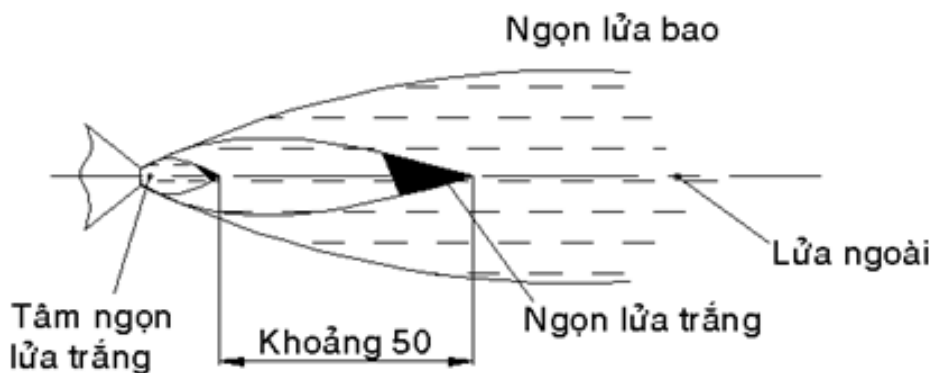
- **Ngọn lửa cacbon hóa:** Thường dùng hàn vẩy các hợp kim nhôm và gang

$$\text{Tỷ lệ } \frac{O_2}{C_2H_2} < 1,1$$



Hình 26: Ngọn lửa cacbon hóa

- **Khoảng cách thông thường từ tâm đến ngọn của vùng hạt nhân khoảng 50mm**



Hình 27: Khoảng cách vùng hạt nhân

2.3.2.2. Các bước điều chỉnh ngọn lửa hàn:

Bước 1: Kiểm tra, khóa van chỉnh gas và chỉnh gió ở mỏ hàn

Bước 2: Mở van chai oxy, chỉnh áp suất gió ở ngỏ ra khoảng 0,3 Mpa (trên đồng hồ thấp áp)

Bước 3: Mở van bình gas

Bước 4: Mở van chỉnh gas trên mỏ hàn

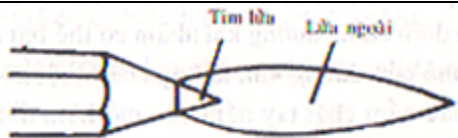
Bước 5: Mồi lửa

Bước 6: Mở van oxy, chỉnh ngọn lửa hàn. Tùy vào vật cần hàn mà ta chỉnh ngọn lửa lớn hay nhỏ

Bước 7: Khóa van chỉnh gas ở mỏ hàn trước, khóa van chỉnh oxy ở mỏ hàn sau

Bước 8: Khóa van chai oxy trước, khóa van chai gas sau

2.3.3. Hiện tượng – nguyên nhân – khắc phục

STT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Khắc phục
1		Lửa carbon hóa (lửa thiếu oxy)	Tăng thêm oxy
2		Lửa oxy hóa (lửa dư oxy)	Giảm oxy

E. PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH

PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH							
Bài 2	KỸ THUẬT ĐIỀU CHỈNH NGỌN LỬA HÀN	Nhóm:		Lớp:		Họ & Tên:	
		Stt	Nội dung thực hiện	Kỹ thuật (6đ)	Thao tác (1đ)		
1	Điều chỉnh ngọn lửa hàn						
Điểm trung bình cộng							

BÀI 3	KỸ THUẬT HÀN ĐỒNG	THỜI GIAN_TIẾT			
		LÝ THUYẾT	THỰC HÀNH	THẢO LUẬN	KIỂM TRA
		3	11	0	1

A. MỤC TIÊU BÀI HỌC

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

- Sử dụng được bộ hàn gió đá ôxy - acetylen
- Điều chỉnh được cường độ ngọn lửa theo yêu cầu của mỗi hàn
- Hàn các sản phẩm đúng kỹ thuật và thẩm mỹ
- Nâng cao khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm

B. DỤNG CỤ - THIẾT BỊ YÊU CẦU, VẬT TƯ

Stt	Dụng cụ - thiết bị - vật tư	Số lượng	Đơn vị tính	Ghi chú
1	Bộ hàn gió đá	02	Bộ	20SV/nhóm
2	Quẹt	02	Cái	//
3	Que hàn đồng	60	que	//
4	Dụng cụ cắt ống	02	Cái	//
5	Thước dây	02	Cái	//
6	Dụng cụ nong ống	02	Bộ	//
7	Dụng cụ loe ống	02	Bộ	//
8	Ống đồng $\phi 6$	7	Mét	//
9	Ống đồng $\phi 10$	7	Mét	//
10	Ống đồng $\phi 12$	3,5	Mét	//
11	Ống đồng $\phi 2$ (mao)	2	Mét	//
12	T $\phi 10$	20	cái	//

13	Ống sắt φ6	3	Mét	//
14	Thuốc hàn the	0,1	kg	//
15	Que hàn đồng thau	6	que	//

C. HÌNH THỨC TỔ CHỨC

- Diễn giải, chia nhóm, giám sát

D. NỘI DUNG BÀI HỌC

3.1. Que hàn bạc Harris

Harris là thương hiệu sản xuất vật liệu hàn tên tuổi tại Mỹ, trong đó **Que hàn vảy bạc Harris** rất phổ biến tại Việt Nam, được hầu hết thợ điện lạnh biết đến và tin dùng.

Que hàn vảy bạc Harris có dạng thanh, độ nóng chảy thấp, khả năng chống ăn mòn cao, dễ thao tác hàn và có thể hàn tại nhiều vị trí cần hàn. Sản phẩm có đặc điểm chung là que hàn màu đồng đỏ, sáng bóng lấp lánh, trên từng que đều dập nổi chữ: “**Made in U.S.A**” và dập tỉ lệ bạc trên từng que.

Que hàn vảy bạc Harris có nhiều loại, với tỷ lệ bạc thường gồm: 0% bạc, 2% bạc, 5% bạc, 15% bạc, 30% bạc, 45% bạc...

- **Thông số kỹ thuật của Que hàn vảy bạc Harris – 0 (loại thường dùng để hàn ống đồng)**
 - ✓ Model: Harris-0
 - ✓ Tiêu chuẩn: AWS A5.8
 - ✓ Chứng chỉ: CE, NK, ABS, DNV
 - ✓ Nhà sản xuất: Harris
 - ✓ Xuất xứ: Mỹ
 - ✓ Đóng gói: 11.34kg/hộp
 - ✓ Kích thước mỗi que: 1/8 " x 0,05 x 20"
 - ✓ Nhiệt độ nóng chảy: 710°C đến 802°C
- **Thành phần hóa học:**
 - ✓ Harris 0% - Cu: 92,9%, P: 7,15%

- ✓ Harris 5% - Cu: 89%, P: 6%, Ag: 5%
- ✓ Harris 15% - C: 80%, P: 5%, Ag: 15%...



Hình 28: Que hàn bạc Harris

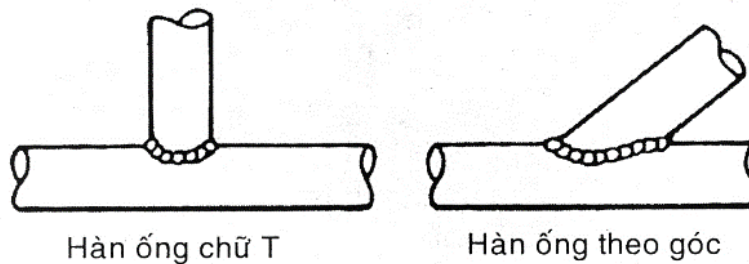
3.2. Hàn đồng:

- Hàn đồng là phương pháp tạo mối ghép kim loại không làm nóng chảy kim loại nền. Mối ghép này phụ thuộc vào sự liên kết bề mặt của kim loại que hàn sau khi kết tinh với kim loại nền. Nhờ lực mao dẫn bề mặt của kim loại hàn nóng chảy hút các nguyên tử ở gần. Khi kim loại hàn nguội dần và kết tinh sẽ liên kết với bề mặt kim loại nền.

- Hàn đồng luôn luôn ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của kim loại nền (khoảng 820°C) nên hạn chế được sự cong vênh, ứng suất nhiệt trong kim loại nền.

- Các kim loại có thể hàn đồng: thép không rỉ, gang, thép với đồng, đồng với đồng thau..

- Hợp kim hàn đồng chủ yếu gồm đồng và kẽm. Đôi khi bổ sung thêm niken, thiếc và antimon. Hợp kim này có màu đẹp và có khả năng chịu axit cao.



Hình 29. Các mối hàn phổ biến

3.3. Các chú ý cơ bản khi hàn

- Không hít thở khí thoát ra khi hàn, nơi làm việc phải có độ thông gió tốt.
- Nếu hàn thép có mạ, tráng kẽm cần hàn ở ngoài trời.
- Đeo mặt nạ thở chất lượng cao trong khi hàn.
- Dùng mỏ đốt cỡ trung bình, áp suất khí (ôxy và acetylen) 2 – 3psi.

3.4. Quy trình hàn ống đồng:

Bước 1: Chuẩn bị

- ✓ Cắt, loe, nong, uốn ống đồng
- ✓ Vệ sinh sạch sẽ các đoạn ống vừa cắt
- ✓ Đặt lên êtô
- ✓ Kiểm tra về an toàn bộ hàn trước khi sử dụng

Bước 2: Hàn sản phẩm

- ✓ Thực hiện quy trình môi lửa đúng kỹ thuật và an toàn (đã trình bày ở bài 2)
- ✓ Môi lửa hàn và chỉnh cường độ ngọn lửa phù hợp với sản phẩm cần hàn
- ✓ Tiến hành hàn sản phẩm

Chú ý: Mỗi sinh viên hoàn thành tối thiểu một bộ sản phẩm tốt nhất; được rèn luyện trên hai hoặc ba bộ sản phẩm.

Bước 3: Kết thúc hàn

- ✓ Thực hiện quy trình đóng lửa đúng kỹ thuật và an toàn (đã trình bày ở bài 2)
- ✓ Nộp sản phẩm thực hành được cho giảng viên hướng dẫn
- ✓ Thực hiện vệ sinh công nghiệp.

3.5. Một số bài thực hành hàn đồng

3.5.1. Hàn nối ống

- Nối bằng phương pháp lồng ống



Hình 30: Chuẩn bị hàn nối hai ống có đường kính bằng nhau



Hình 31: Hàn nối hai ống có đường kính bằng nhau

➤ **Nối bằng phương pháp nong ống**



Hình 32: Chuẩn bị hàn nối hai ống có đường kính bằng nhau

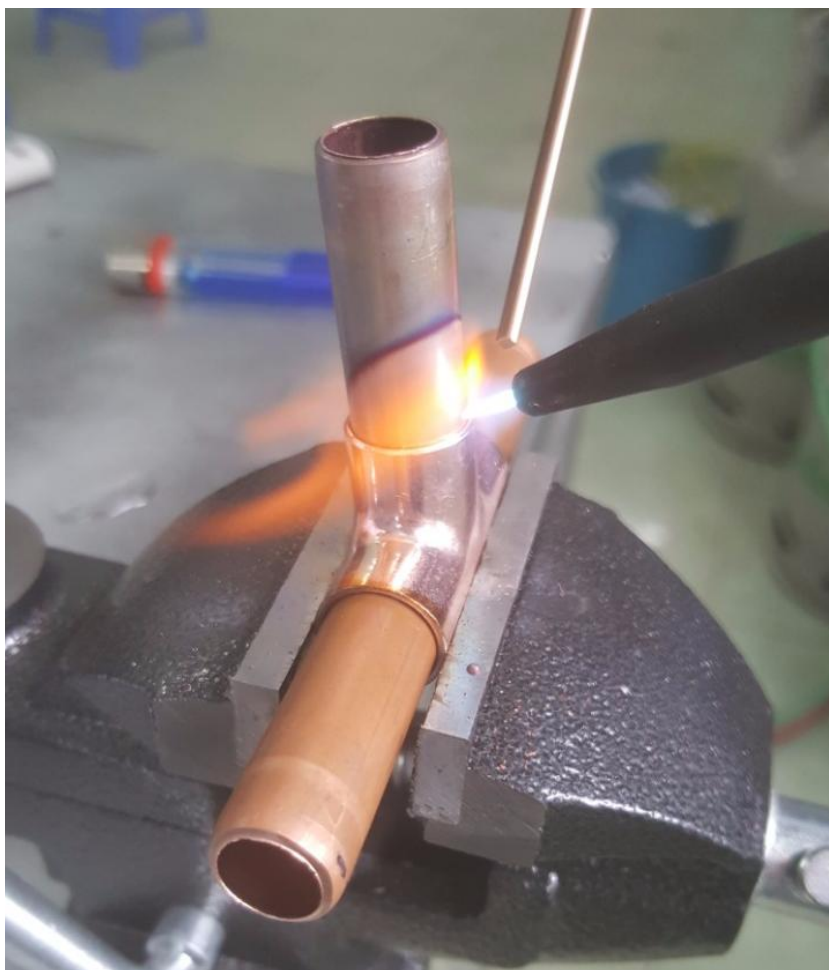


Hình 33: Hàn nối hai ống có đường kính bằng nhau

3.5.2. Hàn chia nhánh:



Hình 34: Chuẩn bị hàn chia nhánh



Hình 35: Thao tác hàn chia nhánh

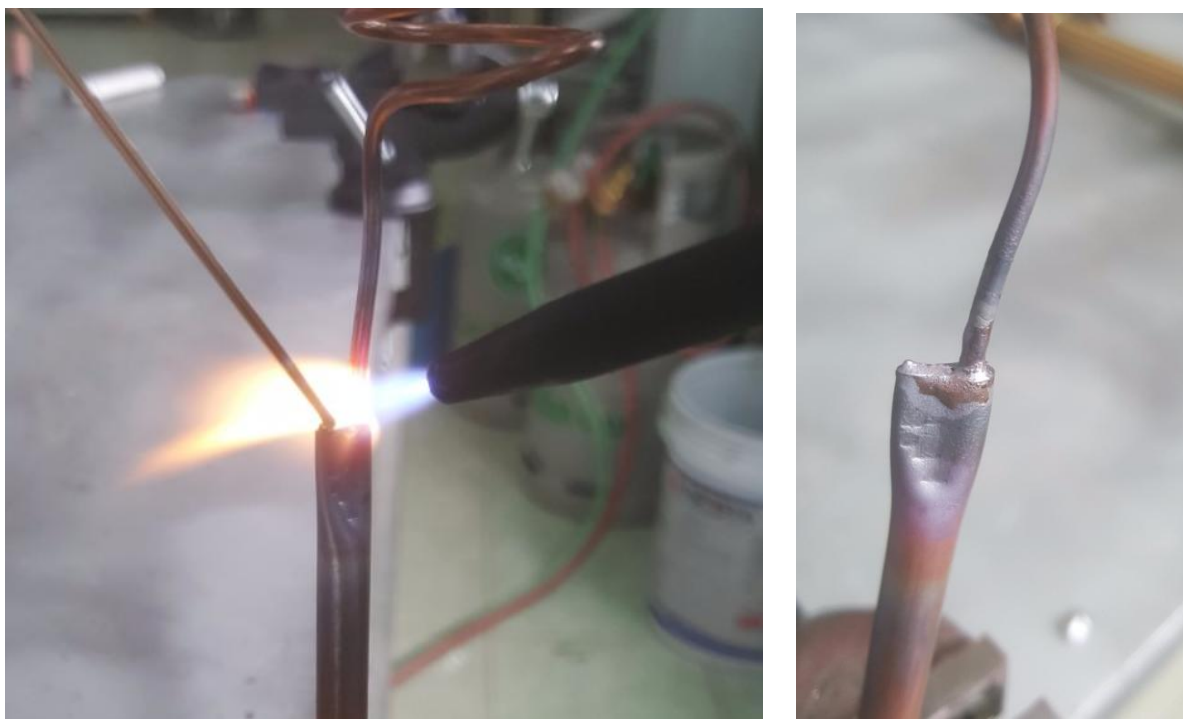


Hình 36: Hoàn thành sản phẩm

3.5.3. Hàn nối ống với ống mao



Hình 37: Chuẩn bị hàn nối ống với ống mao



Hình 38. Thao tác hàn và sản phẩm hoàn thành

3.5.4. Hàn Pinch off



Hình 39. Kỹ thuật hàn Pinch off – loe sản phẩm và hoàn thành sản phẩm

3.6. Hàn đồng với sắt (hàn đồng thau)

3.6.1. Mục đích – yêu cầu

Khi cần hàn liên kết đồng và sắt với nhau, ta có thể sử dụng bộ hàn oxy – acetylen/gas kết hợp với que hàn thau cùng thuốc hàn thau (hàn the)



Hình 40: Que hàn thau và hàn the

3.6.2. Quy trình

Bước 1: Chuẩn bị

- Làm sạch bề mặt hàn của hai vật liệu: đồng và sắt, bề mặt không có rỉ sét và phẳng để chồng khít lên nhau.



Hình 41. Dùng giấy nhám làm sạch bề mặt vật liệu hàn (sắt)

- Kiểm tra an toàn trước khi sử dụng bộ hàn

Bước 2: Tiến hành thao tác hàn

- Mồi lửa mỏ hàn, hơ đầu que hàn thau vào ngọn lửa để que hàn nóng.



Hình 42. Hơ đầu que hàn thau vào ngọn lửa

- Chấm nhanh que hàn vào thuốc hàn thau sao cho khi kéo que hàn ra, thuốc hàn thau phải bám đều xung quanh đầu que hàn nóng



Hình 43. Chấm que hàn vào thuốc hàn thau

- Hướng mỏ hàn vào một đầu mối ghép, để mỏ đốt cách bề mặt mối ghép khoảng 50 - 60mm cho đến khi hai miếng thép có màu đỏ sẫm.
- Chấm que hàn vào đầu ghép, quan sát kim loại hàn nóng chảy và chảy vào mối ghép hàn do tác động của lực mao dẫn.



Hình 44. Chấm que hàn vào đầu ghép

- Tiếp tục quá trình nung nóng và chấm que hàn thau vào mối hàn đến khi que hàn cần thêm thuốc hàn.

- Nhúng que hàn vào thuốc hàn và tiếp tục chạy đường hàn cho đến khi hoàn tất.

Bước 3: Kết thúc hàn

- Tắt mỏ hàn và để vật liệu nguội trong 3 - 4 phút, dùng kim kẹp thành phẩm còn nóng và nhúng vào xô nước để nguội hẳn.
- Mối hàn phải đồng đều, diện tích bề mặt liên kết càng lớn càng tốt.

E. PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH

PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH							
Bài 3	KỸ THUẬT HÀN ĐỒNG	Nhóm:		Lớp:		Họ & Tên:	
Stt	Nội dung thực hiện	Điểm đánh giá					Tổng điểm (10đ)
		Kỹ thuật (6đ)	Thao tác (1đ)	Tổ chức (1đ)	An toàn (1đ)	Thời gian (1đ)	
1	Hàn nối ống						
2	Hàn chia nhánh ống						
3	Hàn nối ống với ống mao						
4	Hàn pinch off						
5	Hàn đồng với sắt						
Điểm trung bình cộng							

BÀI 4	HÀN SẢN PHẨM THEO BẢN VẼ CHO TRƯỚC	THỜI GIAN_TIẾT			
		LÝ THUYẾT	THỰC HÀNH	THẢO LUẬN	KIỂM TRA
		1	4	0	0

A. MỤC TIÊU BÀI HỌC

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

- Sử dụng được bộ hàn gió đá ôxy - acetylen
- Điều chỉnh được cường độ ngọn lửa theo yêu cầu của mỗi hàn
- Hàn các sản phẩm đúng kỹ thuật và thẩm mỹ
- Nâng cao khả năng làm việc độc lập và làm việc nhóm

B. DỤNG CỤ - THIẾT BỊ YÊU CẦU, VẬT TƯ

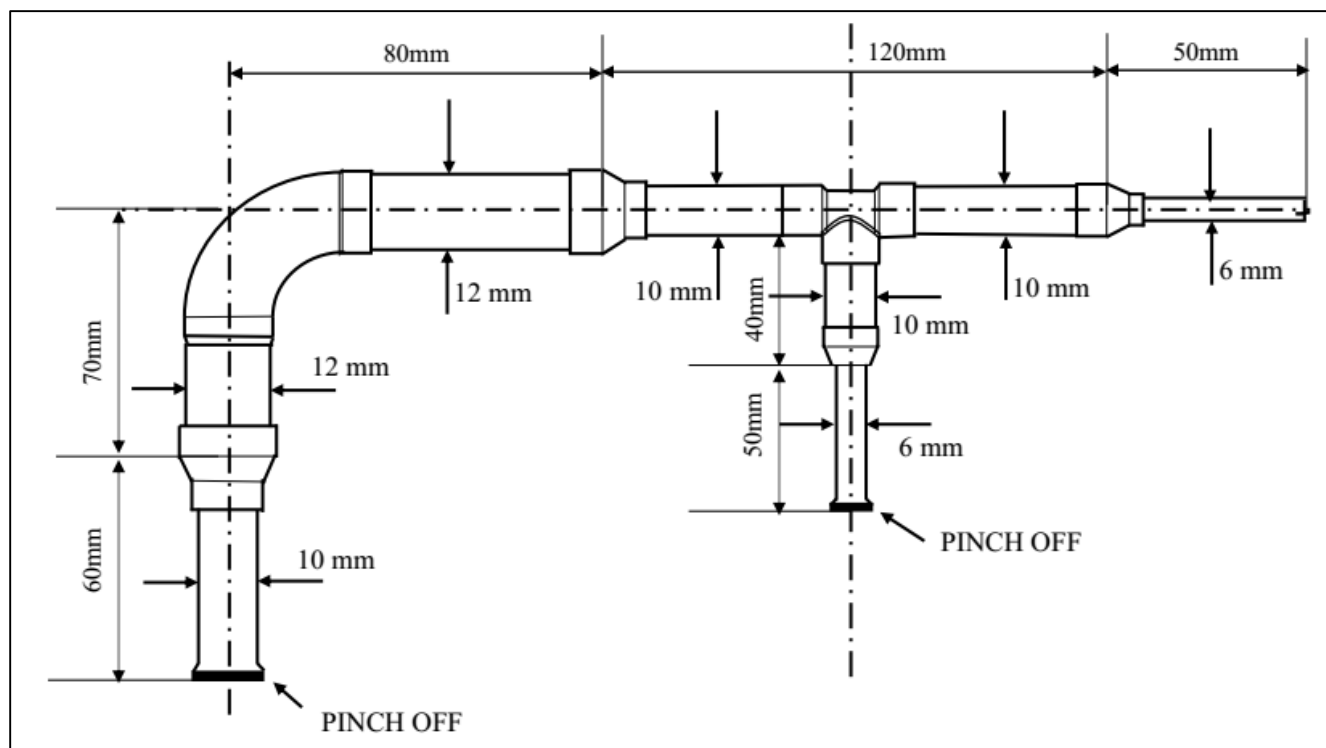
Stt	Dụng cụ - thiết bị - vật tư	Số lượng	Đơn vị tính	Ghi chú
1	Bộ hàn gió đá	02	Bộ	20SV/nhóm
2	Quẹt	02	Cái	//
3	Dụng cụ cắt ống	02	Cái	//
4	Thước dây	02	Cái	//
5	Dụng cụ nong ống	02	Bộ	//
6	Ống đồng $\phi 6$	3	Mét	//
7	Ống đồng $\phi 10$	6	Mét	//
8	Ống đồng $\phi 12$	3,5	Mét	//
9	Ống đồng $\phi 2$ (mao)	2	Mét	//
10	T $\phi 10$	20	cái	//
11	Co $\phi 12$	20	cái	//
12	Giảm $\phi 10 - \phi 6$	40	cái	//
13	Que hàn bạc	40	que	//

C. HÌNH THỨC TỔ CHỨC

- Diễn giải, chia nhóm, giám sát

D. NỘI DUNG BÀI HỌC

- Hoàn thành sản phẩm theo yêu cầu (bản vẽ) cho trước



Hình 45. Bản vẽ chi tiết hàn

E. PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH

PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH							
Bài 4	HÀN SẢN PHẨM THEO BẢN VẼ CHO TRƯỚC	Nhóm:		Lớp:			
		Họ & Tên:					
Stt	Nội dung thực hiện	Điểm đánh giá					Tổng điểm (10đ)
		Kỹ thuật (6đ)	Thao tác (1đ)	Tổ chức (1đ)	An toàn (1đ)	Thời gian (1đ)	
1	Hoàn thành sản phẩm theo yêu cầu (bản vẽ) cho trước						
Điểm trung bình cộng							

BÀI 5	KHẢO SÁT HỆ THỐNG LẠNH CƠ BẢN	THỜI GIAN_TIẾT			
		LÝ THUYẾT	THỰC HÀNH	THẢO LUẬN	KIỂM TRA
		1	4	0	0

A. MỤC TIÊU BÀI HỌC

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

- Nhận dạng được đặc điểm cấu tạo và kết cấu các thiết bị trên mô hình
- Liệt kê được danh mục các thiết bị nhiệt và điện trên mô hình
- Vẽ được sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống
- Trình bày được nguyên lý làm việc của hệ thống
- Xác định được nguyên nhân hư hỏng của các thiết bị nhiệt và điện trên mô hình
- Sửa chữa hoặc thay thế được các thiết bị nhiệt và điện hư hỏng trên mô hình

B. DỤNG CỤ - THIẾT BỊ YÊU CẦU, VẬT TƯ

Stt	Dụng cụ - thiết bị - vật tư	Số lượng	Đơn vị tính	Ghi chú
1	Mô hình lạnh cơ bản	02	Bộ	20SV/nhóm
2	VOM	02	Cái	//
3	Ampe cặp	02	Cái	//
4	Kềm kẹp, cắt	02	Cái	//

C. HÌNH THỨC TỔ CHỨC

- Diễn giải, chia nhóm, giám sát

D. NỘI DUNG BÀI HỌC

5.1. Khảo sát mô hình hệ thống

5.1.1. Mô hình hệ thống bao gồm các thiết bị sau

STT	TÊN THIẾT BỊ	STT	TÊN THIẾT BỊ
1	Máy nén	6	Đồng hồ áp cao
2	Dàn nóng	7	Đồng hồ áp thấp
3	Dàn lạnh	8	Van chặn đường đẩy
4	Ống mao	9	Van chặn đường hút
5	Phin sấy lọc	10	Tụ khởi động máy nén
		11	Tụ khởi động quạt

5.1.2. Máy nén

Máy nén kín (block) lạnh là bộ phận quan trọng nhất trong các hệ thống lạnh nén hơi. Máy nén có nhiệm vụ liên tục hút hơi môi chất lạnh sinh ra ở thiết bị bay hơi để nén lên áp suất cao, nhiệt độ cao đẩy vào thiết bị ngưng tụ.

Máy nén phải có năng suất hút đủ lớn để duy trì được áp suất bay hơi p_0 (tương ứng với nhiệt độ bay hơi t_0) đạt yêu cầu ở dàn bay hơi và có áp suất đầu đẩy đủ lớn để đảm bảo áp suất trong dàn ngưng tụ đủ cao tương ứng với nhiệt độ môi trường làm mát hiện có.



Hình 46: Máy nén piston

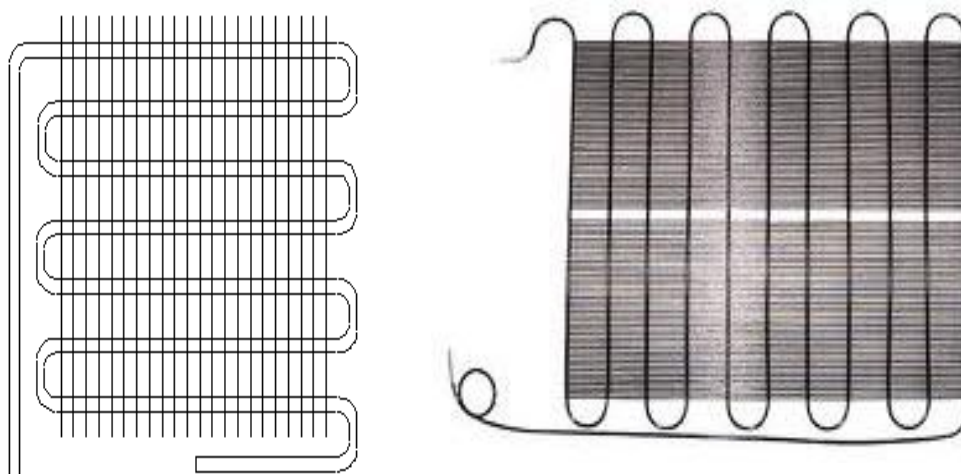
5.1.3. Thiết bị ngưng tụ (dàn nóng)

Thiết bị ngưng tụ là một trong bốn thiết bị chính và có diện tích lớn nhất trong hệ thống lạnh. Thiết bị ngưng tụ là thiết bị trao đổi nhiệt kiểu bề mặt.

Tại thiết bị ngưng tụ, hơi môi chất lạnh có áp suất và nhiệt độ cao sau quá trình nén sẽ ngưng tụ thành trạng thái lỏng. Môi trường nhận nhiệt trong thiết bị ngưng tụ gọi là môi trường làm mát: thường là nước hoặc không khí hoặc kết hợp cả hai

Trong hệ thống lạnh dân dụng, thiết bị ngưng tụ thường được làm mát bằng không khí và được gọi là dàn ngưng không khí. Có hai kiểu làm mát dàn ngưng phổ biến: đối lưu tự nhiên và đối lưu cưỡng bức

➤ Dàn ngưng không khí đối lưu tự nhiên:



Hình 47: Dàn ngưng không khí đối lưu tự nhiên

Loại dàn ngưng đối lưu tự nhiên có cấu tạo là một chùm ống xoắn phẳng bằng nhôm hoặc đồng có đường kính $4.8 \div 6.5\text{mm}$ và có bước ống là $40 \div 60\text{mm}$. Cánh là các sợi dây thẳng bằng thép có đường kính $1 \div 1.5\text{mm}$ và có bước cánh là $6 \div 9\text{mm}$ được hàn điểm vào chùm ống xoắn.

➤ Dàn ngưng không khí đối lưu cưỡng bức:



Hình 48: Dàn ngưng không khí đối lưu cưỡng bức

Dàn ngưng đối lưu cưỡng bức thường có cấu tạo gồm một dàn ống trao đổi nhiệt bằng ống thép hoặc ống đồng có cánh nhôm hoặc cánh sắt bên ngoài, bước cánh nằm trong khoảng $3 \div 10\text{mm}$.

Hơi môi chất đi trong ống xoắn nhả nhiệt cho không khí bên ngoài ống để ngưng tụ thành lỏng. Sự chuyển động của không khí có thể nhờ quạt (quạt hướng trục thổi qua với vận tốc $4 \div 5\text{m/s}$ đối lưu cưỡng bức)

5.1.3. Thiết bị bay hơi (dàn bay hơi)

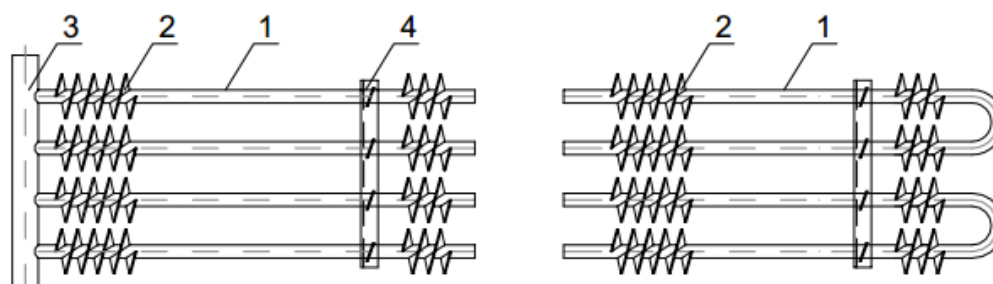
Thiết bị bay hơi cũng là một trong bốn thiết bị chính của hệ thống lạnh. Thiết bị bay hơi là thiết bị trao đổi nhiệt kiểu bề mặt.

Tại thiết bị bay hơi môi chất lạnh ở trạng thái bão hòa ẩm có áp suất thấp, nhiệt độ thấp thu nhiệt từ môi trường cần làm lạnh, sôi và hoá hơi đẳng áp để chuyển từ lỏng sang hơi.

Trong hệ thống lạnh dân dụng, thiết bị bay hơi thường là loại thiết bị bay hơi làm lạnh không khí và được gọi là dàn bay hơi. Có hai loại phổ biến: đối lưu tự nhiên và đối lưu cưỡng bức

➤ Dàn bay hơi đối lưu tự nhiên

Dàn bay hơi đối lưu tự nhiên không dùng quạt được sử dụng để làm lạnh không khí trong các buồng lạnh. Dàn có thể được lắp đặt áp trần hoặc áp tường, ống trao đổi nhiệt là ống thép trơn hoặc ống có cánh bên ngoài. Cánh tản nhiệt sử dụng là cánh thẳng hoặc cánh xoắn.



1. Ống trao đổi nhiệt, 2. Cánh tản nhiệt, 3. Ống góp, 4. Thanh đỡ

Hình 49: Dàn bay hơi đối lưu tự nhiên

➤ **Dàn bay hơi đối lưu cưỡng bức**



Hình 50: Dàn bay hơi đối lưu cưỡng bức

Dàn bay hơi đối lưu không khí cưỡng bức được sử dụng rất rộng rãi trong các hệ thống lạnh để làm lạnh không khí như trong các kho lạnh, thiết bị cấp đông, trong điều hoà không khí vv...

Dàn bay hơi đối lưu cưỡng bức có 02 loại: Loại ống đồng và ống sắt. Thường các dàn bay hơi đều được làm cánh nhôm hoặc cánh sắt. Dàn bay hơi có vỏ bao bọc, lồng quạt, ống khuyếch tán gió, khay hứng nước ngưng. Việc xả nước ngưng có thể sử dụng bằng nhiều phương pháp, nhưng phổ biến nhất là dùng điện trở xả băng.

Mỗi dàn có từ 1÷6 quạt, đặt phía trước mỗi dàn, hút không khí chuyển động qua các dàn. Dàn bay hơi có bước cánh từ 3÷8 mm, tùy thuộc mức độ thoát ẩm của các sản phẩm trong kho. Vỏ bao che của dàn là tôn mạ kẽm, phía dưới có máng hứng nước ngưng.

5.1.4. Ống mao

❖ Trong kỹ thuật lạnh dân dụng, thường sử dụng ống mao thay thế cho van tiết lưu

➤ Cấu tạo:

- Hay còn gọi là cấp tiết lưu có cấu tạo đơn giản là một đoạn ống đồng có đường kính rất nhỏ từ 0,6 đến 2mm và chiều dài từ 0,5 đến 5m nối giữa thiết bị ngưng tụ và thiết bị bay hơi.
- Ống mao là thiết bị tiết lưu cố định, không thay đổi được lưu lượng môi chất lạnh.



Hình 51: Ống mao

➤ Ưu nhược điểm:

🌈 Ưu điểm:

- Rất đơn giản, không có chi tiết chuyển động nên làm việc đảm bảo độ tin cậy cao, không cần bôi trơn.
- Sau khi máy nén ngừng lại thời gian cân bằng áp suất sẽ nhanh hơn và khởi động dễ dàng hơn.

🌈 Nhược điểm:

- Dễ tắc bẩn, tắc ẩm, khó xác định độ dài ống.
- Chỉ sử dụng cho các hệ thống lạnh có công suất nhỏ và vừa như tủ lạnh và máy điều hòa có công suất nhỏ.

➤ Lưu ý khi chọn ống mao:

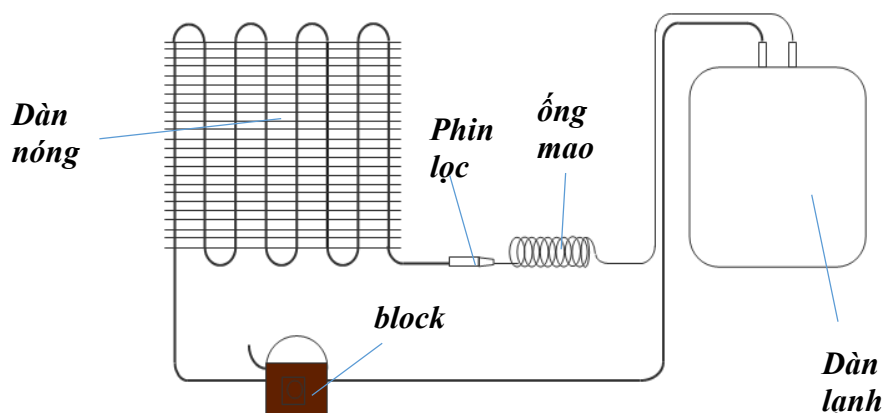
Khi chọn ống mao cần lưu ý một số nguyên tắc sau:

- Để tránh tắc ẩm và tắc bẩn nên chọn ống mao có đường kính lớn.
- Không tìm cách tăng trở lực ống mao bằng cách kẹp ống lại.

- Trở lực ống mao càng lớn độ lạnh càng sâu, nhưng năng suất lạnh của hệ thống nhỏ vì vậy cân cấp cho vừa đạt độ lạnh là được.

5.2. Nguyên lý làm việc của hệ thống lạnh cơ bản

5.2.1. Sơ đồ nguyên lý



Hình 52: Sơ đồ hệ thống lạnh cơ bản

5.2.2. Nguyên lý làm việc:

Môi chất ở trạng thái hơi bão hòa khô đưa về đầu hút của lốc nén được lốc nén nén đoạn nhiệt đẳng Entropy thành hơi quá nhiệt cao áp.

Hơi này tiếp tục được đẩy lên dàn nóng, tại đây xảy ra trao đổi nhiệt đẳng nhiệt, đẳng áp môi chất nhả nhiệt ra môi trường xung quanh trở thành lỏng cao áp hoàn toàn.

Lỏng cao áp này tiếp tục qua phin lọc để lọc cặn bẩn rồi đi đến ống mao thực hiện quá trình giảm áp (vận tốc qua ống mao lớn do đó áp suất giảm mạnh kéo theo nhiệt độ giảm) trở thành hơi bão hòa ẩm hạ áp ra khỏi ống mao.

Hơi này ra khỏi ống mao đi đến dàn lạnh thực hiện nhiệm vụ điều hòa không khí trong phòng (bằng cách trao đổi nhiệt với không khí trong phòng, môi chất nhận nhiệt từ môi trường cần làm lạnh để giảm nhiệt độ phòng đồng thời môi chất nhận nhiệt từ phòng cần làm lạnh để làm sôi lỏng sôi trong hơi bão hòa ẩm để ra khỏi dàn lạnh là hơi bão hòa khô hoàn toàn).

Hơi bão hòa khô được hút về đầu hút của lốc nén thực hiện chu trình tiếp theo.

5.3. Các thiết bị điện sử dụng trong hệ thống lạnh

5.3.1. Thermit (Thermal overload protector)

➤ **Cấu tạo:**



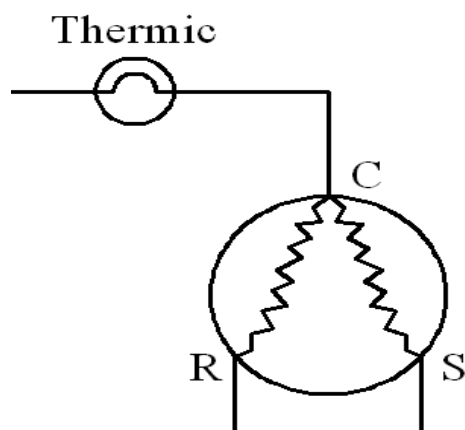
Hình 53: Cấu tạo thermit

➤ Nguyên lý làm việc:

- Ở điều kiện động cơ máy nén làm việc bình thường, dòng điện qua dây điện trở của role bảo vệ vừa phải, nhiệt sinh ra không đủ uốn thanh lưỡng kim nên tiếp điểm vẫn luôn ở trạng thái đóng
- Khi động cơ máy nén bị quá tải hoặc không khởi động được, dòng điện chạy qua dây điện trở của rơ le bảo vệ tăng cao, nhiệt sinh ra nhiều nung nóng thanh lưỡng kim làm cho thanh lưỡng kim bị uốn cong hở tiếp điểm ngắt nguồn điện cung cấp cho động cơ máy nén, bảo vệ động cơ máy nén không bị cháy
- Hoặc khi nhiệt độ của máy nén quá cao, thanh lưỡng kim cũng bị uốn cong ngắt nguồn điện ra khỏi động cơ máy nén

➤ Sơ đồ đấu dây:

Rơle bảo vệ sẽ được đấu nối tiếp vào chân C của máy nén



Hình 54: Sơ đồ đấu dây thermit

➤ Những hư hỏng thường gặp

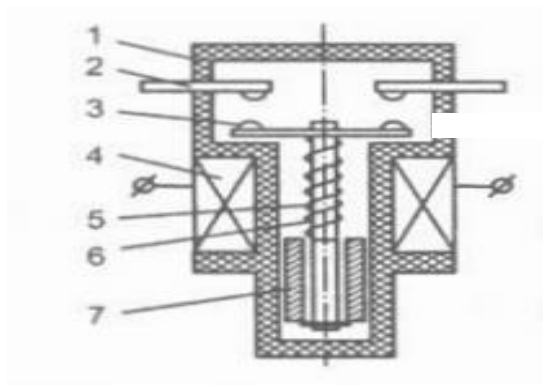
- Rơ le bảo vệ có tiếp điểm bị cháy rỗ không tiếp xúc tốt, do đóng ngắt liên tục, nhiều lần
- Rơ le bảo vệ có thanh lưỡng kim bị hỏng, do lão hóa không còn đóng mở chính xác
- Rơ le bảo vệ có điện trở nung bị đứt do dòng điện chạy qua quá cao

❖ Bài thực hành số 1: Kiểm tra và chọn rơ le bảo vệ

- ✓ Dùng đồng hồ VOM để thang đo Ohm đo thông mạch ở hai đầu đầu điện của rơle, nếu:
 - Kim đồng hồ không lên → rơ le bị hư
 - Kim đồng hồ lên → rơ le còn dùng được. Tiếp tục dùng ngọn lửa của hột quẹt hơi thanh lưỡng kim nếu nghe tiếng “tách” và sau đó thanh lưỡng kim tự đóng lại là còn tốt (khoảng 1 phút)
- ✓ Việc chọn rơle bảo vệ cho động cơ máy nén, phải dựa vào dòng ù của động cơ máy nén
 - Cách đo dòng ù như sau: Cấp nguồn điện cho hai đầu dây R và C của động cơ máy nén, đầu dây S để tự do. Đọc nhanh giá trị Ampe (thời gian không quá 5s). Giá trị Ampe đó chính là dòng ù của động cơ máy nén
 - Cách chọn rơle: Chọn rơle bảo vệ có dòng điện bằng dòng ù của động cơ máy nén hoặc nhỏ hơn từ $5 \div 10\%$ dòng ù động cơ máy nén

5.3.2. Rơle khởi động kiểu dòng

➤ Cấu tạo:



a) Cấu tạo



b) Hình dạng bên ngoài

Hình 55: Cấu tạo rơ le khởi động kiểu dòng

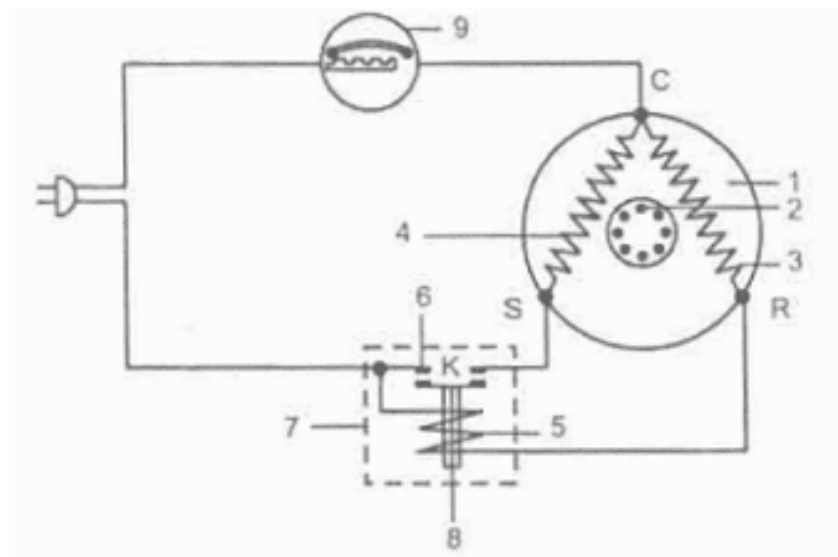
1. Nắp ; 2. Tiếp điểm tĩnh ; 3. Tiếp điểm động ; 4. Cuộn dây 5. Lò xo tiếp điểm ; 6. Giá tiếp điểm ; 7. Lõi sắt

- Bên ngoài được bao bọc bằng một vỏ nhựa, trên đó có bố trí chân để đấu dây vào mạch
- Bên trong gồm một cuộn dây điện từ và một lõi sắt đặt trong lòng cuộn dây có đường kính bằng đường kính cuộn dây chạy của động cơ máy nén. Điện trở cuộn dây khoảng 1 Ohm. Đồng thời có tiếp điểm ở trạng thái thường mở.

➤ **Nguyên lý làm việc:**

- Khi cấp nguồn cho động cơ máy nén hoạt động, dòng điện qua cuộn dây pha chạy nhỏ không đủ ngẫu lực làm quay rôto. Do đó dòng điện trong cuộn dây pha chạy tăng cao làm cho dòng điện qua cuộn dây điện từ cũng tăng theo (do cuộn dây điện từ mắc nối tiếp với cuộn dây pha chạy). Từ trường sinh ra trong cuộn dây điện từ đủ lớn để hút lõi sắt (quả tạ) đóng tiếp điểm lại, cấp nguồn cho cuộn dây để làm cho máy nén hoạt động.
- Khi động cơ máy nén đã hoạt động, rôto quay đến 75% tốc độ định mức (thời gian $1 \div 3s$) dòng điện qua cuộn dây pha chạy giảm xuống kéo theo dòng điện qua cuộn dây điện từ cũng giảm theo, lực điện từ không đủ để giữ lõi sắt nữa. Do đó lõi sắt rơi xuống, ngắt tiếp điểm không cho cuộn dây để tham gia vào mạch nữa. Tiếp điểm relay mở trong suốt thời gian động cơ máy nén hoạt động.

➤ **Sơ đồ đấu dây:**



Hình 56: Sơ đồ đấu dây của rơ le khởi động dòng

- Cuộn dây rơ le dòng điện được mắc nối tiếp với cuộn dây chạy động cơ máy nén
- Chân tiếp điểm nối vào tụ đề, chân còn lại của tụ đề nối vào chân đề
- 🌈 Hiện nay trên thị trường dùng loại rơ le ghim trực tiếp, ghim rơ le vào hai chân R và S của động cơ máy nén, sau đó đấu ra nguồn.

➤ Những hư hỏng thường gặp:

- Rơ le dòng điện có cuộn dây điện từ bị cháy do đấu dây sai hoặc dòng điện chạy qua cuộn dây quá lớn
- Tiếp điểm rơ le bị hỏng do không tiếp xúc tốt, do bị nết tia lửa điện khi động cơ máy nén hoạt động hoặc bị dơ tiếp xúc không tốt

❖ Bài thực hành số 2: Kiểm tra rơ le dòng điện

Dùng VOM để thang đo Ohm, đo hai đầu cuộn dây:

- Kim đồng hồ không lên → rơ le bị hư
- Kim đồng hồ lên → rơ le còn dùng được

5.3.3. Rơ le khởi động PTC

➤ Cấu tạo

Cũng giống như rơ le khởi động dòng điện, nhiệm vụ của rơ le khởi động kiểu bán dẫn là cấp điện cho cuộn dây khởi động nhằm khởi động động cơ máy nén nhưng dùng tín hiệu tác động là nhiệt do dòng điện tạo ra.

Bên ngoài được bọc lớp vỏ nhựa, có các chân ghim (từ 1 đến 3 chân)

Bên trong có miếng bán dẫn. Miếng bán dẫn này chỉ dẫn điện khi nhiệt độ thấp và ngưng dẫn khi nhiệt độ cao



Hình 57: Rơ le khởi động PTC

Nguyên lý làm việc

Khi cấp nguồn cho động cơ máy nén hoạt động, dòng điện qua cuộn dây pha chạy nhỏ không đủ ngẫu lực làm quay rôto, nếu miếng bán dẫn nguội thì nó sẽ cho dòng điện chạy qua và chạy vào cuộn đề, để khởi động động cơ máy nén.

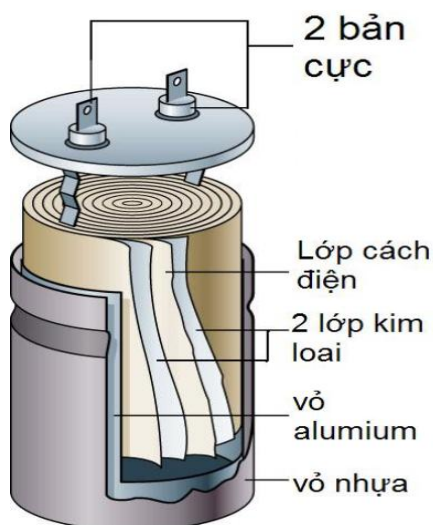
Khi dòng điện chạy qua miếng bán dẫn thì làm nó nóng lên sẽ ngưng dẫn điện (thời gian từ 2-3s) và giữ như thế trong suốt quá trình hoạt động.

Như vậy khi sử dụng loại PTC thì cần chú ý, muốn khởi động lại động cơ máy nén phải đợi cho miếng bán dẫn nguội (thời gian khoảng 2 phút).

5.3.4. Tự khởi động động cơ máy nén

➤ Cấu tạo:

- Tự gồm 2 bản kim loại đặt đối diện với nhau ở giữa là chất điện môi
- Tùy theo chức năng hoạt động mà người ta chia ra thành tụ ngâm (tụ làm việc), tụ khởi động (tụ kích)
 - + Tụ ngâm thường là tụ dầu, điện áp từ 220V trở lên và có điện dung từ 60 μF trở xuống
 - + Tụ khởi động là tụ hóa, điện áp từ 110V trở lên và có điện dung lớn (từ 75 μF trở lên)



Hình 58. Cấu tạo tụ khởi động máy nén

➤ Nhiệm vụ:

Trong mạch điện 1 chiều tụ điện có nhiệm vụ tích điện.

Trong mạch điện xoay chiều tụ có nhiệm vụ là làm lệch pha dòng điện xoay chiều.

❖ Bài thực hành số 3: Phân biệt tụ điện

Dùng VOM xác định đặc tính nạp xả của tụ. Vặn nút điều chỉnh ở cùng thang đo, nhìn sự dao động của kim đồng hồ

- Tụ khởi động: kim đồng hồ nạp xả chậm (kim nhảy lên nhiều)
- Tụ ngâm: kim đồng hồ nạp xả nhanh (kim nhảy lên ít)

❖ Bài thực hành số 4: Xác định tụ ngâm kép (tụ 3 chân) sử dụng cho động cơ máy nén và động cơ quạt (máy lạnh)

Dùng VOM, vặn nút điều chỉnh ở cùng thang đo, lấy bản cực chung làm chuẩn, so sánh với hai bản cực còn lại, nếu nhận thấy:

- Kim đồng hồ nạp xả nhanh là bản cực dùng cho động cơ quạt
- Kim đồng hồ nạp xả chậm là bản cực dùng cho động cơ máy nén

➤ Chọn tụ cho động cơ

$$C = 159300 I / f E$$

Trong đó:

C: điện dung của tụ (μF)

I: dòng điện qua cuộn dây khởi động (A)

f: tần số dòng điện (Hz)

E: điện áp làm việc (V)

Đối với block máy có công suất 1HP chọn tụ $25 \mu F$, 1.5HP tụ $30 \mu F$, 2HP tụ $35 \mu F$, 2.5HP tụ $40 \mu F$...

➤ Phương pháp đấu dây tụ điện trong mạch

✓ Đấu chung với relay dòng điện:

Tụ khởi động: Nối một đầu cực tụ vào đầu dây S động cơ máy nén, đầu cực còn lại nối với tiếp điểm của relay

✓ Đấu chung với relay điện áp (máy lạnh):

Tụ khởi động: Nối một đầu cực tụ vào dây R của động cơ máy nén, đầu cực còn lại nối với tiếp điểm của relay

Tụ ngưng: Nối một đầu cực tụ vào đầu dây S động cơ máy nén, đầu cực còn lại nối với đầu dây R của động cơ máy nén

➤ Những hư hỏng thường gặp

Tụ điện thường bị nổi tắt, rò rỉ hoặc bị thủng xì do tụ làm việc gián đoạn nhiều lần (tụ khởi động) hoặc thời gian tham gia vào mạch lâu (tụ ngưng)

❖ Bài thực hành số 5: Kiểm tra tụ

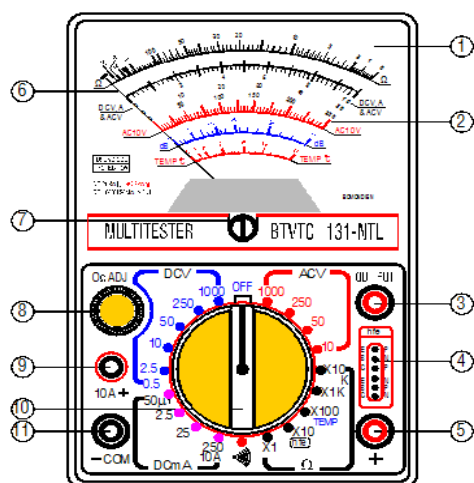
Dùng VOM, vặn nút điều chỉnh thang đo ở vị trí x100 hoặc x1K, chấm 2 que đồng hồ vào 2 cực của tụ, nếu:

- Kim đồng hồ nhích lên sau đó từ từ quay về vô cực: tụ còn tốt
- Kim đồng hồ nhích lên sau đó từ từ quay về vị trí nào đó rồi đứng im tại vị trí đó, không quay về vô cực: tụ yếu
- Kim đồng hồ nhích lên số 0, đứng yên tại vị trí đó: tụ bị nổi tắt
- Kim đồng hồ chỉ ở vô cực, khi đổi cực tụ kim vẫn ở vị trí cũ: tụ bị thủng, xì, đứt mạch
- Đo một chân tụ với vỏ tụ, nếu kim đồng hồ lên: tụ bị chạm vỏ

5.4. Các thiết bị đo sử dụng trong hệ thống lạnh

5.4.1. Đồng hồ VOM

➤ Cấu tạo



STT	CHÚ THÍCH	STT	CHÚ THÍCH
1	Mặt hiển thị	7	Vít chỉ zero
2	Vạch chia trị số	8	Nút chỉnh zero Ohm
3	Lỗ cắm Output	9	Lỗ cắm đo DC 10A
4	Đo hFE cho transistor	10	Nút chọn thang đo
5	Lỗ cắm cực dương	11	Lỗ cắm cực âm
6	Kim chỉ thị		

Hình 59. Cấu tạo VOM

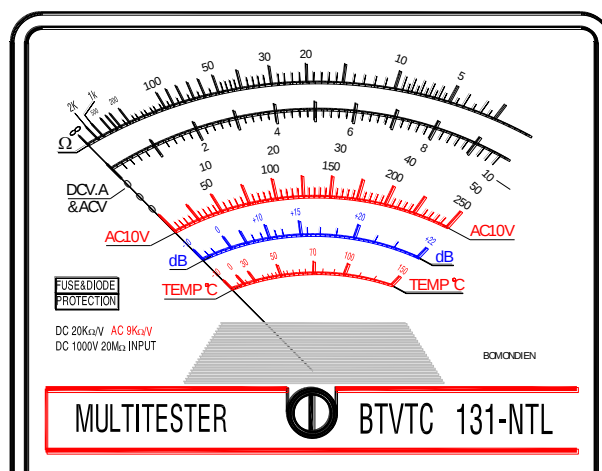
Thông số kỹ thuật

CHỨC NĂNG	THANG ĐO				SAI SỐ	GHI CHÚ
DCV	0 - 0.5, 2.5, 10, 25, 250, 1000V				Dưới 3%	Nội trở 20k/v
ACV	0 - 10, 50, 250, 1000V				Dưới 4%	Nội trở 8k /v
DCmA	0 - 0.05(50 μ A), 2.5, 25, 250mA				Dưới 3%	
Ohm	Thang	Vạch thấp	Vạch trung	Vạch lớn	Suốt chiều dài vạch chia 3%	
	Rx1	0.2	20	2K		
	Rx10	2	200	20K		
	Rx100	20	2K	200K		
	Rx K	200	20K	2M		
	Rx10k	2k	200k	20M		
Trực tiếp						Còi (Buzz)
hFE	0 – 1000 dùng thang x10					
Nhiệt độ	-30°C ~ 200°C (-22 ~ 392°F)				Dưới 3%	
dB	-20 ~ 22dB ~ 62dB					

➤ Cách đo

❖ Một vài lưu ý trước khi đo

- Trước khi đo, chỉnh kim về vị trí 0



Hình 60. Vị trí kim chỉ 0 trước khi đo

- Chọn thang đo
Khi đo một trị số điện áp hay dòng điện mà ta không biết, thì phải bắt đầu tại nơi có thang đo cao nhất, rồi chỉnh thang thấp hơn cho phù hợp.
Đối với đo điện trở, kim phải ở khoảng gần giữa vạch chia trở về 0 Ohm thì mới đọc chính xác
- Lựa chọn thang đo cần chuyển
Khi cần thay đổi thang đo thì phải đưa que đo ra khỏi nguồn, mạch điện đang kiểm tra. Việc này sẽ làm tăng tuổi thọ điểm tiếp xúc của núm chỉnh 11
- Vị trí OFF
Sau khi đo xong, chuyển núm lựa chọn 11 về vị trí OFF. Việc làm này ngăn ngừa kim đu đưa và bảo vệ cho đồng hồ VOM

❖ **Đ0 DCV**

- Lựa vị trí thích hợp trên thang đo DCV.
- Cắm đầu cuối que đo màu đỏ vào lỗ cắm (+).
- Cắm đầu cuối que đo màu đen vào lỗ cắm (-).
- Đưa 2 đầu còn lại của que đo vào hai điểm cần kiểm tra (đúng chiều).
- Đọc trị số chỉ thị trên vạch chia DCA -V.

❖ Đo ACV

- Lựa vị trí thích hợp trên thang đo ACV.
- Cắm đầu cuối mỗi que đo vào lỗ cắm (+), (-).
- Đưa 2 đầu còn lại của que đo vào hai điểm cần kiểm tra.
- Đọc trị số chỉ thị trên vạch chia ACV.

❖ Đo DCmA

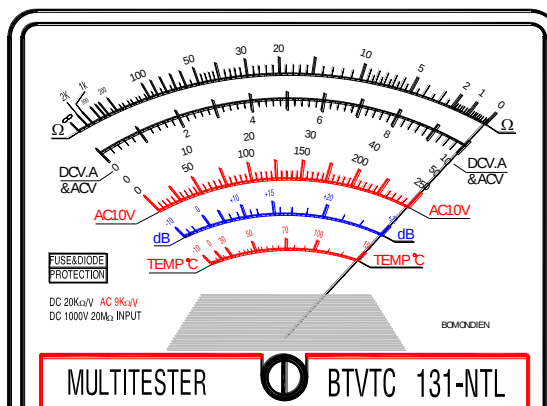
- Lựa vị trí thích hợp trên thang đo DCmA.
- Cắm đầu cuối que đo màu đỏ vào lỗ cắm (+).
- Cắm đầu cuối que đo màu đen vào lỗ cắm (-).
- Đưa 2 đầu còn lại của que đo vào nối tiếp với đoạn mạch cần kiểm tra(đúng chiều).
- Đọc trị số chỉ thị trên vạch chia DCA-V.

❖ Đo OHM

- Lựa vị trí thích hợp trên thang đo Ohm.
- Cắm đầu cuối mỗi que đo vào lỗ cắm (+), (-).
- Chỉnh zero Ohm: Cho 2 que đo chạm nhau. Rồi chỉnh núm 9 cho kim chỉ đúng vạch zero Ohm bên phải.
- Đưa 2 que đo vào hai đầu điện trở hay mạch điện.
- Đọc trị số chỉ thị trên vạch chia Ohm.

➤ Lưu ý:

- ✓ Khi điều chỉnh 0 Ohm mà kim không chỉ đúng vạch 0 Ohm, thì kiểm tra lại pin. Nếu pin không đủ năng lượng thì thay ngay.
- ✓ Khi đo điện trở trong mạch điện việc đầu tiên là tắt nguồn điện. Phải xả hết năng lượng điện hoàn toàn nếu trong mạch có lắp tụ điện.



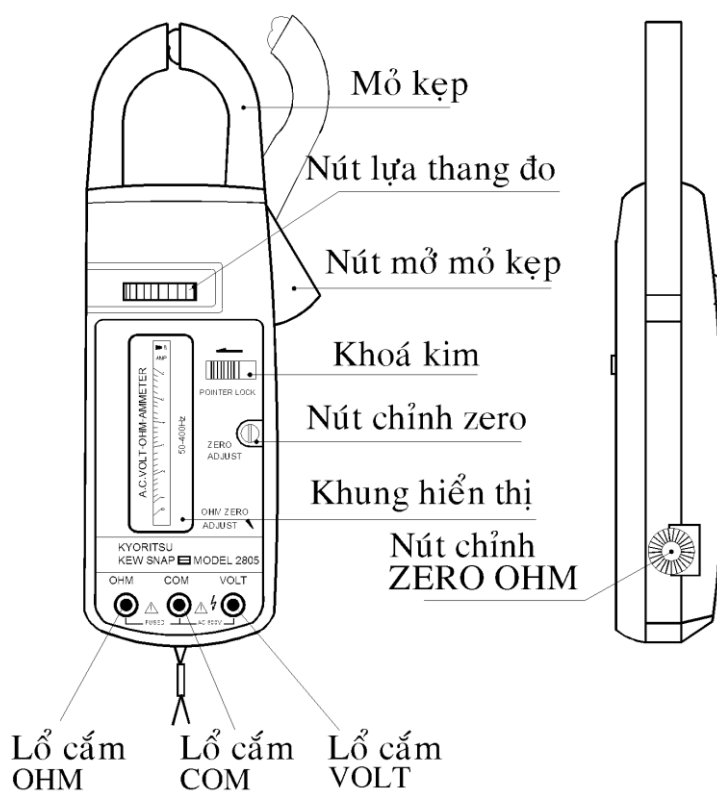
Hình 61: Đo điện trở

❖ Bài thực hành số 6: Đo thông mạch

- Lựa vị trí Ohm
 - * Cắm đầu cuối que đo màu đỏ vào lỗ cắm (+).
 - * Cắm đầu cuối que đo màu đen vào lỗ cắm (-).
- Trước khi đo chạm 2 que đo lại. Nếu năng lượng pin đủ thì còi sẽ kêu. Nếu năng lượng pin không đủ, Lựa thang đo ohm x 1 kiểm tra xem kim có thể chỉ vạch zero Ohm hay không.
 - * Nếu không, thay pin UM-3 1.5v.
 - * Nếu có, chỉ cần thay pin UM 9v.
- Đưa 2 đầu que đo còn lại vào mạch cần kiểm tra.
- Khi kiểm tra, còi sẽ kêu nếu thông mạch.

5.4.2. Ampe cặp

➤ Cấu tạo



Hình 62: Cấu tạo Ampe cặp

➤ Thông số kỹ thuật

CHỨC NĂNG	THANG ĐO	SAI SỐ
Ohm	(0- 3kΩ)	3%
ACA	0 – 6A, 20A, 60A, 200A, 600A	3%
ACV	0 – 150V, 300V, 600V	3%
Độ ẩm	80% (Relative humidity)	

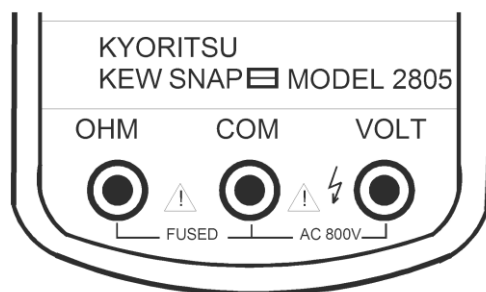
➤ Cách đo

🚦 Một số lưu ý trước khi đo

- Luồn vào cổ tay sợi dây đeo của đồng hồ Clamp Meter để ngăn ngừa đồng hồ bị rớt, cũng như các tác động khác có thể xảy ra làm ảnh hưởng tới bản thân của đồng hồ.
- Đừng đo dòng điện lớn hơn AC 6A, AC 20A AC 60A, AC 200A, AC 600A.
- Khi đo một trị số điện áp hay dòng điện mà ta không biết, thì phải bắt đầu tại nơi có thang đo cao nhất, rồi chỉnh thang thấp hơn cho phù hợp.
- Khi đang đo dòng, nếu có bất cứ đường dây nào có dòng điện lớn ở kế bên mở kẹp thì sẽ làm ảnh hưởng đến độ chính xác của Ampe cặp.
- Khi đo dòng điện, đường dây cần đo phải nằm giữa mở kẹp để trị số đạt được là đúng.
- Khi cần thay đổi thang đo thì phải đưa que đo ra khỏi nguồn, mạch điện đang kiểm tra. Việc này sẽ làm tăng tuổi thọ cho đồng hồ.
- Đừng dùng lỗ cắm COM và lỗ cắm OHM để đo điện áp.
- Trước khi đo phải chỉnh kim đúng zero.
- Gạt nút khóa kim về bên trái để kim không bị dao động trước khi đọc.

Bài thực hành số 7: Đo ACV

- Lựa vị trí thích hợp trên thang đo V. (Nếu không biết mức điện áp cần kiểm tra, thì luôn bắt đầu từ thang đo cao nhất, rồi chỉnh đến một thang đo thích hợp).
- Cắm đầu cuối mỗi que đo vào lỗ cắm COM, VOLT.
- Đưa 2 đầu còn lại của que đo vào hai điểm cần kiểm tra.
- Đọc trị số chỉ thị.



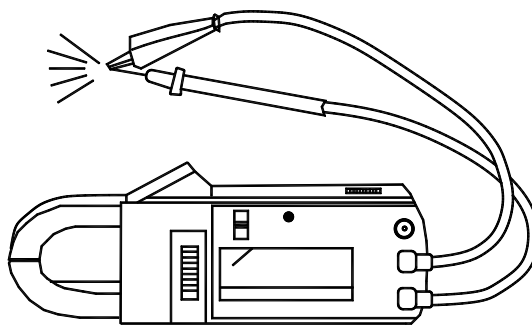
Hình 63: Đầu cắm OHM, COM, VOLT trên Ampe cặp

Bài thực hành số 8: Đo ACA

- Lựa vị trí thích hợp trên thang đo AMP. (Nếu không biết mức dòng điện cần kiểm tra, thì luôn bắt đầu từ thang đo cao nhất, rồi chỉnh đến một thang đo thích hợp).
- Bóp mở kẹp và đưa sợi dây cần kiểm tra vào giữa mỏ kẹp.
- chuyển núm khóa kim về bên trái để chặn kim (khi đang ở trong tối khó có thể đọc trị số chính xác). Sau đó đưa đồng hồ ra chỗ sáng hơn.
- Đọc trị số chỉ thị trên vạch chia.
- Nếu kim chỉ thị dưới 1/3 trên vạch chia thì dừng đọc mà nên chuyển xuống thang đo dòng điện thấp hơn vì như thế trị số đo sẽ được đọc chính xác

Bài thực hành số 9: Đo Ohm

- Lựa vị trí thích hợp trên thang đo Ω .
 - Cắm đầu cuối mỗi que đo vào lỗ cắm OHM, COM.
 - Chỉnh zero ohm: Cho 2 que đo chạm nhau. Rồi chỉnh núm cho kim chỉ đúng vạch 0 Ω . Nếu kim chuyển không đến vị trí '0' thì phải thay pin. Nếu kim không chuyển động thì kiểm tra lại cầu chì (có bị đứt hay không).
 - Đưa 2 que đo vào cái điện trở hay mạch điện.
 - Đọc trị số chỉ thị trên thang OHM.
- ❖ Khi đo điện trở trong mạch điện việc đầu tiên là tắt nguồn điện. Phải xả hết năng lượng điện hoàn toàn nếu trong mạch có lắp tụ điện.



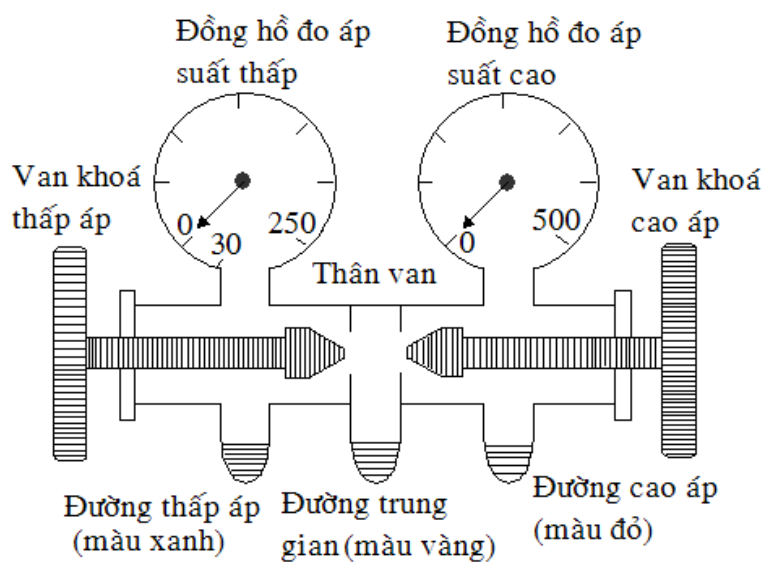
Hình 64: Dụng cụ đo Ohm

5.4.3. Dụng cụ đo áp suất

➤ Cấu tạo

Gồm 3 phần: cao áp, trung gian và thấp áp

Ba phần này có thể thông với nhau, cô lập nhau hoặc thông cục bộ thông qua hai tay van



Hình 65: Cấu tạo dụng cụ đo áp suất

❖ Phần thấp áp:

Là phần nằm phía tay trái bộ dụng cụ đo áp suất, trên phần này có gắn một ống dẫn mềm chịu lực màu xanh và một đồng hồ có ghi các giá trị thang đo để đo áp suất đầu hút. Thang đo nằm phía bên ngoài chỉ trị số áp suất, thang đo nằm phía bên trong chỉ trị số nhiệt độ của môi chất

- Áp suất từ: $0 \div 250$ PSI hay $0 \div 17,5$ kg/cm²

- Nhiệt độ bão hòa của môi chất R12, R22, R502
- Độ chân không: $0 \div - 30$ inHg

Phía ngoài có gắn tay van màu xanh dùng để đóng mở giữa phần trung gian và phần thấp áp

❖ Phần cao áp:

Giống như phần thấp áp nhưng nằm phía tay phải bộ dụng cụ gồm: đồng hồ đo áp suất đầu đầy, tay van và ống dẫn được quy định màu đỏ. Trên đồng hồ có ghi giá trị các thang đo

- Áp suất từ: $0 \div 500$ PSI hay $0 \div 35$ kg/cm²
- Nhiệt độ bão hòa của môi chất R12, R22, R502

Phía ngoài có gắn tay van màu đỏ dùng để đóng mở giữa phần trung gian và phần cao áp

❖ Phần trung gian:

Là phần nằm chính giữa bộ dụng cụ đo áp suất, trên phần này có gắn một mắt gas để kiểm tra. Phần này thông ra ngoài bằng một ống dẫn mềm chịu lực màu vàng. Phần trung gian có thể thông được với phần cao áp và thấp áp khi khoá hoặc mở hai tay van.

Các ống nối liên hệ với bộ dụng cụ đo áp suất và hệ thống lạnh đều là các ống cao su chịu áp lực có các rắcco ở hai đầu, có thể chịu áp lực đến 3,5MPa .

➤ Sử dụng và bảo quản

- Khi dùng bộ dụng cụ đo áp suất, đo áp suất cần chú ý đến trị số áp suất trong hệ thống cần đo để sử dụng phía cao áp hay thấp áp cho hợp lý. Nếu không biết áp suất trong hệ thống cần đo là bao nhiêu thì phải dùng phía cao áp để đo.
- Tránh không để bụi bẩn, cát rơi vào ống dẫn.
- Khi đo xong phải gắn đầu rắcco (đầu gắn vào bình gas) vào phần thân sau của bộ dụng cụ đo áp suất để tránh hiện tượng miếng đệm cao su bị mất. Cũng như khi xả gas (khí) thì phải vặn từ từ đầu rắcco (đầu gắn vào hệ thống) để gas (khí) từ từ xả hết.

E. PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH

PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH							
Bài 5	KHẢO SÁT HỆ THỐNG LẠNH CƠ BẢN	Nhóm:		Lớp:			
		Họ & Tên:					
Stt	Nội dung thực hiện	Điểm đánh giá					Tổng điểm (10đ)
		Kỹ thuật (6đ)	Thao tác (1đ)	Tổ chức (1đ)	An toàn (1đ)	Thời gian (1đ)	
1	Kiểm tra thermit						
2	Kiểm tra hư hỏng của tụ bằng VOM						
3	Kiểm tra thông mạch bằng VOM						
4	Đo Ohm bằng Ampe cặp						
Điểm trung bình cộng							

BÀI 6	XÁC ĐỊNH CHÂN RA CỦA ĐỘNG CƠ MÁY NÉN, ĐỘNG CƠ QUẠT	THỜI GIAN_TIẾT			
		LÝ THUYẾT	THỰC HÀNH	THẢO LUẬN	KIỂM TRA
		1	4	0	0

A. MỤC TIÊU BÀI HỌC

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

- Vẽ được sơ đồ nguyên lý đầu dây khi đo bằng VOM
- Sử dụng thành thạo đồng hồ VOM
- Xác định được nguyên nhân hư hỏng của động cơ
- Phát huy tinh thần làm việc độc lập và làm việc nhóm

B. DỤNG CỤ - THIẾT BỊ YÊU CẦU, VẬT TƯ

Stt	Dụng cụ - thiết bị - vật tư	Số lượng	Đơn vị tính	Ghi chú
1	Động cơ máy nén	02	Cái	20SV/nhóm
2	Động cơ quạt	02	Cái	20SV/nhóm
3	VOM	02	Cái	//

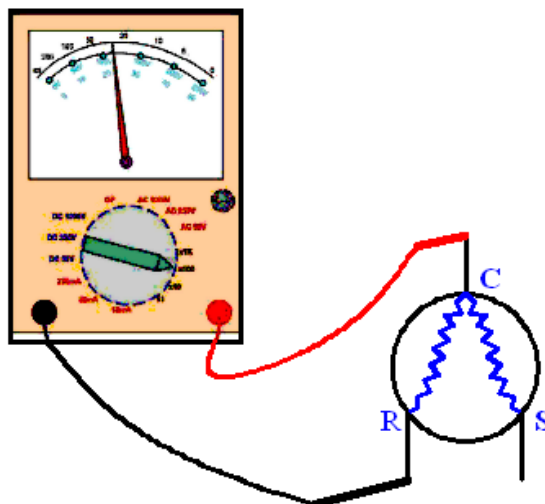
C. HÌNH THỨC TỔ CHỨC

- Diễn giải, chia nhóm, giám sát

D. NỘI DUNG BÀI HỌC

6.1. Xác định chân động cơ máy nén kín

- ❖ Xác định các đầu dây ra C, S, R:



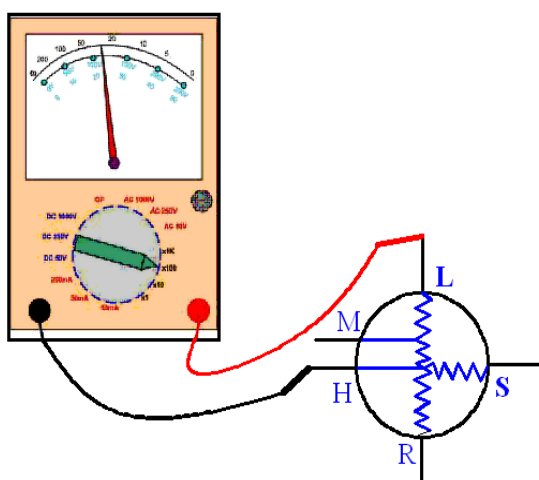
Hình 66: Sơ đồ cắm kim từ VOM đến động cơ máy nén

Dùng V.O.M thang điện trở x1 (x10) lần lượt đo điện trở của 2 chân, ta sẽ có 3 lần đo với 3 giá trị khác nhau:

- Trong 3 lần đo đó, cặp chân nào có điện trở lớn nhất thì chân còn lại là chân C
- Đo chân C với 1 trong 2 chân còn lại, chân nào có điện trở lớn hơn là chân S
- Chân còn lại là R.

❖ Nếu ta đo điện trở của block mà chỉ có 1 cặp chân lên kim hoặc không có cặp chân nào lên kim thì block có vấn đề, cần kiểm tra và sửa chữa.

6.2. Xác định chân động cơ quạt 3 tốc độ



Hình 67: Sơ đồ cắm kim từ VOM đến động cơ quạt 3 tốc độ

Sử dụng VOM đo lần lượt 5 đầu dây thì ta sẽ có 10 lần đo: trong đó lần đo nào có giá trị lớn nhất thì 2 dây đó là S và R thì 3 dây còn lại là 3 dây tốc độ.

Ta tiếp tục lấy 1 trong 2 dây vừa xác định đem đo với 3 dây còn lại đầu dây nào lên với điện trở lớn nhất thì cọc dây đó là chân tốc độ quạt thấp, còn dây nào lên điện trở nhỏ nhất là dây tốc độ quạt cao, dây còn lại là dây quạt trung bình.

Ta tiếp tục lấy 1 dây tốc độ đo lại với 2 dây S và R vừa xác định ban đầu, nếu dây nào cho ra điện trở lớn thì dây đó là dây S và dây còn lại là dây R.

E. PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH

PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH							
Bài 6	KHẢO SÁT HỆ THỐNG LẠNH CƠ BẢN				Nhóm:		Lớp:
					Họ & Tên:		
Stt	Nội dung thực hiện	Điểm đánh giá					Tổng điểm (10đ)
		Kỹ thuật (6đ)	Thao tác (1đ)	Tổ chức (1đ)	An toàn (1đ)	Thời gian (1đ)	
1	Xác định chân động cơ máy nén						
2	Xác định chân động cơ quạt						
Điểm trung bình cộng							

BÀI 7	CÂN CẤP, HÚT CHÂN KHÔNG, NẠP GAS HỆ THỐNG LẠNH	THỜI GIAN_TIẾT			
		LÝ THUYẾT	THỰC HÀNH	THẢO LUẬN	KIỂM TRA
		2	7	0	1

A. MỤC TIÊU BÀI HỌC

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

- Liệt kê được danh mục các thiết bị cần thiết trong mỗi công việc
- Hiểu rõ được nguyên lý hoạt động của hệ thống lạnh cơ bản
- Sử dụng thành thạo đồng hồ sạc gas hệ thống lạnh
- Xác định được nguyên nhân sự cố trong quá trình thao tác
- Khắc phục được sự cố trong quá trình thao tác
- Phát huy tinh thần làm việc độc lập và làm việc nhóm

B. DỤNG CỤ - THIẾT BỊ YÊU CẦU, VẬT TƯ

Stt	Dụng cụ - thiết bị - vật tư	Số lượng	Đơn vị tính	Ghi chú
1	Mô hình lạnh cơ bản	02	Bộ	20SV/nhóm
2	Đồng hồ sạc gas	02	Cái	//
3	Máy hút chân không	01	Cái	//
4	Gas lạnh R22	01	kg	//
5	Ống mao $\phi 2$	6	m	//

C. HÌNH THỨC TỔ CHỨC

- Diễn giải, chia nhóm, giám sát

D. NỘI DUNG BÀI HỌC

7.1. Cân cấp hệ thống lạnh

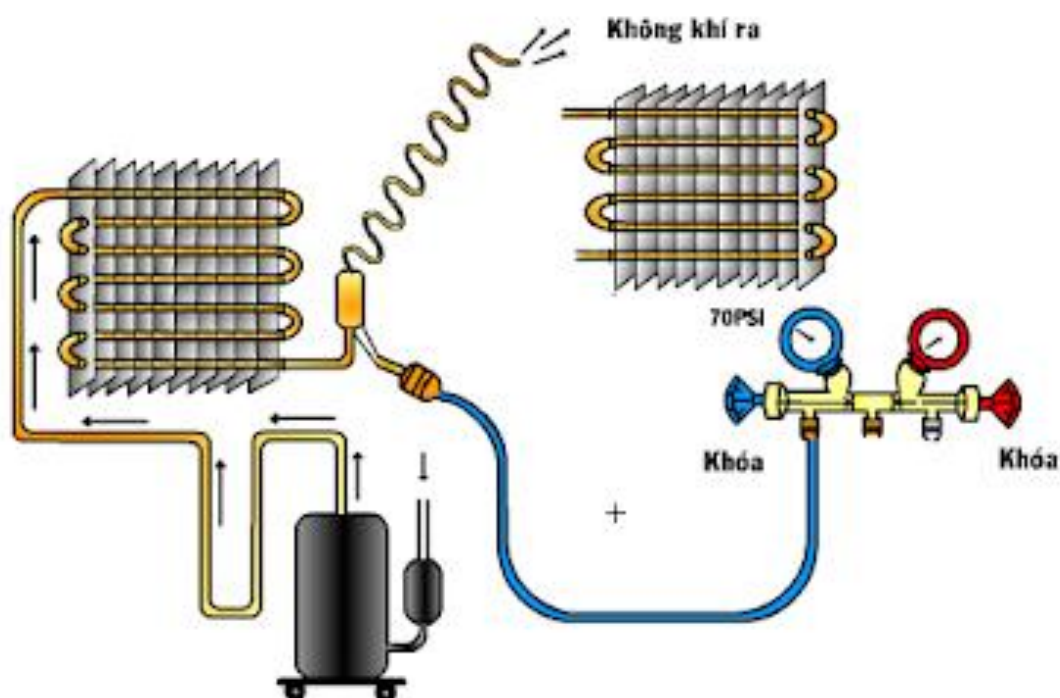
Là phương pháp đo trở lực không khí để tính tròn độ dài và tiết diện của ống mao cho

phù hợp. Phương pháp này chỉ được sử dụng khi thay thế Bloc, thay cáp thay đổi về môi chất, lắp mới hệ thống lạnh.

Hai phương pháp cân cáp cơ bản: Phương pháp cân cáp ngoài và phương pháp cân cáp trong

7.1.1. Phương pháp cân cáp ngoài

➤ Sơ đồ



Hình 68: Sơ đồ cân cáp ngoài

➤ Phương pháp

- Lắp như sơ đồ
- Cho máy nén chạy, quan sát đồng hồ đo áp, lúc này kim đồng hồ tăng lên một giá trị áp suất nhất định (không tăng thêm nữa), chỉ số áp suất này chính là trở lực ống mao
- So sánh trị số áp suất này với trị số thực nghiệm
- Nếu trị số trở lực ống mao lớn hơn trị số thực nghiệm, thì ta cần cắt bớt ống mao
- Nếu trị số trở lực ống mao nhỏ hơn trị số thực nghiệm, thì ta cần cắt nối thêm ống mao

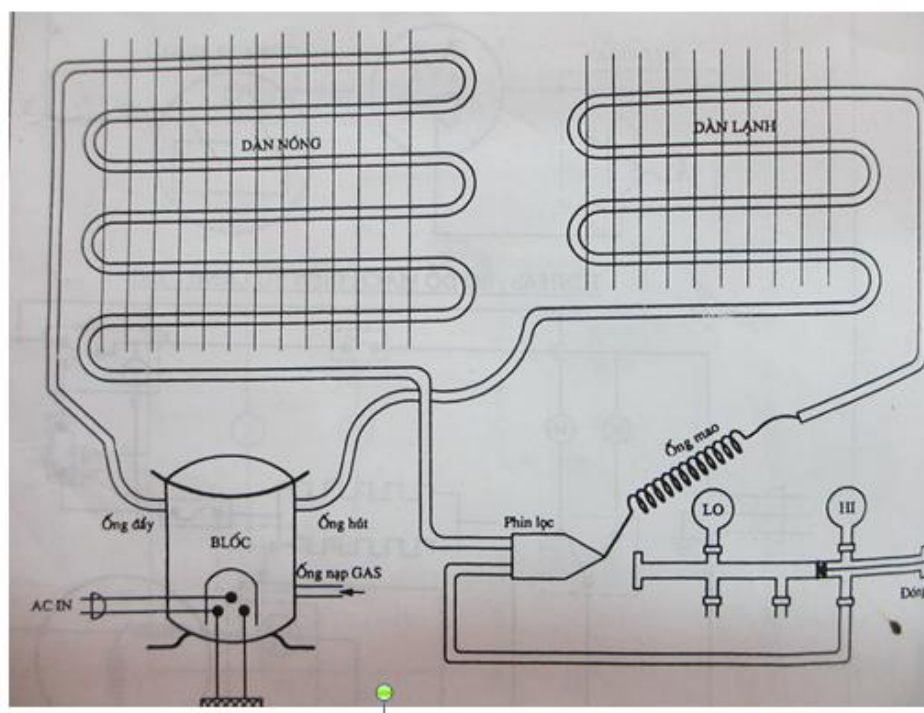
Tủ lạnh loại	Nhiệt độ	Giá trị P
--------------	----------	-----------

Loại 1 sao	- 6°C	130 ÷ 150 psi
Loại 2 sao	- 12°C	150 ÷ 170 psi
Loại 3 sao	- 18°C	170 ÷ 190 psi
Tủ kem	< - 18°C	200 ÷ 220 psi

Bảng giá trị áp suất cân cáp theo thực nghiệm

7.1.2. Phương pháp cân cáp trong

➤ Sơ đồ



Hình 69: Sơ đồ cân cáp trong

➤ Phương pháp

Là phương pháp cân cáp khi ta đã lắp hệ thống lạnh hoàn chỉnh

- Cho máy nén chạy, quan sát đồng hồ đo áp, lúc này kim đồng hồ tăng lên một giá trị áp suất nhất định (không tăng thêm nữa), chỉ số áp suất này chính là trở lực ống mao
- So sánh trị số áp suất này với trị số thực nghiệm
- Nếu trị số trở lực ống mao lớn hơn trị số thực nghiệm, thì ta cần cắt bớt ống mao
- Nếu trị số trở lực ống mao nhỏ hơn trị số thực nghiệm, thì ta cần cắt nối thêm ống mao

Tủ lạnh loại	Nhiệt độ	Giá trị P
Loại 1 sao	- 6°C	150 ÷ 165 psi
Loại 2 sao	- 12°C	170 ÷ 185 psi
Loại 3 sao	- 18°C	190 ÷ 210 psi

Bảng giá trị áp suất cân cấp theo thực nghiệm

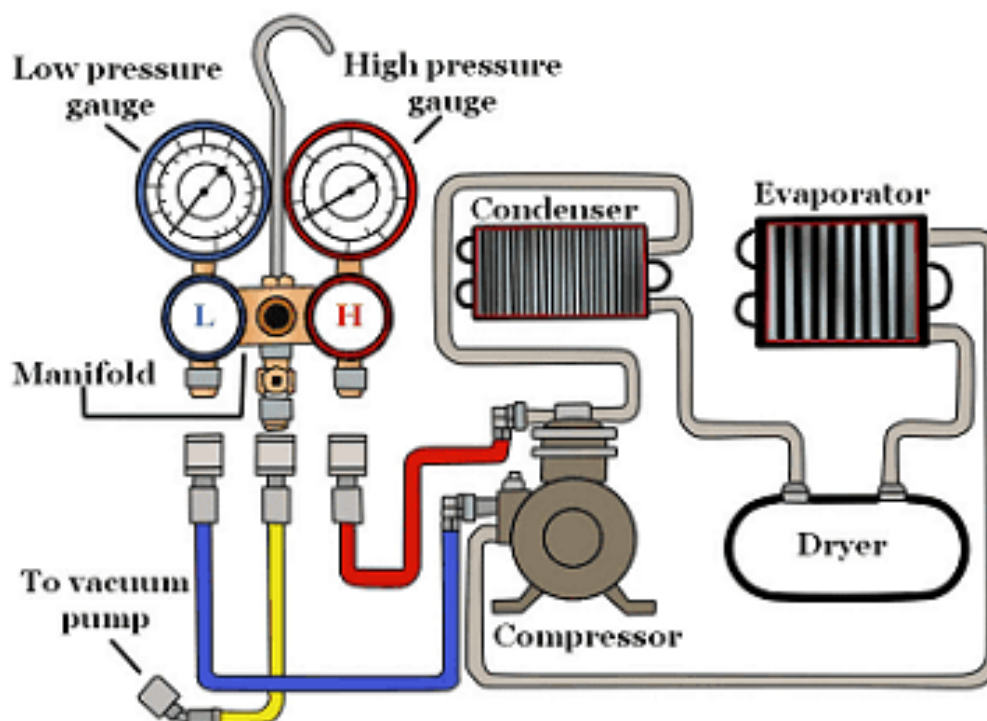
- ❖ Ngoài ra, ta có thể tham khảo giá trị áp suất cân cấp cho các loại hệ thống lạnh khác theo bảng dưới đây:

STT	PHÂN LOẠI	MÔI CHẤT					NHIỆT ĐỘ (°C)		CÂN CẤP (PSI)	ÁP SUẤT (PSI)	
		R134A	R600A	R404A	R410A	R22	BÊN TRONG	BÊN NGOÀI		ĐI	VỀ
1	MÁY LẠNH NON INVERTER					✓	18-25	20-38	90-100	215-245	60-90
					✓		18-25	20-38	100-120	350-400	120-140
2	TỦ LẠNH (QUẠT)	✓					≤ -20	20-38	200-220	190-220	0-5
3	TỦ LẠNH (COIL)	✓					≤ -20	20-38	200-220	190-220	0-10
4	TỦ ĐÔNG		✓				≤ -18	20-32	330-350	350-370	-10 ~ 5
		✓					≤ -18	20-32	300	180-200	0 - 5
5	TỦ MÁT	✓					0 ~ 10	20-32	260	160-190	5
			✓				0 ~ 10	20-32	280	180-200	0
6	TỦ ĐÔNG, MÁT	✓					≤ -18 /-5~9	20-32	300	180-200	0
			✓				≤ -18 /-5~9	20-32	350	300-350	-10
7	TỦ ĐÔNG LOẠI 6 CÁNH (INOX)			✓			≤ -18	20-32	250	170-190	5
8	TỦ MÁT LOẠI 6 CÁNH (INOX)			✓			0 ~ 10	20-32	200	180-200	10~15
9	TỦ KEM	✓					-26	20-32	220-250	250	-5~0
			✓				-26	20-32	330-350	350-370	-10~0
10	MÁY NƯỚC UỐNG NÓNG LẠNH	✓					10	20-32	120-140	190	15

Bảng giá trị áp suất cân cấp cho các loại hệ thống lạnh

7.2. Hút chân không hệ thống lạnh

➤ Sơ đồ



Hình 70: Sơ đồ hút chân không hệ thống lạnh

➤ Phương pháp thực hiện

Bước 1: Nối các dây của đồng hồ đo áp với hệ thống lạnh và bơm hút chân không như hình 64

Bước 2: Mở van bên phía thấp áp (van xanh). Chạy bơm hút chân không. Hút chân không cho đến khi độ chân không đạt -760 mmHg hoặc thấp hơn.

Bước 3: Đóng van xanh của đồng hồ, tắt bơm hút chân không. Theo dõi kim đồng hồ trong khoảng thời gian khoảng 15 phút hoặc lâu hơn và chắc chắn rằng chỉ số của kim đồng hồ không thay đổi (áp suất không tăng lên).

Bước 4: Tháo dây đồng hồ khỏi bơm hút.

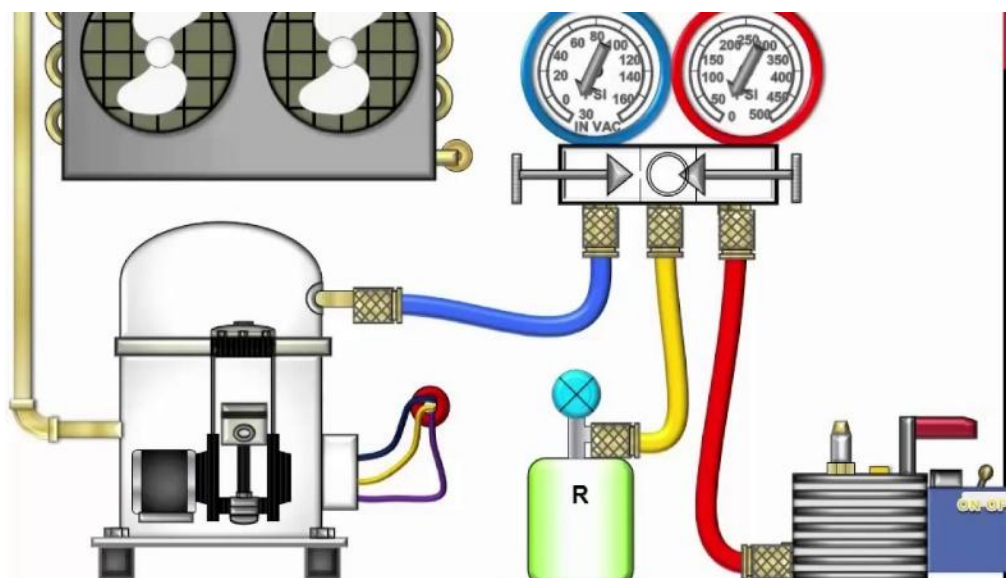
❖ Chú ý:

- Phải thường xuyên kiểm tra dầu bôi trơn của bơm chân không. Nếu thiếu phải bổ sung. Nếu bẩn phải thay dầu mới.

- Nếu dừng bơm hút trong quá trình hút chân không phải đóng van xanh của đồng hồ để tránh tình trạng dầu bôi trơn của máy nén hồi ngược vào trong hệ thống lạnh do chênh lệch áp suất.

7.3. Nạp gas hệ thống lạnh

➤ Sơ đồ



Hình 71: Sơ đồ nạp gas hệ thống lạnh

➤ Phương pháp thực hiện

Bước 1: Nối các dây của đồng hồ đo áp với hệ thống lạnh và bình gas như **hình 65**

Bước 2: Cho hệ thống lạnh hoạt động

Bước 3: Đuổi gió: Mở nhẹ núm nối giữa đầu hút máy nén và dây màu xanh, đồng thời mở van bên phía thấp áp trên đồng hồ đo áp (van xanh). Sau đó mở bình gas cho môi chất chạy từ bình qua dây vàng – dây xanh rồi đi ra ngoài môi trường. Trong khoảng 2s, lập tức đóng núm nối giữa đầu hút máy nén và dây màu xanh lại.

Bước 4: Lúc này gas đang được hút vào hệ thống thông qua đầu hút máy nén. Quan sát trên đồng hồ áp suất thấp để không chế lượng gas nạp vào hệ thống.

Lưu ý: trong quá trình nạp gas, cần đóng – mở van bình gas liên tục để gas vào hệ thống đồng đều hơn

Bước 5: Khi đã nạp đủ gas, khóa van bình gas, khóa van xanh trên đồng hồ đo áp, tháo nhanh núm nối giữa đầu hút máy nén và dây màu xanh.

- ❖ Giá trị áp suất trên đồng hồ chỉ chính xác khoảng 20 phút sau khi dừng nạp gas lỏng vào máy
- ❖ Giá trị áp suất nạp gas hệ thống lạnh phụ thuộc vào nhiều yếu tố: loại gas lạnh, nhiệt độ ngoài trời, nhiệt độ trong nhà, độ sạch sẽ của dàn, lưới lọc,...
- ❖ | Có thể tham khảo giá trị áp suất nạp của một số loại gas lạnh theo bảng sau

Loại gas lạnh	Áp suất nạp (PSI)
R22	65 - 80
R410a	130 - 150
R32	150 - 200

Bảng áp suất nạp gas cho hệ thống lạnh theo môi chất lạnh

E. PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH

PHIẾU ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ THỰC HÀNH							
Bài 7	CÂN CẤP, HÚT CHÂN KHÔNG, NẠP GAS HỆ THỐNG LẠNH	Nhóm:		Lớp:			
		Họ & Tên:					
Stt	Nội dung thực hiện	Điểm đánh giá					Tổng điểm (10đ)
		Kỹ thuật (6đ)	Thao tác (1đ)	Tổ chức (1đ)	An toàn (1đ)	Thời gian (1đ)	
1	Cân cấp hệ thống lạnh						
2	Hút chân không hệ thống lạnh						
3	Nạp gas hệ thống lạnh						
Điểm trung bình cộng							

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Thực hành kỹ thuật cơ điện lạnh* – Trần Thế San, Nguyễn Đức Phần – NXB Khoa học và kỹ thuật
2. *Kỹ thuật điện lạnh* – Châu Ngọc Thạch, Tăng Văn Mùi – NXB khoa học kỹ thuật
3. *Giáo trình thực hành sửa chữa hệ thống lạnh* – Lê Quang Liêm, Trần Đức Ba – NXB ĐHQG Tp. Hồ Chí Minh
4. *Máy và thiết bị lạnh* – Nguyễn Đức Lợi, Phan Văn Tùy – NXB Giáo dục Việt Nam
5. *Thiết bị tiết lưu và thiết bị phụ* - Nguyễn Đức Lợi – NXB Bách khoa Hà Nội
6. *Một số trang web chuyên ngành:*
 - ✓ <https://hvacr.vn/diendan/portal/>
 - ✓ <https://tuvandienlanh.vn/diendan/>
 - ✓ <http://webdien.com/d/forumdisplay.php?f=161>