

ỦY BAN NHÂN DÂN HUYỆN CỬ CHI
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ CỬ CHI

GIÁO TRÌNH
MÔ ĐUN: ĐO LƯỜNG ĐIỆN – LẠNH
NGHỀ: KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ.
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP NGHỀ

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 89/QĐ-TCNCC ngày 15 tháng 8 năm 2024 của
Hiệu trưởng trường Trung Cấp Nghề Cử Chi*

TP. HỒ CHÍ MINH, năm 2024

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

Cùng với công cuộc công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, ngành kỹ thuật lạnh đang phát triển mạnh mẽ ở Việt Nam. Nền kinh tế phát triển làm cuộc sống ngày càng tốt hơn. Các loại thiết bị lạnh như máy lạnh, tủ lạnh, tủ kem, tủ trữ, tủ ướp... đã trở nên quen thuộc trong đời sống hàng ngày. Các nhà máy và thiết bị lạnh công nghiệp phục vụ cho tất cả các ngành của xã hội, đặc biệt là ngành đông lạnh thực phẩm đang phát triển mạnh mẽ trong những năm gần đây.

Để đáp ứng cho nhu cầu của xã hội, việc đào tạo và phát triển đội ngũ cán bộ khoa học kỹ thuật và công nhân lành nghề nói chung và ngành điện lạnh nói riêng đang là nhiệm vụ cần thiết.

Trường Trung Cấp Nghề Củ Chi với nhiệm vụ đào tạo các thợ lành nghề ở nhiều lĩnh vực, hàng năm cũng đã góp phần đào tạo ra nhiều công nhân lành nghề cho xã hội, trong đó có nghề sửa chữa điện lạnh.

Với mục đích nâng cao chất lượng đào tạo trong nhà trường và chuẩn hóa giáo trình giảng dạy. Tác giả được phân công biên soạn giáo trình thực hành Đo lường điện lạnh, giảng dạy cho hệ Trung Cấp Nghề.

Kết cấu giáo trình được chia thành 8 bài, nội dung của mỗi bài bao quát một vấn đề hoặc một phần trong hệ thống lạnh và điều hòa không khí. Giáo trình không trình bày sâu về lý thuyết, chỉ khái quát các vấn đề cơ bản, tập trung chủ yếu vào các nội dung thực hành.

Giáo trình là tài liệu lưu hành nội bộ của Bộ môn Điện lạnh, Trường Trung Cấp Nghề Củ Chi, dùng để giảng dạy cho hệ trung cấp nghề.

Mặc dù tác giả đã cố gắng, nhưng do chủ quan giáo trình chắc chắn sẽ không tránh khỏi nhiều sai sót. Tác giả mong nhận được các ý kiến đóng góp của các đồng nghiệp và đọc giả để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Các ý kiến đóng góp xin gửi về Bộ môn Điện lạnh, Trường TCN Củ Chi.

Tham gia biên soạn

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU

MỤC LỤC

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

Bài 1: ĐO ĐIỆN ÁP VÀ DÒNG ĐIỆN8

1. Giới thiệu 8

2. Đo điện áp 10

3. Đo dòng điện 12

4. Câu hỏi ôn tập 15

Bài 2: ĐO ĐIỆN TRỞ VÀ THÔNG MẠCH 16

1. Đo điện trở 16

2. Đo thông mạch 18

3. Câu hỏi ôn tập 19

Bài 3: ĐO KIỂM TỰ ĐIỆN, ĐI ỚT 20

1. Giới thiệu 20

1. Đo tụ điện 22

2. Đo kiểm đi ốt 24

3. Câu hỏi ôn tập 26

Bài 4: ĐO NHIỆT ĐỘ..... 27

1. Giới thiệu dụng cụ..... 27

2. Đo nhiệt độ bằng hồng ngoại 28

3. Đo nhiệt độ bằng nhiệt kế tiếp xúc 30

4. Câu hỏi ôn tập 32

Bài 5: ĐO ĐỘ ẨM..... 33

1. Giới thiệu 33

2. Đo độ ẩm..... 35

3. Câu hỏi ôn tập 36

Bài 6: ĐO ÁP SUẤT 37

1. Giới thiệu 37

2. Đo áp suất 39

3. Câu hỏi ôn tập 41

Bài 7: ĐO CHÂN KHÔNG	42
1. Giới thiệu	42
2. Đo chân không	44
3. Các sai hỏng thường gặp nguyên nhân và biện pháp khắc phục	47
4. Câu hỏi ôn tập	47
Bài 8: ĐO LƯU LƯỢNG	48
1. Giới thiệu	48
2. Đo lưu lượng gió	50
3. Đo lưu lượng nước	52
4. Câu hỏi ôn tập	53
TÀI LIỆU THAM KHẢO	54

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: ĐO LƯỜNG ĐIỆN LẠNH

Mã mô đun: MĐ 12

Thời gian mô đun: 60 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 42 giờ; Kiểm tra: 3 giờ)

I. Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí:

+ Là mô đun cơ bản của nghề dành cho cả học sinh trung cấp nghề trong chương trình nghề máy lạnh và điều hoà không khí sau khi đã học xong các môn Kỹ thuật lạnh cơ sở.

+ Là mô đun quan trọng và không thể thiếu trong nghề kỹ thuật máy lạnh và điều hoà không khí vì trong quá trình lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa máy lạnh chúng ta thường xuyên phải sử dụng các dụng cụ đo kiểm tra về dòng điện, điện áp, công suất, điện trở, nhiệt độ, áp suất, lưu lượng,... trước khi đi vào học các mô đun chuyên sâu của nghề.

- Tính chất: Là mô đun đào tạo nghề bắt buộc.

II. Mục tiêu mô đun:

Sau khi học xong mô đun này, người học có năng lực:

- Kiến thức:

Trang bị cho học sinh những khái niệm cơ bản về đo lường nhiệt, đo lường điện, đo áp suất, lưu lượng, các phương pháp.

Trình bày được tên gọi chi tiết các loại dụng cụ về đo lường nhiệt, đo lường điện, đo áp suất, lưu lượng.

- Kỹ năng:

Nắm vững nguyên lý cấu tạo, làm việc của các dụng cụ đo lường và biết ứng dụng các dụng cụ trong quá trình làm việc.

Lựa chọn dụng cụ đo cho phù hợp với công việc.

Chọn độ chính xác của các dụng cụ đo, thang đo và xử lý được kết quả đo.

Đo chính xác và đánh giá các đại lượng đo được về điện, điện áp, công suất, điện trở, nhiệt độ, áp suất, lưu lượng và độ ẩm.

Đánh giá được chất lượng thiết bị sau đo kiểm.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Cẩn thận, kiên trì, thu xếp nơi làm việc gọn gàng ngăn nắp

Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

Rèn luyện ý thức kiên trì, cẩn thận, tỉ mỉ, sáng tạo, an toàn trong quá trình thực hành.

III. Nội dung mô đun:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Đo điện áp và dòng điện 1. Giới thiệu dụng cụ 2. Đo điện áp xoay chiều AC 3. Đo điện áp một chiều DC 4. Đo dòng điện	8	2	6	
2	Bài 2: Đo điện trở và thông mạch 1. Đo điện trở 2. Đo thông mạch Kiểm tra	8	2	5	1
3	Bài 3: Đo kiểm tụ điện, đi ốt 1. Đo điện dung tụ điện 2. Đo kiểm đi ốt	8	2	6	
4	Bài 4: Đo nhiệt độ 1. Giới thiệu dụng cụ 2. Đo nhiệt độ bằng hồng ngoại 3. Đo nhiệt độ bằng nhiệt kế tiếp xúc	8	2	5	1
5	Bài 5: Đo độ ẩm 1. Giới thiệu dụng cụ 2. Đo độ ẩm 3. Nhưng sai hỏng thường gặp nguyên nhân và biện pháp phòng ngừa	4	1	3	
6	Bài 6: Đo áp suất 1. Giới thiệu dụng cụ 2. Đo áp suất tương đối 3. Nhưng sai hỏng thường gặp nguyên nhân và biện pháp phòng ngừa	8	2	5	1
7	Bài 7: Đo chân không 1. Giới thiệu dụng cụ 2. Đo chân không 3. Nhưng sai hỏng thường gặp nguyên nhân và biện pháp phòng ngừa	8	2	5	1

8	Bài 8: Đo lưu lượng 1. Giới thiệu dụng cụ 2. Đo lưu lượng gió 3. Đo lưu lượng nước	8	2	6	
	Cộng	60	15	42	3

Bài 1: ĐO ĐIỆN ÁP VÀ DÒNG ĐIỆN

Giới thiệu:

Bài học này cung cấp cho người học về các khái niệm cơ bản nhất kỹ thuật đo lường điện áp, dòng điện trong kỹ thuật đo lường điện lạnh. Đồng thời bài học này chỉ dẫn cách thức đo lường và phân tích được các kiến thức cơ bản khi đo lường điện trở, điện áp, dòng điện trong ngành kỹ thuật đo lường điện lạnh nói chung.

Mục tiêu:

- + Về kiến thức:
 - Trang bị cho học sinh các khái niệm về cơ cấu đo điện thông dụng trên thực tế.
- + Về kỹ năng:
 - Đo điện áp, dòng điện của các loại thiết bị chính trong kỹ thuật đo lường điện lạnh ở các hệ thống lạnh trong thực tế.
- + Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - Rèn luyện tính tập trung, tỉ mỉ, tư duy logic, ứng dụng thực tiễn sản xuất áp dụng vào môn học cho học sinh.

Nội dung

1. Giới thiệu

1.1. Giới thiệu đồng hồ Ampe kẹp (kìm)

Ampe kìm là thiết bị đo điện hiện đại được sử dụng để kiểm tra, sửa chữa hay lắp đặt điện, linh kiện điện tử. Thiết bị có thể đo dòng điện với dải đo rộng từ 100mA đến 2000A.

Tên của thiết bị đo lường điện này được đặt theo đơn vị đo cường độ dòng điện là ampe kìm. Sản phẩm còn có nhiều chức năng khác như đo điện áp, điện trở, đo thông mạch, tần số... ứng dụng rộng rãi trong các nhà máy sản xuất, hệ thống tòa nhà, nhà dân...

Ampe kẹp được dùng để đo dòng điện trong mạch lớn hoặc đo dòng điện trên nhiều dây dẫn .

Đồng hồ ampe kẹp có một cơ cấu dạng mỏ kẹp làm bằng sắt từ để kẹp vòng quanh dây dẫn có dòng điện xoay chiều cần đo. Mỏ kẹp còn đóng vai trò là mạch từ của máy biến dòng. Cuộn dây thứ cấp của máy biến dòng được bố trí nằm trong vỏ đồng hồ, các đầu dây ra của nó được nối với một đồng hồ đo dòng tiêu chuẩn. Và có thêm chức năng đo volt AC/ DC và đo Ohm nữa

Ampe kẹp có nhiều loại tùy thuộc vào nhà sản xuất, mỗi loại có những thông số kỹ thuật khác nhau, đặc biệt là về các cỡ đo. Trong quá trình sử dụng nên đọc kỹ tài liệu hướng dẫn kèm theo của đồng hồ trước khi sử dụng.



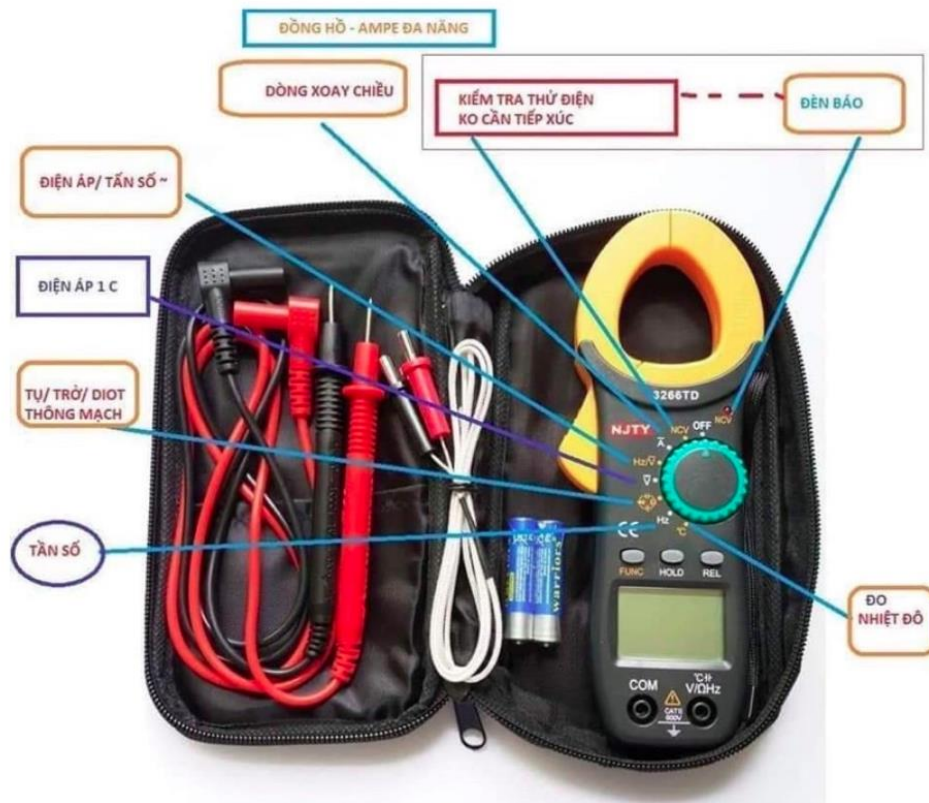
Kyoritsu 2413F



Kyoritsu 2009A

Hình 1.1: Ampe kẹp.

1.2. Các chức năng đo cơ bản của đồng hồ



Hình 1.2: Cấu tạo Ampe kẹp

- Đo dòng điện
- Đo điện áp xoay chiều
- Đo điện áp một chiều
- Đo tần số

- Kiểm tra thử điện không cần tiếp xúc
- Đo điện dung tụ điện
- Đo điện trở
- Đo đi ốt
- Đo thông mạch.

2. Đo điện áp

2.1. Chuẩn bị dụng cụ

STT	Hình ảnh	Ghi chú
1. Thiết bị ampe kìm		
2. Bộ nguồn cấp điện AC		Bảo vệ mạch điều khiển

3. Pin 1,5V		Thực hiện việc đóng cắt thường xuyên các mạch điện động lực.
-------------	---	--

2.2. Quy trình thực hiện


Các bước thực hiện	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1: Cắm que đo vào máy đo	Cắm que đo màu đen vào đầu COM (-) và que đỏ vào lỗ (V/Ohm).	Cắm chân phải chắc chắn, không bị hở chân
Bước 2: Xoay điều chỉnh thang đo điện áp DC/AC	Xoay điều chỉnh thang đo bằng nút thang đo về V ⁻ /V [~] .	Chuyển đổi đúng thang đo.
Bước 3: Kết nối que đo màu đỏ của đồng hồ ampe kim về phía cực dương (+) và que đo màu đen về phía cực âm (-) vào 2 đầu pin.	<ul style="list-style-type: none"> - Nắm nguyên tắc đo dòng điện - Thao tác đo chính xác 	Thực hiện việc đóng cắt thường xuyên các mạch điện động lực.
Bước 4: Đọc kết quả đo được trên màn hình.	Ghi, chép thông số	Ghi, chép, đọc, tính toán chính xác.
Bước 5 : Dừng máy thực hiện vệ sinh công nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> Vệ sinh sạch sẽ mô hình. -Thu dọn các dụng cụ đo 	<ul style="list-style-type: none"> -Vệ sinh sạch mô hình. -Thu dọn các dụng cụ đo

2.3. Các sai hỏng thường gặp nguyên nhân và cách khắc phục

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Đo điện áp không lên	- Chọn sai thang đo - Chạm tiếp xúc đầu que đo không tốt.	- Chọn sai thang đo - Chạm tiếp xúc tốt các đầu que đo
2	Điện áp một chiều có dấu trừ phía trước	Đặt que đo không đúng cực âm (-) và cực dương (+)	Chạm que đen vào cực (-) và que đỏ vào cực (+)
3	Ghi sai kết quả Đọc sai kết quả	- Đọc không đúng đơn vị - Đọc sai dấu phẩy	Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của GVHD

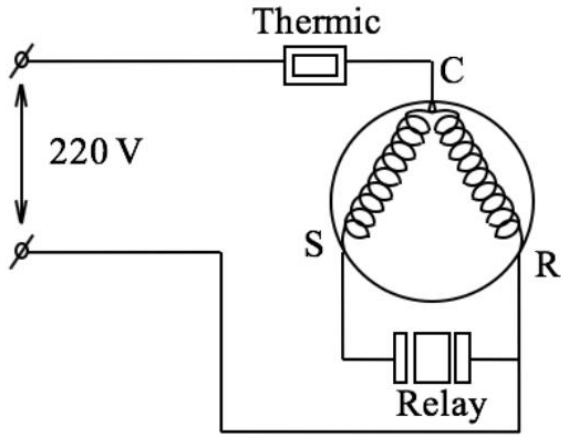

3. Đo dòng điện

3.1. Chuẩn bị dụng cụ

STT	Hình ảnh	Ghi chú
1. Thiết bị ampe kìm		

<p>2. Bộ nguồn cấp điện AC</p>		<p>Bảo vệ mạch điều khiển</p>
<p>3. Máy nén</p>		<p>Thực hiện việc đóng cắt thường xuyên các mạch điện động lực.</p>
<p>4. Bộ rơ le khởi động ptc và rơ le bảo vệ (thermic)</p>		

3.2. Quy trình thực hiện

Các bước thực hiện	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
<p>Bước 1: Lắp mạch điện theo sơ đồ và khởi động máy nén,</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Đo xác định chân C,R,S máy nén. - Lắp đúng các thiết bị theo mạch.
<p>Bước 2: Chọn thang đo dòng</p>	<p>Xoay điều chỉnh nút thang đo về Ampe</p>	<p>Chuyển đổi đúng thang đo.</p>
<p>Bước 3: Kẹp đồng hồ đo dòng</p>	<p>Mở mỏ kẹp dòng vào một dây của nguồn.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Kẹp vào trọn 1 dây không kẹp 1 lượt 2 dây.
<p>Bước 4: Đọc kết quả đo được trên màn hình.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ghi, chép thông số 	<p>Ghi, chép, đọc, tính toán chính xác.</p>
<p>Bước 5 : Dừng máy thực hiện vệ sinh công nghiệp</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vệ sinh sạch sẽ mô hình. -Thu dọn các dụng cụ đo 	<ul style="list-style-type: none"> -Vệ sinh sạch mô hình. -Thu dọn các dụng cụ đo

3.3. Các sai hỏng thường gặp nguyên nhân và cách khắc phục

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Đo dòng điện không lên giá trị	- Chọn sai thang đo - Kẹp 1 dây vào thiết bị cần đo.	- Chọn sai thang đo - Kẹp 1 dây vào thiết bị cần đo.
2	Ghi sai kết quả Đọc sai kết quả	- Đọc không đúng đơn vị - Đọc sai dấu phẩy	Cần nghiêm túc thực hiện đúng qui trình, qui định của GVHD

4. Câu hỏi ôn tập

1. Trình bày chức năng đồng hồ điện?
2. Trình bày các bước đo dòng điện như Ampe kìm?
3. Trình bày các bước đo điện áp như Ampe kìm?

Bài 2: ĐO ĐIỆN TRỞ VÀ THÔNG MẠCH

Giới thiệu:

Bài học này cung cấp cho người học về các khái niệm cơ bản nhất kỹ thuật đo lường điện trở và thông mạch trong kỹ thuật đo lường điện lạnh. Đồng thời bài học này chỉ dẫn cách thức đo lường và phân tích được các kiến thức cơ bản về sai hỏng khi đo lường điện trở và thông mạch trong ngành kỹ thuật đo lường điện lạnh nói chung.

Mục tiêu:

- + Về kiến thức:
 - Trang bị cho học sinh các khái niệm về cơ cấu đo điện thông dụng trên thực tế.
 - Xác định ứng dụng điện trở ứng dụng trên mạch điều khiển tủ lạnh
 - Sử dụng thiết bị đúng chức năng.
- + Về kỹ năng:
 - Đo điện trở, thông mạch của các loại thiết bị chính trong kỹ thuật đo lường điện lạnh ở các hệ thống lạnh trong thực tế.
 - Phân tích được các sai hỏng thường gặp và biện pháp khắc phục.
 - Đo thông mạch kiểm tra mạch trước khi vận hành.
- + Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - Rèn luyện tính tập trung, tỉ mỉ, tư duy logic, ứng dụng thực tiễn sản xuất áp dụng vào môn học cho học sinh.
 - Rèn luyện tính tư duy, tỉ mỉ và sáng tạo trong học tập


1. Đo điện trở

1.1. Chuẩn bị dụng cụ

STT	Hình ảnh	Ghi chú
1. Thiết bị ampe kìm		

<p>2. Điện trở xả đá</p>		<p>Thực hiện việc xả đá cho tủ lạnh.</p>
--------------------------	--	--

1.2. Quy trình thực hiện

Các bước thực hiện	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
<p>Bước 1: Cắm que đo vào máy đo</p>	<p>Cắm que đo màu đen vào đầu COM (-) và que đỏ vào lỗ (V/Ohm).</p>	<p>Cắm chân phải chắc chắn, không bị hở chân</p>
<p>Bước 2: Chọn thang đo điện trở</p>	<p>Xoay điều chỉnh nút thang đo về điện trở. Chọn nút bấm Select để chọn đúng chức năng Ω</p>	<p>Chuyển đổi đúng thang đo.</p>
<p>Bước 3: Đo điện trở</p>	<p>Dùng kim đỏ và đen chạm vào 2 đầu điện trở Mở mở kim kẹp dòng vào một dây của nguồn.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Que đo đặt vào 2 cực điện trở. - Tay không được chạm vào que.
<p>Bước 4: Đọc kết quả đo được trên màn hình.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ghi, chép thông số 	<p>Ghi, chép, đọc, tính toán chính xác.</p>
<p>Bước 5 : Dừng máy thực hiện vệ sinh công nghiệp</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vệ sinh sạch sẽ mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo 	<ul style="list-style-type: none"> -Vệ sinh sạch mô hình. -Thu dọn các dụng cụ đo

1.3. Các sai hỏng thường gặp, nguyên nhân và cách khắc phục

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Đo điện trở không lên	- Chọn sai thang đo	Chọn đúng thang đo
2	Đo sai giá trị	- Tiếp xúc không tốt - Đọc nhầm thang đó là Ω , $k\Omega$, $M\Omega$	Đưa đầu que đo tiếp xúc tốt với vật cần đo. Đọc đúng thang đo.

2. Đo thông mạch

2.1. Chuẩn bị dụng cụ

STT	Hình ảnh	Ghi chú
1. Thiết bị ampe kìm		
2. Bộ nguồn cấp điện AC		Bảo vệ mạch điều khiển

2.2. Quy trình thực hiện

Các bước thực hiện	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1: Cắm que đo vào máy đo	Cắm que đo màu đen vào đầu COM (-) và que đo vào lỗ (V/Ohm).	Cắm chân phải chắc chắn, không bị hở chân
Bước 2: Chọn thang đo điện trở	Xoay điều chỉnh nút thang đo về thông mạch (wifi). Chọn nút bấm Select để chọn đúng chức năng.	Chuyển đổi đúng thang đo.
Bước 3: Đo thông mạch	- Kết nối đầu dò màu đỏ với chân phích nguồn và đầu dò đen với giắc cắm.	- Nếu xuất hiện tiếng “bíp” liên tục dây còn tốt. - Không có tiếp “bíp” là dây ngắn mạch.
Bước 4: Đọc kết quả đo được trên màn hình.	- Ghi, chép thông số	Ghi, chép, đọc, tính toán chính xác.
Bước 5: Dừng máy thực hiện vệ sinh công nghiệp	- Vệ sinh sạch sẽ mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo	-Vệ sinh sạch mô hình. -Thu dọn các dụng cụ đo

2.3. Các sai hỏng thường gặp nguyên nhân và cách khắc phục

T T	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Đo thông mạch điện không lên	Chọn sai thang đo	Chọn đúng thang đo
2	Đo sai giá trị	Tiếp xúc không tốt	Đưa đầu que đo tiếp xúc tốt với vật cần đo.

3. Câu hỏi ôn tập

1. Trình bày các bước đo điện trở?
2. Trình bày các bước đo thông mạch?

BÀI 3: ĐO KIỂM TỤ ĐIỆN, ĐI ỚT

1. Mục tiêu của bài

Giới thiệu:

Bài học này cung cấp cho người học về các khái niệm cơ bản nhất kỹ thuật đo lường tụ điện và đi ốt trong kỹ thuật đo lường điện lạnh. Đồng thời bài học này chỉ dẫn cách thức đo lường và phân tích được các kiến thức cơ bản về sai hỏng khi đo lường điện trở và thông mạch trong ngành kỹ thuật đo lường điện lạnh nói chung.

Mục tiêu:

- + Về kiến thức:
 - Trang bị cho học sinh các khái niệm về cơ cấu đo điện thông dụng trên thực tế.
 - Xác định ứng dụng tụ điện và đi ốt ứng dụng trên mạch điều khiển.
 - Sử dụng thiết bị đúng chức năng
- + Về kỹ năng:
 - Đo tụ điện và đi ốt của các loại thiết bị chính trong kỹ thuật đo lường điện lạnh ở các hệ thống lạnh trong thực tế.
 - Phân tích được các sai hỏng thường gặp và biện pháp khắc phục.
 - Đo xác định trị số điện dung và đánh giá chất lượng tụ điện.
 - Đo kiểm tra chất lượng đi ốt.
- + Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - Rèn luyện tính tập trung, tỉ mỉ, tư duy logic, ứng dụng thực tiễn sản xuất áp dụng vào môn học cho học sinh.
 - Rèn luyện tính tư duy, tỉ mỉ và sáng tạo trong học tập
 - Rèn luyện tính tư duy, sáng tạo trong học tập

1. Giới thiệu

1.1. Giới thiệu tụ điện trong hệ thống lạnh

Tụ có nhiệm vụ tạo từ trường lệch pha, đồng thời làm tăng mô-men khởi động của động cơ (tụ khởi động) hoặc làm để làm tăng hiệu suất làm việc của động cơ (tụ ngâm).

Tụ có nhiệm vụ tạo từ trường lệch pha, đồng thời làm tăng mô-men khởi động của động cơ (tụ khởi động) hoặc làm để làm tăng hiệu suất làm việc của động cơ (tụ ngâm).

Gồm có 2 loại : tụ đề và tụ ngâm

Tụ đề (Starting Capacitor): Tụ đề có cấu tạo gồm 2 bản kim loại được đặt đối diện nhau và giữa chúng là chất điện môi. Tụ đề thường là tụ hoá có điện dung lớn. Bên ngoài là lớp vỏ bằng nhôm có hình trụ.



Hình 3.1: Tụ điện đề

- Tụ ngâm (Running Capacitor)

- Tụ ngâm máy lạnh Có cấu tạo giống như tụ đề nhưng chất điện môi thường là dầu. Giữa 2 bản cực có tấm giấy lót được cuộn với nhau, bên ngoài là lớp vỏ bằng nhôm có hình trụ, hình chữ nhật hay hình e-líp.

Điện áp tụ từ 110V / 220V trở lên và có điện dung từ 70uF trở xuống.

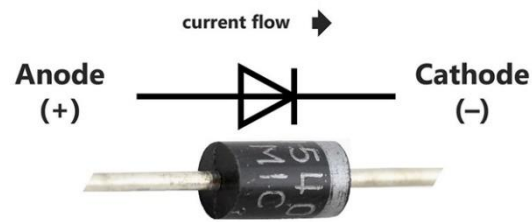
Đặc tính của tụ là tham gia vào mạch trong suốt thời gian động cơ máy nén hoạt động (trạng thái làm việc dài hạn).



Hình 3.2: Tụ điện ngâm

Tụ ngâm thường được sử dụng trong một số loại động cơ, máy nén như máy lạnh, máy ĐHKK. Ngoài ra thường thấy tụ kép ở máy lạnh, máy ĐHKK sử dụng cho động cơ quạt và động cơ máy nén.

b. Đi ốt



Hình 3.2: Tụ điện ngâm

Đi ốt là các linh kiện điện tử thụ động và phi tuyến, nó chỉ cho phép dòng điện đi qua nó theo một chiều mà không theo chiều ngược lại. Đi ốt sử dụng các tính chất của các chất bán dẫn.

* Nguyên lý hoạt động của Đi ốt

Điện áp ngoài ngược chiều điện áp tiếp xúc tạo ra dòng điện. Điện áp ngoài cùng chiều điện áp tiếp xúc ngăn dòng điện.

Ứng dụng chung của Đi ốt trong tủ lạnh thường được lắp trong mạch xả đá dùng để hạn dòng qua điện trở xả đá để làm tăng tuổi thọ điện trở và bảo vệ tủ tránh bị cháy.


2. Đo tụ điện

2.1. Chuẩn bị dụng cụ

STT	Hình ảnh	Ghi chú
1. Thiết bị ampe kìm		

2. Tụ điện				Tụ ngâm thường lắp trong máy lạnh để khởi động máy nén.
------------	--	--	--	---

2. Quy trình thực hiện

Các bước thực hiện	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1: Cắm que đo vào máy đo	Cắm que đo màu đen vào đầu COM (-) và que đo vào lỗ (V/Ohm).	Cắm chân phải chắc chắn, không bị hở chân
Bước 2: Chọn thang đo điện dung tụ	Xoay điều chỉnh nút thang đo tụ. Chọn nút bấm Select để chọn đúng chức năng.	Chuyển đổi đúng thang đo.
Bước 3: Đo điện dung tụ	<ul style="list-style-type: none"> - Kết nối đầu que màu đỏ và đen với 2 chân tụ. - Với nút Rel sẽ tiến hành loại bỏ điện dung của dây đo để kết quả đo đạt độ chính xác cao. 	Đảm bảo tụ phải được xả điện trước khi đo.

Bước 4: Đọc kết quả đo được trên màn hình.	- Ghi, chép thông số	Ghi, chép, đọc, tính toán chính xác.
Bước 5 : Dừng máy thực hiện vệ sinh công nghiệp	- Vệ sinh sạch sẽ mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo	-Vệ sinh sạch mô hình. -Thu dọn các dụng cụ đo

2.3. Các sai hỏng thường gặp nguyên nhân và cách khắc phục

T T	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Đo tụ điện không lên giá trị	- Chọn sai thang đo - Không xả tụ trước khi đo.	- Chọn đúng thang đo - Xả tụ điện
2	Đọc sai giá trị	Không quan sát kỹ đơn vị	Quan sát kỹ đơn vị và đọc chính xác.

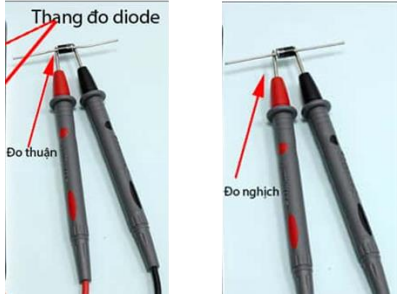
3. Đo đi ốt

3.1. Chuẩn bị dụng cụ

STT	Hình ảnh	Ghi chú
1. Thiết bị ampe kìm		

2. Đi ốt		Bảo vệ mạch điều khiển
----------	---	------------------------

3.2. Quy trình thực hiện

Các bước thực hiện	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1: Cắm que đo vào máy đo	Cắm que đo màu đen vào đầu COM (-) và que đo vào lỗ (V/Ohm).	Cắm chân phải chắc chắn, không bị hở chân
Bước 2: Chọn thang đo Đi ốt	Xoay điều chỉnh nút thang đo đi ốt Chọn nút bấm Select để chọn đúng chức năng.	Chuyển đổi đúng thang đo.
Bước 3: Đo điện dung tụ	<p>- Kết nối đầu que màu đỏ và đen với 2 chân đi ốt, và đảo que đo</p> 	Đi ốt tốt thì đồng hồ hiển thị một điện áp khoảng 0.3-0.8 V. Nếu diode ngắn mạch thì hiển thị là 0V, nếu diode bị đứt thì hiển thị OL.
Bước 4: Đọc kết quả đo được trên màn hình.	- Ghi, chép thông số	Ghi, chép, đọc, tính toán chính xác.
Bước 5 : Dừng máy thực hiện vệ sinh công nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> - Vệ sinh sạch sẽ mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo 	<ul style="list-style-type: none"> -Vệ sinh sạch mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo

2.3. Các sai hỏng thường gặp nguyên nhân và cách phòng tránh

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Đo đi ốt không lên điện áp.	- Chọn sai thang đo - Thiết bị không khởi động	Chọn đúng thang đo
2	Đo sai giá trị	- Tiếp xúc không tốt	Đưa đầu que đo tiếp xúc tốt với 2 đầu đi ốt

4. Câu hỏi ôn tập

1. Chức năng tụ điện, đi ốt trong hệ thống lạnh?
2. Trình bày các bước đo điện dung tụ điện?
3. Trình bày các bước đo kiểm đi ốt?

Bài 4: ĐO NHIỆT ĐỘ

Giới thiệu:

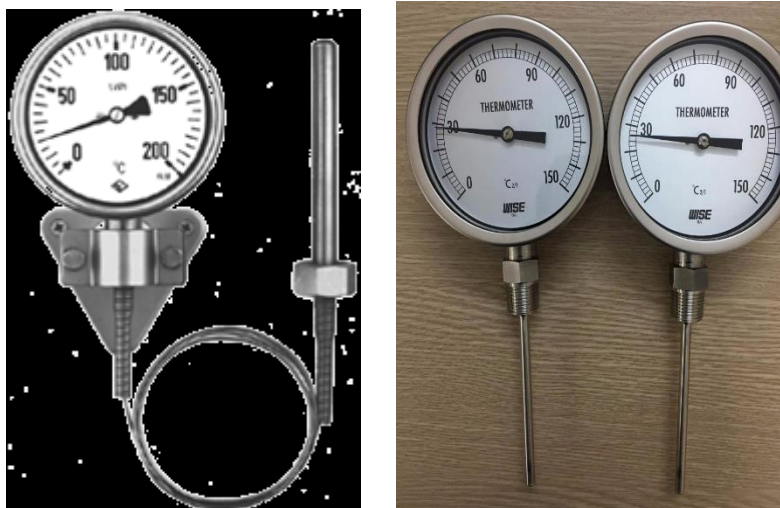
Bài học này cung cấp cho người học về các khái niệm cơ bản nhất kỹ thuật đo nhiệt độ trong kỹ thuật đo lường điện lạnh. Đồng thời bài học này giới thiệu các phương pháp đo được các loại nhiệt độ theo các phương pháp khác nhau và phân tích được các kiến thức cơ bản về sai số khi tiến hành đo lường tùy thuộc vào các trường hợp cụ thể ngành kỹ thuật đo lường điện lạnh nói chung.

Mục tiêu:

- + Về kiến thức:
 - Trang bị cho học sinh các khái niệm cơ bản nhất về các loại dụng cụ đo nhiệt độ trong kỹ thuật đo lường điện lạnh trên thực tế.
- + Về kỹ năng:
 - Đo được các loại nhiệt độ theo các phương pháp khác nhau tùy thuộc vào các trường hợp cụ thể phụ thuộc vào các loại thiết bị chính của kỹ thuật đo lường điện lạnh ở các hệ thống lạnh trong thực tế.
 - Phân tích được các kiến thức cơ bản về sai số khi tiến hành đo lường các loại máy lạnh thông dụng.
- + Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - Rèn luyện tính tập trung, tỉ mỉ, tư duy logic, ứng dụng thực tiễn sản xuất áp dụng vào môn học cho học sinh.

1. Giới thiệu

1.1. Đồng hồ nhiệt độ kiểu lò xo (nhiệt kế)



Hình 4.1: Đồng hồ đo nhiệt độ.

Từ lâu người ta đã biết rằng tính chất của vật chất có liên quan mật thiết tới mức độ nóng

lạnh của vật chất đó.

Nóng lạnh là thể hiện tình trạng giữ nhiệt của vật và mức độ nóng lạnh đó được gọi là nhiệt độ. Vậy nhiệt độ là đại lượng đặc trưng cho trạng thái nhiệt, theo thuyết động học phân tử thì động năng của vật.

1.2. Nhiệt kế hồng ngoại

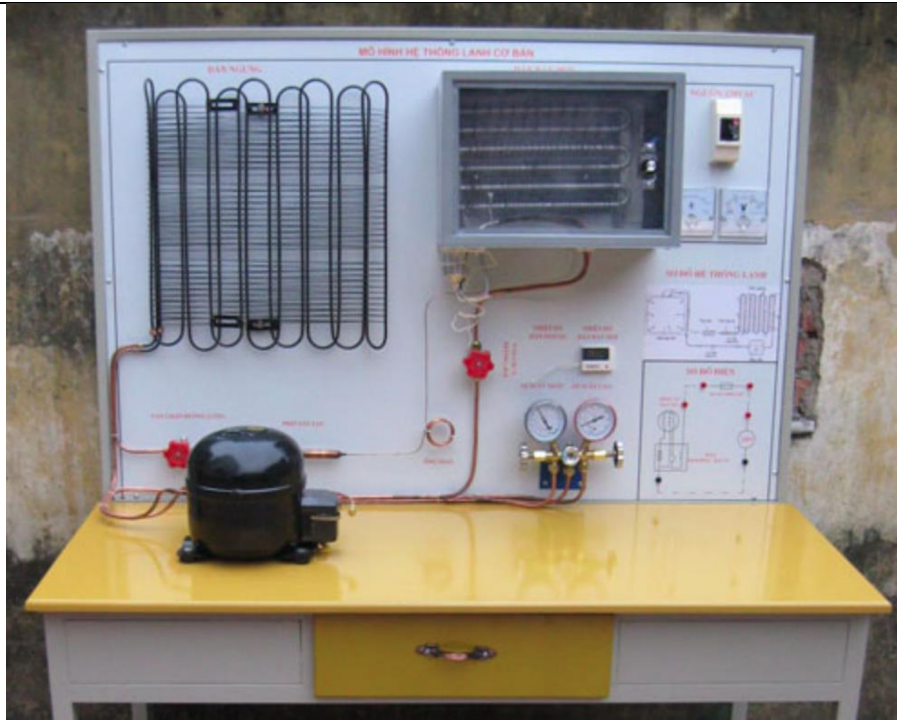
Nhiệt kế hồng ngoại là thiết bị đo nhiệt độ sử dụng cảm ứng bức xạ hồng ngoại. Với công nghệ hồng ngoại này ta có thể đo được nhiệt độ của các vật thể quá khó hoặc nguy hiểm bằng cách sử dụng chùm tia hồng ngoại để thu lượng năng lượng truyền, phản xạ và phát ra từ một vật thể mà không cần phải tiếp xúc. Súng đo nhiệt độ hồng ngoại này có độ chính xác rất cao và đo nhanh chóng. Có những loại sản phẩm khả năng đo nguồn nhiệt lên tới 1300°C. Cảm biến điện tử trong súng bắn nhiệt độ hồng ngoại chuyển đổi các giá trị này thành phép đo năng lượng nhiệt từ vật thể (nhiệt độ).

2. Đo nhiệt độ bằng nhiệt kế hồng ngoại


2.1. Chuẩn bị dụng cụ

STT	Hình ảnh	Ghi chú
1. Súng đo nhiệt độ hồng ngoại		

2. Mô hình tủ lạnh dàn lạnh trái



2.2. Quy trình thực hiện

Các bước thực hiện	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1: Khởi động mô hình	Cắm dây điện Mở nguồn CB khởi động mô hình tủ lạnh	Đảm bảo an toàn
Bước 2: Mở nguồn máy đo nhiệt	Nhấn nút ON trên máy	Màn hình phải hiển thị thông số
Bước 3: Đo nhiệt độ	<ul style="list-style-type: none"> - Quay hướng súng đo về thiết bị cần đo. - Nhấn cò súng để đo. 	Tia hồng ngoại xuất hiện khi đo.
Bước 4: Đọc kết quả đo được trên màn hình.	- Ghi, chép thông số	Ghi, chép, đọc, tính toán chính xác.

Bước 5 : Dừng máy thực hiện vệ sinh công nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> - Vệ sinh sạch sẽ mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo 	<ul style="list-style-type: none"> -Vệ sinh sạch mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo
---	--	--

Lưu ý :


- Không được hướng trực tiếp tia laser vào mắt hoặc gián tiếp qua các bề mặt phản chiếu.
- Thiết bị này không thể đo xuyên qua các bề mặt trong suốt như kính, nhựa mà chỉ đo được bề mặt các vật liệu này.
- Thiết bị đo nhiệt độ này cần được bảo vệ (Tránh xa) các thiết bị hoặc chủ thể sau:
 - + Từ trường, từ tính của máy hàn hồ quang, thiết bị hàn nhiệt bán dẫn
 - + Sốc nhiệt: thiết bị này nên được sử dụng ở trong môi trường nhiệt độ ổn định tối thiểu sau 30 phút
 - + Không để thiết bị đo này gần vật có nhiệt độ cao.

2.3. Các sai hỏng thường gặp nguyên nhân và cách phòng tránh

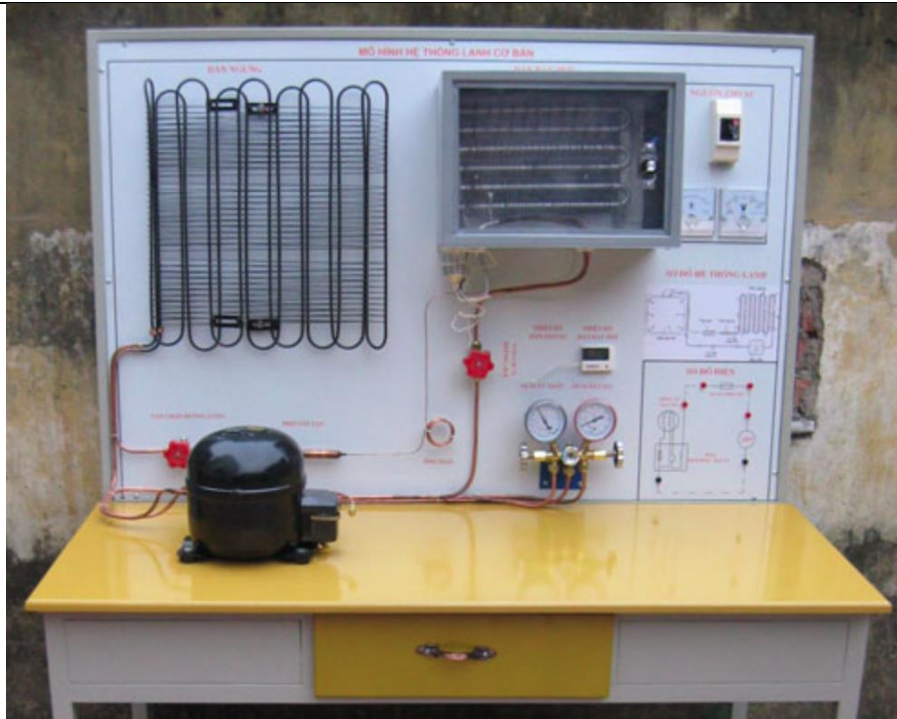
TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Đo nhiệt độ không hiển thị	- Chọn sai thang đo	Chọn đúng thang đo
2	Đo sai giá trị	- Đọc không đúng trị số	Đọc đúng trị số nhiệt độ.

3. Đo nhiệt kế bằng nhiệt kế tiếp xúc

3.1. Chuẩn bị dụng cụ

STT	Hình ảnh	Ghi chú
1. Thiết bị ampe kìm		

2. Mô hình tủ lạnh dàn trải



3.2. Quy trình thực hiện

Các bước thực hiện	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1: Khởi động mô hình	Cắm dây điện Mở nguồn CB khởi động mô hình tủ lạnh	Đảm bảo an toàn
Bước 2: Mở nguồn máy đo nhiệt	Nhấn nút ON trên máy	Màn hình phải hiện thị thông số
Bước 3: Đo nhiệt độ	- Chạm đầu dò thiết bị vô vật cần đo.	Tiếp xúc tốt đúng vị trí cần đo.
Bước 4: Đọc kết quả đo được trên màn hình.	- Ghi, chép thông số	Ghi, chép, đọc, tính toán chính xác.
Bước 5 : Dừng máy thực hiện vệ sinh công nghiệp	- Vệ sinh sạch sẽ mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo	-Vệ sinh sạch mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo

3.3. Các sai hỏng thường gặp nguyên nhân và biện pháp khắc phục

T T	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Đo nhiệt độ không lên	- Không tiếp xúc vật cần đo	Chọn đúng thang đo
2	Đo sai giá trị	- Tiếp xúc không tốt	Tiếp xúc tốt vật cần đo.

4. Câu hỏi ôn tập

1. Phân loại đồng hồ nhiệt độ?
2. Trình bày các bước đo nhiệt độ bằng súng hồng ngoại?
3. Trình bày các bước đo nhiệt độ bằng nhiệt tiếp xúc?

BÀI 5: ĐO ĐỘ ẨM

Giới thiệu:

Bài học này cung cấp cho người học về các khái niệm cơ bản nhất kỹ thuật đo độ ẩm trong kỹ thuật đo lường điện lạnh. Đồng thời bài học này giới thiệu các phương pháp đo được các loại nhiệt độ theo các phương pháp khác nhau và phân tích được các kiến thức cơ bản về sai số khi tiến hành đo lường tùy thuộc vào các trường hợp cụ thể ngành kỹ thuật đo lường điện lạnh nói chung.

Mục tiêu:

+ Về kiến thức:

- Trang bị cho học sinh các khái niệm cơ bản nhất về các loại dụng cụ đo độ ẩm trong kỹ thuật đo lường điện lạnh trên thực tế.

+ Về kỹ năng:

- Đo được các loại độ ẩm theo các phương pháp khác nhau tùy thuộc vào các trường hợp cụ thể phụ thuộc vào các loại thiết bị chính của kỹ thuật đo lường điện lạnh ở các hệ thống lạnh trong thực tế.

- Phân loại các dụng cụ đo độ ẩm

- Lựa chọn, kết nối được dụng cụ đo

- Điều chỉnh được các dụng cụ đo

- Đo kiểm độ ẩm

- Phân tích được các kiến thức cơ bản về sai số khi tiến hành đo lường các loại máy lạnh thông dụng.

+ Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

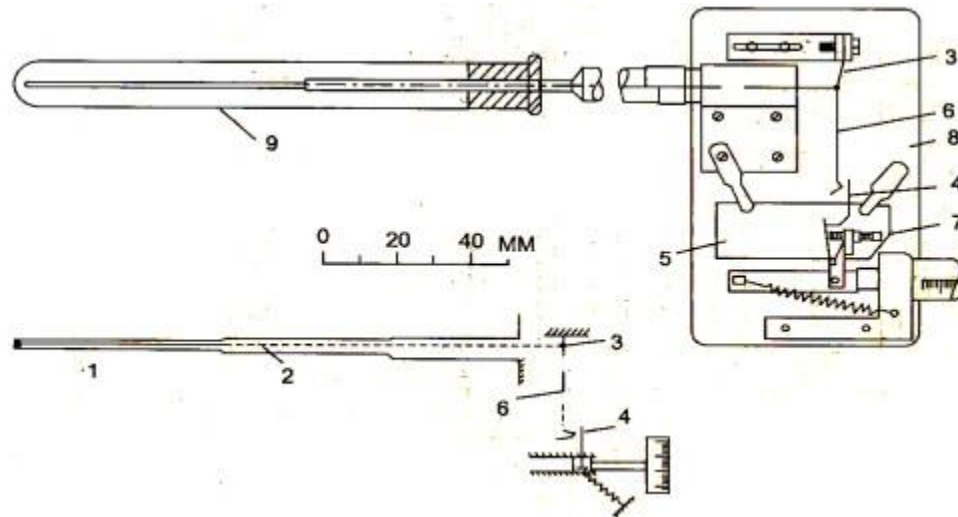
- Rèn luyện tính tập trung, tỉ mỉ, tư duy logic, ứng dụng thực tiễn sản xuất áp dụng vào môn học cho học sinh.

Nội dung chính:

1. Giới thiệu

1.1. Ẩm kế dây tóc

Ẩm kế dây tóc là ẩm kế làm việc theo nguyên lý: Khi độ ẩm của môi trường thay đổi thì chiều dài của dây tóc cũng thay đổi.



Hình 5.1: Ẩm kế dây tóc

1- dây tóc (30 ÷ 50) mm với đường kính 0,05 mm ;
 2 – dây kéo ; 3 – lò xo ; 4 – kim tím ; 5 – gương ; 6 – kim chỉ ; 7 – bộ điều chỉnh ; 8 – bảng điều khiển.

1.2. Nhiệt ẩm kế điện tử



Máy đo nhiệt độ độ ẩm tự ghi là sản phẩm nổi tiếng của nhà Custom có xuất xứ từ Nhật Bản, máy có khả năng đo nhiệt độ trong khoảng từ -20 đến +50°C với dung sai khoảng 0.6 °C. Ngoài ra, sản phẩm này có trọng lượng và kích thước khá nhỏ gọn.



Hình 5.1: Ẩm kế điện tử

2. Đo độ ẩm

2.1. Chuẩn bị dụng cụ

STT	Hình ảnh	Ghi chú
1. Máy đo độ ẩm		
2. Mô hình tủ lạnh dàn trải		

2.2. Quy trình thực hiện

Các bước thực hiện	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1: Khởi động mô hình	Cắm dây điện Mở nguồn CB khởi động mô hình tủ lạnh	Đảm bảo an toàn
Bước 2: Cắm các cảm biến vào máy	Bạn cần cắm các cảm biến rời vào đầu đầu cảm biến của thiết bị.	Cảm biến được cắm đúng giắc.
Bước 3: Mở nguồn máy đo độ ẩm	Nhấn nút ON trên máy	Màn hình phải hiện thị thông số
Bước 3: Đo độ ẩm	Đưa cảm biến đến gần thiết bị cần đo độ ẩm.	Cảm biến đặt gần vật cần đo.
Bước 4: Đọc kết quả đo được trên màn hình.	Ghi, chép thông số	Ghi, chép, đọc, tính toán chính xác.
Bước 5 : Dừng máy thực hiện vệ sinh công nghiệp	- Vệ sinh sạch sẽ mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo	-Vệ sinh sạch mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo

3. Các sai hỏng thường gặp nguyên nhân và biện pháp khắc phục

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Đo nhiệt độ không lên	- Không tiếp xúc vật cần đo	Chọn đúng thang đo
2	Đo sai giá trị	- Tiếp xúc không tốt	Tiếp xúc tốt vật cần đo.

3. Câu hỏi ôn tập

1. Phân loại đồng hồ đo độ ẩm?
2. Trình bày các bước đo độ ẩm?

Bài 6: ĐO ÁP SUẤT

Giới thiệu:

Bài học này cung cấp cho người học về các khái niệm cơ bản nhất kỹ thuật đo các loại áp suất trong các thiết bị của kỹ thuật đo lường điện lạnh ở các hệ thống lạnh trong thực tế. Đồng thời bài học này giới thiệu các loại thiết bị và phân tích được các kiến thức cơ bản về áp suất khi tiến hành đo lường tùy thuộc vào các trường hợp cụ thể ngành kỹ thuật đo lường điện lạnh nói chung.

Mục tiêu:

- + Về kiến thức:
 - Trang bị cho học sinh các khái niệm và phương pháp đo đặc áp suất cơ bản nhất trong kỹ thuật đo lường điện lạnh trên thực tế.
- + Về kỹ năng:
 - Tiến hành đo đặc được các loại áp suất trong các thiết bị của kỹ thuật đo lường điện lạnh ở các hệ thống lạnh trong thực tế.
 - Nhận biết các dạng sai hỏng thường gặp, nguyên nhân và cách khắc phục
- + Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - Rèn luyện tính tập trung, tỉ mỉ, tư duy logic, ứng dụng thực tiễn sản xuất áp dụng vào môn học cho học sinh.

Tình trạng làm việc của các thiết bị nhiệt thường có quan hệ mật thiết với áp suất làm việc của các thiết bị đó. Thiết bị nhiệt ngày càng được dùng với nhiệt độ và áp suất cao nên rất dễ gây sự cố nổ vỡ, trong một số trường hợp áp suất (hoặc chân không) trực tiếp quyết định tính kinh tế của thiết bị vì những lẽ đó cũng như nhiệt độ việc đo áp suất cũng rất quan trọng.

1. Giới thiệu

1.1 Loại dùng trong phòng thí nghiệm

- Áp kế loại chữ U
- Áp kế một ống thẳng
- Vi áp kế
- Khí áp kế thủy ngân
- Chân không kế
- Áp kế Pitston

1.2 Loại dùng trong công nghiệp

- Áp kế và hiệu áp kế đàn hồi

1.3 Một số loại áp kế đặc biệt

- Chân không kế kiểu dẫn nhiệt
- Chân không kế Ion
- Áp kế kiểu áp từ
- Áp kế áp suất điện trở

1.4. Đồng hồ đo gas lạnh

Đồng hồ đo áp suất khí được làm bằng thép không gỉ, đồng, đồng thau và nhôm. Các thành phần bên trong được giữ bên trong một vỏ kim loại và màn hình xem được làm từ kính cường lực kép. Một số đồng hồ đo yêu cầu con dấu, phích cắm, thanh cao su hoặc nhựa.



Hình 6.1: Đồng hồ đo gas áp suất đôi

Đồng hồ đo áp suất khí gas máy lạnh là một loại cảm biến và thường được kết hợp với các dụng cụ hoặc thiết bị khác như van ngắt, khớp nối hoặc phụ kiện. Đồng hồ đo áp suất cũng có thể được trang bị tiếp điểm điện để bật đèn tín hiệu, báo động bằng âm thanh hoặc vận hành máy bơm hoặc van.




Ứng dụng đồng hồ đo áp suất khí gas cho máy lạnh.

Đồng hồ đo áp suất khí khác nhau về kiểu dáng, kích thước và chất liệu, tùy thuộc vào ứng dụng; chúng được sử dụng rộng rãi, đặc biệt là bởi các nhà máy sản xuất hoặc các công ty công nghiệp, nơi điều quan trọng là phải theo dõi bất kỳ sự thay đổi nào về áp suất để kiểm soát tốc độ dòng khí như propan hoặc khí tự nhiên.


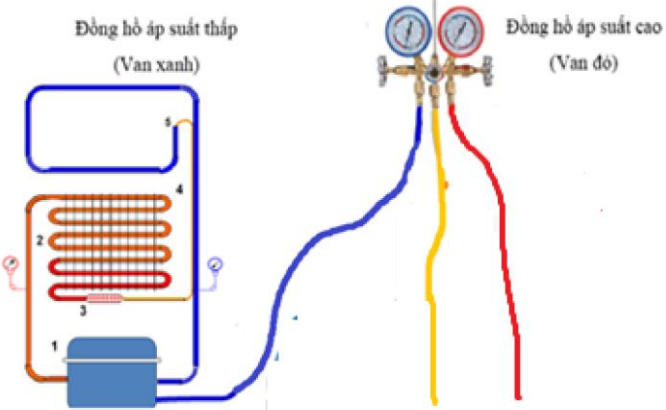
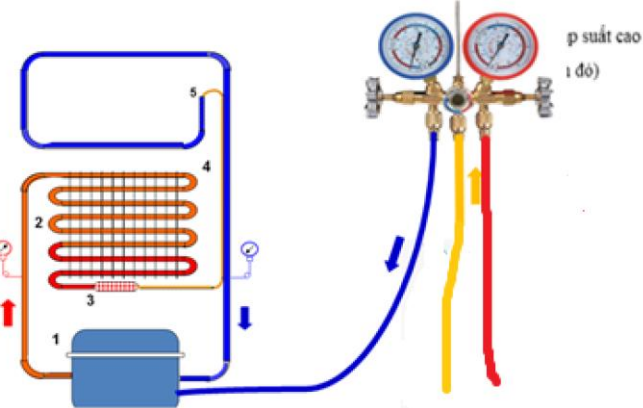
Vì vậy đồng hồ đo áp suất khí gas cho máy lạnh là giải pháp hữu hiệu nhất, nhằm quản lý được lượng khí gas còn lại trong máy, từ đó sẽ có biện pháp thêm khí vào máy lạnh để hệ thống hoạt động bình thường.

2. Đo áp suất

2.1. Chuẩn bị thiết bị dụng cụ

STT	Hình ảnh	Ghi chú
1. Đồng hồ nạp gas lạnh		
2. Mô hình tủ lạnh dân dụng		
3. Van nạp gas		

2.2. Quy trình thực hiện

Các bước thực hiện	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
<p>Bước 1: Kết nối van vào hệ thống</p>	 <p>- Kết nối van nạp gas vào đầu hút máy nén.</p>	<p>Kết nối vặn chặt đầu dây.</p>
<p>Bước 2 : Kết nối dây gas vào hệ thống</p>	 <p>Đồng hồ áp suất thấp (Van xanh) Đồng hồ áp suất cao (Van đỏ)</p>	<p>- Kết nối theo đúng sơ đồ</p>
<p>Bước 3: Khởi động mô hình</p>	<p>Cắm dây điện Mở nguồn CB khởi động mô hình tủ lạnh</p>	<p>Đảm bảo an toàn</p>
<p>Bước 4: Đo áp suất</p>	<p>- Chờ đồng hồ thấp áp ổn định. - Giá trị máy áp suất tủ lạnh đúng giá trị đủ gas.</p>  <p>p suất cao (đỏ)</p>	<p>- Kim ổn định sẽ dừng ở vị trí. - Không được mở các van đồng hồ.</p>
<p>Bước 5: Đọc kết quả đo được trên màn hình.</p>	<p>Ghi, chép thông số</p>	<p>Ghi, chép, đọc, tính toán chính xác.</p>

Bước 6 : Dừng máy thực hiện vệ sinh công nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> - Vệ sinh sạch sẽ mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo 	<ul style="list-style-type: none"> - Vệ sinh sạch mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo
---	--	---

3. Các sai hỏng thường gặp nguyên nhân và biện pháp khắc phục

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Đo áp suất không lên	<ul style="list-style-type: none"> - Van màu đỏ bị hở - Đầu dây liên kết không tốt 	<ul style="list-style-type: none"> - Khóa van đỏ lại - Vặn chặt các đầu dây.
2	Đo sai giá trị	- Đọc sai giá trị đồng hồ Psi, bar.	Quan sát các giá trị chính xác, đọc đúng trị số.

4. Câu hỏi ôn tập

1. Phân loại đồng hồ đo áp suất thông dụng?
2. Trình bày các bước đo áp suất gas trên tủ lạnh?

Bài 7: ĐO CHÂN KHÔNG

Giới thiệu:

Bài học này cung cấp cho người học về các khái niệm cơ bản nhất kỹ thuật đo đạc các loại áp suất chân không trong các thiết bị của kỹ thuật đo lường điện lạnh ở các hệ thống lạnh trong thực tế. Đồng thời bài học này giới thiệu các loại thiết bị và phân tích được các kiến thức cơ bản về sai số khi tiến hành đo lường tùy thuộc vào các trường hợp cụ thể ngành kỹ thuật đo lường điện lạnh nói chung.

Mục tiêu:

- + Về kiến thức:
 - Trang bị cho học sinh các khái niệm và phương pháp đo đạc áp suất và chân không cơ bản nhất trong kỹ thuật đo lường điện lạnh trên thực tế.
- + Về kỹ năng:
 - Tiến hành đo đạc được các loại áp suất trong các thiết bị của kỹ thuật đo lường điện lạnh ở các hệ thống lạnh trong thực tế.
 - Phân tích được các kiến thức cơ bản về sai số khi tiến hành đo lường các loại máy lạnh thông dụng.
- + Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - Rèn luyện tính tập trung, tỉ mỉ, tư duy logic, ứng dụng thực tiễn sản xuất áp dụng vào môn học cho học sinh.

Tình trạng làm việc của các thiết bị nhiệt thường có quan hệ mật thiết với áp suất làm việc của các thiết bị đó. Thiết bị nhiệt ngày càng được dùng với nhiệt độ và áp suất cao nên rất dễ gây sự cố nổ vỡ, trong một số trường hợp áp suất (hoặc chân không) trực tiếp quyết định tính kinh tế của thiết bị vì những lẽ đó cũng như nhiệt độ việc đo áp suất cũng rất quan trọng.

1. Giới thiệu

Đồng hồ đo áp suất chân không hay đồng hồ đo áp suất âm, áp kế chân không là loại đồng hồ đo áp suất đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì áp suất ổn định trong bơm, giữ cho áp suất chân không không bị dao động thất thường. Thiết bị này còn được gọi bằng những tên khác như: đồng hồ đo áp suất âm hay chân không kế. Vì áp suất chân không nhỏ hơn rất nhiều so với áp suất trong bầu khí quyển nên đây là thiết bị không thể thay thế được trong công nghệ chân không.

Đồng hồ đo áp suất âm không những là thiết bị đo lường mà còn giúp người dùng giám sát và nhanh chóng phát hiện dấu hiệu bất thường trên bơm hoặc hệ thống thông qua áp suất đo được.

Đặc tính của đồng hồ đo áp suất âm

Thiết kế nhỏ gọn

Lớp vỏ thép không gỉ chống ăn mòn, chịu được nhiệt độ cao

Tích hợp nhiều dải đo áp suất khác bên cạnh khả năng đo chân không

1.2. Phân loại đồng hồ đo áp suất chân không

a. Áp kế chân không dạng cơ

Đồng hồ đo áp suất chân không dạng cơ là loại được sử dụng phổ biến nhất trên thị trường bởi giá thành rẻ, dễ lắp đặt, bảo trì. Thế nhưng, thiết bị lại có nhược điểm là sai số khá lớn, rơi vào khoảng 1% ~ 1,6%. Trong đồng hồ đo áp suất chân không dạng cơ, chúng ta có thêm ba nhánh nhỏ khác. Đó là:

+ Đồng hồ đo áp suất âm có dầu sở hữu mặt đồng hồ có chứa dầu bên trong. Thiết bị cho khả năng hoạt động tốt trong môi trường có độ rung lắc cao, giúp kim hoạt động ổn định, hạn chế hư hỏng. Tuy nhiên, loại đồng hồ đo áp suất âm này chỉ nên sử dụng trong điều kiện không có nguy cơ cháy nổ.

+ Đồng hồ đo áp suất âm không dầu sở hữu cấu tạo tương tự nhưng không chứa lớp dầu trên bề mặt hiển thị như loại có dầu bên trên. Ưu điểm của thiết bị này là dễ quan sát, giá thành rẻ nhưng nhược điểm là kim đồng hồ thường xuyên bị rung lắc khi hoạt động.

+ Đồng hồ đo áp suất âm dạng màng là loại đồng hồ có thiết kế màng ngăn cách ly nằm giữa môi trường cần đo và áp kế. Lớp màng trung gian này ghi nhận áp suất tại môi trường và tác động lên thiết bị để biểu thị con số.



Đồng hồ áp suất Nuova Fima

Model: SP

Vật liệu: Inox

Kích thước: 2,5", 4"

Phạm vi đo: 0 ~ 40bar (-1 ~ 15bar)

Nhiệt độ hoạt động: -20 ~ 100°C

Áp suất làm việc: tối đa 75%

Mức độ bảo vệ: IP67 theo EN 60529 / IEC

529

b. Áp kế chân không điện tử

Đồng hồ đo áp suất âm điện tử là dòng thiết bị sở hữu công nghệ đo hiện đại nhất với độ chính xác cực cao (sai số chỉ 0.01%). Đồng hồ sở hữu ngoại hình nổi bật, chắc chắn, màn hình LED hiển thị rõ ràng, có tính năng chuyển đổi giữa các đơn vị đo áp suất,...




Cách lựa chọn đồng hồ đo áp suất âm

Điều đầu tiên cần quan tâm khi chọn mua đồng hồ đo áp suất chân không chính là thang đo áp suất. Với những thang đo từ -1...0 bar thông thường sẽ có sẵn các model đồng hồ đo áp suất chân không. Tuy nhiên, ở những dải đo đặc biệt và ít phổ biến hơn như -1...24 bar thì cần phải lưu ý khi đặt mua thiết bị.

Yếu tố thứ hai cần quan tâm là kiểu kết nối của đồng hồ đo áp suất chân không. Thông thường loại đồng hồ chân đứng được sử dụng nhiều hơn cả. Tiếp đó có các loại như chân sau, chân gắn bằng, ... Nếu không chọn đúng kiểu kết nối thì có thể không lắp được thiết bị vào hệ thống.


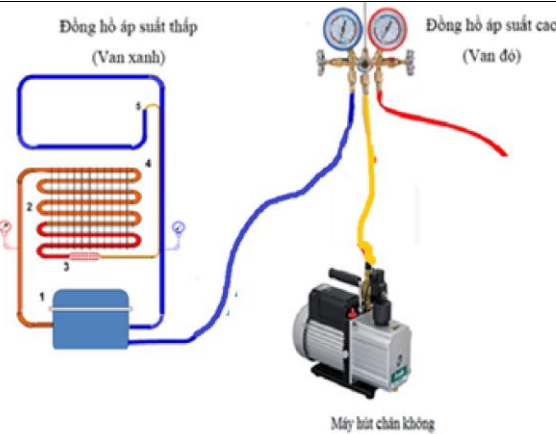
2. Đo chân không

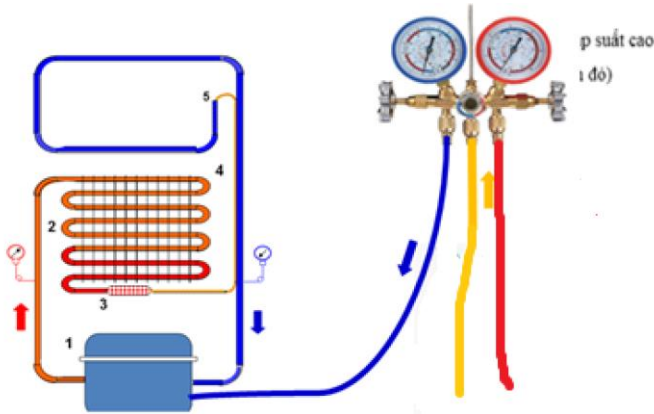
2.1. Chuẩn bị dụng cụ

STT	Hình ảnh	Ghi chú
1. Đồng hồ nạp gas lạnh		
2. Mô hình tủ lạnh dân dụng		
3. Van nạp gas		



2.2. Quy trình thực hiện

Các bước thực hiện	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
<p>Bước 1: Kết nối van vào hệ thống</p>	 <p>- Kết nối van nạp gas vào đầu hút máy nén.</p>	<p>Kết nối vặn chặt đầu dây.</p>
<p>Bước 2 : Kết nối dây gas vào hệ thống theo sơ đồ</p>	 <p>Đồng hồ áp suất thấp (Van xanh) Đồng hồ áp suất cao (Van đỏ) Máy hút chân không</p>	<p>- Kết nối theo đúng sơ đồ</p>
<p>Bước 3: Khởi động bơm chân không</p>	<p>Cắm dây điện cho máy chân không Mở nguồn CB khởi động máy hút</p>	<p>Đảm bảo an toàn</p>

<p>Bước 4: Đo áp suất chân không</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Chờ đồng hồ thấp áp ổn định. - Giá trị máy áp suất tủ lạnh đúng giá trị đủ gas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kim ổn định sẽ dừng ở vị trí. - Không được mở các van đồng hồ.
<p>Bước 5: Đọc kết quả đo được trên màn hình.</p>	<p>Ghi, chép thông số</p>	<p>Ghi, chép, đọc, tính toán chính xác.</p>
<p>Bước 6 : Dừng máy thực hiện vệ sinh công nghiệp</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vệ sinh sạch sẽ mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo 	<ul style="list-style-type: none"> -Vệ sinh sạch mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo

3. Các sai hỏng thường gặp nguyên nhân và biện pháp khắc phục

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Đo áp suất không hạ xuống dưới 0.	<ul style="list-style-type: none"> - Van màu đỏ bị hở - Đầu dây liên kết không tốt 	<ul style="list-style-type: none"> - Khóa van đỏ lại - Vặn chặt các đầu dây.
2	Đo sai giá trị	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc sai giá trị đồng hồ Psi, bar, cmHg 	<p>Quan sát các giá trị chính xác, đọc đúng trị số.</p>

4. Câu hỏi ôn tập

1. Phân loại đồng hồ đo áp suất chân không?
2. Trình bày các bước đo áp suất chân không?

BÀI 8: ĐO LƯU LƯỢNG

Giới thiệu:

Bài này cung cấp cho học sinh sinh viên kiến thức về thiết bị đo lường đo lưu lượng, các khái niệm về lưu lượng và thang đo lưu lượng, các dụng cụ đo lưu lượng lắp đặt và điều chỉnh thiết bị đo.

Mục tiêu:

+ Về kiến thức:

Trang bị cho học sinh các khái niệm và phương pháp đo đặc áp suất và chân không cơ bản nhất trong kỹ thuật đo lường điện lạnh trên thực tế.

+ Về kỹ năng:

Giới thiệu các dụng cụ đo vận tốc và lưu lượng gió trong thực tế

Hướng dẫn sử dụng, lựa chọn chức năng đo phù hợp.

Đo kiểm tốc độ lưu lượng gió;

Ghi, chép kết quả đo;

Đánh giá, so sánh các kết quả đo được;

Cẩn thận, chính xác, an toàn;

+ Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Rèn luyện tính tập trung, tỉ mỉ, tư duy logic, ứng dụng thực tiễn sản xuất áp dụng vào môn học cho học sinh.

Tình trạng làm việc của các thiết bị nhiệt thường có quan hệ mật thiết với áp suất làm việc của các thiết bị đó. Thiết bị nhiệt ngày càng được dùng với nhiệt độ và áp suất cao nên rất dễ gây sự cố nổ vỡ, trong một số trường hợp áp suất (hoặc chân không) trực tiếp quyết định tính kinh tế của thiết bị vì những lẽ đó cũng như nhiệt độ việc đo áp suất cũng rất quan trọng.

1. Giới thiệu

1.1 Lưu lượng gió

Lưu lượng gió là khối lượng của không khí di chuyển qua một không gian cụ thể trong một khoảng thời gian nhất định. Đơn vị đo lưu lượng gió thường được sử dụng là mét khối trên mỗi phút (CMM - m³/min) hoặc feet khối trên mỗi phút (CFM - ft³/min).

Cách đo lưu lượng gió đơn giản

Để có thể tiến hành đo lưu lượng gió, việc chuẩn bị một chiếc máy đo gió là điều cần thiết. Đồng thời, bạn cũng nên chú ý thực hiện lần lượt theo quy trình sau đây để đảm bảo kết quả đo chính xác và có độ tin cậy cao nhất nhé.

Lựa chọn địa điểm tiến hành đo tốc độ gió phù hợp

Để đo gió, bạn cần thực hiện đo ở những vị trí thoáng, không có hoặc có ít chướng ngại vật vì có thể làm cản sức gió dẫn đến kết quả đo không được đảm bảo. Nếu bạn thực hiện đo

gió với các máy như điều hòa, quạt máy,... khoảng cách giữa máy và nguồn năng lượng cần xác định là cực kỳ quan trọng, điều này có nghĩa là, nếu khoảng cách này càng ngắn, chỉ số đo về gió càng được đảm bảo, độ chính xác gần như tuyệt đối.

Việc lựa chọn địa điểm thực hiện đo gió chính xác giúp bạn thực hiện đo một cách thuận tiện, thao tác đo nhanh chóng, giúp bạn tiết kiệm thời gian khi vận hành.

1.2. Thiết bị đo lưu lượng nước

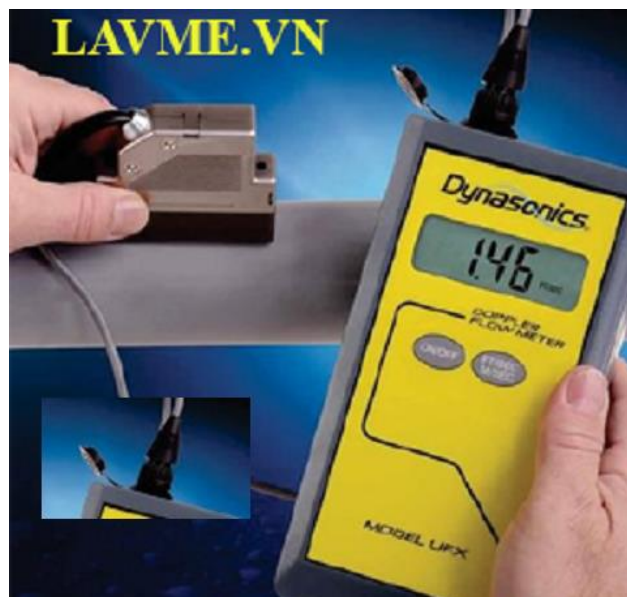
Nguyên lý làm việc máy siêu âm đo lưu lượng:

Khi chất lỏng trong ống chảy, các sóng siêu âm phản hồi về sẽ được đầu đo nhận lại và đo thời gian phản xạ từ đó tính ra vận tốc chất lỏng

Máy siêu âm đo lưu lượng được thiết kế ứng dụng đo cho các đường ống cao su, nhựa, kim loại. Thiết bị có thể đo lưu lượng phần lớn các loại chất lỏng tuy nhiên không được thiết kế cho một số hóa chất đặc biệt.

Khi đầu đo áp lên thành ống và bật máy tinh thể áp điện trong đầu đo sẽ dao động tạo sóng siêu âm đi vào ống. Ở đầu đo có hai tinh thể áp điện, một truyền sóng âm vào chất lỏng, một nhận sóng phản xạ.



Chuẩn bị : Máy siêu âm đo lưu lượng nước, địa điểm thực hiện đo lưu lượng nước,..



Hình 8.1: Máy đo lưu lượng gió.


2. Đo lưu lượng gió

2.1. Chuẩn bị dụng cụ

STT	Hình ảnh	Ghi chú
1. Đồng hồ đo lưu lượng gió		
2. Mô hình máy lạnh dàn trải		

2.2. Quy trình thực hiện

Các bước thực hiện	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1: Khởi động máy lạnh dàn trải	<ul style="list-style-type: none">- Mở CB cấp nguồn máy lạnh.- Bật điều khiển chế độ lạnh- Set nhiệt độ thấp nhất.	Sử dụng remote điều khiển theo chức năng.
Bước 2 : Mở nguồn thiết bị	Nhấn ON mở máy	Nhìn thấy số hiển thị trên



		màn hình.
Bước 3: Cài đặt đại lượng cần đo	Trên thân máy có các nút điều chỉnh tùy chọn chế độ đo, bạn cần xác định mục đích đo và cài đặt đại lượng đo phù hợp.	Cài đặt đại lượng đo phù hợp
Bước 4: Đo lưu lượng	- Đặt cánh quạt thiết bị vào gần hướng gió ra máy lạnh. - Đặt cảm biến vị trí phù hợp.	Cánh quạt thiết bị sẽ quay.
Bước 5: Đọc kết quả đo được trên màn hình.	Ghi, chép thông số	Ghi, chép, đọc, tính toán chính xác.
Bước 6 : Dừng máy thực hiện vệ sinh công nghiệp	- Vệ sinh sạch sẽ mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo	-Vệ sinh sạch mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo

2.3. Các sai hỏng thường gặp nguyên nhân và biện pháp khắc phục

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Đo lưu lượng không hạ xuống dưới 0.	- Cài đặt không đúng giá trị đo. - Vị trí cần đo không đúng	- Cài đặt đúng đại lượng - Vị trí đo phù hợp.
2	Đo sai giá trị	- Đọc sai giá trị đồng hồ m ³ /h; l/s	Quan sát các giá trị chính xác, đọc đúng trị số.


3. Đo lưu lượng nước

3.1. Chuẩn bị dụng cụ

STT	Hình ảnh	Ghi chú
1. Đồng hồ đo lưu lượng gió		
2. Hệ thống ống giải nhiệt		

2.2. Quy trình thực hiện

Các bước thực hiện	Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật
Bước 1: Khởi động hệ thống bơm	<ul style="list-style-type: none">- Mở CB cấp nguồn máy bơm- Kiểm tra vận hành	Bơm nước tuần hoàn.
Bước 2 : Kết nối dây siêu âm	<ul style="list-style-type: none">- Kết nối phụ kiện với máy.- Bôi keo siêu âm vào đường ống- Cặp 2 cực cảm biến vào 2 bên đường ống cần đo	- Cảm biến ống phải tiếp xúc tốt với đường ống.

		
Bước 3: Đo lưu lượng	<ul style="list-style-type: none"> - Mở nguồn thiết bị - Cài đặt chế độ đo phù hợp 	Giá trị hiện thị đúng cài đặt.
Bước 4: Đọc kết quả đo được trên màn hình.	Ghi, chép thông số	Ghi, chép, đọc, tính toán chính xác.
Bước 5 : Dừng máy thực hiện vệ sinh công nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> - Vệ sinh sạch sẽ mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo 	<ul style="list-style-type: none"> -Vệ sinh sạch mô hình. - Thu dọn các dụng cụ đo

2.3. Các sai hỏng thường gặp nguyên nhân và biện pháp khắc phục

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Đo lưu lượng không có tín hiệu	<ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt không đúng giá trị - Vị trí cần đo không đúng - Đầu đo không tiếp xúc tốt 	<ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt đúng đại lượng - Vị trí đo phù hợp. - Bộ siêu âm tiếp xúc tốt với đường ống.
2	Đo sai giá trị	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc sai giá trị đồng hồ m³/h; l/s 	Quan sát các giá trị chính xác, đọc đúng trị số.

4. Câu hỏi ôn tập

1. Phân loại đồng hồ đo lưu lượng
2. Trình bày các bước đo lưu lượng gió?
3. Trình bày các bước đo lưu lượng nước?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Văn Tài – **Thực Hành Lạnh Cơ Bản** – NXBGD - 2010
- [2] Nguyễn Đức Lợi – **Tủ lạnh, Tủ Đá, Tủ Kem** – NXBKHKT - 2001
- [3] Nguyễn Đức Lợi – **Đo Lường Tự Động Hóa Hệ Thống Lạnh** – NXBKHKT – 2001
- [4] Hoàng Dương Hùng – **Đo lường Nhiệt** – NXBKHKT-2007