

HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRUNG TÂM WATER CHILLER GIẢI NHIỆT GIÓ ĐIỀU KHIỂN, GIÁM SÁT BẰNG BUILDING MANAGEMENT SYSTEM (BMS)

CONTROL AND MONITOR AIR - COOLED CHILLER SYSTEM BY BUILDING MANAGEMENT SYSTEM (BMS)

Tác giả: Nguyễn Trần Trọng Tuấn, Trương Hồng Anh, Phạm Minh Duy*

¹Trường Cao đẳng Kỹ thuật Cao Thắng

Tóm tắt

Môn học Thực hành Điều hòa không khí trung tâm là môn học rất quan trọng, đáp ứng chuẩn đầu ra số 4, của chương trình đào tạo của ngành Công nghệ kỹ thuật nhiệt cũng như ngành Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí. Kiến thức của môn học giúp sinh viên thực hiện kỹ năng nghề nghiệp - kỹ năng sử dụng các dụng cụ cầm tay, kỹ năng tổ chức sắp xếp công việc và kỹ năng làm việc an toàn hiệu quả. Ngoài ra, môn học còn cấp có sinh viên kiến thức và kỹ năng về vận hành và đo đạc thông số làm việc; xác định được nguyên nhân và khắc phục được các sự cố cơ bản của hệ thống. Môn học được học ở học kỳ 5 của sinh viên ngành công nghệ kỹ thuật Nhiệt năm thứ ba, được xem như chốt chặn cuối cùng trước khi sinh viên thực hiện đồ án tốt nghiệp.

Mô hình được chế tạo để áp dụng vào việc giảng dạy môn học TH HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRUNG TÂM với các bài học của chương trình đào tạo ngành Công nghệ kỹ thuật nhiệt 2021. Cụ thể:

- Bài 1: Khảo sát cấu tạo và nguyên lý làm việc hệ thống điều hòa không khí trung tâm water chiller.
- Bài 2: Khảo sát cấu tạo - nguyên lý làm việc FCU.
- Bài 4: Lắp đặt FCU.
- Bài 5: Lắp đặt đường ống nước lạnh và đường ống nước ngưng.
- Bài 8: Vận hành hệ thống điều hòa không khí water chiller
- Bài 9: Bảo trì FCU hệ thống điều hòa không khí waterchiller.
- Bài 10: Xác định nguyên nhân và trình bày biện pháp khắc phục các sự cố cơ bản trên hệ thống.

1. Đặt vấn đề

BMS (Building Management System) là hệ thống đồng bộ cho phép điều khiển và quản lý mọi hệ thống kỹ thuật trong tòa nhà như: hệ thống điện, hệ thống cung cấp nước sinh hoạt, cảnh báo an ninh, báo cháy – chữa cháy, hệ thống HVAC (Hệ thống sưởi, Thông gió và Điều hòa không khí,...)

Hệ thống BMS điều khiển HVAC có nghĩa các thiết bị trong hệ thống BMS sẽ giúp điều khiển, vận hành các hệ thống trên một cách tối ưu, theo đúng các yêu cầu của người sử dụng, tiết kiệm điện năng, tăng tuổi thọ sử dụng của thiết bị.

Hệ thống BMS điều khiển HVAC cho phép giám sát trạng thái, báo động khi xảy ra sự cố và điều khiển quạt thông gió, điều khiển lưu lượng khí, quản lý nồng độ của không khí tại khu vực khác nhau.

Trong quá trình thực hiện tích hợp hệ thống, người vận hành sẽ giám sát các thông số của hệ thống lạnh. Số tổ máy điều hòa đang tham gia hoạt động, áp lực môi trường chất lạnh trong các máy nén như thế nào hay thậm chí là nhiệt độ bay hơi của môi chất lạnh và thời gian đã vận hành máy, ...

BMS sẽ thực hiện điều khiển:

- Trạng thái hoạt động
- Chế độ vận hành điều khiển tự động
- Theo dõi các yếu tố liên quan đến quá trình vận hành.

Việc thực hiện điều khiển này sẽ thu nhận các tham số về thiết bị, thời gian vận hành trong hệ thống để thiết lập lịch trình bảo trì cho hệ thống. Giám sát trạng thái, báo động khi có sự cố và điều khiển quạt thông gió bằng các điều khiển, theo dõi, quản lý lưu lượng khí và nồng độ của khí CO tại khu vực hầm để xe.

2. Nội dung và cách thức thực hiện

Dựa vào chương trình chi tiết môn học Thực hành điều hòa không khí trung tâm, nhóm tác giả xây dựng mô hình học cụ nhằm đáp ứng các chuẩn đầu ra của môn học.

2.1 Giới thiệu môn học

Môn học thực hành điều hòa không khí trung tâm gồm 2 phần: Hệ thống điều hòa không khí trung tâm water chiller và Hệ thống điều hòa không khí trung tâm VRV. Tổng cộng là 16 bài học với thời lượng là 105 tiết. Môn học thực hành điều hòa không khí trung tâm cung cấp cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động của hệ thống điều hòa không khí trung tâm Water Chiller và VRV.
- Lắp đặt FCU, dàn lạnh assette, đường ống đồng, ống nước và đường ống phân phối gió của hệ thống điều hòa không khí trung tâm Water Chiller và VRV.
- Lắp đặt mạch điện điều khiển của hệ thống điều hòa không khí trung tâm Water Chiller.
- Vận hành a hệ thống điều hòa không khí trung tâm Water Chiller và VRV.
- Khắc phục sự cố của hệ thống điều hòa không khí trung tâm Water Chiller.
- Tuân thủ nguyên tắc 5S trong quá trình học.

2.2 Chuẩn đầu ra môn học

Bảng 1: Chuẩn đầu ra của học phần Thực hành Lạnh công nghiệp.

STT	CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN (CDR HP)	CDR CTĐT
1	Trình bày được sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống điều hòa không khí Water Chiller, VRV.	2,5,6,7
2	Trình bày được thành phần và chức năng các thiết bị hệ thống điều hòa không khí Waterchiller, VRV.	
3	Lắp đặt được mạch điện điều khiển cụm chiller giải nhiệt nước, gió hệ thống điều hòa không khí Water Chiller, VRV.	
4	Thành lập quy trình và lắp đặt được FCU, dàn lạnh cassette hệ thống điều hòa không khí Water Chiller, VRV.	
5	Thành lập quy trình và lắp đặt ống nước ngưng, ống đồng, ống gió hệ thống điều hòa không khí Water Chiller, VRV.	
6	Bảo dưỡng được FCU, dàn lạnh cassette hệ thống điều hòa không khí Water Chiller, VRV.	
7	Vận hành đo đặc đánh giá thông số vận hành máy điều hòa không khí VRV Waterchiller	
8	Xác định lỗi, nguyên nhân và trình bày biện pháp khắc phục các sự cố cơ bản trên hệ thống	
9	Áp dụng tiêu chuẩn 5S thực hành xưởng	

2.3 Quy trình xây dựng mô hình

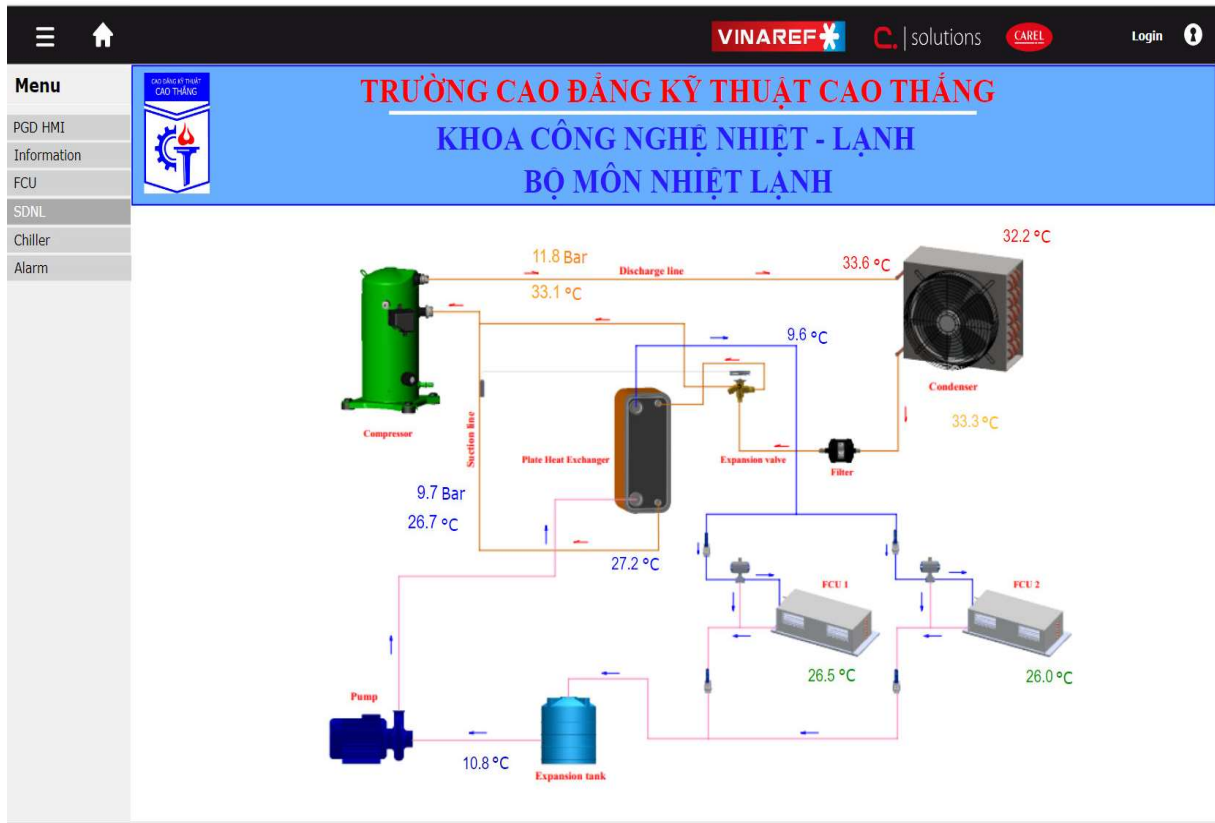
Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm water chiller giải nhiệt gió điều khiển, giám sát bằng BMS được xây dựng theo quy trình sau:

- Tính toán, thiết kế.
- Lắp đặt hoàn thiện.
- Vận hành, khảo nghiệm hệ thống.
- Đánh giá hiệu quả xây dựng mô hình.

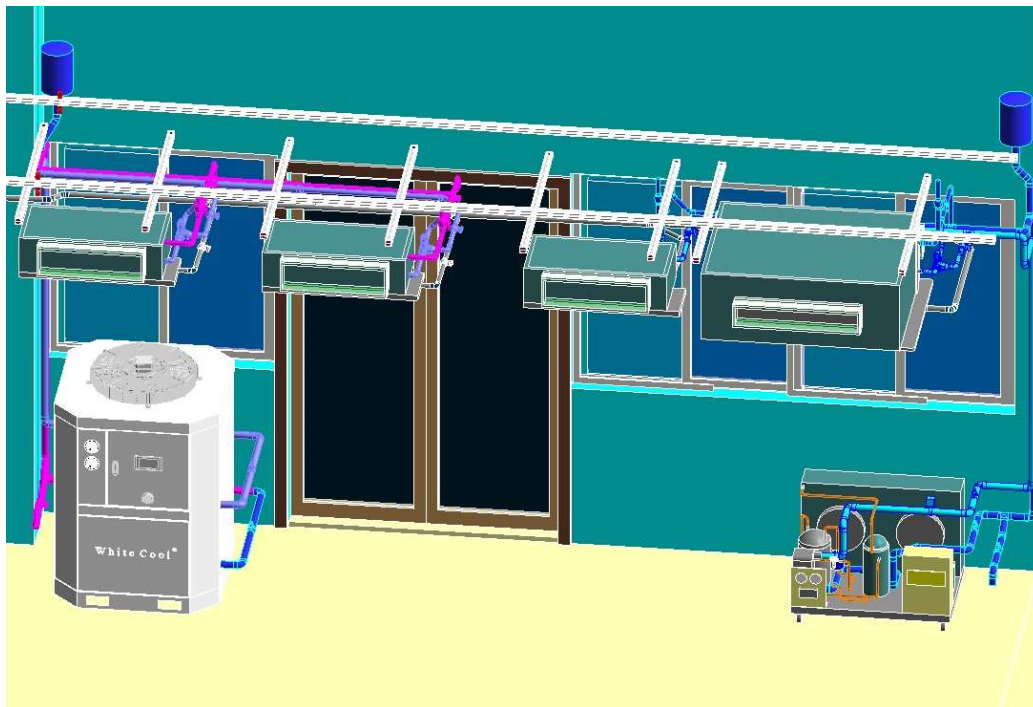
3. Kết quả và thảo luận

3.1 Tính toán thiết kế

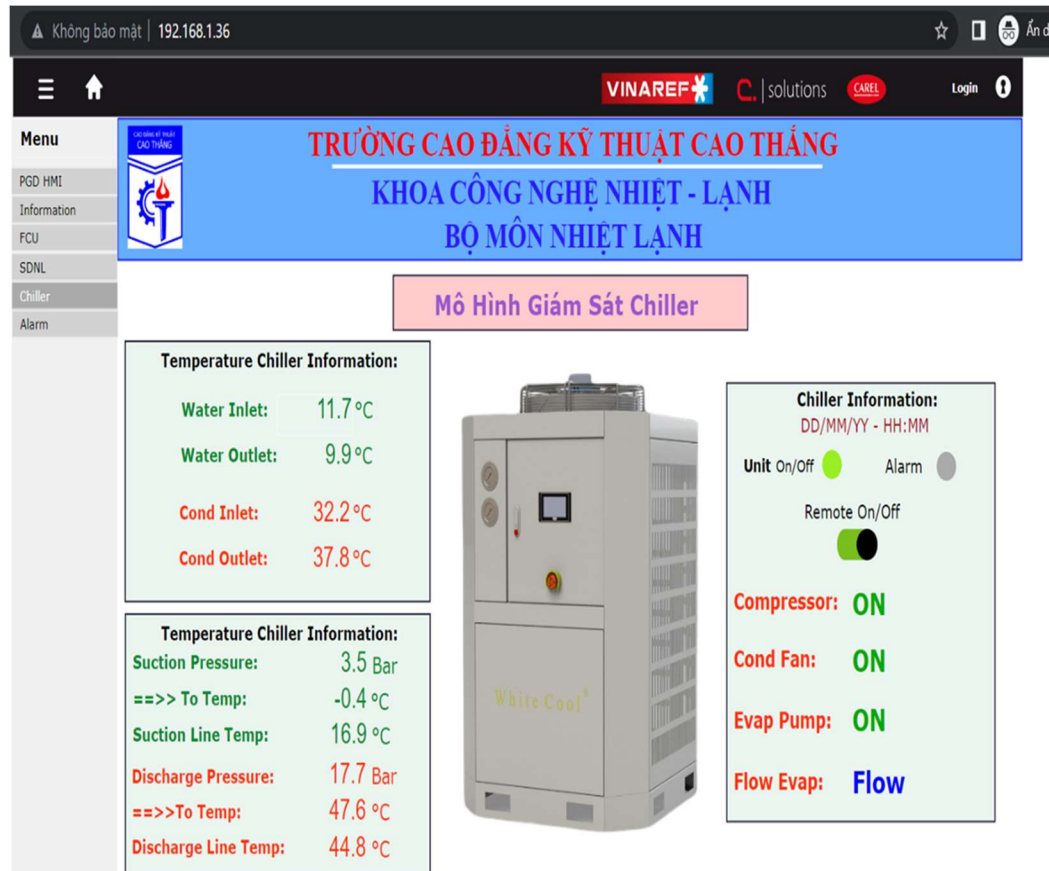
Nhóm tác giả đã tính toán, thiết kế và xây dựng mô hình 3D trên SolidWorrk, xuất bản vẽ lắp đặt hệ thống nhiệt bản vẽ sơ đồ nguyên lý làm việc hệ thống nhiệt, thiết kế giao diện điều khiển - giám sát trên laptop thông qua ID và màn hình hiển thị



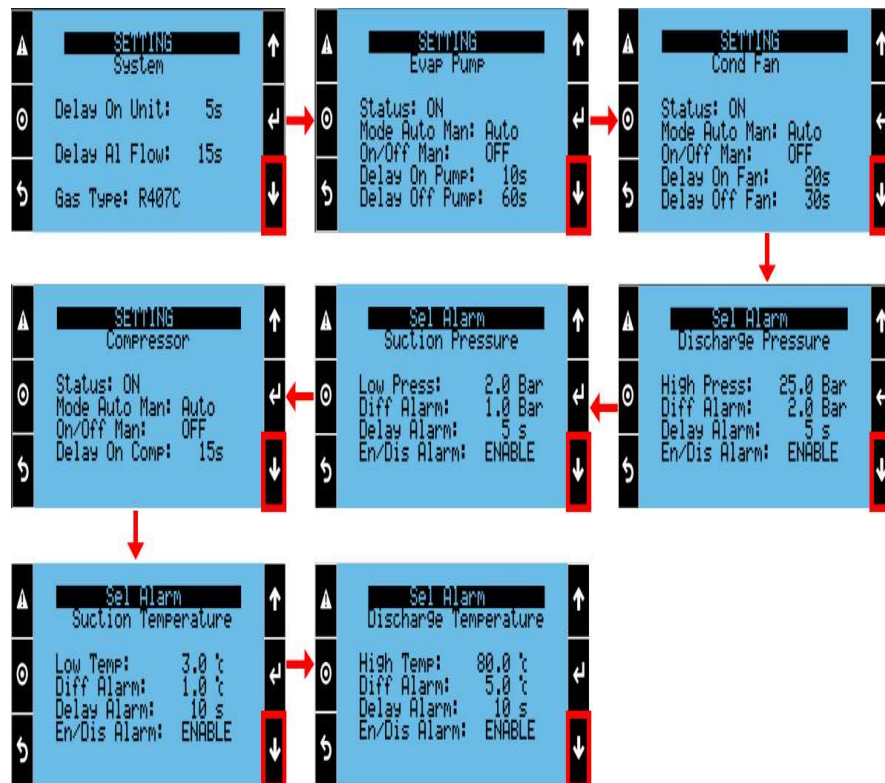
Hình 1: Bản vẽ sơ đồ nguyên lý hệ thống nhiệt.



Hình 2: Bản vẽ 3D mô hình water chiller gió



Hình 3: Giao diện màn hình điều khiển giám sát trên laptop thông qua địa chỉ ID



Hình 4: Giao diện màn hình điều khiển giám sát trên màn hình cảm biến

3.2 Lắp đặt hoàn thiện

- ❖ **Cấu tạo:** *Hệ thống điều hòa không khí trung tâm water chiller giải nhiệt gió điều khiển, giám sát bằng BMS*
 - + Hệ Dàn lạnh FCU
 - + Cụm Water Chiller
 - + Hệ thống khung treo ống nước + FCU
 - + Hệ thống đường ống nước lạnh và nước ngưng
 - + Hệ thống tủ điện động lực và điện điều khiển, giám sát.
- ❖ **Đặc tính kỹ thuật:**
 - + Công Năng suất lạnh cụm chiller 5HP, điện áp 380V/ 50Hz
 - + Năng suất lạnh dàn FCU 1,2HP, điện áp 220V/50Hz
 - + Áp suất làm việc của hệ thống: LP: 50 – 80 PSI, HP: 260-290 PSI
 - + Môi chất lạnh R407C, nhiệt độ làm lạnh cho phòng điều hòa 16 – 29 oC.

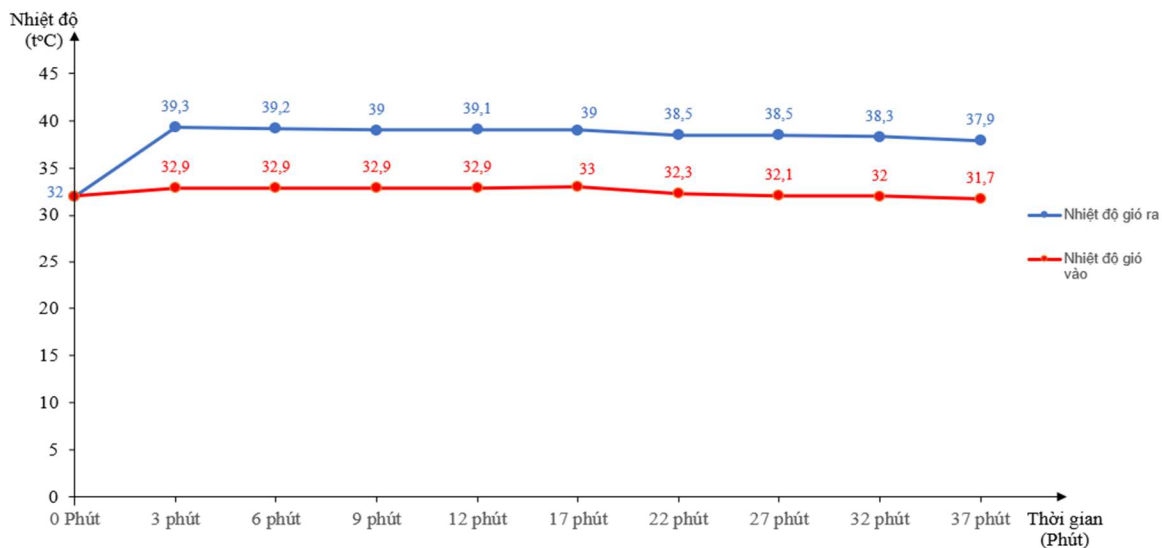


Hình 5: *Mô hình hệ thống DHKK Water Chiller bố trí trong phòng F4.10B*

3.3 Vận hành, khảo nghiệm hệ thống

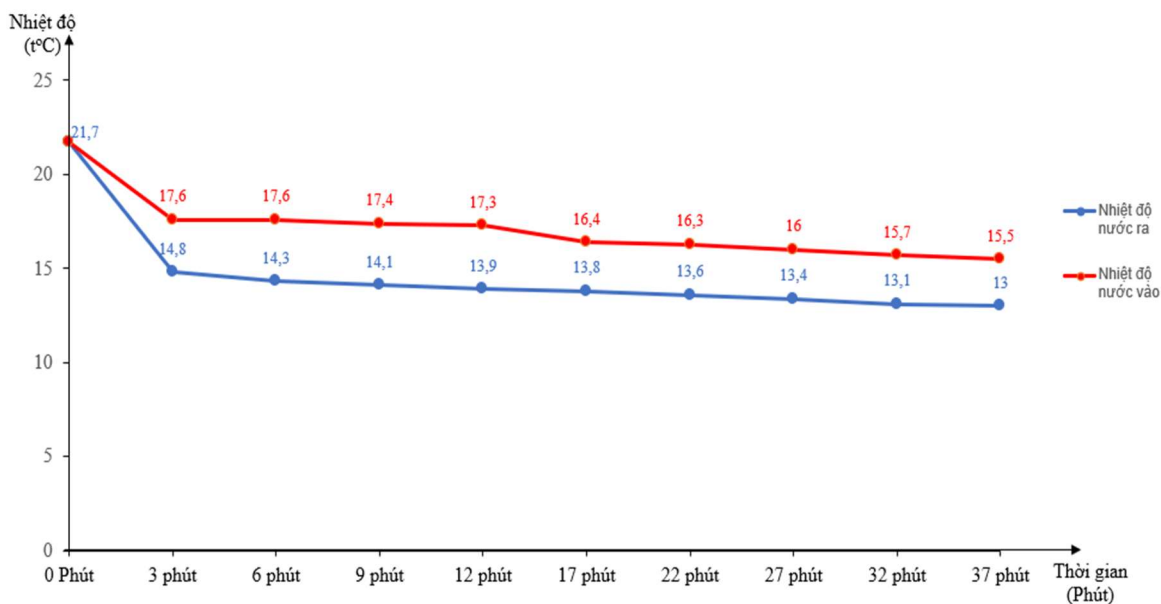
Sau khi đánh giá các thông số làm việc so với lý thuyết sau lắp đặt và vận hành chạy thử nghiệm thì nhóm tiếp tục lấy thông số vận hành để đo đạc, đánh giá, phân tích các thông số vận hành theo thời gian làm việc

BIỂU ĐỒ NHIỆT ĐỘ GIÓ RA VÀO DÀN NGỪNG TỤ THEO THỜI GIAN

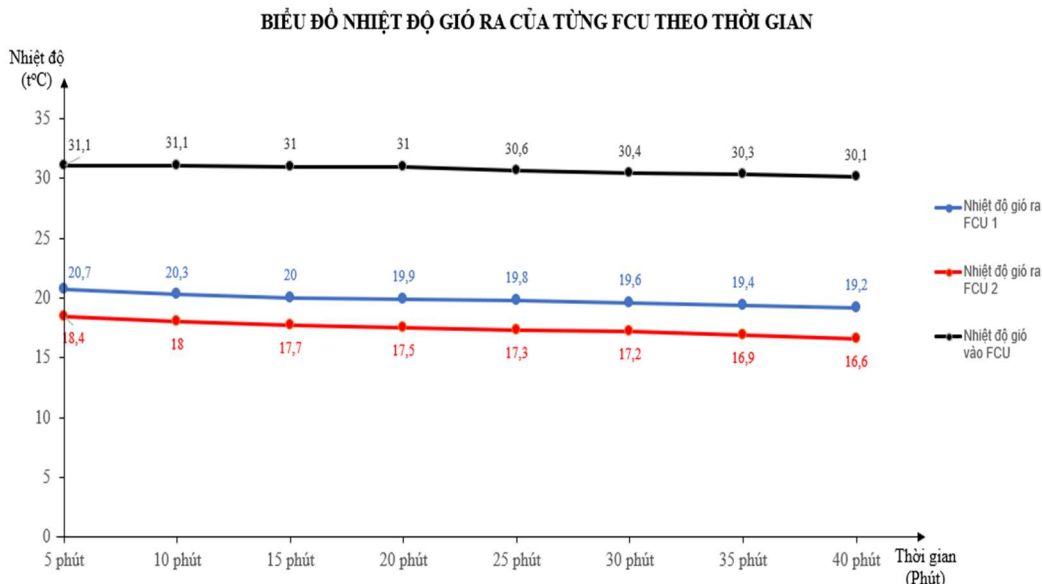


Hình 6: Biểu đồ nhiệt độ gió ra vào dàn ngưng tụ theo thời gian

BIỂU ĐỒ NHIỆT ĐỘ NƯỚC VÀO RA ALFA LAVAL THEO THỜI GIAN



Hình 7: Biểu đồ nhiệt độ nước ra vào Alfa Laval theo thời gian



Hình 8: Biểu đồ nhiệt độ gió ra của từng FCU theo thời gian

4. Kết luận và kiến nghị

4.1 Kết luận

Mô hình đã được lắp đặt và đưa vào giảng dạy tại phòng TH ĐHKKT F4.10B và đạt được hiệu quả sư phạm:

- Nâng cao kiến thức kỹ năng nghề cho sinh viên.
- Giúp sinh viên tiếp cận việc thực tập trên thiết bị và công nghệ điều khiển sát với thực tế.
- Trao dồi cho sinh viên kỹ năng sử dụng được các dụng cụ đo trong quá trình thực hành cài đặt, vận hành và đo đạc thông số.

4.2 Kiến nghị

Trang bị thêm một số hệ thống giám sát BMS để sinh viên có thể đo đạc, giám sát, điều khiển và cài đặt hệ thống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] TS. Lê Quang Huy, Ths. Nguyễn Hữu Quyền, Ks Nguyễn Phúc Nguyên, Ths. Mai Xuân Điều, Ks Nguyễn Minh Quốc – Giáo trình TH Hệ Thống Lạnh Công Nghiệp, trường Cao đẳng kỹ thuật Cao Thắng , 2023.
- [2] Th.S. Nguyễn Tấn Dũng, TS. Trịnh Văn Dũng, *Tự động điều khiển các quá trình nhiệt - lạnh*, Nhà xuất bản Đại học quốc gia Tp.HCM, 2009.
- [3] PGS. TS. Nguyễn Đức Lợi – PGS. TS. Phạm Văn Tùy, *Kỹ Thuật Lạnh Cơ Sở*, NXB giáo dục, 2006.
- [4] TS. Bùi Ngọc Hùng, *Công nghệ lạnh và điều hòa không khí*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh, 2014.
- [5] Lê Quang Liêm – Trần Đức Ba, *Giáo Trình Thực Hành Sửa Chữa Máy Và Thiết Bị Lạnh*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh, 2009.