

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

GIÁO TRÌNH
Tên mô đun: Hệ thống tự động
điều khiển, giám sát và bảo vệ dân dụng
NGHỀ: ĐIỆN DÂN DỤNG
TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG NGHỀ

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: 120 /QĐ-TCDN
Ngày 25 tháng 02 năm 2013 của Tổng cục trưởng Tổng cục Dạy nghề)*



Hà Nội, năm 2012

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

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

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

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Hệ thống tự động điều khiển, giám sát và bảo vệ dân dụng là một mô đun chuyên môn với thời lượng giảng dạy là 160 tiết (30 tiết lý thuyết và 130 tiết thực hành), giảng dạy cho hệ cao đẳng nghề điện dân dụng; tuy nhiên nội dung được trình bày trong giáo trình này cũng là một tài liệu tham khảo tốt cho nghề điện công nghiệp.

Với mục tiêu hình thành năng lực thực hiện, các bài và các tiêu đề và tiểu tiêu đề có phần kiến thức hợp lý, ít diễn giải các công thức, tập trung cho phần thực hành. Phần thực hành được gắn kết để giảng dạy ngay trong từng tiêu đề, tạo cơ sở cho giảng dạy theo phương pháp tích hợp. Kiến thức và thực hành được trình bày từ dễ đến khó, từ các hệ thống thành phần đến tích hợp thành một mạng truyền thông quản lý ngôi nhà thông minh.

Nội dung mô đun “Hệ thống tự động điều khiển, giám sát và bảo vệ dân dụng” được trình bày trong 9 bài:

- Bài 1: Bài mở đầu;
- Bài 2: Hệ thống chiếu sáng;
- Bài 3: Hệ thống điều hòa không khí;
- Bài 4: Hệ thống âm thanh và hình ảnh đa vùng;
- Bài 5: Hệ thống giám sát và an ninh;
- Bài 6: Hệ thống truyền thông và liên lạc;
- Bài 7: Hệ thống phòng cháy và chữa cháy;
- Bài 8: Hệ thống bơm và tưới nước tự động;
- Bài 9: Mạng truyền thông quản lý ngôi nhà thông minh.

Mô đun này được bố trí học sau tất cả các môn cơ sở và chuyên môn để HSSV đã có kiến thức cần thiết để tiếp thu mô đun này và chuẩn bị cho thực tập tốt nghiệp.

Mặc dù đã cố gắng để hoàn thiện giáo trình với mục tiêu hình thành năng lực thực hiện cho người học, song chắc chắn còn rất nhiều hạn chế về nội dung, bố cục và biên soạn. Tác giả rất mong nhận được những đóng góp của các đồng nghiệp, các doanh nhân, của các em HSSV để chỉnh lý. Mọi thông tin xin gửi về địa chỉ:

Trường Cao đẳng nghề Bách Nghệ Hải Phòng
Khoa Điện – Điện tử
Số 196/143 Đường Trường Chinh – Quận Kiến An - TP Hải Phòng
Email: phamngoctiep@gmail.com

Hà Nội, ngày 11 tháng 11 năm 2012

Nhóm biên soạn

1. Chủ biên: PGS-TS Phạm Ngọc Tiệp
2. TS Trần Đức Inh
- 3.

MỤC LỤC

TÊN MÔ ĐUN:	7
HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN, GIÁM SÁT VÀ BẢO VỆ DÂN DỤNG	7
Mã mô đun: MD 39	7
Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:	7
Mục tiêu của mô đun:	7
Nội dung của mô đun:	7
BÀI MỞ ĐẦU	9
GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NGÔI NHÀ THÔNG MINH	9
BÀI 2	11
HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN CHIẾU SÁNG	11
1. Sơ đồ khối, nguyên lý hoạt động và ứng dụng hệ thống tự động điều khiển ánh sáng	12
1.1. Hệ thống tự động điều khiển ánh sáng bình thường	12
1.2. Hệ thống tự động điều khiển ánh sáng khẩn cấp	14
2. Các sơ đồ nguyên lý, lắp đặt và đấu dây	15
3. Sửa chữa một số hệ thống tự động chiếu sáng	15
3.1. Sửa chữa cảm biến ánh sáng / cảm biến tích hợp nhiều chức năng cảm biến	15
3.2. Sửa chữa cảm biến hiện diện / cảm biến tích hợp nhiều chức năng cảm biến	16
3.3. Sửa chữa cảm biến mất điện áp	16
3.4. Sửa chữa mạch điều khiển	16
BÀI 3	17
HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ	17
1. Hệ thống điều khiển tự động trong điều hòa không khí	17
2. Sơ đồ điều khiển và các thiết bị chính của hệ thống điều khiển	18
2.1. Sơ đồ điều khiển tự động	18
2.2. Thực hành:	19
3. Các thiết bị điều khiển	19
3.1. Bộ phận cảm biến (sensor)	19
3.2. Thực hành:	20
3.4. Thực hành:	21
4. Các phương pháp điều khiển	21
4.1. Điều khiển nhiệt độ	21
4.2. Điều khiển công suất	21
4.2.2. Phương pháp điều khiển bước	22
4.2.3. Phương pháp điều khiển liên tục	23

5. Hệ thống điều hòa không khí thông minh.....	24
BÀI 4.....	26
HỆ THỐNG ÂM THANH VÀ HÌNH ẢNH ĐA VÙNG.....	26
1.Hệ thống âm thanh	26
2.Hệ thống truyền hình cáp	28
3. Rạp hát trong gia đình.....	28
BÀI 5	30
HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ CẢNH BÁO AN NINH	30
- Hệ thống giám sát và cảnh báo an ninh	30
1. Hệ thống giám sát và cảnh báo an ninh	30
1.1.Hệ thống giám sát an ninh	31
2.Bảo mật.....	35
3.Hệ thống camera quan sát qua mạng	36
4.Hệ thống giám sát vào ra.....	36
5. Hệ thống chuông cửa	37
BÀI 6	39
HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG VÀ LIÊN LẠC (PA)	39
1. Hệ thống Puplic Address system.....	39
2.Các hệ thống truyền thông và liên lạc	40
2.1.Hệ thống thông báo âm thanh	40
2.2.Hệ thống tổng đài điện thoại.....	41
2.3.Hệ thống Audio IP.....	41
BÀI 7	43
HỆ THÔNG BÁO VÀ CHỮA CHÁY.....	43
1.Cấu trúc hệ thống phòng chống báo cháy	43
2.Hệ thống báo và chữa cháy	44
BÀI 8	46
HỆ THỐNG BƠM VÀ TƯỚI NƯỚC TỰ ĐỘNG.....	46
1.Hệ thống bơm nước và tưới nước tự động.....	46
1.1.Cấu trúc hệ thống	46
1.2. Các tính năng.....	47
2. Thực hành	47
BÀI 9	48
MẠNG TRUYỀN THÔNG QUẢN LÝ NGÔI NHÀ THÔNG MINH.....	48
1.Cấu trúc mạng truyền thông quản lý ngôi nhà thông minh	48

2.Một số cấu hình mạng.....	49
3.Một số thiết bị điều khiển và cảm biến trong ngôi nhà thông minh:	51
4.Các phần mềm điều khiển và quản lý	53
CÁC THUẬT NGỮ CHUYÊN MÔN.....	55
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	56

TaiLieu.vn

TÊN MÔ ĐUN:
HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN, GIÁM SÁT VÀ BẢO VỆ DÂN DỤNG
Mã mô đun: MĐ 39

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

Mô đun là mô đun chuyên môn, được bố trí sau khi sinh viên học xong các mô đun chung, các môn học/ mô đun nghề: khí cụ điện hạ thế, kỹ thuật điện tử cơ bản, động cơ điện xoay chiều không đồng bộ 1 pha, 3 pha, máy phát điện xoay chiều đồng bộ 1 pha, kỹ thuật xung, kỹ thuật số, kỹ thuật cảm biến, thiết bị tự động điều khiển dân dụng, PLC, mạch điện chiếu sáng cơ bản, kỹ thuật lắp đặt điện dân dụng .v.v.v.

Mô đun chuyên môn với nhiều kiến thức tổng hợp của các môn học, mô đun trước, hiện đại và rất cần thiết cho nghề nghiệp khi lắp đặt, khai thác các ngôi nhà thông minh, khách sạn, khu chung cư cao cấp. Sinh viên cần thực hành nhiều để làm quen với thiết bị, hiểu và lắp đặt được các hệ thống.

Mục tiêu của mô đun:

*** Về kiến thức:**

Trình bày được đặc điểm, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống tự động điều khiển, giám sát và bảo vệ dân dụng.

*** Về kỹ năng:**

- Lắp đặt, vận hành khai thác được các hệ thống tự động điều khiển, giám sát và bảo vệ dân dụng theo đúng yêu cầu kỹ thuật;
- Tháo lắp, thay thế và sửa chữa được các hư hỏng thông thường của các hệ thống tự động điều khiển, giám sát và bảo vệ dân dụng.

*** Về thái độ:**

- Chăm chỉ học tập, nghiên cứu để nâng cao kiến thức và kỹ năng về hệ thống và các phần tử trong hệ;
- Làm việc gọn gàng, ngăn nắp và đúng các biện pháp an toàn;
- Có tác phong công nghiệp, ý thức tổ chức kỷ luật, khả năng làm việc độc lập cũng như khả năng phối hợp làm việc nhóm trong quá trình học tập và lao động.

Nội dung của mô đun:

Nội dung mô đun “Hệ thống tự động điều khiển, giám sát và bảo vệ dân dụng ” được trình bày trong 9 bài: Bài mở đầu, hệ thống chiếu sáng, hệ thống điều hòa không khí, hệ thống âm thanh và hình ảnh đa vùng, hệ thống giám sát và an ninh, hệ thống truyền thông và liên lạc, hệ thống phòng cháy và chữa cháy, hệ thống bơm và tưới nước tự động, mạng truyền thông quản lý ngôi nhà thông minh.

Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra [*]
1	Bài mở đầu: Giới thiệu về ngôi nhà thông minh	2	2		
2	Hệ thống tự động điều khiển chiếu sáng	18	3	15	
3	Hệ thống tự động điều hòa không khí	21	3	15	3
4	Hệ thống âm thanh và hình ảnh đa vùng	20	4	16	
5	Hệ thống giám sát và cảnh báo an ninh	21	3	15	3
6	Hệ thống truyền thông và liên lạc (PA)	20	4	16	
7	Hệ thống báo và chữa cháy	18	3	15	
8	Hệ thống bơm và tưới nước tự động	15	3	10	2
9	Mạng truyền thông quản lý ngôi nhà thông minh.	25	5	18	2
	Tổng	160	30	120	10

BÀI MỞ ĐẦU

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NGÔI NHÀ THÔNG MINH

Hệ thống nhà thông minh là một hệ thống tuyệt vời cho phép ta kiểm soát những gì đang xảy ra trong ngôi nhà tại bất kỳ thời điểm nào. Tất cả thiết bị sẽ được tự động hóa và kiểm soát một cách hiệu quả nhất với những thao tác cũng cực kỳ đơn giản thông qua việc cách sử dụng các thiết bị điều khiển như: máy tính xách tay, iPad, điện thoại di động hoặc máy tính bảng.



Hình 1.1. Điều khiển ngôi nhà thông minh với máy tính

Ta có thể thực hiện các nhiệm vụ điều khiển và giám sát từ xa được các thiết bị trong mỗi phòng ở, phòng làm việc và toàn căn nhà.

- Điều khiển thiết bị trong một phòng

Với giao diện tương tác trực quan, ta có thể đóng màn cửa, giảm ánh sáng và điều chỉnh âm thanh trong phòng chỉ với thiết bị điều khiển từ xa như: điện thoại thông minh hoặc iPad. Bạn cũng có thể sử dụng để thực hiện một ngữ cảnh đã được lập trình. Ví dụ: Gọi "Chế độ xem phim" thì đèn mờ dần, màn chiếu hạ xuống, nhiệt độ được điều chỉnh, hình ảnh hiện dần và trung thực.

- Giám sát toàn bộ căn nhà

Hệ thống nhà thông minh giúp ta an toàn và tiện lợi hơn trong quản lý. Có thể giám sát hệ thống chiếu sáng, hệ thống an ninh cửa và nhà để xe; thậm chí thiết bị sưởi ấm và điều hòa không khí. Từ bất kỳ nơi nào, cũng có thể xem ai đang ở cửa, thiết lập nhiệt độ, điều chỉnh hệ thống phun nước, mở và đóng cửa nhà xe, chỉ định các mã số bảo mật cho việc ra vào của gia nhân hoặc hâm nóng nước tắm trước khi trở về nhà.

Các công việc điều khiển và giám sát trên đều được thực hiện bằng điện thoại, máy tính bảng, PC [H.1.1, .H.1.2].



Hình 1.2 Điều khiển và giám sát trên máy tính bảng, iPhone, iPad

Sử dụng các ứng dụng điều khiển dành cho iPhone, iPad, PC, có thể truy cập điều khiển và giám sát hệ thống chiếu sáng, nhiệt độ, âm nhạc, phim ảnh, năng lượng, an ninh và các thiết bị được tích hợp tại ngôi nhà. Ứng dụng điều khiển này sẽ biến điện thoại thông minh hiện có thành một phương tiện để truy cập và quản lý, đảm bảo an ninh và đặt ngôi nhà luôn trong tình trạng được bảo vệ.

Giải pháp tích hợp điều khiển thông minh cho ngôi nhà thường bao gồm:



Hình 1.3 Giải pháp tích hợp điều khiển thông minh cho ngôi nhà

- Hệ thống chiếu sáng thông minh,
- Hệ thống kiểm soát nhiệt độ,
- Hệ thống âm thanh và hình ảnh đa vùng,
- Hệ thống giám sát và cảnh báo an ninh,
- Hệ thống truyền thông và hệ thống liên lạc (PA),
- Hệ thống điều khiển thiết bị gia dụng trong nhà,
- Hệ thống rèm cửa, cửa nhà tự động,
- Hệ thống tưới nước sân vườn,
- Pool và Spa.

Một số hệ thống cơ bản sẽ được lần lượt giới thiệu trong các bài học của mô đun này.

BÀI 2

HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG ĐIỀU KHIỂN CHIẾU SÁNG

Mã bài: MD 39.02

Giới thiệu:

Chiếu sáng luôn là một nhu cầu thiết yếu của cuộc sống hiện đại. Chúng ta cần được phục vụ đầy đủ với một yêu cầu cao và tiết kiệm điện năng. Như vậy, bài học này giúp chúng ta có năng lực lắp đặt và sửa chữa một hệ thống tự động điều khiển chiếu sáng.

Mục tiêu:

- Phân tích được nguyên lý hoạt động, phạm vi ứng dụng của hệ thống tự động điều khiển ánh sáng bình thường và khẩn cấp;
- Lắp ráp và sửa chữa một số hệ thống tự động điều khiển ánh sáng bình thường và khẩn cấp theo yêu cầu kỹ thuật;
- Thay thế một số mạch tự động điều khiển chiếu sáng theo số liệu cho trước;
- Rèn luyện tính tỉ mỉ, chính xác, an toàn và vệ sinh công nghiệp.

Nội dung chính:

Hệ thống tự động điều khiển chiếu sáng có các nhiệm vụ:

- Kiểm soát hoàn toàn nguồn sáng cho ngôi nhà một cách hiệu quả nhất.
- Tự động điều chỉnh lượng ánh sáng phù hợp tại những không gian riêng hoặc bật sáng khi có chuyển động trong vùng chức năng. Lượng sáng cũng có thể được điều chỉnh hoặc tự điều chỉnh theo môi trường và ngữ cảnh.

Để thực hiện các nhiệm vụ trên, hệ thống có các chức năng sau:

- Tự động bật sáng khi có nhu cầu: với một hệ thống ánh sáng và kiểm soát bóng mờ được lắp đặt, chúng ta có thể biến ngôi nhà thành ngôi nhà có hệ thống chiếu sáng thông minh. Giờ đây, ta không cần phải dùng tay bật tắt từng thiết bị chiếu sáng khi di chuyển; mà đơn giản chỉ một nút nhấn để tắt sáng cả lối đi, hoặc hệ thống sẽ tự bật sáng khi bạn di chuyển, hoặc tắt đi khi không có nhu cầu ánh sáng tại khu vực đó.

- Lượng sáng thay đổi theo môi trường: hệ thống sẽ tự điều chỉnh độ sáng theo môi trường (ngày/đêm; theo mùa) theo ngữ cảnh đã được thiết lập. Thiết bị chiếu sáng sẽ bổ sung một lượng sáng phù hợp tại những không gian thiếu sáng hoặc thay đổi màu sắc/trạng thái vào những thời điểm đã xác lập.

- Thiết lập ngữ cảnh: hệ thống sẽ kiểm soát trạng thái các thiết bị chiếu sáng, phối hợp các hiệu ứng màu sắc làm nổi bật không gian kiến trúc theo chủ đề. Ta có thể thiết lập chức năng chiếu sáng theo chủ đề: theo mùa, theo trạng thái cảm xúc, theo chức năng,...

- Kích hoạt hoặc dừng hệ thống khi không có nhu cầu: khi rời khỏi nhà, ta chỉ cần nhấn "Vắng nhà", hệ thống sẽ cung cấp cho ta một thời lượng đủ để di chuyển ra khỏi nhà và sẽ tắt toàn bộ thiết bị chiếu sáng ngay sau đó. Hay chức năng "Vào nhà" sẽ kích hoạt hệ thống tự vận hành theo thói quen hàng ngày của bạn.

- Tiết kiệm năng lượng: tiết kiệm năng lượng bằng việc kiểm soát cân bằng và bổ sung lượng sáng cần thiết. Bên cạnh đó, việc thay đổi màu sắc ánh sáng trong nhà cũng có tác dụng ngăn cản hoặc hấp thụ lượng nhiệt từ bên ngoài, giúp không gian bên trong trở nên mát mẻ và sinh động.

Các khu vực được lắp đặt và điều khiển, giám sát chiếu sáng:

- Phòng ở, phòng khách, v.v.v.v;
- Khu vực công cộng: lối đi, hành lang, v.v.v;
- Khu vực ngoài trời: sân vườn, cổng rào, v.v.v;
- Khu vực nhà tắm, nhà vệ sinh.

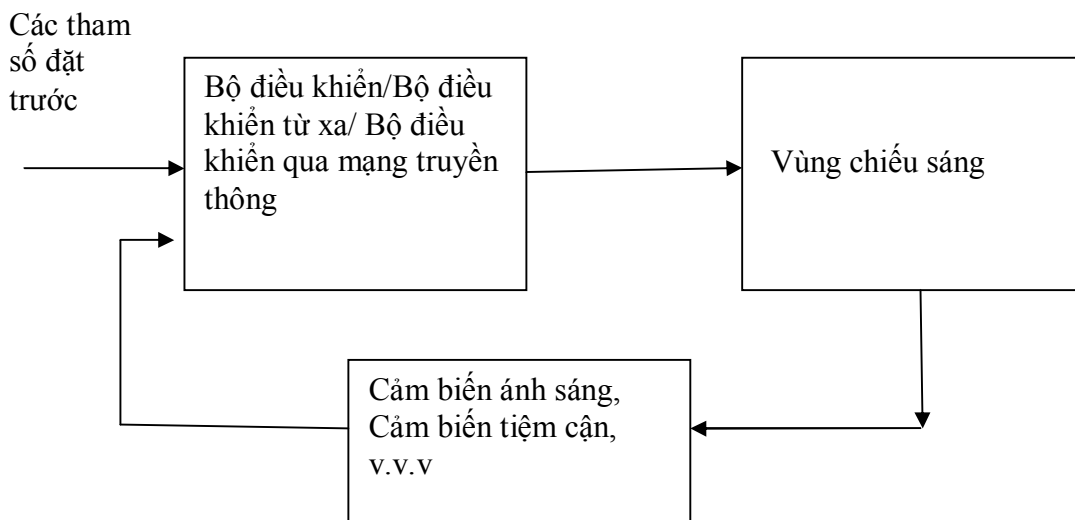
1. Sơ đồ khối, nguyên lý hoạt động và ứng dụng hệ thống tự động điều khiển ánh sáng

Mục tiêu:

Hiểu sơ đồ nguyên lý hệ thống điều khiển ánh sáng thông minh trong chế độ bình thường và sự cố; lắp đặt và sửa chữa được một số lỗi của thiết bị và hệ thống.

1.1. Hệ thống tự động điều khiển ánh sáng bình thường

Hệ thống tự động điều khiển chiếu sáng đều có sơ đồ khối tổng quát như sau:



Hình 2.1 Tự động điều khiển chiếu sáng

Trong hệ thống luôn bao gồm: Cảm biến quang để cảm biến cường độ chiếu sáng, cảm biến hiện diện (cảm biến tiếp cận) là tín hiệu vào, được đưa vào bộ điều khiển; bộ điều khiển xử lý thông tin và cấp tín hiệu điều khiển tới thiết bị chiếu sáng có khả năng điều chỉnh quang thông. Bộ điều khiển có thể là hệ vi điều khiển hay bộ logic khả trình – PLC. Các thiết bị điều khiển có giải điện áp nuôi rộng và tương thích với chuẩn truyền thông nào đó.

Cảm biến hiện diện cũng rất phổ biến trong thị trường hiện nay như trên

H.2.2. Cảm biến hiện diện Compact Passage:



Hình 2.2 Cảm biến hiện diện

- Điều khiển theo sự hiện diện và độ sáng hỗn hợp (1),
- Gắn trần chìm trong nhà (IP40), tầm quét 20x5m;
- Kênh 1: xung có độ rộng (0,5s, 10s -20 min (tắt); kênh 2: trễ 10s~120 min/0s~10 min (tắt/bật)
- Chức năng mở rộng master-slave (3)...

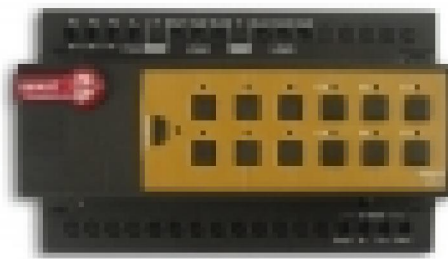
Hiện nay có nhiều cảm biến được tích hợp nhiều chức năng. Ví dụ như trên hình H.2.3. Cảm biến 5 chức năng:



Hình 2.3 Cảm biến tích hợp nhiều chức năng

- Năm chức năng tích hợp trong một thiết bị: cảm biến ánh sáng, cảm biến chuyển động, cảm biến nhiệt độ, phát hiện cháy nổ, cảm biến hiện diện;
- Chuẩn tích hợp: S-Bus;
- Nguồn nuôi: 24VDC, 15mA;
- Kích thước và trọng lượng: W 85mm x L 85mm x H 39mm, 0.14kg

Hiện nay có nhiều bộ điều khiển cường độ chiếu sáng. Ví dụ như trên hình H.2.4. Dimmer 6 kênh (channel) 2Amp/ch:



Hình 2.4 Bộ điều khiển ánh sáng

- Thiết bị điều khiển độ sáng đèn 6 kênh với cường độ giới hạn 2A mỗi kênh;

- Chuẩn tích hợp: S-BUS;
- Nguồn nuôi: 80V-240V AC 50 – 60 Hz, 20-30mA;
- Kích thước và trọng lượng: W 91mm x L 145mm x H 75mm, 0.70kg

Thiết bị đóng – ngắt nhiều kênh cho phép điều khiển cường độ chiếu sáng theo ngưỡng chiếu sáng đang rất thịnh hành trên thị trường. Rơ le 12kênh 10Amp/kênh

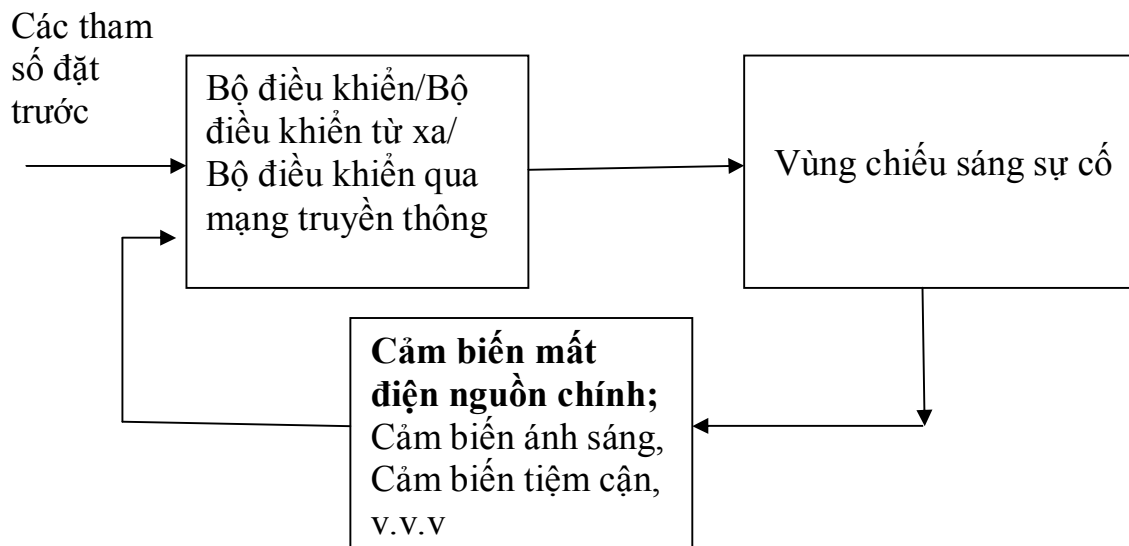


Hình 2.5 Bộ role nhiều kênh

- Thiết bị điều khiển đóng-ngắt 12 kênh với dòng điện MAX10A / kênh;
- Chuẩn tích hợp: S-BUS;
- Nguồn nuôi: 80V-240V AC; 20-30mA; 50-60Hz;
- Kích thước: W 91mm x L 145mm x H 7

1.2. Hệ thống tự động điều khiển ánh sáng khẩn cấp

Trong nhiều trường hợp, vì lý do mất điện nguồn chính (mạng điện), sau một thời gian trễ chỉnh định được hệ thống chiếu sáng sự cố tự động kích hoạt và được cấp cho các phụ tải quan trọng (đèn chiếu sáng sự cố, một số thiết bị quan trọng). Sơ đồ tổng thể hệ thống điều khiển chiếu sáng khẩn cấp như sau (H.2.6).



Hình 2.6 .Sơ đồ tổng quát hệ tự động điều khiển chiếu sáng sự cố

Khi cảm biến được mất điện tại nguồn điện chính, hệ điều khiển tạo thời gian trễ cần thiết để xác nhận sự cố mất điện là thực, sau đó tự động kích hoạt hệ thống phát điện sự cố và cấp điện cho các phụ tải điện. Ở đây có hai trường hợp:

- Hệ thống phụ tải sự cố độc lập với các phụ tải mạng chính;
- Hệ thống phụ tải sự cố cũng chính là các phụ tải mạng chính.

Trong trường hợp thứ nhất, khi sau thời gian trễ, kích hoạt nguồn điện sự cố và cấp điện cho phụ tải. Khi mạng chính có điện, chỉ cần ngắt tải và cắt nguồn sự cố ra khỏi mạng sự cố.

Trường hợp thứ hai phức tạp hơn. Khi mất điện mạng chính, hệ thống cần tự động thực hiện các bước thứ tự sau:

- Xác định mất nguồn tại mạng chính bằng thời gian trễ cần thiết;
- Kích hoạt nguồn điện sự cố (ví dụ: tự động khởi động cụm diezen-máy phát điện);
- Cắt aptomat cấp điện từ mạng điện chính;
- Cấp điện cho phụ tải từ nguồn điện sự cố.

Khi có điện mạng chính, hệ thống cần tự động thực hiện các bước thứ tự sau:

- Cắt aptomat cấp điện từ nguồn sự cố;
- Cấp điện cho phụ tải từ mạng điện chính;
- Ngừng kích hoạt nguồn điện sự cố (ví dụ: tự động dừng cụm diezen-máy phát điện);

2. Các sơ đồ nguyên lý, lắp đặt và đấu dây.

Mục tiêu:

Hiểu sơ đồ nguyên lý, sơ đồ lắp đặt và thực hành lắp đặt, đấu dây một vài hệ thống.

Có nhiều sơ đồ nguyên lý và lắp đặt đã được nghiên cứu tại mô đun đã học. Tại đây chúng ta không cần nhắc lại các sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, chỉ cần lựa chọn một số mạch tự động điều khiển chiếu sáng để thực hành.

Thực hành:

- Vẽ sơ đồ nguyên lý một số mạch chiếu sáng được điều khiển từ xa bằng pilot;
- Lắp một số mạch chiếu sáng được điều khiển từ xa.

3. Sửa chữa một số hệ thống tự động chiếu sáng

Mục tiêu:

Khảo sát và sửa chữa các loại cảm biến, mạch điều khiển và một số hệ thống chiếu sáng tự động.

3.1.Sửa chữa cảm biến ánh sáng / cảm biến tích hợp nhiều chức năng cảm biến

- Quan sát các loại cảm biến ánh sáng, cảm biến tích hợp chức năng ánh sáng.

- Thử nghiệm sự hoạt động của cảm biến: Lấy đặc tính mối quan hệ tín hiệu ra (điện áp/dòng điện) và cường độ ánh sáng.
- Sửa chữa cảm biến khi có lỗi nào đó.

3.2.Sửa chữa cảm biến hiện diện / cảm biến tích hợp nhiều chức năng cảm biến

- Quan sát các loại cảm biến hiện diện , cảm biến tích hợp chức năng phát hiện hiện diện;
- Thử nghiệm sự hoạt động của cảm biến: Lấy đặc tính mối quan hệ tín hiệu ra (điện áp/dòng điện) và khoảng cách hiện diện;
- Sửa chữa cảm biến khi có lỗi nào đó.

3.3. Sửa chữa cảm biến mất điện áp

- Quan sát các loại cảm biến mất áp;
- Thử nghiệm sự hoạt động của cảm biến;
- Sửa chữa cảm biến khi có lỗi nào đó.

3.4.Sửa chữa mạch điều khiển

- Quan sát các mạch điều khiển và điều chỉnh độ sáng;
- Thử nghiệm sự hoạt động của các mạch điều khiển;
- Sửa chữa mạch điều khiển khi có lỗi nào đó.

Câu hỏi

- 1.Trình bày sơ đồ nguyên lý một mạch điện chiếu sáng có cảm biến ánh sáng / cảm biến hiện diện / cài đặt giờ / điều khiển từ xa bằng pilot / điều khiển bằng mobilephone qua PC hoặc PPC.
- 2.Trình bày sơ đồ điều khiển mạng điện sự cố và lập trình điều khiển trên PLC.
- 3.Sửa chữa khôi phục một mạch điều chỉnh độ sáng của đèn.

BÀI 3

HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

Mã bài: MD 39.03

Giới thiệu:

Hệ thống điều chỉnh nhiệt độ thông minh cho phép tự điều chỉnh nhiệt độ theo đối tượng, theo mùa, theo ngữ cảnh và hỗ trợ điều khiển thông qua điện thoại, máy tính bảng, PC. Là giải pháp không chỉ chăm sóc sức khỏe cho người sử dụng mà còn sử dụng tiết kiệm năng lượng.

Mục tiêu:

- Hiểu được hệ thống điều khiển hệ thống lạnh (dạng cục rời) bằng hồng ngoại hay giám sát và điều khiển hệ thống lạnh trung tâm, đồng thời tiết kiệm năng lượng điện;
- Hiểu được hệ thống điều khiển và hiển thị nhiệt độ tại các khu vực trong nhà, thay đổi chế độ cool/fan và nhiều tính năng khác như lập chế độ thời tiết, ngữ cảnh bằng giao diện điều khiển trực quan của mobilephone, máy tính bảng, PC.
- Lắp đặt được hệ thống điều hòa không khí, cài đặt phần mềm điều khiển theo hướng dẫn của hãng và phát hiện, xác định sự cố của hệ thống này.

Nội dung chính:

- Hệ thống điều khiển tự động điều hòa không khí với các phương pháp điều khiển khác nhau;
- Hệ thống điều hòa không khí thông minh.

1. Hệ thống điều khiển tự động trong điều hòa không khí

Mục tiêu:

Hiểu được chức năng điều khiển và các thông số cơ bản cần điều khiển của hệ thống điều hòa không khí.

Chức năng quan trọng nhất của hệ thống điều hòa không khí là duy trì các thông số khí hậu trong một phạm vi nào đó không phụ thuộc vào điều kiện môi trường xung quanh và sự thay đổi của phụ tải.

Tuy nhiên chúng ta vẫn chưa xem xét làm thế nào mà hệ thống điều hòa không khí có thể thực hiện được điều đó khi phụ tải và môi trường luôn luôn thay đổi.

Hệ thống điều khiển có chức năng nhận các tín hiệu thay đổi của môi trường và phụ tải để tác động lên hệ thống thiết bị nhằm duy trì và giữ ổn định các thông số khí hậu trong không gian điều hòa không phụ thuộc vào điều kiện khí hậu bên ngoài và phụ tải bên trong.

Các thông số cơ bản cần duy trì là :

- Nhiệt độ;
- Độ ẩm;
- Áp suất;

- Lưu lượng.

Trong các thông số trên nhiệt độ là thông số quan trọng nhất.

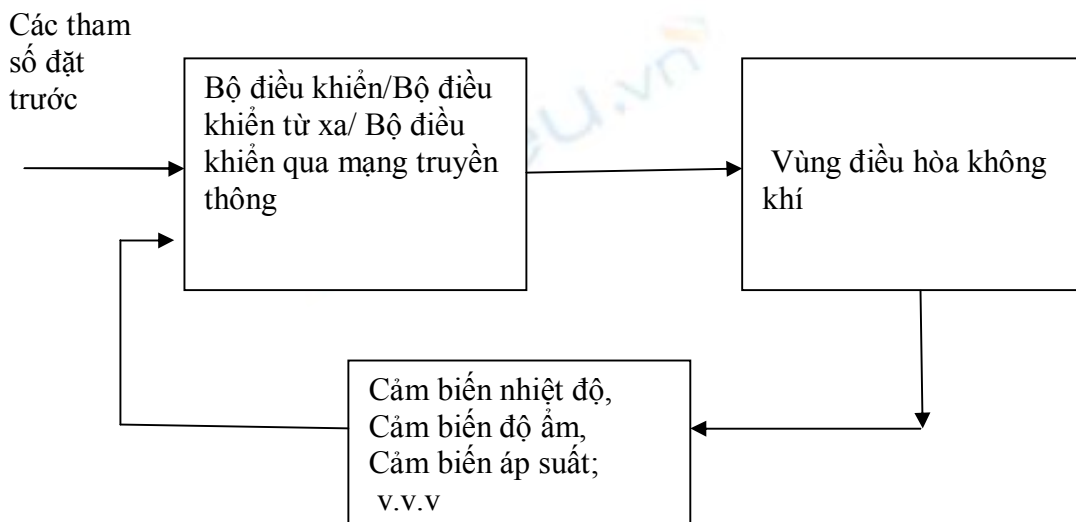
Ngoài chức năng đảm bảo các thông số vi khí hậu trong phòng, hệ thống điều khiển còn có tác dụng bảo vệ an toàn cho hệ thống, ngăn ngừa các sự cố có thể xảy ra; đảm bảo hệ thống hoạt động hiệu quả và kinh tế nhất; giảm chi phí vận hành của công nhân.

2. Sơ đồ điều khiển và các thiết bị chính của hệ thống điều khiển

Mục tiêu:

Hiểu được nguyên lý điều khiển và hoạt động của hệ thống này.

2.1. Sơ đồ điều khiển tự động



Hình 3.1: Sơ đồ hệ thống điều khiển

Các hệ thống điều khiển tự động trong điều hòa không khí hoạt động dựa trên nhiều nguyên tắc khác nhau. Tuy nhiên một hệ thống điều khiển đều có các thiết bị tương tự nhau.

Ta nghiên cứu sơ đồ điều chỉnh nhiệt độ đầu ra của không khí nêu trên hình 3.1. Ở đây thông số cần duy trì là nhiệt độ không khí đầu ra dàn trao đổi nhiệt, có thể gọi nó là thông số điều khiển. Hệ thống hoạt động như sau:

Khi nhiệt độ không khí đầu ra dàn trao đổi nhiệt thay đổi (chẳng hạn quá cao so với yêu cầu, giá trị này đã được cài đặt sẵn ở bộ điều khiển), sự thay đổi đó được bộ cảm biến (sensor) ghi nhận được và truyền tín hiệu phản hồi lên thiết bị điều khiển. Thiết bị điều khiển tiến hành so sánh giá trị đo được với giá trị đặt trước (set point). Tùy thuộc vào mối quan hệ giữa các đại lượng này mà tính toán hiệu đầu ra nhằm tác động lên thiết bị bị điều khiển (controlled device) khác nhau. Tùy thuộc vào tín hiệu từ thiết bị điều khiển mà thiết bị điều khiển sẽ có hành động một cách phù hợp nhằm tác động lên nguyên nhân gây thay đổi thông số điều khiển. Ở đây nguyên nhân làm thay đổi thông số điều khiển là môi chất trao đổi nhiệt.

Thông số điều khiển: Là thông số nhiệt vật lý cần phải duy trì của hệ thống điều khiển. Trong các hệ thống điều hoà không khí các thông số thường gặp là nhiệt độ, độ ẩm, lưu lượng, công suất vv . . .

Bộ cảm biến (sensor): Là thiết bị cảm nhận sự thay đổi của thông số điều khiển và truyền các ghi nhận đó lên thiết bị điều khiển. Ví dụ: tại đây là nhiệt độ căn phòng cần điều hoà

Thiết bị điều khiển: Thiết bị điều khiển sẽ so sánh giá trị ghi nhận được của bộ cảm biến với giá trị đặt trước của nó. Tùy theo mối quan hệ của 2 giá trị này mà tín hiệu điều khiển đầu ra khác nhau.

Phần tử điều khiển (Cơ cấu chấp hành). Sau khi nhận tín hiệu từ thiết bị điều khiển cơ cấu chấp hành sẽ tác động, tác động đó có tác dụng làm thay đổi thông số điều khiển. Tác động thường gặp nhất có dạng ON-OFF và hiện nay, còn là các tín hiệu tương tự.

Các nguồn năng lượng cho hệ thống điều khiển. Người ta sử dụng nhiều nguồn năng lượng khác nhau cho các hệ thống điều khiển :

Điện năng: Đại bộ phận các hệ thống điều khiển sử dụng điện năng để điều khiển do tính gọn nhẹ và dễ dàng sử dụng. Nguồn điện có điện áp thường là 24 VDC hoặc 220 VAC;

Hệ thống khí nén: Người ta có thể sử dụng hệ thống khí nén để điều khiển. Hệ thống đó có áp suất $P = 0 - 20 \text{ lb/m}^2$;

Hệ thống thủy lực: Hệ thống này thường có áp suất lớn $P = 80 - 100 \text{ lb/m}^2$.

2.2.Thực hành:

- Chuẩn bị một hệ thống máy lạnh;
- Phân tích và xây dựng sơ đồ nguyên lý và sơ đồ lắp ráp của hệ thống.

3.Các thiết bị điều khiển

Mục tiêu:

Hiểu nguyên lý hoạt động, cấu tạo của các cảm biến, thiết bị điều khiển và biết lắp đặt, chỉnh định chúng.

3.1. Bộ phận cảm biến (sensor)

Trong điều hoà không khí có các bộ cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, áp suất và lưu lượng.

* Bộ cảm biến nhiệt độ

Tất cả các bộ cảm biến nhiệt độ đều hoạt động dựa trên nguyên tắc là các tính chất nhiệt vật lý của các chất thay đổi theo nhiệt độ. Cụ thể là sự giãn nở vì nhiệt, sự thay đổi điện trở theo nhiệt độ. Ta thường gặp các bộ cảm biến như sau (xem thêm trong mô đun cảm biến):

- Thanh lưỡng kim (bimetal strip) dạng thẳng và dạng xoắn tròn;
- Bộ cảm biến kiểu hộp xếp: Cấu tạo gồm một hộp xếp có các nếp nhăn hoặc một màng mỏng có khả năng co giãn lớn, bên trong chứa đầy một chất

lỏng hoặc chất khí. Khi nhiệt độ thay đổi môi chất co giãn là hộp xếp hoặc màng mỏng căng phòng làm di chuyển 1 thanh gắn trên đó;

- Cảm biến điện trở có các loại sau đây: Cuộn dây điện trở, điện trở bán dẫn, cặp nhiệt điện.

* Bộ cảm biến áp suất

Bộ cảm biến áp suất thường là bộ cảm biến kiểu hộp xếp. Khác với bộ cảm biến nhiệt độ kiểu hộp xếp luôn luôn đi kèm với bầu cảm biến, bên trong có môi chất, thì ở đây hộp xếp được nối trực tiếp với tín hiệu áp suất để ghi nhận sự thay đổi áp suất của môi chất và tác động lên màng xếp.

* Bộ cảm biến độ ẩm

Bộ cảm biến độ ẩm cũng hoạt động dựa trên nguyên lý về sự thay đổi các tính chất nhiệt vật lý của môi chất khi độ ẩm thay đổi. Có 02 loại cảm biến độ ẩm: loại dùng chất hữu cơ (organic element), loại điện trở (Resistance element).

* Bộ cảm biến lưu lượng

* Phong kế dây nóng (hot wire anemometer)

Thiết bị gồm một dây điện trở và một cảm biến nhiệt độ. Môi chất đi qua dây điện trở và làm lạnh nó, tốc độ gió tỷ lệ với công suất điện cần thiết để duy trì nhiệt độ chuẩn dùng đối chiếu.

* Ống pitô đo áp suất: áp suất tĩnh, áp suất tổng, áp suất động.

Cơ sở để đo lưu lượng là sự phụ thuộc giữa lưu lượng vào sự thay đổi áp suất khi đi qua thiết bị.

$$Q = C \cdot \Delta P$$

* Lưu lượng kế kiểu chân vịt xoay.

Vòng chân vịt chuyển động xoay dưới tác dụng của dòng chảy, vòng quay càng nhanh nếu tốc độ dòng chảy lớn. Thiết bị được nối với cơ cấu đo để chỉ chỉ lưu lượng.

3.2. Thực hành:

* Chuẩn bị một số cảm biến thông dụng của hệ thống máy lạnh;

- Nhận biết, phân tích và tìm hiểu nguyên lý làm việc và sơ đồ lắp ráp của các cảm biến.

* Các thiết bị chấp hành (được điều khiển)

Van điện từ. Có 2 loại van điện từ:

- Loại đóng mở on-off: Van chỉ có 2 trạng thái đóng và mở. Van thường có 2 loại van 2 ngã và van 3 ngã.

- Loại van tuyến tính: Van đóng mở bằng mô tơ cho phép đóng mở nhiều vị trí và thường được dùng điều chỉnh lưu lượng.

Căn cứ vào số hướng của dòng, van điện từ có thể chia làm loại 2 ngã và 3 ngã.

Van 2 ngã: Hai ngã gồm một ngã môi chất vào và 01 ngã môi chất ra. Loại van này có 2 kiểu : Loại thường mở (NO- Normally Open) và loại thường đóng (NC- Normally Close).