



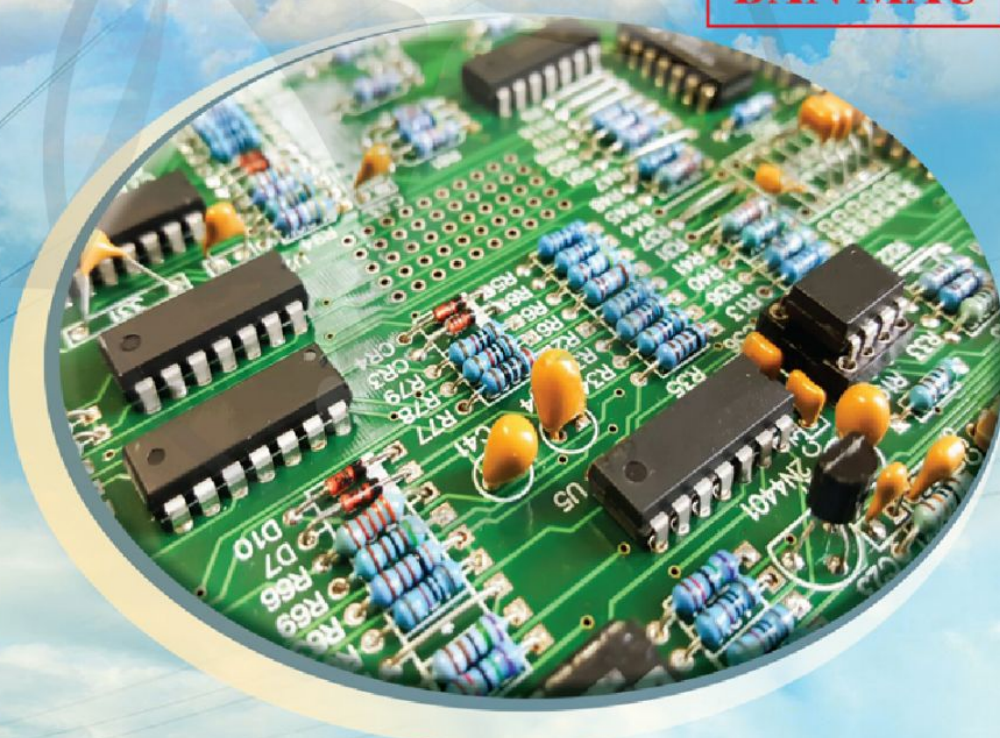
NGUYỄN TRỌNG KHANH (Tổng Chủ biên) – NGUYỄN THẾ CÔNG (Chủ biên)
VŨ NGỌC CHÂM – PHÍ VĂN LÂM – PHẠM HÙNG PHI
CAO VĂN THÀNH – PHẠM MINH TÚ

Công nghệ

CÔNG NGHỆ
ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

12

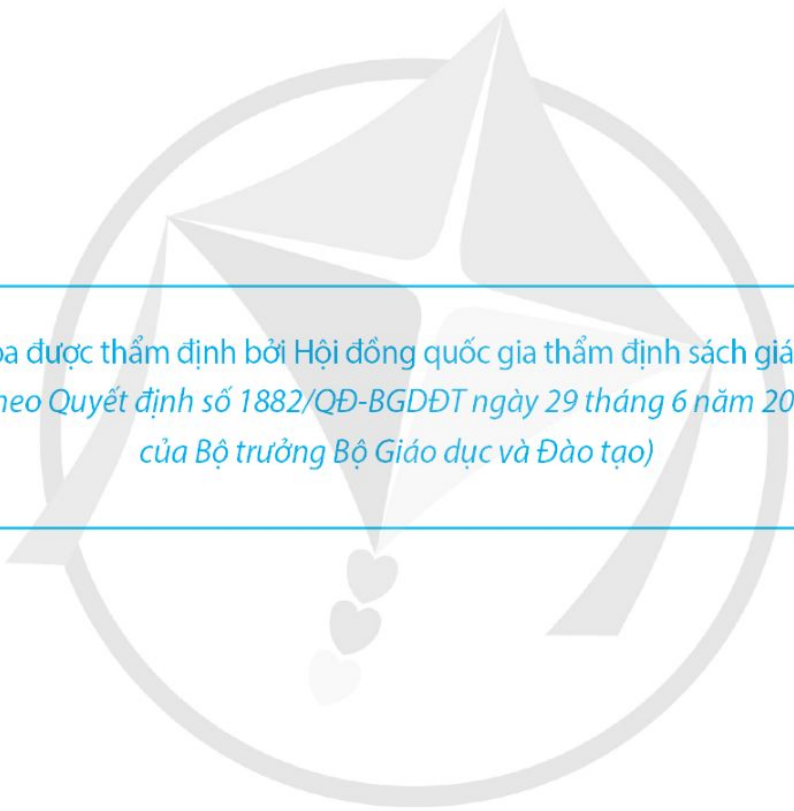
BẢN MẪU



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ
XUẤT BẢN - THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

Đọc bản mới nhất trên hoc10.vn

Bản mẫu góp ý



Sách giáo khoa được thẩm định bởi Hội đồng quốc gia thẩm định sách giáo khoa lớp 12
(Theo Quyết định số 1882/QĐ-BGDĐT ngày 29 tháng 6 năm 2023
của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

NGUYỄN TRỌNG KHANH (Tổng Chủ biên) – NGUYỄN THẾ CÔNG (Chủ biên)
VŨ NGỌC CHÂM – PHÍ VĂN LÂM – PHẠM HÙNG PHI – CAO VĂN THÀNH – PHẠM MINH TÚ

Công nghệ

CÔNG NGHỆ
ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

12

BẢN MẪU



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ
XUẤT BẢN – THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG SÁCH



Khởi động

Thực hiện hoạt động khởi động sẽ giúp em hướng tới những kiến thức cần tìm hiểu của bài học.



Hình thành kiến thức, kĩ năng

Thực hiện hoạt động này sẽ giúp em hình thành kiến thức và kĩ năng của bài học.



Luyện tập

Thực hiện hoạt động luyện tập sẽ giúp em rèn luyện các kiến thức, kĩ năng đã học.



Vận dụng

Thực hiện hoạt động vận dụng sẽ giúp em đưa những kiến thức đã học vào cuộc sống hoặc trong học tập.

Mở rộng

Em có biết

Những thông tin trong phần này giúp em mở rộng thêm hiểu biết của mình về những vấn đề liên quan đến bài học.

LỜI NÓI ĐẦU

Các em học sinh yêu quý!

Khoa học, kĩ thuật và công nghệ ngày càng phát triển, cuộc sống của con người gắn liền với các đồ dùng điện và điện tử như ti vi, tủ lạnh, điều hoà, máy giặt, nồi cơm điện,... Môn *Công nghệ lớp 12 Công nghệ điện – điện tử* sẽ giúp các em tìm hiểu về công nghệ điện và công nghệ điện tử. Những kiến thức này sẽ giúp các em định hướng được ngành nghề về điện, điện tử trong tương lai, phù hợp với năng lực và sở thích của mình.

Sách giáo khoa môn *Công nghệ lớp 12 Công nghệ điện – điện tử* thuộc bộ sách Cánh Diều được biên soạn theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018 gồm các nội dung như sau:

Phần 1. Công nghệ điện

Chủ đề 1. Giới thiệu chung về kĩ thuật điện

Chủ đề 2. Hệ thống điện quốc gia

Chủ đề 3. Hệ thống điện trong gia đình

Chủ đề 4. An toàn và tiết kiệm điện năng

Phần 2. Công nghệ điện tử

Chủ đề 5. Giới thiệu chung về kĩ thuật điện tử

Chủ đề 6. Linh kiện điện tử

Chủ đề 7. Điện tử tương tự

Chủ đề 8. Điện tử số

Chủ đề 9. Vi điều khiển

Nội dung sách vừa trình bày những kiến thức cơ bản, vừa cập nhật những kiến thức mới của khoa học, kĩ thuật và công nghệ; đồng thời cũng kế thừa những ưu điểm của sách giáo khoa đã có, tích hợp kiến thức của các môn khác như: Vật lí, Tin học, Toán,...

Mỗi bài học trong sách được thiết kế theo bốn hoạt động: khởi động; hình thành kiến thức, kĩ năng; luyện tập và vận dụng. Các bài học được thiết kế theo các hoạt động không những tạo điều kiện thuận lợi cho các thầy cô chủ động tổ chức các hoạt động dạy học tích cực mà còn giúp các em thực hiện các hoạt động tự học, tự kiểm tra, đánh giá nhận thức; tạo điều kiện cho các em phát huy tính tích cực, chủ động và sáng tạo trong học tập.

Chúc các em có nhiều niềm vui và học được nhiều điều bổ ích với cuốn sách này!

Các tác giả

Mục lục

Trang

Hướng dẫn sử dụng sách	2
Lời nói đầu	3

PHẦN I: CÔNG NGHỆ ĐIỆN

Chủ đề 1

GỚI THIỆU CHUNG VỀ KỸ THUẬT ĐIỆN

Bài 1	Khái quát về kỹ thuật điện	5
Bài 2	Một số ngành nghề thuộc lĩnh vực kỹ thuật điện	10

Chủ đề 2

HỆ THỐNG ĐIỆN QUỐC GIA

Bài 3	Mạch điện xoay chiều ba pha	14
Bài 4	Cấu trúc hệ thống điện quốc gia	20
Bài 5	Một số phương pháp sản xuất điện năng	24
Bài 6	Mạng điện sản xuất quy mô nhỏ	29
Bài 7	Mạng điện hạ áp dùng trong sinh hoạt	33
	Ôn tập chủ đề 1 và chủ đề 2	36

Chủ đề 3

HỆ THỐNG ĐIỆN TRONG GIA ĐÌNH

Bài 8	Cấu trúc hệ thống điện trong gia đình	38
Bài 9	Sơ đồ hệ thống điện trong gia đình	43
Bài 10	Dự án: Thiết kế, lắp đặt mạch điện điều khiển cầu thang	48
	Ôn tập chủ đề 3	54

Chủ đề 4

AN TOÀN VÀ TIẾT KIỆM ĐIỆN NĂNG

Bài 11	An toàn điện	55
Bài 12	Tiết kiệm điện năng	59
	Ôn tập chủ đề 4	63

PHẦN II: CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ

Chủ đề 5

GỚI THIỆU CHUNG VỀ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

Bài 13	Khái quát về kỹ thuật điện tử	64
Bài 14	Một số ngành nghề thuộc lĩnh vực kỹ thuật điện tử	67

Chủ đề 6

LINH KIỆN ĐIỆN TỬ

Bài 15	Một số linh kiện điện tử phổ biến	72
Bài 16	Thực hành: Nhận biết, đọc và kiểm tra linh kiện điện tử phổ biến	79
Bài 17	Thực hành: Lắp ráp mạch điều khiển đèn LED sử dụng transistor lưỡng cực	87

Chủ đề 7

DIỆN TỬ TƯƠNG TỰ

Bài 18	Mạch xử lý tín hiệu tương tự	90
Bài 19	Khuếch đại thuật toán	94
Bài 20	Thực hành: Lắp ráp mạch so sánh	100
	Ôn tập chủ đề 6 và chủ đề 7	103

Chủ đề 8

DIỆN TỬ SỐ

Bài 21	Khái niệm về điện tử số và các cổng logic cơ bản	105
Bài 22	Mạch xử lý tín hiệu số	109
Bài 23	Thực hành: Lắp ráp mạch so sánh sử dụng mạch logic	112
	Ôn tập chủ đề 8	115

Chủ đề 9

VI ĐIỀU KHIỂN

Bài 24	Khái quát về vi điều khiển	116
Bài 25	Bo mạch lập trình vi điều khiển	120
Bài 26	Thực hành: Thiết kế, lắp ráp mạch bật tắt LED sử dụng bo mạch lập trình vi điều khiển Arduino Nano	125
	Ôn tập chủ đề 9	130

Bảng giải thích thuật ngữ	131
---------------------------	-----

PHẦN I

CÔNG NGHỆ ĐIỆN

Chủ đề 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KỸ THUẬT ĐIỆN

Bài 1

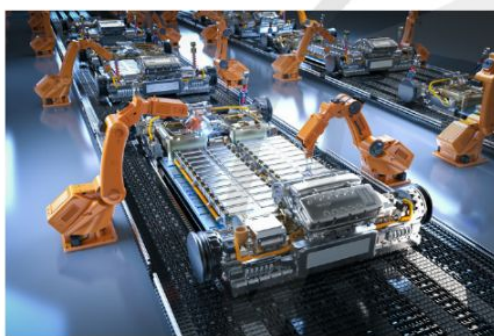
KHÁI QUÁT VỀ KỸ THUẬT ĐIỆN

Học xong bài học này, em có thể:

- Trình bày được khái niệm kỹ thuật điện.
- Tóm tắt được vị trí, vai trò và triển vọng phát triển của kỹ thuật điện trong sản xuất và đời sống.



Hãy cho biết vai trò của kỹ thuật điện với các máy móc, thiết bị ở Hình 1.1.



a)



b)

Hình 1.1. Một số hình ảnh thiết bị sử dụng điện năng trong sản xuất và đời sống

I. KHÁI NIỆM VỀ KỸ THUẬT ĐIỆN

Kỹ thuật điện là một lĩnh vực kỹ thuật liên quan đến nghiên cứu và ứng dụng công nghệ điện, điện từ,... vào sản xuất, truyền tải, phân phối và sử dụng điện năng.



1. Trình bày khái niệm về kỹ thuật điện.
2. Kỹ thuật điện đóng vai trò gì trong truyền tải phân phối và sử dụng điện năng?

Trong sản xuất điện năng, kỹ thuật điện nghiên cứu, thiết kế, chế tạo, vận hành các thiết bị điện trong nhà máy điện nhằm đảm bảo cung cấp điện năng an toàn, hiệu quả và đủ công suất cho sản xuất và đời sống.

Trong truyền tải và phân phối điện năng, kỹ thuật điện đảm bảo kết nối các nguồn điện tạo nên lưới điện quốc gia nhằm truyền tải điện năng đi xa hiệu quả, ít tổn thất và cung cấp điện đến mọi miền của đất nước.

Trong sử dụng điện năng, kỹ thuật điện nghiên cứu, thiết kế, chế tạo các thiết bị điện và các bộ điều khiển phục vụ cho sản xuất và đời sống.

II. VỊ TRÍ, VAI TRÒ CỦA KỸ THUẬT ĐIỆN TRONG SẢN XUẤT VÀ ĐỜI SỐNG

1. Trong sản xuất

Kỹ thuật điện có vị trí, vai trò rất quan trọng trong hầu hết các lĩnh vực sản xuất:

Kỹ thuật điện có vị trí, vai trò như thế nào trong sản xuất? Lấy ví dụ minh họa.

- Cung cấp điện năng cho sản xuất: Phần lớn các máy móc trong sản xuất đều sử dụng năng lượng điện.
- Cung cấp các thiết bị điện cho sản xuất: Động cơ điện được sử dụng phổ biến trong các máy và dây chuyền sản xuất. Ngoài ra, kỹ thuật điện còn cung cấp các loại nguồn điện và các thiết bị đóng cắt trong các máy sản xuất.
- Tạo ra hệ thống điều khiển, tự động hoá (Hình 1.2) cho quá trình sản xuất của tất cả các lĩnh vực như cơ khí, luyện kim, xi măng, mía đường, giấy, vật liệu xây dựng,... nhằm giảm sức lao động, tăng số lượng và chất lượng của cải vật chất trong xã hội.



a) Máy CNC



b) Dây chuyền đóng chai nước ngọt

Hình 1.2. Sử dụng điện năng trong sản xuất

2. Trong đời sống



1. Kỹ thuật điện có vị trí, vai trò như thế nào trong đời sống?
2. Trình bày vai trò của kỹ thuật điện đối với các thiết bị gia dụng ở Hình 1.3.



a) Bếp điện



b) Máy giặt

Hình 1.3. Sử dụng điện năng trong đời sống

Trong đời sống, kĩ thuật điện có vị trí, vai trò:

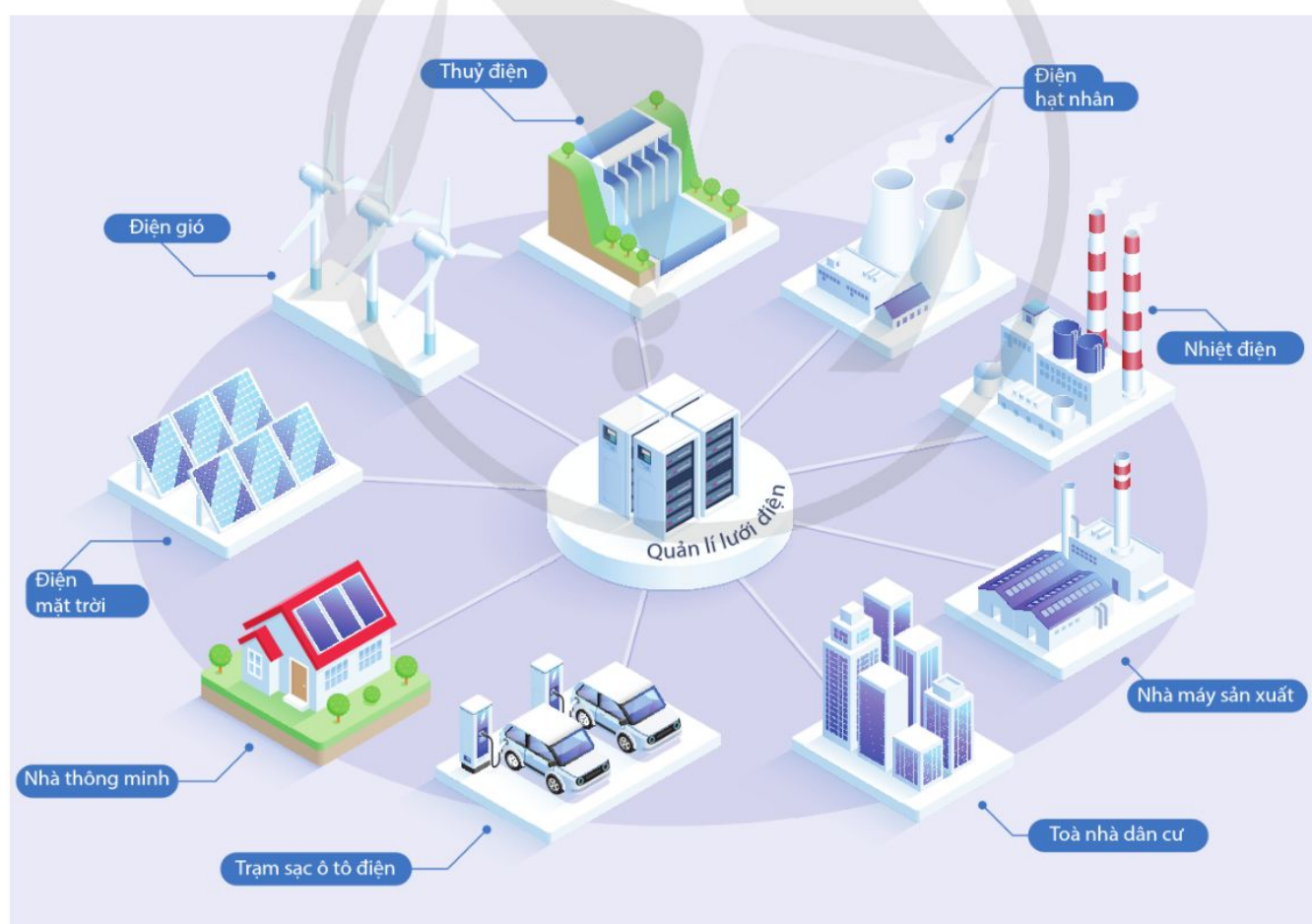
- Cung cấp năng lượng cho các thiết bị điện trong gia đình.
- Nâng cao chất lượng cuộc sống sinh hoạt trong gia đình: Cuộc sống gia đình ngày càng tiện nghi, an toàn, hiệu quả nhờ các thiết bị điện như: đèn điện, quạt điện, nồi cơm điện, bếp điện, tủ lạnh, máy điều hoà không khí, máy giặt, ti vi, máy nghe nhạc, camera,...
- Nâng cao đời sống sinh hoạt cộng đồng: Đời sống sinh hoạt cộng đồng ngày càng tiện nghi, an toàn nhờ các thiết bị điện như: tàu điện trên cao, tàu điện ngầm; đèn chiếu sáng công cộng; máy bơm cung cấp nước sạch trong thành phố; máy xử lí nước thải, máy xử lí rác,...

III. TRIỂN VỌNG PHÁT TRIỂN CỦA KỸ THUẬT ĐIỆN TRONG SẢN XUẤT VÀ ĐỜI SỐNG

1. Triển vọng phát triển của kĩ thuật điện trong sản xuất



1. Trình bày triển vọng phát triển của kĩ thuật điện.
2. Quan sát Hình 1.4 và cho biết sự phát triển của lưới điện thông minh.



Hình 1.4. Lưới điện thông minh

Triển vọng phát triển của kỹ thuật điện trong sản xuất điện năng là nâng cao chất lượng nguồn điện, giảm tổn thất điện năng:

- Phát triển nguồn điện tái tạo: Năng lượng tái tạo (điện gió, điện mặt trời, điện sinh khối,...) ngày càng phát triển để cung cấp đủ công suất mà không làm tăng ô nhiễm môi trường, gây phát thải khí nhà kính.
- Phát triển lưới điện thông minh: Sử dụng các hệ thống tích trữ năng lượng, kết hợp điều khiển thông minh công suất phát của các dạng nguồn nhằm đảm bảo luôn luôn cân bằng công suất giữa nguồn điện và tải điện.
- Nghiên cứu và ứng dụng các vật liệu mới trong kỹ thuật điện như vật liệu siêu dẫn, vật liệu cách điện cao,... nhằm tăng hiệu quả và giảm tổn thất trong sản xuất điện năng.

Trong sản xuất, kỹ thuật điện có xu hướng nghiên cứu, ứng dụng và phát triển các thiết bị điện:



Kỹ thuật điện có triển vọng phát triển như thế nào trong sản xuất?

- Các thiết bị điện mới có giao thức truyền thông được điều khiển thông minh nhằm tăng khả năng quản lý, giám sát đảm bảo quản lý sản xuất hiệu quả, tiết kiệm năng lượng.
- Các thiết bị điện mới có cấu trúc nhỏ gọn, công suất tiêu thụ thấp, hiệu suất cao, tích hợp bộ điều khiển,...; ví dụ như động cơ servo (Hình 1.5), được ứng dụng rộng rãi trong tất cả các lĩnh vực sản xuất như công nghiệp, nông nghiệp, thủy sản,...



Hình 1.5. Động cơ servo

2. Triển vọng phát triển trong đời sống

Trong đời sống, kỹ thuật điện có xu hướng nghiên cứu, ứng dụng và phát triển thiết bị điện:



Trình bày triển vọng phát triển của kỹ thuật điện trong đời sống.

- Phát triển, ứng dụng các thiết bị điện gia dụng thông minh nhằm nâng cao an toàn và tiết kiệm năng lượng.
- Phát triển, ứng dụng các thiết bị điện mới trong các phương tiện giao thông sử dụng năng lượng điện như: ô tô, xe máy cá nhân, tàu điện,... xe ô tô chở khách, xe ô tô chở hàng.

Ví dụ: Động cơ điện có cải thiện về kích thước, tiết kiệm năng lượng,...; trạm sạc ắc quy không dây, trạm sạc ắc quy sử dụng nguồn năng lượng tái tạo (Hình 1.6),...



Hình 1.6. Phát triển trạm sạc cho ô tô điện sử dụng năng lượng tái tạo

Em có biết

Lưới điện thông minh là xu thế tất yếu trong triển vọng phát triển của kỹ thuật điện phục vụ sản xuất và đời sống. Lưới điện thông minh dựa trên cơ sở hạ tầng kỹ thuật số có phân cấp nhiều hơn để tạo nên lưới điện linh hoạt, thích nghi trong việc cân đối giữa cung và cầu về điện năng của từng khu vực trong lưới điện quốc gia, đảm bảo tối ưu hoá chi phí sản xuất điện là ít nhất, tối ưu hoá sự cố lưới điện là nhỏ nhất. Một số công nghệ số hỗ trợ cho lưới điện thông minh: thiết bị đo lường, giám sát thông minh; hệ thống quản lý năng lượng thông minh và thiết bị tiêu thụ điện thông minh.



Trình bày một số ưu điểm chính của các thiết bị điện để thấy được vị trí, vai trò của kỹ thuật điện trong sản xuất và đời sống.



Lấy ví dụ về sự thay đổi của một số thiết bị điện trong gia đình em để thấy được sự phát triển của kỹ thuật điện trong đời sống.

MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ THUỘC LĨNH VỰC KỸ THUẬT ĐIỆN

Học xong bài học này, em có thể:

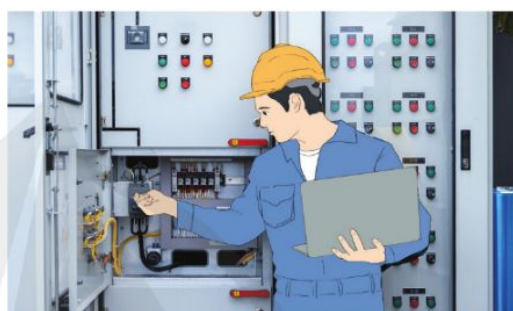
Nhận biết được một số ngành nghề thuộc lĩnh vực kỹ thuật điện.



Em hãy cho biết công việc của những người lao động trong Hình 2.1.



a)



b)

Hình 2.1. Một số hình ảnh người lao động trong lĩnh vực kỹ thuật điện

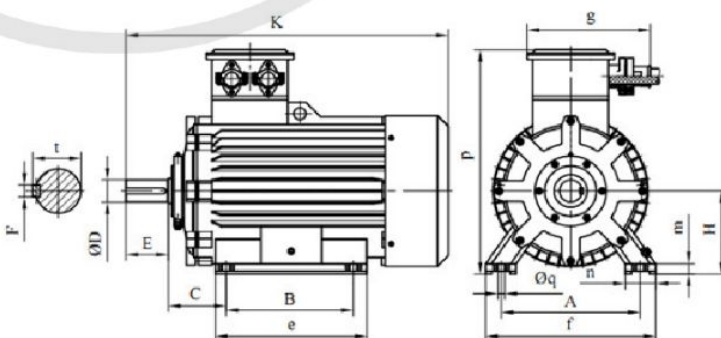
Ngành nghề trong lĩnh vực kỹ thuật điện rất đa dạng, phong phú và có thể được chia thành một số ngành nghề chính sau đây:

- Thiết kế điện.
- Sản xuất, chế tạo thiết bị điện.
- Lắp đặt điện.
- Vận hành điện.
- Bảo dưỡng, sửa chữa điện.

I. THIẾT KẾ ĐIỆN



1. Nêu một số đặc điểm ngành nghề thiết kế điện.
2. Kể tên một số công việc khi thiết kế sản phẩm ở Hình 2.2.



Hình 2.2. Thiết kế động cơ điện

Thiết kế điện gồm các công việc nghiên cứu, ứng dụng các kiến thức về toán, vật lý, kỹ thuật cơ khí và kỹ thuật điện để lựa chọn vật liệu, thiết kế tính toán các kích thước, thông số của các thiết bị điện,... đảm bảo yêu cầu kinh tế - kỹ thuật đặt ra. Sản phẩm của thiết kế điện bao gồm bản vẽ thiết kế và các tài liệu có liên quan.

Ví dụ lập hồ sơ thiết kế cho một số thiết bị:

- Máy phát điện, thiết bị đóng cắt và bảo vệ, thiết bị điều khiển của các nhà máy điện: thủy điện, nhiệt điện, điện gió, điện mặt trời,...
- Máy biến áp, đường dây truyền tải và phân phối điện, thiết bị đóng cắt và bảo vệ nhằm đảm bảo chất lượng điện năng, đủ công suất cung cấp cho sản xuất và đời sống.
- Động cơ điện, bộ nguồn có điều khiển cho hệ thống truyền động của các máy sản xuất và đồ dùng điện gia dụng.

Công việc thiết kế điện được thực hiện tại các viện nghiên cứu, trường đại học, công ty tư vấn điện, công ty chế tạo thiết bị điện,... Người thực hiện công việc này là kỹ sư điện với sự hỗ trợ của kỹ thuật viên kỹ thuật điện. Các công việc trong thiết kế điện thường được tiến hành trên máy tính với các phần mềm hỗ trợ chuyên dụng.

II. SẢN XUẤT, CHẾ TẠO THIẾT BỊ ĐIỆN



Trình bày một số đặc điểm ngành nghề sản xuất, chế tạo thiết bị điện.

Sản xuất, chế tạo các thiết bị điện là quá trình tạo ra sản phẩm từ hồ sơ thiết kế điện. Công việc chính trong sản xuất, chế tạo thiết bị điện là: lựa chọn công nghệ sản xuất phù hợp đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật, chi phí sản xuất thấp; lập kế hoạch sản xuất và kiểm tra chất lượng sản phẩm sau khi chế tạo.



Hình 2.3. Xưởng sản xuất, chế tạo máy biến áp

Ví dụ: Công nghệ sử dụng trong sản xuất máy biến áp (Hình 2.3) là: tạo lõi thép dẫn từ bằng các lá thép kỹ thuật điện (dập và ép lá thép), tạo các bồi dây, cuộn dây dẫn điện (quấn dây theo khuôn), đặt cuộn dây vào lõi thép, tẩm sấy tăng cách điện,...

Công việc sản xuất, chế tạo thiết bị điện do các kỹ sư điện, thợ lắp ráp và thợ cơ khí điện thực hiện tại các nhà máy sản xuất thiết bị điện. Thiết bị hỗ trợ trong quá trình sản xuất, chế tạo thiết bị điện là các dụng cụ cầm tay, các máy móc chuyên dụng như: máy quấn dây, máy dập lá thép, máy cắt gọt kim loại, máy tẩm sấy,...

III. LẮP ĐẶT ĐIỆN



Trình bày một số đặc điểm ngành nghề lắp đặt điện.

Lắp đặt điện là thực hiện kết nối các thiết bị rời rạc thành một sản phẩm điện hoàn chỉnh, ví dụ như máy phát điện, trạm biến áp, đường dây truyền tải, đường dây phân phối điện,



Hình 2.4. Lắp đặt điện

thiết bị điện dân dụng,... Thực hiện lắp đặt phải theo kế hoạch, theo quy trình lắp đặt, đúng quy trình kiểm tra và nghiệm thu. Một số công việc chủ yếu trong lắp đặt điện:

- Lắp đặt máy phát điện, thiết bị đóng cắt và bảo vệ, thiết bị đo lường,... trong các nhà máy điện.
- Lắp đặt máy biến áp, tủ điện bên sơ cấp và thứ cấp, kéo và căng cáp, lắp đặt sứ cách điện,... trong các trạm biến áp, đường dây truyền tải và phân phối.
- Lắp đặt hệ thống cung cấp điện cho nhà máy, xí nghiệp: trạm biến áp, thiết bị đóng cắt, cáp điện, nối điện cho các bộ điều khiển và các động cơ của máy sản xuất,...
- Lắp đặt điện dân dụng phục vụ đời sống như kéo dây điện trong khu dân cư (Hình 2.4), các công tơ điện cho từng hộ gia đình,...

Công việc lắp đặt thường được thực hiện bởi các kỹ sư điện và thợ lắp đặt. Công việc lắp đặt có thể thực hiện trong nhà xưởng hoặc ngoài trời, đôi khi trên địa hình phức tạp, môi trường khắc nghiệt.

IV. VẬN HÀNH ĐIỆN

Vận hành điện là những thao tác đóng cắt, điều chỉnh đúng quy trình các thiết bị điện và hệ thống điện nhằm khai thác hiệu quả, đúng chức năng, không xảy ra sự cố, đảm bảo an toàn cho người và thiết bị. Một số công việc chủ yếu trong vận hành điện:

- Vận hành hệ thống trong các trung tâm điều độ quốc gia (Hình 2.5), trung tâm điều khiển của nhà máy điện, trạm biến áp truyền tải,... đảm bảo cân bằng công suất phát của nguồn điện và công suất tiêu thụ của tải điện khi nguồn và tải không cân đối.
- Vận hành từng thiết bị điện trong hệ thống như máy phát điện trong nhà máy điện, máy biến áp trong trạm điện, thiết bị đóng cắt cho đường dây truyền tải và phân phối; vận hành các máy điện trong máy sản xuất công nghiệp, nông nghiệp, thủy sản; vận hành trạm bơm cho sản xuất nông nghiệp, chống ngập trong mùa mưa bão,...

Công việc vận hành điện trong các trung tâm điều độ, điều khiển thường được thực hiện bởi các kỹ sư điện. Công việc vận hành từng thiết bị điện, máy điện thường do thợ điện thực hiện có sự kiểm tra, giám sát của kỹ sư điện. Công việc này thường được hỗ trợ bởi các thiết bị đo lường, có thể thực hiện trong nhà hoặc ngoài trời, đôi khi trên địa hình phức tạp, môi trường khắc nghiệt.



Nêu một số đặc điểm ngành nghề vận hành điện.



Hình 2.5. Vận hành hệ thống lưới điện quốc gia

V. BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA ĐIỆN



1. Nêu một số đặc điểm ngành nghề bảo dưỡng, sửa chữa điện.
2. Công việc đang được thực hiện ở Hình 2.6 là gì?



a)



b)

Hình 2.6. Bảo dưỡng, sửa chữa điện

Công việc bảo dưỡng, sửa chữa điện thường được thực hiện định kì hoặc khi có sự cố trong hệ thống điện.

Bảo dưỡng thực hiện theo tài liệu hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất cho từng thiết bị, bao gồm kiểm tra các thông số kĩ thuật, hiệu chỉnh khi có sai số và vệ sinh tránh xảy ra sự cố,....

Sửa chữa bao gồm: kiểm tra tìm nguyên nhân, xác định thiết bị sự cố, sửa chữa hoặc thay thế các thiết bị hư hỏng,... để đưa vào hoạt động.

Một số công việc chủ yếu trong bảo dưỡng, sửa chữa điện:

- Đo kiểm tra, vệ sinh định kì các bộ phận của máy phát điện, thiết bị đóng cắt và bảo vệ, máy biến áp, động cơ điện, tủ điện, đường dây điện,... trong hệ thống điện, điện công nghiệp, điện dân dụng.
- Sửa chữa, tháo lắp, thay thế các bộ phận bị hư hỏng đảm bảo các máy sản xuất làm việc bình thường.

Công việc bảo dưỡng, sửa chữa điện thường được thực hiện bởi các kĩ sư điện, thợ điện và phải thực hiện đúng theo quy trình để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị. Công việc có thể thực hiện tại nhà xưởng, cũng có thể thực hiện tại vị trí lắp đặt thiết bị nên môi trường làm việc đôi khi trên địa hình phức tạp, môi trường khắc nghiệt.



Mô tả nội dung công việc của một số ngành nghề trong lĩnh vực kĩ thuật điện theo gợi ý ở Bảng 2.1.

Bảng 2.1. Công việc của một số ngành nghề trong lĩnh vực kĩ thuật điện

Ngành nghề	Thiết kế điện	Sản xuất, chế tạo thiết bị điện	Lắp đặt điện	Vận hành điện	Bảo dưỡng, sửa chữa điện
Công việc	?	?	?	?	?



Quan sát các đồ dùng điện trong gia đình và cho biết những ngành nghề nào liên quan đến việc chế tạo ra đồ dùng điện đó?

Học xong bài học này, em có thể:

- Trình bày được khái niệm và nguyên lý tạo ra dòng điện xoay chiều ba pha.
- Mô tả được cách nối nguồn, tải ba pha và xác định được các thông số hiệu dụng của mạch điện ba pha đối xứng.



Động cơ điện trên Hình 3.1 sử dụng nguồn điện nào để hoạt động? Dòng điện trong động cơ có đặc điểm gì?



Hình 3.1. Động cơ điện xoay chiều ba pha

I. KHÁI NIỆM VÀ NGUYÊN LÝ TẠO RA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU BA PHA

1. Khái niệm dòng điện xoay chiều một pha hình sin

Dòng điện xoay chiều một pha hình sin là dòng điện biến đổi theo một hàm hình sin được biểu diễn trên đồ thị góc pha (Hình 3.2) và có công thức:

$$i = I_m \sin(\omega t + \psi) = \sqrt{2}I \sin(\omega t + \psi)$$

Trong đó:

i là giá trị tức thời của dòng điện.

I_m là giá trị lớn nhất hay biên độ của dòng điện.

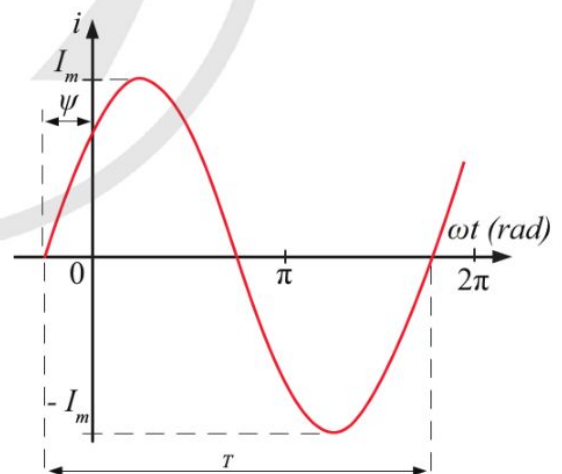
I là giá trị hiệu dụng của dòng điện, $I = I_m / \sqrt{2}$, đơn vị Ampe (A).

$(\omega t + \psi)$ là góc pha, với ψ là góc pha đầu, đơn vị radial (rad).

ω là tốc độ góc tỉ lệ với tần số f (số chu kỳ T trong một giây, đơn vị Hertz (Hz)): $\omega = 2\pi f$, đơn vị radial/s (rad/s).



1. Dòng điện xoay chiều ba pha là gì?
2. Dòng điện xoay chiều ba pha được tạo ra bằng cách nào?



Hình 3.2. Đồ thị góc pha của dòng điện xoay chiều một pha hình sin

2. Khái niệm dòng điện xoay chiều ba pha

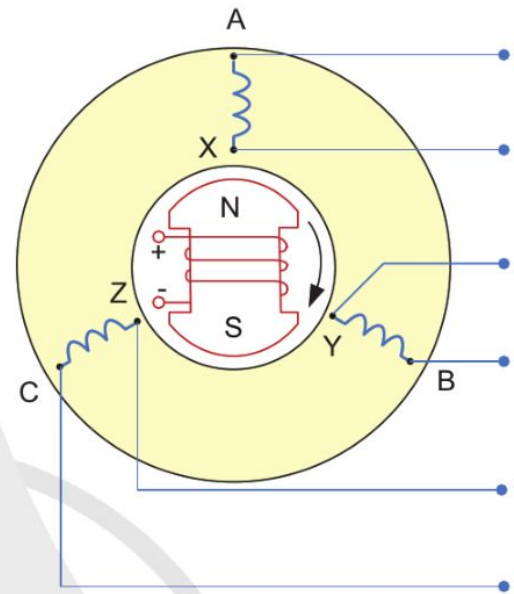
Dòng điện xoay chiều ba pha được tạo ra trong mạch điện ba pha. Mạch ba pha gồm nguồn điện ba pha, đường dây truyền tải ba pha và tải điện ba pha.

Dòng điện xoay chiều ba pha được sử dụng rộng rãi trong sản xuất và đời sống.

3. Nguyên lí tạo ra dòng điện xoay chiều ba pha

Nguồn điện xoay chiều ba pha (sức điện động ba pha) được tạo ra bởi máy phát điện xoay chiều ba pha. Cấu tạo của máy phát điện xoay chiều ba pha được trình bày trên Hình 3.3.

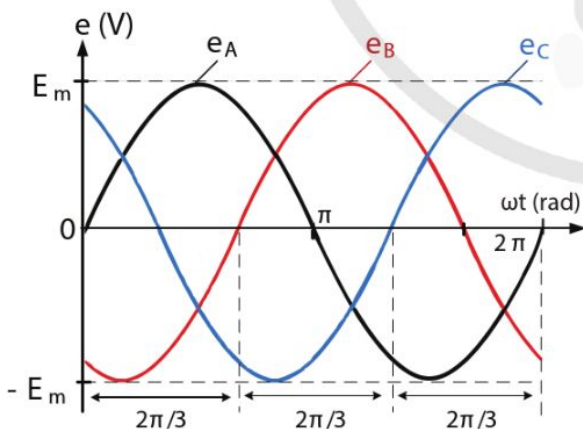
Phần tĩnh của máy phát (stator) có ba cuộn dây: AX (pha A), BY (pha B) và CZ (pha C). Các cuộn dây của các pha có cùng kích thước và số vòng dây nhưng đặt lệch nhau một góc $\frac{2\pi}{3}$ rad trong không gian. Phần quay của máy phát (rotor) là một nam châm điện một chiều. Khi quay rotor với tốc độ không đổi, từ trường của nam châm điện sẽ lần lượt quét qua các cuộn dây pha A, pha B, pha C và tạo ra trong ba cuộn dây ba sức điện động cảm ứng e_A , e_B và e_C có cùng biên độ, cùng tần số nhưng lệch nhau về góc pha là $\frac{2\pi}{3}$ rad, gọi là nguồn ba pha đối xứng.



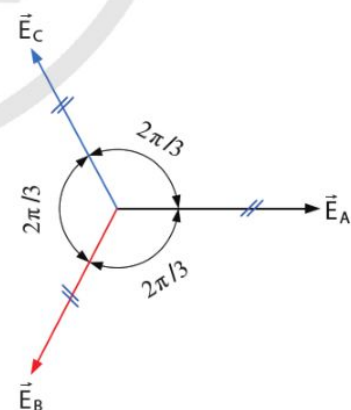
Hình 3.3. Máy phát điện xoay chiều ba pha

$$\begin{aligned}e_A &= E_m \sin(\omega t) \\e_B &= E_m \sin(\omega t - \frac{2\pi}{3}) \\e_C &= E_m \sin(\omega t + \frac{2\pi}{3})\end{aligned}$$

Đồ thị góc pha và đồ thị véc tơ của sức điện động được biểu diễn trên Hình 3.4 và Hình 3.5.



Hình 3.4. Đồ thị sức điện động ba pha đối xứng



Hình 3.5. Đồ thị véc tơ sức điện động ba pha đối xứng

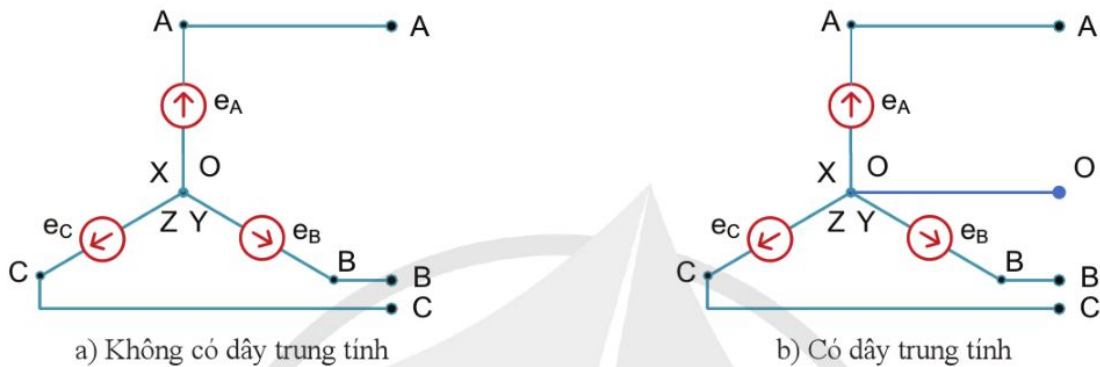
II. CÁCH NỐI NGUỒN VÀ TẢI BA PHA

Nguồn điện và tải điện có thể nối hình sao (Y) và nối hình tam giác (Δ), từ đó sẽ có bốn sơ đồ đấu nối giữa nguồn và tải.

1. Nối nguồn điện ba pha

a) Nối hình sao

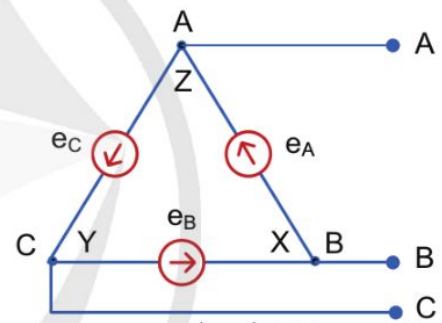
Điểm cuối cuộn dây của các pha X, Y và Z được nối với nhau tại O gọi là điểm trung tính của nguồn như Hình 3.6. Điểm đầu A, B và C của các cuộn dây được nối với đường dây truyền tải điện. Nguồn ba pha được nối hình sao (Y) có hai loại: không có dây trung tính như Hình 3.6a và có dây trung tính như Hình 3.6b.



Hình 3.6. Nguồn nối hình sao

b) Nối hình tam giác

Điểm cuối của cuộn dây pha này được nối với điểm đầu của cuộn dây pha kia như Hình 3.7. X nối với B, Y nối với C và Z nối với A.



Hình 3.7. Nguồn nối hình tam giác

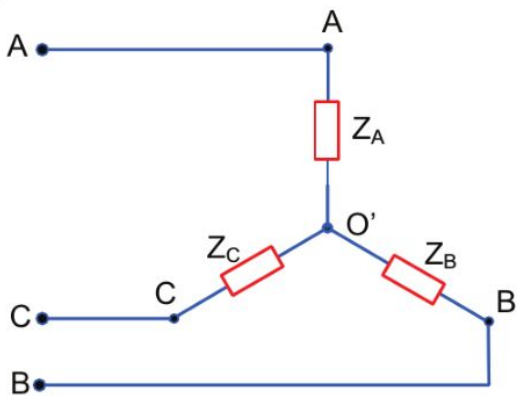
2. Nối tải điện ba pha

a) Nối hình sao

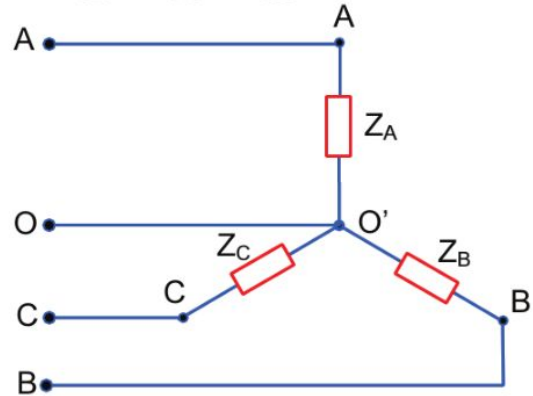
Tải điện ba pha được nối hình sao không có dây trung tính như Hình 3.8a, có dây trung tính như Hình 3.8b. Tổng trở các pha của tải điện là Z_A , Z_B và Z_C . O' được gọi là điểm trung tính của tải. Tải điện ba pha nối hình sao đối xứng khi: $Z_A = Z_B = Z_C$.

b) Nối hình tam giác

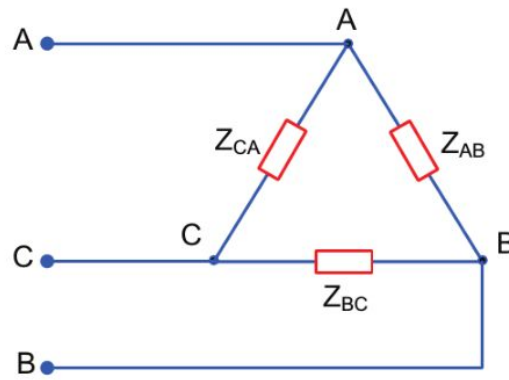
Tải điện nối hình tam giác như trên Hình 3.8c. Tổng trở các pha của tải điện là Z_{AB} , Z_{BC} và Z_{CA} . Tải điện ba pha nối hình tam giác đối xứng khi: $Z_{AB} = Z_{BC} = Z_{CA}$.



a) Tải điện nối hình sao không có dây trung tính



b) Tải điện nối hình sao có dây trung tính



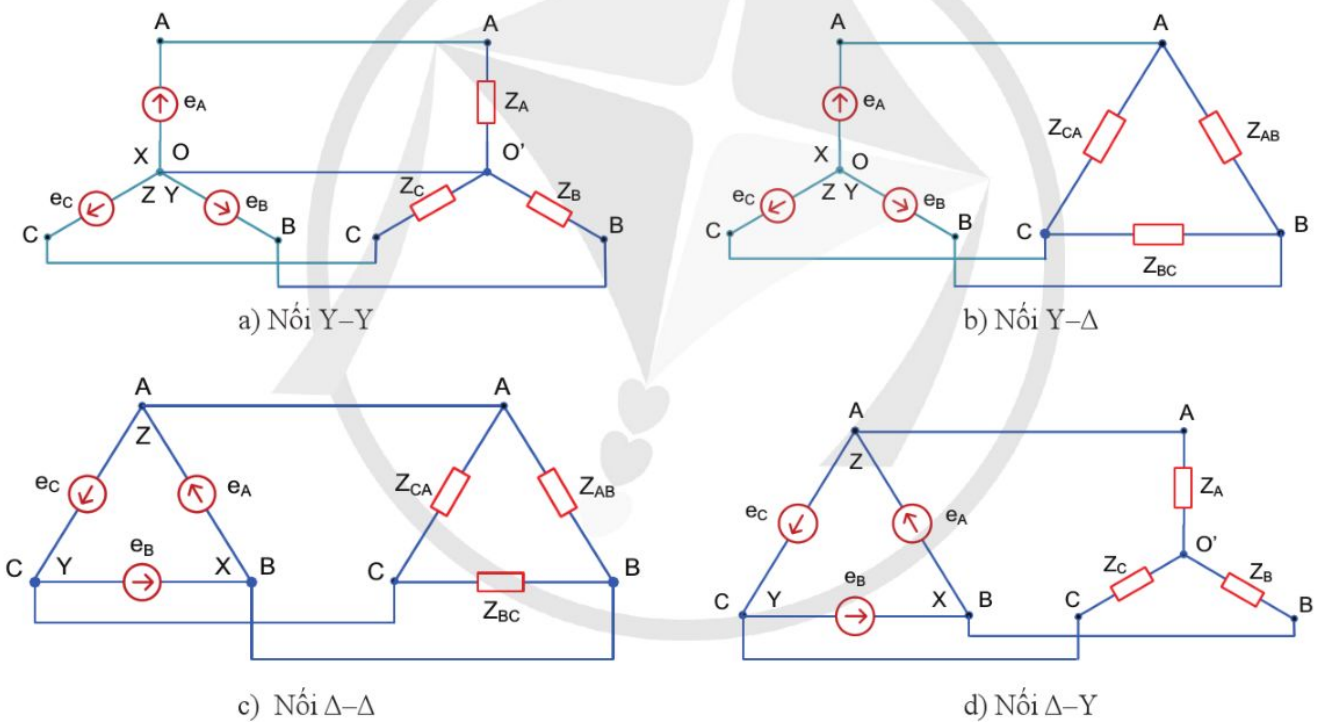
c) Tải điện nối hình tam giác

Hình 3.8. Cách nối tải ba pha

3. Nối nguồn ba pha với tải điện ba pha

Có bốn cách nối nguồn ba pha với tải điện ba pha (Hình 3.9): nối Y-Y, Y- Δ , Δ - Δ và Δ -Y.

1. Quan sát Hình 3.9 và cho biết các cách nối nguồn ba pha với tải điện ba pha.
2. Mạch ba pha ba dây và ba pha bốn dây khác nhau như thế nào?



Hình 3.9. Cách nối nguồn ba pha với tải điện ba pha

Trong bốn cách nối giữa nguồn ba pha và tải điện ba pha người ta phân loại như sau:

- Mạch ba pha ba dây: chỉ có ba dây A-A, B-B và C-C. Các dây này gọi là dây pha.
 - Mạch ba pha bốn dây: ngoài ba dây pha còn có đường dây O-O' gọi là dây trung tính.
- Mạch ba pha bốn dây chỉ có khi nguồn và tải điện đều nối hình sao và có dây trung tính.
- Mạch điện xoay chiều ba pha đối xứng khi nguồn đối xứng, đường dây đối xứng (tổng trở các đường dây bằng nhau) và tải điện đối xứng (tổng trở các pha của tải điện bằng nhau).

III. QUAN HỆ GIÁ TRỊ HIỆU DỤNG CỦA CÁC ĐẠI LƯỢNG DÂY VÀ PHA TRONG MẠCH ĐIỆN BA PHA ĐỐI XỨNG

Trong mạch điện ba pha đối xứng, nguồn và dây luôn đối xứng nên ta chỉ xét quan hệ giá trị hiệu dụng của các đại lượng dây và pha ở tải điện.

Dòng điện hiệu dụng trên các dây pha gọi là dòng điện dây I_d . Điện áp hiệu dụng giữa hai dây pha gọi là điện áp dây U_d . Điện áp hiệu dụng trên các tải điện mỗi pha gọi là điện áp pha U_p và dòng điện hiệu dụng chạy qua các tải điện mỗi pha gọi là dòng điện pha I_p . Tổng trở các pha của tải điện bằng nhau được kí hiệu là Z_t . Tổng trở Z_t đặc trưng bởi độ lớn z_t và góc pha φ , với $z_t = \sqrt{R^2 + X^2}$ và $\tan\varphi = \frac{X}{R}$.

Trong đó: R là điện trở của tải điện (Ω), X là điện kháng của tải điện (Ω).

$$X = X_L - X_C$$

$$X_L = \omega L = 2\pi fL$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}$$

L là trị số điện cảm của tải điện, đơn vị Henry (H).

C là trị số điện dung của tải điện, đơn vị Farad (F).

1. Tải điện nối hình sao có dây trung tính

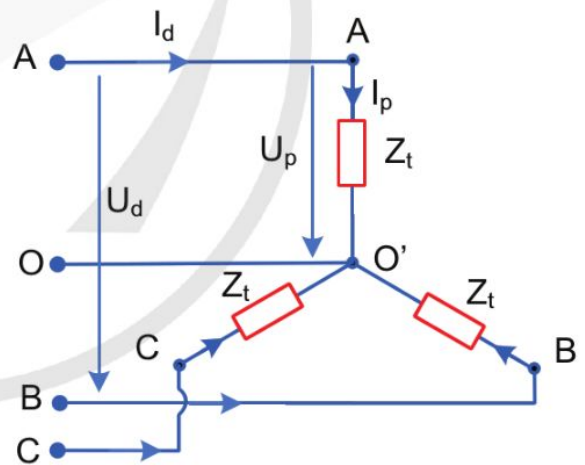
Với tải điện ba pha có dây trung tính nối hình sao (Hình 3.10), quan hệ giá trị hiệu dụng của các đại lượng dây và pha:

$$I_d = I_p$$

$$U_d = \sqrt{3} U_p$$



1. Trong mạch điện ba pha, thế nào là dòng điện dây, dòng điện pha, điện áp dây, điện áp pha?
2. Giá trị hiệu dụng của các đại lượng U_p , U_d , I_p và I_d (Hình 3.10) có quan hệ như thế nào trong mạch ba pha tải điện nối hình sao đối xứng?

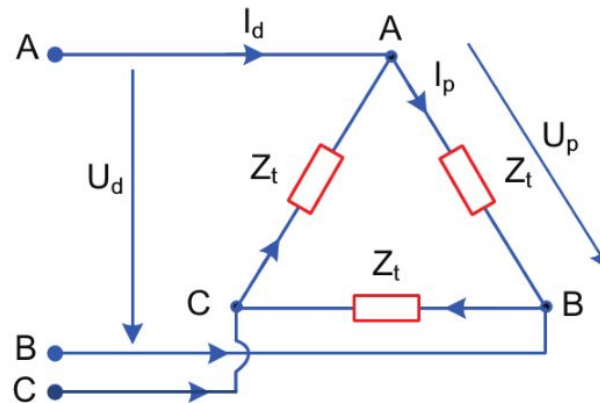


Hình 3.10. Sơ đồ tải điện nối hình sao có dây trung tính

Em có biết

Trong lưới điện quốc gia, lưới điện cấp cho khu dân cư là mạch ba pha bốn dây có điện áp hiệu dụng là 380/220 V, tần số 50 Hz (điện áp dây là 380 V, điện áp pha là 220 V). Nguồn điện đến các hộ gia đình thường là một pha gồm một dây pha và một dây trung tính (thường gọi là dây nóng và dây nguội). Mạch điện ba pha với các tải điện sinh hoạt thường là không đối xứng do tổng trở tải điện trên các pha khác nhau. Tuy nhiên, nhờ có dây trung tính, điện áp trên các pha của mạng điện ba pha bốn dây được duy trì gần như không đổi.

2. Tải điện nối hình tam giác



Hình 3.11. Sơ đồ tải điện nối hình tam giác

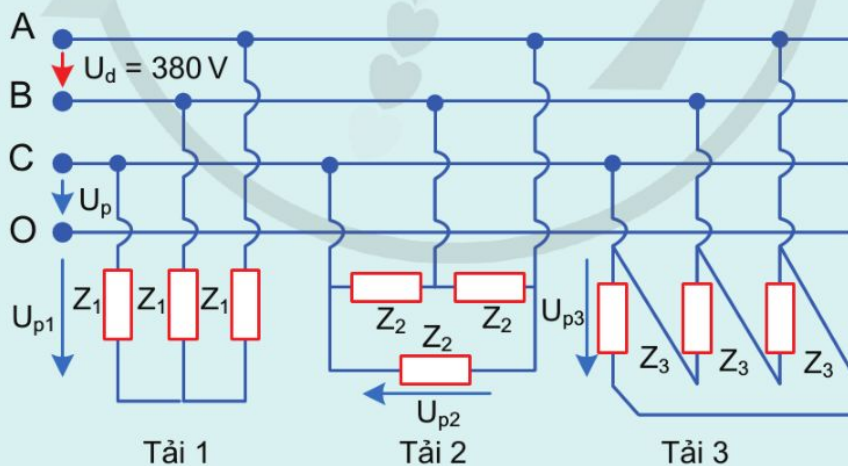
Với tải điện ba pha đối xứng nối hình tam giác (Hình 3.11), quan hệ giá trị hiệu dụng của các đại lượng dây và pha:

$$U_d = U_p$$

$$I_d = \sqrt{3} I_p$$



1. Nguồn điện ba pha trong khu dân cư có nối hình tam giác không? Vì sao?
2. Cho mạch ba pha có nguồn và tải đối xứng (Hình 3.12) biết điện áp dây $U_d = 380$ V. Em hãy cho biết:
 - Các tải điện nối hình gì?
 - Điện áp pha đặt lên các tải điện bằng bao nhiêu?



Hình 3.12. Tải điện trong mạch ba pha bốn dây



Một động cơ điện ba pha có thông số $Y/\Delta - 380/220$ V. Hãy giải thích thông số này.

Học xong bài học này, em có thể:

Vẽ và mô tả được cấu trúc chung và vai trò của từng thành phần trong hệ thống điện quốc gia.



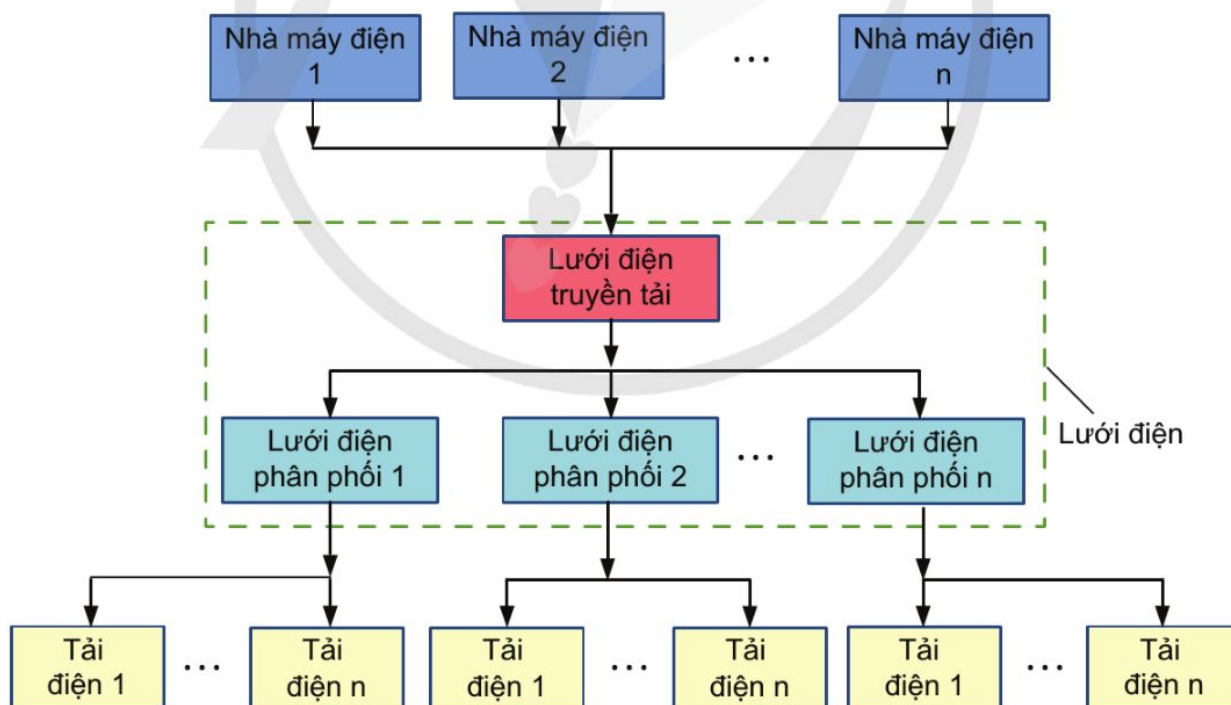
Hệ thống điện quốc gia có vai trò gì?

I. HỆ THỐNG ĐIỆN QUỐC GIA

Hệ thống điện quốc gia có vai trò rất quan trọng trong việc đảm bảo an ninh năng lượng của quốc gia, đảm bảo cung cấp điện năng an toàn, kinh tế, chất lượng tốt với độ tin cậy cao cho sản xuất và đời sống.

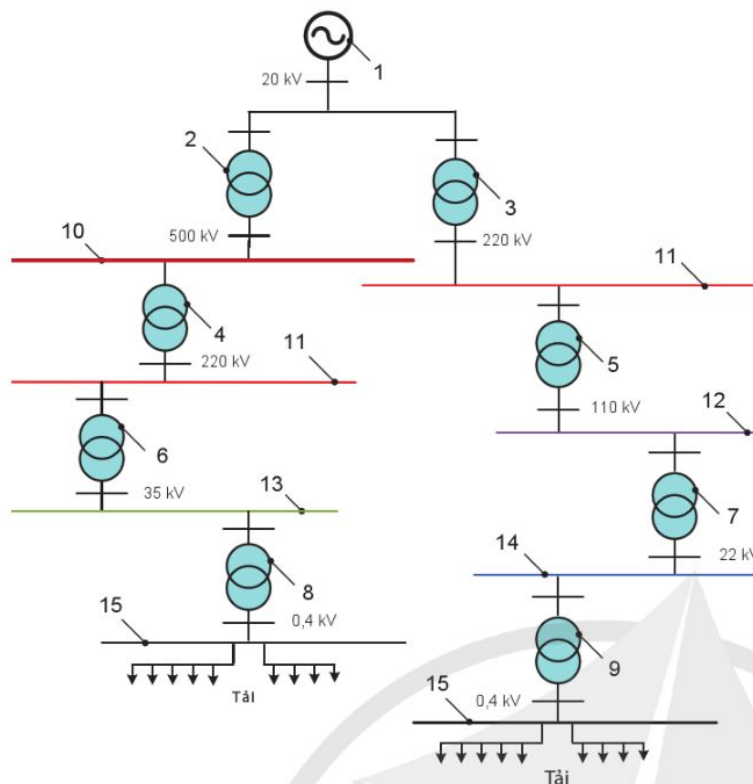
Hệ thống điện quốc gia gồm: nguồn điện (các nhà máy điện), lưới điện (lưới truyền tải, lưới phân phối) và tải điện. Điện năng phát ra từ các nhà máy điện được đưa lên lưới điện truyền tải. Từ lưới điện truyền tải, điện năng được đưa tới tải điện qua hệ thống lưới điện phân phối như Hình 4.1.

1. Hệ thống điện quốc gia gồm những thành phần chính nào?
2. Hãy cho biết các thành phần trong hệ thống điện quốc gia ở Hình 4.2.



Hình 4.1. Cấu trúc hệ thống điện quốc gia

Hình 4.2 là ví dụ một sơ đồ hệ thống điện quốc gia với các máy phát điện, máy biến áp, lưới điện và hệ thống tải điện.



1. Máy phát điện xoay chiều 20 kV;
2. Máy biến áp 20/500 kV;
3. Máy biến áp 20/220 kV;
4. Máy biến áp 500/220 kV;
5. Máy biến áp 220/110 kV;
6. Máy biến áp 220/35 kV;
7. Máy biến áp 110/22 kV;
8. Máy biến áp 35/0,4 kV;
9. Máy biến áp 22/0,4 kV;
10. Đường dây 500 kV;
11. Đường dây 220 kV;
12. Đường dây 110 kV;
13. Đường dây 35 kV;
14. Đường dây 22 kV;
15. Đường dây 0,4 kV.

Hình 4.2. Sơ đồ hệ thống điện quốc gia

II. CÁC THÀNH PHẦN TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN QUỐC GIA

1. Nguồn điện

Các nhà máy điện là nguồn điện trong hệ thống điện quốc gia, có vai trò sản xuất ra điện năng từ các dạng năng lượng khác nhau.

Có các nhà máy điện như: thủy điện, nhiệt điện, điện gió, điện mặt trời, điện hạt nhân,... (Hình 4.3).



1. Vai trò của nguồn điện là gì?
2. Kể tên một số nguồn điện trong hệ thống lưới điện quốc gia.



a) Nhà máy thủy điện



b) Nhà máy nhiệt điện



c) Nhà máy điện gió



d) Nhà máy điện mặt trời

Hình 4.3. Một số nhà máy điện

Em có biết

Chính sách năng lượng của Việt Nam hiện nay là ưu tiên phát triển các nguồn năng lượng tái tạo (điện gió, điện mặt trời,...). Năng lượng tái tạo chiếm tỉ trọng ngày càng lớn trong tổng sản lượng điện quốc gia góp phần giảm ô nhiễm, giảm phát thải khí nhà kính và chống biến đổi khí hậu toàn cầu.

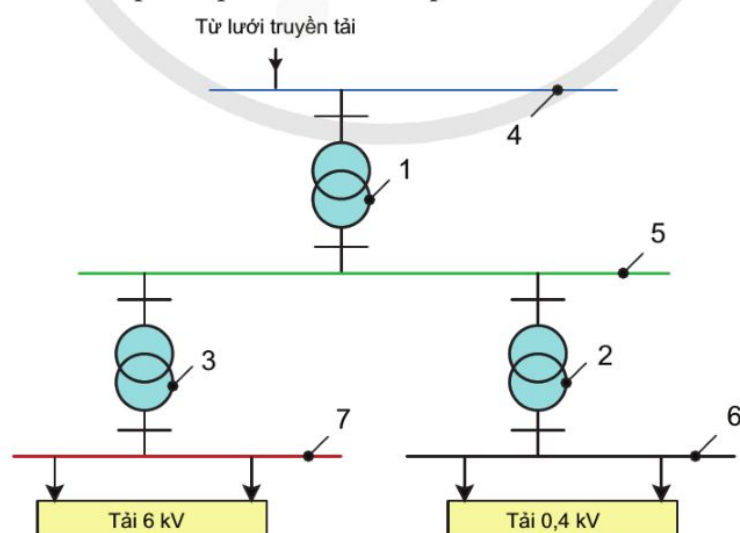
2. Lưới điện

Lưới điện của hệ thống điện quốc gia gồm các đường dây truyền tải điện và các trạm điện (trạm biến áp và trạm đóng cắt) như Hình 4.4. Lưới điện có vai trò truyền tải điện năng từ các nhà máy điện đến các tải điện trong hệ thống điện quốc gia.

Lưới điện có nhiều cấp điện áp được chia thành lưới điện truyền tải điện và lưới điện phân phối điện. Với hệ thống điện Việt Nam:

- Lưới điện truyền tải, với cấp điện áp 220 kV và 500 kV có vai trò quan trọng trong liên kết các nhà máy điện thành một hệ thống nguồn thống nhất, điều phối công suất của các nhà máy điện và phân bổ công suất cho lưới điện phân phối của hệ thống điện theo nhu cầu của tải.
- Lưới điện phân phối nhận điện năng từ lưới điện truyền tải, chuyển đổi điện áp ra từ 110 kV xuống 0,4 kV (110 kV, 35 kV, 22 kV, 6 kV và 0,4 kV) để cấp điện trực tiếp cho hệ thống tải.

Hình 4.5 là sơ đồ lưới điện phân phối có điện áp 110 kV.



Hình 4.5. Sơ đồ lưới điện phân phối

1. Máy biến áp 110/22 kV; 2. Máy biến áp 22/0,4 kV; 3. Máy biến áp 22/6 kV;
4. Đường dây 110 kV; 5. Đường dây 22 kV; 6. Đường dây 0,4 kV; 7. Đường dây 6 kV.



1. Nêu vai trò của lưới điện.
2. Lưới điện truyền tải và lưới điện phân phối khác nhau như thế nào?



Hình 4.4. Máy biến áp và đường dây truyền tải

3. Tải điện

Tải điện biến điện năng thành các dạng năng lượng khác nhau để phục vụ cho sản xuất và đời sống. *Ví dụ:* Động cơ điện trong nhà máy, xí nghiệp là tải điện biến điện năng thành cơ năng; lò điện của nhà máy nấu thép là tải điện biến điện năng thành nhiệt năng; đèn điện dùng trong chiếu sáng nhà máy, đường phố, nhà ở,... là tải điện biến điện năng thành quang năng.

Trong hệ thống điện quốc gia, tải điện được chia thành hai loại chính:

- Tải trong sản xuất thường là tải điện ba pha tiêu thụ nhiều điện năng (Hình 4.6a). Đặc điểm chính của loại tải này là công suất ít biến động.
- Tải điện trong sinh hoạt thường là tải một pha (Hình 4.6b). Tải điện trong sinh hoạt thường biến động theo giờ, theo ngày và theo mùa trong năm, điều này gây khó khăn cho công tác điều độ hệ thống điện.



a) Tải điện trong sản xuất



b) Tải điện trong sinh hoạt

Hình 4.6. Một số tải điện



Vẽ sơ đồ một hệ thống điện từ máy phát điện tới tải điện, bao gồm: Máy phát điện 20 kV → Máy biến áp tăng áp 20/220 kV → Máy biến áp giảm áp 220/110 kV → Máy biến áp giảm áp 110/22 kV → Máy biến áp giảm áp 22/0,4 kV → Các tải điện.



Tìm hiểu sơ đồ lưới điện phân phối của địa phương từ 22 kV hoặc 35 kV xuống 0,4 kV và cho biết các loại tải điện của lưới điện phân phối này.

Học xong bài học này, em có thể:

Trình bày được nội dung cơ bản về một số phương pháp sản xuất điện năng chủ yếu, ưu điểm và hạn chế của mỗi phương pháp.



Em hãy kể tên một số nhà máy điện mà em biết và nêu phương pháp sản xuất điện năng của các nhà máy điện đó.

I. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG TỪ THỦY NĂNG

1. Nội dung

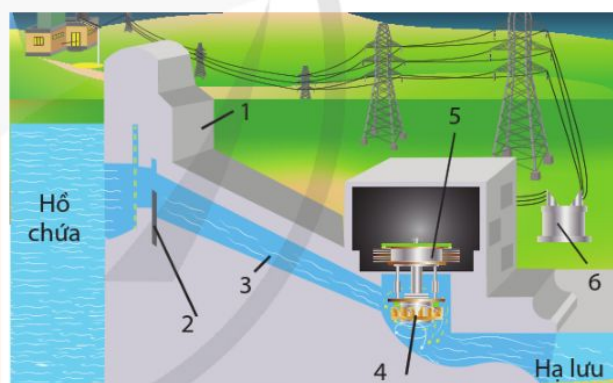
Thủy năng (năng lượng của dòng nước) được chuyển hoá thành điện năng nhờ hệ thống turbine - máy phát điện đồng bộ trong nhà máy thủy điện (Hình 5.1).

Nước từ hồ chứa trên cao theo đường ống dẫn nước chảy vào buồng turbine và làm quay turbine. Turbine được nối trực với máy phát sẽ làm quay máy phát để tạo ra điện năng. Qua máy biến áp, điện áp của máy phát được tăng cao và đưa tới đường dây truyền tải điện.

1. Điện năng được sản xuất từ thủy năng như thế nào?
2. Trình bày ưu điểm và hạn chế của phương pháp sản xuất điện năng từ thủy năng.

Em có biết

Việt Nam có nhiều nhà máy thủy điện lớn như Thác Bà, Hoà Bình, Sơn La, Lai Châu, Yaly,... Cho đến tháng 9 năm 2023, nhà máy thủy điện Sơn La trên sông Đà là nhà máy thủy điện lớn nhất Việt Nam và Đông Nam Á, có công suất lắp đặt 2 400 MW, sản lượng điện hằng năm 10,2 tỉ kWh, dung tích hồ chứa 9,26 tỉ mét khối.



Hình 5.1. Sơ đồ nhà máy thủy điện

1. Đập nước; 2. Cổng điều khiển; 3. Ống dẫn nước;
4. Turbine; 5. Máy phát điện; 6. Máy biến áp.

2. Ưu điểm và hạn chế

Ưu điểm:

- Công suất phát điện lớn.
- Năng lượng tái tạo, sạch, không phát thải khí nhà kính.
- Chi phí vận hành thấp.

Hạn chế:

- Công suất phát điện phụ thuộc vào lưu lượng nước tích trữ trong lòng hồ.
- Chi phí đầu tư lớn, thời gian xây dựng dài.

- Chi phí truyền tải điện cao do nhà máy thường được xây dựng ở miền núi, xa các tải điện lớn.
- Tác động về môi trường có thể làm thay đổi cơ chế thủy văn và đa dạng sinh học, thay đổi môi trường sinh thái, làm thay đổi dòng chảy, lượng phù sa của các con sông; ảnh hưởng đến các hệ động thực vật ven sông và trong lưu vực lòng hồ.

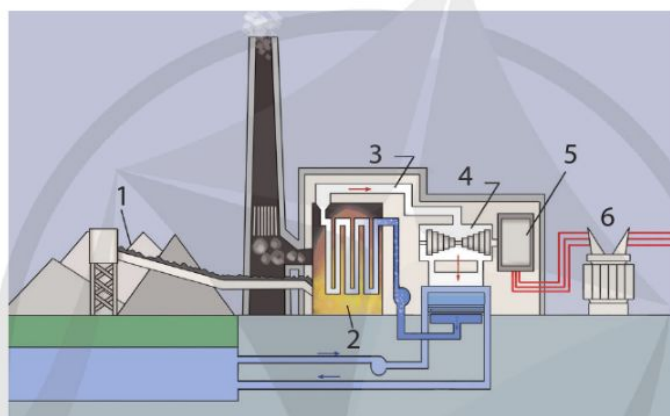
II. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG TỪ NHIỆT NĂNG

1. Nội dung

Nhiệt năng thu được từ quá trình đốt cháy than đá, dầu mỏ, khí đốt,... sẽ được chuyển hoá thành điện năng trong các nhà máy nhiệt điện.



1. Trình bày phương pháp sản xuất điện năng từ nhiệt năng.
2. Trình bày ưu điểm và hạn chế của phương pháp sản xuất điện năng từ nhiệt năng.



Hình 5.2. Sơ đồ nhà máy nhiệt điện than

1. Than đá; 2. Lò hơi; 3. Ống dẫn hơi; 4. Turbine; 5. Máy phát điện; 6. Trạm biến áp.

Nhiên liệu được đốt cháy trong lò hơi, nhiệt lượng sinh ra sẽ làm sôi nước và biến nước thành hơi (Hình 5.2). Hơi nước theo đường ống dẫn hơi làm quay turbine và quay máy phát điện. Điện áp của máy phát được tăng cao nhờ máy biến áp và đưa tới đường dây truyền tải điện. Hơi nước sau khi qua turbine sẽ được ngưng tụ bởi hệ thống nước làm mát, chuyển trạng thái từ hơi thành nước và được đưa trở lại lò hơi.

2. Ưu điểm và hạn chế

Ưu điểm:

- Công suất phát điện lớn.
- Chi phí đầu tư ban đầu không cao, thời gian xây dựng ngắn.
- Có thể vận hành liên tục, không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết.

Hạn chế:

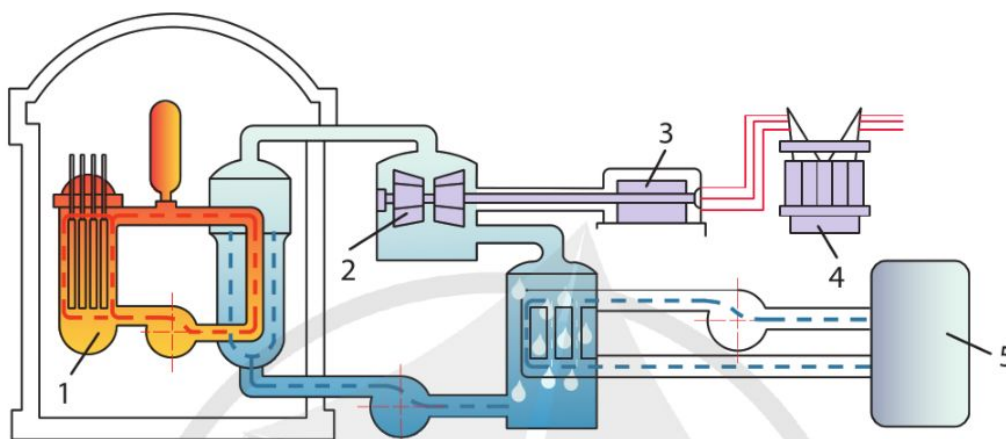
- Sử dụng nhiên liệu hoá thạch, giá thành sản xuất điện phụ thuộc vào giá thành nhiên liệu.
- Tạo ra nhiều khí thải và bụi ảnh hưởng tới sức khỏe con người, gây hiệu ứng nhà kính, chất thải gây ô nhiễm đất làm cho nhiệt độ Trái Đất tăng, gây biến đổi khí hậu toàn cầu,...

III. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG TỪ NĂNG LƯỢNG HẠT NHÂN

1. Nội dung

Nhiệt năng thu được từ phản ứng phân hạch hạt nhân của Uranium (U-235) hoặc Plutonium được chuyển hoá thành điện năng trong nhà máy điện hạt nhân (Hình 5.3).

1. Trình bày phương pháp sản xuất điện năng trong nhà máy điện hạt nhân.
2. Trình bày ưu điểm và hạn chế của phương pháp này.



Hình 5.3. Sơ đồ nhà máy điện hạt nhân

1. Lò phản ứng; 2. Turbine; 3. Máy phát điện; 4. Trạm biến áp; 5. Bộ phận làm mát khép kín.

Nhiệt năng từ phản ứng phân hạch hạt nhân của các thanh nhiên liệu Uranium trong lò phản ứng sẽ đun sôi nước, biến nước thành hơi nước để quay turbine và quay máy phát điện để phát ra điện. Điện áp của máy phát được tăng cao nhờ máy biến áp và được đưa tới đường dây truyền tải điện.

2. Ưu điểm và hạn chế

Ưu điểm:

- Công suất phát điện lớn, không phụ thuộc vào tự nhiên và môi trường.
- Ít phát thải khí nhà kính.

Hạn chế:

- Chi phí đầu tư, xây dựng lớn; chi phí vận hành bảo dưỡng cao để đảm bảo không rò rỉ chất phóng xạ ra bên ngoài.
- Chất thải hạt nhân và bức xạ có thể ảnh hưởng nghiêm trọng tới hệ sinh thái và con người.

IV. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG TỪ NĂNG LƯỢNG GIÓ

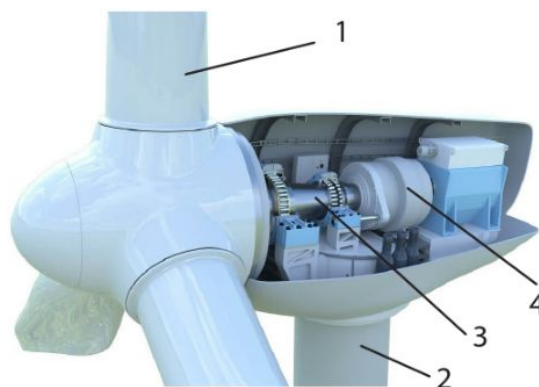
1. Nội dung

Năng lượng của gió được chuyển hoá thành điện năng nhờ turbine gió (Hình 5.4).

Luồng gió chuyển động sẽ làm quay turbine.

1. Trình bày phương pháp sử dụng năng lượng gió để sản xuất điện năng.
2. Trình bày ưu điểm và hạn chế của phương pháp này.

Tốc độ quay rất chậm của cánh turbine sẽ được tăng cao nhờ hộp số và quay máy phát để phát điện. Điện áp phát ra sẽ được đưa xuống tủ điện ở dưới đất bao gồm bộ biến đổi AC-DC (biến đổi điện áp xoay chiều thành điện áp một chiều ổn định), bộ biến đổi DC-AC (biến đổi điện áp một chiều thành điện áp xoay chiều có giá trị điện áp và tần số tiêu chuẩn theo lưới điện), qua máy biến áp để tăng điện áp và kết nối với lưới truyền tải.



Hình 5.4. Một số bộ phận chính của máy phát điện gió
1. Cánh turbine; 2. Cột; 3. Hộp số; 4. Máy phát điện.

2. Ưu điểm và hạn chế

Ưu điểm:

- Là năng lượng sạch và là năng lượng tái tạo.
- Là nguồn năng lượng vô tận.
- Không gây phát thải khí nhà kính.

Hạn chế:

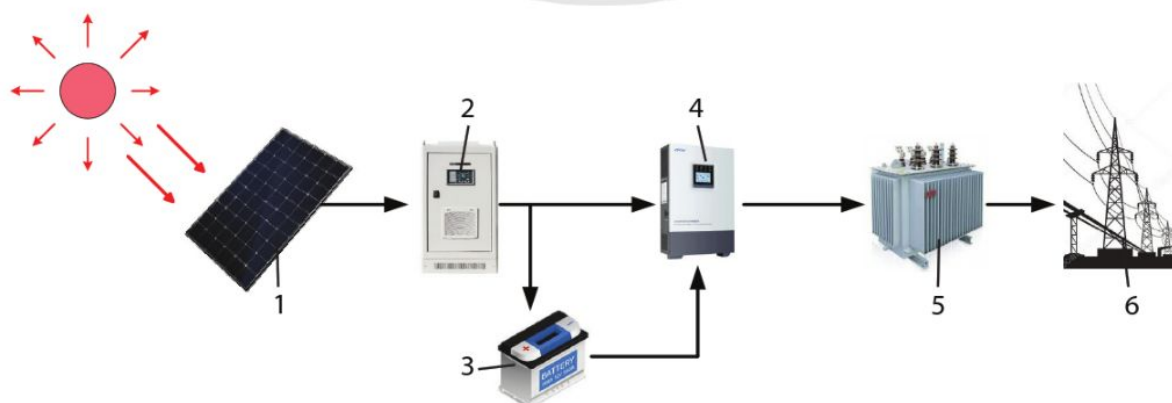
- Công suất phát không ổn định do phụ thuộc vào tốc độ gió.
- Nhà máy chỉ được xây dựng ở vùng có tốc độ gió cao như vùng duyên hải và ngoài khơi. Vì vậy, chi phí xây dựng nhà máy và đường dây truyền tải khá lớn.

V. PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG TỪ NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

1. Nội dung

Năng lượng của ánh sáng mặt trời được chuyển hoá thành điện năng nhờ các tấm pin mặt trời. Cấu trúc và các thiết bị chính của nhà máy điện mặt trời như Hình 5.5.

1. Trình bày phương pháp sản xuất điện năng từ năng lượng mặt trời.
2. Trình bày ưu điểm và hạn chế của phương pháp này.



Hình 5.5. Sơ đồ nhà máy điện mặt trời

1. Pin mặt trời; 2. Bộ biến đổi DC-DC; 3. Ắc quy; 4. Bộ biến đổi DC-AC; 5. Trạm biến áp; 6. Đường dây truyền tải.

Các tấm pin mặt trời được ghép nối tiếp, song song để tạo nên một nhà máy điện mặt trời có công suất lớn.

Điện áp một chiều của các tấm pin mặt trời qua bộ biến đổi DC-DC, biến đổi thành điện áp một chiều có giá trị ổn định, sau đó được đưa đến bộ biến đổi DC-AC để biến đổi điện áp một chiều thành điện áp xoay chiều và qua máy biến áp tăng áp để đưa lên lưới điện truyền tải. Mặt khác, điện áp ra một chiều của bộ biến đổi DC-DC sẽ nạp cho ắc quy và điện năng được tích trữ trong ắc quy. Ắc quy sẽ là nguồn cấp cho bộ biến đổi DC-AC khi không có ánh sáng mặt trời.

2. Ưu điểm và hạn chế

Ưu điểm:

- Năng lượng mặt trời là năng lượng tái tạo với nguồn cung năng lượng vô tận, sẵn có ở nhiều nơi trên thế giới.
- Không phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính.

Hạn chế:

- Công suất phát điện thấp, không ổn định.
- Chi phí đầu tư ban đầu cao.
- Nguy cơ ô nhiễm môi trường từ các tấm pin phế thải đã hết tuổi sử dụng.

Em có biết

Một số nhà máy điện mặt trời có công suất lớn ở Việt Nam (tính đến năm 2023) như: BIM 1, 2, 3 (330 MW), Phù Mỹ (330 MW), Hoà Hội (257 MW), Trung Nam Ninh Thuận (204 MW),...

Một số nhà máy điện gió công suất lớn (tính đến năm 2023) như: Ea Nam (399,6 MW), Phong điện Trung Nam (151,95 MW), Trang trại điện gió BT1 Quảng Bình (109,2 MW), Đông Hải 1 Trà Vinh (100 MW), Bạc Liêu (99,2 MW),...



So sánh ưu, nhược điểm của phương pháp sản xuất điện năng từ năng lượng gió và năng lượng mặt trời. Vì sao lại gọi đây là các dạng năng lượng sạch và xanh?



Hãy tìm hiểu một nhà máy thủy điện ở nước ta và cho biết ảnh hưởng của nó tới môi trường, xã hội.

Học xong bài học này, em có thể:

Mô tả được cấu trúc chung, các thiết bị và vai trò của chúng trong mạng điện sản xuất quy mô nhỏ.



Em hãy cho biết: Hệ thống cung cấp điện cho một cơ sở sản xuất nhỏ gồm có những thiết bị điện nào?

I. KHÁI NIỆM MẠNG ĐIỆN SẢN XUẤT QUY MÔ NHỎ

Mạng điện sản xuất quy mô nhỏ là mạng cung cấp điện cho một cơ sở sản xuất có công suất tiêu thụ chỉ từ vài chục tới vài trăm kilowatt.

Điện áp cấp cho mạng điện sản xuất quy mô nhỏ thông thường là điện hạ áp ba pha có điện

áp dây 380 V, điện áp pha 220 V (kí hiệu 380/220 V) và tần số 50 Hz. Mạng điện hạ áp có thể lấy trực tiếp từ đường dây hạ thế của khu vực hoặc được cấp bằng một máy biến áp riêng từ lưới điện phân phối trung áp 22 kV hoặc 35 kV.

Tải điện của mạng điện sản xuất quy mô nhỏ thường phân bố tập trung và được chia làm hai loại: tải động lực của các phân xưởng sản xuất (động cơ điện của các máy công cụ, quạt gió hoặc máy bơm, máy hàn điện,...); tải chiếu sáng của các phân xưởng sản xuất.



1. Điện áp cấp cho mạng điện sản xuất quy mô nhỏ được lấy từ đâu?
2. Hãy kể tên một số tải của mạng điện sản xuất quy mô nhỏ.

II. CẤU TRÚC MẠNG ĐIỆN SẢN XUẤT QUY MÔ NHỎ

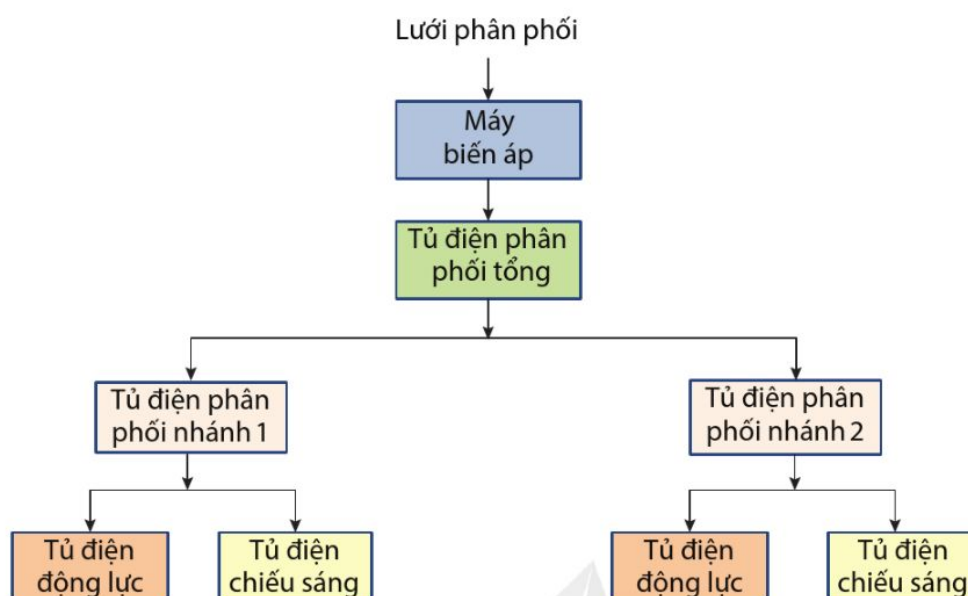
Mạng điện sản xuất quy mô nhỏ rất đa dạng, phụ thuộc vào số lượng phân xưởng, số lượng máy sản xuất,... nhưng có cấu trúc chung giống nhau như Hình 6.1.

Điện năng từ lưới phân phối (có điện áp dây 22 kV hoặc 35kV) qua trạm biến áp, điện áp được giảm xuống 0,4 kV và được đưa tới tủ

điện phân phối tổng. Từ tủ điện phân phối tổng qua hệ thống cáp, điện năng được đưa tới các tủ phân phối nhánh của các phân xưởng. Từ tủ điện phân phối nhánh của phân xưởng, điện năng sẽ được đưa tới các tủ điện động lực và tủ điện chiếu sáng. Qua hệ thống cáp và dây dẫn, điện năng từ tủ điện động lực và tủ điện chiếu sáng sẽ được đưa tới các động cơ điện, máy bơm nước, các đèn chiếu sáng,... trong phân xưởng.



1. Trình bày cấu trúc của mạng điện sản xuất quy mô nhỏ.
2. Điện năng được đưa tới tủ điện động lực và tủ điện chiếu sáng trong mạng điện sản xuất quy mô nhỏ có điện áp là bao nhiêu?



Hình 6.1. Cấu trúc mạng điện sản xuất quy mô nhỏ


III. CÁC THIẾT BỊ CỦA MẠNG ĐIỆN SẢN XUẤT QUY MÔ NHỎ

1. Trạm biến áp

Trạm biến áp có vai trò nhận điện năng từ lưới phân phối, hạ điện áp thành 0,4 kV để cấp điện năng cho cơ sở sản xuất.

Trạm biến áp gồm thiết bị đóng cắt và bảo vệ, máy biến áp ba pha có dây quấn thứ cấp nối hình sao có dây trung tính để cấp điện cho tải ba pha và một pha.

Trạm biến áp có thể đặt trong nhà hoặc ngoài trời. Khi đặt ngoài trời, trạm biến áp có thể đặt trên mặt đất hoặc treo trên cột điện (Hình 6.2).

-  1. Trạm biến áp trong mạng điện sản xuất quy mô nhỏ có vai trò gì?
2. Kể tên một số thiết bị có trong trạm biến áp.



Hình 6.2. Trạm biến áp treo

2. Tủ điện phân phối tổng

Tủ điện phân phối tổng (Hình 6.3) có vai trò nhận điện năng từ phía hạ áp của máy biến áp để cung cấp cho các tủ điện phân phối nhánh. Tủ điện phân phối tổng cũng có chức năng bảo vệ cho hệ thống. Trong tủ điện phân phối tổng thường có các thiết bị sau:

- Aptomat chính và các aptomat nhánh cấp điện cho các tủ điện phân phối nhánh.
- Các thiết bị đo lường và hiển thị dòng điện, điện áp, điện năng tiêu thụ; các đèn tín hiệu, các bộ chuyển mạch,...

3. Tủ điện phân phối nhánh

Tủ điện phân phối nhánh có vai trò cung cấp điện năng cho các tủ điện động lực và tủ điện chiếu sáng của phân xưởng. Trong tủ điện phân phối nhánh có aptomat chính và các aptomat nhánh để cấp điện cho các tủ điện động lực và tủ điện chiếu sáng.

1. Tủ điện phân phối nhánh có vai trò gì?
2. Kể tên một số thiết bị có trong tủ điện phân phối nhánh và vai trò của chúng.

Em có biết

Trong mạng điện sản xuất và sinh hoạt, để đảm bảo cung cấp điện liên tục, người dùng còn trang bị thêm nguồn điện dự phòng, thường là các máy phát điện Diesel (nhiên liệu dầu Diesel để chạy động cơ đốt trong làm quay máy phát). Khi đó, trong cấu trúc mạng điện còn có tủ điện tự động chuyển đổi nguồn (ATS - Automatic Transfer Switches) có chức năng tự động chuyển đổi nguồn cung cấp từ nguồn điện lưới sang nguồn điện dự phòng.

4. Tủ điện động lực

Tủ điện động lực có vai trò nhận điện năng từ tủ phân phối nhánh và cấp điện cho các thiết bị điện trong phân xưởng sản xuất như động cơ điện của các máy công cụ, máy bơm, quạt gió,... qua cáp điện. Trong tủ điện động lực có aptomat chính và các aptomat nhánh. Tủ điện động lực cũng có chức năng bảo vệ mạch điện khi các máy sản xuất xảy ra sự cố.

1. Tủ điện phân phối tổng có vai trò gì?
2. Kể tên một số thiết bị có trong tủ điện phân phối tổng và vai trò của chúng.



Hình 6.3. Tủ điện phân phối tổng

1. Đèn báo; 2. Màn hình và bộ chuyển mạch hiển thị;
3. Aptomat tổng; 4. Các aptomat nhánh.

5. Tủ điện chiếu sáng

Tủ điện chiếu sáng có vai trò cung cấp điện năng để chiếu sáng cho phân xưởng. Tủ điện chiếu sáng thường có một aptomat chính lấy điện từ tủ điện phân phối và các aptomat phân nhánh để cung cấp điện năng cho các mạch chiếu sáng. Aptomat chính là loại ba pha, các aptomat phân nhánh thường là loại một pha một cực hoặc hai cực.

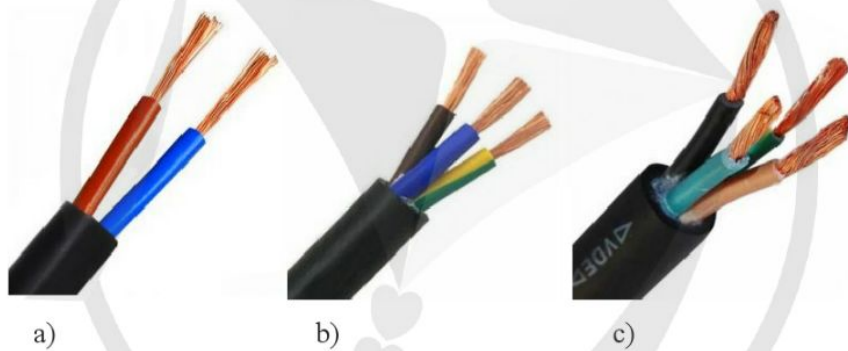


1. Tủ điện chiếu sáng phân xưởng có vai trò gì?
2. Kể tên một số thiết bị có trong tủ điện chiếu sáng phân xưởng và vai trò của chúng.
3. Trình bày vai trò của cáp điện.

6. Cáp điện

Cáp điện (Hình 6.4) có vai trò kết nối tủ điện phân phối tổng với máy biến áp, kết nối tủ điện phân phối tổng với các tủ điện phân phối nhánh, kết nối tủ điện phân phối nhánh với các tủ điện động lực và tủ điện chiếu sáng.

Cáp điện ba pha dùng để dẫn điện từ tủ điện động lực tới các thiết bị điện sản xuất có công suất lớn. Các loại đèn chiếu sáng là tải điện một pha nên có thể sử dụng cáp điện hoặc dây điện có vỏ cách điện.



Hình 6.4. Một số loại cáp điện



1. So sánh tủ điện phân phối tổng và tủ điện phân phối nhánh.
2. So sánh tủ điện động lực và tủ điện chiếu sáng.
3. Hãy vẽ cấu trúc của mạng điện sản xuất quy mô nhỏ gồm một máy biến áp 22/0,4 kV, một tủ phân phối tổng, ba tủ phân phối nhánh cung cấp đến ba phân xưởng, mỗi phân xưởng có hai tủ động lực và một tủ chiếu sáng.



Tìm hiểu một cơ sở sản xuất nhỏ và mô tả hệ thống cung cấp điện của cơ sở này. Nêu vai trò của từng thành phần trong hệ thống.

Học xong bài học này, em có thể:

Vẽ và trình bày được sơ đồ, các thông số kĩ thuật của mạng điện hạ áp dùng trong sinh hoạt.



Em hãy cho biết các thiết bị điện và một số thông số kĩ thuật của mạng điện hạ áp trong sinh hoạt.

I. KHÁI NIỆM MẠNG ĐIỆN HẠ ÁP DÙNG TRONG SINH HOẠT

Mạng điện hạ áp dùng trong sinh hoạt là mạng điện ba pha bốn dây có điện áp 380/220 V cung cấp điện cho một khu vực dân cư hay các toà nhà chung cư cao tầng. Mạng điện hạ áp dùng trong sinh hoạt thông thường được cấp bằng một máy biến áp từ lưới điện phân phối 22 kV hoặc 35 kV. Tải điện của mạng điện sinh hoạt thường phân bố rải rác, có những tải điện ở xa máy biến áp, đặc biệt ở nông thôn, miền núi, hải đảo. Tải điện sinh hoạt thường được chia làm hai loại:



Mạng điện hạ áp dùng trong sinh hoạt có đặc điểm gì và được cấp từ đâu?

- Tải điện sinh hoạt cộng đồng, thông thường là tải ba pha có công suất khá lớn như hệ thống chiếu sáng, bơm nước công cộng, hệ thống điều hoà trung tâm, thang máy,...
- Tải điện sinh hoạt gia đình, thông thường là tải một pha có công suất nhỏ như các thiết bị điện, điện tử gia dụng.

II. SƠ ĐỒ MẠNG ĐIỆN HẠ ÁP DÙNG TRONG SINH HOẠT

Sơ đồ mạng điện hạ áp dùng trong sinh hoạt phụ thuộc vào công suất của tải điện sinh hoạt cộng đồng, công suất của tải điện gia đình và số hộ dân.



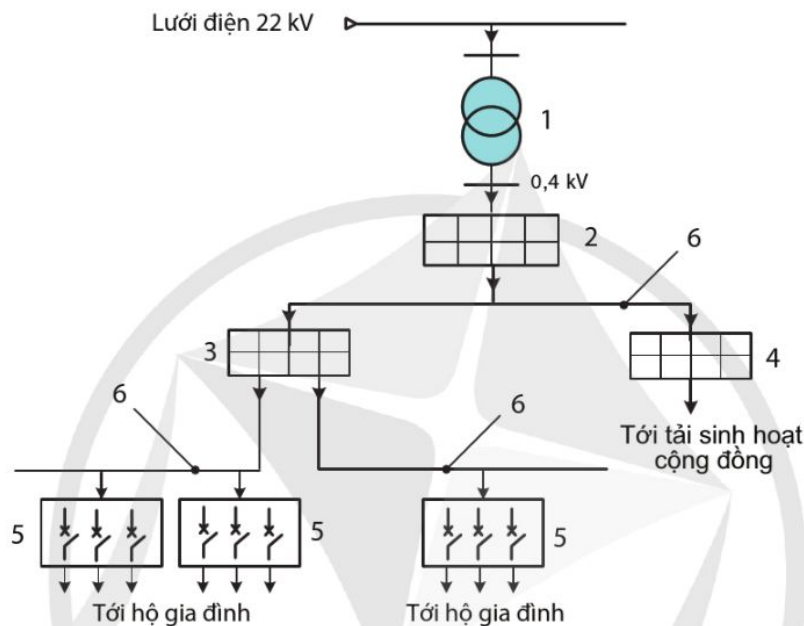
Quan sát Hình 7.1, trình bày sơ đồ và hoạt động của mạng điện hạ áp dùng trong sinh hoạt.

Ví dụ: Mạng điện hạ áp trong sinh hoạt lấy điện từ lưới phân phối 22 kV (Hình 7.1).

Các bộ phận chính của mạng điện này gồm:

- Máy biến áp (1) (Hình 7.2) có điện áp sơ cấp 22 kV, điện áp thứ cấp 380 V. Dây quấn thứ cấp của máy biến áp nối hình sao có dây trung tính để có thể cấp điện cho tải ba pha và một pha.
- Tủ điện phân phối tổng (2) có aptomat tổng và các aptomat nhánh. Aptomat tổng thường là loại aptomat không khí (ACB - Air Circuit Breaker, Hình 7.3a) ba pha bốn cực có dòng điện lớn hơn 800 A. Các aptomat nhánh là aptomat khối (MCCB - Molded Case Circuit Breaker, Hình 7.3b) ba pha bốn cực có dòng điện từ 200 A đến 800 A.

- Tủ điện phân phối nhánh (3) và tủ điện phân phối sinh hoạt cộng đồng (4) có các aptomat tổng và aptomat nhánh. Các aptomat trong hai tủ này thường là aptomat khối ba pha bốn cực MCCB.
- Tủ điện nhánh cụm dân cư (5) có các aptomat MCCB hoặc aptomat tép (MCB - Miniature Circuit Breaker, Hình 7.3c,d) một pha 1 cực hoặc 2 cực với dòng điện nhỏ hơn 200 A.
- Đường dây (cáp) ba pha (6) có điện áp 380/220 V, có thể là đường dây trên không ba pha bốn dây với bốn sợi cáp riêng biệt hoặc bằng cáp điện bốn lõi đặt ngầm dưới đất.



Hình 7.1. Mạng điện hạ áp trong sinh hoạt

1. Máy biến áp 22/0,4 kV; 2. Tủ điện phân phối tổng; 3. Tủ điện phân phối nhánh; 4. Tủ phân phối sinh hoạt cộng đồng; 5. Tủ điện nhánh cụm dân cư; 6. Đường dây (cáp) ba pha.



Hình 7.2. Máy biến áp



a)



b)



c)



d)

Hình 7.3. Một số loại aptomat

Điện năng từ lưới điện 22 kV qua máy biến áp (1), điện áp được hạ từ 22 kV xuống 0,4 kV và được đưa tới tủ điện phân phối tổng (2). Từ tủ điện phân phối tổng, qua hệ thống đường dây (cáp) ba pha (6) điện năng được đưa tới các tủ điện phân phối nhánh (3) và tủ điện phân phối sinh hoạt cộng đồng (4). Từ tủ điện phân phối nhánh, điện năng được đưa đến đường dây hoặc cáp điện 3 pha (6) cung cấp cho các tủ điện nhánh cụm dân cư trong khu vực (5) hoặc tủ điện tầng trong các toà nhà cao tầng. Từ tủ điện nhánh cụm dân cư, điện năng sẽ được cung cấp tới từng hộ gia đình. Tủ phân phối sinh hoạt cộng đồng cung cấp điện năng cho các thiết bị điện dùng cho sinh hoạt chung như các máy bơm nước, hệ thống điều hòa, nước nóng trung tâm,...

III. CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA MẠNG ĐIỆN HẠ ÁP DÙNG TRONG SINH HOẠT

1. Công suất của mạng điện (kW)

Công suất tiêu thụ của tải điện trong mạng điện hạ áp dùng trong sinh hoạt của cụm dân cư thường từ 50 kW đến 2500 kW.



Trình bày thông số kỹ thuật của mạng điện hạ áp dùng trong sinh hoạt.

2. Điện áp định mức của mạng điện (V)

Mạng điện hạ áp dùng trong sinh hoạt là mạng điện ba pha bốn dây gồm ba dây pha và một dây trung tính. Điện áp dây định mức là 380 V, điện áp pha định mức là 220 V.

3. Tần số điện áp của mạng điện (Hz)

Tần số điện áp của mạng điện hạ áp là tần số của lưới điện quốc gia, có giá trị là 50 Hz.

4. Mức sai số cho phép của điện áp và tần số (%)

Để đảm bảo chất lượng điện năng cung cấp cho tải điện, sai số cho phép đối với điện áp và tần số là $\pm 5\%$ giá trị định mức.

Em có biết

Các quốc gia trên thế giới có tiêu chuẩn khác nhau về điện áp định mức và tần số định mức của lưới điện sinh hoạt. Ví dụ: các nước châu Âu như Đức, Pháp,... có tiêu chuẩn giống Việt Nam (380/220 V, 50 Hz); các nước Mỹ, Canada có tiêu chuẩn là 220/120 V, 60 Hz;...



Vẽ sơ đồ mạng điện hạ áp cấp điện cho một chung cư gồm: một máy biến áp 22/0,4 kV, một tủ điện phân phối tổng, hai tủ điện phân phối nhánh, một tủ điện phân phối cấp cho sinh hoạt cộng đồng. Mỗi tủ điện phân phối nhánh cấp cho một mạch đường dây ba pha riêng.

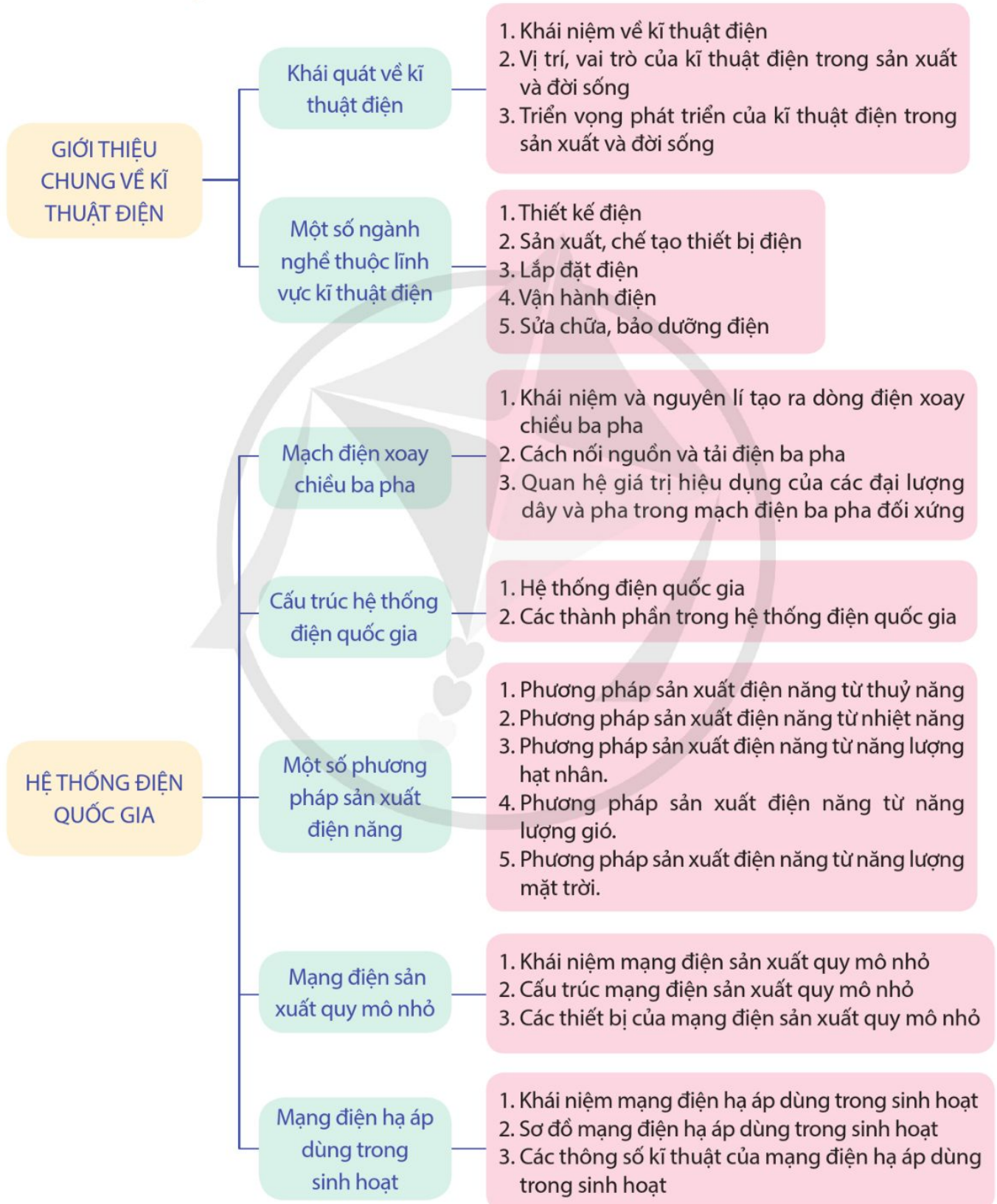


Tìm hiểu cấu trúc lưới điện hạ áp cung cấp điện cho khu phố hoặc thôn, xã nơi gia đình em đang sinh sống.

ÔN TẬP

CHỦ ĐỀ 1 VÀ CHỦ ĐỀ 2

I. TÓM TẮT NỘI DUNG



II. CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Một nguồn điện xoay chiều một pha có điện áp là 220 V, xác định giá trị hiệu dụng và giá trị biên độ (giá trị lớn nhất) của điện áp này.
2. Biểu diễn biểu thức dòng điện hình sin theo góc pha, biết giá trị hiệu dụng của dòng điện là 2,5 A, góc pha đầu là $\frac{\pi}{3}$ rad và tần số của lưới điện là 50 Hz.
3. Vẽ tam giác biểu diễn các quan hệ z_t , R, X và góc (φ) của tải.
4. Nguồn điện ba pha đối xứng có đảm bảo mạch điện ba pha đối xứng không? Điều kiện để mạch điện ba pha đối xứng là gì?
5. Nguồn điện ba pha 380/220 V, tải điện ba pha đối xứng, nếu tải điện của từng pha có điện áp định mức là 220 V thì tải điện ba pha phải nối hình gì?
6. Tải điện ba pha đối xứng nối hình tam giác có điện áp trên tải điện là 380 V, dòng điện chạy qua tải điện là 5 A. Xác định U_d , I_d , U_p và I_p .
7. Tải điện ba pha đối xứng nối hình sao có điện áp trên tải điện là 220 V, dòng điện chạy qua tải điện là 10 A. Xác định U_d , I_d , U_p và I_p .
8. Động cơ điện xoay chiều ba pha có kí hiệu Y/ Δ - 380/220 V, 10,16/17,6 A. Hãy giải thích kí hiệu và các thông số trên. Nếu lưới điện có điện áp dây là 220 V thì các pha của động cơ phải nối hình gì? Dòng điện dây và dòng điện pha khi đó bằng bao nhiêu?
9. Mạng điện trong khu dân cư vào nhà em là lưới điện phân phối hay lưới điện truyền tải? Vì sao?
10. So sánh ưu điểm và hạn chế của nhà máy thủy điện và nhà máy nhiệt điện.
11. Nguồn điện cấp cho phân xưởng sản xuất quy mô nhỏ khi nào được lấy trực tiếp từ đường dây hạ thế của khu vực, khi nào được cấp bằng một máy biến áp riêng từ lưới điện phân phối 22 (35) kV?
12. Nêu các đặc điểm nhận biết tủ điện phân phối tổng và tủ điện phân phối nhánh.
13. Nêu các đặc điểm nhận biết tủ điện động lực và tủ điện chiếu sáng.
14. Nêu một số ví dụ về sử dụng điện năng trong sản xuất ở địa phương mà em biết.
15. Trạm biến áp của mạng điện sản xuất quy mô nhỏ và của mạng điện hạ áp dùng trong sinh hoạt có điểm gì giống nhau và khác nhau (cấu trúc, thông số,...)?

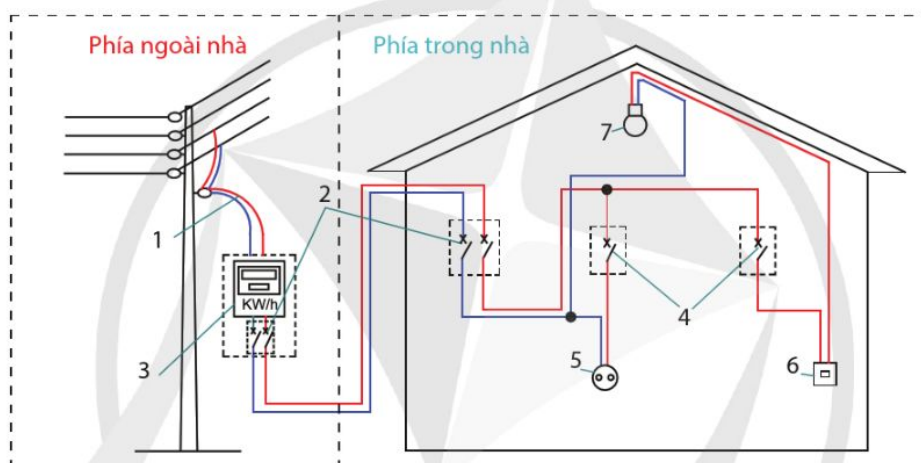
CẤU TRÚC HỆ THỐNG ĐIỆN TRONG GIA ĐÌNH

Học xong bài học này, em có thể:

- Vẽ và mô tả được cấu trúc chung của hệ thống điện trong gia đình.
- Trình bày được chức năng và thông số kĩ thuật của một số thiết bị điện phổ biến được sử dụng trong hệ thống điện trong gia đình.



Nêu chức năng của các thiết bị điện trong hệ thống điện gia đình ở Hình 8.1.



Hình 8.1. Hệ thống điện trong gia đình

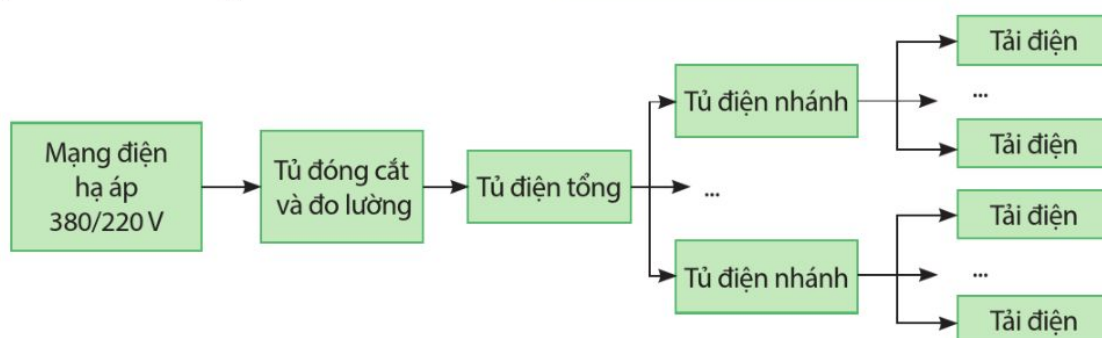
1. Đường dây; 2. Aptomat hai cực; 3. Công tơ điện; 4. Aptomat một cực; 5. Ổ cắm; 6. Công tắc; 7. Đèn.

I. CẤU TRÚC CHUNG CỦA HỆ THỐNG ĐIỆN TRONG GIA ĐÌNH

Điện năng được cung cấp tới các thiết bị và đồ dùng điện (tải điện) thông qua hệ thống điện trong gia đình. Hệ thống này thường sử dụng điện một pha do các tải điện gia đình có công suất vừa và nhỏ.



1. Điện năng được cung cấp tới các thiết bị và đồ dùng điện trong gia đình như thế nào?
2. Quan sát Hình 8.2 và mô tả cấu trúc của hệ thống điện trong gia đình.



Hình 8.2. Cấu trúc hệ thống điện trong gia đình

Cấu trúc hệ thống điện gia đình gồm có:

- Tủ đóng cắt và đo lường thường có thiết bị đo điện năng tiêu thụ (công tơ điện), thiết bị đóng cắt và bảo vệ (aptomat).
- Tủ điện tổng (hoặc hộp điện tổng) có thiết bị đóng cắt và bảo vệ như cầu dao và cầu chì hoặc aptomat để đóng cắt toàn bộ hệ thống điện gia đình và bảo vệ khi có sự cố quá tải hoặc ngắn mạch. Thường sử dụng aptomat hai cực để đóng cắt đồng thời dây pha và dây trung tính.
- Tủ điện nhánh (hoặc hộp điện nhánh) có aptomat để đóng cắt và bảo vệ từng nhánh hay từng tầng nhà. Có thể sử dụng aptomat hai cực để đóng cắt đồng thời dây pha và dây trung tính hoặc aptomat một cực để đóng cắt dây pha.
- Tải điện nhận điện năng được cấp điện từ các tủ điện nhánh qua công tắc điện hoặc ổ cắm điện.

II. MỘT SỐ THIẾT BỊ ĐIỆN PHỔ BIẾN ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN GIA ĐÌNH

1. Công tơ điện

Chức năng: Công tơ điện được dùng để đo đếm điện năng tiêu thụ của các thiết bị và đồ dùng điện trong gia đình, đơn vị tính là kilowatt giờ (kWh).

Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức: U_{dm} (V).
- Dòng điện định mức: I_{dm} (A); Dòng điện cực đại: I_m (A) là dòng điện lớn nhất công tơ có thể chịu được mà vẫn thỏa mãn các yêu cầu về độ chính xác. *Ví dụ:* 10 (40) A tương ứng là dòng điện định mức có giá trị 10 A và dòng điện cực đại có giá trị 40 A.
- Cấp chính xác: Cho biết sai số của công tơ. *Ví dụ:* cấp 0,5, 1 và 2 tương ứng có sai số 0,5%, 1% và 2%.



1. Em hãy cho biết chức năng của công tơ điện.
2. Nêu ý nghĩa của các giá trị ghi trên công tơ điện ở Hình 8.3.



Hình 8.3. Thông số kỹ thuật của công tơ điện

2. Thiết bị đóng cắt và bảo vệ

a) Cầu dao

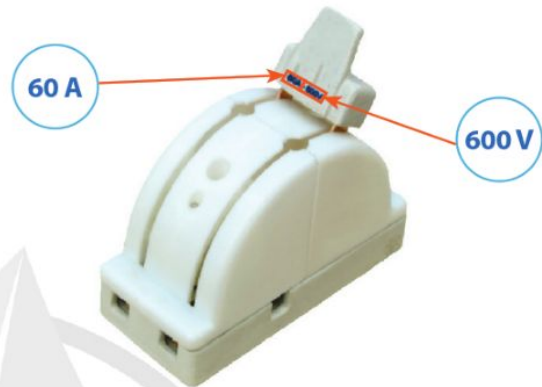
Chức năng: Cầu dao được dùng để đóng, cắt mạch điện. Trong hệ thống điện gia đình thường sử dụng cầu dao hai cực để đóng, cắt đồng thời cả dây pha và dây trung tính, đảm bảo an toàn phục vụ cho công tác kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa. Cầu dao thường được lắp cùng cầu chì để bảo vệ mạch điện khi có sự cố ngắn mạch, một số loại cầu dao được trang bị sẵn dây chảy cầu chì nối với hai cực.

Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức: U_{dm} (V).
- Dòng điện định mức: I_{dm} (A).



1. Em hãy cho biết chức năng của cầu dao.
2. Nêu ý nghĩa của các thông số ghi trên cầu dao ở Hình 8.4.



Hình 8.4. Thông số kỹ thuật của cầu dao

b) Aptomat

Chức năng: Aptomat được dùng để đóng, cắt mạch điện và tự động cắt mạch khi có sự cố quá tải, ngắn mạch. Có hai loại aptomat một pha được sử dụng trong hệ thống điện gia đình: một cực và hai cực (Hình 8.5). Loại một cực chỉ đóng cắt dây pha, loại hai cực đóng cắt đồng thời cả dây pha và dây trung tính.

Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức: U_{dm} (V).
- Dòng điện định mức: I_{dm} (A).
- Dòng cắt ngắn mạch: I_{pn} (A), là giá trị dòng điện ngắn mạch lớn nhất aptomat có thể cắt trong một giây mà không bị phá hủy.



1. Em hãy cho biết chức năng của aptomat.
2. Nêu ý nghĩa các thông số ghi trên aptomat ở Hình 8.5.



a) Aptomat một cực



b) Aptomat hai cực

Hình 8.5. Các thông số kỹ thuật trên aptomat

c) Công tắc điện

Chức năng: Công tắc điện được dùng để đóng, cắt mạch điện cho một số tải điện công suất vừa và nhỏ trong gia đình, ví dụ như đèn điện, quạt điện,... Một số loại công tắc thông dụng để bật, tắt như công tắc cơ, công tắc cảm ứng (Hình 8.6).



a) Công tắc cơ



b) Công tắc cảm ứng

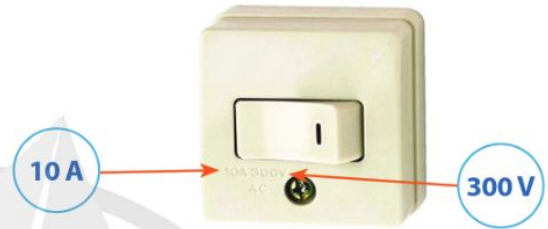
Hình 8.6. Một số loại công tắc điện

Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức: $U_{\text{đm}}$ (V).
- Dòng điện định mức: $I_{\text{đm}}$ (A).



1. Em hãy cho biết chức năng của công tắc điện.
2. Nêu ý nghĩa của các thông số ghi trên công tắc điện ở Hình 8.7.



Hình 8.7. Các thông số kỹ thuật trên công tắc điện

3. Thiết bị lấy điện

a) Ổ cắm điện

Chức năng: Ổ cắm điện được dùng để kết nối nguồn điện với các tải điện như bàn là, ti vi, tủ lạnh, quạt điện,... Một số loại ổ cắm thông dụng như Hình 8.8.



a) Ổ cắm âm tường



b) Ổ cắm kéo dài

Hình 8.8. Một số loại ổ cắm

Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức: $U_{\text{đm}}$ (V).
- Dòng điện định mức: $I_{\text{đm}}$ (A).



1. Em hãy cho biết chức năng của ổ cắm điện.
2. Nêu ý nghĩa của các thông số ghi trên ổ cắm điện ở Hình 8.9.



Hình 8.9. Các thông số kỹ thuật trên ổ cắm điện

b) Phích cắm điện

Chức năng: Phích cắm điện được dùng để cắm vào ổ cắm điện, nối các tải điện với nguồn điện. Thường có hai loại phích cắm hai chấu và phích cắm ba chấu (Hình 8.10).



a) Phích cắm hai chấu



b) Phích cắm ba chấu

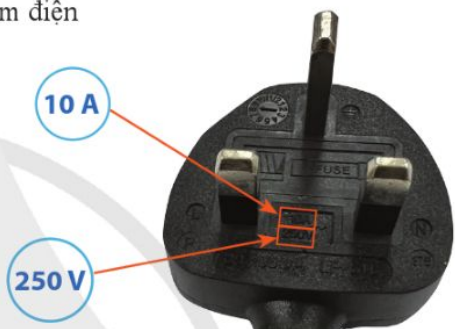
Hình 8.10. Một số loại phích cắm điện

Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức: $U_{\text{đm}}$ (V).
- Dòng điện định mức: $I_{\text{đm}}$ (A).



1. Em hãy cho biết chức năng của phích cắm điện.
2. Nêu ý nghĩa của các thông số kỹ thuật ở trên Hình 8.11.



Hình 8.11. Các thông số kỹ thuật trên phích cắm điện

Em có biết

Hiện nay, nhiều nước sử dụng kiểu phích cắm và ổ cắm điện có hình dáng và cấu trúc chấu cắm khác nhau, được đặt tên theo các ký tự A, B, C, ..., O (Hình 8.12). Vì vậy, khi mang các thiết bị điện đến các nước khác nhau cần tìm hiểu loại ổ cắm của nước đó để chuẩn bị các bộ chuyển đổi phích cắm điện phù hợp.



a) Kiểu A



b) Kiểu B



c) Kiểu C



d) Kiểu D

Hình 8.12. Một số kiểu phích cắm và ổ cắm điện



Vẽ cấu trúc của một hệ thống điện trong gia đình bao gồm nguồn điện lấy từ mạng điện hạ áp 220 V qua aptomat tổng hai cực, dây dẫn đến aptomat một cực cung cấp cho một ổ cắm và một công tắc đèn.



Liệt kê các thiết bị điện trong hệ thống điện của gia đình em và tìm hiểu thông số kỹ thuật của các thiết bị điện đó.

Học xong bài học này, em có thể:

- Vẽ được sơ đồ nguyên lí và sơ đồ lắp đặt của hệ thống điện trong gia đình.
- Xác định được thông số kĩ thuật cho thiết bị đóng cắt, bảo vệ, truyền dẫn điện trong hệ thống điện.

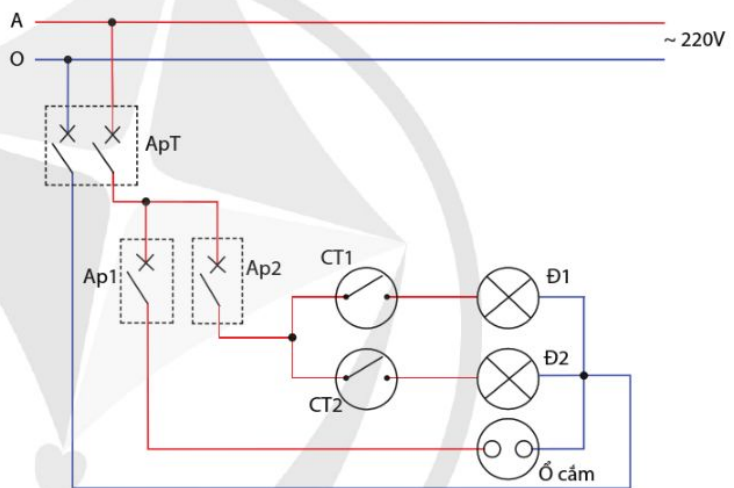


Em cho biết Hình 9.1 là sơ đồ nguyên lí hay sơ đồ lắp đặt hệ thống điện và giải thích vì sao?

I. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG ĐIỆN GIA ĐÌNH

Sơ đồ hệ thống điện gia đình (gọi tắt là sơ đồ điện) là hình biểu diễn quy ước của một mạng điện trong gia đình, từ nguồn điện đến các phần tử đấu nối, đóng cắt, cung cấp điện cho các thiết bị điện, điện tử như đèn, quạt, tủ lạnh, máy điều hoà không khí, tivi,... Sơ đồ điện được phân thành hai loại: sơ đồ nguyên lí và sơ đồ lắp đặt.

Để biểu diễn sơ đồ hệ thống điện, một số phần tử cơ bản trên sơ đồ điện được kí hiệu như ở Bảng 9.1.



Hình 9.1. Sơ đồ hệ thống điện gia đình đơn giản

Bảng 9.1. Kí hiệu một số phần tử chính trên sơ đồ hệ thống điện (Theo TCVN 7922 : 2008)

STT	Tên gọi	Kí hiệu	STT	Tên gọi	Kí hiệu
1	Cầu chì		6	Aptomat một cực	
2	Ổ cắm		7	Aptomat hai cực	
3	Bóng đèn				
4	Công tắc hai cực				
5	Công tắc ba cực				

1. Sơ đồ nguyên lí

Sơ đồ nguyên lí hệ thống điện biểu diễn mối liên hệ điện của các phần tử trong hệ thống điện mà không thể hiện vị trí và cách lắp đặt của chúng. Sơ đồ nguyên lí dùng để phân tích chức năng, nghiên cứu nguyên lí làm việc của hệ thống điện.

Các bước vẽ sơ đồ nguyên lí:

Bước 1: Xác định các thiết bị điện có trong hệ thống điện.

Bước 2: Phân tích mối liên hệ của các thiết bị điện có trong hệ thống điện.

Bước 3: Vẽ sơ đồ.

– Vẽ dây nguồn;

– Vẽ đường dây dẫn điện nối dây nguồn tới các thiết bị trong hệ thống điện.

Ví dụ: Sơ đồ nguyên lí hệ thống điện đơn giản trong gia đình ở Hình 9.1. Aptomat tổng hai cực (ApT) dùng để đóng cắt nguồn điện xoay chiều 220 V (cả dây pha và dây trung tính) cấp điện vào nhà. Mạch điện có hai nhánh sử dụng hai aptomat một cực để đóng cắt dây pha: Ap1 cung cấp cho một ổ cắm, Ap2 cung cấp cho hai đèn Đ1 và Đ2 qua hai công tắc CT1 và CT2 để điều khiển hai đèn. Dây trung tính từ ApT được nối trực tiếp đến đèn và ổ cắm.

2. Sơ đồ lắp đặt

Sơ đồ lắp đặt biểu thị rõ vị trí và cách lắp đặt từng phần tử của hệ thống trong thực tế. Sơ đồ lắp đặt được sử dụng để dự trù vật liệu, lắp đặt, sửa chữa, bảo trì và bảo dưỡng các thiết bị điện của hệ thống điện và được thiết lập dựa trên sơ đồ nguyên lí cùng với bản vẽ xây dựng của ngôi nhà.

Các bước vẽ sơ đồ lắp đặt:

Bước 1: Nghiên cứu sơ đồ nguyên lí.

Bước 2: Vẽ dây nguồn.

Bước 3: Xác định vị trí lắp đặt các thiết bị, đồ dùng điện.

Bước 4: Vẽ đường dây dẫn điện nối các thiết bị, đồ dùng điện dựa theo sơ đồ nguyên lí.

Ví dụ: Dựa vào sơ đồ nguyên lí Hình 9.1 và bản vẽ xây dựng của ngôi nhà để lập bản vẽ lắp đặt như Hình 9.2.



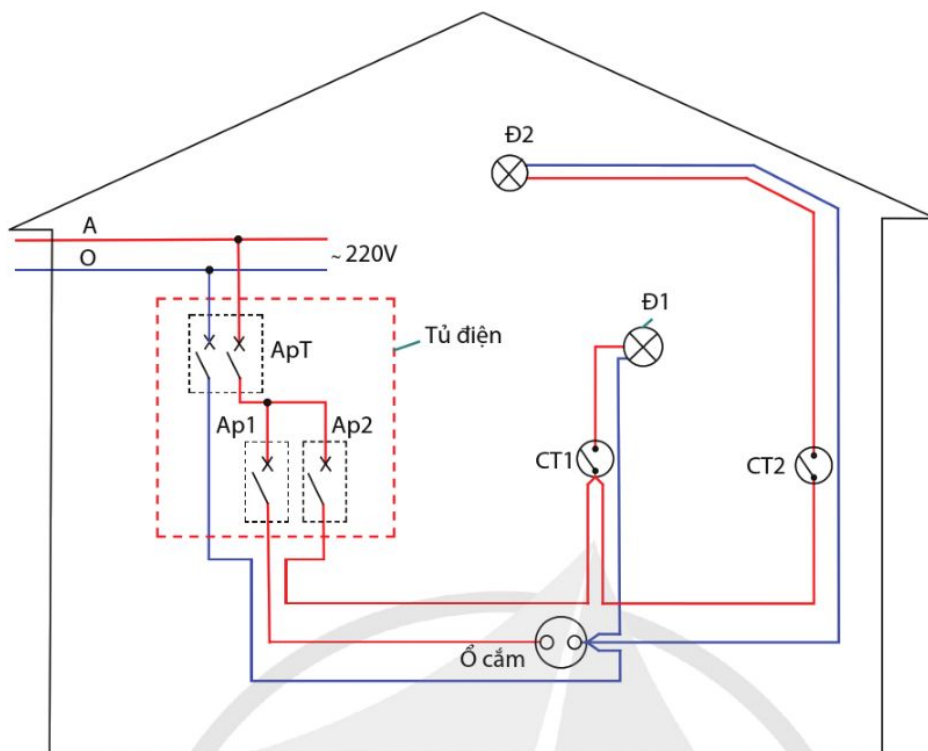
1. Sơ đồ nguyên lí của hệ thống điện dùng để làm gì? Trình bày các bước vẽ sơ đồ nguyên lí.

2. Mô tả sơ đồ nguyên lí của hệ thống điện ở Hình 9.1.



1. Sơ đồ lắp đặt của hệ thống điện có chức năng gì? Trình bày các bước vẽ sơ đồ lắp đặt.

2. Mô tả sơ đồ lắp đặt của hệ thống điện trong gia đình ở Hình 9.2.



Hình 9.2. Sơ đồ lắp đặt hệ thống điện gia đình

Hai đèn điện Đ1, Đ2 được lắp đặt ở vị trí cần chiếu sáng trong nhà, các công tắc CT1, CT2 thông thường được lắp đặt ở vị trí thuận tiện cho thao tác bật/tắt đèn, dây dẫn điện lồng trong ống gen đảm bảo an toàn, các aptomat ApT, Ap1, Ap2 được lắp đặt trong tủ điện để đóng cắt nguồn và bảo vệ mạch khi có sự cố.

II. XÁC ĐỊNH THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHO CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN GIA ĐÌNH

1. Thiết bị truyền dẫn điện

Thông số kỹ thuật cơ bản của dây điện là tiết diện dây. Tiết diện dây được lựa chọn phù hợp với công suất tiêu thụ của thiết bị trong gia đình để bảo đảm an toàn, tránh gây lãng phí.



1. Thông số kỹ thuật của dây điện là gì?
2. Trình bày cách xác định và lựa chọn tiết diện dây dẫn điện trong gia đình.

Xác định và lựa chọn tiết diện dây điện trong gia đình được tiến hành như sau:

– Tính dòng điện chạy trong dây điện: $I = \frac{P}{U \cos \varphi}$ (A).

Trong đó: U là điện áp hệ thống điện trong gia đình (V);

P là công suất tiêu thụ của đồ dùng điện (W);

$\cos \varphi$ là hệ số công suất của đồ dùng điện ($\cos \varphi = 1$ với đèn sợi đốt, bàn là, bếp điện, bình nóng lạnh; $\cos \varphi = 0,8$ với đồ dùng điện có động cơ như quạt, điều hoà, tủ lạnh, máy giặt,...).

– Tính tiết diện dây điện theo công thức: $S = \frac{I}{J}$.

Trong đó, J là mật độ dòng điện trong dây điện đơn vị là A/mm², thông thường trong gia đình sử dụng dây đồng, thường chọn $J = 4 \div 8$ (A/mm²). Việc lựa chọn J lớn hay nhỏ trong thiết kế phụ thuộc vào kinh nghiệm của người thiết kế theo độ an toàn, tuổi thọ, kinh phí, điều kiện môi trường,...

Sau khi tính S, phải thực hiện nguyên tắc lựa chọn dây điện có tiết diện ở cấp lớn hơn để đảm bảo an toàn. Các cấp tiết diện dây dẫn điện tiêu chuẩn sử dụng trong gia đình là: 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10 (mm²). Lựa chọn tiết diện dây theo dòng điện tính toán dựa vào Bảng 9.1.

Ví dụ: Sau khi tính tiết diện dây cho một phụ tải trong gia đình $S = 1,2$ mm² ta phải lựa chọn dây điện có tiết diện là 1,5 mm².

Trong thực tế, đối với thiết bị điện có công suất dưới 1 kW thì nên dùng loại dây điện lõi đồng có tiết diện $2 \times 1,5$ mm². Đối với các thiết bị điện có công suất từ 1 kW đến 2 kW như bếp điện, lò sưởi,... nên dùng loại cáp điện PVC có hai lớp cách điện, tiết diện $2 \times 2,5$ mm² để đảm bảo an toàn.

2. Thiết bị đóng cắt và bảo vệ

Thiết bị đóng cắt và bảo vệ của hệ thống điện trong gia đình là cầu dao, công tắc, cầu chì và aptomat.

Thông số kỹ thuật cơ bản của các thiết bị đóng cắt, bảo vệ là điện áp định mức, dòng điện định mức và dòng điện bảo vệ. Hiện nay, aptomat được sử dụng phổ biến trong hệ thống điện gia đình có điện áp định mức 230 V, với các dòng điện định mức: 6A, 10A, 16A, 20A, 32A, 40A, 63A.

Em có biết

Trong lĩnh vực kỹ thuật điện, hệ số công suất $\cos\varphi$ là thông số rất quan trọng. Một phụ tải điện có công suất tiêu thụ là P với hệ số công suất $\cos\varphi$, được cung cấp từ nguồn điện áp xoay chiều U thì dòng điện xoay chiều chạy trên đường dây từ nguồn điện đến phụ tải là I, có giá trị $I = \frac{P}{U\cos\varphi}$. Nếu coi P và U có giá trị không đổi, khi $\cos\varphi$ càng cao thì dòng điện chạy trên đường dây càng nhỏ sẽ rất có lợi cho hệ thống lưới điện (làm giảm tiết diện dây dẫn và giảm tổn thất công suất trên đường dây).

Bảng 9.1. Tiết diện dây đồng tiêu chuẩn

Dòng điện (A)	Tiết diện dây dẫn (mm ²)
Từ 0 đến 4	0,5
Từ 4 đến 6	0,75
Từ 6 đến 8	1
Từ 8 đến 12	1,5
Từ 12 đến 20	2,5
Từ 20 đến 28	4
Từ 28 đến 36	6



1. Thông số kỹ thuật của thiết bị đóng cắt và bảo vệ là gì?
2. Trình bày cách xác định và lựa chọn thông số kỹ thuật của thiết bị đóng cắt và bảo vệ.

Xác định và lựa chọn các thông số kỹ thuật cho các thiết bị này dựa vào dòng điện trong dây điện (I) và điện áp thiết bị (U):

Chọn aptomat theo dòng định mức $I_{\text{đm}}$ và điện áp định mức $U_{\text{đm}}$:

$$U_{\text{đm}} \geq U_{\text{nguồn}}$$

$$I_{\text{đm}} \geq 1,2I \text{ (đối với thiết bị không có động cơ điện)}$$

$$I_{\text{đm}} \geq (2 \div 2,5)I \text{ (đối với thiết bị có động cơ điện)}$$

Ví dụ: Tính chọn dây dẫn và aptomat cho bình nóng lạnh trong gia đình có công suất tiêu thụ 1 500 W, điện áp là 220 V, $\cos\varphi = 1$. Cho $J = 4 \text{ A/mm}^2$.

– Tính chọn dây dẫn:

+ Tính dòng điện dây dẫn: $I = \frac{P}{U \cos\varphi} = \frac{1\,500}{220 \times 1} \approx 6,818 \text{ (A)}.$

+ Tính tiết diện dây dẫn: $S = \frac{I}{J} = \frac{6,818}{4} \approx 1,71 \text{ (mm}^2\text{)}.$

+ Chọn tiết diện dây dẫn theo tiêu chuẩn như ở Bảng 9.1 lớn hơn so với tính toán:

Chọn dây đôi lõi đồng $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$.

– Tính chọn aptomat:

$$I = 6,818 \text{ (A)} \rightarrow \text{Aptomat có dòng } I_{\text{đm}} = 6,818 \times 1,2 = 8,182 \text{ (A)}.$$

Chọn aptomat có dòng định mức 10 A, điện áp 230 V.



1. Vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ lắp đặt cung cấp điện cho một phòng gồm: nguồn điện xoay chiều 220 V, 01 aptomat đóng cắt và bảo vệ cho các thiết bị trong phòng, 01 ổ cắm và 01 đèn có công tắc điều khiển.
2. Tính chọn dây dẫn và aptomat cung cấp điện cho ổ cắm nồi cơm điện có công suất tiêu thụ 600 W, điện áp 220 V, $\cos\varphi = 1$, cho $J = 5 \text{ (A/mm}^2\text{)}.$



Tìm hiểu hệ thống điện trong gia đình em và đánh giá các thiết bị truyền dẫn, đóng cắt bảo vệ trong hệ thống đó đã đảm bảo an toàn và kinh tế chưa.

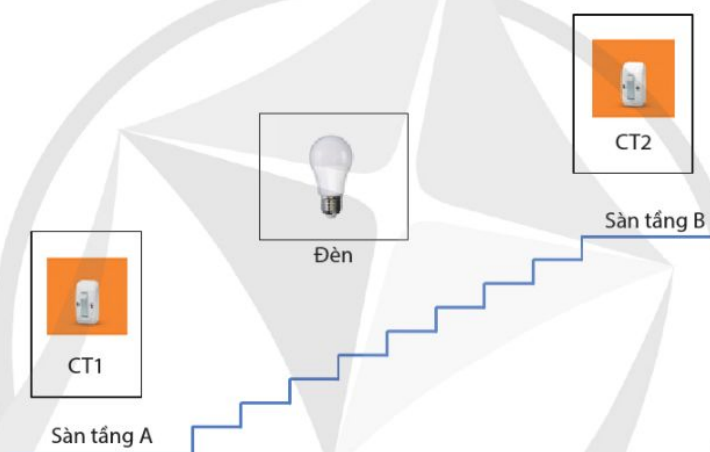
DỰ ÁN: THIẾT KẾ, LẮP ĐẶT MẠCH ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN ĐÈN CẦU THANG

Học xong bài học này, em có thể:

Thiết kế và lắp đặt được một mạch điện điều khiển đơn giản trong gia đình.

Giới thiệu:

Mạch điện sử dụng công tắc ba cực điều khiển đèn chiếu sáng cầu thang là mạch điện đơn giản và rất thông dụng. Em cùng các bạn hãy thiết kế, lắp đặt một mạch điện điều khiển đèn chiếu sáng cầu thang đơn giản, phù hợp với gia đình.



Hình 10.1. Vị trí lắp công tắc và đèn cầu thang

I. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU

1. Nhiệm vụ: Thiết kế, lắp đặt mạch điện điều khiển đèn chiếu sáng cầu thang.

2. Yêu cầu

Điều khiển đèn từ hai vị trí, lên cầu thang bật đèn sáng, hết cầu thang tắt đèn và ngược lại xuống cầu thang bật đèn sáng, hết cầu thang tắt đèn.

Các yêu cầu cần đảm bảo khi thiết kế:

- Đáp ứng các chức năng, yêu cầu kỹ thuật mong muốn.
- Mạch thiết kế đơn giản, tin cậy, đảm bảo an toàn điện.
- Thuận tiện khi lắp đặt, vận hành và sửa chữa.

Các yêu cầu cần đảm bảo khi lắp đặt:

- Hoạt động ổn định, chính xác.
- An toàn cho người và thiết bị.
- Có tính thẩm mỹ.

II. TIẾN TRÌNH THỰC HIỆN

1. Thiết kế mạch điện điều khiển đèn cầu thang

Bước 1: Xác định các yêu cầu của mạch điện điều khiển đèn cầu thang

Các yêu cầu được mô tả ở mục I.

Bước 2: Tìm hiểu thông tin, phân tích và chọn phương án thiết kế phù hợp

Tìm hiểu thông tin các mạch điện điều khiển đèn cầu thang, phân tích và chọn phương án thiết kế phù hợp.

Bước 3: Thiết kế sản phẩm

- Vẽ sơ đồ nguyên lí.
- Vẽ sơ đồ lắp đặt.
- Tính toán, lựa chọn các thiết bị, vật liệu và dụng cụ phù hợp với sơ đồ lắp đặt.

Bước 4: Kiểm tra, đánh giá các thông số thiết kế của mạch điện

Kiểm tra và đánh giá theo các tiêu chí như Bảng 10.1.

Bảng 10.1. Tiêu chí đánh giá bản thiết kế

TT	Tiêu chí	Đánh giá	
		Đạt	Không đạt
1	Đáp ứng các yêu cầu kĩ thuật đề ra.	?	?
2	Mạch thiết kế đơn giản, tin cậy, đảm bảo an toàn điện.	?	?
3	Thuận tiện khi lắp đặt, vận hành và sửa chữa.	?	?

Bước 5. Lập hồ sơ thiết kế kĩ thuật

Hồ sơ kĩ thuật gồm:

- Bản vẽ sơ đồ nguyên lí có kèm theo các thông số kĩ thuật của từng thiết bị.
- Bản vẽ sơ đồ lắp đặt có kích thước, vị trí lắp đặt của từng thiết bị.

2. Lắp đặt mô hình mạch điện điều khiển đèn cầu thang

Bước 1: Lắp đặt

Lắp đặt mô hình mạch điện trên bảng gỗ hoặc nhựa có kích thước phù hợp tùy theo sự bố trí sắp xếp các thiết bị, đồ dùng điện theo ý đồ của người thiết kế.

Bước 2: Kiểm tra và vận hành

- Kiểm tra lại đầu nối: đúng, chắc chắn và an toàn.
- Vận hành: Bật aptomat cấp điện nguồn, lần lượt bật/tắt các công tắc CT1, CT2, kiểm tra xem mạch điện có làm việc được như yêu cầu của thiết kế không?

Đánh giá sản phẩm lắp đặt: Đánh giá sản phẩm lắp đặt theo các tiêu chí ở Bảng 10.2.

Bảng 10.2. Tiêu chí đánh giá sản phẩm lắp đặt

TT	Tiêu chí	Đánh giá	
		Đạt	Không đạt
1	Hoạt động ổn định, chính xác.	?	?
2	An toàn cho người và thiết bị.	?	?
3	Có tính thẩm mỹ.	?	?

III. BÁO CÁO VÀ ĐÁNH GIÁ

1. Nội dung báo cáo dự án

- Tên dự án.
- Các bước thực hiện dự án thiết kế.
- Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và sơ đồ lắp đặt mạch điện điều khiển đèn cầu thang.
- Mô hình mạch điện điều khiển đèn cầu thang.

2. Trình bày dự án trước lớp

- Trình bày các nội dung của bản báo cáo dự án.
- Trao đổi, thảo luận vấn đề liên quan đến dự án.

3. Đánh giá dự án

Đánh giá quá trình thực hiện dự án dựa theo các tiêu chí ở Bảng 10.3.

Bảng 10.3. Tiêu chí đánh giá quá trình thực hiện dự án

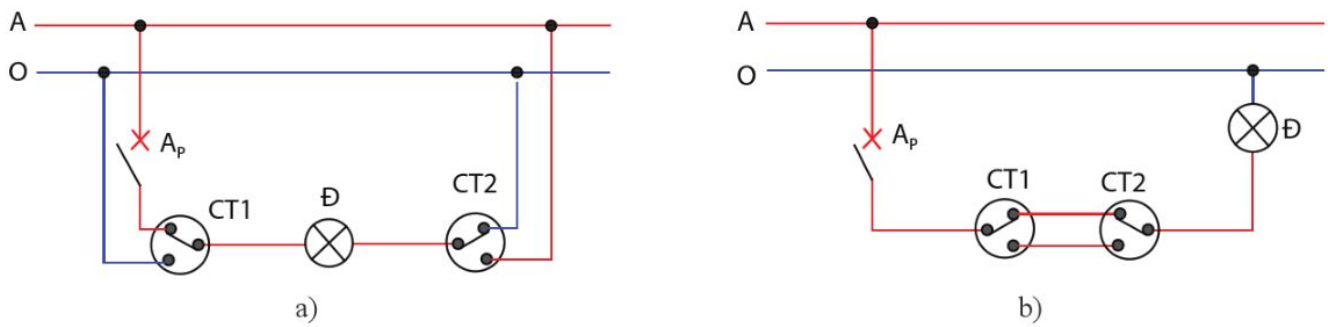
TT	Tiêu chí	Đánh giá	
		Đạt	Không đạt
1	Kế hoạch và tiến độ thực hiện	?	?
2	Phân chia nhiệm vụ rõ ràng, hợp lý	?	?
3	Hợp tác giữa các thành viên trong nhóm	?	?
4	Chủ động từng thành viên	?	?

THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Thiết kế mạch điện

a) Vẽ sơ đồ nguyên lý

Sơ đồ nguyên lý như Hình 10.2, trong đó CT1 và CT2 là công tắc 3 cực đặt ở vị trí cần bật và tắt đèn; Ap là aptomat một cực cấp điện cho mạch điện điều khiển đèn cầu thang và bảo vệ khi mạch bị sự cố; Đ là đèn chiếu sáng.



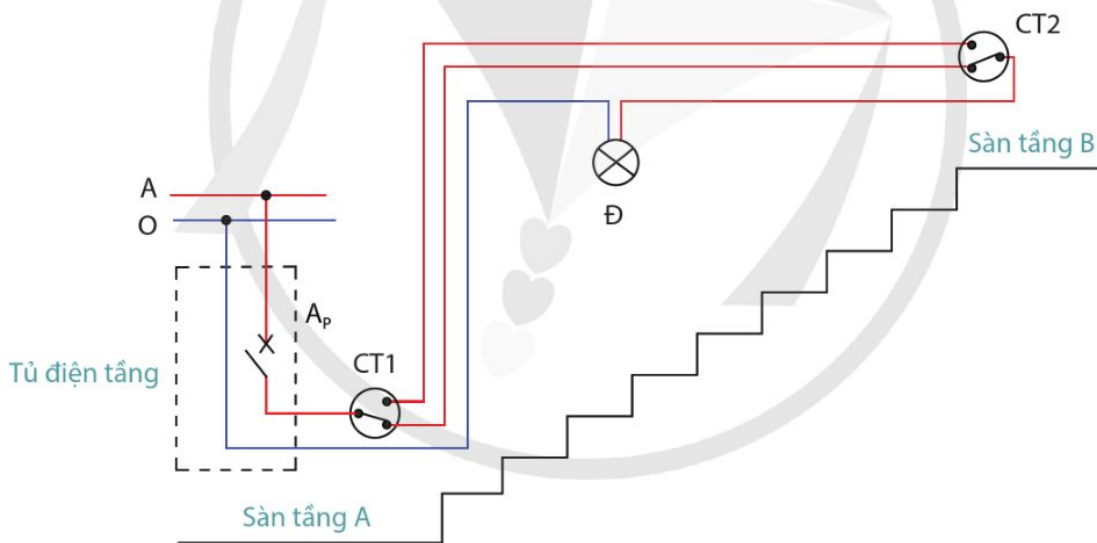
Hình 10.2. Sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển đèn cầu thang

Phân tích đặc điểm của hai sơ đồ nguyên lý và lựa chọn sơ đồ phù hợp:

Sơ đồ Hình 10.2a: mạch thực hiện được chức năng bật tắt đèn từ hai vị trí, nhưng không đảm bảo an toàn điện vì sẽ xảy ra trường hợp khi đèn tắt, hai công tắc CT1 và CT2 nối cả hai cực của đèn đến cùng dây pha hoặc cùng dây trung tính, gây nguy hiểm cho người sử dụng.

Sơ đồ Hình 10.2b: mạch thực hiện được chức năng bật tắt đèn từ hai vị trí công tắc CT1 và CT2, đồng thời đảm bảo an toàn điện cho người và thiết bị trong bảo dưỡng, sửa chữa khi cắt điện dây pha bằng aptomat. Vì vậy, đây sẽ là phương án được lựa chọn.

b) Vẽ sơ đồ lắp đặt mạch điện đèn cầu thang



Hình 10.3. Sơ đồ lắp đặt mạch điều khiển đèn cầu thang hai vị trí

c) Tính toán, lựa chọn các thiết bị cho sơ đồ mạch điện

Chọn đèn LED có công suất 12 W, tính dòng điện trên dây dẫn: $I = \frac{12}{220} = 0,05 \text{ A}$.

Tính tiết diện dây dẫn (chọn $J = 4$): $S = \frac{I}{J} = \frac{0,05}{4} = 0,0125 \text{ (mm}^2\text{)}$

Chọn dây dẫn có tiết diện $0,5 \text{ mm}^2$.

Tính dòng điện định mức của aptomat theo công thức:

$$I_{dm} \geq 1,2.I$$

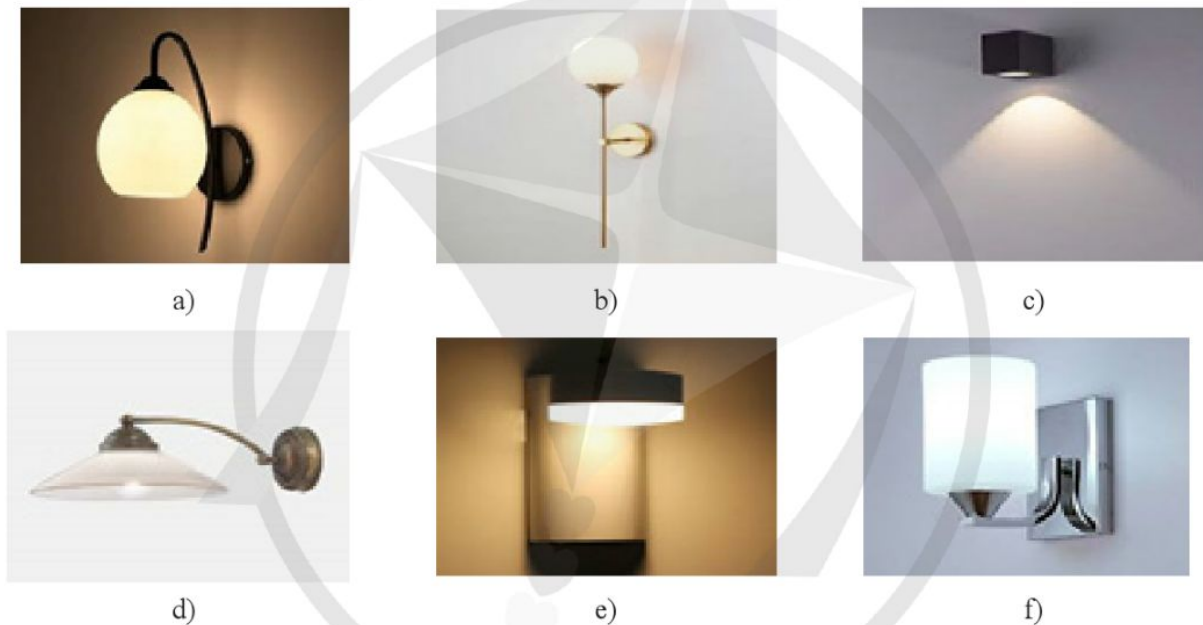
$$I_{dm} \geq 1,2.0,05 = 0,65 \text{ (A)}$$

Chọn aptomat một cực MCB 1P cấp thấp nhất 6 A.

Chọn hai công tắc ba cực loại 6 A – 250 V để bật tắt đèn.

Một số mẫu đèn cầu thang tham khảo:

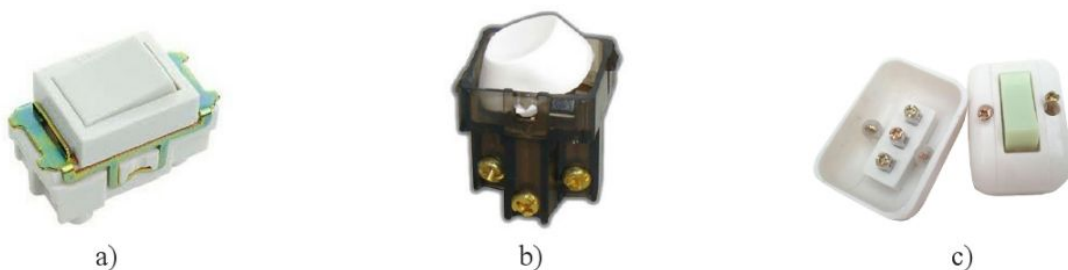
- Thường dùng loại đèn ốp tường hoặc gắn tường cầu thang có chất lượng ánh sáng tốt, kích thước nhỏ gọn phù hợp với diện tích nhà.
- Đèn được bố trí ở giữa hai tầng trên và dưới với độ cao phù hợp để đảm bảo chiếu sáng hết toàn bộ các bậc cầu thang phục vụ cho việc đi lên hoặc xuống cầu thang.
- Thường dùng đèn LED cho ánh sáng dịu nhẹ và tiết kiệm điện năng.
- Một số loại đèn gắn tường hiện đang có trên thị trường được mô tả trên Hình 10.4.



Hình 10.4. Một số loại đèn gắn tường dùng cho cầu thang

Một số mẫu công tắc cầu thang tham khảo:

- Để thao tác bật tắt các công tắc được thuận tiện, vị trí các công tắc thường được bố trí trên mặt tường các sàn tầng cầu thang, ở độ cao 1,4 m so với mặt sàn tầng.
- Trên Hình 10.5 mô tả một số loại công tắc cầu thang hiện đang có trên thị trường.



Hình 10.5. Một số loại công tắc ba cực

2. Lắp đặt mô hình mạch điện đèn cầu thang

Ví dụ: Lắp đặt mô hình mạch điện thực hiện trên bảng nhựa.

Chuẩn bị: Các thiết bị, vật liệu và dụng cụ cần thiết cho lắp đặt theo Bảng 10.4.

Bảng 10.4. Các thiết bị, vật liệu và dụng cụ

TT	Tên gọi thiết bị, vật liệu và dụng cụ	Số lượng	Thông số kĩ thuật
1	Đèn LED + đui đèn	1 bộ	220 V – 12 W
2	Aptomat	1 chiếc	6 A – 250 V
3	Công tắc ba cực	2 chiếc	6 A – 250 V
4	Dây dẫn điện hai màu phân biệt	2 m	$1 \times 0,5 \text{ mm}^2$ – 250 V
5	Băng cách điện	1 cuộn	
6	Bảng nhựa lắp đặt mô hình mạch	1 tấm	$200 \times 300 \text{ mm}$
7	Phích cắm 2 chấu	1 chiếc	5 A – 220 V
8	Kìm điện, kìm tuốt dây, bút thử điện, tua vít	1 bộ	

Lắp đặt mô hình: Đặt các phần tử mạch điều khiển lên bảng nhựa cách điện có khoảng cách phù hợp.

Đo khoảng cách các phần tử để cắt và tuốt dây điện cho phù hợp, sau đó đấu nối dây theo sơ đồ đã chọn. Sơ đồ lắp đặt các phần tử trên bo mạch thử nghiệm như trên Hình 10.6.



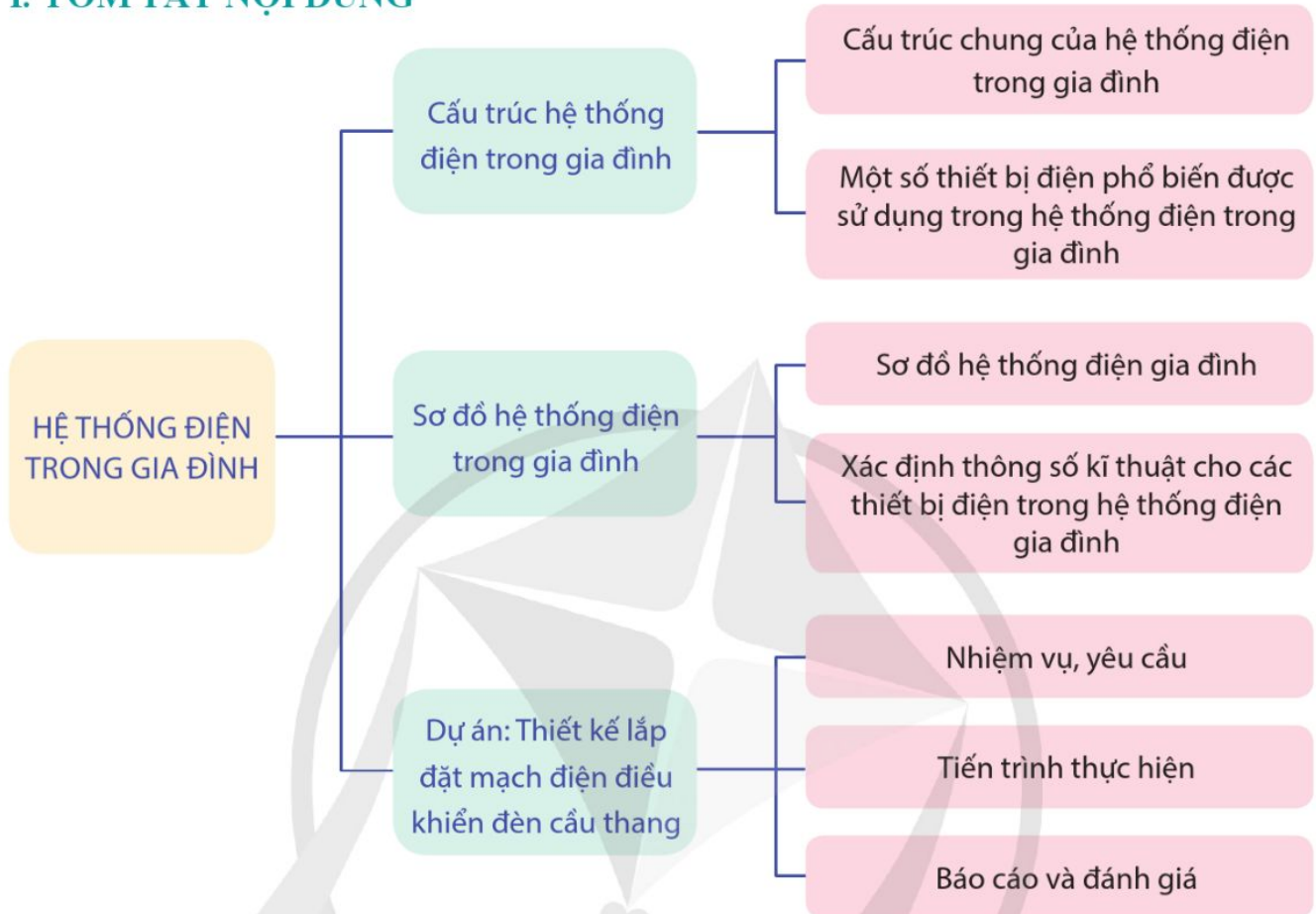
Hình 10.6. Mô hình mạch điện đèn cầu thang

Đoàn văn Doanh – THPT Nam Trực – Nam Định

ÔN TẬP

CHỦ ĐỀ 3

I. TÓM TẮT NỘI DUNG



II. CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Vẽ và mô tả sơ đồ cấu trúc hệ thống điện trong gia đình.
2. Vì sao cần chọn dây dẫn, cáp điện có tiết diện lớn hơn tiết diện tính toán?
3. Nêu cách xác định và lựa chọn thông số kĩ thuật cho aptomat.
4. Aptomat một cực được lắp trên dây pha hay dây trung tính? Vì sao?
5. Vẽ sơ đồ nguyên lí hệ thống điện cấp điện cho một phòng gồm: 01 aptomat, 02 ổ cắm, 02 bóng đèn được điều khiển bằng 02 công tắc.
6. Vận dụng kiến thức đã học, hãy thiết kế sơ đồ lắp đặt mạch điều khiển đèn chiếu sáng dùng hai công tắc ba cực điều khiển một đèn cho phòng ngủ trong gia đình của mình (một công tắc tại cửa phòng; một công tắc gần vị trí giường ngủ).
7. Tính chọn dây dẫn và aptomat cho điều hoà không khí có công suất tiêu thụ 1 200 W, điện áp 220 V, $\cos \varphi = 0,8$. Cho $J = 4,5 \text{ A/mm}^2$.

Học xong bài học này, em có thể:

Trình bày được khái niệm, biện pháp và thực hiện được một số biện pháp an toàn điện.



Quan sát Hình 11.1, em hãy cho biết một số nguy cơ gây mất an toàn điện.



a)



b)

Hình 11.1. Một số nguy cơ gây mất an toàn điện

I. KHÁI NIỆM VỀ AN TOÀN ĐIỆN

An toàn điện là những quy định, quy tắc và kĩ năng cần thiết trong thiết kế, sử dụng và bảo dưỡng sửa chữa điện được đặt ra nhằm đảm bảo an toàn cho con người, thiết bị và hệ thống lưới điện.

II. MỘT SỐ BIỆN PHÁP AN TOÀN ĐIỆN

Một số nguyên nhân chính gây mất an toàn điện gồm: chạm trực tiếp vào phần có điện của thiết bị hay đồ dùng điện như chạm vào cực của ổ cắm điện, phích cắm điện, chạm vào dây dẫn điện bị hở cách điện, chạm vào vỏ thiết bị bằng kim loại bị rò điện; sửa chữa điện khi chưa cắt nguồn điện; đến gần đường dây điện bị đứt rơi xuống đất; vi phạm hành lang an toàn lưới điện;...

Dưới đây là một số biện pháp nhằm đảm bảo an toàn cho con người, phòng ngừa, hạn chế tối đa các tai nạn điện có thể xảy ra trong thiết kế, lắp đặt, sử dụng, bảo dưỡng và sửa chữa các thiết bị và đồ dùng điện.



1. Trình bày khái niệm về an toàn điện.
2. Nêu những nguyên nhân chính gây mất an toàn điện.

1. Trong thiết kế, lắp đặt điện

Dây dẫn và cáp điện: Cần tính toán lựa chọn dây dẫn và cáp điện có thông số điện áp phù hợp điện áp của hệ thống, tiết diện lõi dây phải phù hợp với công suất tiêu thụ của thiết bị. Dây dẫn và cáp điện cần được bố trí và đánh dấu sao cho dễ dàng nhận biết để kiểm tra, bảo dưỡng. Đầu nối dây dẫn và cáp điện với thiết bị phải chắc chắn.

Các thiết bị đóng cắt và bảo vệ: Tính toán và lựa chọn các thiết bị đóng cắt và bảo vệ phù hợp với công suất tiêu thụ của thiết bị để đóng cắt mạch điện, tự động cắt mạch khi có sự cố quá tải, ngắn mạch. Các thiết bị đóng cắt và bảo vệ phải được lắp trong các tủ điện tổng, tủ điện nhánh hoặc có nắp đậy che kín phần mang điện. Lắp đặt ở vị trí khô ráo, dễ thao tác. Hiện nay, ngoài loại aptomat có chức năng bảo vệ mạch điện khi có sự cố quá tải và ngắn mạch còn có loại aptomat có thêm chức năng bảo vệ khi có dòng điện rò, chống điện giật cho người sử dụng. Aptomat trên Hình 11.2 sẽ tự động cắt điện khi dòng điện rò lớn hơn 30 mA.

Để đảm bảo an toàn điện trong thiết kế, lắp đặt cần phải làm gì?



Hình 11.2. Aptomat chống dòng rò

Nối đất là một trong những biện pháp bảo vệ an toàn cho con người tránh nguy cơ bị điện giật khi các thiết bị có vỏ bằng kim loại bị rò điện (tủ điện, bình nước nóng, máy giặt, tủ lạnh, máy rửa bát, bếp điện,...). Nối dây tiếp đất với vỏ kim loại của thiết bị hoặc sử dụng phích cắm và ổ cắm ba chấu (có chấu thứ ba nối với dây nối đất).



Quan sát Hình 11.3 và mô tả biện pháp an toàn điện bằng bảo vệ nối đất.



a) Nối dây tiếp đất với vỏ thiết bị



b) Phích cắm và ổ cắm ba chấu

Hình 11.3. Bảo vệ nối đất

Hệ thống chống sét: Sét không những làm hư hỏng các thiết bị mà còn gây nguy hiểm đến tính mạng con người. Cần thiết kế, lắp đặt các thiết bị chống sét (dây thoát sét nối kim thu sét với cọc tiếp đất) cho các toà nhà và các công trình điện.

2. Trong sử dụng điện

- Sử dụng thiết bị và đồ dùng điện có chất lượng tốt, nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, thông số kỹ thuật phù hợp. Đồ dùng điện được sử dụng đúng chức năng và đúng theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Không sử dụng các thiết bị hay đồ dùng điện bị nứt vỡ hoặc có dấu hiệu mất an toàn điện.
- Sử dụng phích cắm và ổ cắm điện phải cùng kiểu và được cắm chắc chắn, đảm bảo tiếp xúc tốt.
- Không chạm đến đồ dùng điện khi tay còn ướt hoặc đi chân trần trên nền ẩm ướt.
- Cắt nguồn điện tới các thiết bị và đồ dùng điện khi không sử dụng.
- Dùng găng tay cách điện khi sử dụng các công cụ điện cầm tay như máy khoan, máy mài, máy cắt,...
- Không sử dụng nhiều đồ dùng điện có công suất lớn với cùng một ổ cắm.
- Không sử dụng các thiết bị đang sạc điện, không nên sạc điện thoại, máy tính, xe điện,... qua đêm.



1. Vì sao cần sử dụng thiết bị, đồ dùng điện có chất lượng tốt?
2. Vì sao không nên sạc điện thoại, máy tính, xe điện,... qua đêm?

3. Trong bảo dưỡng, sửa chữa

- Sử dụng bút thử điện để kiểm tra những nơi có điện, những nơi bị rò điện trước khi tiến hành bảo dưỡng hay sửa chữa thiết bị điện.
- Kiểm tra, bảo dưỡng thường xuyên dây điện, thiết bị điện: khi thấy nứt cần sửa chữa hoặc thay thế.
- Trang bị đồ bảo hộ và thiết bị, dụng cụ an toàn (Hình 11.4): Khi sửa chữa điện cần cắt nguồn điện, treo biển thông báo và sử dụng các trang bị bảo hộ như găng tay cách điện, thảm cao su cách điện, ghế cao su cách điện,... dụng cụ bảo vệ an toàn điện như kim cách điện, tua vít cách điện,...



1. Trình bày các biện pháp an toàn điện trong bảo dưỡng, sửa chữa.
2. Vì sao khi sửa chữa điện cần phải cắt nguồn điện và đeo găng tay cách điện?



a) Găng tay cách điện



b) Ủng cách điện



c) Thảm cao su cách điện



d) Kim cách điện

Hình 11.4. Một số đồ bảo hộ và thiết bị, dụng cụ an toàn

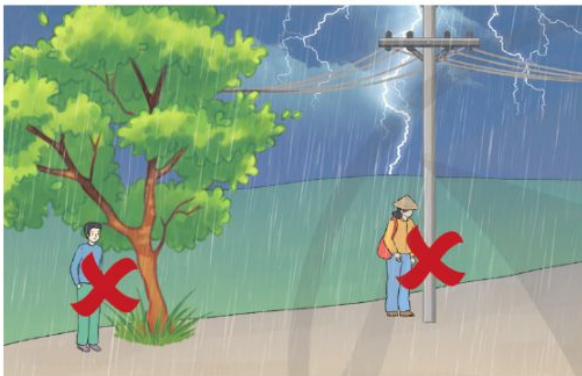
4. Một số biện pháp an toàn khác

Ngoài các biện pháp đã nêu ở trên, cần sử dụng các biện pháp an toàn khác như:

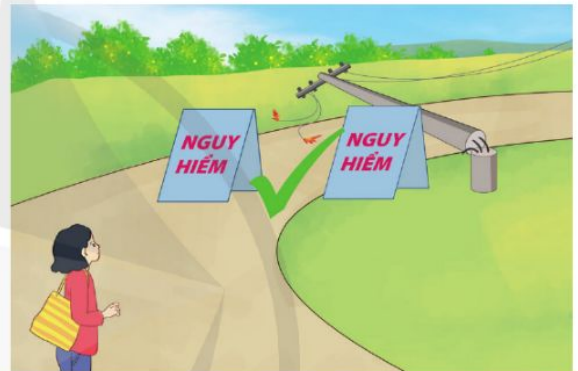
- Đảm bảo khoảng cách an toàn với lưới điện cao áp và trạm biến áp để tránh hiện tượng phóng điện.
- Không đứng trú mưa tại chân cột điện, dưới mái hiên trạm biến áp, gần công trình điện, dưới cây cao khi trời mưa, giông sét; khi thấy dây điện bị đứt rơi xuống đất cần tránh xa, cảnh báo cho người xung quanh biết, lập rào chắn và thông báo cho cơ quan chức năng để xử lý; cắt ngay nguồn điện nếu khu vực trong nhà bị ướt, ngập nước.



Phân tích các tình huống ở Hình 11.5 về biện pháp an toàn điện trong mùa mưa bão.



a)



b)

Hình 11.5. An toàn điện mùa mưa bão



Thực hiện một số biện pháp an toàn điện sau:

1. Sử dụng băng dính cách điện để bọc phần dây điện bị hỏng vỏ cách điện.
2. Sử dụng kìm cách điện, tua vít cách điện để đấu nối dây điện với ổ cắm điện, phích cắm điện.
3. Sử dụng bút thử điện kiểm tra rò điện, dây pha và dây trung tính trong các ổ cắm điện.



Quan sát việc sử dụng điện trong gia đình em và cho biết gia đình đã sử dụng các biện pháp an toàn nào? Chia sẻ các hiểu biết của em về các biện pháp an toàn điện với các thành viên trong gia đình.

Học xong bài học này, em có thể:

Trình bày được khái niệm, biện pháp và thực hiện được một số biện pháp tiết kiệm điện năng.



Vì sao chúng ta cần phải tiết kiệm điện năng?

I. KHÁI NIỆM VỀ TIẾT KIỆM ĐIỆN NĂNG

Tiết kiệm điện năng là giảm tổn thất điện trong truyền tải, phân phối và giảm mức tiêu thụ năng lượng điện của các thiết bị và đồ dùng điện mà vẫn đảm bảo đáp ứng các yêu cầu trong sản xuất và đời sống. Tiết kiệm điện năng cần thực hiện ngay từ giai đoạn thiết kế cho đến sử dụng, vận hành hệ thống và thiết bị.



Tiết kiệm điện năng là gì? Gia đình em đã tiết kiệm điện năng như thế nào?

II. MỘT SỐ BIỆN PHÁP TIẾT KIỆM ĐIỆN NĂNG

1. Trong thiết kế

- Thiết kế và lựa chọn công nghệ phát điện có hiệu suất cao. Hệ thống điện tự dùng trong nhà máy phát điện cần được thiết kế, lắp đặt hợp lý và cân bố trí sử dụng trong quá trình vận hành phù hợp với yêu cầu tiết kiệm điện tự dùng.
- Thiết kế hệ thống truyền tải và phân phối điện năng đảm bảo thông số kỹ thuật, tránh bị quá tải trạm biến áp và quá tải đường dây. Nâng cao hệ số công suất, góp phần giảm tổn thất công suất, tổn thất điện áp và tăng khả năng truyền tải của đường dây,...

2. Trong lựa chọn, lắp đặt thiết bị và đồ dùng điện

a) Lựa chọn thiết bị và đồ dùng điện

- Lựa chọn các thiết bị và đồ dùng điện có công suất phù hợp với nhu cầu sử dụng, ví dụ như: công suất máy điều hoà nhiệt độ phù hợp với diện tích khu vực làm mát; dung tích máy giặt, bình nước nóng phù hợp theo nhu cầu,...
- Lựa chọn các thiết bị điện gia dụng có hiệu suất cao thông qua nhãn năng lượng. Hiện nay, một số thiết bị điện có sử dụng công nghệ biến tần sẽ tiết kiệm điện hơn. Nên lựa chọn chiếu sáng bằng công nghệ LED giúp tiết kiệm điện mà không làm giảm chất lượng chiếu sáng.



1. Để tiết kiệm điện năng, em sẽ lựa chọn loại máy điều hoà nhiệt độ có dán nhãn năng lượng nào ở Hình 12.1? Vì sao?
2. Để tiết kiệm điện năng, em sẽ lựa chọn loại đèn nào ở Bảng 12.1? Vì sao?



a) Máy 1



b) Máy 2

Hình 12.1. Số sao trên nhãn năng lượng của hai loại máy điều hoà nhiệt độ

Bảng 12.1. So sánh công suất tiêu thụ điện của các loại đèn có cùng độ sáng (800 lumens)

Loại đèn			
	Đèn sợi đốt	Đèn compact	Đèn LED
Công suất tiêu thụ	60 W	15 W	9 W

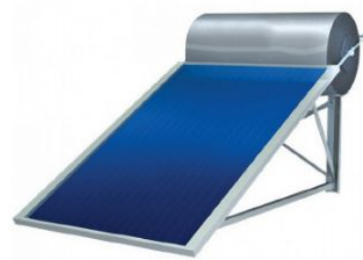
- Lựa chọn thiết bị điện thông minh có tích hợp các thiết bị cảm biến với cơ chế bật tắt tự động làm tăng tiện nghi và tiết kiệm điện năng. *Ví dụ:* Tự động tắt các thiết bị và đồ dùng điện khi không có người sử dụng, tự động điều chỉnh cường độ sáng của bóng đèn,...
- Lựa chọn thiết bị điện có chức năng hẹn giờ giúp tiết kiệm điện. *Ví dụ:* Hẹn giờ bật tắt bóng đèn ban công hay sân vườn, hẹn giờ bơm nước tưới cây, hẹn giờ bật tắt thiết bị sưởi ấm,....
- Chọn thiết bị điện có hệ số công suất $\cos\varphi$ cao sẽ giảm được tổn thất công suất trên đường dây từ nguồn đến tải điện.
- Sử dụng năng lượng tái tạo như hệ thống điện mặt trời áp mái (Hình 12.2a) có công suất vừa và nhỏ trong gia đình để cung cấp điện cho các thiết bị và đồ dùng điện, đèn năng lượng mặt trời (Hình 12.2b), hoặc sử dụng máy nước nóng năng lượng mặt trời (Hình 12.2c),... sẽ giảm công suất tiêu thụ từ hệ thống điện quốc gia, giảm chi phí tiền điện.



a) Hệ thống điện mặt trời áp mái



b) Đèn năng lượng mặt trời




c) Máy nước nóng năng lượng mặt trời

Hình 12.2. Sử dụng năng lượng mặt trời trong gia đình

b) Lắp đặt thiết bị và đồ dùng điện


Lắp đặt thiết bị và đồ dùng điện đúng kỹ thuật và lựa chọn vị trí phù hợp không những đảm bảo hoạt động hiệu quả theo đúng các thông số kỹ thuật của nhà sản xuất mà còn giúp tiết kiệm điện trong quá trình hoạt động.

Ví dụ: Với điều hoà nhiệt độ, lựa chọn vị trí lắp đặt dàn nóng ở nơi thông thoáng, tránh các vị trí làm giảm hiệu suất của máy như chỗ chật hẹp hay hướng nắng trực tiếp; lắp dàn lạnh ở vị trí và độ cao phù hợp không bị ảnh hưởng của nhiệt độ bên ngoài hoặc các thiết bị phát nhiệt trong phòng. Lắp đặt tủ lạnh ở vị trí thông thoáng, đảm bảo đủ khoảng cách với vách tường cho dàn nóng đủ không gian thoát nhiệt,...

- 
1. Lắp đặt thiết bị và đồ dùng điện như thế nào để tiết kiệm điện năng?
 2. Lấy một số ví dụ về việc lắp đặt thiết bị điện đảm bảo tiết kiệm điện năng.

3. Trong sử dụng điện


- Sử dụng các thiết bị và đồ dùng điện theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Tạo thói quen sử dụng hiệu quả góp phần tiết kiệm điện năng, đặc biệt là các thiết bị và đồ dùng điện sử dụng thường xuyên hay có công suất lớn, ví dụ như:
 - + Chỉ sử dụng điều hoà nhiệt độ khi thật cần thiết. Cài đặt nhiệt độ $\geq 25^{\circ}\text{C}$, không để cửa phòng mở khi đang sử dụng, sử dụng kết hợp máy điều hoà nhiệt độ với quạt điện, hạn chế sử dụng các thiết bị sinh nhiệt (bàn là, máy sấy tóc, đun nấu,...) trong phòng điều hoà.
 - + Máy giặt, máy sấy quần áo cần chọn chương trình và mực nước phù hợp, chỉ sử dụng chế độ giặt nước nóng khi thật cần thiết giúp giảm thời gian và tiết kiệm điện, hạn chế tối đa giặt và sấy với lượng quần áo ít.
- Bố trí sử dụng các thiết bị và đồ dùng điện trong ngày một cách hợp lý, hạn chế sử dụng các thiết bị có công suất lớn trong giờ cao điểm như điều hoà nhiệt độ, bàn là, bình đun nước, bình tắm,... Việc tránh sử dụng điện trong giờ cao điểm đảm bảo cân bằng năng lượng tiêu thụ điện trong ngày, tránh sự cố quá tải cho hệ thống lưới điện và giảm chi phí cho người sử dụng.
- Vệ sinh, bảo dưỡng thường xuyên để đảm bảo các thiết bị hoạt động tốt và tiết kiệm điện.

- 
1. Lấy ví dụ minh họa việc sử dụng thiết bị và đồ dùng điện hiệu quả và tiết kiệm điện.
 2. Vì sao vào giờ cao điểm cần phải hạn chế sử dụng thiết bị và đồ dùng điện?

4. Một số biện pháp trong xây dựng

Hiện nay, xu hướng thiết kế nhà ở tiết kiệm điện năng như:

- Tạo hệ thống thông gió và ánh sáng tự nhiên: sử dụng các ô thoáng ở vị trí phù hợp để

- 
1. Nêu một số biện pháp tiết kiệm năng lượng trong xây dựng.
 2. Quan sát Hình 12.3 và cho biết: Vai trò của trồng cây xanh trong tiết kiệm điện năng.

thông gió, tận dụng tối đa ánh sáng tự nhiên qua hệ thống mái kính, cửa kính, bố trí các khoảng hở sáng,...

- Sử dụng vật liệu hợp lí trong xây dựng: vật liệu có đặc điểm cách nhiệt tốt, hạn chế truyền nhiệt từ trong phòng ra ngoài và ngược lại. Che chắn cho các cửa sổ và vách kính theo từng hướng nếu có ánh nắng chiếu trực tiếp vào phòng.
- Trồng cây xanh: trồng cây xanh xung quanh hay trên mái công trình (Hình 12.3) vừa tăng tính thẩm mỹ, bảo vệ môi trường, giảm nhiệt. Từ đó nâng cao hiệu quả tiết kiệm điện.



Hình 12.3. Trồng cây xanh xung quanh công trình

Em có biết

Giờ Trái Đất là sự kiện quốc tế hàng năm, do quỹ Quốc tế bảo vệ thiên nhiên khuyến khích các hộ gia đình và cơ sở kinh doanh tắt đèn điện và các thiết bị không ảnh hưởng lớn đến sinh hoạt trong vòng 60 phút (từ 20h30 đến 21h30 (giờ địa phương) ngày thứ bảy cuối cùng của tháng 3 hằng năm). Mục đích của sự kiện này nhằm đề cao việc tiết kiệm điện năng, nhắc nhở mọi cá nhân, cộng đồng, doanh nghiệp về tiết kiệm điện năng, bảo vệ môi trường, phát triển kinh tế - xã hội bền vững và chủ động ứng phó với hiện tượng biến đổi khí hậu toàn cầu.



1. Em hãy đề xuất và thực hiện một số biện pháp tiết kiệm điện năng trong lớp học.
2. Em hãy trình bày một số biện pháp tiết kiệm điện năng cho các thiết bị và đồ dùng điện trong gia đình mình.

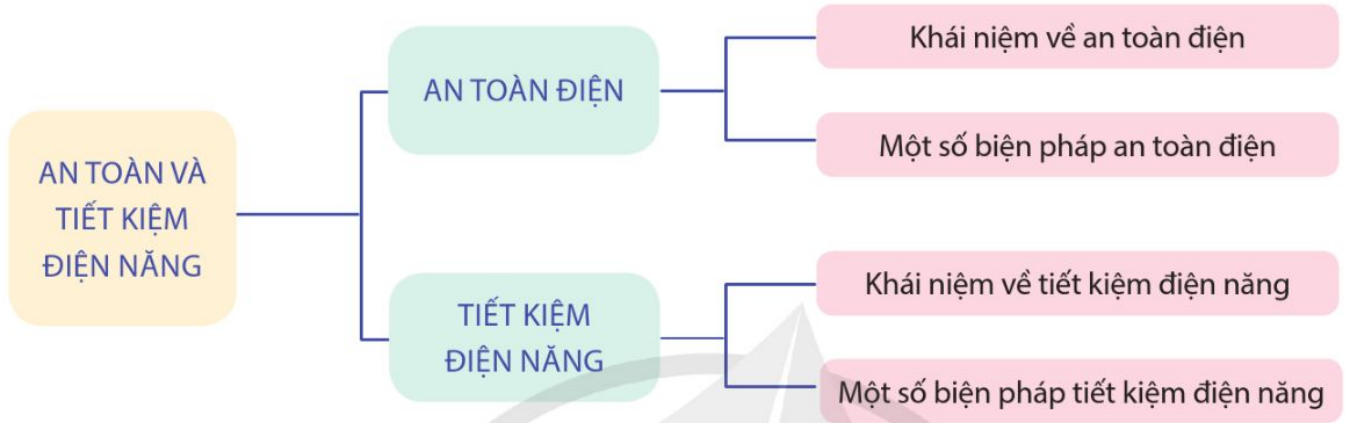


Tìm hiểu các biện pháp tiết kiệm điện năng trong thực tế mà em biết và chia sẻ các biện pháp đó với gia đình và bạn bè.

ÔN TẬP

CHỦ ĐỀ 4

I. TÓM TẮT NỘI DUNG



II. CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Có nên sử dụng nhiều thiết bị hay đồ dùng điện có công suất lớn cùng một ổ cắm không? Vì sao?
2. Trong quá trình sử dụng các đồ dùng điện, khi phích cắm bị hỏng em có thể cắt bỏ và cắm trực tiếp đầu dây điện vào ổ cắm điện để tiếp tục sử dụng hay không? Vì sao?
3. Để đảm bảo an toàn điện khi có sự cố quá tải hoặc ngắn mạch, em cần sử dụng thiết bị điện nào để tự động cắt mạch?
4. Em cần làm gì khi phát hiện vị trí hở hoặc hỏng cách điện trên dây dẫn, cáp điện; vỏ cách điện của phích cắm hay ổ cắm bị vỡ?
5. Vì sao cần thực hiện nối đất các thiết bị có vỏ bằng kim loại?
6. Vì sao cần lắp đặt hệ thống chống sét cho các toà nhà và công trình?
7. Vì sao cần phải tiết kiệm điện năng? Tiết kiệm điện mang lại lợi ích gì cho em và gia đình?
8. Em hãy cho biết vai trò của vệ sinh bảo dưỡng định kì các thiết bị và đồ dùng điện trong tiết kiệm điện năng.
9. Có nên sử dụng các thiết bị sinh nhiệt như bàn là, máy sấy tóc, đun nấu,... trong phòng đang sử dụng điều hoà làm mát không? Vì sao?
10. Vì sao cần hạn chế sử dụng thiết bị hay đồ dùng điện có công suất lớn trong giờ cao điểm?
11. Nêu các biện pháp tiết kiệm điện năng trong xây dựng nhà ở và công trình.

PHẦN II

CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ

Chủ đề 5: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

Bài
13

KHÁI QUÁT VỀ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

Học xong bài học này, em có thể:

- Trình bày được khái niệm kỹ thuật điện tử.
- Tóm tắt được vị trí, vai trò và triển vọng phát triển của kỹ thuật điện tử trong sản xuất và đời sống.



Kể tên các thiết bị điện tử của cá nhân và trong gia đình em. Nêu vai trò và công dụng của các thiết bị đó.

I. KHÁI NIỆM KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

Kỹ thuật điện tử là một lĩnh vực kỹ thuật liên quan đến nghiên cứu và ứng dụng linh kiện bán dẫn, mạch tích hợp, vi điều khiển,... để thiết kế, chế tạo các thiết bị điện tử phục vụ sản xuất và đời sống.

Thiết bị điện tử trong hệ thống điều khiển tự động của các nhà máy sản xuất công nghiệp, nông nghiệp, thủy sản,...

Thiết bị điện tử trong đời sống như máy tính, điện thoại di động, tivi, máy nghe nhạc, camera,...



1. Nêu khái niệm về kỹ thuật điện tử.
2. Lấy một số ví dụ ứng dụng kỹ thuật điện tử trong sản xuất và đời sống.

II. VỊ TRÍ, VAI TRÒ CỦA KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ TRONG SẢN XUẤT VÀ ĐỜI SỐNG

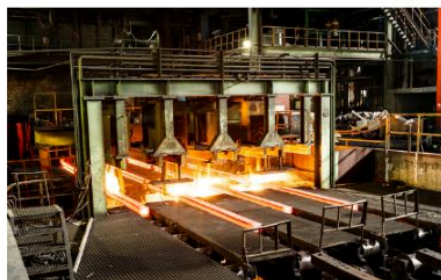
1. Trong sản xuất



Nêu vị trí, vai trò của kỹ thuật điện tử trong sản xuất. Lấy ví dụ minh họa.



a) Dây chuyền sản xuất cơ khí



b) Dây chuyền cán thép

Hình 13.1. Vai trò của kỹ thuật điện tử trong sản xuất tự động

Kĩ thuật điện tử có vị trí, vai trò rất quan trọng trong sản xuất như:

- Kĩ thuật điện tử tạo ra các hệ thống điều khiển, tự động hoá sản xuất góp phần nâng cao năng suất lao động, chất lượng sản phẩm và giảm giá thành.

Ví dụ: Các máy CNC làm việc theo công nghệ kĩ thuật số; các dây chuyền tự động hoá trong sản xuất (Hình 13.1) như trong sản xuất cơ khí, xi măng, giấy,...

- Kĩ thuật điện tử tạo ra các hệ thống giám sát, điều hành sản xuất từ xa, làm cơ sở cho sản xuất thông minh.

Ví dụ: Các nhà máy sản xuất, các thông tin trong quá trình sản xuất từ khâu nhiên liệu đầu vào đến sản phẩm đầu ra đều được chia sẻ trên hệ thống để cấp quản lí có những quyết định chính xác và hiệu quả.



Kĩ thuật điện tử có vị trí, vai trò như thế nào trong đời sống? Lấy ví dụ minh họa.



a) Thiết bị y tế phục vụ khám, chữa bệnh



b) Trạm chuyển tiếp tín hiệu

Hình 13.2. Vị trí, vai trò của kĩ thuật điện tử trong đời sống

2. Trong đời sống

Kĩ thuật điện tử đem lại nhiều tiện ích trong sinh hoạt và đời sống xã hội:

- Nâng cao chất lượng cuộc sống trong gia đình: Kĩ thuật điện tử tạo ra các đồ dùng, thiết bị điện tử điều khiển từ xa, thông minh giúp tiết kiệm điện năng, đáp ứng nhu cầu sử dụng.

Ví dụ: Bật tắt đèn tự động theo ánh sáng tự nhiên, khi có người trong khu vực cần chiếu sáng; bật tắt điều hoà, bình nóng lạnh qua điện thoại thông minh,...

- Nâng cao chất lượng sinh hoạt cộng đồng: Kĩ thuật điện tử được ứng dụng ngày càng rộng trong nhiều lĩnh vực như quản lí hành chính, y tế, truyền thông (Hình 13.2), vui chơi giải trí,...

Ví dụ: Internet, mạng điện thoại di động có khu vực phủ sóng ngày càng rộng, giao tiếp trong cộng đồng được tiện lợi mọi lúc, mọi nơi; thiết bị y tế trong khám chữa bệnh cho người dân thuận tiện, hiệu quả; quản lí hành chính, quản lí tài chính thông qua các phần mềm ứng dụng trên điện thoại thông minh,...

III. TRIỂN VỌNG PHÁT TRIỂN CỦA KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ TRONG SẢN XUẤT VÀ ĐỜI SỐNG

1. Triển vọng của kỹ thuật điện tử trong sản xuất

Một số triển vọng nghiên cứu ứng dụng của kỹ thuật điện tử thế hệ mới trong sản xuất:

- Robot và máy thông minh phục vụ cho sản xuất (Hình 13.3): Sự phát triển của thiết bị điện tử kết hợp với các thuật toán điều khiển số hiện đại tạo ra các robot và máy thông minh thế hệ mới.
- Sản xuất thông minh: Sự phát triển của máy tính siêu xử lý, xử lý theo thời gian thực (Real Time) đóng vai trò là “bộ não” của quá trình giám sát, điều hành và quản lý sản xuất.



Trình bày triển vọng của kỹ thuật điện tử trong sản xuất. Lấy ví dụ minh họa.



Hình 13.3. Robot trong sản xuất công nghiệp

2. Triển vọng của kỹ thuật điện tử trong đời sống

Một số triển vọng nghiên cứu ứng dụng thiết bị điện tử thế hệ mới trong đời sống:

- Robot và máy thông minh phục vụ trong đời sống: Sự phát triển của thiết bị điện tử sử dụng các chip siêu nhỏ, sử dụng phương pháp điều khiển số tạo nên các thiết bị điện tử thông minh trong sinh hoạt như máy rửa bát thông minh, máy lau nhà thông minh, máy giặt và sấy quần áo thông minh,...
- Triển khai và ứng dụng rộng rãi công nghệ số trong đời sống: Thiết bị điện tử thế hệ mới kết hợp với sự phát triển của công nghệ thông tin hướng tới phát triển và ngày càng hoàn thiện các dịch vụ xã hội tạo nên ngôi nhà thông minh (Hình 13.4), giao thông thông minh, thành phố thông minh,...



Trình bày triển vọng phát triển của kỹ thuật điện tử trong đời sống. Lấy ví dụ minh họa.



Hình 13.4. Ngôi nhà thông minh



Nêu sự thay đổi của các thiết bị điện tử của cá nhân và trong gia đình để thấy được sự phát triển của kỹ thuật điện tử trong đời sống.



Em hãy trình bày ứng dụng sự phát triển kỹ thuật điện tử vào trong ngành giáo dục phục vụ dạy và học.

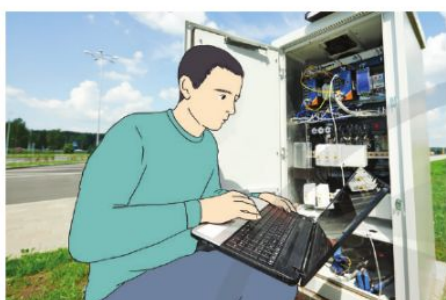
MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ THUỘC LĨNH VỰC KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

Học xong bài học này, em có thể:

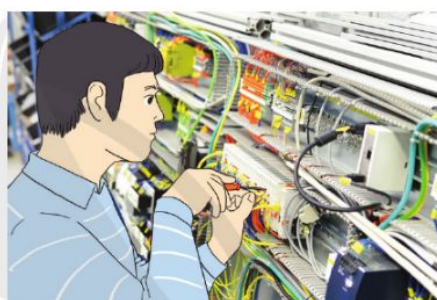
- Nhận biết được một số ngành nghề thuộc lĩnh vực kỹ thuật điện tử.
- Kể tên và mô tả được một số dịch vụ phổ biến trong xã hội có ứng dụng kỹ thuật điện tử.



Em hãy cho biết ngành nghề của những người lao động trong Hình 14.1.



a)



b)

Hình 14.1. Người lao động thuộc lĩnh vực kỹ thuật điện tử

I. NGÀNH NGHỀ THUỘC LĨNH VỰC KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

Ngành nghề thuộc lĩnh vực kỹ thuật điện tử rất đa dạng, phong phú và có thể được chia thành một số ngành nghề phổ biến sau đây:

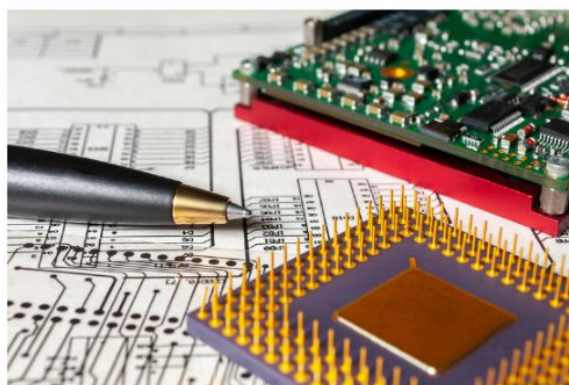
- Thiết kế thiết bị điện tử.
- Sản xuất, chế tạo thiết bị điện tử.
- Lắp đặt thiết bị điện tử.
- Vận hành thiết bị điện tử.
- Sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị điện tử.

1. Thiết kế thiết bị điện tử



1. Kể tên một số công việc của ngành nghề thiết kế thiết bị điện tử.
2. Công việc thiết kế thiết bị điện tử thường được thực hiện ở đâu?

Thiết kế thiết bị điện tử gồm các công việc nghiên cứu, ứng dụng các kiến thức về toán, vật lý và kỹ thuật điện tử, sử dụng các linh kiện điện tử, mạch tích hợp (Hình 14.2),... để thiết kế ra



Hình 14.2. Thiết kế mạch điện tử

các sản phẩm điện tử công nghiệp, điện tử dân dụng phục vụ cho sản xuất và đời sống. Ví dụ như thiết bị điện tử cá nhân, thiết bị điện tử trong máy sản xuất, thiết bị điện tử trong hàng không,...

Sản phẩm của thiết kế thiết bị điện tử là hồ sơ thiết kế gồm bản vẽ thiết kế và các tài liệu có liên quan.

Công việc thiết kế được thực hiện tại các viện nghiên cứu, trường đại học, công ty tư vấn, chế tạo thiết bị điện tử, các doanh nghiệp của mạng điện thoại di động, mạng truyền hình số, Internet,... Người thực hiện các công việc này là các kỹ sư điện tử với sự hỗ trợ của các kỹ thuật viên kỹ thuật điện tử. Các công việc trong thiết kế thường được tiến hành trên máy tính với các phần mềm hỗ trợ chuyên dụng.

2. Sản xuất, chế tạo thiết bị điện tử

Sản xuất, chế tạo thiết bị điện tử là quá trình tạo ra sản phẩm từ hồ sơ thiết kế thiết bị điện tử. Công việc chính trong sản xuất thiết bị điện tử là lựa chọn công nghệ sản xuất phù hợp, đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật, chi phí sản xuất thấp; lập kế hoạch sản xuất và kiểm tra chất lượng sản phẩm sau khi chế tạo. Thông thường, công nghệ sản xuất theo dây chuyền được ứng dụng để chế tạo các thiết bị điện tử.

Ví dụ: Các thiết bị điện tử di động được sản xuất theo dây chuyền do con người hoặc máy tự động thực hiện (Hình 14.3): tạo mạch in, khoan và lắp đặt các phần tử trên mạch in, hàn thiếc các chân các phần tử, kiểm tra mạch hoặc thiết bị,...



1. Trình bày một số công việc của ngành nghề sản xuất, chế tạo thiết bị điện tử.
2. Công việc sản xuất, chế tạo thiết bị điện tử thường được thực hiện ở đâu?



a) Công nhân sản xuất



b) Máy sản xuất tự động

Hình 14.3. Sản xuất thiết bị điện tử

Công việc sản xuất thiết bị điện tử do các kỹ sư điện tử và công nhân thực hiện tại các nhà máy sản xuất thiết bị điện tử. Thiết bị hỗ trợ trong quá trình sản xuất thiết bị điện tử là các dụng cụ cầm tay, các máy móc chuyên dụng như máy tạo mạch in, máy khoan, hàn thiếc tự động,...

3. Lắp đặt thiết bị điện tử

Lắp đặt thiết bị điện tử là kết nối các thiết bị điện tử rời rạc thành một sản phẩm hoàn chỉnh, phục vụ trong các lĩnh vực khác nhau



1. Trình bày một số công việc của ngành nghề lắp đặt thiết bị điện tử.
2. Công việc lắp đặt thiết bị điện tử thường được thực hiện ở đâu?

như thiết bị y tế, thiết bị văn phòng, thiết bị điện tử gia đình (Hình 14.4a) và hệ thống điều khiển của máy sản xuất (Hình 14.4b). Công việc lắp đặt phải theo đúng quy trình. Một số công việc chính: lắp đặt, hiệu chỉnh, kiểm tra, thử nghiệm các thiết bị điện tử, hệ thống điều khiển,...

Công việc lắp đặt thiết bị điện tử thường được thực hiện bởi các kỹ sư điện tử và thợ điện tử làm việc tại các công ty dịch vụ điện tử. Thông thường, công việc được thực hiện tại những nơi đặt máy móc, thiết bị như ở các nhà máy, xí nghiệp, bệnh viện, văn phòng, ... với các thiết bị chuyên dụng.



a) Lắp đặt camera



b) Lắp đặt máy sản xuất

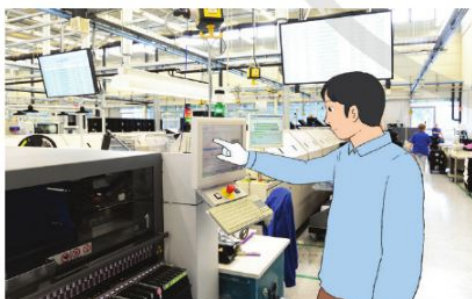
Hình 14.4. Lắp đặt thiết bị điện tử

4. Vận hành thiết bị điện tử

Vận hành là những thao tác đóng cắt, điều chỉnh đúng quy trình các thiết bị và hệ thống điện tử nhằm khai thác hiệu quả, đúng chức năng, đảm bảo làm việc an toàn, không xảy ra sự cố cho người và thiết bị (Hình 14.5). Ví dụ như vận hành hệ thống mạng truyền thông tại trung tâm kỹ thuật, tại các điểm thu phát chuyển tiếp tín hiệu.



1. Ngành nghề vận hành thiết bị điện tử thực hiện những công việc gì?
2. Kỹ sư điện tử và thợ điện tử làm những công việc gì trong ngành nghề vận hành thiết bị điện tử?



a) Vận hành máy sản xuất



b) Vận hành mạng truyền thông

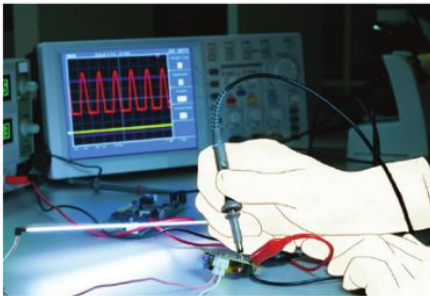
Hình 14.5. Vận hành thiết bị điện tử

Công việc vận hành thiết bị điện tử tại các trung tâm kỹ thuật thường được thực hiện bởi các kỹ sư điện tử, còn công việc vận hành cho các máy sản xuất do thợ điện tử thực hiện có sự kiểm tra, giám sát của kỹ sư điện tử. Công việc vận hành thường được hỗ trợ bởi các thiết bị đo lường, có thể thực hiện trong nhà hoặc nơi đặt các máy sản xuất, đôi khi trên địa hình phức tạp, môi trường khắc nghiệt.

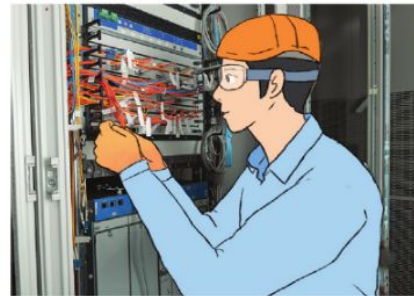
5. Bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị điện tử



Trình bày một số công việc của ngành nghề bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị điện tử.



a) Sửa chữa mạch điện tử



b) Kiểm tra bảo dưỡng trung tâm xử lý thông tin

Hình 14.6. Bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị điện tử

Bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị điện tử thường được thực hiện định kỳ hoặc khi có sự cố. Bảo dưỡng định kỳ thực hiện theo tài liệu hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất cho từng thiết bị, bao gồm kiểm tra các thông số kỹ thuật, hiệu chỉnh khi có sai số,... Sửa chữa bao gồm: kiểm tra tìm nguyên nhân, xác định thiết bị gặp sự cố, thay thế các mạch điện tử, thiết bị điện tử bị hư hỏng trong máy sản xuất,... để đưa vào hoạt động.

Công việc bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị điện tử thường được thực hiện bởi các kỹ sư điện tử, thợ điện tử với các dụng cụ chuyên dụng và phải thực hiện đúng theo quy trình để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị (Hình 14.6). Công việc có thể thực hiện tại nhà xưởng, cũng có thể thực hiện tại vị trí lắp đặt thiết bị điện tử nên môi trường làm việc khá là khắc nghiệt.

II. MỘT SỐ DỊCH VỤ PHỔ BIẾN TRONG XÃ HỘI CÓ ỨNG DỤNG KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

Dịch vụ xã hội là những dịch vụ đáp ứng các nhu cầu cộng đồng và cá nhân nhằm phát triển xã hội, đây là dịch vụ do nhà nước, tư nhân cung ứng tùy theo tính chất công hay tư cho từng loại hình dịch vụ.



1. Kể tên một số dịch vụ trong xã hội có ứng dụng kỹ thuật điện tử.
2. Mô tả một số ứng dụng của kỹ thuật điện tử trong truyền thông.

Kỹ thuật điện tử đã có những đóng góp to lớn với các dịch vụ trong xã hội, có thể kể đến một số dịch vụ phổ biến như: dịch vụ trong truyền thông, tài chính, thương mại, giáo dục, giao thông.

1. Dịch vụ trong truyền thông

Dịch vụ trong truyền thông bao gồm:

- Điện thoại di động cho phép kết nối mọi người, mọi lúc, mọi nơi trong nước cũng như quốc tế.
- Internet cho phép mọi người có thể trao đổi thông tin, tra cứu thông tin trên các trang Web hoặc tổ chức các buổi họp hoặc học tập trực tuyến,...

- Truyền hình số qua vệ tinh với số lượng kênh phát sóng ngày càng nhiều, chất lượng hình ảnh ngày càng đẹp,...

2. Dịch vụ trong tài chính, thương mại

Dịch vụ trong tài chính, thương mại bao gồm:

- Ngân hàng thông minh (SmartBanking) giúp thực hiện chuyển tiền, nạp tiền, gửi tiết kiệm; thanh toán học phí, tiền điện, tiền nước, tiền bảo hiểm; mua vé máy bay, gọi taxi, mua sắm trực tuyến,...
- Mua bán hàng online giúp việc mua bán hàng hoá được thuận tiện và dễ dàng.



Mô tả một số ứng dụng của kỹ thuật điện tử trong tài chính, thương mại.

3. Dịch vụ trong giáo dục

Dịch vụ trong giáo dục bao gồm:

- Dạy và học trực tuyến giúp người dạy, người học có thể thực hiện mọi lúc, mọi nơi thuận tiện, tiết kiệm,...
- Cung cấp các học liệu điện tử như sách, giáo trình, bài kiểm tra trực tuyến,... phục vụ cho việc dạy và học, nghiên cứu được thuận tiện, dễ dàng.



Mô tả một số ứng dụng của kỹ thuật điện tử trong giáo dục.

4. Dịch vụ trong giao thông

Dịch vụ trong giao thông bao gồm:

- Giám sát hiệu quả, chính xác các phương tiện giao thông của các doanh nghiệp kinh doanh xe khách, xe hàng, xe taxi,... từ hành trình đến tốc độ.
- Camera giám sát các phương tiện khi tham gia giao thông.
- Thanh toán bằng thẻ thanh toán không dùng cho các phương tiện giao thông khi đi qua các điểm thu phí đường bộ nhằm giảm thời gian, tránh ùn tắc.



Mô tả một số ứng dụng của kỹ thuật điện tử trong giao thông.



Hình 14.7. Camera giám sát trên quốc lộ



1. Nêu một số thiết bị điện tử có kết nối Internet.
2. Mô tả các dịch vụ phổ biến khi sử dụng Internet.



Tìm hiểu dịch vụ quản lý hành chính sử dụng App trên điện thoại di động và tiện ích của các dịch vụ đó đem lại.

Học xong bài học này, em có thể:

Vẽ được kí hiệu, trình bày được công dụng và thông số kĩ thuật của một số linh kiện điện tử.



Quan sát Hình 15.1 và cho biết: Đây là các linh kiện điện tử gì?



Hình 15.1. Một số linh kiện điện tử phổ biến

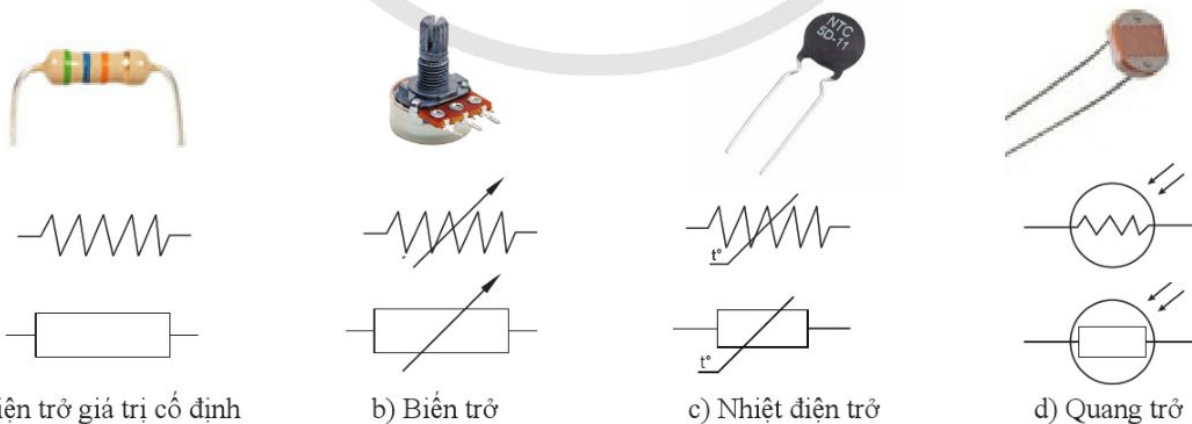
I. LINH KIỆN THỤ ĐỘNG

1. Điện trở (R)

Điện trở được sử dụng để hạn chế hoặc điều chỉnh dòng điện và phân chia điện áp trong các mạch điện, điện tử. Người ta thường dùng dây kim loại có điện trở suất cao hoặc dùng bột than phun lên lõi sứ để làm điện trở. Hình ảnh thực tế và kí hiệu của một số loại điện trở như Hình 15.2.



- Em hãy cho biết chức năng của điện trở.
- Vẽ kí hiệu của điện trở.
- Một điện trở có thông số $1\,000\,\Omega/1\,W$. Em hãy giải thích ý nghĩa của các thông số đó.



Hình 15.2. Hình ảnh và kí hiệu của một số loại điện trở

Thông số kĩ thuật:

– Giá trị điện trở cho biết mức độ cản trở dòng điện của điện trở, đơn vị là Ohm (Ω).

1 kilo Ohm ($k\Omega$) = $10^3 \Omega$ (viết tắt là 1 K).

1 mêga Ohm ($M\Omega$) = $10^6 \Omega$ (viết tắt là 1 M).

- Công suất định mức là công suất tiêu hao trên điện trở khi có dòng điện chạy qua mà nó có thể làm việc được trong thời gian dài, không bị cháy hoặc đứt, đơn vị là Oát (W).

2. Cuộn cảm (L)

Cuộn cảm thường được dùng để dẫn dòng điện một chiều, chặn dòng điện cao tần và khi mắc phối hợp với tụ điện tạo thành mạch cộng hưởng. Cuộn cảm được sử dụng trong các mạch điều khiển tín hiệu, ổn định điện áp, mạch lọc, tạo mạch cộng hưởng,... Người ta dùng dây dẫn cách điện để quấn tạo thành cuộn cảm. Hình ảnh thực tế và kí hiệu của một số loại cuộn cảm như Hình 15.3.



1. Em hãy cho biết công dụng của cuộn cảm.
2. Vẽ kí hiệu của cuộn cảm.
3. Một cuộn cảm có thông số 680 μH . Em hãy giải thích ý nghĩa của thông số đó.



a) Cuộn cảm lõi sắt từ



b) Cuộn cảm lõi ferrit



c) Cuộn cảm lõi không khí

Hình 15.3. Hình ảnh và kí hiệu của một số loại cuộn cảm

Thông số kĩ thuật:

- Điện cảm (L) của cuộn cảm là một đại lượng cho biết khả năng tích lũy năng lượng từ trường của cuộn cảm khi có dòng điện chạy qua nó, đơn vị là Henry (H).

1 mili Henry (mH) = 10^{-3} H.

1 micro Henry (μH) = 10^{-6} H.

1 nano Henry (nH) = 10^{-9} H.

- Dòng điện định mức ($I_{\text{đm}}$) là trị số dòng điện lớn nhất cho phép chạy qua cuộn cảm và đơn vị là Ampe (A).
- Cảm kháng (X_L) của cuộn cảm là đại lượng vật lí biểu hiện sự cản trở của cuộn cảm đối với dòng điện xoay chiều (biến thiên) chạy qua nó, đơn vị là Ohm (Ω).

$$X_L = 2\pi fL$$

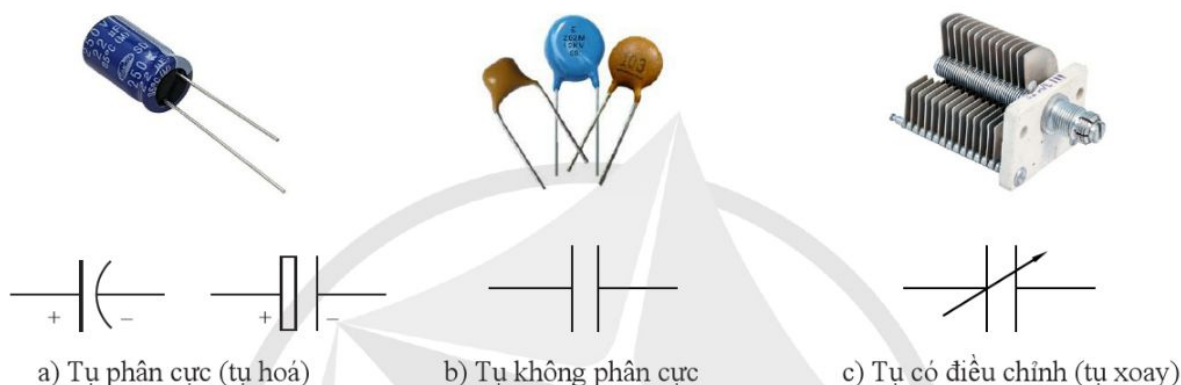
Trong đó: f là tần số của dòng điện chạy qua cuộn cảm.

3. Tụ điện (C)

Tụ điện dùng để cản trở dòng điện một chiều và cho dòng điện xoay chiều đi qua. Tụ điện khi mắc phối hợp với cuộn cảm tạo thành mạch cộng hưởng, ngoài ra còn được sử dụng trong các mạch lọc, mạch truyền tín hiệu,... Tụ điện là tập hợp của hai hay nhiều vật dẫn ngăn cách nhau bởi lớp điện môi. Hình ảnh thực tế và kí hiệu của một số loại tụ điện như trên Hình 15.4.



1. Em hãy cho biết công dụng của tụ điện.
2. Vẽ kí hiệu của tụ điện.
3. Một tụ điện có thông số $100 \mu\text{F}/450 \text{ V}$. Em hãy giải thích ý nghĩa của các thông số đó.



Hình 15.4. Hình ảnh và kí hiệu của một số loại tụ điện

Thông số kĩ thuật:

– Điện dung (C) của tụ điện là một đại lượng đặc trưng cho khả năng tích lũy năng lượng điện trường của tụ điện khi có điện áp thuận đặt lên hai cực của nó, đơn vị là Fara (F).

$$1 \text{ micro Fara } (\mu\text{F}) = 10^{-6} \text{ F.}$$

$$1 \text{ nano Fara } (\text{nF}) = 10^{-9} \text{ F.}$$

$$1 \text{ pico Fara } (\text{pF}) = 10^{-12} \text{ F.}$$

– Điện áp định mức ($U_{\text{đm}}$) là trị số điện áp lớn nhất cho phép đặt lên hai cực của tụ điện, đơn vị là Volt (V).

– Dung kháng (X_C) là đại lượng biểu hiện sự cản trở của tụ điện đối với dòng điện xoay chiều chạy qua nó, đơn vị là Ohm (Ω).

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

Trong đó: f là tần số của điện áp đặt lên tụ điện.

II. LINH KIỆN TÍCH CỰC

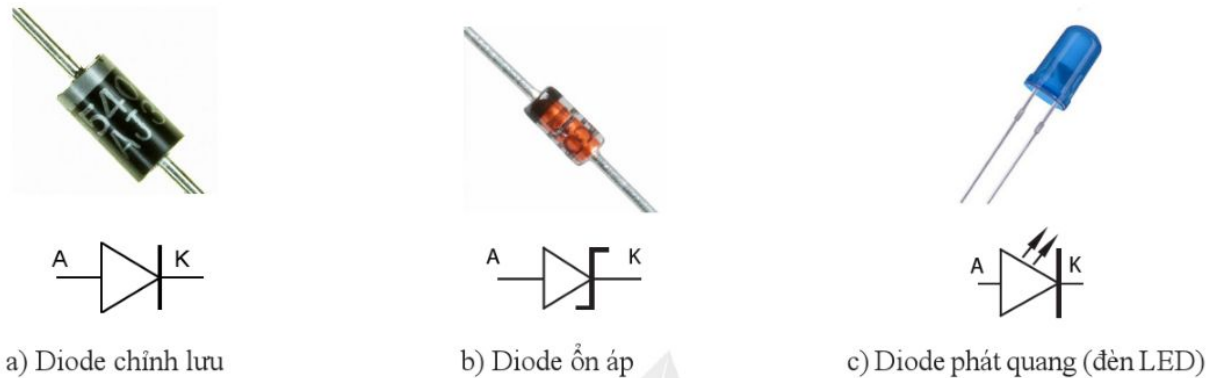
1. Diode (D)

Diode được sử dụng trong các mạch điện chỉnh lưu, mạch ghim điện áp, mạch ổn áp,... Hình ảnh thực tế và kí hiệu của một số loại diode như Hình 15.5.



1. Em hãy cho biết chức năng của diode.
2. Vẽ kí hiệu của diode.
3. Một diode có thông số $1\,200 \text{ V}/16 \text{ A}$. Em hãy giải thích ý nghĩa của các thông số đó.

Diode là một linh kiện được tạo thành từ hai lớp vật liệu bán dẫn P, N. Lớp bán dẫn P mang điện tích dương (anode), lớp bán dẫn N mang điện tích âm (cathode) như Hình 15.6. Khi diode được phân cực thuận ($U_{AK} > 0$) thì cho dòng điện đi theo chiều thuận từ anode đến cathode.



Hình 15.5. Hình ảnh và kí hiệu của một số loại diode

Thông số kĩ thuật:

- Điện áp ngược lớn nhất đặt lên diode (U_{\max} khi $U_{AK} < 0$) là trị số điện áp lớn nhất cho phép đặt lên hai cực của diode mà vẫn đảm bảo an toàn, diode không bị đánh thủng, đơn vị là Volt (V).



Hình 15.6. Cấu tạo diode

- Dòng điện định mức qua diode (I_{dm}) là trị số dòng điện lớn nhất cho phép chạy qua diode mà vẫn đảm bảo an toàn, không bị đánh thủng, đơn vị là Ampe (A).

2. Transistor lưỡng cực (BJT)

Transistor lưỡng cực có cấu tạo gồm ba lớp vật liệu bán dẫn tương ứng với ba cực là Base (B), Collector (C) và Emitter (E). Có hai loại là NPN và PNP, cấu tạo của hai loại như Hình 15.7. Transistor lưỡng cực được sử dụng trong các mạch khuếch đại tín hiệu, tạo sóng, tạo xung, ... Hình ảnh thực tế và kí hiệu của hai loại transistor NPN và PNP như Hình 15.8.



1. Em hãy cho biết chức năng của transistor lưỡng cực.
2. Vẽ kí hiệu của transistor lưỡng cực.
3. Transistor lưỡng cực có thông số $I_C = 100 \text{ mA}$; $U_{BE} = 6 \text{ V}$; $\beta = 100 \sim 800$. Em hãy giải thích ý nghĩa của các thông số đó.



Hình 15.7. Cấu tạo của transistor lưỡng cực



Hình 15.8. Hình ảnh và kí hiệu của một số transistor lưỡng cực

Tuỳ thuộc vào ứng dụng của mạch điện tử mà lựa chọn loại NPN hay PNP. Chiều mũi tên kí hiệu trên các transistor chỉ chiều dòng điện chạy qua transistor:

- Loại NPN: dòng điện I_C đi từ C đến E khi có dòng điện I_B đi từ B qua E ($U_{BE} > 0, U_{CE} > 0$).
- Loại PNP: dòng điện I_C đi từ E đến C khi có dòng điện I_B đi từ E qua B ($U_{BE} < 0, U_{CE} < 0$).

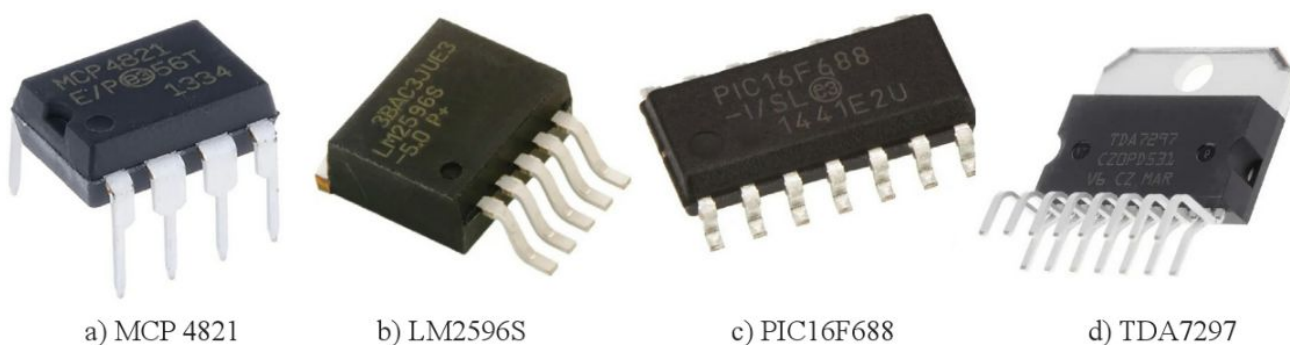
Thông số kĩ thuật:

- Điện áp định mức collector-emitter (U_{CEO}): là điện áp lớn nhất cho phép đặt lên hai cực C và E để transistor có thể làm việc mà không bị đánh thủng, đơn vị là Volt (V).
- Dòng điện collector định mức (I_C): là dòng điện collector lớn nhất cho phép chạy qua transistor, đơn vị là Ampe (A).
- Dòng điện base định mức (I_B): là dòng điện base lớn nhất cho phép chạy qua transistor, đơn vị là Ampe (A).
- Điện áp định mức base-emitter (U_{BEO}): là điện áp lớn nhất cho phép đặt vào hai cực B và E để transistor có thể làm việc mà không bị đánh thủng, đơn vị là Volt (V).
- Hệ số khuếch đại dòng điện (β): là tỷ số giữa dòng điện đầu ra I_C và dòng điện đầu vào I_B của transistor.

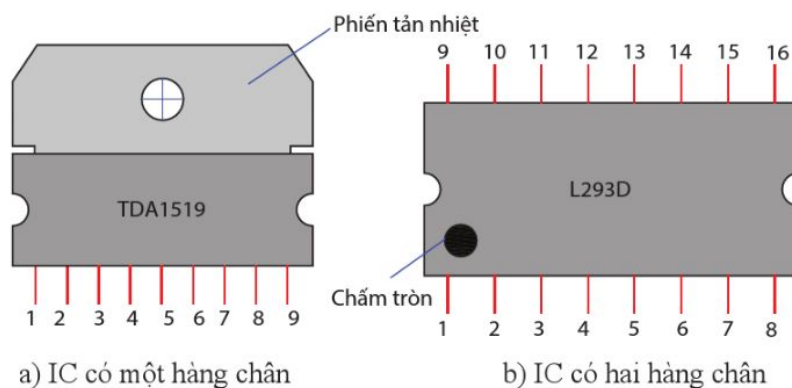
Thông số kĩ thuật của transistor lưỡng cực được cung cấp trong tài liệu kĩ thuật của nhà sản xuất.

III. MẠCH TÍCH HỢP IC

IC (Integrated Circuit) là một tập hợp gồm nhiều linh kiện bán dẫn và linh kiện thụ động được chế tạo bằng các công nghệ đặc biệt tinh vi với độ chính xác cao. IC còn có các tên gọi khác như là chip, vi mạch điện tử hay vi mạch tích hợp,... Hình ảnh biểu diễn của một số loại IC như Hình 15.9.



Hình 15.9. Biểu diễn hình ảnh của một số loại IC



Hình 15.10. Hình dạng và cách bố trí các chân của IC

Cách xác định các chân của IC theo quy ước được thể hiện như Hình 15.10:

- Đối với IC có một hàng chân: nhìn theo mặt có ghi các chữ số kí hiệu của IC, chân số 1 của IC là chân ngoài cùng bên trái, các chân tiếp theo lần lượt từ trái qua phải (Hình 15.10a).
- Đối với IC có hai hàng chân: nhìn theo mặt có ghi các chữ số kí hiệu của IC, chân số 1 của IC là chân đầu tiên phía bên trái của dấu trên IC hoặc chấm tròn, các chân tiếp theo lần lượt theo chiều ngược kim đồng hồ (Hình 15.10b).

Công dụng: IC có nhiều công dụng và được ứng dụng rất rộng rãi trong hầu hết các thiết bị điện tử của đời sống. Trong mạch điện tử, IC có thể thực hiện các chức năng như: khuếch đại, tạo dao động, bộ nhớ máy tính, bộ vi xử lý,... IC với các đặc điểm: kích thước nhỏ gọn, hiệu năng xử lý cao, giá thành rẻ đã góp phần quan trọng nhằm làm giảm kích thước và giá thành đồng thời cũng làm tăng hiệu năng và độ chính xác trong xử lý của các thiết bị điện tử.

IC có thể được phân loại dựa trên nhiều tiêu chí khác nhau. Ở đây, ta phân loại IC theo ba tiêu chí cơ bản như sau:

Phân loại theo mật độ tích hợp:

- SSI: chỉ loại IC có mật độ tích hợp nhỏ, chứa vài chục transistor.
- MSI: chỉ loại IC có mật độ tích hợp trung bình, chứa vài trăm transistor.
- LSI: chỉ loại IC có mật độ tích hợp lớn, chứa hàng nghìn transistor.
- VLSI: chỉ loại IC có mật độ tích hợp rất lớn, chứa hàng trăm ngàn đến vài tỉ transistor.

Phân loại theo đặc điểm tín hiệu xử lý:

- IC tương tự: làm việc với tín hiệu tương tự, điển hình là các IC tuyến tính, IC cao tần.
- IC số: làm việc với tín hiệu số. IC số được thiết kế với phần tử cơ bản là cổng logic, mạch tổ hợp logic.
- IC kết hợp tương tự và số: IC này gồm các khối có khả năng xử lý và làm việc với cả tín hiệu tương tự và tín hiệu số.

Phân loại theo công dụng:

- IC sử dụng trong các bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ vi xử lý, vi điều khiển và bộ nhớ máy tính.

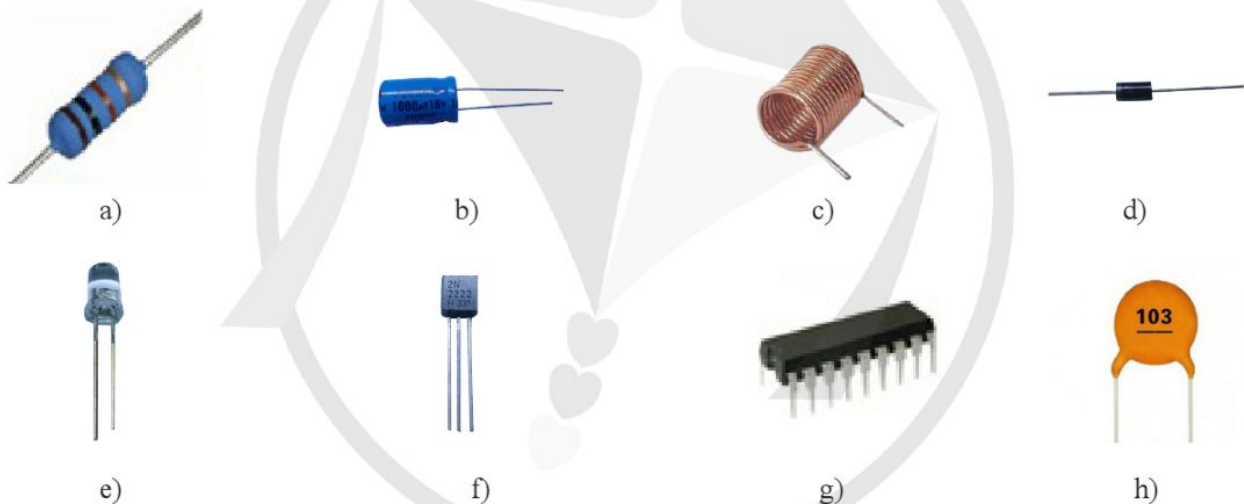
- IC sử dụng trong các thiết bị cảm biến như: cảm biến nhiệt, cảm biến ánh sáng, cảm biến áp suất...
- IC dùng trong các mạch xử lý dòng điện và điện áp lớn: IC nguồn, IC công suất,...

Em có biết

Ngoài các linh kiện điện tử sử dụng trong kỹ thuật điện tử còn có các linh kiện điện tử để tạo ra các bộ biến đổi ứng dụng trong kỹ thuật điện như bộ chỉnh lưu (từ dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều), bộ nghịch lưu (từ dòng điện một chiều thành dòng điện xoay chiều),... Các linh kiện này được gọi là linh kiện điện tử công suất, ví dụ như thyristor, triac,... Chế độ làm việc của các linh kiện này có đặc điểm làm việc như một khoá bán dẫn (hay công tắc không tiếp điểm), nghĩa là chỉ có hai trạng thái là đóng để dẫn dòng điện (tương tự khi đóng công tắc) và mở để không cho dòng điện chạy qua (tương tự như khi mở công tắc).



Quan sát Hình 15.11 và cho biết tên của các linh kiện và ứng dụng của nó.



Hình 15.11. Một số linh kiện điện tử phổ biến



Quan sát các thiết bị điện, điện tử trong gia đình và cho biết thiết bị nào có sử dụng các linh kiện điện tử thông dụng nào? Chức năng của các linh kiện đó là gì?

THỰC HÀNH: NHẬN BIẾT, ĐỌC VÀ KIỂM TRA LINH KIỆN ĐIỆN TỬ PHỔ BIẾN

Học xong bài học này, em có thể:

Nhận biết, đọc số liệu kĩ thuật, lựa chọn, kiểm tra được một số linh kiện điện tử phổ biến.

I. CHUẨN BỊ

1. Dụng cụ, vật liệu (cho một nhóm học sinh)

- Đồng hồ vạn năng hiện số: 01 chiếc (có thang đo điện trở, tụ điện, diode).
- Các loại điện trở: điện trở giá trị cố định (loại công suất nhỏ 03 chiếc, loại công suất lớn 03 chiếc).
- Các loại cuộn cảm: lõi không khí (04 chiếc), lõi ferit (04 chiếc), lõi sắt từ (04 chiếc).
- Các loại tụ điện: tụ phân cực (04 chiếc) và tụ không phân cực (04 chiếc).
- Diode chỉnh lưu: 04 chiếc.
- Các loại transistor lưỡng cực: NPN (04 chiếc) và PNP (04 chiếc).
- IC PIC12F675: 4 chiếc.

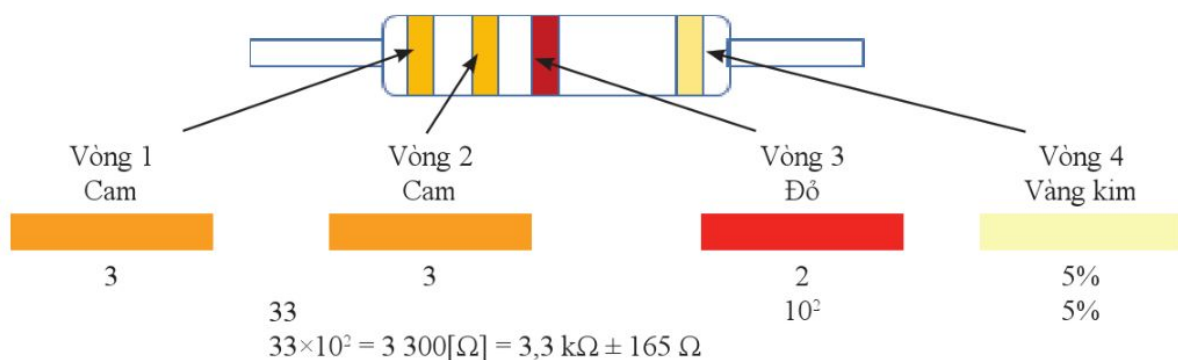
2. Những kiến thức liên quan

- Ôn lại Bài 15.
- Quy ước về hình dạng, màu và đọc trị số điện trở:
 - + Điện trở được nhận biết dựa vào hình dạng và kí hiệu của nó trên mạch điện tử.
 - + Giá trị của điện trở thường được biểu diễn bằng mã màu trên điện trở. Mã màu được xác định theo tiêu chuẩn quốc tế IEC-60062. Các mã màu tương ứng với các chữ số từ 0 đến 9 như Bảng 16.1.

Bảng 16.1. Bảng mã màu đọc giá trị điện trở

Đen	Nâu	Đỏ	Cam	Vàng	Lục	Lam	Tím	Xám	Trắng	Vàng kim	Bạch kim
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	5%	10%

- + Theo như bảng mã màu và quy ước thứ tự các vòng màu thì giá trị điện trở có thể được biểu diễn bằng loại 3, 4, 5 hoặc 6 vòng màu. Ví dụ đọc giá trị điện trở bằng 4 vòng màu như Hình 16.1.



Hình 16.1. Đọc giá trị điện trở 4 vòng màu

– Cuộn cảm được nhận biết dựa vào thông số ghi trên vỏ và sai số theo quy ước như Bảng 16.2. Chú ý: giá trị đọc có đơn vị là μH .

Bảng 16.2. Quy ước kí hiệu sai số của cuộn cảm

Kí hiệu	B	C	S	D	F	G	H	J	K	L	M	V	N
Sai số	$\pm 0,15\text{nH}$	$\pm 0,2\text{nH}$	$\pm 0,3\text{nH}$	$\pm 0,5\text{nH}$	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	$\pm 3\%$	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$

Ví dụ: Đọc giá trị cuộn cảm Hình 16.2.



Hình 16.2. Đọc giá trị cuộn cảm có ghi trị số

Vậy giá trị điện cảm của cuộn cảm là $L = 10 \times 10^2 \mu\text{H} \pm 0,2\text{nH} = 1 \text{ mH} \pm 0,2\text{nH}$.

– Tụ điện được nhận biết dựa vào hình dạng và kí hiệu.

+ Tụ điện không phân cực, giá trị được ghi trên thân của tụ điện, cách đọc theo quy ước được thể hiện như sau (chú ý đơn vị đo là pF):

Kí hiệu chữ số kết hợp với chữ cái in hoa trên cùng là điện áp hoạt động lớn nhất cho phép (Bảng 16.3).

Bảng 16.3. Quy ước kí hiệu điện áp hoạt động lớn nhất của tụ điện

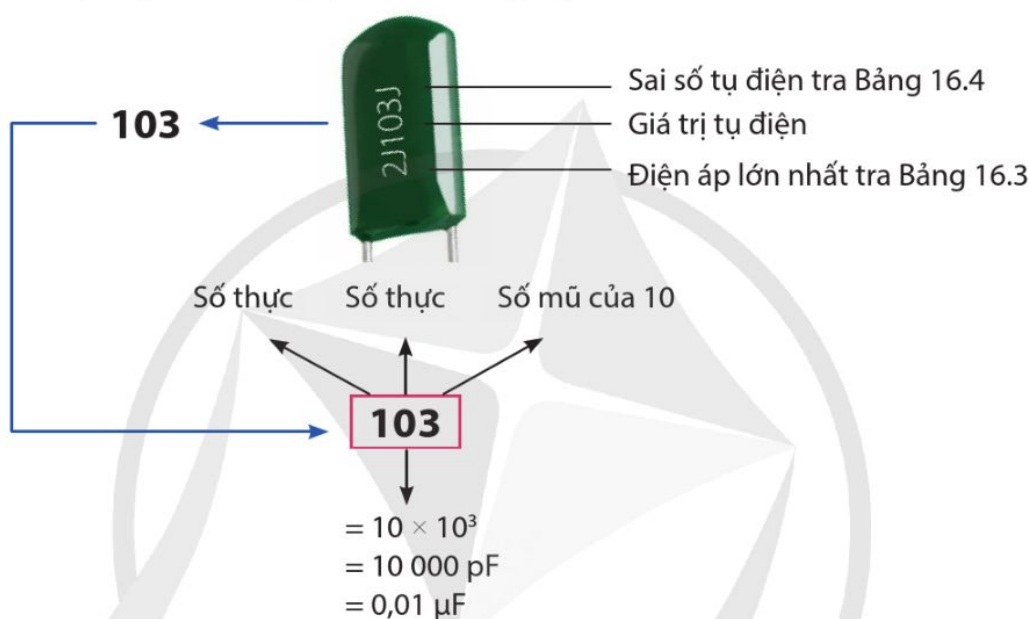
Kí hiệu	1A	1H	2A	2T	2D	2E	2G	2J	3A
Điện áp	10 V	50 V	100 V	150 V	200 V	250 V	400 V	630 V	1 000 V

Kí hiệu tiếp theo là 3 chữ số: Chữ số thứ 1, 2 là số thực, chữ số thứ 3 là số mũ của 10. Kí hiệu chữ cái in hoa dưới cùng là sai số (Bảng 16.4).

Bảng 16.4. Quy ước kí hiệu sai số của tụ điện

Kí hiệu	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	S	Z
Sai số	$\pm 0,1\text{pF}$	$\pm 0,25\text{pF}$	$\pm 0,5\text{pF}$	$\pm 0,5\%$	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	$\pm 3\%$	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	$\pm 15\%$	$\pm 20\%$	$-20\%, +50\%$	$-20\%, +80\%$

Ví dụ: Tụ điện Hình 16.3 có các thông số như: điện áp hoạt động lớn nhất là 630 V, giá trị điện dung của tụ điện là $0,01\text{ }\mu\text{F}$, sai số cho phép là $\pm 5\%$.



Hình 16.3. Đọc giá trị tụ điện không phân cực có ghi trị số

+ Tụ điện có phân cực (tụ hóa), thông số của tụ điện sẽ được in lên vỏ của tụ điện và được đọc trực tiếp.

Ví dụ: Hình 16.4 thể hiện các thông số của tụ điện phân cực gồm giá trị điện áp hoạt động lớn nhất là 400 V, giá trị điện dung của tụ điện là $47\text{ }\mu\text{F}$, chân ngắn là chân cực âm của tụ điện.



Hình 16.4. Tụ điện phân cực

II. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH

Bước 1: Quan sát, nhận biết và đọc thông số kỹ thuật của các linh kiện điện tử.

Bước 2: Đọc trị số và đo kiểm tra các linh kiện điện tử bằng đồng hồ vạn năng.

– Điện trở kí hiệu theo bảng màu: Chọn 03 điện trở có vạch màu. Lấy từng điện trở để đọc theo bảng màu. Kiểm tra các giá trị điện trở này bằng đồng hồ vạn năng hiển số.

Ví dụ: Kiểm tra điện trở có giá trị $22\ \Omega$ thì chỉnh đồng hồ đo về thang đo điện trở, lấy hai que đo đưa vào hai đầu của điện trở, giá trị của điện trở được hiển thị trên mặt đồng hồ là $22,2\ \Omega$ như Hình 16.5. Sau đó, điền kết quả vào Bảng 16.5.

– Chọn ra 03 loại cuộn cảm khác nhau về vật liệu làm lõi và cách quấn dây rồi điền thông số vào Bảng 16.6.



Hình 16.5. Cách đo kiểm tra điện trở bằng đồng hồ vạn năng hiển số

Cách đo kiểm tra cuộn cảm bằng đồng hồ vạn năng:

1. Chỉnh đồng hồ vạn năng về vị trí đo thông mạch.

2. Chạm que đo của đồng hồ vạn năng với hai đầu của cuộn cảm, sau đó đổi que đo.

3. Nếu cả hai chiều đo đồng hồ đều báo thông mạch (màn hình hiển thông số và có tiếng kêu bíp) tức là cuộn cảm vẫn còn hoạt động được (Hình 16.6a). Nếu màn hình hiển thị OL tức là cuộn cảm đã bị đứt, hỏng (Hình 16.6b).

– Chọn ra 01 tụ điện phân cực và 01 tụ điện không phân cực, ghi lại các trị số của từng tụ điện và đo lại bằng đồng hồ, sau đó điền kết quả vào Bảng 16.6.



a) Cuộn cảm còn tốt

b) Cuộn cảm bị đứt, hỏng

Hình 16.6. Cách đo kiểm tra cuộn cảm bằng đồng hồ vạn năng hiển số

Kiểm tra tụ điện bằng chế độ kiểm tra điện dung có ở đồng hồ vạn năng bằng cách:

1. Đảm bảo tụ điện đã được xả hết và tháo hết ra khỏi mạch.
2. Trên đồng hồ vạn năng chọn chế độ điện dung.
3. Lần lượt chạm que đo vào 2 cực.

4. Đọc kết quả hiển thị trên màn hình. Nếu giá trị hiển thị trên đồng hồ gần với giá trị thực của tụ điện thì tụ điện còn tốt. Nhưng nếu số đó thấp hơn rất nhiều hoặc không hiển thị thì tụ điện hỏng.

Ví dụ: Kiểm tra tụ điện 106J250 V ($10 \mu\text{F} \pm 5\%$).
Chỉnh đồng hồ đo về thang đo tụ điện, lấy hai que đo đưa vào hai đầu của tụ điện, giá trị của tụ điện được hiển thị trên mặt đồng hồ là $10,35 \mu\text{F}$ như Hình 16.7.
Sau đó điền kết quả đo vào Bảng 16.6.



Hình 16.7. Cách đo kiểm tra tụ điện bằng đồng hồ vạn năng hiện số

- Chọn ra 01 diode, chuyển đồng hồ về thang đo diode, tiến hành đo hai chiều của diode như Hình 16.8: thông thường điện áp thuận qua diode vào khoảng $0,3 \text{ V} \sim 0,8 \text{ V}$, điện áp ngược đồng hồ hiển thị OL là diode còn tốt, các trường hợp còn lại là diode hỏng. Sau đó, điền kết quả vào Bảng 16.7.



a) Đo chiều thuận (0,453 V)

b) Đo chiều ngược (OL)

Hình 16.8. Cách đo kiểm tra diode

- Chọn ra 01 transistor, kiểm tra transistor lưỡng cực tương tự kiểm tra 02 diode.
Chuyển đồng hồ về thang đo diode và tiến hành đo:

Ví dụ: Transistor TIP42C (PNP) thao tác đo như Hình 16.9:

Đặt que đen vào một chân bất kì. Di chuyển que đỏ vào hai chân còn lại, nếu có mức điện áp ở cả hai chân thì chân chung đó là chân B của transistor. Trong trường hợp đồng hồ hiển thị OL thì lại di chuyển que đen sang các chân còn lại.

Đặt que đen vào chân B, di chuyển que đỏ vào hai chân còn lại sẽ được hai giá trị điện áp khác nhau. Điện áp ở chân nào lớn hơn thì chân đó là chân E, chân còn lại là chân C.



Hình 16.9. Xác định các chân của transistor TIP42C (PNP)

Ví dụ: Transistor TIP41C (NPN) thao tác đo như Hình 16.10:

Đặt que đo vào 1 chân bất kì. Di chuyển que đen vào hai chân còn lại, nếu có mức điện áp ở cả hai chân thì chân chung đó là chân B của transistor. Trong trường hợp đồng hồ hiển thị OL thì di chuyển que đỏ sang các chân còn lại.

Đặt que đỏ vào chân B, di chuyển que đen vào hai chân còn lại sẽ được hai giá trị điện áp khác nhau. Điện áp ở chân nào lớn hơn thì chân đó là chân E, chân còn lại là chân C.



Hình 16.10. Xác định các chân của transistor TIP41C (NPN)

- Kiểm tra IC: IC PIC12F675 có 8 chân và chức năng của các chân (Hình 16.11a) bằng cách sử dụng thang đo thông mạch của đồng hồ vạn năng khi đưa đầu 2 que đo vào 2 chân cấp nguồn của IC: chân số 1 (VDD) và chân số 8 (VSS). Thực hiện đo 2 lần (2 bước) khi đảo que đo ở 2 chân:

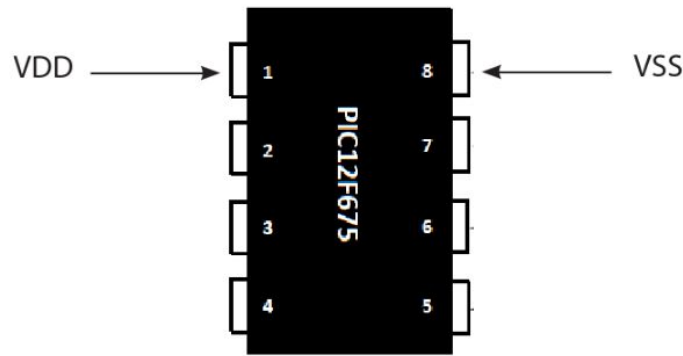
Bước 1: Que đo màu đen ở chân số 1, que đo màu đỏ ở chân số 8.

Bước 2: Đảo vị trí của 2 que đo vào 2 chân.

Đánh giá sau khi đo:

IC tốt khi cả 2 bước đồng hồ đều hiển thị OL (Hình 16.11c)

IC hỏng khi một trong hai bước đo xuất hiện giá trị điện trở (Hình 16.11b) kèm theo tiếng bip.



a) Sơ đồ chân

1- VDD (chân đầu vào cấp dương nguồn); 2,3,5,6,7(chân chức năng vào/ra số);
4 (chân đầu vào khởi động lại IC); 8- VSS (chân đầu vào nối đất).



b) IC bị hỏng (đồng hồ hiển thị 3,0 Ω)



c) IC còn tốt

Hình 16.11. Kiểm tra tình trạng của IC PIC16F675

Do có nhiều loại IC được ứng dụng khác nhau, có hình thức và số chân khác nhau nên để nhận biết và kiểm tra về mặt hình thức cho các IC khi sử dụng trong một mạch điện tử cụ thể cần phải tra cứu trên bảng dữ liệu (datasheet) của nhà sản xuất và so sánh với IC thực tế.

Chú ý: Hiệu chỉnh đồng hồ về số 0 trước khi đo; tránh tiếp xúc tay trực tiếp vào linh kiện hoặc đầu que đo; ghi các giá trị điện áp đo được ra giấy vì điện áp chênh lệch giữa các chân có thể rất nhỏ.

I. BÁO CÁO VÀ ĐÁNH GIÁ

1. Báo cáo

Học sinh báo cáo kết quả theo mẫu bảng kết quả thực hành dưới đây.

KẾT QUẢ THỰC HÀNH

ĐIỆN TRỞ – CUỘN CẢM – TỤ ĐIỆN – DIODE

Họ và tên:

Lớp:

1. Tìm hiểu về điện trở

Bảng 16.5

STT	Vạch màu trên điện trở	Trị số đọc	Trị số đo	Nhận xét
1	?	?	?	?
2	?	?	?	?
3	?	?	?	?

2. Tìm hiểu về cuộn cảm

Bảng 16.6

STT	Loại cuộn cảm	Kí hiệu và vật liệu lõi	Trị số đo	Nhận xét
1	Cuộn cảm cao tần	?	?	?
2	Cuộn cảm trung tần	?	?	?
3	Cuộn cảm âm tần	?	?	?

3. Tìm hiểu về tụ điện

Bảng 16.7

STT	Loại tụ điện	Trị số đọc	Trị số đo	Nhận xét
1	Tụ phân cực	?	?	?
2	Tụ không phân cực	?	?	?

4. Tìm hiểu về diode

Bảng 16.8

STT	Loại diode	Trị số điện trở thuận	Trị số điện trở nghịch
1	Diode tốt	?	?
2	Diode xấu	?	?

2. Đánh giá

Học sinh tự đánh giá, giáo viên dựa vào quá trình thực hành và kết quả thực hành của học sinh để đánh giá.

THỰC HÀNH: LẮP RÁP MẠCH ĐIỀU KHIỂN LED SỬ DỤNG TRANSISTOR LƯỜNG CỰC

Học xong bài học này, em có thể:

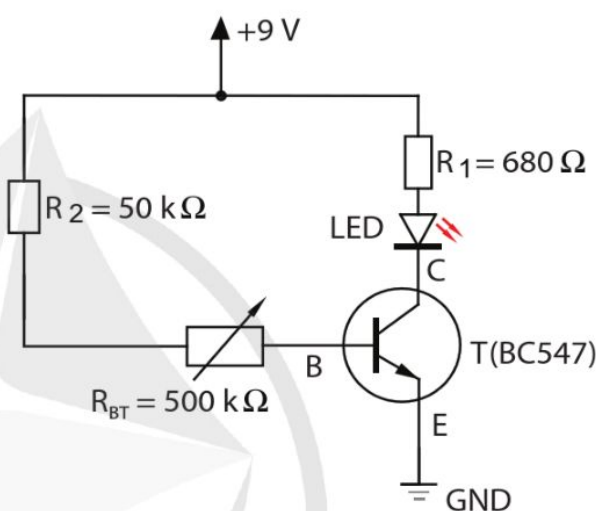
Lắp ráp, kiểm tra được một mạch điện tử đơn giản sử dụng transistor lưỡng cực điều khiển bật tắt LED.

I. CHUẨN BỊ

1. Tìm hiểu về sơ đồ nguyên lý mạch bật tắt LED sử dụng transistor lưỡng cực

Sơ đồ nguyên lý mạch điện bật tắt LED thông qua việc đóng mở transistor như Hình 17.1.

- Transistor, mở khi $U_{BE} > 0$ (khoảng $0,3\text{ V} \sim 0,8\text{ V}$) và đóng khi $U_{BE} = 0$.
- Hệ số khuếch đại (β) của transistor lưỡng cực được xác định bằng tỉ số giữa I_C và I_B .
- Khi điều chỉnh biến trở R_{BT} , làm thay đổi dòng I_B dẫn đến dòng I_C thay đổi, thay đổi độ sáng LED.



Hình 17.1. Sơ đồ nguyên lý mạch bật tắt LED thông qua việc đóng mở transistor

2. Chuẩn bị thiết bị, vật liệu và dụng cụ (cho một nhóm học sinh)

Học sinh chuẩn bị thiết bị, vật liệu và dụng cụ như ở Bảng 17.1.

Bảng 17.1. Thiết bị, vật liệu và dụng cụ

TT	Tên thiết bị, vật liệu và dụng cụ	Thông số kĩ thuật	Số lượng
1	LED 5 (mm)	$I_{LED} = 10\text{ mA}$ $U_{LED} = 2,2\text{ V}$	01
2	Điện trở	$680\ \Omega\ 1/4\text{ W}$	01
		$50\text{ k}\Omega\ 1/4\text{ W}$	01
3	Biến trở B500K	$500\text{ k}\Omega\ 1/4\text{ W}$	01
4	Transistor BC547	$I_C = 100\text{ mA}$ $U_{BE} = 0,7\text{ V}$ $\beta = 110 \sim 800$	01

TT	Tên thiết bị	Thông số kĩ thuật	Số lượng
4	Pin	9 V DC	01
5	Hộp dây cắm bo mạch thử nghiệm (đầy đủ các kích cỡ khác nhau)		01
6	Bo mạch thử nghiệm	8,5 cm × 5,5 cm	01
7	Đồng hồ vạn năng hiển số (đủ các thang đo điện trở, điện áp, diode)		01

II. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH

Bước 1. Đọc và kiểm tra các linh kiện

Lựa chọn các linh kiện dựa trên sơ đồ nguyên lí Hình 17.1 như sau:

$R_1 = 680 \Omega$ đảm bảo điện áp và dòng điện trên LED khi có dòng I_C .

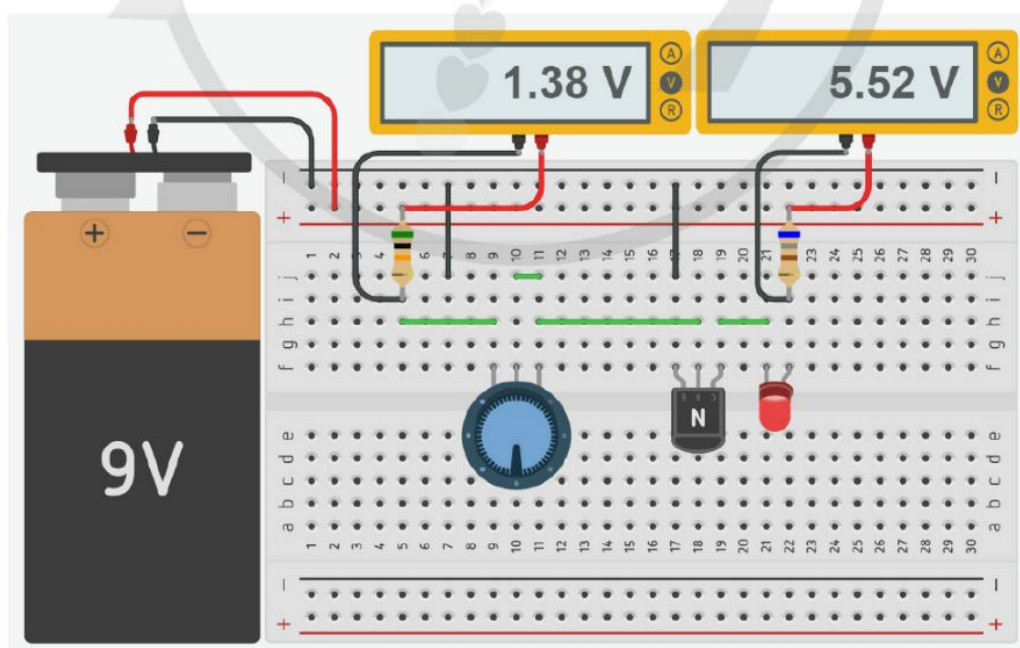
$R_2 = 50 \text{ k}\Omega$ đảm bảo dòng I_B không lớn hơn giá trị cho phép.

Biến trở B500K có điện trở biến thiên từ $0 \text{ k}\Omega$ đến $500 \text{ k}\Omega$ để thay đổi dòng I_B .

Dựa vào sơ đồ nguyên lí, các linh kiện đã được giao cho học sinh tiến hành đọc và kiểm tra thông số của các linh kiện.

Bước 2. Trình tự lắp ráp mạch đảm bảo đúng, an toàn cho người và thiết bị

Đầu nối mạch bật tắt LED trên bo mạch thử nghiệm như sơ đồ lắp ráp Hình 17.2. Kiểm tra lại mạch điện lắp ráp trước khi đóng điện cấp cho mạch điện.



Hình 17.2. Sơ đồ lắp ráp mạch bật tắt LED thông qua đóng mở transistor

Bước 3. Kiểm tra, đo lường đánh giá mạch

Đo điện áp trên điện trở R_1 và R_2 . Từ đó tìm dòng điện $I_B = \frac{U_{R_2}}{R_2}$, $I_C = \frac{U_{R_1}}{R_1}$ và hệ số khuếch đại $\beta = \frac{I_C}{I_B}$.

Điền kết quả vào Bảng 17.2 các giá trị tương ứng khi thay đổi giá trị biến trở R_{BT} (B500K).

III. BÁO CÁO VÀ ĐÁNH GIÁ

1. Báo cáo

Học sinh báo cáo kết quả theo mẫu bảng kết quả thực hành dưới đây.

KẾT QUẢ THỰC HÀNH							
LẮP RÁP MẠCH ĐIỆN TỬ ĐƠN GIẢN							
Họ và tên:							
Lớp:							
Bảng 17.2. Kết quả đo giá trị điện áp trên bo mạch thử nghiệm và hệ số khuếch đại của transistor lưỡng cực (β)							
STT	R_1	R_2	B500K	$I_B = \frac{U_{R_2}}{R_2}$	$I_C = \frac{U_{R_1}}{R_1}$	$\beta = \frac{I_C}{I_B}$	Ghi chú
1	680 Ω	50 k Ω	Vị trí nhỏ nhất	?	?	?	?
2	680 Ω	50 k Ω	Vị trí giữa	?	?	?	?
3	680 Ω	50 k Ω	Vị trí cao nhất	?	?	?	?

2. Đánh giá

Học sinh tự đánh giá, giáo viên dựa vào quá trình thực hành và kết quả thực hành của học sinh để đánh giá.

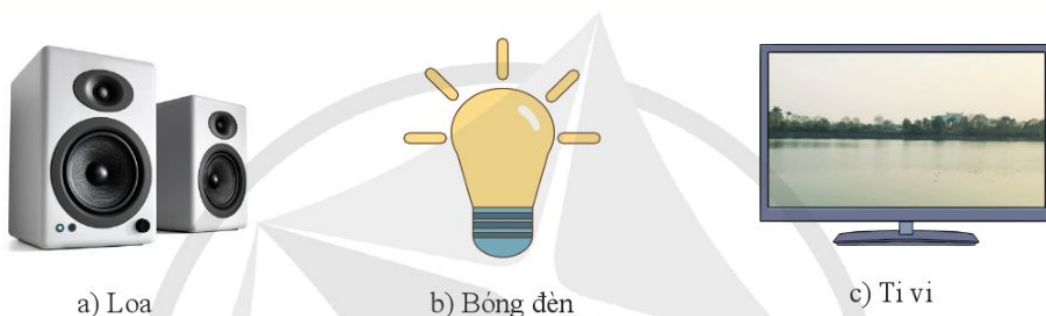
MẠCH XỬ LÝ TÍN HIỆU TƯƠNG TỰ

Học xong bài học này, em có thể:

Trình bày được nội dung cơ bản về tín hiệu, một số mạch xử lý tín hiệu của điện tử tương tự.



Quan sát Hình 18.1 và cho biết tín hiệu tạo ra của các thiết bị khi hoạt động là tín hiệu gì?

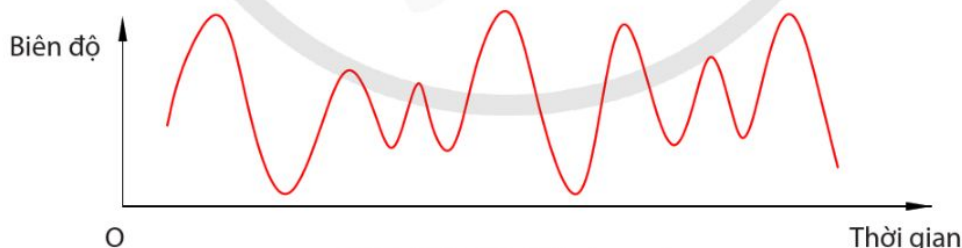


I. KHÁI NIỆM TÍN HIỆU TƯƠNG TỰ

Tín hiệu tương tự là tín hiệu có biên độ biến đổi liên tục theo thời gian (Hình 18.2). Tín hiệu tương tự thường được biểu diễn thông qua điện áp hoặc dòng điện.



1. Tín hiệu như thế nào được gọi là tín hiệu tương tự?
2. Tín hiệu tương tự thường được biểu diễn như thế nào?



Hình 18.2. Tín hiệu tương tự

Ví dụ: Tín hiệu âm thanh, nhiệt độ, ánh sáng,... là tín hiệu tương tự.

Tín hiệu tương tự có tần số thấp, biên độ thường suy giảm khi truyền đi xa nên cần các mạch xử lý tín hiệu tương tự như mạch khuếch đại, mạch điều chế và mạch giải điều chế.

II. MỘT SỐ MẠCH XỬ LÝ TÍN HIỆU TƯƠNG TỰ

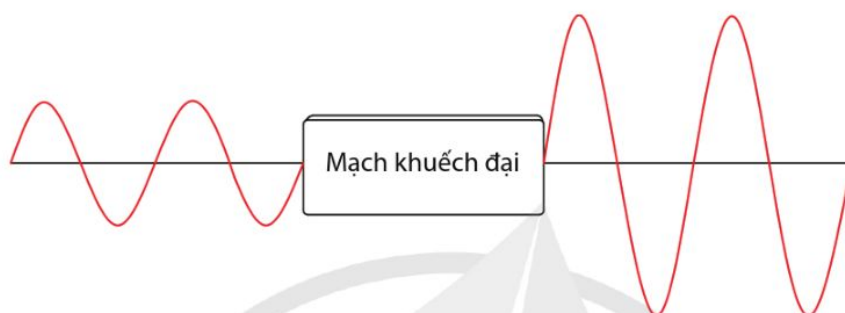
Mạch xử lý tín hiệu tương tự là mạch điện tử, gồm các linh kiện điện tử mắc phối hợp với bộ phận nguồn, dây dẫn để thực hiện nhiệm vụ xử lý tín hiệu tương tự.

1. Mạch khuếch đại tín hiệu

Mạch khuếch đại tín hiệu là mạch điện tử làm tăng cường biên độ tín hiệu mà không làm thay đổi dạng tín hiệu như Hình 18.3, trong đó tín hiệu vào bên trái có dạng hình sin với biên độ nhỏ hơn và tín hiệu ra bên phải đã được khuếch đại có biên độ lớn hơn và giữ nguyên dạng hình sin.



1. Vai trò của mạch khuếch đại là gì?
2. Cho biết mạch khuếch đại âm thanh ở Hình 18.4 hoạt động như thế nào?

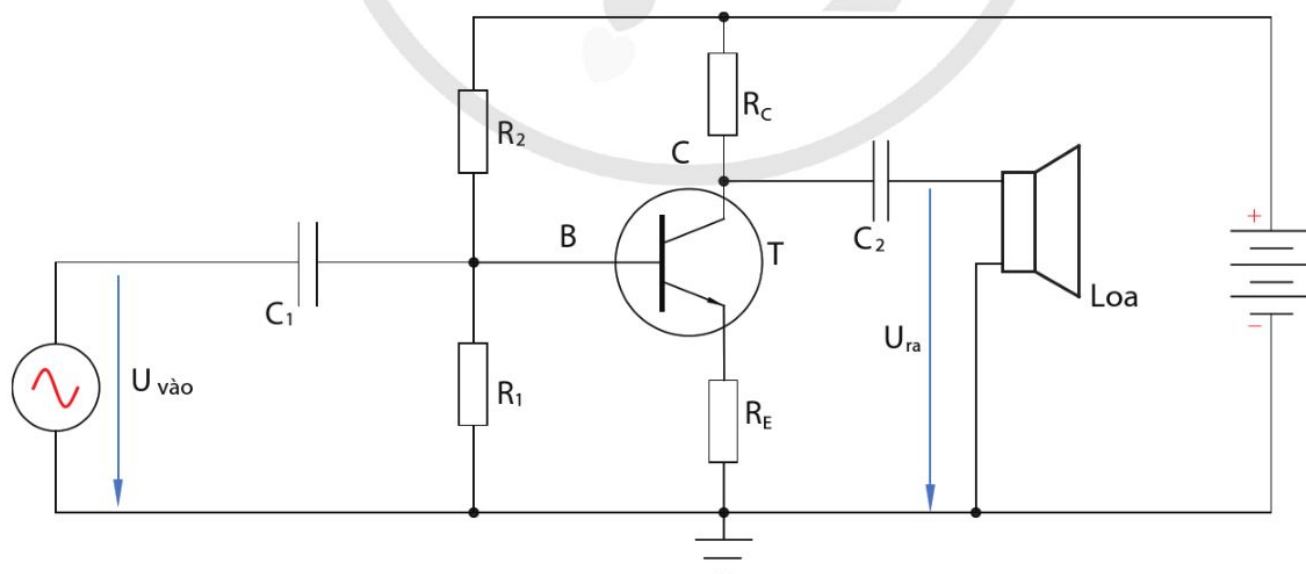


Hình 18.3. Chức năng của mạch khuếch đại tín hiệu

Một số linh kiện điện tử được sử dụng trong mạch khuếch đại: điện trở, tụ điện, transistor,...

Mạch khuếch đại tín hiệu âm thanh sử dụng transistor như trên Hình 18.4. Tín hiệu âm thanh ở đầu vào là điện áp $U_{\text{vào}}$. Tín hiệu âm thanh ở đầu ra có biên độ $U_{\text{ra}} = k \cdot U_{\text{vào}}$ được đưa tới loa, trong đó k là hệ số khuếch đại của mạch.

Trong mạch này, phần tử quan trọng nhất là transistor T với vai trò khuếch đại tín hiệu. Nhờ các điện trở R_1 , R_2 , R_C , R_E mà transistor (T) làm việc ổn định ở chế độ khuếch đại. Các tụ C_1 và C_2 dùng để ghép tín hiệu đầu vào và đầu ra của mạch khuếch đại.



Hình 18.4. Sơ đồ mạch khuếch đại tín hiệu âm thanh

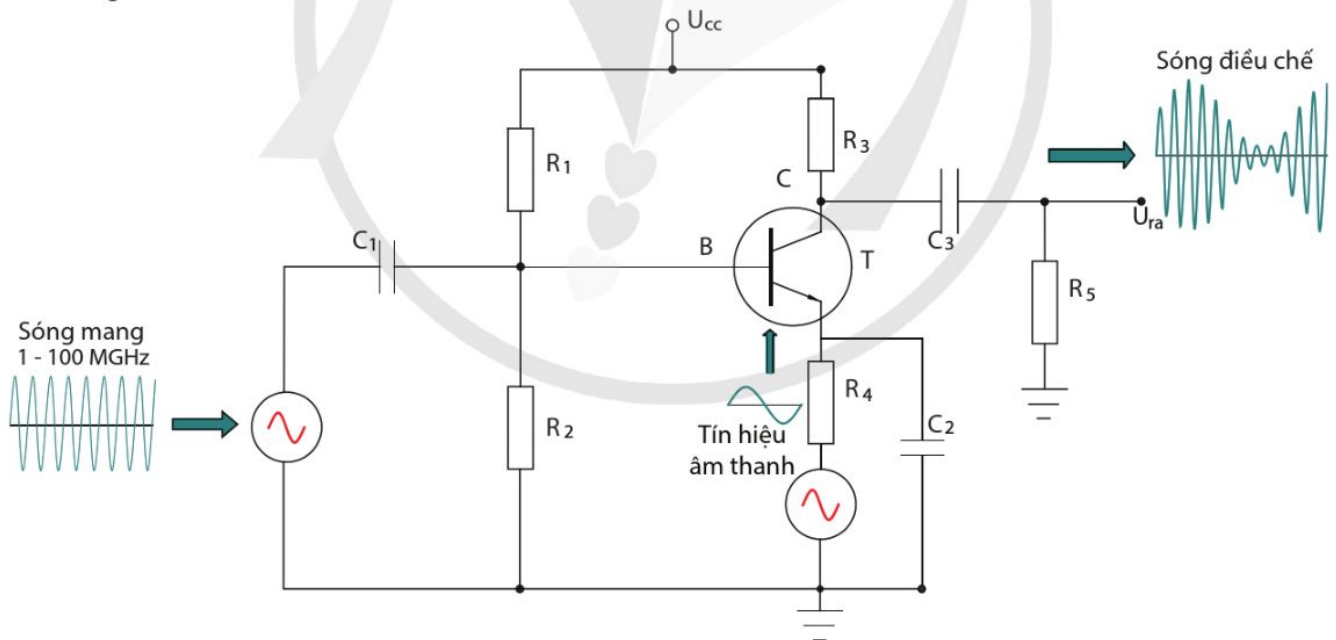
2. Mạch điều chế tín hiệu

Tín hiệu cần truyền có tần số rất thấp, không có khả năng bức xạ thành sóng điện từ để truyền đi xa nên cần ghép với một sóng điện từ tần số cao (≥ 10 kHz), còn được gọi là sóng mang. Mạch điện tử thực hiện ghép hai sóng này được gọi là mạch điều chế tín hiệu (mạch trộn sóng). Tín hiệu đầu ra của mạch điều chế là tín hiệu điều chế có khả năng truyền dẫn tín hiệu đi xa. Mạch điều chế có vai trò quan trọng trong truyền dẫn tín hiệu đi xa.

Trên thực tế, có hai cách cơ bản để điều chế, đó là điều chế biên độ và điều chế tần số. Trong điều chế biên độ, thành phần biên độ của sóng mang thay đổi theo biên độ của tín hiệu cần truyền, trong khi đó ở điều chế tần số, thành phần tần số của sóng mang thay đổi theo biên độ của tín hiệu cần truyền.

Mạch điều chế tín hiệu âm thanh theo nguyên lý điều chế biên độ trong công nghệ truyền thanh được biểu diễn trên Hình 18.5. Mạch này có hai đầu vào là sóng mang cao tần đưa tới cực B và sóng âm thanh đưa tới cực E của transistor. Các điện trở R_1, R_2, R_3, R_4 giúp ổn định chế độ làm việc của transistor. Transistor thực hiện khuếch đại sóng mang và hệ số khuếch đại thay đổi theo biên độ tín hiệu âm thanh. Tín hiệu đầu ra trên cực C có tần số của sóng mang và biên độ thay đổi theo sóng âm thanh nên có năng lượng lớn, có thể truyền đi xa từ nơi phát đến nơi thu tín hiệu.

1. Vai trò của mạch điều chế là gì?
2. Cho biết mạch điều chế tín hiệu âm thanh ở Hình 18.5 hoạt động như thế nào?



Hình 18.5. Mạch điều chế biên độ tín hiệu âm thanh

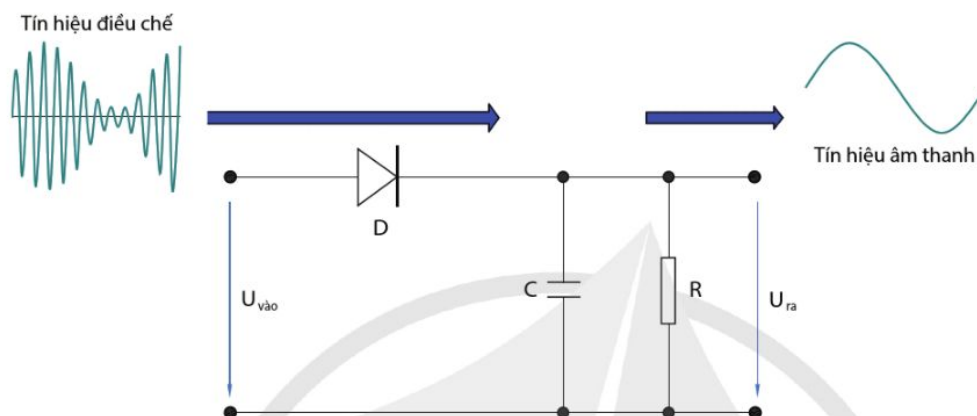
3. Mạch giải điều chế tín hiệu

Khi sóng điều chế truyền đến nơi thu thì cần phải tách tín hiệu cần truyền ra khỏi sóng mang. Công việc tách tín hiệu này được gọi là giải điều chế và được thực hiện bởi một mạch giải điều chế (mạch tách sóng).

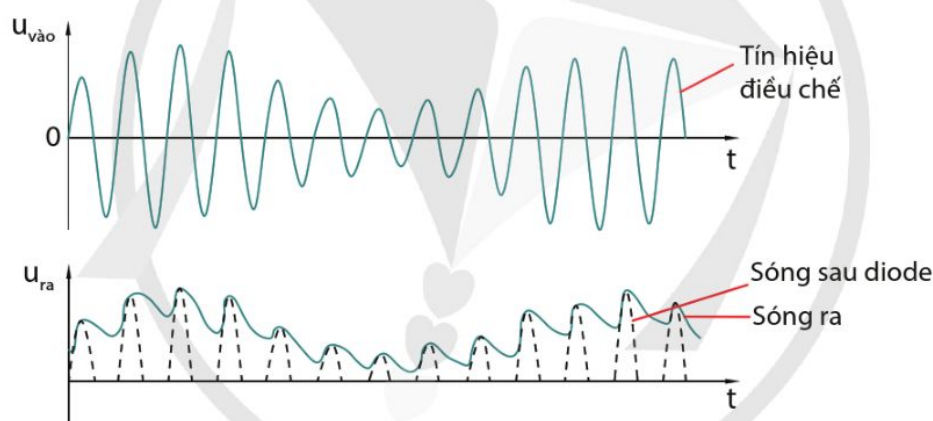
Mạch giải điều chế biên độ tín hiệu âm thanh sử dụng diode được biểu diễn trên Hình 18.6. Sóng điều chế $U_{\text{vào}}$ đi vào mạch điều chế, khi qua diode D, chỉ thành phần dương của sóng đi qua được. Sau đó, mạch lọc R – C giúp loại bỏ tín hiệu tần số lớn nên tín hiệu đầu ra U_{ra} có dạng tín hiệu âm thanh cần thu (Hình 18.7).



1. Nêu vai trò của mạch giải điều chế âm thanh.
2. Vì sao sóng ra của mạch giải điều chế âm thanh bằng diode có dạng như Hình 18.7.



Hình 18.6. Mạch giải điều chế biên độ tín hiệu âm thanh



Hình 18.7. Dạng sóng của mạch giải điều chế âm thanh

Em có biết

Để quan sát tín hiệu của các mạch xử lý tín hiệu tương tự thường sử dụng dao động kí như Hình 18.8.



Hình 18.8. Dao động kí



So sánh chức năng của các mạch khuếch đại, điều chế và giải điều chế.



Tìm hiểu ứng dụng của các mạch xử lý tín hiệu trong máy thu thanh.

Học xong bài học này, em có thể:

Trình bày được kí hiệu, nguyên lí làm việc và ứng dụng cơ bản của mạch khuếch đại thuật toán.



Trong các mạch điện tử người ta thường sử dụng các khuếch đại thuật toán. Trình bày những hiểu biết của em về khuếch đại thuật toán.

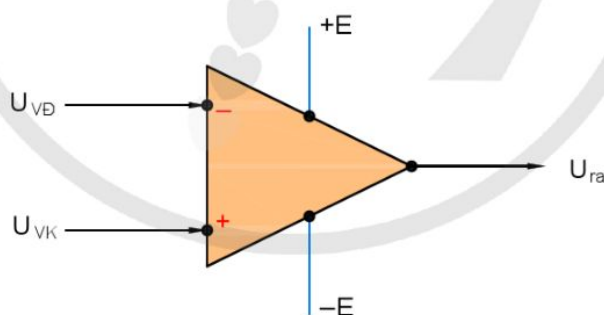
I. KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN

Khuếch đại thuật toán là một mạch điện tử tích hợp nhiều tầng khuếch đại dòng một chiều (IC), có hệ số khuếch đại rất lớn, có hai đầu vào và một đầu ra.

1. Khuếch đại thuật toán có kí hiệu như thế nào?
2. Trình bày nguyên lí làm việc của khuếch đại thuật toán.

1. Kí hiệu

Hình 19.1 là kí hiệu của một khuếch đại thuật toán, trong đó U_{VK} gọi là điện áp đầu vào không đảo (đánh dấu +), U_{VD} gọi là điện áp đầu vào đảo (đánh dấu -) và điện áp đầu ra là U_{ra} . Nguồn cấp cho khuếch đại thuật toán làm việc qua hai đầu +E và -E, các đầu cấp nguồn này thường ít được biểu diễn trong các sơ đồ mạch khuếch đại thuật toán.



Hình 19.1. Kí hiệu khuếch đại thuật toán

2. Nguyên lí làm việc

Khuếch đại thuật toán thực hiện khuếch đại sự chênh lệch điện áp giữa hai đầu vào đảo và không đảo, sau đó đưa kết quả tới đầu ra (U_{ra}). Khi có tín hiệu đưa đến đầu vào không đảo thì tín hiệu ra cùng dấu với tín hiệu vào. Khi có tín hiệu đưa đến đầu vào đảo thì tín hiệu ra đảo dấu với tín hiệu vào. Hệ số khuếch đại của khuếch đại thuật toán có thể lên tới 10^6 .

Một số hình ảnh thực tế của khuếch đại thuật toán như trên Hình 19.2.



Hình 19.2. Một số IC khuếch đại thuật toán

II. ỨNG DỤNG CỦA KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN

Khuếch đại thuật toán được ứng dụng trong các mạch điện tử của hầu hết các máy móc, thiết bị điện tử phục vụ sản xuất và đời sống.

Chức năng điều khiển trong các máy móc, thiết bị điện tử đó được thực hiện thông qua các mạch khuếch đại thuật toán: mạch khuếch đại, mạch cộng, mạch trừ, mạch so sánh,...

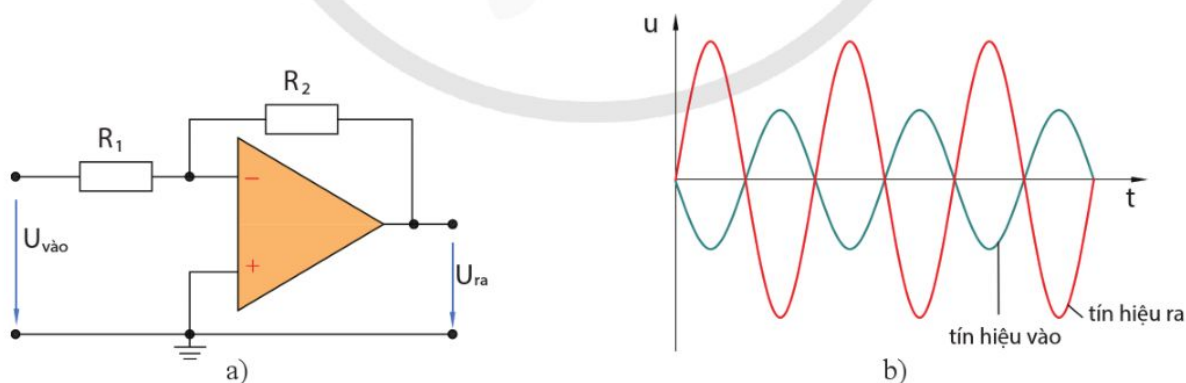
1. Trình bày ứng dụng của mạch khuếch đại đảo và không đảo.
2. Phân biệt mạch khuếch đại đảo và không đảo.

1. Mạch khuếch đại

Mạch khuếch đại sử dụng khuếch đại thuật toán có khả năng làm tăng cường biên độ tín hiệu vào, tùy thuộc vào việc đặt tín hiệu vào ở lối vào đảo (–) hay không đảo (+) mà ta có mạch khuếch đại đảo hay mạch khuếch đại không đảo.

Hình 19.3 là mạch khuếch đại đảo, trong đó tín hiệu sau khi khuếch đại đảo dấu so với với tín hiệu vào và biên độ lớn hơn biên độ tín hiệu vào. Công thức của điện áp sau khuếch đại là:

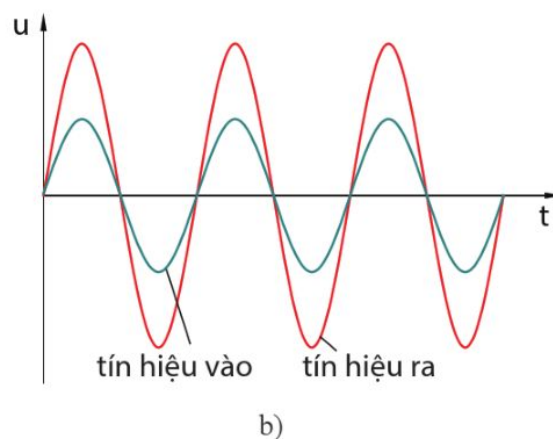
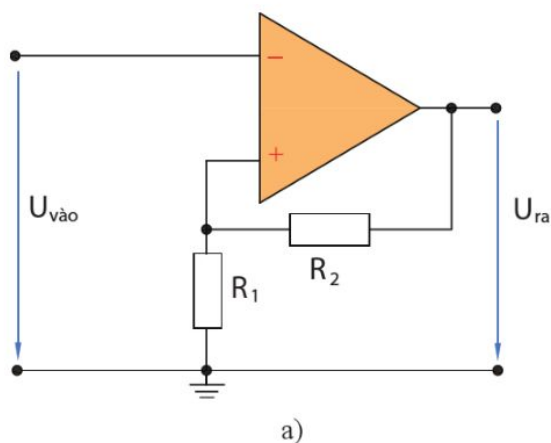
$$U_{ra} = -\frac{R_2}{R_1} U_{vào}.$$



Hình 19.3. Mạch khuếch đại đảo và dạng sóng tín hiệu vào/ra

Hình 19.4 là mạch khuếch đại không đảo, theo đó tín hiệu ra cùng dấu với tín hiệu vào và biên độ lớn hơn biên độ tín hiệu vào. Công thức của điện áp sau khuếch đại là:

$$U_{ra} = \frac{1 + R_2}{R_1} U_{vào}.$$



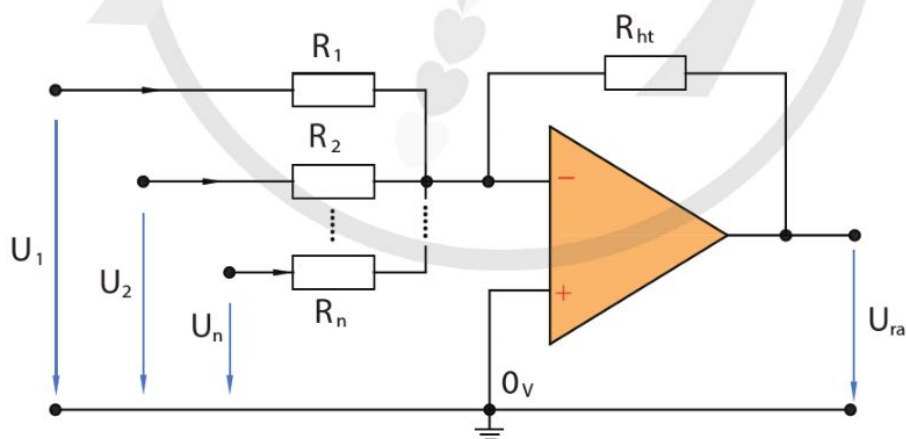
Hình 19.4. Mạch khuếch đại không đảo và dạng sóng tín hiệu vào/ra

2. Mạch cộng

Mạch cộng tín hiệu sử dụng khuếch đại thuật toán để thực hiện phép cộng đối với các tín hiệu điện áp ở đầu vào. Trên thực tế, có hai loại mạch cộng sử dụng khuếch đại thuật toán với tên gọi là mạch cộng đảo và mạch cộng không đảo, tùy thuộc vào việc đưa tín hiệu tới đầu vào đảo (-) hay không đảo (+) của khuếch đại thuật toán.

Mạch cộng đảo trên Hình 19.5 thực hiện phép cộng các giá trị điện áp đầu vào U_1, U_2, \dots, U_n . Điện áp ra (U_{ra}) sẽ đảo dấu so với các điện áp vào và được tính theo công thức như sau:

$$U_{ra} = -\left(\frac{R_{ht}}{R_1} U_1 + \frac{R_{ht}}{R_2} U_2 + \dots + \frac{R_{ht}}{R_n} U_n\right)$$



Hình 19.5. Mạch cộng đảo dùng khuếch đại thuật toán

Trong đó: R_1, R_2, \dots, R_n là các điện trở đầu vào.

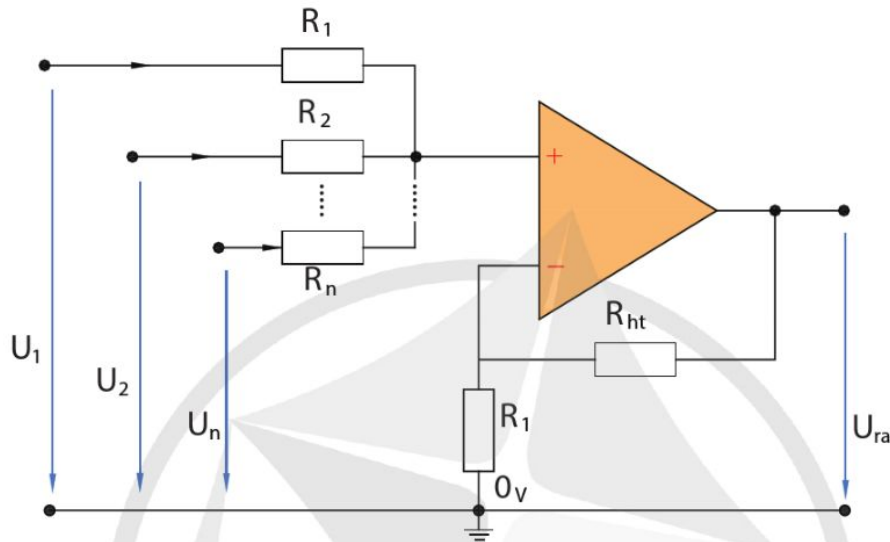
R_{ht} là điện trở hồi tiếp của mạch.

Khi $R_{ht} = R_1 = R_2 = \dots = R_n$ ta có: $U_{ra} = -(U_1 + U_2 + \dots + U_n)$.

Mạch cộng không đảo trên Hình 19.6 thực hiện phép cộng các giá trị điện áp đầu vào U_1, U_2, \dots, U_n nhưng điện áp ra (U_{ra}) không đảo dấu so với các điện áp vào theo công thức sau:

$$U_{ra} = \frac{R_{ht}}{R_1} U_1 + \frac{R_{ht}}{R_2} U_2 + \dots + \frac{R_{ht}}{R_n} U_n$$

Khi các điện trở $R_1 = R_2 = \dots = R_n = R_{ht}$ ta có $U_{ra} = U_1 + U_2 + \dots + U_n$



Hình 19.6. Mạch cộng không đảo dùng khuếch đại thuật toán

Ví dụ: Trong mạch cộng không đảo có hai lối vào, cho $U_1 = U_2 = 3 \text{ V}$ và $R_1 = R_2 = R_{ht} = 100 \Omega$, áp dụng công thức ta có:

$$U_{ra} = \frac{100}{100} 3 + \frac{100}{100} 3 = 6 \text{ (V)}$$

3. Mạch trừ

Mạch trừ tín hiệu sử dụng khuếch đại thuật toán để thực hiện phép trừ đối với các tín hiệu điện áp ở đầu vào.

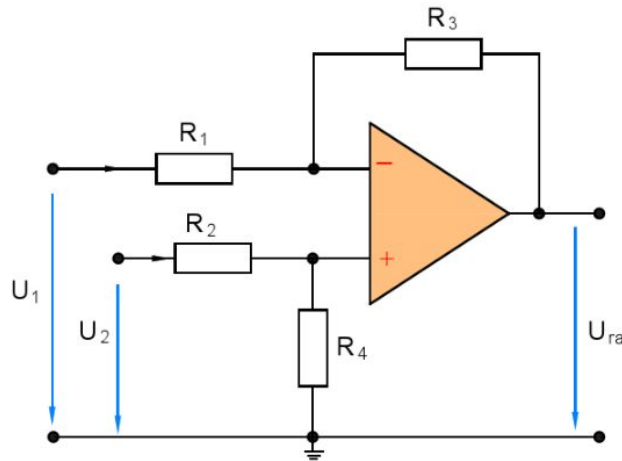
Hình 19.7a là mạch trừ của hai tín hiệu điện áp đưa vào hai đầu đảo và không đảo. Điện áp ra (U_{ra}) là kết quả của phép trừ hai điện áp vào U_2 và U_1 (U_2 vào đầu không đảo, U_1 vào đầu đảo) và được tính theo công thức:

$$U_{ra} = U_2 \left(\frac{R_4}{R_2 + R_4} \right) \left(1 + \frac{R_3}{R_1} \right) - \frac{R_3}{R_1} U_1$$

Khi $R_1 = R_2 = R_3 = R_4$ thì giá trị điện áp U_{ra} có công thức như sau: $U_{ra} = U_2 - U_1$.



1. Trình bày ứng dụng của mạch trừ tín hiệu.
2. Viết biểu thức điện áp ra của mạch trừ ở Hình 19.7.



Hình 19.7. Mạch trừ dùng khuếch đại thuật toán và dạng sóng tín hiệu vào ra

Ví dụ: Trong mạch trừ như hình 19.7b, nếu $U_1 = 3 \text{ V}$, $U_2 = 5 \text{ V}$ và $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 100 \Omega$, áp dụng công thức ta có:

$$U_{ra} = 5 \left(\frac{100}{100 + 100} \right) \left(1 + \frac{100}{100} \right) - \frac{100}{100} 3 = 2 \text{ (V)}$$

4. Mạch so sánh

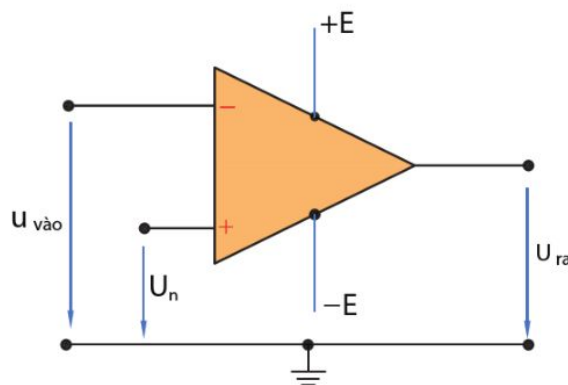
Mạch so sánh sử dụng khuếch đại thuật toán để so sánh điện áp vào ($U_{vào}$) với một giá trị điện áp ngưỡng (U_n). Các điện áp $U_{vào}$ và U_n có thể được đưa tới các đầu vào đảo hoặc không đảo, do vậy ta có 2 mạch so sánh như ở Hình 19.8 và 19.9.

1. Trình bày ứng dụng của mạch so sánh.
2. Phân biệt mạch so sánh đảo và mạch so sánh không đảo.

Hình 19.8 là mạch so sánh đảo, ở đây điện áp vào ($U_{vào}$) ở đầu vào đảo và điện áp ngưỡng (U_n) ở đầu vào không đảo. Điện áp ra thể hiện kết quả so sánh:

$$U_{ra} = -E \text{ nếu } U_{vào} > U_n$$

$$U_{ra} = +E \text{ nếu } U_{vào} < U_n$$

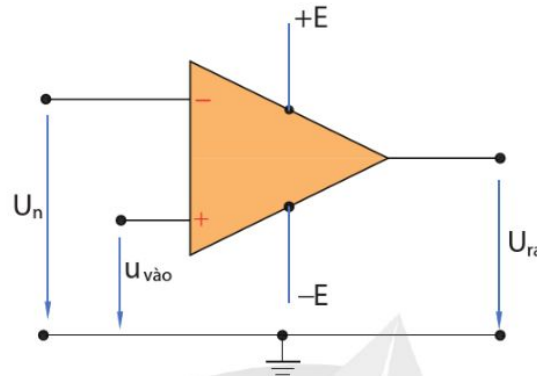


Hình 19.8. Mạch so sánh đảo và dạng sóng tín hiệu vào ra

Hình 19.9 là mạch so sánh không đảo, ở đây điện áp vào ($U_{\text{vào}}$) ở đầu vào không đảo và điện áp ngưỡng (U_n) ở đầu vào đảo. Điện áp ra thể hiện kết quả so sánh:

$$U_{\text{ra}} = +E \text{ nếu } U_{\text{vào}} > U_n$$

$$U_{\text{ra}} = -E \text{ nếu } U_{\text{vào}} < U_n$$



Hình 19.9. Mạch so sánh không đảo và dạng sóng tín hiệu vào ra

Ví dụ: Ở mạch so sánh đảo, nếu $U_n = 5 \text{ V}$, $U_{\text{vào}} = 3 \text{ V}$, nguồn cấp là $\pm 9 \text{ V}$, ta có $U_n > U_{\text{vào}}$ nên $U_{\text{ra}} = +E = 9 \text{ V}$.

Nhưng trong mạch so sánh không đảo thì khi $U_n > U_{\text{vào}}$, điện áp $U_{\text{ra}} = -E = -9 \text{ V}$ với các giả thiết trên.



1. Trong một mạch khuếch đại đảo, tín hiệu $U_{\text{vào}}$ là sóng hình sin có biên độ 4 V , $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ và $R_1 = 200 \Omega$. Hãy vẽ dạng sóng tín hiệu vào và tín hiệu ra trên cùng một đồ thị.
2. Trong một mạch khuếch đại không đảo, tín hiệu $U_{\text{vào}}$ là sóng hình sin có biên độ 4 V , $R_2 = 500 \Omega$ và $R_1 = 200 \Omega$. Hãy vẽ dạng sóng tín hiệu vào và tín hiệu ra trên cùng một đồ thị.
3. Mạch cộng không đảo 3 đầu vào có các điện áp vào $U_1 = 3 \text{ V}$, $U_2 = 6 \text{ V}$, $U_3 = 2 \text{ V}$. Các điện trở $R_1 = R_2 = R_3 = 100 \Omega$ và $R_{\text{ht}} = 200 \Omega$. Hãy xác định điện áp ở đầu ra.
4. Với một mạch trừ dùng khuếch đại thuật toán, nếu $R_1 = R_2 = 100 \Omega$ và $R_3 = R_4 = 200 \Omega$, tín hiệu vào $U_1 = 3 \text{ V}$ và $U_2 = 5 \text{ V}$ thì điện áp ra có giá trị bao nhiêu?
5. Một mạch so sánh đảo dùng khuếch đại thuật toán có nguồn cấp là $+9 \text{ V}$ và -9 V , nếu đặt điện áp ngưỡng ở đầu không đảo là 2 V , điện áp vào ở đầu vào đảo có giá trị là 1 V . Hỏi giá trị điện áp ra là bao nhiêu?



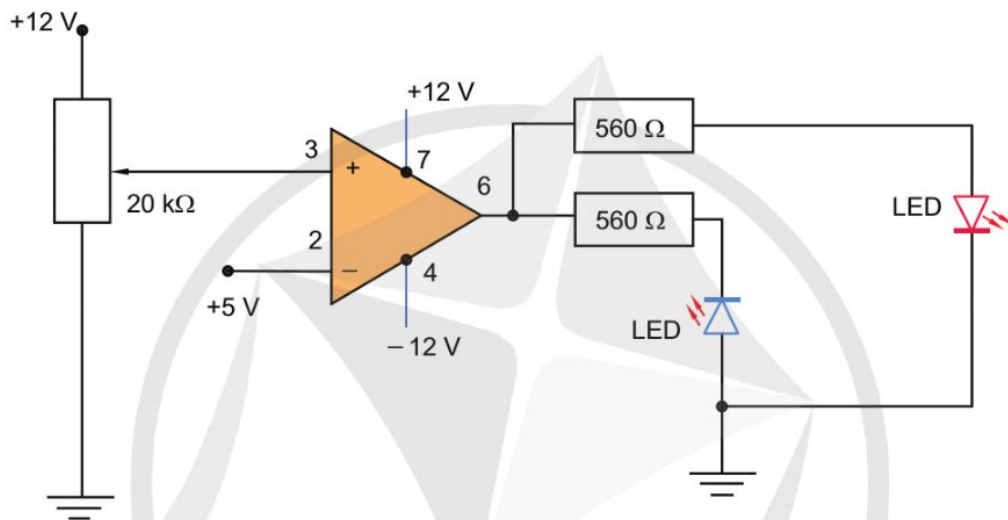
Tìm hiểu các ứng dụng của mạch khuếch đại thuật toán trong thực tế và chia sẻ các hiểu biết của em với các bạn trong lớp.

Học xong bài học này, em có thể:

Lắp ráp và kiểm tra được một mạch so sánh ứng dụng khuếch đại thuật toán.

I. CHUẨN BỊ

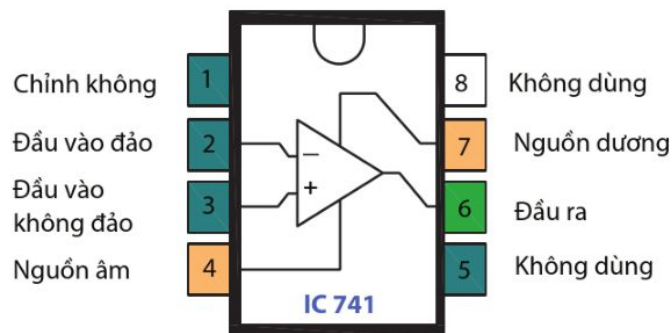
1. Tìm hiểu sơ đồ lắp mạch so sánh có chỉ thị LED



Hình 20.1. Sơ đồ nguyên lý mạch so sánh có chỉ thị LED dùng IC 741

Mạch so sánh sử dụng khuếch đại thuật toán như Hình 20.1. Trong đó, khuếch đại thuật toán được sử dụng là IC 741, sơ đồ chân IC 741 như Hình 20.2. Điện áp vào được điều chỉnh qua biến trở $20\text{ k}\Omega$ được cấp tới chân (3) đầu vào không đảo (+); điện áp ngưỡng 5 V được cấp tới chân (2) đầu vào đảo (-). Mạch thực hiện so sánh điện áp vào và điện áp ngưỡng, cung cấp kết quả so sánh trên đầu ra (6).

Để quan sát kết quả so sánh, mạch sử dụng 2 LED nối với chân (6): LED màu đỏ sáng khi $U_{\text{vào}} > U_{\text{ngưỡng}}$, và LED màu xanh sáng khi $U_{\text{vào}} < U_{\text{ngưỡng}}$.



Hình 20.2. Sơ đồ chân đầu của IC 741

2. Lựa chọn thiết bị, vật liệu và dụng cụ (cho một nhóm học sinh)

Bảng 20.1. Thiết bị, vật liệu và dụng cụ

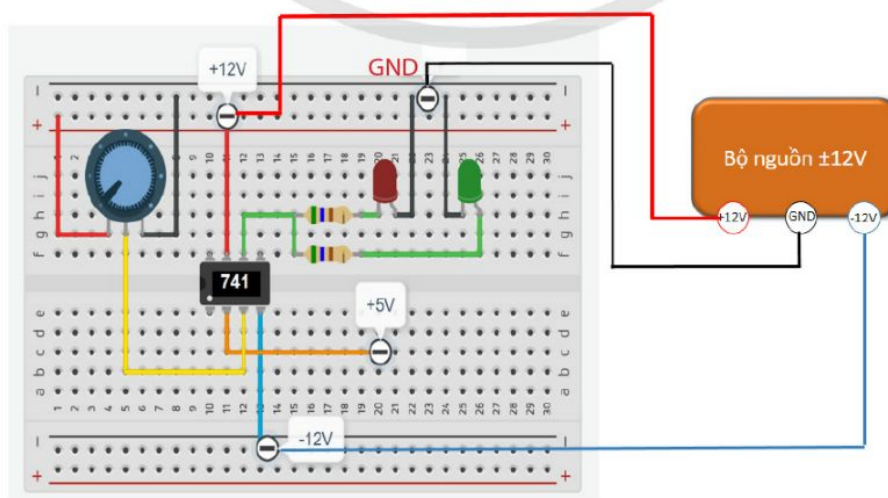
TT	Tên thiết bị, vật liệu và dụng cụ	Thông số kĩ thuật	Số lượng
1	Bo mạch thử nghiệm	8,5 cm × 5,5 cm	01
2	Vi mạch khuếch đại thuật toán IC 741	Điện áp vào 10 – 44 V Dòng điện tiêu thụ 1 – 2 mA Nhiệt độ hoạt động từ –55 đến 125 °C	01
3	LED 5 (mm) màu xanh, đỏ	$I_{LED} = 10 \text{ mA}$ $U_{LED} = 2,2 \text{ V}$	02
4	Điện trở	560 Ω /4 W	02
5	Biến trở	20 k Ω	01
6	Bộ nguồn đối xứng	Điện áp ra +12 V và –12 V	01
7	Bộ nguồn điện áp	Điện áp ra 5 V	01
8	Hộp dây cắm bo mạch thử nghiệm (đầy đủ các kích cỡ khác nhau)		01
9	Đồng hồ vạn năng hiện số (có đủ các thang đo điện trở, điện áp)		01

II. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH

Bước 1. Kiểm tra sơ đồ chân đầu và xác định, đánh dấu các chân đầu của khuếch đại thuật toán IC 741.

Bước 2. Phân biệt và đánh dấu chân đầu của các linh kiện điện trở, biến trở và hai LED.

Bước 3. Bố trí các linh kiện lên bo mạch thử theo sơ đồ Hình 20.3.



Hình 20.3. Sơ đồ mạch lắp ráp

Bước 4. Kiểm tra mạch lắp ráp, nguồn cung cấp cho bo mạch thử.

Bước 5. Cấp nguồn cho mạch, điều chỉnh biến trở tại các vị trí khác nhau, dùng đồng hồ vạn năng đo điện áp chân 3 ($U_{\text{vào}}$). Quan sát trạng thái sáng tối của 2 LED ở các trường hợp và ghi kết quả vào Bảng 20.2 (Gợi ý: Có thể điều chỉnh tới các giá trị 2 V, 3 V, 5 V, 7 V, 9 V).

Bước 6. Nhận xét, kết luận.

III. BÁO CÁO VÀ ĐÁNH GIÁ

1. Báo cáo

Học sinh hoàn thành bảng kết quả thực hành, thảo luận và tự đánh giá kết quả.

KẾT QUẢ THỰC HÀNH

LẮP RÁP MẠCH ĐIỆN SO SÁNH CÓ CHỈ THỊ LED

Họ và tên:

Lớp:

Bảng 20.2. Trạng thái sáng tối của 2 LED

Điện áp chân 3 tương ứng vị trí biến trở	1	2	3	4	5
$U_{\text{vào}}$ (V)	2 V	3 V	5 V	7 V	9 V
LED xanh	?	?	?	?	?
LED đỏ	?	?	?	?	?

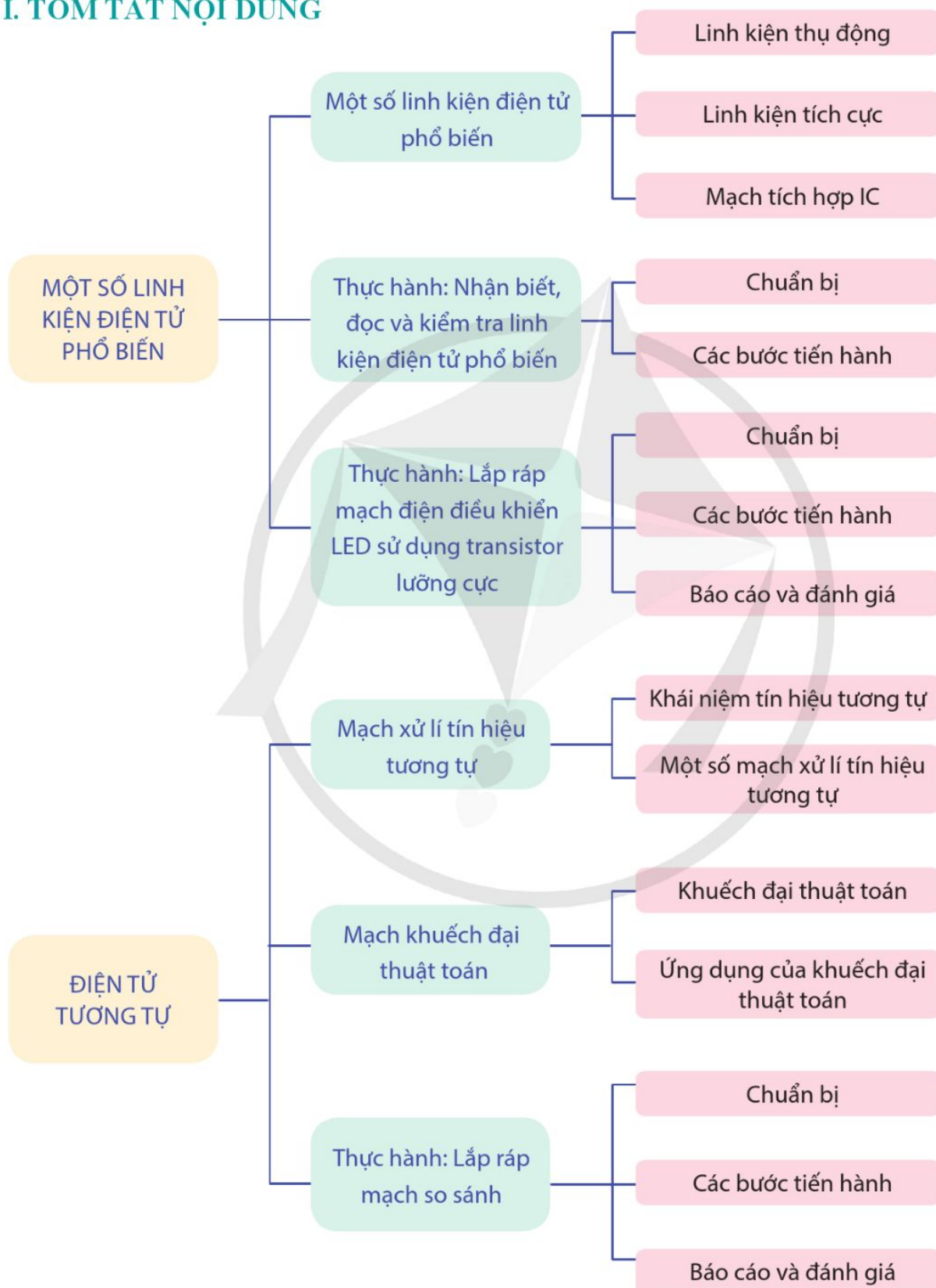
2. Đánh giá

Giáo viên đánh giá kết quả dựa vào quá trình thực hành và chấm bảng kết quả thực hành của học sinh.

ÔN TẬP

CHỦ ĐỀ 6 VÀ CHỦ ĐỀ 7

I. TÓM TẮT NỘI DUNG



II. CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Một điện trở có thông số $2\,000\,\Omega/2\text{ W}$. Em hãy giải thích ý nghĩa của các thông số đó.
2. Một cuộn cảm có thông số $600\,\mu\text{H}$. Em hãy giải thích ý nghĩa của thông số đó.
3. Một tụ điện có thông số $150\,\mu\text{F}/500\text{ V}$. Em hãy giải thích ý nghĩa của các thông số đó.
4. Diode có thông số $100\text{ V}/16\text{ A}$. Em hãy giải thích ý nghĩa của các thông số đó.
5. Tín hiệu tương tự có đặc điểm là gì?
6. Để tăng cường biên độ tín hiệu mà không làm ảnh hưởng hình dạng tín hiệu ta có thể sử dụng mạch xử lý tín hiệu nào?
7. Trong các thiết bị truyền thông, vì sao cần phải có mạch điều chế và mạch giải điều chế?
8. Vẽ và giải thích chức năng của các thành phần trong kí hiệu của khuếch đại thuật toán.
9. Công thức điện áp ra: $U_{ra} = -\left(\frac{R_{ht}}{R_1}U_1 + \frac{R_{ht}}{R_2}U_2 + \frac{R_{ht}}{R_3}U_3\right)$ là công thức của mạch có sử dụng khuếch đại thuật toán nào? Viết lại công thức nếu $R_1 = R_2 = R_3 = R_{ht}$.
10. Cho mạch trừ sử dụng khuếch đại thuật toán như Hình 19.7, nếu $R_1 = R_2 = R_3 = R_4$ và điện áp ở đầu vào không đảo là 5 V , điện áp ở đầu vào đảo là 2 V , cho biết điện áp ở đầu ra là bao nhiêu?
11. Cho mạch so sánh sử dụng khuếch đại thuật toán như Hình 19.9 có nguồn cấp là $\pm 12\text{ V}$, nếu điện áp đầu ra là -12 V , cho biết tương quan giữa điện áp đầu vào và điện áp ngưỡng khi đó như thế nào?

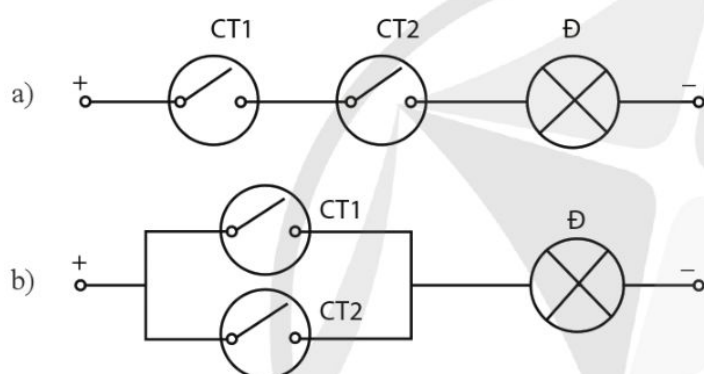
TÍN HIỆU TRONG ĐIỆN TỬ SỐ VÀ CÁC CỔNG LOGIC CƠ BẢN

Học xong bài học này, em có thể:

- Trình bày được nội dung cơ bản về tín hiệu trong điện tử số.
- Vẽ kí hiệu, trình bày được công dụng và nhận biết được một số cổng logic cơ bản.



Quan sát Hình 21.1 và lập bảng trạng thái theo mẫu ở Bảng 21.1.



Hình 21.1. Sơ đồ mạch điện

Bảng 21.1. Trạng thái của đèn

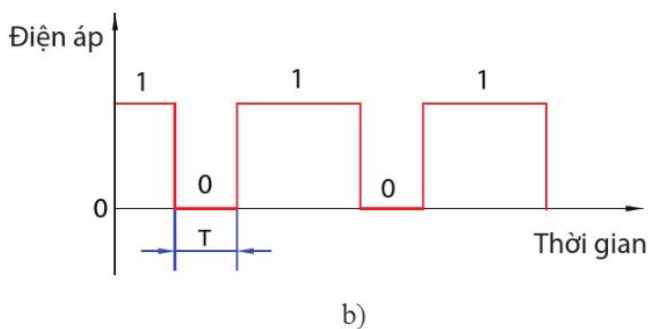
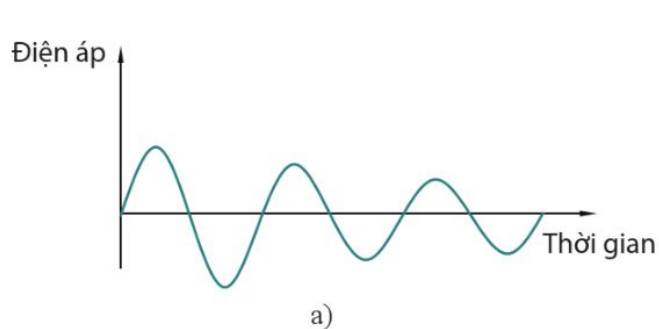
CT1	CT2	Đ
Mở	Mở	?
Mở	Đóng	?
Đóng	Mở	?
Đóng	Đóng	?

I. KHÁI NIỆM VỀ TÍN HIỆU SỐ

Tín hiệu số là một chuỗi tín hiệu rời rạc có biên độ không đổi trong một khoảng thời gian nhất định (Hình 21.2b). Tín hiệu số thường được biểu diễn dưới dạng các mức điện áp theo thời gian.



1. Tín hiệu số có đặc điểm gì?
2. Cho biết các loại tín hiệu trên Hình 21.2.



Hình 21.2. Tín hiệu

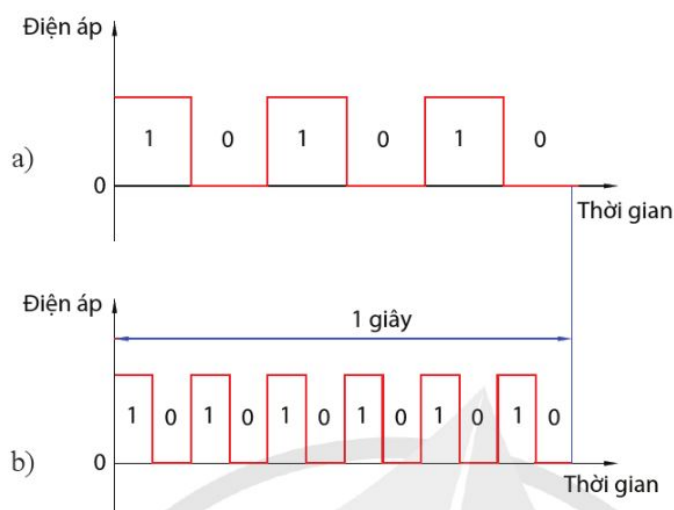
Tín hiệu số được đặc trưng bởi bit (Binary digit) và tốc độ bit (R).

Bit (0 hoặc 1) thường được biểu diễn bằng một mức điện áp (0 là mức thấp và 1 là mức cao).

Tốc độ bit R được tính bằng số bit trong một giây (bit/s). Tốc độ bit $R = 1/T$ với T là khoảng thời gian kéo dài của một bit (đơn vị là giây).



Hãy cho biết khoảng thời gian kéo dài của một bit ở Hình 21.3a và Hình 21.3b.



Hình 21.3. Tốc độ bit

II. MỘT SỐ CỔNG LOGIC CƠ BẢN

Cổng logic là thành phần của mạch điện tử số, thực hiện các phép toán logic đối với một hoặc nhiều tín hiệu số dạng nhị phân ở đầu vào và chỉ có một đầu ra.



1. Trình bày vai trò của cổng logic.
2. Hoạt động của cổng logic thường được mô tả như thế nào?

Các cổng logic cơ bản: cổng đảo (NOT), cổng và (AND), cổng hoặc (OR), cổng và đảo (NAND – Not And) và cổng hoặc đảo (NOR – Not Or). Các cổng logic cơ bản thường có hai tín hiệu đầu vào (trừ cổng NOT).

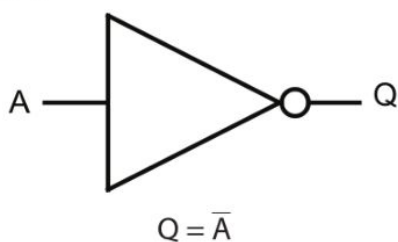
Hoạt động của các cổng logic thường được mô tả dưới dạng các hàm logic và bảng chân lí. Hàm logic là biểu thức thể hiện phép toán logic đối với một hoặc nhiều biến số. Bảng chân lí thể hiện tất cả các trạng thái của tín hiệu đầu vào và kết quả ở đầu ra tương ứng.

1. Cổng NOT

Cổng NOT thực hiện phép logic "đảo" đối với đầu vào. Kí hiệu, biểu thức hàm NOT như trên Hình 21.4. Bảng chân lí của cổng NOT như ở Bảng 21.2.



1. Vẽ và nêu chức năng của cổng NOT.
2. Nếu đầu vào A có giá trị 1 thì sau khi qua cổng NOT thì đầu ra Q có giá trị là bao nhiêu?



Hình 21.4. Kí hiệu, hàm logic của cổng NOT

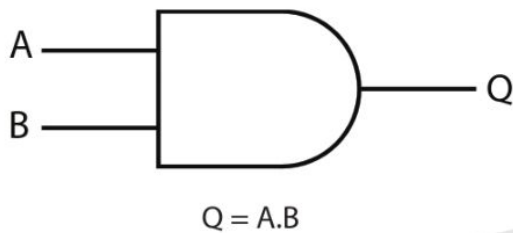
Bảng 21.2. Bảng chân lí của cổng NOT

A	Q
0	1
1	0

2. Cổng AND

Cổng AND thực hiện phép logic "và" đối với hai đầu vào A và B, đưa kết quả tới đầu ra Q, kí hiệu và biểu thức biểu diễn hàm AND như Hình 21.5.

Tuỳ thuộc vào các trạng thái của đầu vào A và B mà đầu ra Q có giá trị khác nhau. Với hai đầu vào A và B ta có 4 tổ hợp khác nhau của các đầu vào như bảng chân lí (Bảng 21.3).



Hình 21.5. Kí hiệu, hàm logic của cổng AND



1. Vẽ và nêu chức năng của cổng AND.
2. Nếu đầu vào $A = 1$, $B = 1$, sau khi qua cổng AND thì đầu ra Q có giá trị là bao nhiêu?

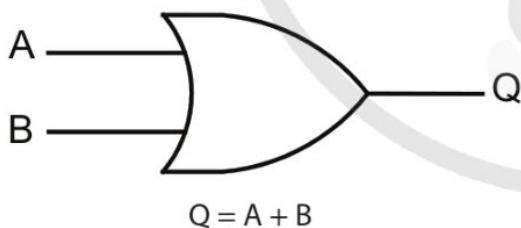
Bảng 21.3. Bảng chân lí của cổng AND

A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3. Cổng OR

Cổng OR thực hiện phép logic "hoặc" đối với hai đầu vào A và B và đưa kết quả tới đầu ra Q, kí hiệu và biểu thức biểu diễn hàm OR như Hình 21.6.

Tuỳ thuộc vào các trạng thái của đầu vào A và B mà đầu ra Q có giá trị khác nhau. Với hai đầu vào A và B ta có 4 tổ hợp khác nhau của các đầu vào như bảng chân lí (Bảng 21.4).



Hình 21.6. Kí hiệu, hàm logic của cổng OR



1. Vẽ và nêu chức năng của cổng OR.
2. Nếu đầu vào $A = 1$, $B = 0$, sau khi qua cổng OR thì Q có giá trị là bao nhiêu?

Bảng 21.4. Bảng chân lí của cổng OR

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

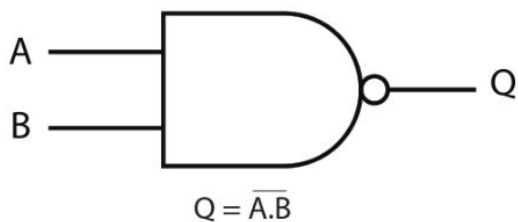
4. Cổng NAND

Cổng NAND thực hiện phép logic "và đảo" đối với hai đầu vào A và B, đưa kết quả tới đầu ra Q, kí hiệu và biểu thức biểu diễn hàm NAND trên Hình 21.7.

Tuỳ thuộc vào các trạng thái của đầu vào A và B mà đầu ra Q có giá trị khác nhau. Với hai đầu vào A và B ta có 4 tổ hợp khác nhau của các đầu vào như trên bảng chân lí (Bảng 21.5).



1. Vẽ và nêu chức năng của cổng NAND.
2. Giá trị đầu ra Q của cổng ra NAND là bao nhiêu nếu đầu vào $A = 1$, $B = 0$?



Hình 21.7. Kí hiệu, hàm logic của cổng NAND

Bảng 21.5. Bảng chân lí của cổng NAND

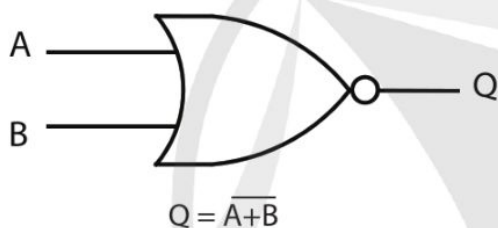
A	B	Q
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

5. Cổng NOR

Cổng NOR thực hiện phép logic "hoặc đảo" đối với hai đầu vào A và B, đưa kết quả tới đầu ra Q, kí hiệu và biểu thức biểu diễn hàm NOR như Hình 21.8.

1. Vẽ và nêu chức năng của cổng NOR.
2. Giá trị đầu ra Q của cổng ra NOR là bao nhiêu nếu đầu vào A = 1, B = 0?

Tùy thuộc vào các trạng thái của đầu vào A và B mà đầu ra Q có giá trị khác nhau. Với hai đầu vào A và B, ta có 4 tổ hợp khác nhau của các đầu vào như trên bảng chân lí (Bảng 21.6).



Hình 21.8. Kí hiệu, hàm logic của cổng NOR

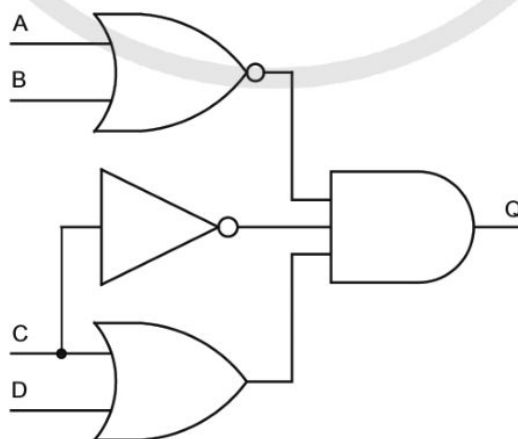
Bảng 21.6. Bảng chân lí của cổng NOR

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



Cho một mạch logic như Hình 21.9.

1. Em hãy cho biết trong mạch tổ hợp này sử dụng các cổng logic cơ bản nào?
2. Hãy lập bảng chân lí cho mạch logic.



Hình 21.9. Mạch logic



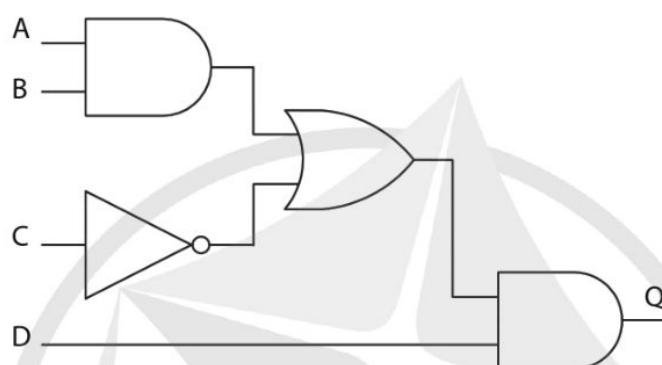
Tìm hiểu một số mạch logic sử dụng các cổng logic cơ bản.

Học xong bài học này, em có thể:

Trình bày được một số mạch xử lý tín hiệu trong điện tử số.



Mạch xử lý tín hiệu số ở Hình 22.1 sử dụng các cổng logic nào? Tín hiệu ở đầu ra là loại tín hiệu gì?



Hình 22.1. Mạch xử lý tín hiệu số

I. MẠCH TỔ HỢP

Mạch tổ hợp là mạch được tạo thành từ các cổng logic cơ bản. Mạch tổ hợp có đặc điểm là trị số của tín hiệu ra ở thời điểm đang xét chỉ phụ thuộc vào tổ hợp các giá trị đầu vào. Biểu hình của mạch tổ hợp là mạch so sánh.

Mạch so sánh xử lý tín hiệu số có đầu ra phụ thuộc vào tổ hợp các trạng thái của đầu vào. Xét trường hợp mạch có hai đầu vào A và B (1 bit) là các tín hiệu số cần so sánh và cho kết quả ở đầu ra C ($C = 1$ khi $A = B$ và $C = 0$ khi $A \neq B$). Ta có bảng chân lý của mạch so sánh (Bảng 22.1).

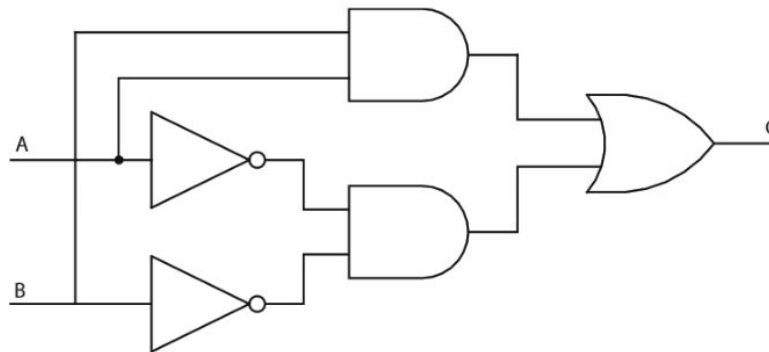
Bảng 22.1. Bảng kết quả so sánh tín hiệu nhị phân 1 bit

A	B	C	Kết luận
0	0	1	$A=B$
0	1	0	$A \neq B$
1	0	0	$A \neq B$
1	1	1	$A=B$

Từ bảng 22.1 ta có phương trình logic: $C = \overline{A}\overline{B} + AB$. Từ phương trình logic của mạch so sánh ta thấy, mạch sử dụng hai cổng NOT, hai cổng AND và một cổng OR. Sơ đồ logic của mạch được biểu diễn như Hình 22.2.



1. Chức năng của mạch so sánh tín hiệu số là gì?
2. Trên mạch so sánh Hình 22.2, nếu $A = 0$ và $B = 0$ thì đầu ra của cổng logic C có kết quả như thế nào?



Hình 22.2. Mạch so sánh 1 bit

II. MẠCH DÂY

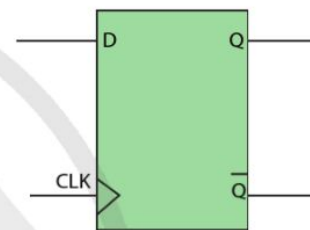
Mạch dây có đặc điểm là chứa các phần tử nhớ, trị số của tín hiệu ra phụ thuộc vào các tín hiệu đầu vào, ra ở thời điểm đang xét và quá khứ.

Mạch dây sử dụng các phần tử nhớ flip-flop (trigơ), là phần tử có khả năng lật trạng thái đầu ra tùy theo sự tác động thích hợp của đầu vào. Có 3 loại flip-flop cơ bản là JK, D và T.

Flip-flop D là phần tử điện tử hoạt động với hai trạng thái đặt và xóa, thường được biểu diễn tương ứng là giá trị 1 và 0. Flip-flop D có hai đầu vào, bao gồm đầu vào dữ liệu D và đầu vào xung nhịp CLK, hai đầu ra Q và \bar{Q} (Hình 22.3). Hoạt động của flip-flop D được mô tả trên bảng chân lý (Bảng 22.2) và giản đồ thời gian (Hình 22.4). Trong đó, đầu ra Q phụ thuộc vào dữ liệu ở đầu vào D và xung nhịp CLK, cụ thể Q thay đổi trạng thái theo D khi CLK chuyển từ 0 sang 1.

Điện hình của mạch dây là mạch đếm. Mạch đếm tín hiệu số có đầu ra phụ thuộc vào trạng thái đầu vào trước đó, hiện tại và xung nhịp.

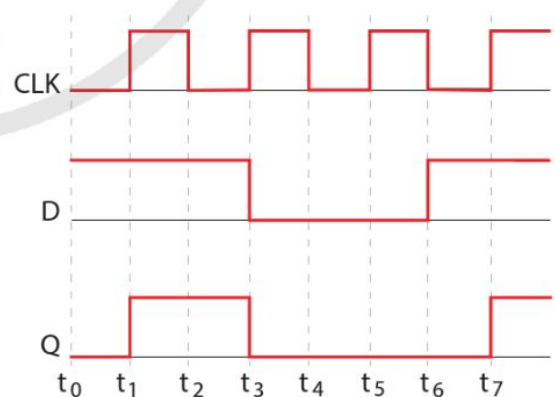
Ví dụ: Mạch đếm 4 bit sử dụng flip-flop D (Hình 22.5) thực hiện việc đếm tăng dần từ 0000 đến 1111, tương ứng với 16 giá trị thập phân từ 0 đến 15. Trong mạch đếm này, các đầu vào D của flip-flop trước được đưa tới đầu vào CLK của flip-flop sau. Sau mỗi nhịp CLK, giá trị của các đầu ra Q_0, Q_1, Q_2, Q_3 thay đổi, kết quả ta có chuỗi các số nhị phân được đếm từ 0000 đến 1111 như minh họa ở Hình 22.6.



Hình 22.3. Kí hiệu flip-flop D

Bảng 22.2. Bảng chân lý của flip-flop D

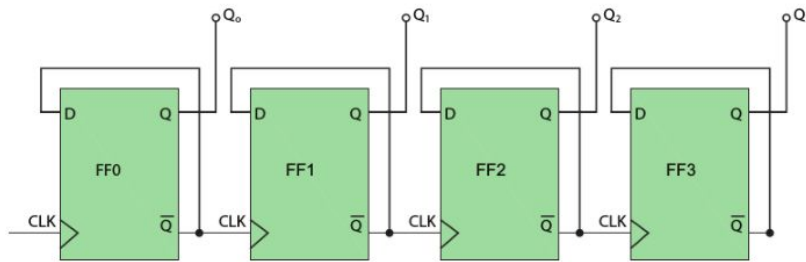
D	CLK	Q	\bar{Q}	Trạng thái
0	↑	0	1	Xóa
1	↑	1	0	Đặt



Hình 22.4. Giản đồ thời gian của flip-flop D



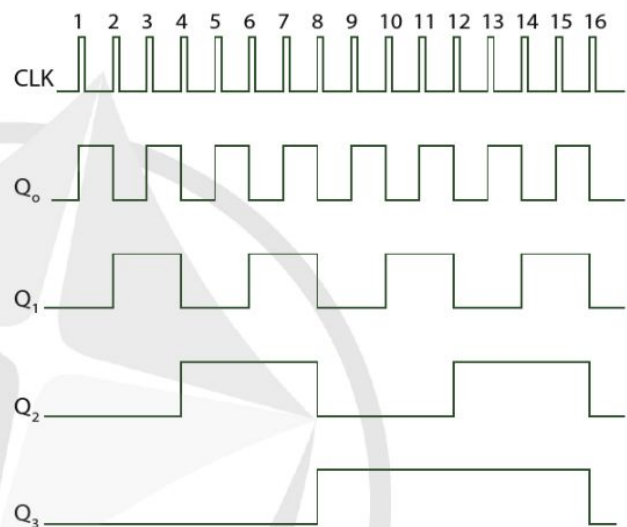
Nêu nguyên lý hoạt động của mạch đếm tín hiệu số 4 bit sử dụng phần tử nhớ D flip-flop.



Hình 22.5. Mạch đếm 4 bit sử dụng flip-flop D

Lưu ý: Đọc giá trị 4 bit đầu ra theo thứ tự $Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$ và quy đổi sang giá trị thập phân tương ứng.

Ví dụ: ở CLK 3 ta có giá trị chuỗi $Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$ lần lượt là 0011, tương ứng với giá trị thập phân là 3.



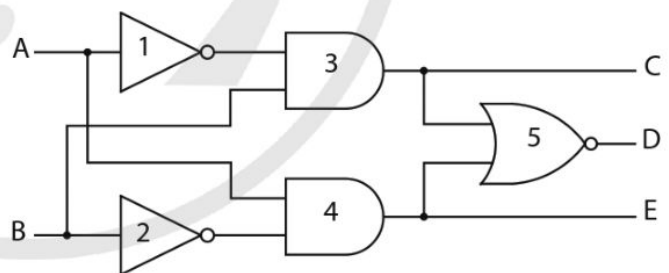
Hình 22.6. Nguyên lý hoạt động của mạch đếm theo từng chu kỳ nhịp CLK



1. Lập bảng chân lý của mạch so sánh Hình 22.7 và viết phương trình logic của các tín hiệu đầu ra C, D, E.
2. Mạch đếm Hình 22.5 có giá trị đầu ra Q của từng flip-flop ở chu kỳ xung nhịp thứ 5-6-7 là gì? Giá trị số đếm thập phân tương ứng tại thời điểm đó lần lượt là bao nhiêu?



Tìm hiểu ứng dụng của mạch xử lý tín hiệu số xung quanh em.



Hình 22.7. Mạch so sánh

Em có biết

Em có biết : Mạch đếm được dùng trong việc theo dõi thời gian ở máy giặt, nồi cơm điện,... Mạch so sánh được dùng trong phần điều khiển ở máy điều hoà nhiệt độ, khoá số ở cửa,... (Hình 20.8).



a)



b)

Hình 20.8. Một số ứng dụng của mạch xử lý tín hiệu số

THỰC HÀNH: LẮP RÁP MẠCH SO SÁNH SỬ DỤNG CỔNG LOGIC

Học xong bài học này, em có thể:

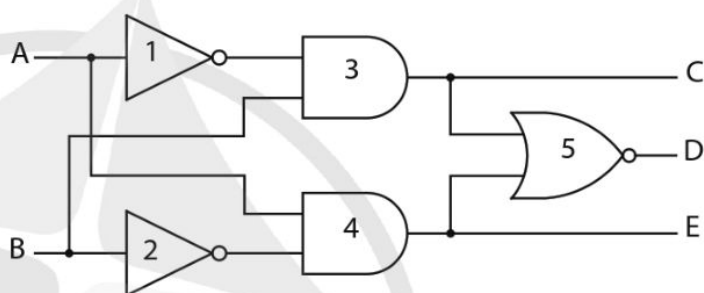
Lắp ráp, kiểm tra được mạch so sánh dùng các cổng logic cơ bản.

I. CHUẨN BỊ

1. Tìm hiểu sơ đồ lắp mạch so sánh sử dụng cổng logic

Mạch so sánh sử dụng cổng logic như Hình 23.1.

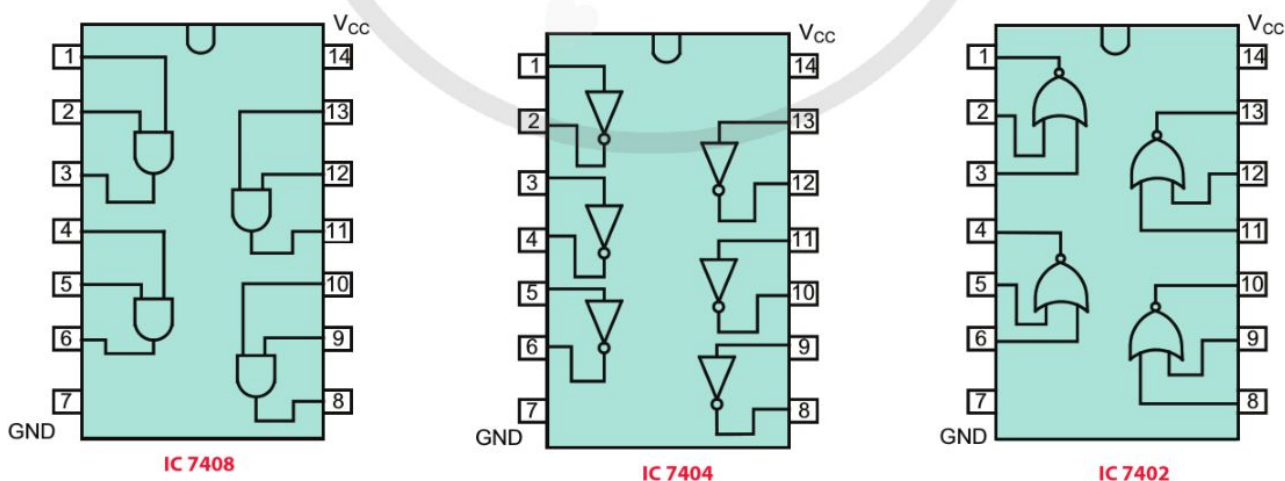
Trong mạch so sánh này, A và B là các đầu vào. Tùy thuộc vào trạng thái các đầu vào mà các đầu ra C, D và E có giá trị 1 hoặc 0. Mạch có sử dụng 2 cổng NOT (số 1 và 2), 2 cổng AND (số 3 và 4) và 1 cổng NOR (số 5).



Hình 23.1. Sơ đồ nguyên lý mạch so sánh tín hiệu số 1 bit

Trên thực tế, các cổng logic không được sản xuất riêng lẻ mà thường được tích

hợp nhiều cổng logic trong một IC. Do vậy trong bài thực hành này, chúng ta sẽ sử dụng các IC chứa nhiều cổng logic và phối hợp các IC này với nhau để tạo ra mạch so sánh như Hình 23.1. Cụ thể, IC 7404 chứa 6 cổng NOT, IC 7408 chứa 4 cổng AND, IC 7402 chứa 4 cổng NOR. Các IC này sử dụng nguồn cấp một chiều 5 V. Sơ đồ chân của các IC 7408, 7404 và 7402 được thể hiện trên Hình 23.2.



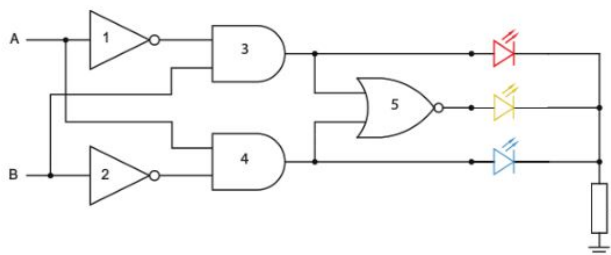
Hình 23.2. Sơ đồ chân của các IC 7408, 7404, 7402

Để quan sát kết quả so sánh, ta sử dụng 3 LED với 3 màu khác nhau như Hình 22.3. Cụ thể:

LED đỏ sáng khi $A < B$.

LED xanh sáng khi $A = B$.

LED vàng sáng khi $A > B$.



Hình 23.3. Sơ đồ mạch so sánh với 3 LED chỉ thị kết quả

2. Lựa chọn thiết bị, vật liệu và dụng cụ (cho một nhóm học sinh)

Học sinh chuẩn bị các thiết bị, vật liệu và dụng cụ như Bảng 23.1.

Bảng 23.1. Thiết bị, vật liệu và dụng cụ

TT	Tên thiết bị, vật liệu và dụng cụ	Thông số kỹ thuật	Số lượng
1	Bo mạch thử nghiệm	Kích thước: 8,5 cm × 5,5 cm	01
2	IC 7404	6 cổng NOT	01
3	IC 7408	4 cổng AND	01
4	IC 7402	4 cổng NOR	01
5	LED 5 (mm) Màu xanh dương, đỏ, vàng	$I_{LED} = 10 \text{ mA}$ $U_{LED} = 2,2 \text{ V}$	05
6	Công tắc	2 cực	02
7	Điện trở	280 Ω	02
8	Bộ nguồn	5 V DC	01
9	Hộp dây cắm bo mạch thử nghiệm		01

II. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH

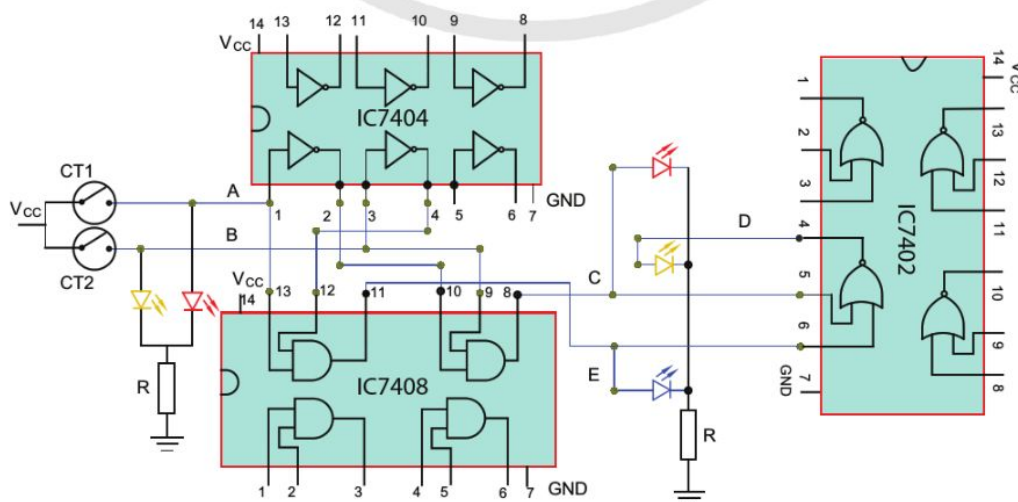
Bước 1. Kiểm tra sơ đồ chân cực và xác định các chân của IC 7404, IC 7408 và IC 7402.

Bước 2. Phân biệt và đánh dấu chân các LED.

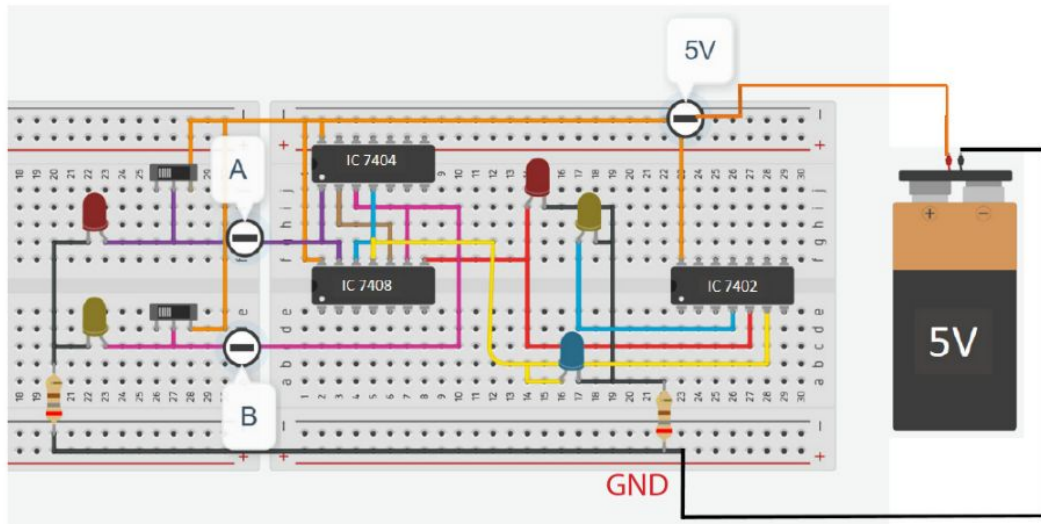
Bước 3. Vẽ lại sơ đồ nguyên lý khi sử dụng các chân nối của 3 loại IC như Hình 23.4.

Bước 4. Bố trí các linh kiện lên bo mạch thử theo sơ đồ mạch lắp ráp Hình 23.5.

Bước 5. Kiểm tra mạch lắp ráp.



Hình 23.4. Sơ đồ mạch so sánh với các chân đầu của 3 loại IC



Hình 23.5. Sơ đồ mạch lắp ráp

Bước 6. Cấp nguồn, quan sát trạng thái sáng tối của 3 LED ở các trường hợp thay đổi giá trị đầu vào A và B khác nhau (bằng cách đóng mở công tắc tương ứng) và ghi kết quả vào bảng kết quả thực hành theo mẫu ở Bảng 23.2.

Bước 7. Rút ra nhận xét, kết luận.

III. BÁO CÁO VÀ ĐÁNH GIÁ

1. Báo cáo

Học sinh báo cáo kết quả thực hành theo mẫu bảng kết quả thực hành dưới đây.

KẾT QUẢ THỰC HÀNH

LẮP RÁP MẠCH SO SÁNH SỬ DỤNG CỔNG LOGIC

Họ và tên:

Lớp:

Bảng 23.2. Trạng thái sáng tối của các LED

A	B	LED đỏ	LED xanh	LED vàng
?	?	?	?	?
?	?	?	?	?
?	?	?	?	?
?	?	?	?	?

2. Đánh giá

Giáo viên đánh giá kết quả dựa vào quá trình theo dõi và chấm kết quả thực hành của học sinh.

ÔN TẬP

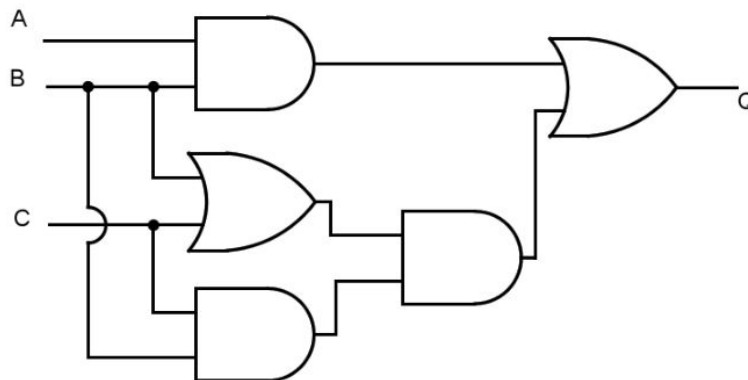
CHỦ ĐỀ 8

I. TÓM TẮT NỘI DUNG



II. CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Nêu hai đặc trưng của tín hiệu số.
2. Trong mạch so sánh tín hiệu số 1 bit, đầu ra có thể có các giá trị nào?
3. Nêu hai cách mô tả hoạt động của cổng logic.
4. Cổng AND sẽ cho kết quả ở đầu ra như thế nào nếu các đầu vào A và B đều có giá trị 0.
5. Đầu ra của cổng OR có giá trị 1 trong những trường hợp nào?
6. Nếu cổng NAND có 3 đầu vào thì có bao nhiêu tổ hợp trạng thái của đầu vào?
Lập bảng chân lí của cổng NAND với 3 đầu vào A, B và C.
7. Nêu tên các cổng logic được sử dụng trong mạch tổ hợp ở Hình O8.1.
8. Lập bảng chân lí của mạch tổ hợp ở Hình O8.1.



Hình O8.1

Học xong bài học này, em có thể:

- Trình bày được khái niệm, phân loại và ứng dụng của vi điều khiển.
- Vẽ và giải thích được sơ đồ chức năng của vi điều khiển.



Em hãy nêu vai trò của vi điều khiển trong các thiết bị ở Hình 24.1.



a)



b)

Hình 24.1. Thiết bị sử dụng vi điều khiển

I. KHÁI QUÁT CHUNG

1. Khái niệm

Vi điều khiển (VĐK) là một mạch tích hợp (IC) có thể lập trình được để thực hiện các chức năng tính toán và điều khiển cho một mục đích sử dụng cụ thể. Một số hình ảnh của vi điều khiển như Hình 24.2.

2. Phân loại

Có rất nhiều cách để phân loại vi điều khiển, thông thường sử dụng hai cách phân loại:

- Dựa trên độ rộng dữ liệu: vi điều khiển 8 bit, vi điều khiển 16 bit, và 32 bit,...
- Họ vi điều khiển: 8051, PIC, AVR, ARM,...

Ngoài ra, còn có một số cách phân loại khác như theo cấu trúc thiết kế thể hiện số lượng các lệnh đơn giản và phức tạp (CISC hay RISC), theo kiến trúc sử dụng bộ nhớ riêng biệt hay bộ nhớ chung,...



1. Trình bày khái niệm vi điều khiển.
2. Vi điều khiển được phân loại như thế nào?



Hình 24.2. Một số loại vi điều khiển điển hình

3. Ứng dụng của vi điều khiển

Vi điều khiển có mặt trong hầu hết máy móc, thiết bị hiện đại quanh ta, trong các lĩnh vực giao thông vận tải, y tế, sản xuất công nghiệp, nông nghiệp, thông tin liên lạc,... như Hình 24.3, cụ thể:



Vi điều khiển thường được ứng dụng ở đâu? Lấy ví dụ minh họa.

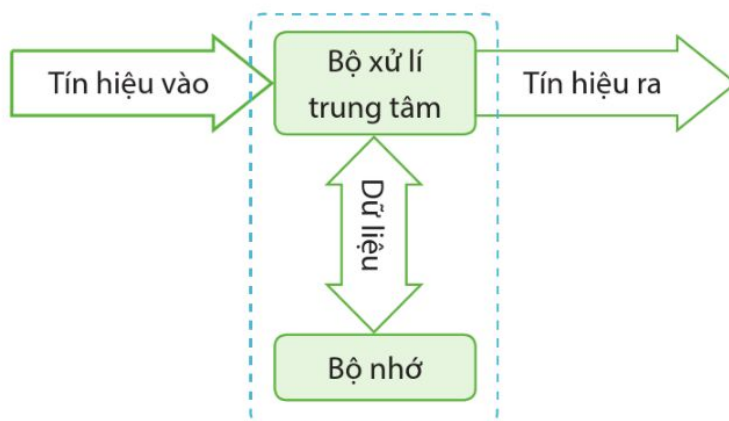
- Ứng dụng trong các sản phẩm dân dụng: chuột máy tính, điện thoại, máy nghe nhạc, máy đo nhịp tim, đo huyết áp, khoá cửa, điều khiển từ xa (remote) cho các thiết bị điện, điện tử dân dụng như ti vi, quạt, máy điều hoà không khí,...
- Ứng dụng trong các sản phẩm công nghiệp: bộ điều khiển điện tử trong các máy sản xuất và dây chuyền sản xuất của các lĩnh vực công nghiệp khác nhau như cơ khí, luyện kim, vật liệu xây dựng, xi măng, giấy,...



Hình 24.3. Ứng dụng của vi điều khiển

II. SƠ ĐỒ CHỨC NĂNG CỦA VI ĐIỀU KHIỂN

Chức năng của một vi điều khiển được thể hiện như Hình 24.4, bao gồm bộ xử lý trung tâm, đầu vào, đầu ra và bộ nhớ.



Hình 24.4. Sơ đồ chức năng của vi điều khiển

1. Tín hiệu vào

Tín hiệu vào (I - Input) của vi điều khiển như tín hiệu điều khiển của các nút nhấn, tín hiệu của các cảm biến trong hệ thống,... Tín hiệu đầu vào có hai dạng: tín hiệu tương tự (Analog) và tín hiệu số (Digital).



Giải thích chức năng từng thành phần trong sơ đồ chức năng của vi điều khiển.

2. Bộ xử lý trung tâm

Bộ xử lý trung tâm (CPU - Central Processing Unit) là bộ phận quan trọng nhất của vi điều khiển. CPU được lập trình để thu thập các dữ liệu từ tín hiệu vào, bộ nhớ để xử lý và gửi thông tin đến khối tín hiệu ra và bộ nhớ như Hình 24.5.



Hình 24.5. CPU trên bo mạch

3. Tín hiệu ra

Tín hiệu ra (O - Output) là tổng hợp các thông tin đầu ra của CPU sau khi xử lý. Tín hiệu ra thường là tín hiệu số.

4. Bộ nhớ

Bộ nhớ của vi điều khiển có nhiệm vụ lưu trữ chương trình, thông tin và dữ liệu.

Có hai kiểu bộ nhớ cơ bản:

- ROM là bộ nhớ lưu trữ chương trình của vi điều khiển, được ghi khi nạp chương trình vào vi điều khiển, không bị mất khi tắt điện hoặc khởi động lại như Hình 24.6a.
- RAM là bộ nhớ lưu các dữ liệu mà CPU cần dùng để tính toán, đưa ra quyết định, chúng sẽ bị xóa khi mất điện như Hình 24.6b.



a) ROM - 24LC32A




b) RAM – DDR5 32GB 5200 Mhz

Hình 24.6. ROM và RAM

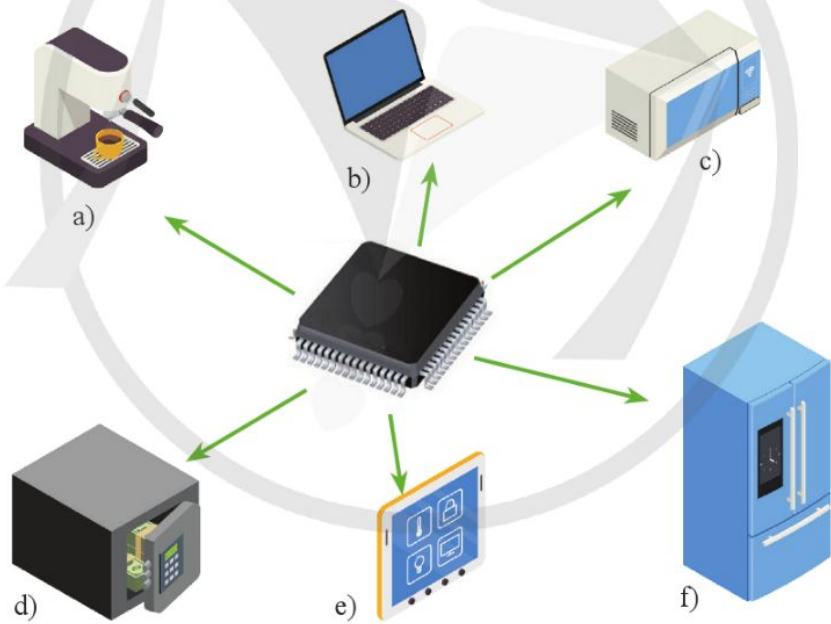
Ví dụ: Chức năng của vi điều khiển PIC12F675 như Bảng 24.1:

Bảng 24.1. Chức năng của vi điều khiển PIC12F675

			
Tín hiệu vào	Tín hiệu ra	Bộ vi xử lý trung tâm	Bộ nhớ
Tín hiệu tương tự: 04 kênh. Tín hiệu số: 06 kênh	Tín hiệu số: 06 kênh, dòng điện đầu ra tối đa là 25mA.	8 bit, CMOS Cấu trúc RISC	Lưu trữ dữ liệu: SRAM (64 bit), EEPROM (128 bit) khả năng ghi 1 000 000 lần.



Quan sát Hình 24.7 và cho biết ứng dụng của vi điều khiển.



Hình 24.7. Một số ứng dụng của vi điều khiển



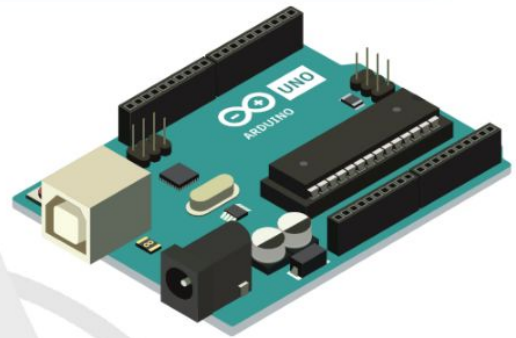
Quan sát các thiết bị điện, điện tử trong gia đình và cho biết các thiết bị nào có sử dụng vi điều khiển. Chức năng của các vi điều khiển đó.

Học xong bài học này, em có thể:

Mô tả được cấu trúc, ứng dụng và công cụ lập trình của một bo mạch lập trình vi điều khiển.



Hình 25.1 là bo mạch lập trình Arduino Uno có vi điều khiển AVR Atmega. Em cho biết sự khác nhau giữa bo mạch lập trình vi điều khiển và vi điều khiển.



Hình 25.1. Bo mạch lập trình Arduino Uno

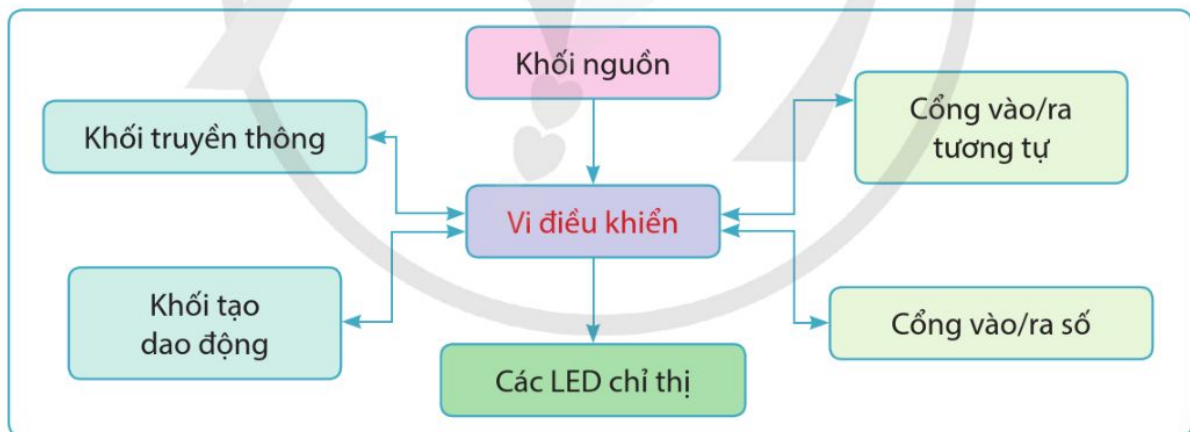
I. CẤU TRÚC, ỨNG DỤNG CỦA BO MẠCH LẬP TRÌNH VI ĐIỀU KHIỂN

1. Cấu trúc

Bo mạch lập trình vi điều khiển bao gồm vi điều khiển là khối trung tâm cùng các khối hỗ trợ như khối nguồn, khối chỉ thị, khối truyền thông, kết nối tín hiệu vào/ra,... có cấu trúc như Hình 25.2.



1. Hãy mô tả cấu trúc của bo mạch lập trình vi điều khiển.
2. Nêu chức năng của từng thành phần trong sơ đồ cấu trúc của bo mạch lập trình vi điều khiển.



Hình 25.2. Cấu trúc bo mạch lập trình vi điều khiển

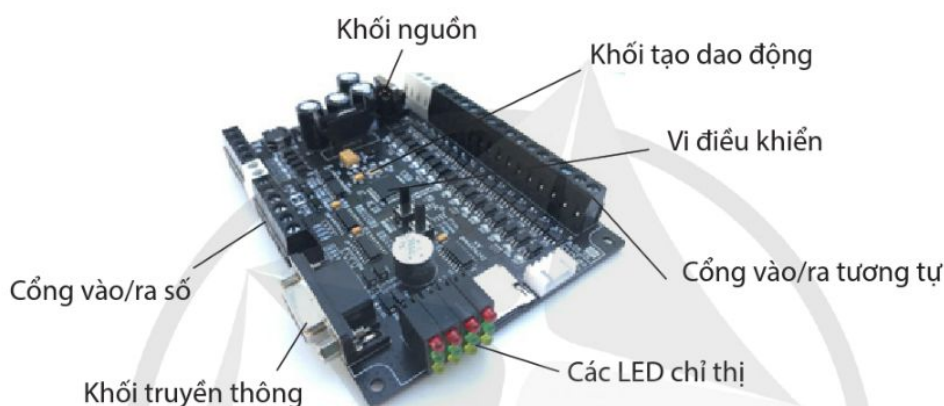
Trong đó:

- Khối nguồn: cung cấp điện cho bo mạch làm việc, thông thường nguồn được cấp qua cổng USB hoặc nguồn ngoài.
- Khối truyền thông: kết nối với máy tính để nạp chương trình và giao tiếp với máy tính qua cổng USB.
- Khối tạo dao động: sử dụng dao động thạch anh có tần số rất lớn, hàng chục MHz để tạo xung nhịp.

- Các LED chỉ thị: chỉ thị trạng thái của bo mạch như báo trạng thái cấp nguồn, báo trạng thái truyền và nhận dữ liệu trên cổng truyền thông,...
- Cổng đầu vào/ra tín hiệu tương tự: nhận và đưa tín hiệu tương tự tới các thiết bị bên ngoài như cảm biến, loa,...
- Cổng đầu vào/ra tín hiệu số: nhận tín hiệu số và đưa tín hiệu xử lý số tới các thiết bị bên ngoài.

Ngoài ra, trên bo mạch lập trình vi điều khiển còn có các thiết bị khác như phím bấm khởi động lại chương trình,...

Ví dụ: Cấu trúc bo mạch lập trình vi điều khiển STM32F103RC được thể hiện cụ thể như Hình 25.3.

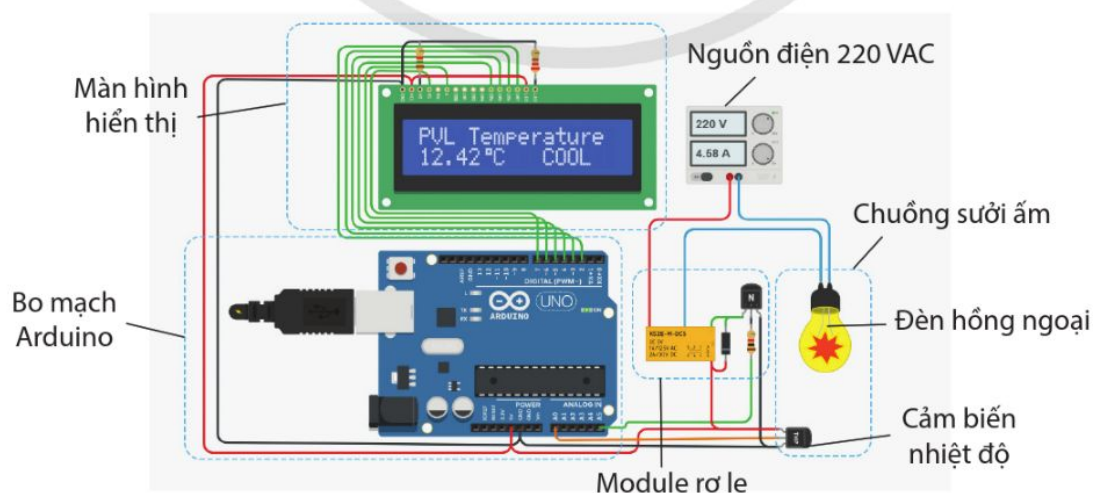


Hình 25.3. Cấu trúc bo mạch lập trình vi điều khiển STM32F103RC

2. Ứng dụng

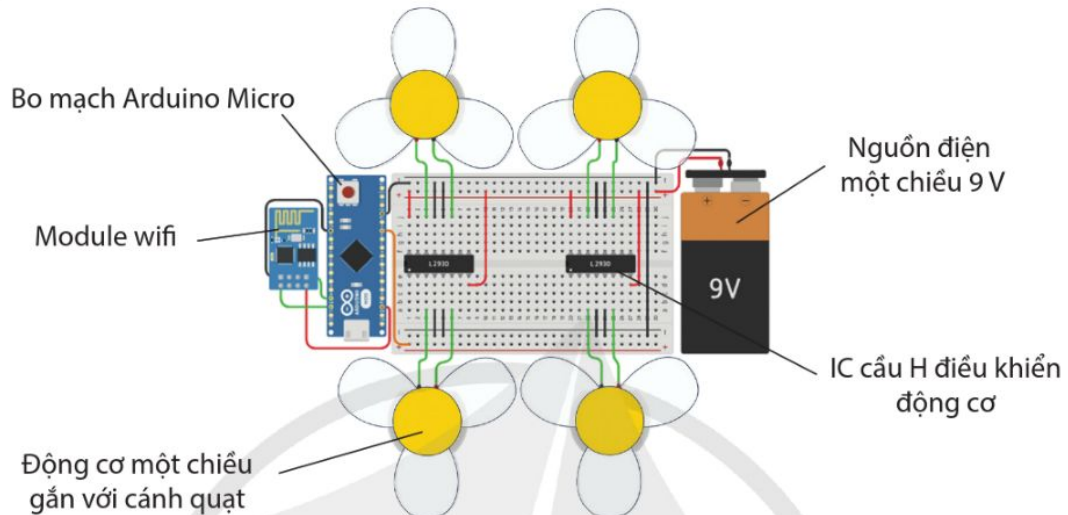
Bo mạch lập trình vi điều khiển được sử dụng trong các bộ điều khiển lập trình được ứng dụng rộng rãi trong các máy sản xuất và phục vụ đời sống. Sau đây là một số ví dụ ứng dụng của bo mạch vi điều khiển Arduino:

1. Bo mạch lập trình vi điều khiển thường được sử dụng ở đâu?
2. Nêu một số ví dụ ứng dụng của bo mạch lập trình vi điều khiển Arduino.



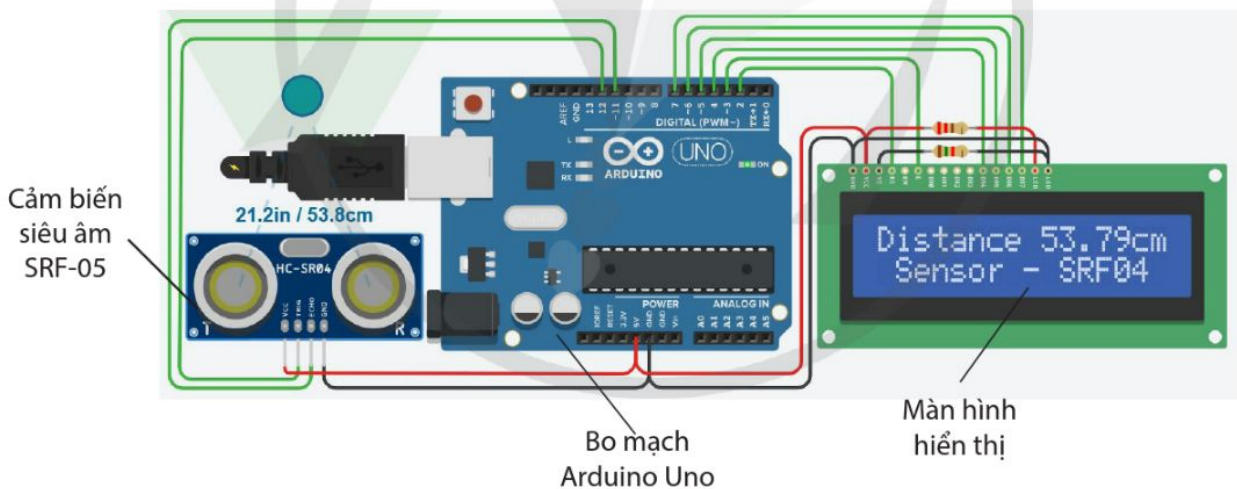
Hình 25.4. Sơ đồ lắp ráp mạch điều khiển hệ thống sưởi ấm gia cầm trong mùa lạnh sử dụng bo mạch Arduino Uno

- Ứng dụng bo mạch lập trình vi điều khiển Arduino Uno điều khiển hệ thống sưởi ấm gia cầm trong mùa lạnh có tín hiệu đầu vào là tín hiệu tương tự nhận từ cảm biến nhiệt độ (Hình 25.4).
- Ứng dụng bo mạch lập trình vi điều khiển Arduino Micro điều khiển từ xa thiết bị bay không người lái (Hình 25.5).



Hình 25.5. Sơ đồ lắp ráp mạch điều khiển thiết bị bay không người lái sử dụng mạch Arduino Micro

- Ứng dụng bo mạch lập trình vi điều khiển Arduino Uno đo khoảng cách sử dụng cảm biến siêu âm (Hình 25.6).



Hình 25.6. Sơ đồ lắp ráp mạch đo khoảng cách sử dụng mạch Arduino Uno giao tiếp với cảm biến siêu âm

II. CÔNG CỤ LẬP TRÌNH CỦA MỘT BO MẠCH LẬP TRÌNH VI ĐIỀU KHIỂN

Mỗi loại bo mạch lập trình vi điều khiển sẽ sử dụng một phần mềm lập trình riêng. Phần mềm sẽ được cài đặt trên máy tính để lập chương trình và nạp chương trình vào bo mạch vi điều khiển qua cổng truyền thông. Ví dụ, với bo mạch lập trình Arduino sử dụng phần mềm Arduino IDE.



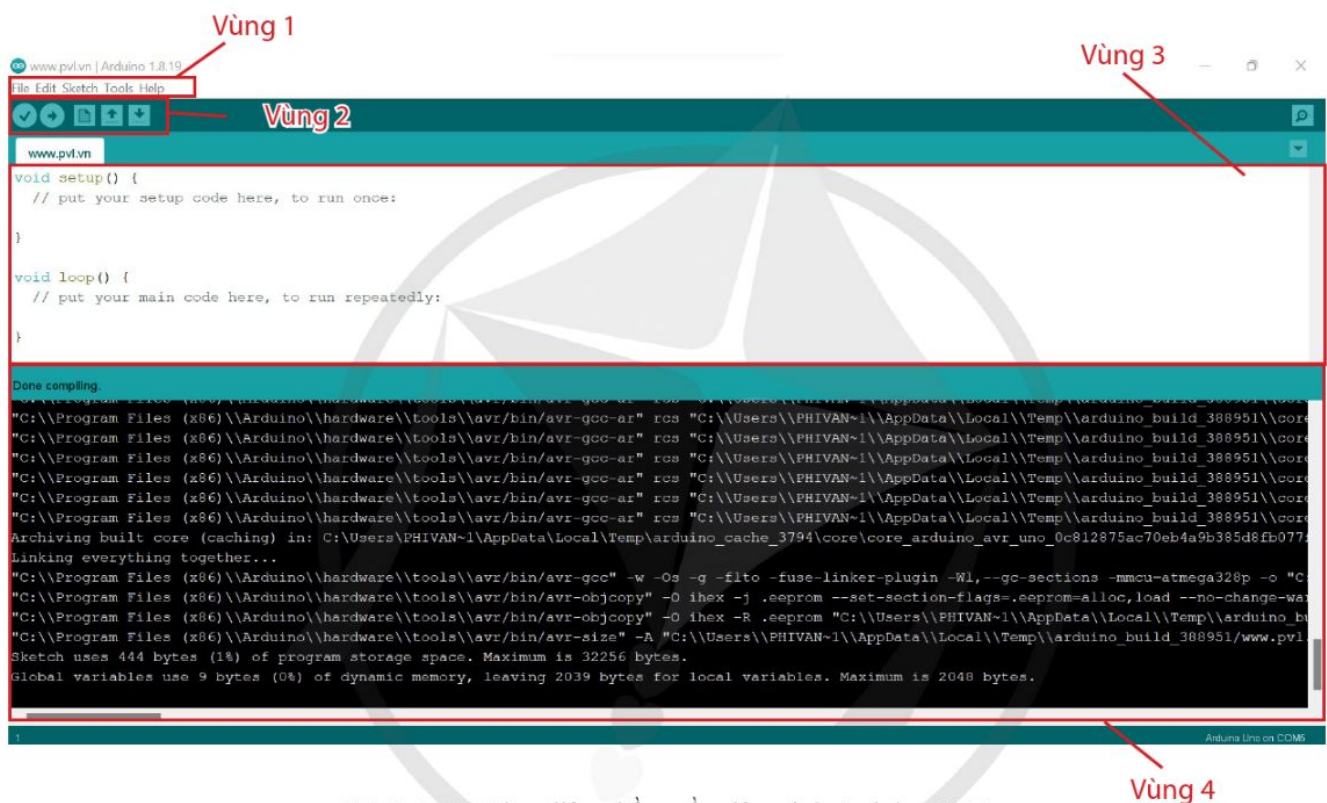
1. Công cụ để lập trình cho bo mạch lập trình vi điều khiển là gì?
2. Hãy cho biết cấu trúc công cụ lập trình của một bo mạch lập trình vi điều khiển.

Phần mềm lập trình được thiết kế để tương thích với hầu hết các loại ngôn ngữ lập trình khác nhau như C/C++, Assembly,...

Một công cụ lập trình bao gồm các phần chính sau:

- Editor: soạn thảo văn bản, dùng để viết code.
- Debugger: tìm kiếm và sửa lỗi phát sinh khi xây dựng chương trình.
- Compiler hoặc interpreter: biên dịch code thành ngôn ngữ mà vi điều khiển có thể hiểu và thực thi code theo yêu cầu.

Ví dụ: Phần mềm lập trình Arduino IDE phiên bản 1.8.19 cho các bo mạch lập trình vi điều khiển Arduino như trên Hình 25.7.



Hình 25.7. Giao diện phần mềm lập trình Arduino IDE

Giao diện màn hình của phần mềm Arduino IDE gồm 4 vùng:

- Vùng 1: là thanh menu (menu bar), bao gồm các tùy chọn thiết lập cho phần mềm Arduino và cho các phác thảo (sketch) đang thực hiện.
- Vùng 2: là thanh biểu tượng (symbol bar), bao gồm các nút nhấn xác thực (verify) để biên dịch bản phác thảo (sketch), tải lên (upload) để nạp sketch vào bo mạch, tạo mới (new) để tạo sketch mới, mở (open) để mở sketch, lưu (save) để lưu sketch và màn hình truyền thông nối tiếp (serial monitor) để mở cổng truyền thông (serial port).
- Vùng 3: vùng để soạn thảo chương trình (code) cho sketch.
- Vùng 4: vùng hiển thị thông tin khi biên dịch, hiển thị quá trình nạp sketch và các thông báo lỗi khi biên dịch sketch (nếu có).

Một số câu lệnh cơ bản thường sử dụng trong phần mềm Arduino IDE như ở Bảng 25.1.

Bảng 25.1. Một số câu lệnh cơ bản thường sử dụng trong phần mềm Arduino IDE

Câu lệnh	Cú pháp	Tham số đầu vào	Ví dụ	Chú thích
Thiết lập chức năng vào/ra cho chân	<code>pinMode (pin, mode)</code>	pin: tên của chân mà bo mạch cần thiết lập. mode: INPUT (đầu vào), INPUT_PULLUP (đầu vào ở mức logic cao) hoặc OUTPUT (đầu ra).	<code>pinMode (13, OUTPUT);</code>	Thiết lập chân 13 có chức năng là chân đầu ra số
Xuất dữ liệu số ở đầu ra	<code>digitalWrite (pin, value)</code>	pin: tên của chân mà bo mạch cần xuất. value: HIGH (logic cao) hoặc LOW (logic thấp).	<code>digitalWrite (13, HIGH);</code>	Xuất dữ liệu số với mức logic cao ở chân 13
Hàm trễ	<code>delay(ms)</code>	ms: thời gian ở mức mili giây.	<code>delay (1000);</code>	Chương trình dừng lại một khoảng thời gian là 1 000 ms
Đọc tín hiệu tương tự ở đầu vào	<code>analogRead (pin)</code>	pin: tên của chân mà bo mạch cần đọc.	<code>analogRead (A0)</code>	Đọc tín hiệu tương tự ở chân A0
Đọc tín hiệu số ở đầu vào	<code>digitalRead (pin)</code>	pin: tên của chân mà bo mạch cần đọc.	<code>digitalRead (2)</code>	Đọc tín hiệu số ở chân 2
Chương trình con khởi tạo ban đầu	<code>void setup() { // Các câu lệnh khởi tạo }</code>	Không có tham số đầu vào.	<code>void setup() { pinMode(13, OUTPUT); }</code>	Chương trình con <code>setup()</code> định nghĩa chân số 13 là chân tín hiệu số đầu ra
Chương trình chính	<code>void loop() { // Các câu lệnh chương trình }</code>	Không có tham số đầu vào.	<code>void loop() { digitalWrite (13, HIGH); }</code>	Xuất dữ liệu số với mức logic cao ở chân 13



Kể tên một số ứng dụng của bo mạch lập trình vi điều khiển trong các thiết bị điện tử mà em biết.



Tìm hiểu về các phần mềm lập trình và ngôn ngữ lập trình cho các bo mạch lập trình vi điều khiển.

THỰC HÀNH: THIẾT KẾ, LẮP RÁP MẠCH BẬT TẮT LED SỬ DỤNG BỘ MẠCH LẬP TRÌNH VI ĐIỀU KHIỂN ARDUINO NANO

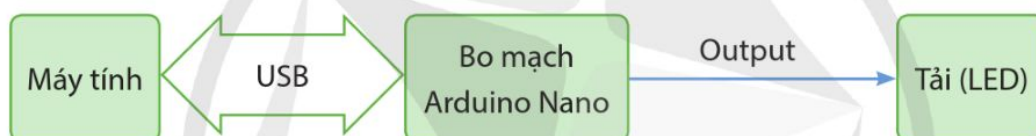
Học xong bài học này, em có thể:

Thiết kế, lắp ráp, kiểm tra được mạch điện tử ứng dụng dùng bộ mạch lập trình vi điều khiển.

I. THIẾT KẾ MẠCH BẬT TẮT LED SỬ DỤNG BỘ MẠCH LẬP TRÌNH VI ĐIỀU KHIỂN ARDUINO NANO

Để thiết kế mạch bật tắt LED theo chu kì 5 giây bật và 10 giây tắt sử dụng bộ mạch lập trình vi điều khiển Arduino Nano tiến hành làm theo các bước sau:

Bước 1: Vẽ sơ đồ khối điều khiển LED sử dụng bộ mạch lập trình vi điều khiển Arduino Nano như Hình 26.1.

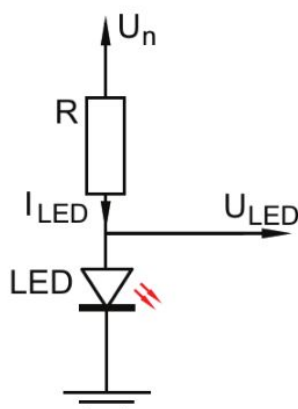


Hình 26.1. Sơ đồ khối điều khiển LED dùng Arduino Nano

Bước 2: Vẽ sơ đồ mạch cấp nguồn và tính toán điện trở tải cho LED

Đầu ra (Output) của bộ mạch ở chân D13 sẽ có hai mức logic: mức cao (+5 V) cung cấp cho LED sáng; mức thấp (0 V) LED sẽ tắt. LED có $U_{LED} = 2,2 \text{ V}$; $I_{LED} = 10 \text{ mA}$. Để hạn chế dòng điện qua LED sử dụng điện trở 280Ω được tính toán dựa trên sơ đồ nguyên lý mạch như Hình 26.2:

$$R = \frac{(U_n - U_{LED})}{I_{LED}} = \frac{5 - 2,2}{0,01} = 280 (\Omega)$$



Hình 26.2. Sơ đồ nguyên lý mạch cấp nguồn LED

II. LẮP RÁP MẠCH BẬT TẮT LED SỬ DỤNG BỘ MẠCH LẬP TRÌNH VI ĐIỀU KHIỂN ARDUINO NANO

1. Chuẩn bị thiết bị, vật liệu và dụng cụ (cho một nhóm học sinh)

Học sinh chuẩn bị các thiết bị, vật liệu và dụng cụ như Bảng 26.1.

Bảng 26.1. Thiết bị, vật liệu và dụng cụ

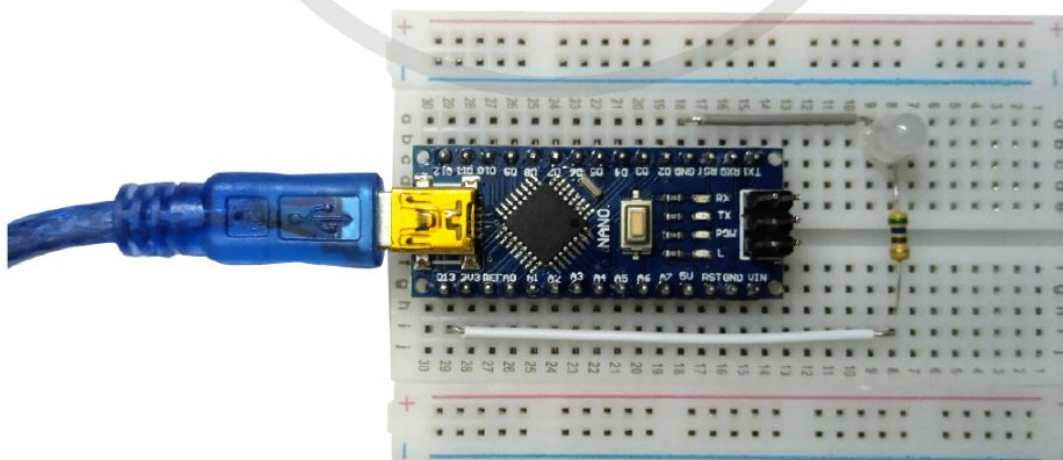
TT	Tên thiết bị, vật liệu và dụng cụ	Thông số kĩ thuật	Số lượng	Ghi chú
1	Bộ mạch Arduino Nano		01	
2	Cáp mini-USB	30 cm	01	
3	Bộ mạch thử nghiệm	Board test 400	01	
4	LED 5 (mm) màu đỏ		01	
8	Điện trở	280 Ω	01	
6	Hộp dây cắm bộ mạch thử nghiệm	Các cỡ chiều dài khác nhau	01	
7	Đồng hồ vạn năng hiển số VC890C		01	

2. Quy trình thực hành

Chú ý: Học sinh không được cấp điện khi đang lắp ráp mạch điện tử.

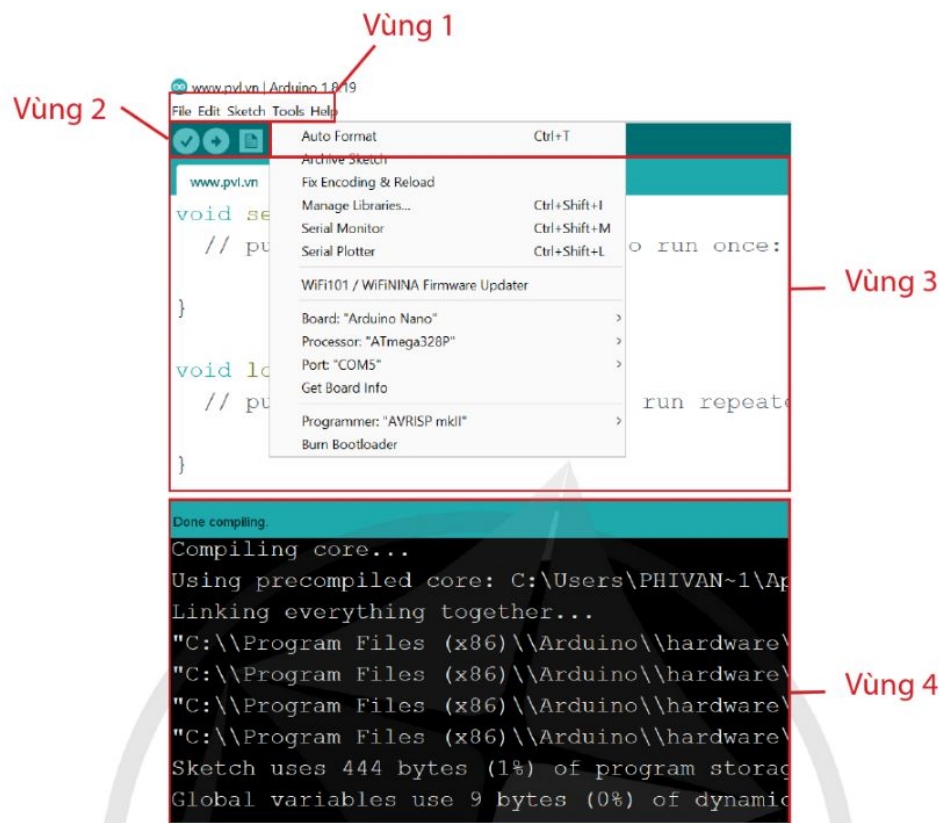
Bước 1. Lắp ráp

- Lắp ráp và đấu nối mạch điện trên bộ mạch thử nghiệm theo sơ đồ Hình 26.3.
- Cực K của LED được nối về GND, cực A của LED được mắc nối tiếp với điện trở 280 Ω vào chân D13 của bộ mạch Arduino Nano.
- Kiểm tra mạch lắp ráp.




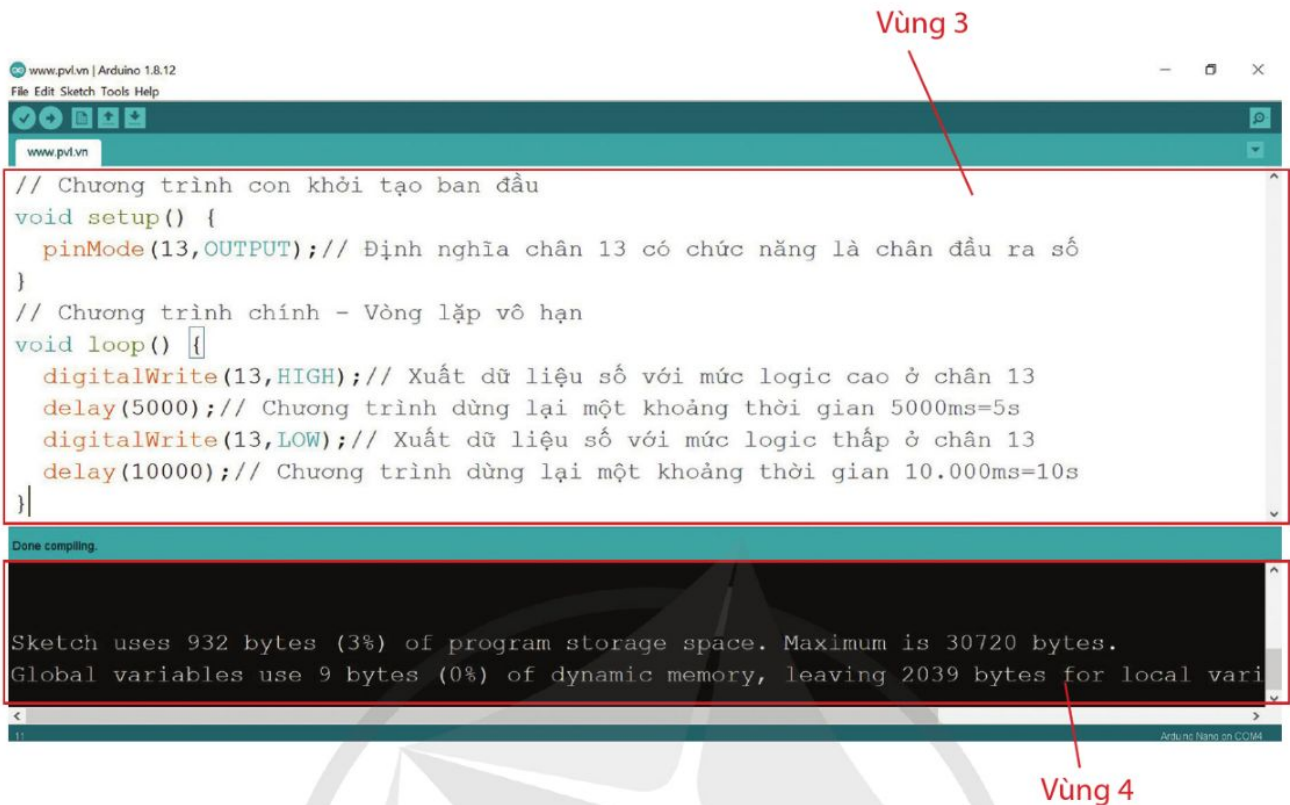
Hình 26.3. Sơ đồ lắp ráp mạch điện điều khiển LED dùng Arduino Nano

Bước 2. Viết chương trình điều khiển sử dụng phần mềm Arduino IDE (Hình 26.4)



Hình 26.4. Giao diện phần mềm lập trình Arduino IDE

1. Tạo dự án mới bằng cách vào vùng 1 chọn File sau đó chọn New.
2. Trong vùng 3, sử dụng ngôn ngữ lập trình C (Hình 26.5), viết chương trình điều khiển bật LED trong 5 giây, tắt LED trong 10 giây và lặp lại vô hạn.
3. Cấu hình cơ bản cho bo mạch Arduino Nano bằng cách chọn các thông số của bo mạch được thực hiện như trên Hình 26.4 gồm:
 - Board: Tên board là “Arduino Nano”.
 - Processor: Tên vi điều khiển “Atmega328P”.
 - Port: Tên cổng COM kết nối từ máy tính đến mạch “COM5”.
4. Biên dịch và sửa lỗi: ở vùng 2, bấm vào biểu tượng chữ  và xem kết quả biên dịch. Chương trình biên dịch thành công và không có lỗi sẽ thể hiện như trên vùng 4 Hình 26.5.



Hình 26.5. Biên dịch và sửa lỗi chương trình mẫu

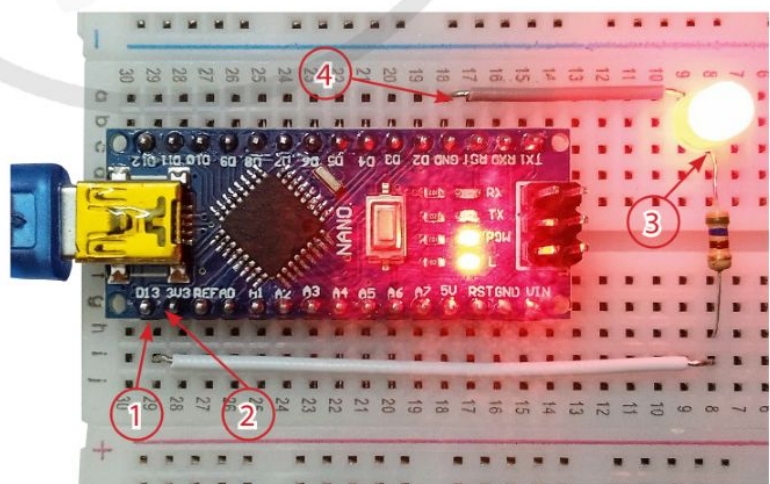
5. Nạp chương trình vào bo mạch lập trình vi điều khiển: trong vùng 2, chọn biểu tượng mũi tên sang phải.
6. Quan sát kết quả trên bo mạch thử nghiệm xem LED có sáng/tối đúng với chương trình đã lập ở trên.

III. ĐO, KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ MẠCH LẮP RÁP

Đo để kiểm tra mạch lắp ráp đúng và hoạt động tốt.



a) Chuyển chế độ làm việc cho đồng hồ vạn năng



b) Sơ đồ vị trí đo

Hình 26.6. Sơ đồ vị trí đo và kiểm tra trên mạch lắp ráp

Quan sát và làm theo sơ đồ Hình 26.6:

Bước 1. Chỉnh thang đo của đồng hồ vạn năng về thang đo điện áp một chiều (Hình 26.6a).

Bước 2. Đặt cố định que đo màu đen vào chân nối GND trên mạch lắp ráp tại vị trí số 4.

Bước 3. Đo điện áp cấp cho vi điều khiển:

- Đặt que đo màu đỏ vào chân 3V3 tại vị trí số 2.
- Nếu đồng hồ hiển thị khoảng 3,3 V nghĩa là đã có đủ điện áp cấp cho bo mạch.

Bước 4. Đo điện áp đầu ra trên chân D13 của bo mạch:

- Đặt que đo màu đỏ vào chân D13 tại vị trí số 1.
- Nếu đồng hồ hiển thị 3,3 V trong vòng 5 giây, sau đó hiển thị 0 V trong vòng 10 giây thì dữ liệu đầu ra tại chân D13 đúng theo chương trình đã lập trình, ngược lại thì bo mạch có vấn đề và cần kiểm tra lại bước 3 và chương trình lập trình.

Điền kết quả đo vào Bảng 26.2.

3. Báo cáo

Học sinh báo cáo kết quả thực hành, thảo luận và tự đánh giá kết quả thực hành.

4. Đánh giá

KẾT QUẢ THỰC HÀNH

LẮP RÁP MẠCH ĐIỆN TỬ SỬ DỤNG BO MẠCH LẬP TRÌNH VI ĐIỀU KHIỂN

Họ và tên:

Lớp:

Bảng 26.2. Giá trị điện áp trên bo mạch thử nghiệm

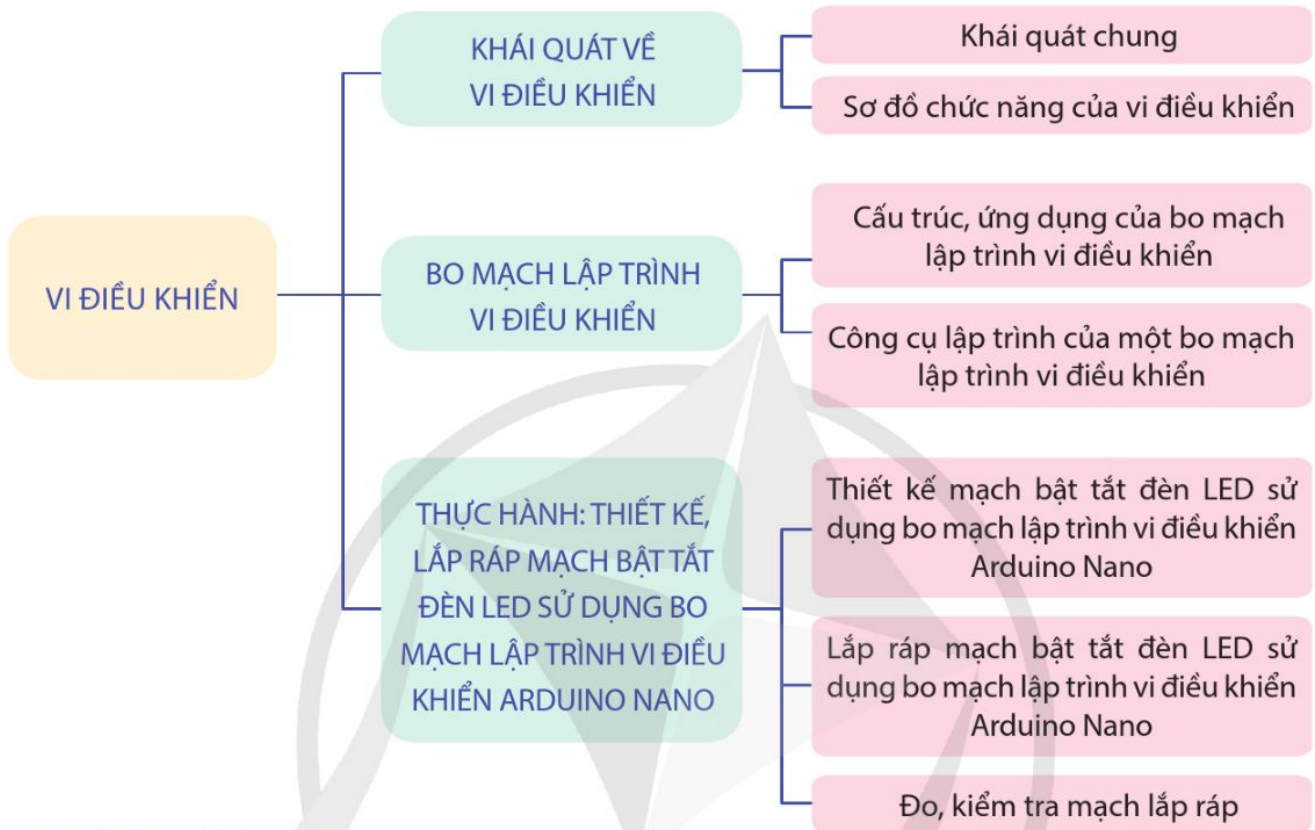
Vị trí đo	Giá trị đo [V]	Nhận xét
1	?	?
2	?	?

Học sinh tự đánh giá, giáo viên đánh giá dựa vào quá trình theo dõi và chấm kết quả thực hành của học sinh.

ÔN TẬP

CHỦ ĐỀ 9

I. TÓM TẮT NỘI DUNG



II. CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Tốc độ xử lý của vi điều khiển thể hiện ở thông số nào?
2. Một vi điều khiển bất kì có thể có những loại tín hiệu vào/ra nào?
3. Kể tên các khối chính trong sơ đồ chức năng của vi điều khiển.
4. Mô tả cấu trúc của bo mạch lập trình vi điều khiển.
5. Mô tả các phần chính của một công cụ lập trình cho bo mạch lập trình vi điều khiển.
6. Với tín hiệu đầu ra số ở mức cao (3,3 V) của một bo mạch lập trình vi điều khiển, giá trị điện trở là bao nhiêu để một đèn LED (2,2 V/10 mA) sáng đúng công suất?
7. Lỗi ra của bo mạch lập trình vi điều khiển có tín hiệu điện áp ở dạng từ 0 V đến 5 V thì đó là tín hiệu gì?
8. Một chân đầu ra của bo mạch lập trình vi điều khiển (điện áp mức cao là 5 V và mức thấp là 0 V dòng điện 10 mA) được nối với anode của LED (có điện áp định mức là 2,2 V và dòng điện 10 mA), cathode của LED được nối qua một điện trở (giá trị 280 Ω) về GND. Vậy để LED sáng thì tín hiệu đầu ra của bo mạch phải ở mức logic nào (Cao/Thấp)? Giải thích?

BẢNG GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ

Thuật ngữ	Giải thích	Trang
AC	Dòng điện xoay chiều (Alternating Current)	27, 28
DC	Dòng điện một chiều (Direct Current)	27, 28
Máy biến áp	Thiết bị điện biến đổi điện áp xoay chiều đầu vào U_1 thành điện áp xoay chiều đầu ra U_2 có cùng tần số.	11 – 13, 20 – 35, 37
Phát thải khí nhà kính	Hiện tượng bức xạ nhiệt của mặt trời sau khi phản xạ từ bề mặt Trái Đất bị giữ lại trong bầu khí quyển bởi các khí nhà kính như CO_2 , CH_4 , N_2O , O_3 , ... làm Trái Đất nóng lên.	8, 22, 24, 26 – 28
Phản ứng phân hạch hạt nhân	Quá trình phân rã phóng xạ trong đó hạt nhân nguyên tử bị tách ra thành hai hoặc nhiều hạt nhân nhỏ hơn, nhẹ hơn và đi kèm một nhiệt lượng rất lớn được toả ra	26
Thiết bị chống sét	Là thiết bị bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi có sét với điện áp rất lớn đánh vào toà nhà hay các công trình.	56
Vật liệu bán dẫn	Vật liệu bán dẫn là những vật liệu được tạo ra từ các nguyên tố hoá học, thông thường là silic, germani có tính chất chỉ cho dòng điện chạy theo một chiều.	75
Ngôn ngữ lập trình	Ngôn ngữ lập trình là ngôn ngữ hình thức bao gồm một tập hợp các lệnh để viết một chương trình đặc tả các phép tính tạo ra các đáp ứng mong muốn theo tín hiệu đầu vào với điều kiện khác nhau.	123, 124, 127

Tổ chức bản thảo và chịu trách nhiệm bản quyền nội dung:
CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ XUẤT BẢN – THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

Chủ tịch Hội đồng Quản trị: NGUYỄN NGÔ TRẦN ÁI

Tổng Giám đốc: VŨ BÁ KHÁNH

Địa chỉ: Tầng 5, toà nhà hỗn hợp AZ Lâm Viên, 107 đường Nguyễn Phong Sắc,
P. Dịch Vọng Hậu, Q. Cầu Giấy, TP. Hà Nội

Biên tập:

NGUYỄN THỊ HÀ XUÂN

Thiết kế sách:

TRẦN THỊ THU AN

Trình bày bìa:

NGUYỄN MẠNH HÙNG

Sửa bản in:

NGUYỄN THỊ HÀ XUÂN

CÔNG NGHỆ 12 - CÔNG NGHỆ ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

Mã số:

ISBN:

In cuốn, khổ 19 x 26,5cm, tại

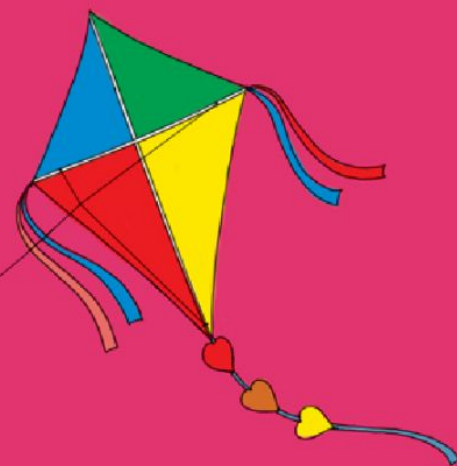
Địa chỉ:

Số xác nhận đăng kí xuất bản:

Quyết định xuất bản số: ngày

In xong và nộp lưu chiểu tháng năm

Mang cuộc sống vào bài học Đưa bài học vào cuộc sống



Công nghệ 12 Công nghệ điện – điện tử là cuốn sách giáo khoa dành cho học sinh lớp 12, thuộc bộ sách giáo khoa “Cánh Diều” thực hiện theo Chương trình Giáo dục phổ thông 2018.

Sách được biên soạn đáp ứng yêu cầu phát triển phẩm chất và năng lực của học sinh. Các hoạt động học tập được tổ chức theo tiến trình từ dễ đến khó, hướng đến việc khám phá, phát hiện, thực hành, vận dụng giải quyết vấn đề trong thực tiễn, phù hợp với trình độ nhận thức của học sinh. Sách được trình bày hấp dẫn, khơi dậy sự tò mò, kích thích hứng thú, tạo dựng niềm tin trong học tập môn Công nghệ của học sinh.

Sách là sản phẩm tâm huyết của tập thể các tác giả – những nhà khoa học, nhà giáo giàu kinh nghiệm và tâm huyết trong lĩnh vực giáo dục phổ thông.



**SỬ DỤNG
TEM CHỐNG GIẢ:**

1. Quét mã QR hoặc dùng trình duyệt web để truy cập website bộ sách Cánh Diều: www.hoc10.com
2. Vào mục Hướng dẫn (www.hoc10.com/huong-dan) để kiểm tra sách giả và xem hướng dẫn kích hoạt sử dụng học liệu điện tử.

