

TÒA GIÁM MỤC XUÂN LỘC
TRƯỜNG CAO ĐẲNG HÒA BÌNH XUÂN LỘC



GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: TRANG BỊ ĐIỆN 2

NGÀNH: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*(Ban hành kèm theo Quyết định số..../202../ QĐ-CDHBXL ngày....tháng....năm..
của Q.Hiệu trưởng trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc)*

Đồng Nai, năm 2021

(Lưu hành nội bộ)

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

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

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

Tailieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Trong một thời buổi kinh tế hội nhập, môn học “Trang bị điện 2” đã được đưa vào chương trình đào tạo dành cho người học trình độ Cao đẳng thuộc chuyên ngành Điện công nghiệp tại Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc.

Bên cạnh đó, hiện nay trên thị trường có rất ít tài liệu trình bày đầy đủ về nội dung “Trang bị điện 2” dành cho người học trình độ Cao đẳng mà phần lớn tài liệu nghiêng về nội dung “Trang bị điện 2” .

Ngoài ra, trong quá trình nghiên cứu môn học “ Trang bị điện 2”, người học được hướng dẫn tham khảo nhiều tài liệu khác nhau tương ứng với mỗi bài học riêng biệt; có sự khác nhau về việc sử dụng các thuật ngữ chuyên ngành cũng như một số nội dung nhất định. Đồng thời ở các tài liệu tham khảo khác còn mang tính khái quát. Do đó, người học có thể gặp nhiều khó khăn để hiểu hết ý nghĩa của từng nội dung và có thể chưa biết cách vận dụng vấn đề đó vào trong một số trường hợp thực tiễn.

Nhằm tạo điều kiện cho người học có một bộ tài liệu tham khảo mang tính tổng hợp, thống nhất và mang tính thực tiễn sâu hơn. Nhóm người dạy chúng tôi đề xuất và biên soạn ***Giáo trình Trang bị điện 2*** dành riêng cho người học trình độ Cao đẳng.

Nội dung của giáo trình bao gồm các chương sau:

Bài 1: Trang bị điện máy điện công nghiệp

Bài 2: Lắp ráp và sửa chữa mạch điện máy sản xuất

Trong quá trình biên soạn, chúng tôi đã tham khảo và trích dẫn từ nhiều tài liệu được liệt kê tại mục Danh mục tài liệu tham khảo. Chúng tôi chân thành cảm ơn các tác giả của các tài liệu mà chúng tôi đã tham khảo.

Bên cạnh đó, giáo trình cũng không thể tránh khỏi những sai sót nhất định. Nhóm tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp, phản hồi từ quý đồng nghiệp, các bạn người học và bạn đọc.

Trân trọng cảm ơn./.

Đồng Nai, ngày tháng năm 2021

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên Ks . Nguyễn Đình Khiêm
2. Ks . Trần Quang Minh
3. Ths . Nguyễn Thành Hưng
4. Ths . Nguyễn Văn Sang
5. Ths . Đinh Công Sang

Tailieu.vn

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	2
MỤC LỤC.....	4
GIÁO TRÌNH MÔN HỌC	5
BÀI 1. TRANG BỊ ĐIỆN MÁY CÔNG NGHIỆP	11
BÀI 2. LẮP RÁP VÀ SỬA CHỮA MẠCH ĐIỆN MÁY SẢN XUẤT	51
BÀI 3. BIẾN TẦN CƠ BẢN.....	59

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

1. Tên môn học: TRANG BỊ ĐIỆN 2

2. Mã môn học: MĐ18

3. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

3.1. Vị trí: Giáo trình dành cho người học trình độ Cao đẳng tại trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc.

3.2. Tính chất: Là mô đun bắt buộc trong chương trình đào tạo nghề

3.3. Ý nghĩa và vai trò của môn học: môn học này dành cho đối tượng là người học thuộc chuyên ngành Điện công nghiệp. Môn học này đã được đưa vào giảng dạy tại trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc từ năm 2021 đến nay. Nội dung chủ yếu của môn học này nhằm cung cấp cho người học có thể ứng dụng để lắp đặt và vận các thiết bị điện công nghiệp, động cơ điện trong nhà máy sản xuất như: Điều khiển động cơ điện AC 1 pha, AC 3 pha, động cơ điện một chiều, có khả năng vận hành sửa chữa một số loại máy công nghiệp. Đây là mảng kiến thức cần thiết cho người lao động nói chung và thợ điện nói riêng công tác trong môi trường công nghiệp.

4. Mục tiêu của môn học:

4.1. Về kiến thức:

A1. Phân tích qui trình làm việc và yêu cầu về trang bị điện cho máy cắt gọt kim loại (máy khoan, tiện, phay, bào, mài...); cho các máy sản xuất (băng tải, cầu trục...).

4.2. Về kỹ năng:

B1. Lắp ráp, vận hành, sửa chữa hư hỏng trong một số máy sản xuất như băng tải, bể trộn, hệ thống rửa xe tự động...

B2. Phân tích nguyên lý của sơ đồ làm cơ sở cho việc phát hiện hư hỏng và chọn phương án cải tiến mới.

4.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

C1. Vận hành mạch theo nguyên tắc, theo qui trình đã định. Từ đó sẽ vạch ra kế hoạch bảo trì hợp lý, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.

5. Nội dung của môn học

5.1. Chương trình khung

	Tên môn học/mô đun		Thời gian học tập (giờ)
--	--------------------	--	-------------------------

Mã MH/ MĐ		Số tín chỉ	Tổng số	Trong đó		
				Lý thuyết	Thực hành/ Thực tập/Thí nghiệm/Bài tập/Thảo luận	Kiểm tra
I	Các môn học chung	21	435	172	240	23
MH01	Giáo dục chính trị	4	75	41	29	5
MH02	Pháp luật	2	30	18	10	2
MH03	Giáo dục thể chất	2	60	5	51	4
MH04	Giáo dục Quốc phòng và An ninh	4	75	36	35	4
MH05	Tin học	3	75	15	58	2
MH06	Tiếng Anh	6	120	57	57	6
II	Các môn học, mô đun chuyên môn	97	2265	703	1476	86
II.1	Môn học, mô đun cơ sở	15	270	133	122	15
MH07	An toàn lao động	2	30	28		2
MH08	Mạch điện	4	75	45	26	4
MH09	Auto cad	2	30	15	13	2
MH10	Vẽ điện	2	30	15	13	2
MĐ11	Điện tử cơ bản	3	60	15	42	3
MĐ12	Qua ban cơ khí	2	45	15	28	2

II.2	Môn học, mô đun chuyên môn	82	1995	570	1354	71
MĐ13	Kỹ thuật lắp đặt điện	3	75	15	56	4
MĐ14	Máy điện 1	6	120	60	54	6
MĐ15	Máy điện 2	5	120	30	85	5
MĐ16	Máy điện 3	4	90	30	56	4
MĐ17	Trang bị điện 1	5	120	30	85	5
MĐ18	Trang bị điện 2	5	120	30	85	5
MĐ19	Trang bị điện 3	5	120	30	85	5
MĐ20	Cung cấp điện 1	3	45	30	12	3
MĐ21	Cung cấp điện 2	4	90	30	56	4
MĐ22	PLC cơ bản	5	120	30	85	5
MĐ23	Điều khiển Điện - Khí nén	7	150	60	85	5
MĐ24	Phần mềm chuyên ngành điện	4	90	30	56	4
MĐ25	Kỹ thuật xung - số	4	90	30	56	4
MĐ26	Điện tử công suất	6	120	60	56	4
MĐ27	Kỹ thuật cảm biến	4	75	45	26	4
MĐ28	PLC nâng cao	4	90	30	56	4
MĐ29	Thực tập xí nghiệp	8	360		360	
Tổng cộng		118	2700	875	1716	109

6. Điều kiện thực hiện môn học:

6.1. Phòng học Lý thuyết/Thực hành: Xưởng thực hành

6.2. Trang thiết bị dạy học: Projektor, máy vi tính, bảng, phấn

6.3. Học liệu, dụng cụ, mô hình, phương tiện: Giáo trình, mô hình học tập,...

6.4. Các điều kiện khác: Người học tìm hiểu thực tế về công tác xây dựng phương án khắc phục và phòng ngừa rủi ro tại doanh nghiệp.

7. Nội dung và phương pháp đánh giá:

7.1. Nội dung:

- Kiến thức: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
- Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp.
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

7.2. Phương pháp:

Người học được đánh giá tích lũy môn học như sau:

7.2.1. Cách đánh giá

- Áp dụng quy chế đào tạo Cao đẳng hệ chính quy ban hành kèm theo Thông tư số 09/2017/TT-LĐTBXH, ngày 13/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội.

- Hướng dẫn thực hiện quy chế đào tạo áp dụng tại Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc như sau:

Điểm đánh giá	Trọng số
+ Điểm kiểm tra thường xuyên (Hệ số 1)	40%
+ Điểm kiểm tra định kỳ (Hệ số 2)	
+ Điểm thi kết thúc môn học	60%

7.2.2. Phương pháp đánh giá

Phương pháp đánh giá	Phương pháp tổ chức	Hình thức kiểm tra	Chuẩn đầu ra đánh giá	Số cột	Thời điểm kiểm tra
Thường xuyên	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A1, B1, B2, C1,	1	Sau ... giờ.
Định kỳ	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A1, B2, C1	2	Sau... giờ
Kết thúc môn học	Viết	Tự luận và trắc nghiệm	A1, B1, B2 C1	1	Sau... giờ

7.2.3. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc môn học được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.

- Điểm môn học là tổng điểm của tất cả điểm đánh giá thành phần của môn học nhân với trọng số tương ứng. Điểm môn học theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định của Bộ Lao động Thương binh và Xã hội về đào tạo theo niên chế.

8. Hướng dẫn thực hiện môn học

8.1. Phạm vi, đối tượng áp dụng: Đối tượng Cao đẳng điện công nghiệp

8.2. Phương pháp giảng dạy, học tập môn học

8.2.1. Đối với người dạy

* **Lý thuyết:** Áp dụng phương pháp dạy học tích cực bao gồm: thuyết trình ngắn, nêu vấn đề, hướng dẫn đọc tài liệu, bài tập tình huống, câu hỏi thảo luận....

* **Bài tập:** Phân chia nhóm nhỏ thực hiện bài tập theo nội dung đề ra.

* **Thảo luận:** Phân chia nhóm nhỏ thảo luận theo nội dung đề ra.

*** Hướng dẫn tự học theo nhóm:** Nhóm trưởng phân công các thành viên trong nhóm tìm hiểu, nghiên cứu theo yêu cầu nội dung trong bài học, cả nhóm thảo luận, trình bày nội dung, ghi chép và viết báo cáo nhóm.

8.2.2. Đối với người học: Người học phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Nghiên cứu kỹ bài học tại nhà trước khi đến lớp. Các tài liệu tham khảo sẽ được cung cấp nguồn trước khi người học vào học môn học này (trang web, thư viện, tài liệu...)

- Tham dự tối thiểu 70% các buổi giảng lý thuyết. Nếu người học vắng >30% số tiết lý thuyết phải học lại môn học mới được tham dự kì thi lần sau.

- Tự học và thảo luận nhóm: là một phương pháp học tập kết hợp giữa làm việc theo nhóm và làm việc cá nhân. Một nhóm gồm 8-10 người học sẽ được cung cấp chủ đề thảo luận trước khi học lý thuyết, thực hành. Mỗi người học sẽ chịu trách nhiệm về 1 hoặc một số nội dung trong chủ đề mà nhóm đã phân công để phát triển và hoàn thiện tốt nhất toàn bộ chủ đề thảo luận của nhóm.

- Tham dự đủ các bài kiểm tra thường xuyên, định kỳ.

- Tham dự thi kết thúc môn học.

- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

9. Tài liệu tham khảo:

- Trang bị điện cơ bản và kỹ thuật lắp đặt - TS. Nguyễn Minh Hòa - Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam - Năm 2019

- Giáo trình Trang bị điện: Thiết kế và thực hành - TS. Trần Minh Hòa- Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP.HCM - Năm 2020

- Trang bị điện: Cơ bản, nâng cao và kỹ thuật điều khiển- TS. Lê Minh Hòa- Nhà xuất bản Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM - Năm 2019

BÀI 1. TRANG BỊ ĐIỆN MÁY CÔNG NGHIỆP

❖ GIỚI THIỆU BÀI 1

Ngày nay công nghiệp phát triển như vũ bão với rất nhiều ngành công nghiệp ra đời, cùng với những sáng kiến và phát minh mới con người đã và đang chinh phục vũ trụ cũng như giải phóng sức lao động của con người bằng các thiết bị máy móc hiện đại với nhiều chức năng và tốc độ làm việc siêu tốc...

Các máy hiện đại trong mọi lĩnh vực, đa phần hoạt động nhờ điện năng thông qua các thiết bị chuyển đổi điện năng thành cơ năng, nhiệt năng, quang năng... Việc điều khiển các quá trình chuyển đổi này với các máy với các mục đích khác nhau cũng ngày càng đa dạng và phức tạp

❖ MỤC TIÊU BÀI 1

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

○ Về kiến thức:

- + Giải thích, phân biệt được qui trình công nghệ và yêu cầu về trang bị điện cho máy cắt gọt kim loại như: máy khoan, tiện, phay, bào, mài...
- + Giải thích, phân biệt được qui trình công nghệ và yêu cầu về trang bị điện cho các máy sản xuất như: băng tải, cầu trục.

○ Về kỹ năng:

- + Đủ khả năng phân tích hư hỏng làm cơ sở cho việc chọn phương án cải tiến mới đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, phù hợp điều kiện kinh tế của Việt Nam

○ Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- + Đọc, vẽ và phân tích sơ đồ của các loại máy nói trên.

❖ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 1

- *Đối với người dạy: sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo vấn đề); yêu cầu người học thực hiện câu hỏi thảo luận và bài tập bài mở đầu (cá nhân hoặc nhóm).*
- *Đối với người học: chủ động đọc trước giáo trình (bài 1) trước buổi học; hoàn thành đầy đủ câu hỏi thảo luận và bài tập tình huống bài mở đầu theo cá nhân hoặc nhóm và nộp lại cho người dạy đúng thời gian quy định.*

❖ ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 1

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** Xưởng thực hành
- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Chương trình môn học, giáo trình, tài liệu tham khảo, giáo án, phim ảnh, và các tài liệu liên quan.
- **Các điều kiện khác:** Không có

❖ KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 1

- **Nội dung:**
 - ✓ **Kiến thức:** Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
 - ✓ **Kỹ năng:** Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
 - ✓ **Năng lực tự chủ và trách nhiệm:** Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.
- **Phương pháp:**
 - ✓ **Điểm kiểm tra thường xuyên:** 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)
 - ✓ **Kiểm tra định kỳ:** 1 điểm kiểm tra

❖ NỘI DUNG BÀI 1

1. Trang bị điện cho máy Cắt Gọt Kim Loại (CGKL)

Mục tiêu:

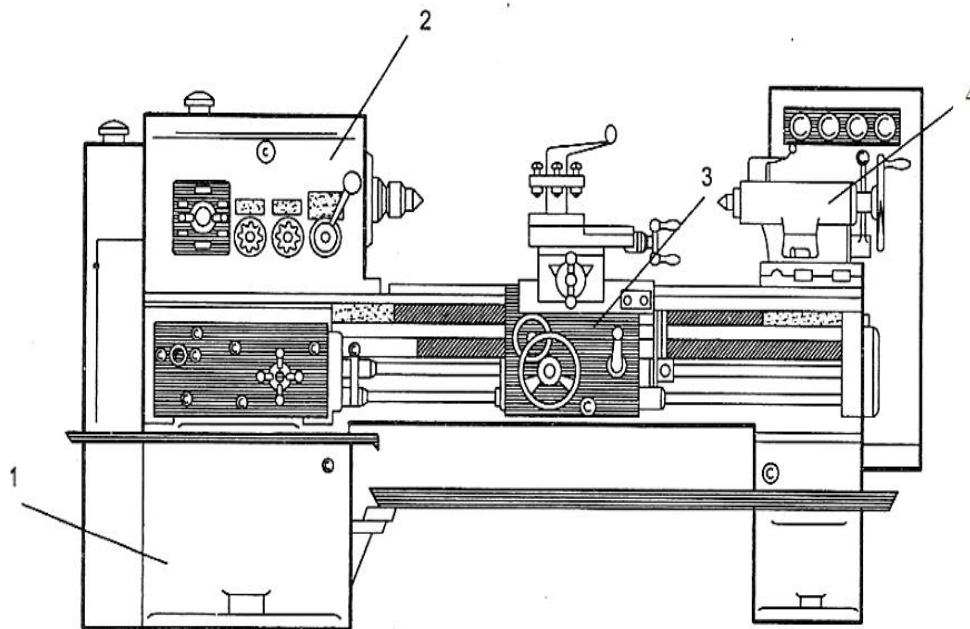
- *Nắm vững cấu tạo máy tiện*
- *Nguyên lý vận hành máy tiện*

1.1 Trang bị điện cho máy tiện

1.1.1. Cấu tạo máy tiện

Nhóm máy tiện rất đa dạng, gồm các máy tiện đơn giản, máy tiện vạn năng, chuyên dùng, máy tiện đứng... Trên máy tiện có thể thực hiện được nhiều công nghệ tiện khác nhau: tiện trụ ngoài, tiện trụ trong, tiện mặt đầu, tiện côn, tiện định hình. Trên máy tiện cũng có thể thực hiện doa,

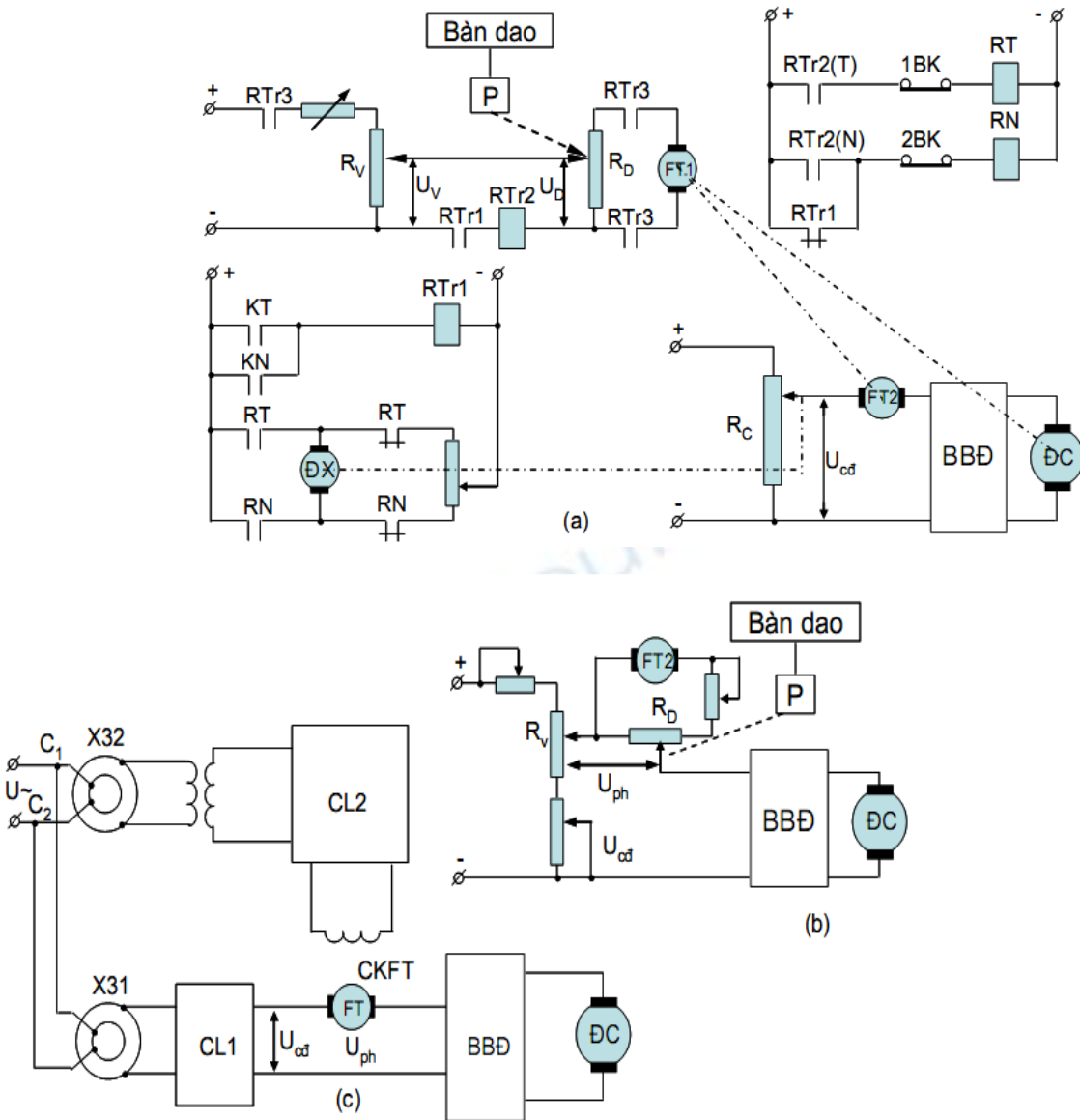
khoan và tiện ren bằng các dao cắt, dao doa, tarô ren... Kích thước gia công trên máy tiện có thể từ cỡ vài mili đến hàng chục mét. Dạng bên ngoài của máy tiện như hình 3.1. Trên thân máy 1 đặt ụ trước 2, trong đó có trục chính quay chi tiết. Trên gờ trượt đặt bàn dao 3 và ụ sau 4. Bàn dao thực hiện sự di chuyển dao cắt dọc và ngang so với chi tiết. Ở ụ sau đặt mũi chống tâm dùng để giữ chặt chi tiết dài trong quá trình gia công, hoặc để giá mũi khoan, mũi doa khi khoan, doa chi tiết. Ở máy tiện, chuyển động quay chi tiết với tốc độ góc ω_{ct} là chuyển động chính, chuyển động di chuyển của dao 2 là chuyển động ăn dao. Chuyển động ăn dao có thể là ăn dao dọc, nếu dao di chuyển dọc chi tiết (tiện dọc) hoặc ăn dao ngang, nếu dao di chuyển ngang (hướng kính) chi tiết. Chuyển động phụ gồm có xiết nới xả, trụ, di chuyển nhanh của dao, bơm nước, hút phôi.



Hình 1.1. hình dạng bên ngoài máy tiện

1.1.2. Nguyên lý vận hành máy tiện

Các máy tiện đứng và máy tiện cỡ nặng có một trong các chế độ làm việc cơ bản là tiện mặt đầu. Để đạt được năng suất lớn nhất ứng với các thông số của chế độ cắt tối ưu, yêu cầu phải duy trì tốc độ cắt không đổi. Để đạt được điều đó, khi đường kính D của chi tiết giảm dần, cần phải điều chỉnh tốc độ góc của chi tiết ω_{ct} theo luật hyperbol: $\omega_{ct} \cdot D = \text{const}$. Sau đây ta xét một số sơ đồ điều khiển điển hình.



Hình 1.2. các sơ đồ điều khiển duy trì tốc độ cắt là hằng số.

Đattric đường kính chi tiết gia công khi tiện mặt đầu là biến trở D_D . Con trượt của nó liên hệ với bàn dao qua bộ điều tốc P. Phạm vi di chuyển lớn nhất của con trượt sẽ tương ứng với đường kính lớn nhất của chi tiết gia công trên mặt máy. Điện áp đặt lên biến trở R_D được lấy từ máy phát tốc F_{T1} tỉ lệ với tốc độ góc của chi tiết, vì vậy $U_D \sim \omega_{ct} D$. Điện áp đặt lên biến trở R_V là điện áp ổn định. Điện áp lấy ở con trượt của R_V sẽ tỉ lệ với tốc độ cắt. Hình 3.2. Các sơ đồ điều khiển duy trì tốc độ cắt là hằng số ($v = \text{const}$)

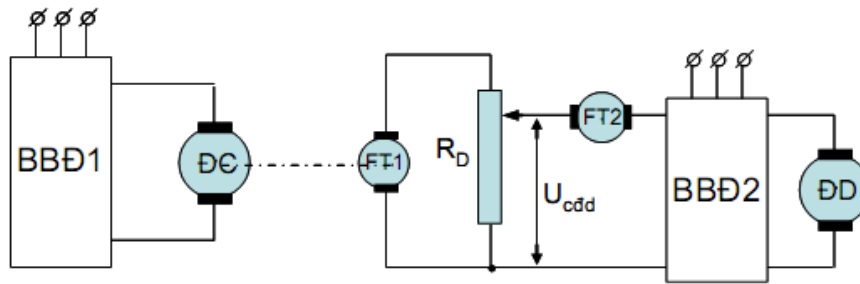
Hiệu điện áp ở các đầu con trượt của biến trở R_V và R_D là U_V - U_D được đặt vào role 3 vị trí R_{Tr2} . Rơ le này sẽ điều khiển động cơ ĐX đặt tốc độ quay của động cơ chính ĐC . Khi khởi động, biến trở R_C ở vị trí tương ứng với tốc độ góc mâm cặp

nhỏ nhất, còn $U_D = 0$. Sau khi khởi động, động cơ chính (role K_T hoặc K_N tác động), do tiếp điểm $R_{Tr2}(T)$ kín nên role R_T tác động, động cơ ĐX quay theo chiều thuận ứng với sự tăng tốc của động cơ chính và điện áp máy phát tốc F_{T1} . Khi điện áp $U_D = U_v$, role R_{Tr2} mất điện nên R_T ngắt nên động cơ ĐX dừng được hãm động năng. Tốc độ của động cơ chính sẽ tương ứng với tốc độ cắt đặt trước và vị trí bàn dao khi bắt đầu gia công. Khi gia công, bàn dao di chuyển tới tâm, con trượt của biến trở di chuyển về hướng giảm U_D , do đó role R_{Tr2} , R_T lại tác động; động cơ ĐX lại quay theo chiều tăng tốc độ động cơ trục chính, như vậy duy trì được điện áp $U_D \sim \omega_{ct} \cdot D$ là hằng số. Khi tốc độ góc động cơ chính đạt giá trị lớn nhất, công tắc hành trình 1BK tác động, động cơ ĐX dừng quay. Khi dừng mâm cặp, role R_{Tr2} tác động tương ứng với tiếp điểm $R_{Tr2}(N)$ đóng và động cơ ĐX quay theo chiều giảm tốc độ động cơ chính, con trượt biến trở R_c được di chuyển về vị trí ban đầu, công tắc hành trình 2BK sẽ bị tác động dừng động cơ ĐX. Tốc độ cắt được duy trì không đổi với độ chính xác phụ thuộc độ chính xác chế tạo bộ phận liên hệ giữa bàn dao và biến trở R_D , mức độ tuyến tính của đặc tính biến trở R_D và phát tốc, độ nhạy điểm không của role cực tính R_{Tr2} , và độ ổn định của các thông số của sơ đồ khi nhiệt độ và điện áp lưới thay đổi.

Trên hình 3.2.b. là sơ đồ điều khiển tốc độ quay của động cơ ĐC theo hàm của đường kính chi tiết gia công theo nguyên lý $U_{cd} \approx U_{ph} \approx \omega D$. Điện áp chủ đạo U_{cd} tỉ lệ với tốc độ cắt được đặt bằng biến trở R_V . Điện áp phản hồi $U_{ph} \approx \omega D$. Nếu hệ thống điều chỉnh có bộ điều chỉnh PI thì luôn luôn có:

$$U_{cd} \approx U_{ph} \approx \omega D \text{ nghĩa là } V_z = \omega D$$

Trên hình 1.2.c là sơ đồ điều khiển duy trì tốc độ cắt là hằng số thực hiện bằng các đặc tính đường kính và tốc độ kiểu không tiếp điểm. Điện áp phát ra của đặc tính X31 tỉ lệ với tốc độ dài V_z . Điện áp phản hồi lấy từ máy phát tốc F_T , cuộn dây kích từ phát tốc được cấp từ đặc tính X32 qua cầu chỉnh lưu $CL2$ tỉ lệ với đường kính của chi tiết $U_{CL2} = K_1 D$; như vậy điện áp phát tốc $U_{FT} = K_2 \omega D$. Sơ đồ điều khiển đảm bảo $U_{cd} = U_{ph} = K_2 \omega D$ và điều khiển $\omega \cdot D = \text{const}$. Độ chính xác duy trì tốc độ cắt phụ thuộc vào những yếu tố: Đặc tính phi tuyến của đặc tính X32 và phát tốc, đường cong từ trễ của phát tốc. Để thực hiện phép nhân các tín hiệu tỉ lệ với ω và D , có thể dùng bộ nhân bằng điện tử thay cho máy phát tốc. Ưu điểm của nó là điều chỉnh trơn, độ tin cậy cao. Nhược điểm là khó chỉnh định mạch sao cho quá trình quá độ tối ưu trong toàn bộ điều chỉnh. Một yêu cầu đặc biệt đối với máy tiện cỡ nặng và máy tiện đứng là duy trì lượng ăn dao không đổi. Điều đó có thể thực hiện bằng sơ đồ 3.3. Điện áp chủ đạo của hệ thống truyền động ăn dao được lấy từ máy phát tốc F_{T1} nối cứng với trục động cơ truyền động chính ĐC. Khi đó $U_{cdD} = K_1 \omega D = K_2 \omega C$ và $\omega D / \omega C = \text{const}$. Chiết áp R_D sẽ đặt lượng ăn dao



Hình 1.3. sơ đồ duy trì lượng ăn dao là hằng số

1.1.3. Trang bị điện trong một số máy tiện

1. Sơ đồ điều khiển truyền động chính máy tiện nặng 1A660

Máy tiện nặng 1A660 được dùng để gia công chi tiết bằng gang hoặc thép có trọng lượng 250N, đường kính chi tiết lớn nhất có thể gia công trên máy là 1,25m. Động cơ truyền động chính có công suất 55kW. Tốc độ trục chính được điều chỉnh trong phạm vi 125/1 với công suất không đổi, trong đó phạm vi điều chỉnh tốc độ động cơ là 5/1 nhờ thay đổi từ thông động cơ. Tốc độ trục chính ứng với 3 cấp của hộp tốc độ có giá trị như sau:

cấp 1: $n_{tc} = 1,6 \div 8$ vòng / phút

cấp 2: $n_{tc} = 8 \div 40$ vòng/ phút

cấp 3: $n_{tc} = 40 \div 200$ vòng/ phút

Truyền động ăn dao được thực hiện từ động cơ truyền động chính. Lượng ăn dao được điều chỉnh trong phạm vi $0,064 \div 26,08$ mm/vg Truyền động chính được thực hiện từ hệ thống F-Đ. Điều chỉnh tốc độ động cơ bằng cách thay đổi dòng điện kích từ của động cơ, còn sức điện động của máy phát giữ không đổi.

a/ Mạch động lực Động cơ Đ quay truyền động chính được cấp điện từ máy phát F. Động cơ sơ cấp quay máy phát F không thể hiện trên sơ đồ. Kích từ của động cơ Đ là cuộn CKĐ(2). Kích từ của máy phát là cuộn CKF(9). Để động cơ Đ làm việc được cần ĐG(đl) = 1, nối điện áp máy phát với động cơ đồng thời K2 (đl) = 0, để giải phóng mạch hãm động năng. Cuộn kích từ CKĐ(2) được cấp đủ điện để đảm bảo từ thông Φ_D và cuộn kích từ máy phát CKF(9) có điện để tạo từ thông Φ_F làm cho máy phát F tạo ra điện áp UF. Role RC(đl) bảo vệ quá dòng có tiếp điểm là RC(27). Khi dòng điện qua động cơ lớn hơn giá trị cho phép, RC(đl) = 1, $\rightarrow$ RC(9) = 0, $\rightarrow$ cắt điện mạch điều khiển (dòng 27)

Role RH(đl) và RCB(đl) có giá trị tác động khác nhau. Giá trị tác động của RCB bằng giá trị định mức của điện áp máy phát; còn giá trị tác động của RH bằng 10% giá trị định mức của điện

áp máy phát. RG1 và RD1 là hai cuộn dòng của rơle RG và RD. Hai cuộn áp tương ứng là RG2(9) và RD2(8). Hai cuộn dòng và áp nối ngược cực tính nhau. Bình thường khi cuộn áp có điện sẽ làm cho tiếp điểm của rơle tương ứng đóng lại. Nếu dòng điện trong động cơ lớn hơn giá trị cho phép thì cuộn dòng sẽ tạo ra lực đẩy lớn hơn lực hút của cuộn áp làm cho tiếp điểm của nó mở ra. Cụ thể khi:

$RG(9) = 1, \rightarrow RG(8) = 1; \text{ nếu } ID > I_{cf1} \rightarrow F_{đẩy} RG1 > F_{hút} RG2 \rightarrow RG(8) = 0;$

$RD(8) = 1, \rightarrow RD(4) = 1, \text{ nếu } ID > I_{cf2} \rightarrow F_{đẩy} RD > F_{hút} RD2 \rightarrow RD(4) = 0,$

b/ Mạch kích từ động cơ

Cuộn CKĐ(2) là cuộn kích từ của động cơ Đ được cấp từ nguồn một chiều cùng nguồn với cuộn CKF(9) và là nguồn cấp cho mạch khống chế. Biến trở ĐKT(2) nối tiếp với cuộn CKĐ để thay đổi dòng điện chạy qua nó, làm thay đổi từ thông Φ_D để thay đổi tốc độ động cơ trên tốc độ cơ bản. Khi RKT(2) và Rđ(2) bị nối tắt thì dòng CKĐ bằng định mức. Rơle dòng RT(2) có giá trị tác động bằng dòng định mức của CKĐ. Rơle dòng RTT(2) là rơle bảo vệ thiếu từ thông Φ_D . Giá trị tác động của nó nhỏ hơn dòng CKĐ nhỏ nhất để tạo ra tốc độ lớn nhất của động cơ.

c/ Mạch kích từ máy phát

Cuộn CKF(9) là cuộn kích từ máy phát được cấp điện bởi cầu tiếp điểm T,N(6) và N,T(10). Khi T(6) = 1, và T(10) = 1, tương ứng với chiều quay thuận của động cơ. Khi N(6) = 1, và N(10) = 1, tương ứng với chiều quay ngược của động cơ. Điện trở Rf nối tiếp với cuộn CKF(9) nhằm giảm dòng qua nó, kết quả điện áp của máy phát giảm nhằm làm giảm dòng trong động cơ.

d/ Các điều kiện làm việc của máy

1. Phải đủ dòng kích từ cho động cơ $\rightarrow RTT(1) = 1,$
2. Phải đủ dòng bôi trơn $\rightarrow DBT(36) = 1, \rightarrow K4(36) = 1, \rightarrow K4(29) = 1,$
3. Các bánh răng đã ăn khớp: $1KBR(39) = 1, 2KBR(39) = 1,$
 $3KBR(39) = 1, 4KBR(39) = 1, \rightarrow 4RLĐ(39) = 1, \rightarrow 4RLĐ(29) = 1,$
4. Trị số tốc độ đã được chọn $\rightarrow TĐ(29) = 1,$

