

MỤC LỤC

I. PHẦN MỞ ĐẦU	3
1. Lý do chọn đề tài	3
2. Mục tiêu nghiên cứu	3
3. Đối tượng nghiên cứu	3
4. Giả thuyết nghiên cứu	3
5. Phạm vi nghiên cứu	3
6. Phương pháp nghiên cứu	3
7. Kế hoạch nghiên cứu	4
II. PHẦN NỘI DUNG	5
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN	5
1.1 Cơ sở lý thuyết	5
1.1.1. Chương trình gia công:	6
1.1.2. Bộ điều khiển (MCU machine control unit):	6
1.1.3. Máy công cụ:	6
1.1.4. Điểm chuẩn của máy M (điểm gốc 0 của máy).	7
1.1.5. Các dạng điều khiển của máy công cụ CNC.	9
1.1.6. Các chức năng .	10
1.1.7 Chương trình NC.	14
1.1.8 Cách ghi kích thước chi tiết.	14
1.1.9 Cấu trúc của hệ thống tự động hóa lập trình	15
1.2 Thực trạng nghiên cứu	16
CHƯƠNG 2: THI CÔNG MÔ HÌNH	17
2.1 Sơ đồ khối	17
2.2 Sơ đồ nguyên lý	18
2.3 Sơ đồ đấu dây	23
2.3.1 Tủ điện	23
2.3.2 Bộ nguồn ổn áp	26
2.3.3 Mạch điều khiển động cơ Panasonic	27
2.3.4 Biến tần	31
2.3.5 Đèn tháp 3 tầng	32

2.4	Mạch điều khiển USB Controller	33
2.4.1	Đặc tính kỹ thuật:.....	33
2.4.2	Yêu cầu tối thiểu của hệ thống:.....	33
2.4.3	Sơ đồ khối.....	33
2.4.4	Sơ đồ mạch in	34
2.4.5	Phần mềm.....	37
2.5	Linh kiện lắp ráp.....	38
III.	PHẦN TỔNG KẾT.....	41
1.	Kết quả đạt được.....	41
2.	Kết luận	41
3.	Đề nghị.....	42

I. PHẦN MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ, các doanh nghiệp đã đưa các thiết bị, máy móc hiện đại vào trong quá trình sản xuất của công ty. Ngày nay các thiết bị tự động hóa ngày càng phát triển mạnh mẽ, và đó là xu hướng các doanh nghiệp hướng đến để sử dụng những thiết bị này vào trong quá trình sản xuất để tạo ra những sản phẩm chất lượng cao và tốt cho xã hội. Vì vậy, các trường đào tạo phải đáp ứng được các yêu cầu của doanh nghiệp. Chính vì vậy, mà các cơ sở đào tạo vừa phải làm dự án mua mới thiết bị vừa phải tự làm mô hình dạy học để phục vụ cho công tác đào tạo đáp ứng được các yêu cầu của doanh nghiệp.

Xuất phát từ những yêu cầu thực tế và trong chương trình đào tạo của trường có các chuyên ngành đào tạo như : kỹ thuật Điện – điện tử, Cơ – Điện tử, Bảo trì và Sửa chữa máy CNC. Khoa đã lên kế hoạch làm mô hình dạy học để phục vụ cho đào tạo kỹ năng nghề nghiệp và nâng cao tay nghề cho sinh viên học nghề và đồng thời khuyến khích sự nghiên cứu và sáng tạo của đội ngũ giáo viên. Từ đó nhóm tác giả đã làm mô hình máy phay CNC nhằm phục vụ giảng dạy cho chuyên ngành trên.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Tạo ra thiết bị phục vụ giảng dạy và học tập học phần thực tập Điện Tử Công Nghiệp Khoa công nghệ Điện- Điện Tử.

3. Đối tượng nghiên cứu

Phần điện máy phay CNC.

4. Giả thuyết nghiên cứu

Động cơ trục chính :	động cơ không đồng bộ 3 pha, 736W, 50Hz
Động cơ trục X:	động cơ Servo AC 3 pha, 400W, 0-333,3Hz
Động cơ trục Y:	động cơ Servo AC 3 pha, 400W, 0-333,3Hz
Động cơ trục Z:	động cơ Servo AC 3 pha, 400W, 0-333,3Hz

5. Phạm vi nghiên cứu

Dùng thực tập cho SV-HS Khoa công nghệ Điện- Điện tử trường CĐKT Lý Tự Trọng

6. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp đọc tài liệu:

-Tra cứu tài liệu máy phay CNC Fanuc.

Phương pháp quan sát:

-Khảo sát sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đầu dây của máy phay CNC Fanuc.

Phương pháp thực nghiệm:

- Kiểm tra hoạt động của máy phay CNC Fanuc, quan sát các chế độ làm việc.

7. Kế hoạch nghiên cứu

S T T	Các nội dung, công việc thực hiện	Sản phẩm	Thời gian	Người thực hiện
1	12/2015 – 1/2016	Bản vẽ chi tiết mô hình	1 tháng	Nguyễn minh Đức Tạ minh Cường
2	1/2016 – 2/2016	Thi công cơ khí	1 tháng	Nguyễn minh Đức
3	3/2016 –7/2016	Thi công phần điện	3 tháng	Nguyễn minh Đức Tạ minh Cường
4	8/2016	Viết báo cáo tổng kết, Hướng dẫn sử dụng 04 Bài thực hành	1 tháng	Tạ minh Cường Nguyễn minh Đức Tạ minh Cường

II. PHẦN NỘI DUNG

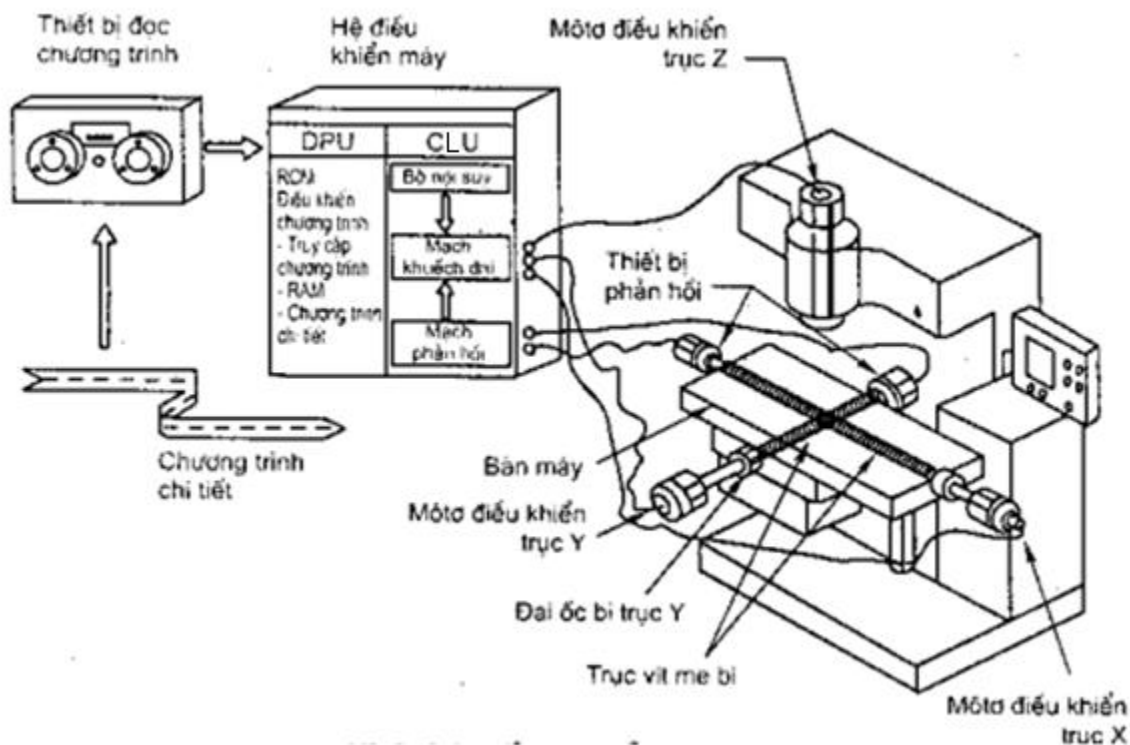
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

1.1 Cơ sở lý thuyết

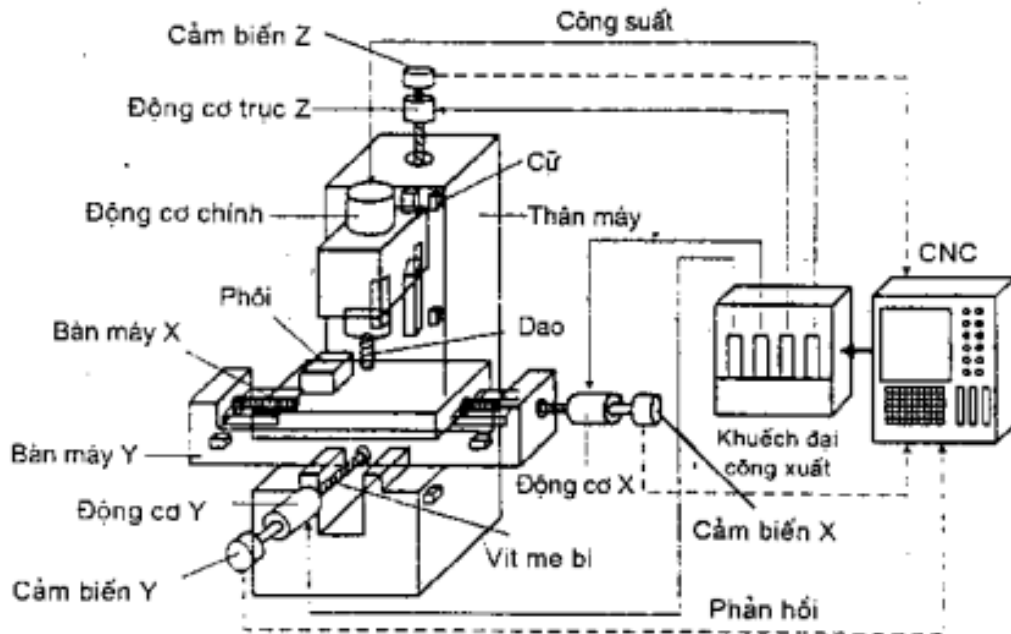
Cấu tạo máy công cụ CNC về cơ bản giống máy công cụ truyền thống. Sự khác nhau ở chỗ các thiết bị liên quan tới quá trình gia công được điều khiển bởi máy tính (hình 1, hình 2).

Hệ thống CNC gồm 6 phần

- Chương trình gia công (part program).
- Thiết bị đọc chương trình (program input device).
- Hệ điều khiển máy (MCU).
- Hệ thống truyền động (drive system).
- Máy công cụ (machine tool)
- Hệ thống phản hồi (feedback system)



Hình 1: Cấu trúc máy CNC



Hình 2: Cấu trúc máy phay CNC 3 trục

1.1.1. Chương trình gia công:

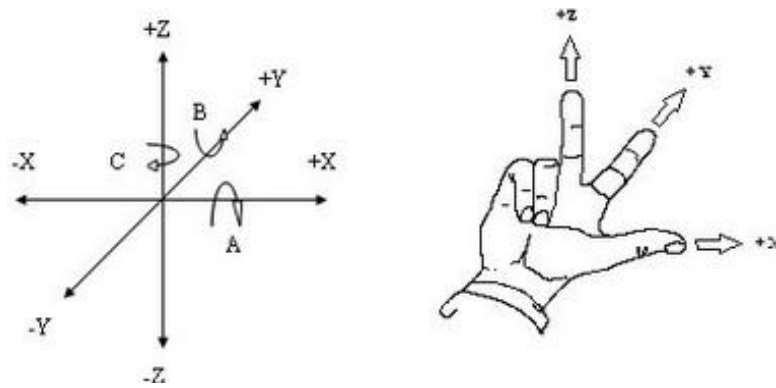
Chương trình là một tập hợp các lệnh được máy công cụ thực hiện. Mỗi lệnh đều được đặc trưng bởi vị trí trong hệ tọa độ (X,Y,Z) hoặc chuyển động (hành trình của vật gia công hay hành trình dao cắt), thông số máy và hoạt động đóng cắt. Lập trình viên phải thành thạo máy công cụ, quy trình gia công, tác động của các biến, giới hạn của máy CNC. Chương trình được viết bằng tay hay qua các phần mềm CAD/CAM

1.1.2. Bộ điều khiển (MCU machine control unit):

Bộ điều khiển là một máy tính lưu chương trình và chuyển các lệnh thành hành động thực hiện bởi máy công cụ. Bộ điều khiển gồm 2 phần chính: bộ xử lý dữ liệu (DPU data processing unit) và bộ điều khiển vòng lặp (CLU control loop unit). Phần mềm DPU bao gồm phần mềm điều khiển hệ thống, các thuật toán tính toán, phần mềm biên dịch chương trình sang dạng MCU có thể sử dụng được, các thuật toán nội suy... Bộ DPU xử lý dữ liệu từ chương trình và gửi tín hiệu cho bộ CLU để điều khiển các trục và nhận tín hiệu phản hồi về vị trí, tốc độ của các trục. Bộ CLU gồm các mạch điều khiển vị trí và các vòng lặp điều khiển tốc độ, các mạch điều khiển hoạt động của máy như đóng ngắt trục chính.

1.1.3. Máy công cụ:

Máy công cụ có thể là một trong các máy sau: máy khoan, máy tiện, máy phay, máy cắt laser, máy plasma...



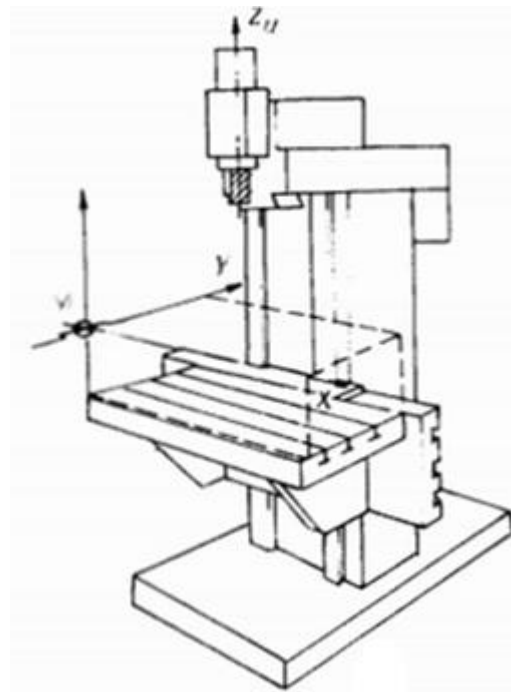
Hình 3: Hệ tọa độ dùng quy tắc bàn tay phải

Có 3 trục tuyến tính (X,Y,Z), 3 trục quay (A,B,C). Đối với máy tiện trục Z song song với trục chính của máy. Chiều dương chạy từ trái sang phải. Trục X vuông góc với trục máy và có trục dương hướng về phía bàn kẹp dao.

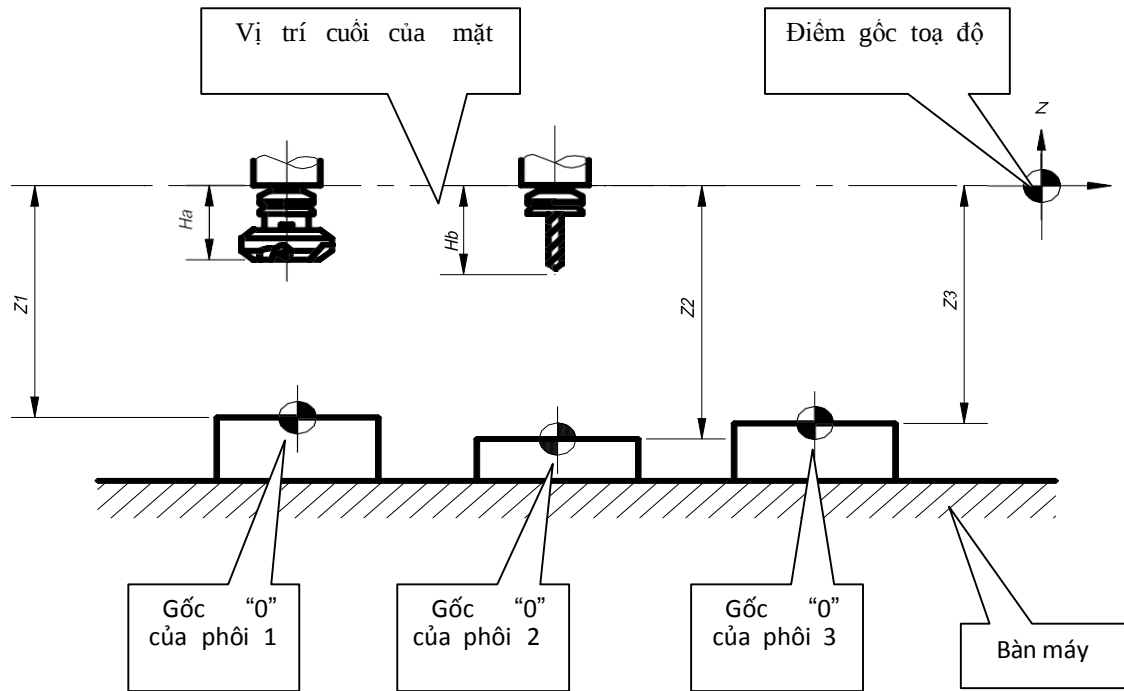
1.1.4. Điểm chuẩn của máy M (điểm gốc 0 của máy).

Điểm gốc 0 của máy (điểm chuẩn M của máy) là điểm gốc của hệ tọa độ máy. Điểm M được nhà chế tạo qui định theo kết cấu của từng loại máy. Điểm M là điểm giới hạn của vùng làm việc của máy.

Điểm M của máy phay đứng được mô tả trên hình 4



Hình 4: Điểm chuẩn M của máy phay đứng



Hình 5: Hệ thống gốc tọa độ của chi tiết

Điểm gốc chi tiết (điểm W):

Trước khi lập trình, người lập trình phải chọn điểm gốc tọa độ “điểm 0” của chi tiết, để xuất phát từ điểm gốc này mà xác định tọa độ của các điểm trên biên dạng của chi tiết gia công. Tùy theo hình dáng cụ thể của chi tiết mà lựa chọn điểm gốc không của chi tiết cho phù hợp, tính toán dễ dàng.

Trên bàn máy của trung tâm gia công có thể gá nhiều phôi tối đa là 6 phôi. Điểm gốc tọa độ của phôi thứ nhất được xác định bằng G54, Điểm gốc tọa độ của phôi thứ hai được xác định bằng G55 và đến phôi thứ 6 là G59. Giá trị tọa độ theo phương X,Y và Z của các phôi được khai báo trong bảng khai báo gốc tọa độ chi tiết (WORK OFFSET MEMORY) .

:

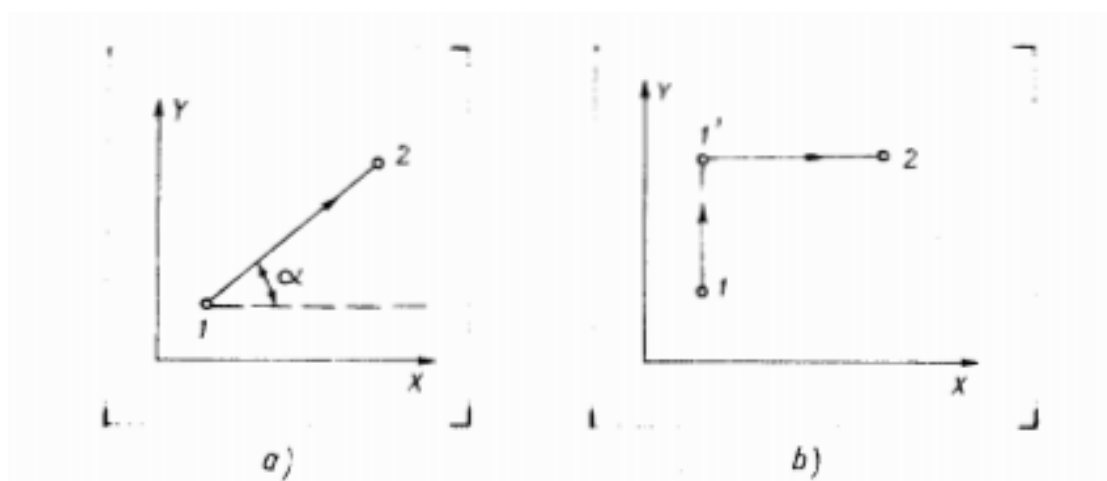
<u>WORK OFFSET MEMORY</u>			
	X	Y	Z
1. G54	- 200.	- 100.	-150.
2. G55	- 300.	- 200.	-200.
3. G56	.....	.....	.....
4. G57	.....	.....	.....
5. G58	.....	.....	.....
6. G59	.....	.....	.....

Hình 6: Bảng khai báo gốc tọa độ chi tiết

1.1.5. Các dạng điều khiển của máy công cụ CNC.

1.1.5.1 Điều khiển điểm- điểm.

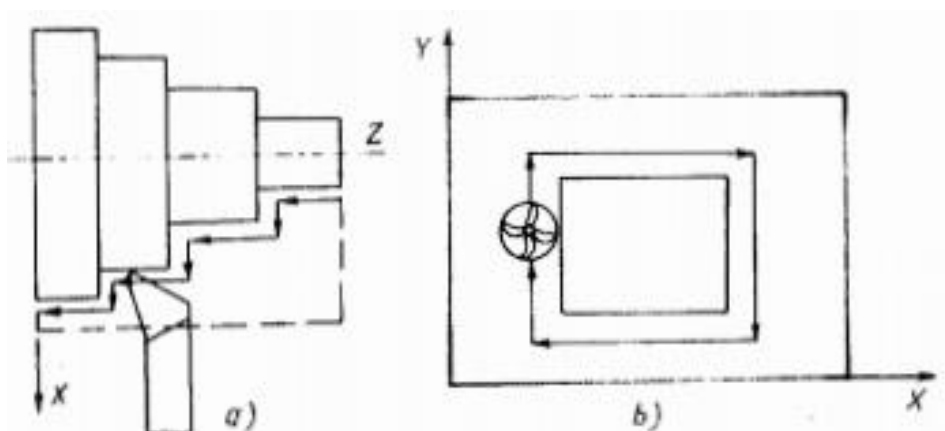
Chi tiết gia công được cố định trên bàn máy, dụng cụ cắt thực hiện chạy dao nhanh đến vị trí đã lập trình. Khi đạt tới điểm đích dao bắt đầu cắt. Vị trí các lỗ có thể được điều khiển đồng thời theo hai trục (hình 7a) hoặc điều khiển kế tiếp nhau (hình 7b)



Hình 7: Điều khiển điểm - điểm

1.1.5.2 Điều khiển đường thẳng

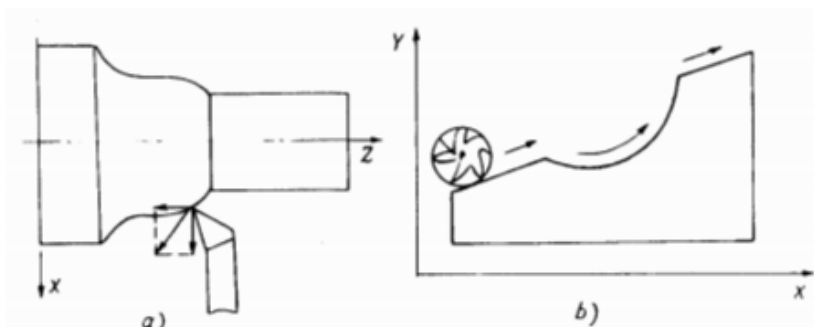
Điều khiển đường thẳng là dạng điều khiển mà khi gia công dụng cụ cắt thực hiện lượng chạy dao theo một đường thẳng nào đó. Trên máy tiện dụng cụ cắt chuyển động song song hoặc vuông góc với trục của chi tiết (Hình 8)



Hình 8: Điều khiển đường thẳng

1.1.5.3 Điều khiển biên dạng

Điều khiển theo biên dạng cho phép thực hiện chạy dao trên nhiều trục cùng lúc. Hình 9a cho thấy điều khiển theo biên dạng trên máy tiện và hình 9b điều khiển theo biên dạng trên máy phay



Hình 9: Điều khiển biên dạng

1.1.6. Các chức năng .

Mã lệnh G

G	Nhóm	ý nghĩa	Kết quả
G00	01	Chạy dao nhanh đến các vị trí	Chạy dao nhanh không cắt gọt.
G01		Nội suy đường thẳng	Dao cắt gọt thẳng
G02		Nội suy cung tròn cùng chiều kim đồng hồ	Dao cắt gọt theo cung tròn cùng chiều kim đồng hồ
G03		Nội suy cung tròn ngược chiều kim đồng hồ	Dao cắt gọt theo cung tròn ngược chiều kim đồng hồ
G04	00	Lệnh trễ	Tạm dừng ở vị trí tức thời
G10		Nạp các dữ liệu	Thay đổi giá trị bù dao
G17	02	Xác định mặt phẳng gia công là mặt phẳng XY	Cắt gọt trong mặt phẳng XY
G18		Xác định mặt phẳng gia công là mặt phẳng XZ	Cắt gọt trong mặt phẳng XZ
G19		Xác định mặt phẳng gia công là mặt phẳng YZ	Cắt gọt trong mặt phẳng YZ
G27	00	Kiểm tra tự động trước khi trở về điểm R	Kiểm tra tự động điểm R
G28		Tự động khi trở về điểm R	Trở về điểm gốc tọa độ của máy (điểm R)

G29		Trở về từ điểm gốc máy (từ điểm R)	Trở về vị trí đang cắt gọt từ điểm gốc máy
G40	07	Bỏ bù bán kính dao	Bỏ chức năng bù bán kính dao
G41		Bù bán kính dao phía trái	Dịch đường chuyển dao sang trái một lượng bằng bán kính dao
G42		Bù bán kính dao phía phải	Dịch đường chuyển dao sang phải một lượng bằng bán kính dao
G43	08	Bù chiều dài dao dương	Bù thêm 1 lượng bằng chiều dài dao
G44		Bù chiều dài dao âm	Trừ đi 1 lượng bằng chiều dài dao
	00	Bù thêm 1 lần gia số	Gia số tự chọn được bù thêm 1 lần vào chiều dài dao (hoặc bán kính dao)
G46		Trừ đi 1 lần gia số	Gia số tự chọn được trừ đi 1 lần vào chiều dài dao (hoặc bán kính dao)
		Bù thêm 2 lần gia số	Gia số tự chọn được bù thêm 2 lần vào chiều dài dao (hoặc bán kính dao)
G48		Trừ đi 2 lần gia số	Gia số tự chọn được trừ đi 2 lần vào chiều dài dao (hoặc bán kính dao)
G49	08	Bỏ bù chiều dài dao	Bỏ chức năng bù chiều dài dao (hoặc bán kính dao)
G52	00	Di chuyển gốc tọa độ của phôi	Di chuyển gốc tọa độ của phôi một lượng $\square X$ và $\square Y$
		Lựa chọn tọa độ của máy	Lựa chọn tọa độ của máy như một điểm tham chiếu với gốc tọa độ của
G54	12	Lựa chọn gốc “O” của phôi 1	Tạo lập hệ thống gốc “O” của phôi
G55		Lựa chọn gốc “O” của phôi 2	
G56		Lựa chọn gốc “O” của phôi 3	
G57		Lựa chọn gốc “O” của phôi 4	
G58		Lựa chọn gốc “O” của phôi 5	
G59		Lựa chọn gốc “O” của phôi 6	
G65	00	Gọi chương trình MACRO	

G66		Lập chương trình MACRO	
G67		Hủy bỏ chương trình MACRO	
G73	09	Chu trình khoan	Chu trình khoan cố định
G74		Chu trình ta rô ren trái	Chu trình ta rô ren trái cố định
G80		Hủy bỏ chu trình	Hủy bỏ các chu trình từ G73 đến G89
G81		Chu trình khoan	Chu trình khoan lỗ suốt cố định
G82		Chu trình khoan	Chu trình khoan lỗ kín cố định
G83		Chu trình khoan	Chu trình khoan lỗ sâu cố định
G84		Chu trình ta rô ren phải	Chu trình ta rô ren phải cố định
G85		Chu trình doa lỗ	Chu trình doa lỗ cố định
G86		Chu trình khoét lỗ	Chu trình khoét lỗ cố định dừng trực chính ở cuối hành trình cắt
G87		Chu trình khoét lỗ ngược	Chu trình khoét lỗ ngược cố định
G88	03	Chu trình khoét lỗ	Chu trình khoét lỗ cố định bước tiến điều khiển bằng tay
G89		Chu trình khoét lỗ	Chu trình khoét lỗ cố định tạm dừng bước tiến ở đáy lỗ
G90		Đo theo toạ độ tuyệt đối	Các giá trị được tính theo toạ độ tuyệt đối
G91	03	Đo theo toạ độ tương đối	Các giá trị được tính theo toạ độ tương đối
G92	00	Tạo lập điểm bắt đầu của dao	Tạo lập điểm bắt đầu của dao trong chương trình
G98	10	Trở về điểm trước khi thực hiện chu trình	Sau khi thực hiện xong chu trình trở về điểm trước khi thực hiện chu trình
G99		Trở về điểm lựa chọn (điểm R) trước khi thực hiện chu trình	Sau khi thực hiện xong chu trình trở về điểm lựa chọn (điểm R) trước khi thực hiện chu trình

Bảng 1: Mã lệnh G

Mã lệnh M.

M	ý nghĩa	Chức năng
M00	Tạm dừng bước công nghệ	Chức năng này tạm dừng bước công nghệ. Khi M00 được thực hiện thì trục chính sẽ được dừng, dung dịch trơn nguội sẽ được tắt, chương trình tạm dừng, muốn tiếp tục chạy chương trình bấm nút START.
M01	Tạm dừng bước công nghệ	Chức năng này tạm dừng bước công nghệ, giống M00 khi đèn ở nút 'OPTIONAL STOP' sáng, nếu đèn này tắt thì lệnh M01 bị bỏ qua.
M02	Kết thúc chương trình	Lệnh này được dùng ở cuối chương trình, khi gặp lệnh này tắt cả các hoạt động của máy đều được dừng
M30	Kết thúc chương trình	Lệnh này được dùng ở cuối chương trình giống như lệnh M02. Khi M30 được thực hiện thì tắt cả các hoạt động của máy đều được dừng, con trỏ trở về đầu chương trình.
M03	Mở trục chính quay thuận chiều	Mở trục chính quay thuận chiều cắt gọt.
M04	Mở trục quay ngược chiều	Mở trục chính quay ngược chiều cắt gọt.
M05	Dừng trục chính	Dừng chuyển động quay của trục chính.
M06	Thay dao	Thay dao tự động từ ổ tích dao vào trục chính.
M08	Mở dung dịch trơn nguội	Phun dung dịch trơn nguội vào vùng cắt.
M09	Tắt dung dịch trơn nguội	Tắt dung dịch trơn nguội.
M19	Dừng trục chính ở vị trí đặc biệt	Dừng trục chính ở một góc nào đó.
M21	Đối xứng qua trục X	Dao cắt ở vị trí đối xứng qua trục X.
M22	Đối xứng qua trục Y	Dao cắt ở vị trí đối xứng qua trục Y.
M23	Hủy bỏ lệnh đối xứng	Hủy bỏ lệnh đối xứng qua trục X và trục Y.
M48	Hủy bỏ lệnh M49	Hủy bỏ chức năng của lệnh M49.
M49	Hủy bỏ chức năng tăng giảm bước tiến	Hủy bỏ chức năng tăng giảm bước tiến từ núm vặn của bảng điều khiển, bước tiến được thực hiện theo bước tiến trong chương

		trình.
M57	Đăng ký số thứ tự dao	Đăng ký số thứ tự dao trong ổ tích dao.
M98	Gọi chương trình con	Gọi chương trình con vào để gia công
M99	Kết thúc chương trình con	Kết thúc chương trình con và trở về chương trình chính.

Bảng 2: Mã lệnh M

1.1.7 Chương trình NC.

Chương trình NC là một file chứa các lệnh điều khiển máy, mỗi lệnh điều khiển một thao tác nào đó của máy. Các lệnh được viết bằng các mã qui định và sắp xếp theo một thứ tự để máy có thể hiểu được khi nó làm việc. Hiện nay có rất nhiều kiểu điều khiển CNC, chúng phụ thuộc vào các nhà chế tạo máy CNC. Tuy nhiên mã quốc tế ISO được sử dụng rộng rãi nhất.

1.1.8 Cách ghi kích thước chi tiết.

Để lập trình gia công trên máy CNC thì kích thước chi tiết trên bản vẽ phải được ghi theo tọa độ đề các. Có hai cách ghi kích thước trên bản vẽ.

Theo tọa độ tuyệt đối: G90

Là cách ghi mà tất cả các kính thước đều so với gốc không của phôi.

Ví dụ: Dao di chuyển từ điểm hiện hành đến điểm đích. Câu lệnh được viết như sau:

G00(G01) G90 X-5. Y5.;

Theo tọa độ tương đối: G91

Là cách ghi mà kích thước được tính từ điểm hiện hành đến điểm đích.

Ví dụ: Dao di chuyển từ điểm hiện hành đến điểm đích. Câu lệnh được viết như sau:

G00(G01) G91 X-15. Y-5.;

1.1.9 Cấu trúc của hệ thống tự động hóa lập trình

Thông thường chương trình điều khiển được hình thành qua 3 chương trình.

1.1.9.1 Chương trình tiền xử lý (preprocessor)

Chương trình tiền xử lý là những chương trình dịch những thông tin từ ngôn ngữ đầu vào sang ngôn ngữ của máy tính. Chức năng của chương trình này bao gồm:

- Tính toán các thông tin ban đầu của chi tiết gia công
- Đưa các thông tin ban đầu của chi tiết gia công trên màn hình điều khiển.
- So sánh thông tin nạp vào với kết quả in ra để phát hiện sai sót.
- Chuyển những thông tin đầu vào thành những số thực, còn các từ thành mã qui định.

1.1.9.2 Chương trình xử lý (processor)

Chương trình xử lý có các chức năng sau:

- Chuyển tất cả các dữ liệu hình học về dạng công thức toán học
- Xác định các điểm và các đường cắt nhau của các yếu tố hình học.
- Xấp xỉ hóa các đường cong khác nhau với dung sai nào đó.
- Xây dựng các đường cách đều có tính đến phương dịch chuyển và bán kính dao.

1.1.9.3 Chương trình xử lý hậu xử lý (postprocessor).

Chương trình hậu xử lý có các chức năng sau:

- Tính toán tất cả dữ liệu của chương trình xử lý.
- Chuyển đổi dữ liệu đó sang tọa độ máy.
- Kiểm tra theo giới hạn máy.
- Tạo các lệnh dịch chuyển của dao có tính đến giá trị các xung điều khiển.
- Tạo các lệnh cho chu kỳ thay dao.
- Mã hóa và cho các giá trị tốc độ và lượng thay dao.
- Cho lệnh mở dung dịch trơn nguội
- Xác định lượng chạy dao có tính đến giới hạn của máy.
- Tạo lệnh hiệu chỉnh dao.
- In ra chương trình gia công chi tiết.
- Dự đoán các sai sót.
- Xác định thời gian gia công

1.2 Thực trạng nghiên cứu

CNC – viết tắt cho *Computer(ized) Numerical(ly) Control(led)* (điều khiển bằng máy tính) – đề cập đến việc điều khiển bằng máy tính các máy móc khác với mục đích sản xuất (có tính lặp lại) các bộ phận kim khí (hay các vật liệu khác) phức tạp, bằng cách sử dụng các chương trình viết bằng kí hiệu chuyên biệt theo tiêu chuẩn EIA-274-D, thường gọi là mã G. CNC được phát triển cuối thập niên 1940 đầu thập niên 1950 ở phòng thí nghiệm Servomechanism của trường MIT.

Sự xuất hiện của các máy CNC đã nhanh chóng thay đổi việc sản xuất công nghiệp. Các đường cong được thực hiện dễ dàng như đường thẳng, các cấu trúc phức tạp 3 chiều cũng dễ dàng thực hiện, và một lượng lớn các thao tác do con người thực hiện được giảm thiểu.

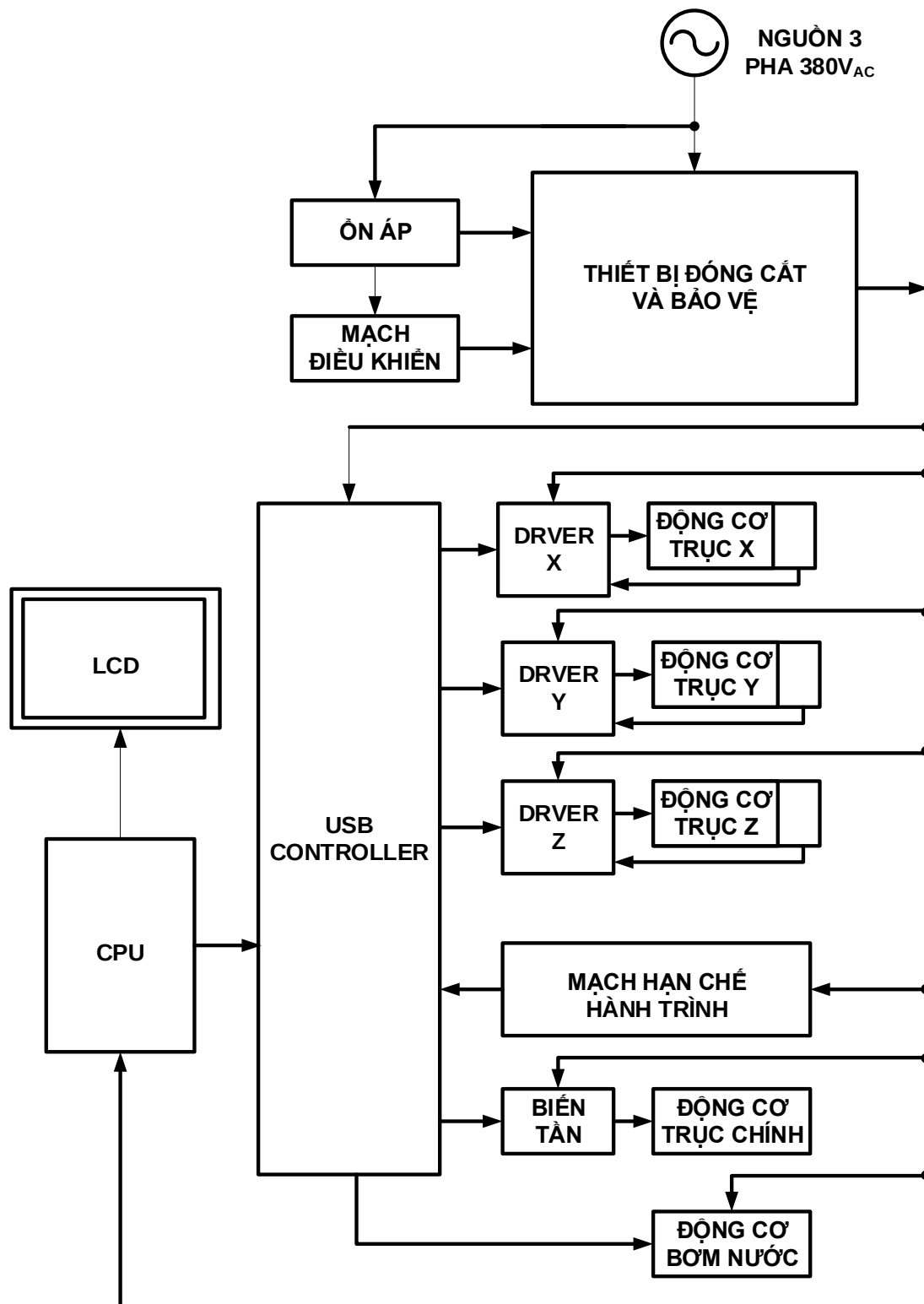
Việc gia tăng tự động hóa trong quá trình sản xuất với máy CNC tạo nên sự phát triển đáng kể về chính xác và chất lượng. Kỹ thuật tự động của CNC giảm thiểu các sai sót và giúp người thao tác có thời gian cho các công việc khác. Ngoài ra còn cho phép linh hoạt trong thao tác các sản phẩm và thời gian cần thiết cho thay đổi máy móc để sản xuất các linh kiện khác.

Trong môi trường sản xuất, một loạt các máy CNC kết hợp thành một tổ hợp, gọi là *cell*, để có thể làm nhiều thao tác trên một bộ phận. Máy CNC ngày nay được điều khiển trực tiếp từ các bản vẽ do phần mềm CAM, vì thế một bộ phận hay lắp ráp có thể trực tiếp từ thiết kế sang sản xuất mà không cần các bản vẽ in của từng chi tiết. Có thể nói CNC là các phân đoạn của các hệ thống robot công nghiệp, tức là chúng được thiết kế để thực hiện nhiều thao tác sản xuất

Trên thị trường Việt Nam, các máy CNC do Đài Loan và Trung Quốc sản xuất có phần điều khiển mua của các hãng nổi tiếng như FANUC, MITSUBISHI,... có giá bán khá phù hợp với đại đa số các doanh nghiệp trong nước song còn yếu các khâu như đào tạo, dịch vụ sửa chữa và thay thế sau bán hàng, chất lượng còn chưa đồng đều. Máy CNC của các nước phát triển như Nhật, CHLB Đức,... có chất lượng tốt song giá thành đắt, rất khó bảo trì bảo dưỡng. Giá thành cao, nhu cầu lại lớn nên ở TP Hồ Chí Minh đã hình thành những công ty và nhóm chuyên gia chuyên lắp ráp máy CNC cũ /hỏng thành máy mới. Ngoài ra, một số công ty cơ khí cũng bắt đầu tự nhập bộ điều khiển và chế tạo phần cơ để cho ra đời những chiếc máy CNC “made in Vietnam” đầu tiên. Tuy nhiên do chưa nắm vững công nghệ trong việc quản lý chất lượng cũng như khi lắp ráp, những chiếc máy này thường có độ chính xác không cao, độ tin cậy không lớn.

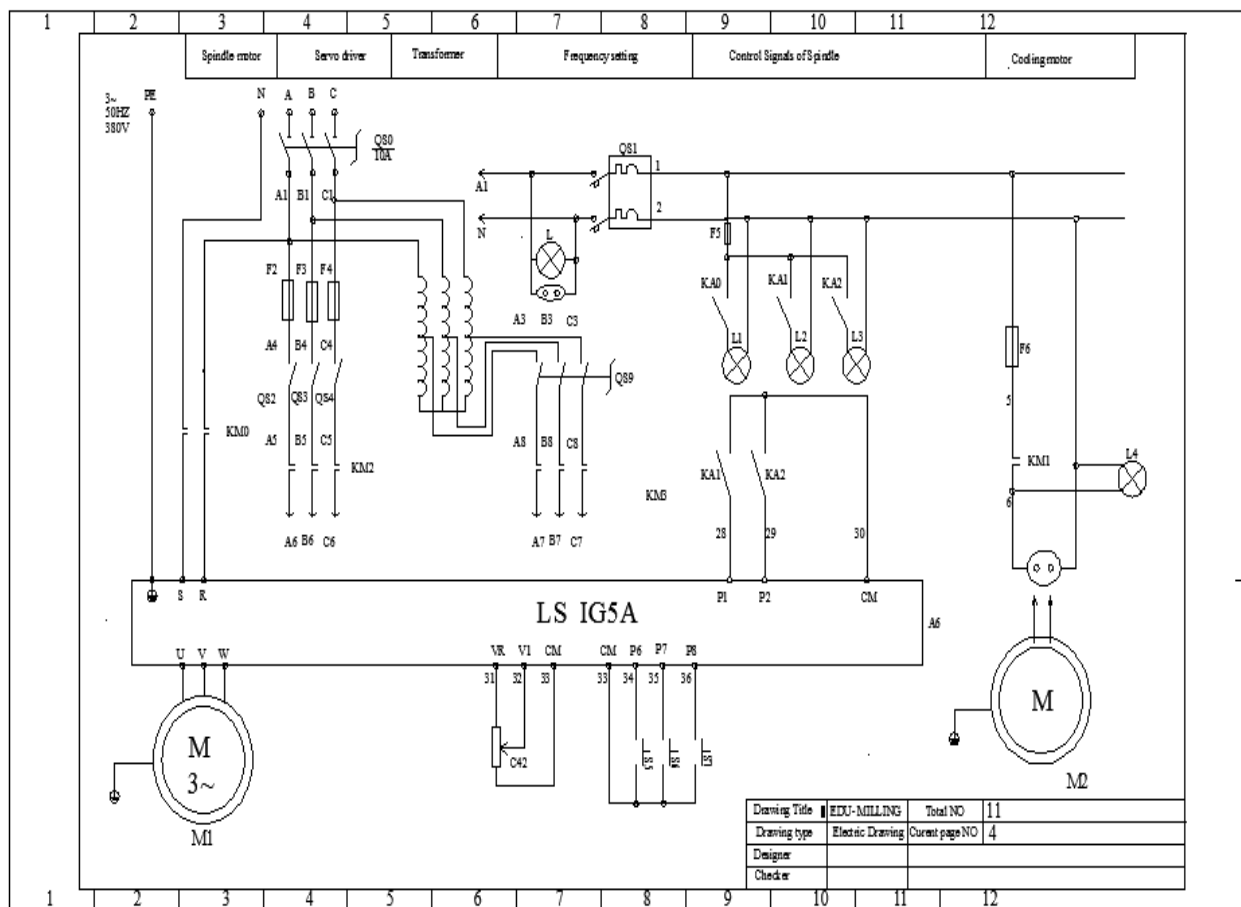
CHƯƠNG 2: THI CÔNG MÔ HÌNH

2.1 Sơ đồ khối

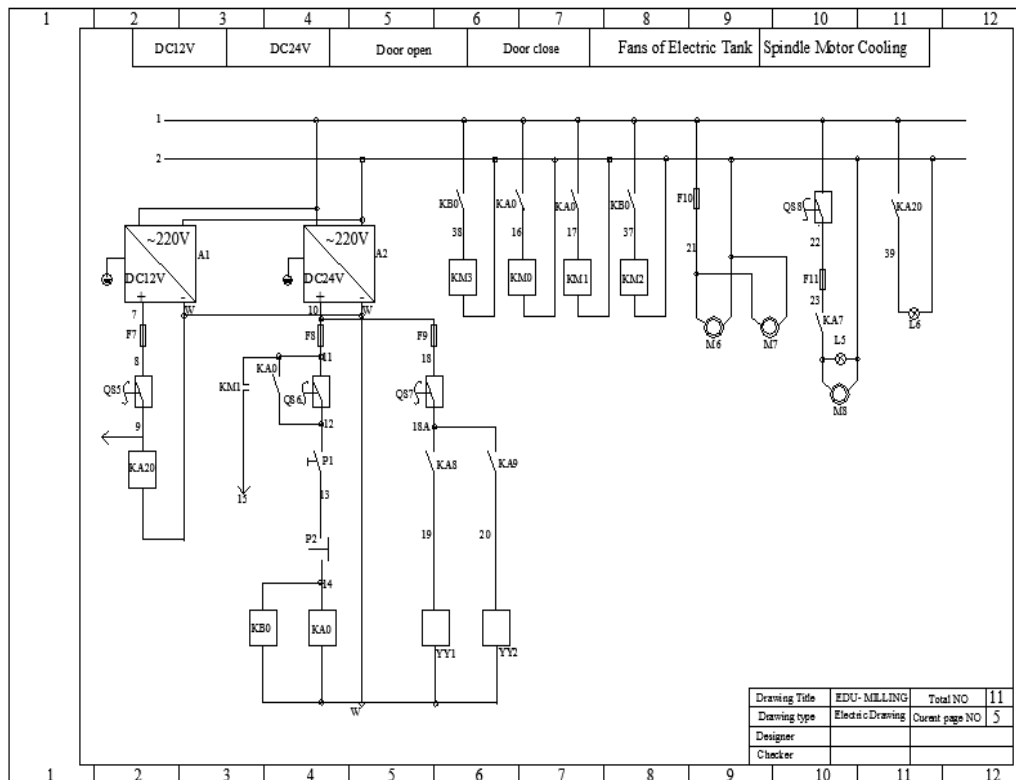


Nguồn 3 pha 220/380V cấp cho mạch đóng cắt và bảo vệ, đồng thời cấp cho mạch ổn áp 12V_{DC} và 24V_{DC}. Mạch ổn áp 12V_{DC} cấp cho mạch chủ USB controller. Mạch ổn áp 24V_{DC} cấp cho bộ điều khiển trục X, Y, Z. Mạch điều khiển tác động đến các thiết bị đóng cắt và bảo vệ, cấp nguồn 3 pha cho biến tần động cơ trục chính và mạch động lực bộ điều khiển trục X, Y, Z. Mạch chủ USB controller điều khiển tốc độ và chiều quay của động cơ trục chính và động cơ Servo. Mạch cảm biến vị trí (Encoder) hồi tiếp về bộ điều khiển trục X, Y, Z để đảm bảo độ dịch chuyển chính xác của các vime bi. Mạch USB controller điều khiển động cơ bơm nước, động cơ đóng mở cửa, ... 6 cảm biến quang lắp ở các trục X, Y, Z hạn chế hành trình các trục, không cho di chuyển quá mức giới hạn; Đồng thời các cảm biến này cũng xác định vị trí tuyệt đối của máy. Chương trình điều khiển được nạp vào máy tính và kết nối với mạch USB controller qua cổng giao tiếp USB và hiển thị vị trí gia công, đường gia công,... qua màn hình LCD.

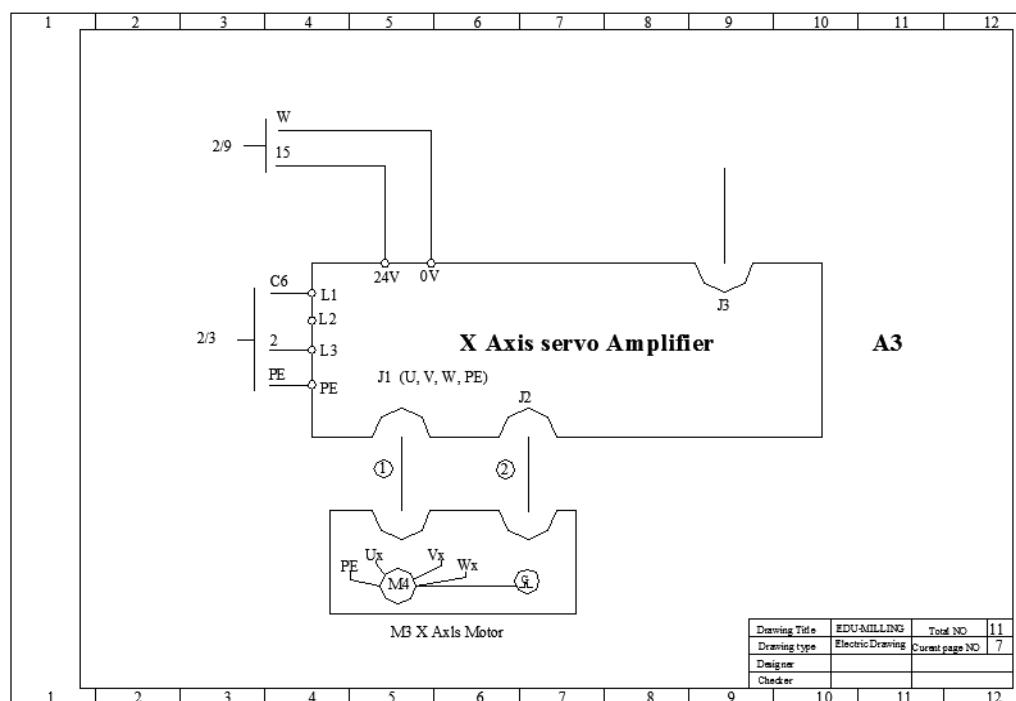
2.2 Sơ đồ nguyên lý



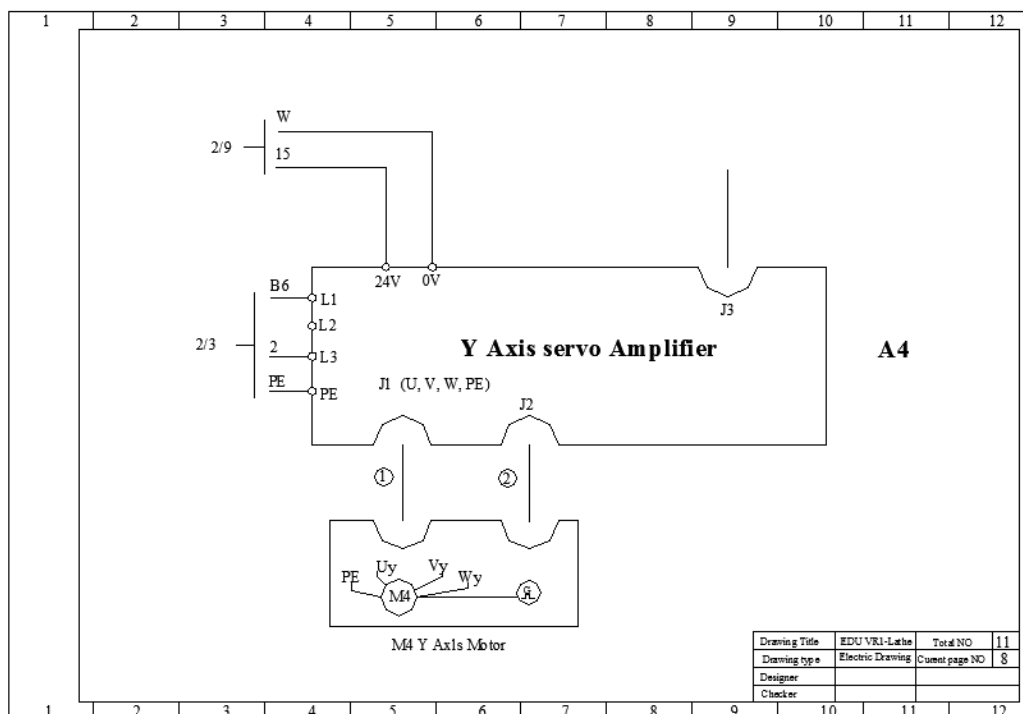
Hình 10: Mạch điều khiển trục chính, động cơ bơm nước



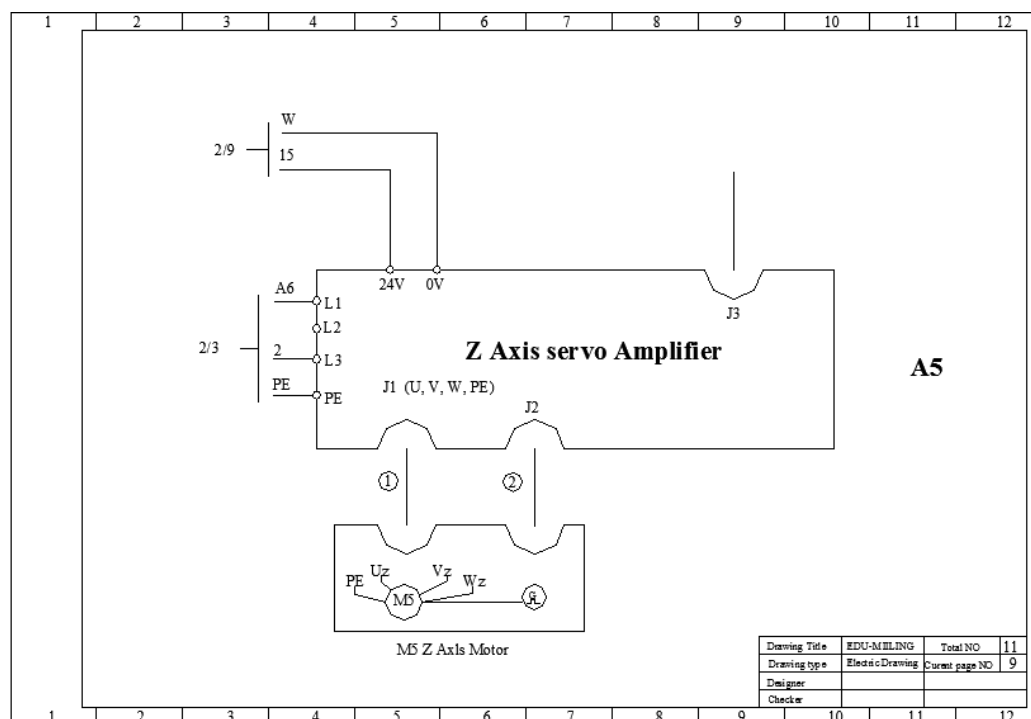
Hình 11: Mạch khởi động, điều khiển động cơ quạt, động cơ hút



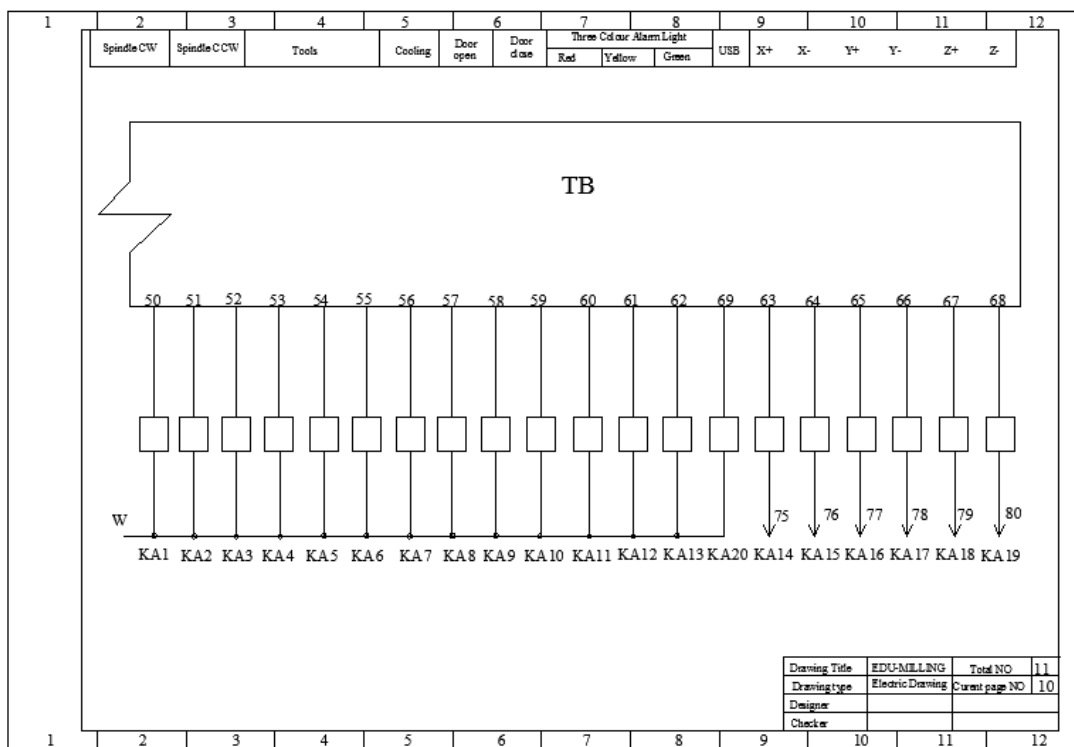
Hình 12: Mạch điều khiển trục X



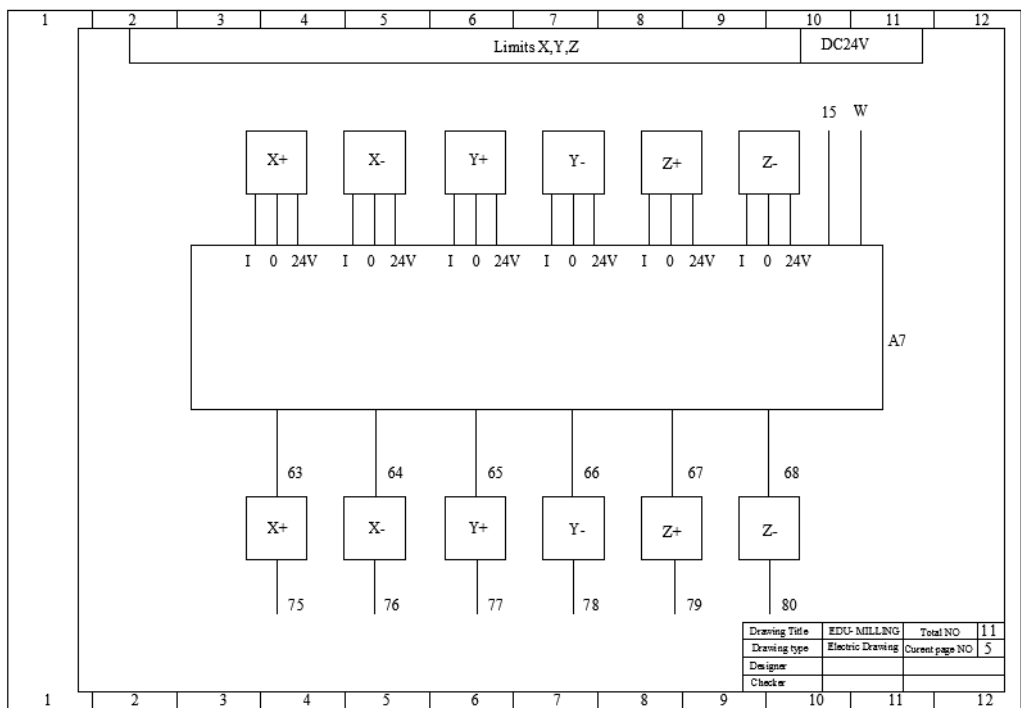
Hình 13: Mạch điều khiển trục Y



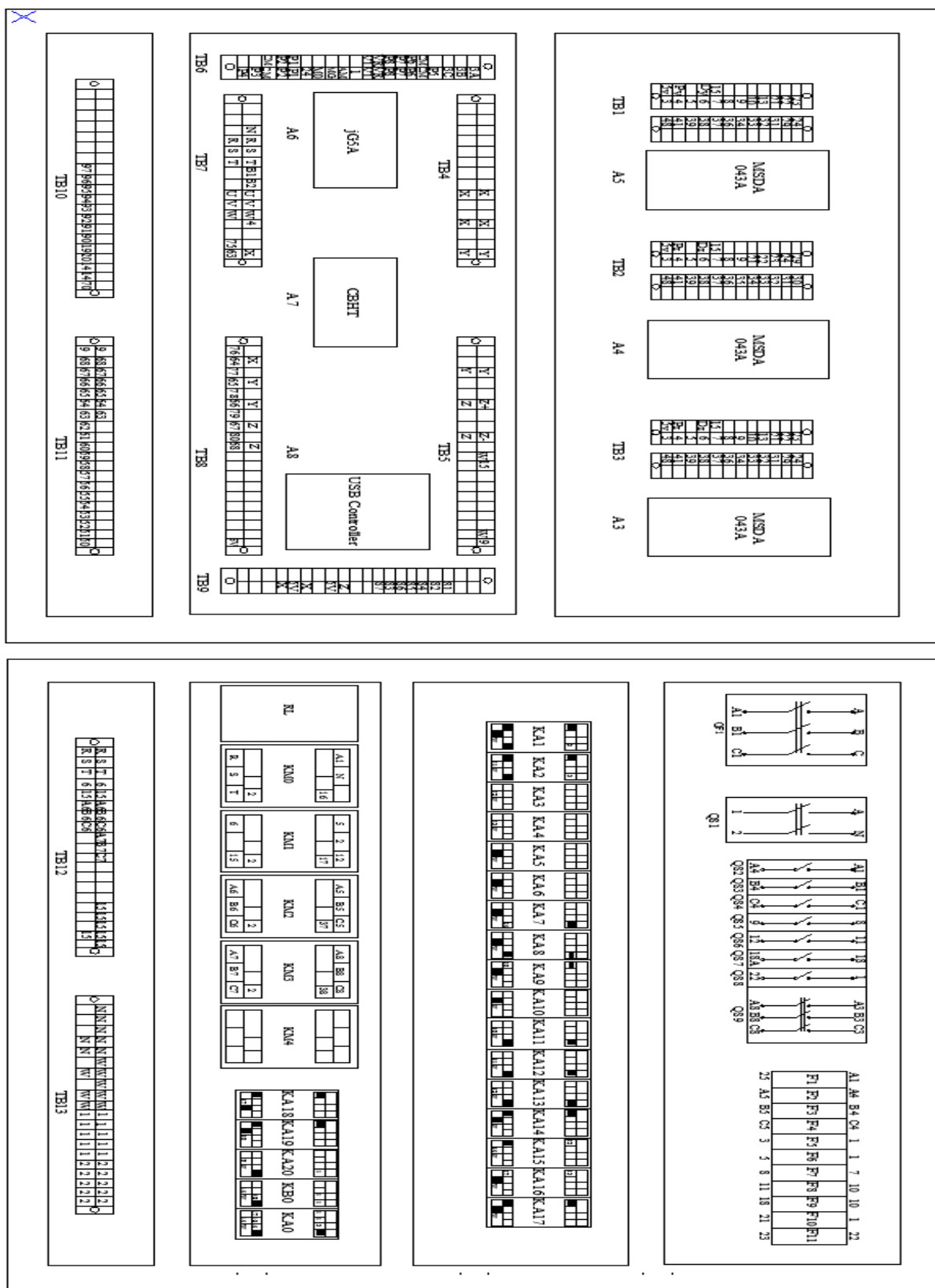
Hình 14: Mạch điều khiển trục Z



Hình 15: Mạch điều khiển các role trung gian



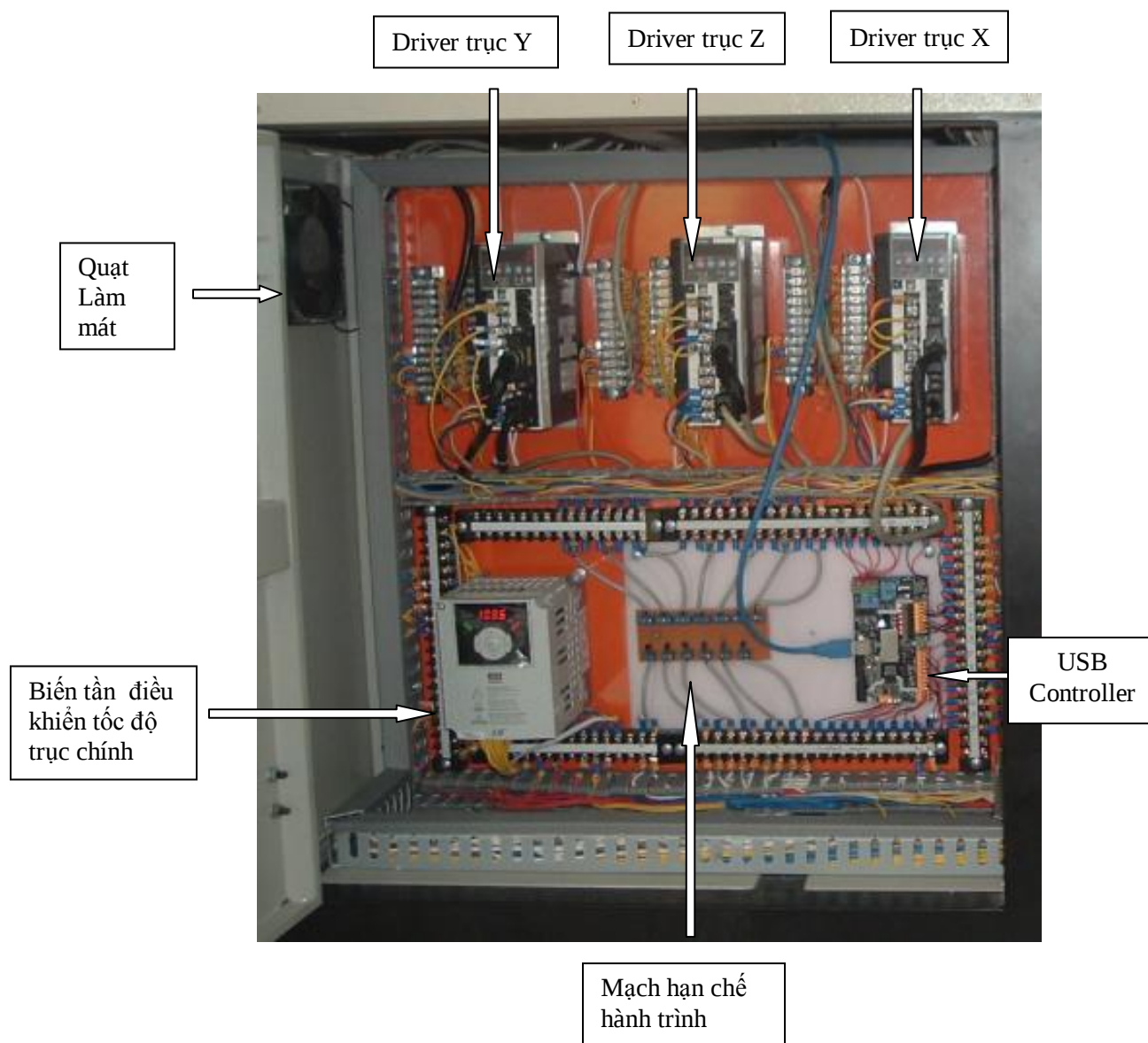
Hình 16: Mạch hạn chế hành trình



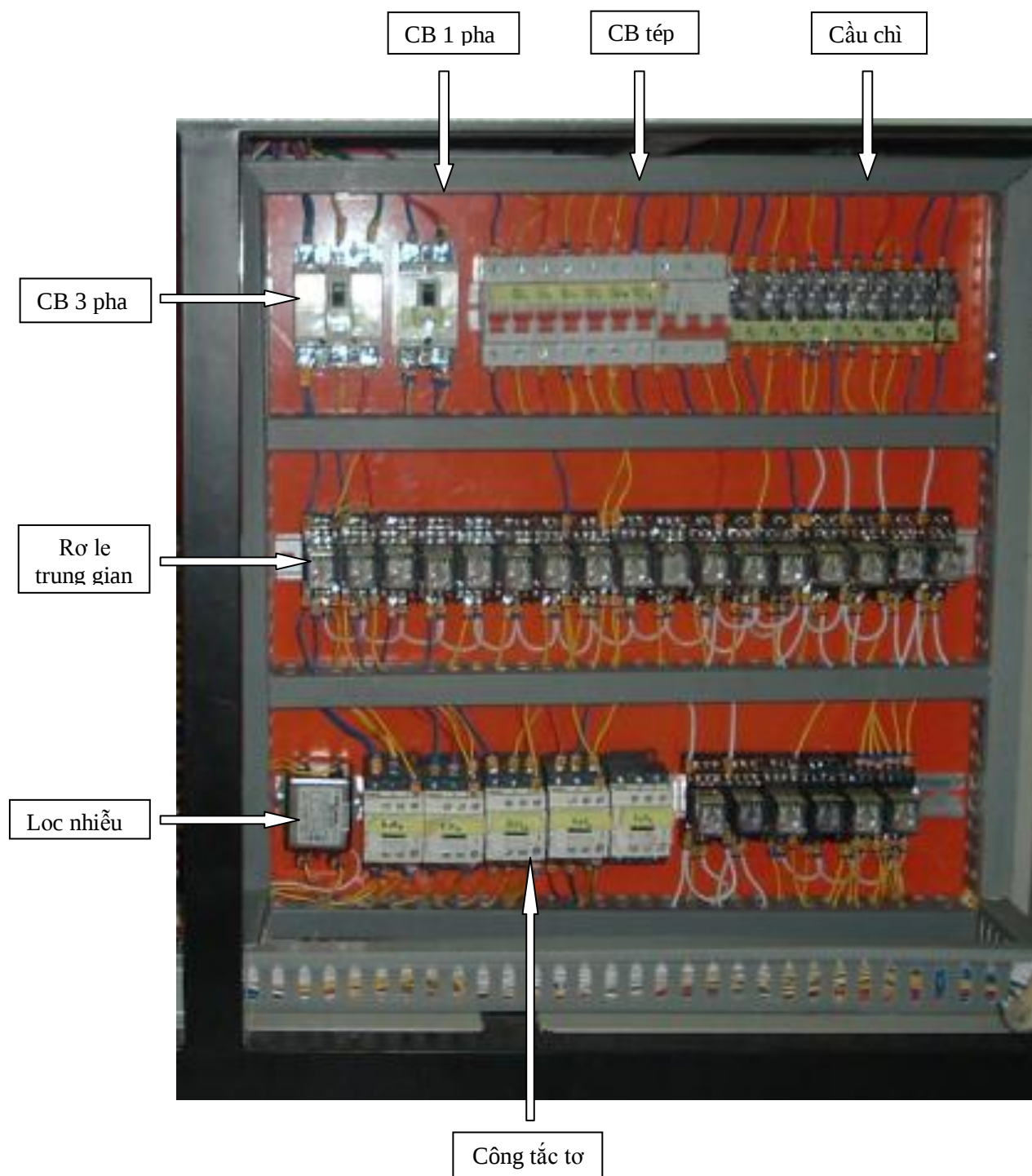
Hình 17: Sơ đồ bố trí thiết bị đóng cắt và bảo vệ.

2.3 Sơ đồ đấu dây

2.3.1 Tủ điện



Hình 18: Các thiết bị mặt trước, bên trái của mô hình máy phay CNC.

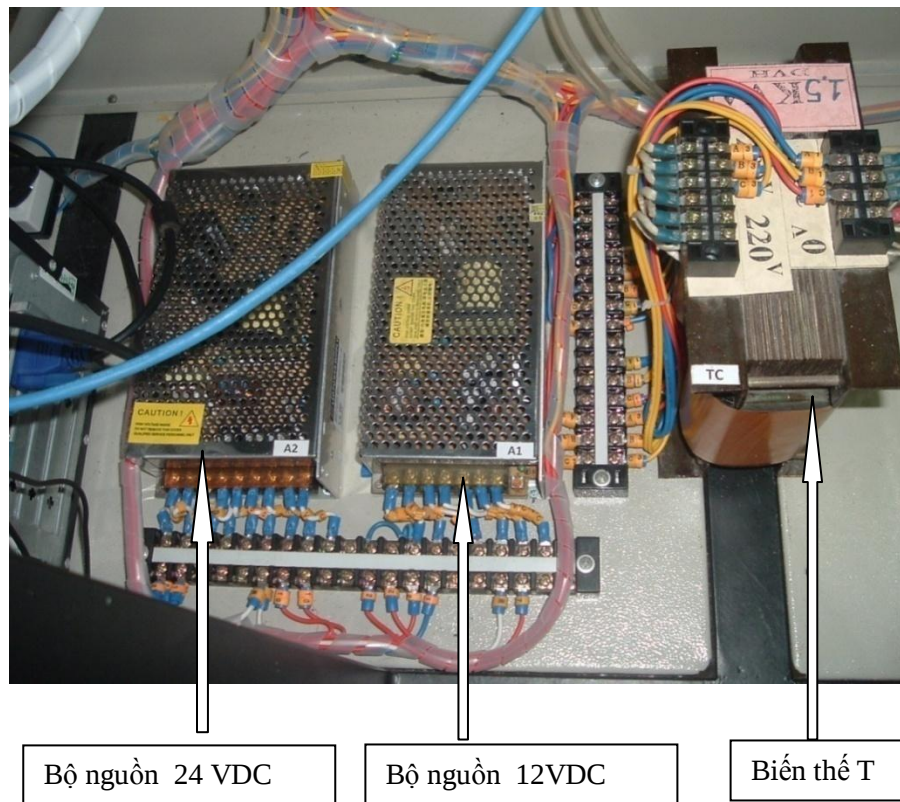


Hình 19: Các thiết bị mặt trước, bên phải của mô hình máy phay CNC.

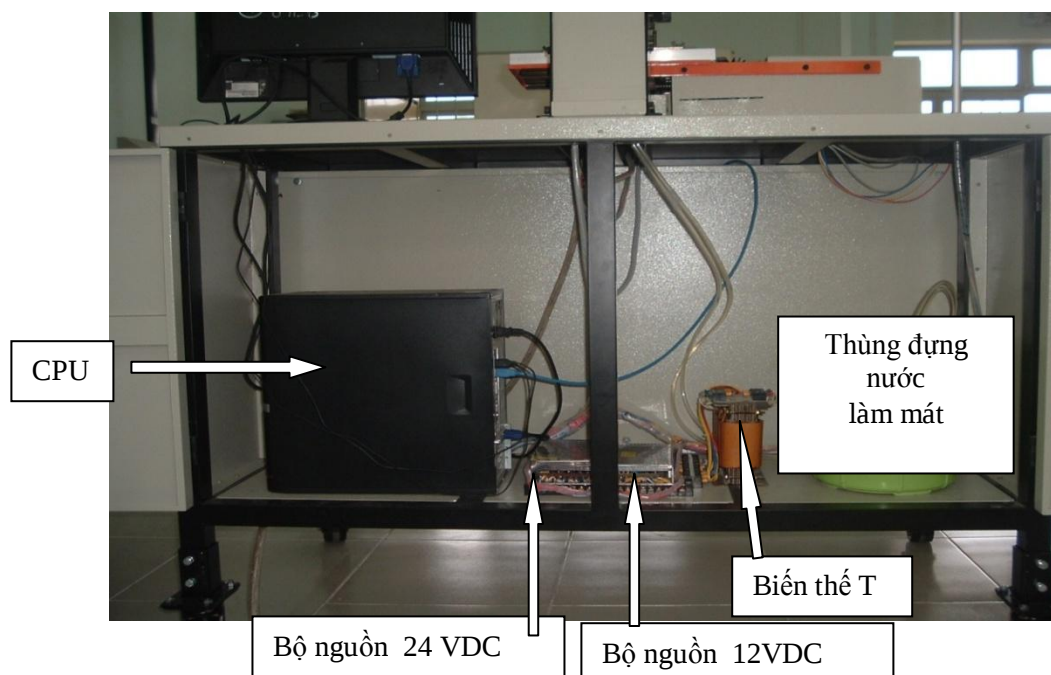


Hình 20: Các thiết bị trên cửa phải của mô hình máy phay CNC.

2.3.2 Bộ nguồn ổn áp

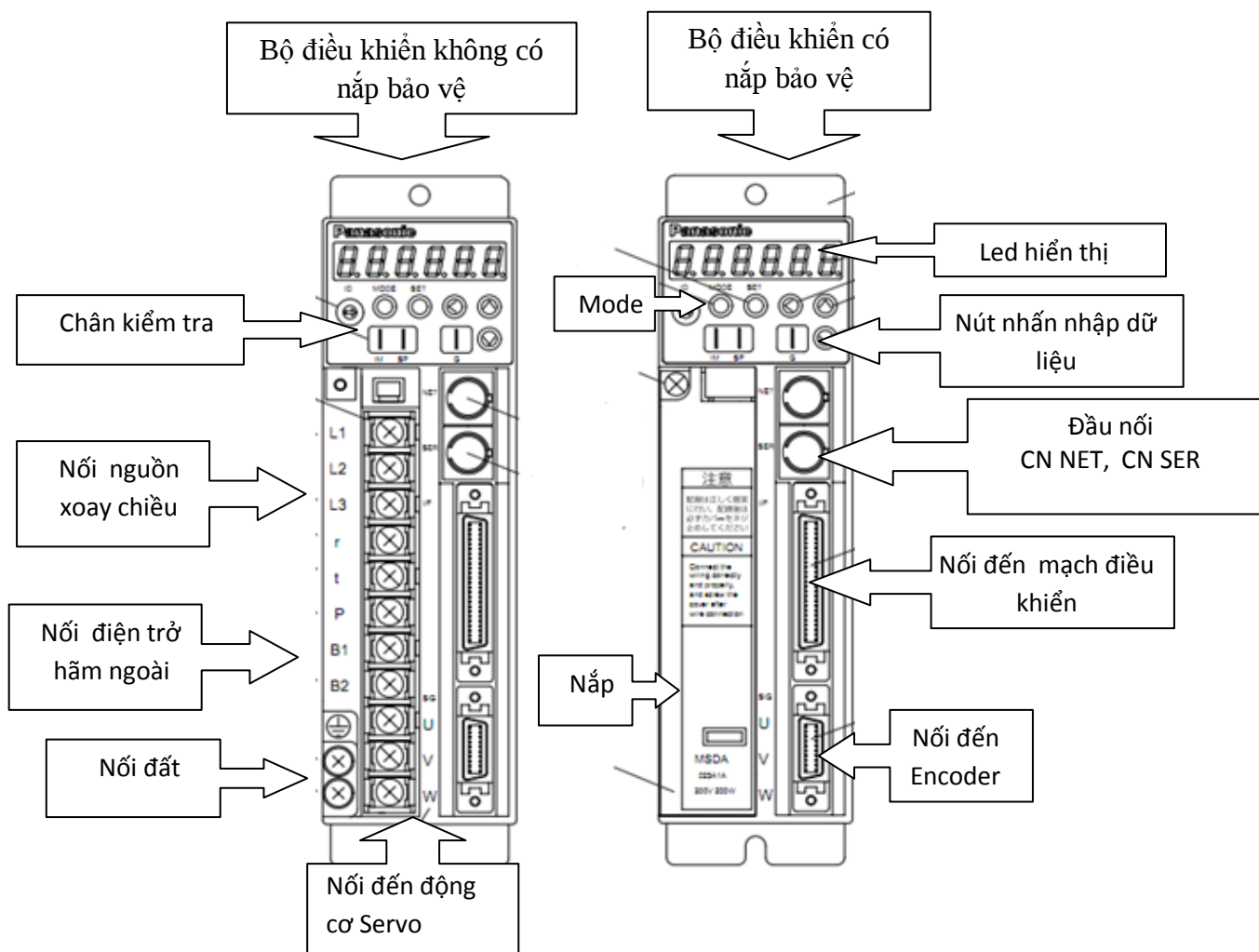


Hình 21: Mạch cấp nguồn của mô hình máy phay CNC.

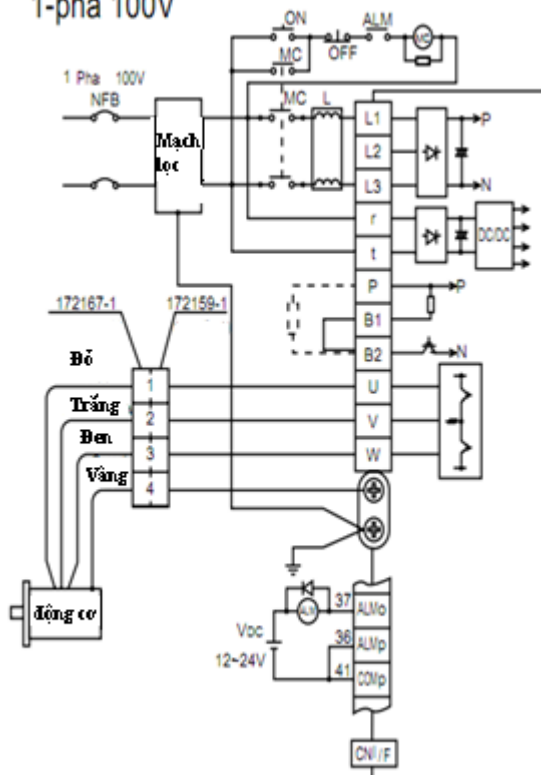
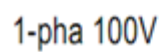
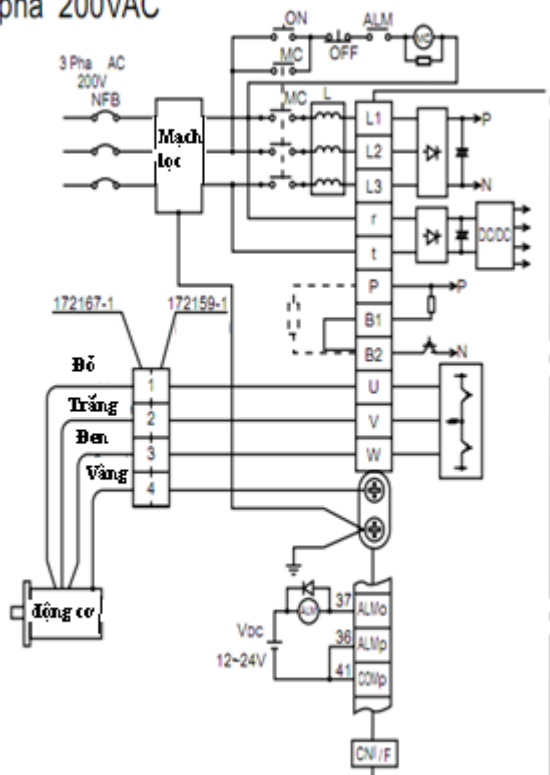


Hình 22: Các thiết bị mặt sau của mô hình máy phay CNC

2.3.3 Mạch điều khiển động cơ Panasonic



Hình 23: Bộ điều khiển động cơ Servo Panasonic.



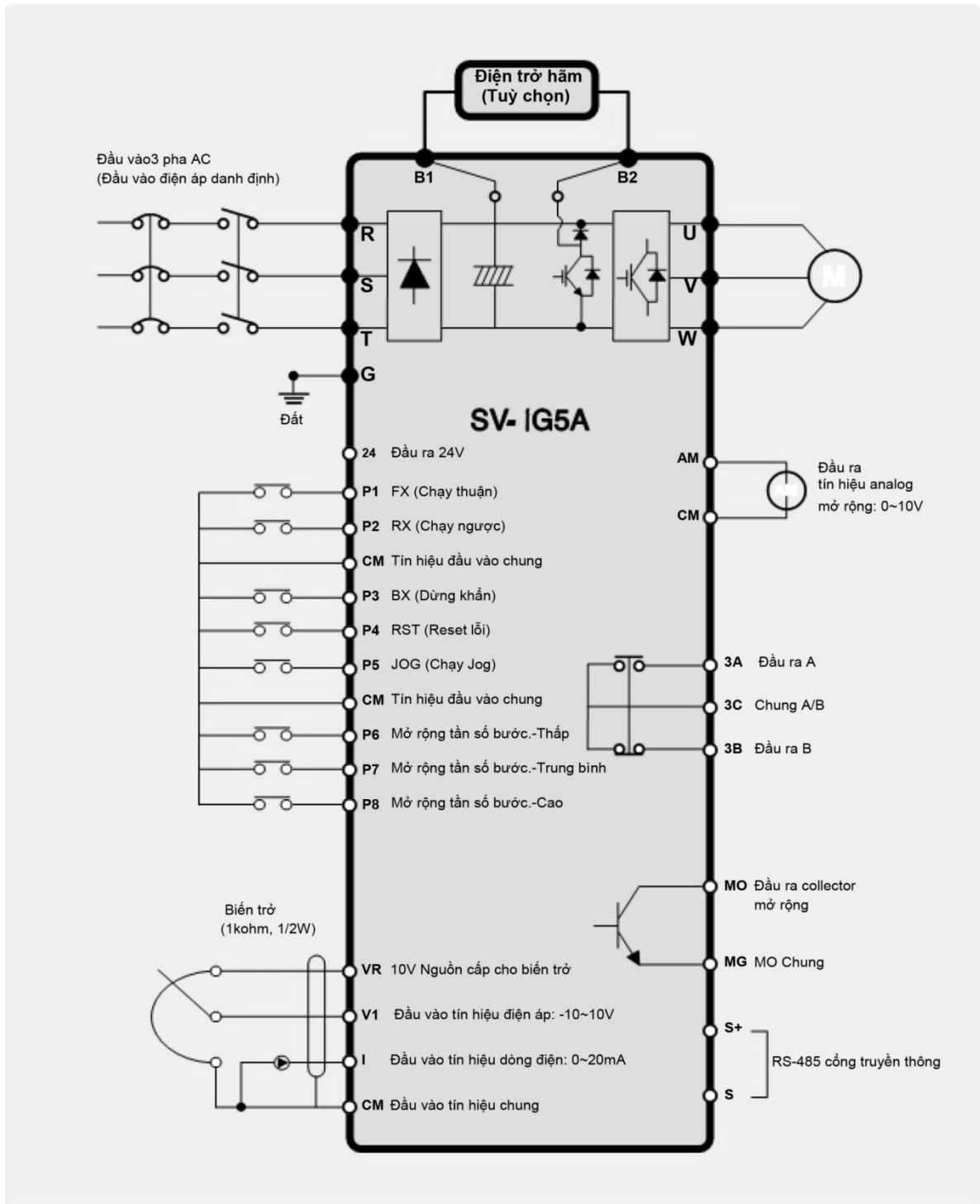
Hình 24: Sơ đồ đấu dây mạch động lực

Ngõ ra điều khiển	Ngõ ra sẵn sàng	S-RDY	27
	Ngõ ra cảnh báo	ALM	26
	Ngõ ra vị trí cuối hay tốc độ đã đặt	COIN	25
Ngõ vào tín hiệu tương tự		SPR/SPL	14
		GND	15
	Ngõ vào giới hạn moment quay thuận	CWTL	33
		GND	35
	Ngõ vào giới hạn moment quay ngược	CCWTL	34
		GND	35
	Ngõ vào điều khiển moment	TRQR	34
		GND	35
	Tín hiệu hiển thị tốc độ	SP	16
		GND	17
	Tín hiệu hiển thị moment	IM	36
		GMD	17
Ngõ vào xung điều khiển	Ngõ vào xung điều khiển	PULS1	6
		PULS2	5
	Ngõ vào xung điều khiển	SIGN1	8
		SIGN2	7
Ngõ vào điều khiển	Ngõ vào xóa bộ đếm	CL	13
	Cắm xung điều khiển	INH	9
Ngõ ra mã hóa	Ngõ ra pha A	OA +	19
		OA-	20
	Ngõ ra pha B	OB+	21
		OB -	22
	Ngõ ra pha Z	OZ +	1
		OZ -	2
		CZ	4
	Nối mass	GND	13,15,17,35
	Nối vỏ	FG	18

Bảng 3: Công dụng các chân mạch điều khiển

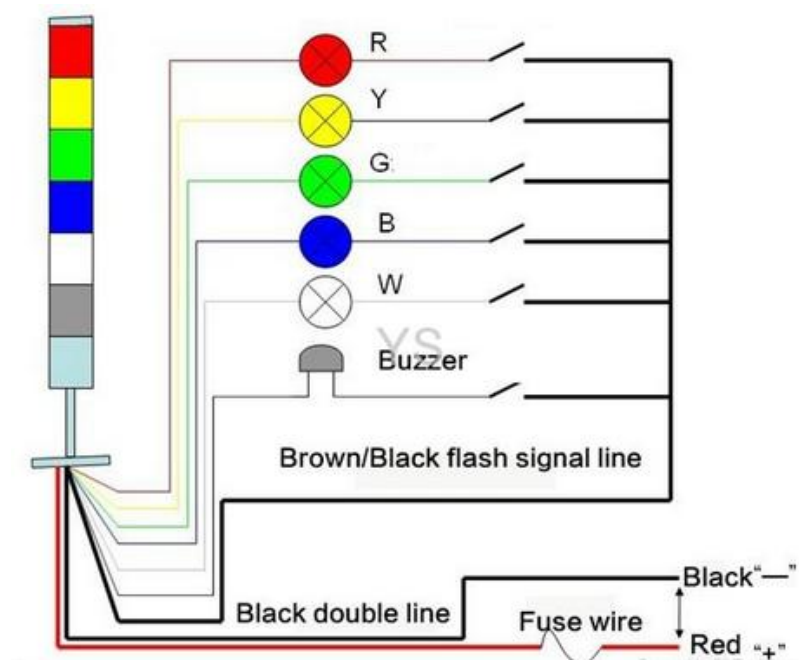
2.3.4 Biến tần

Sơ đồ đấu dây



Hình 26: Sơ đồ đấu dây biến tần

2.3.5 Đèn tháp 3 tầng



Hình 27: Sơ đồ đấu dây đèn tháp

2.4 Mạch điều khiển USB Controller

2.4.1 Đặc tính kỹ thuật:

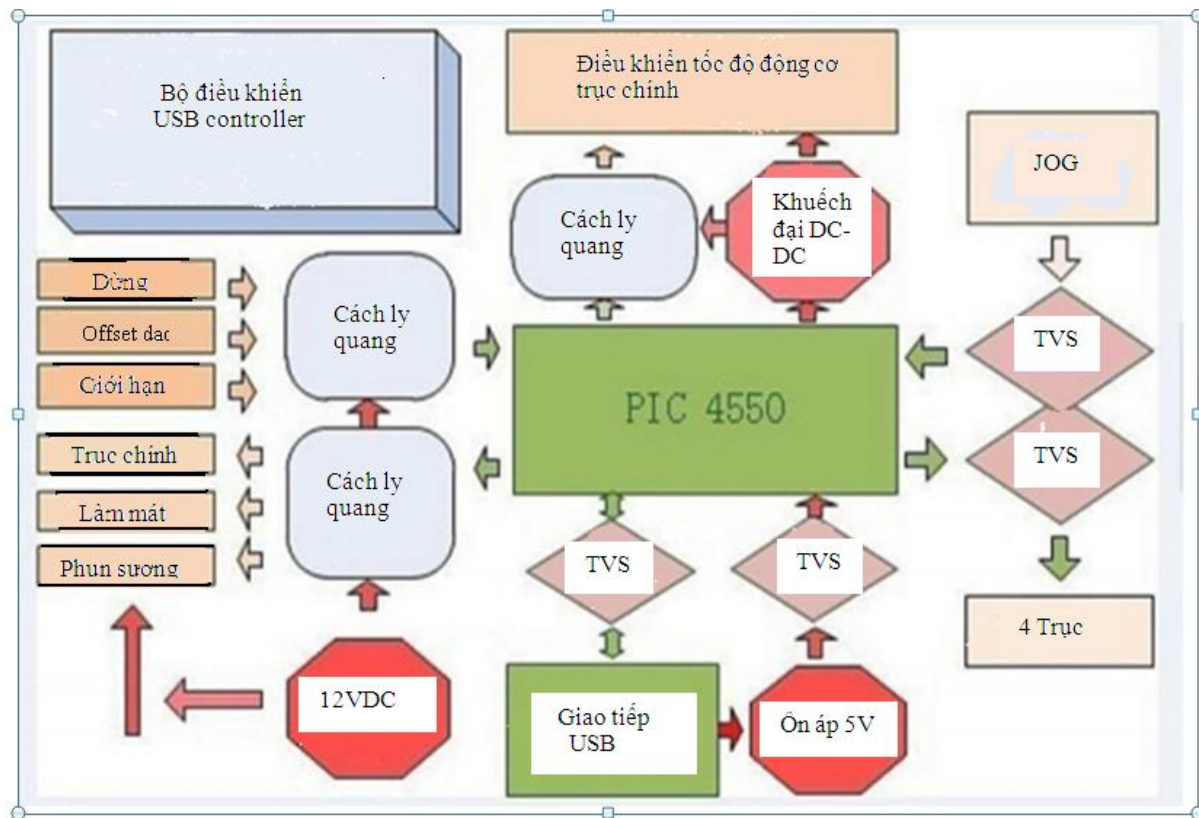
- Sử dụng cổng USB trên các máy tính chạy hệ điều hành Windows XP, Vista, Windows 7,8.
- Tương thích với hầu hết các mạch điều khiển động cơ bước và động cơ Servo.
- Các chế độ điều khiển: đặt về tọa độ 0, chạy chương trình, dừng chương trình, tạm dừng chương trình, tự động thay dao, đo chiều dài dao.
- Điều khiển 4 trục.
- Nhập vào các tập tin có dạng .DXF, .NC, .PLT/HPGL, tập tin ảnh .
- Mô phỏng đường chạy dao.

2.4.2 Yêu cầu tối thiểu của hệ thống:

- Bộ xử lý 1GHz
- 512 MB RAM
- 500 MB bộ nhớ trống
- USB 2.0
- .NET Framework 3.5 SP1
- Graphics (OpenGL)

2.4.3 Sơ đồ khối

IC vi xử lý PIC 16F 4550 được cấp nguồn bởi mạch ổn áp, tránh tác động của nhiễu. IC liên kết với máy tính qua cổng USB. Các ngõ ra, vào IC đều thông qua mạch cách ly quang. Mạch cấp nguồn riêng cho các ngõ vào ra. Mạch TVS (Transient Voltage Suppression) bảo vệ mạch khỏi các xung áp tức thời.



Hình 28: Sơ đồ khối mạch USB controller

2.4.4 Sơ đồ mạch in

2.4.4.1 Điều khiển 4 động cơ

Đầu nối với mạch điều khiển động cơ có 3 chân được sử dụng như sau:

Chân 1 – DIR, chân điều khiển chiều quay của động cơ

Chân 2 –Common Anode, Cathode chân chung)

Chân 3 – CLK, STEP, PULSE , chân điều khiển tốc độ của động cơ

2.4.4.2 Hạn chế hành trình

6 đầu nối cho công tắc hạn chế hành trình, được cách ly bởi mạch cách ly quang. Nguồn cấp các đầu này được cung cấp bởi nguồn 12V riêng.

6 đầu này là: X+, X-, Y-, Z+, (Z-), Y+.

Cần nối tụ 100nF ở 2 đầu công tắc để chống nhiễu

Chân 5 (Z-) có thể sử dụng để đo chiều dài dao.

Chân 7 (GNDA) là chân chung cho các công tắc hạn chế hành trình

2.4.4.3 Dừng khẩn cấp

Nút dừng khẩn cấp được nối với 2 đầu ra nằm giữa đầu hạn chế hành trình và trục Z. Đầu này cũng được cách ly bằng mạch cách ly quang điện.

2.4.4.4 Ngõ ra rơ le

3 ngõ ra rơ le cũng được cách ly bởi mạch cách ly quang.

Chân 1: Flood – ngõ ra #2 đóng cắt động cơ bơm nước

Chân 2: Spindle – ngõ ra #1 đóng cắt động cơ trục chính

Chân 3: Mist – ngõ ra #3 đóng cắt động cơ bơm nước phun sương

Chân 4: GNDA – chân mass

2.4.4.5 Nguồn 12VDC

Chân 1: + 12v

Chân 2 : GNDA

Nguồn 12V vào sẽ được hạ xuống 9V và được ổn áp. Đèn led sáng báo hiệu có nguồn vào.

2.4.4.6 Điều khiển động cơ trục chính

Chân 1: GNDB – chân mass

Chân 2: 0-5/10v – Điện áp điều khiển tốc độ động cơ.

Chân 3: K- ngõ ra đóng cắt động cơ.

Chân 4: K+ ngõ ra đóng cắt động cơ.

2.4.4.7 Điều khiển bằng bộ điều khiển cầm tay

Chân 1(7) : X- - Jog X axis –

Chân 2(8) : X+ - Jog X axis +

Chân 3(9) : Y- - Jog Y axis –

Chân 4(10) : Y+ - Jog Y axis +

Chân 5(11) : Z- -Jog Z axis –

Chân 6(12) : Z+ - Jog Z axis +

Chân 7(13) : A- -Jog A axis –

Chân 8(14) : A+ - Jog A axis +

Chân 9(15) : GND – 'Ground' pin

Chân 10(16): 5v – Power

Chân 11(17): RST – Reset

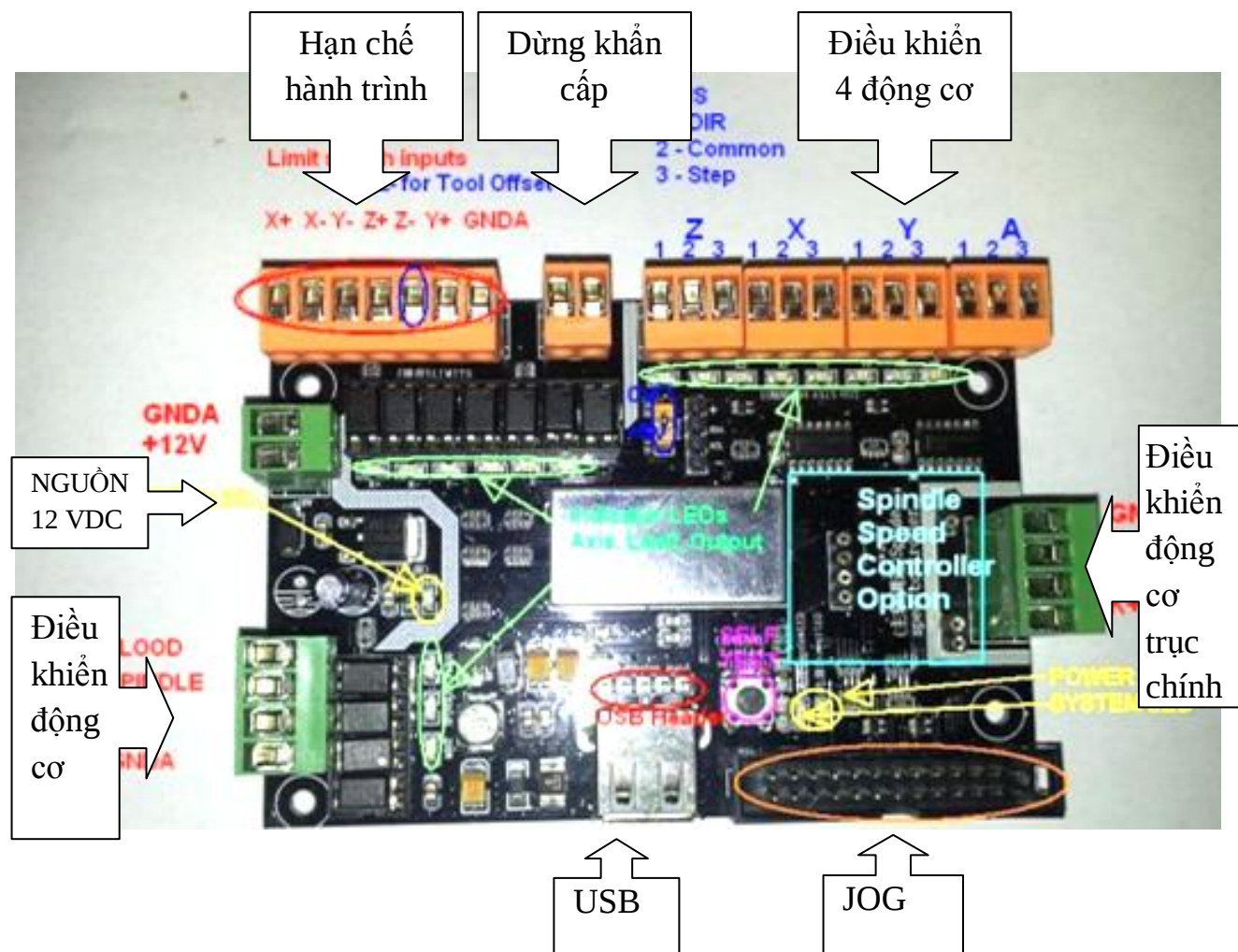
Chân 12(18): F – Jog Speed feedback

Chân 13(19): S – System LED

Chân 14(20): P – Power LED

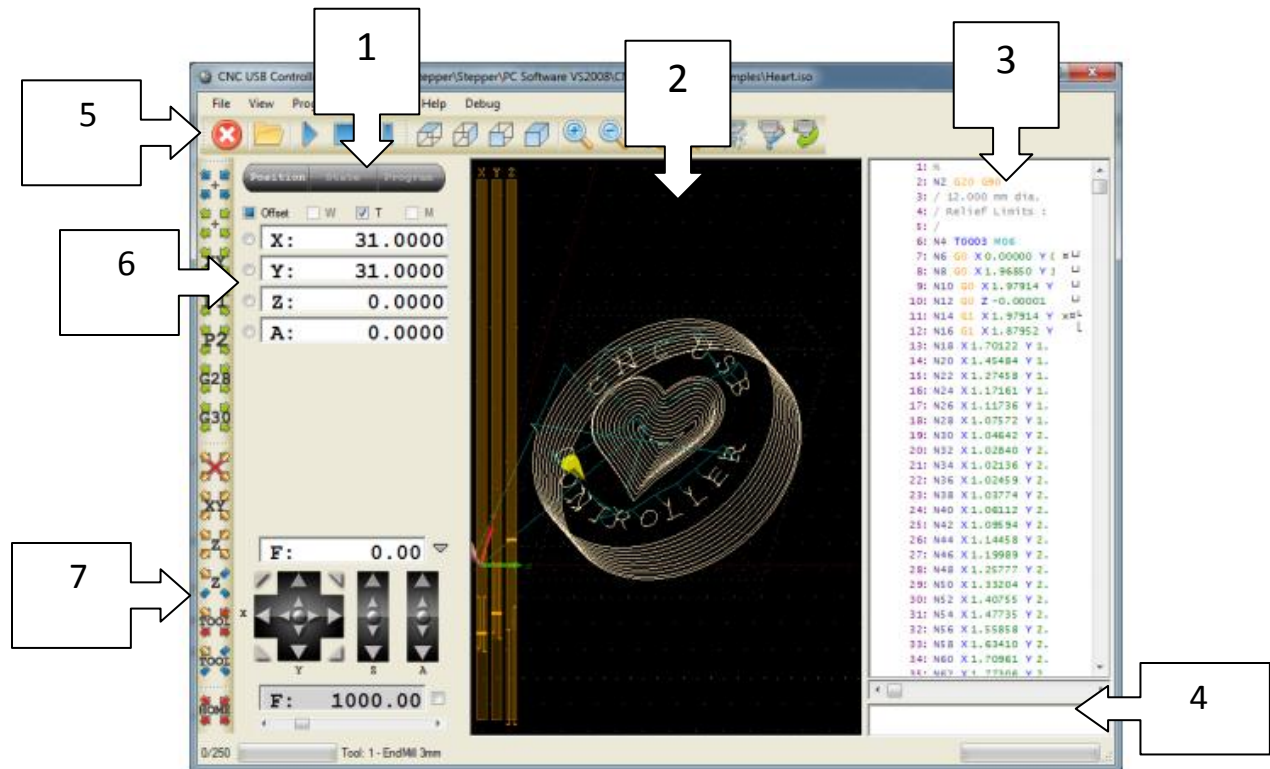
Chân 1-6, 21-26 là các chân dự trữ

Các chân Jog tích cực khi nối vào điện áp +5V qua điện trở 1k. Chân Reset nối xuống mass. Chân Power LED, System LED nối vào điện áp +5V qua điện trở 1k



Hình 29: Sơ đồ lắp ráp mạch USB controller

2.4.5 Phần mềm Cửa sổ chính Gồm 07 phần:



Hình 30: Màn hình mạch USB controller

- (1) Vị trí/Trạng thái/Chương trình
- (2) Mô phỏng chương trình
- (3) Mã G-code
- (4) MDI
- (5) Thực đơn và thanh công cụ
- (6) Thanh trạng thái
- (7) Các phím tắt

2.5 Linh kiện lắp ráp

STT	KÝ HIỆU	ĐẶC ĐIỂM
1	QS0	CB 3 pha MITSUBISHI NF30- CS 500VAC/ 10A
2	QS1	CB 1 pha MITSUBISHI NF30- CS 500VAC/ 10A
3	QS2, QS3, QS4, QS5 QS6, QS7, QS8	CB 1 pha LS BKN C10 230-400VAC
4	F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10	Cầu chì B6X30 220V
5	KA0,KA1,KA2, KA3,KA4,KA5,KA6, KA7,KA8,KA9,KA10, KA11,KA12,KA13, KA14, KA15, KA16,KA17,KA18,KA19, KA20	Rơ le trung gian OMRON MY4N 24VDC /5A
6	A1	Nguồn ổn ápOMRON S8JC-Z10024C 220VAC/24VDC/100W
7	A2	Nguồn ổn ápOMRON S8JC-Z10012C 220VAC/12VDC/100W
8	A3	Driver Servo 3 pha PANASONICMSDA043A1A 200-230VAC/400w
9	A4	Driver Servo 3 pha PANASONICMSDA043A1A 200-230VAC/400w
10	A5	Driver Servo 3 pha PANASONICMSDA043A1A 200-230VAC/400w
11	A6	Biến tần LS IG5A 380VAC/1500w
12	A7	Mạch hạn chế hành trình
13	A8	USB CONTROLLER
14	T	Biện thế 3 pha 10A

STT	KÝ HIỆU	ĐẶC ĐIỂM
		380VAC/220VAC
15	RL	Bộ lọc nhiễu
16	TB1, TB4,TB5	Đômino 20 pha SUNCHO SHT 20-20 250VAC/20A
17	TB2,TB3,TB6	Đômino 10 pha SUNCHO SHT 20-10 250VAC/20A
18	F	Quạt làm mát SUNON DP200A 220VAC/0.14A
19	L0	Đèn báo ATP AD16-22D/S 220VAC/20Ma
20	L10	Đèn tháp 3 tầng ARROW ATBW 24 220VAC
21	L1,L2,L3,L4,L5,L6,L7,L8,	Đèn báo ATP AD16-22D/S 220VAC/20mA
22	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8,	Nút nhấn on/off YONGSUNG YSAP12-11 220 V/6A
23	S1,S2,S3	Công tắc 2 ngã
24	VR	Biến trở 1k Ω /1w
25	M1	Động cơ KĐB 3 pha Changsheng 220VAC 800W 24.000rpm
26	M2	Bơm nước giải nhiệt 220 VAC/80W
27	M3	Động cơ servo PANASONIC MSMA042A1E 106V/ 2,5A
28	M4	Động cơ servo PANASONIC MSMA042A1E 106V/ 2,5A
29	M5	Động cơ servo PANASONIC MSMA042A1E 106V/ 2,5A
30	M6	Quạt làm mát SUNON DP200A 220VAC/0.14A

STT	KÝ HIỆU	ĐẶC ĐIỂM
31	M7	Quạt làm mát SUNON DP200A 220VAC/0.14A
32	Tủ điện	800x600x250
33	Nẹp vuông	25x45x1700
34	Thanh ray nhôm	VHC PW – 3.5
35	Mica đục	400x600

Bảng 4: Linh kiện lắp ráp

III. PHẦN TỔNG KẾT

1. Kết quả đạt được

Mô hình máy phay CNC thực hiện được các chức năng sau:

- Đặt máy về tọa độ gốc M (Home)
- Đặt máy về tọa độ phôi W
- Điều khiển bằng tay (MDI) và tự động (AUTO)
- Điều khiển được tốc độ, chiều quay động cơ không đồng bộ 3 pha 736W, 50Hz, tốc độ 24.000rpm
- Điều khiển được tốc độ, chiều quay động cơ servo AC 3 pha, 0-333,3 Hz 400W, của trục X, trục Y và trục Z.
- Đóng cắt được động cơ bơm nước.
- Đóng cắt được van khí nén đóng mở cửa.
- Hạn chế hành trình các trục X, trục Y và trục Z.
- Thực thi các tập tin mã lệnh Gcode, DXF, Gerber
- Hiện thị được đường chạy dao

Hạn chế:

- Không có phần thay dao
- Kích thước phôi nhỏ 80 x100mm

2. Kết luận

Mô hình máy phay CNC có kích thước nhỏ gọn và dễ di chuyển nhờ có các bánh xe. Mô hình sử dụng các bộ phận cơ khí cơ bản, các bộ phận này đều nhỏ gọn và dễ quan sát. Tất cả các thiết bị đều ra đầu nối để dễ đo đạc, kiểm tra, thay thế và bố trí nhiều khí cụ cơ bản như CB, cầu chì, rơ le công tắc tơ... để học sinh học nghề dễ hiểu và nhận biết hư hỏng thường gặp, từ đó đưa ra các biện pháp khắc phục, sửa chữa và bảo trì cho máy phay CNC. Ngoài ra còn có 3 công tắc S1, S2, S3 để giáo viên tạo thêm pan cho những sinh viên khá giỏi nhằm nâng cao tay nghề. Mô hình máy phay CNC có giao diện thân quen phù hợp với học sinh học nghề. Mô hình máy phay CNC thực hiện được các thao tác gia công cơ khí trên các vật liệu nhựa, gỗ, mica hay nhôm.

Mô hình máy phay CNC là thiết bị dùng để phục vụ giảng dạy và đào tạo nhằm hình thành kỹ năng nghề nghiệp và nâng cao tay nghề cho sinh viên đáp ứng nhu cầu của doanh nghiệp. Tạo động lực học tập, nghiên cứu trong sinh viên và phát huy tính sáng tạo của đội ngũ giáo viên tham gia làm mô hình, học cụ phục vụ giảng dạy

3. Đề nghị

Mô hình máy phay CNC sau khi lắp ráp đưa vào sử dụng đã giúp cho sinh viên có điều kiện vận hành, sửa chữa các pan hư hỏng cơ bản và lập trình gia công đơn giản trên máy công cụ CNC.

Qua thực tế thi công, mô hình máy phay CNC chứng tỏ hiệu quả tốt trong giảng dạy, có thể phát triển thành máy phay CNC dạy học nếu trang bị bộ điều khiển GSK 980 MDa nhiều chức năng và ứng dụng trong công nghiệp.



Hình 31 Bộ điều khiển GSK 980 MDa