

BÀI 2

KHẢO SÁT SƠ ĐỒ ĐIỆN MÔ HÌNH MÁY PHAY CNC

2.1.MỤC TIÊU:

- Đọc được sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển.
- Kiểm tra được hoạt động của mạch.
- Sửa được những hư hỏng đơn giản.

2.2.DỤNG CỤ, VẬT TƯ, THIẾT BỊ

- Mô hình máy phay **CNC**.
- Đồng hồ **VOM**.
- Máy tính.
- Kim cắt, tước nơ vít đẹp, tước nơ vít pake.

2.3. TRÌNH TỰ THỰC HIỆN

Bước 1: Nghiên cứu tài liệu **CNC USB CONTROLLER** sau đây.

Đặc tính kỹ thuật:

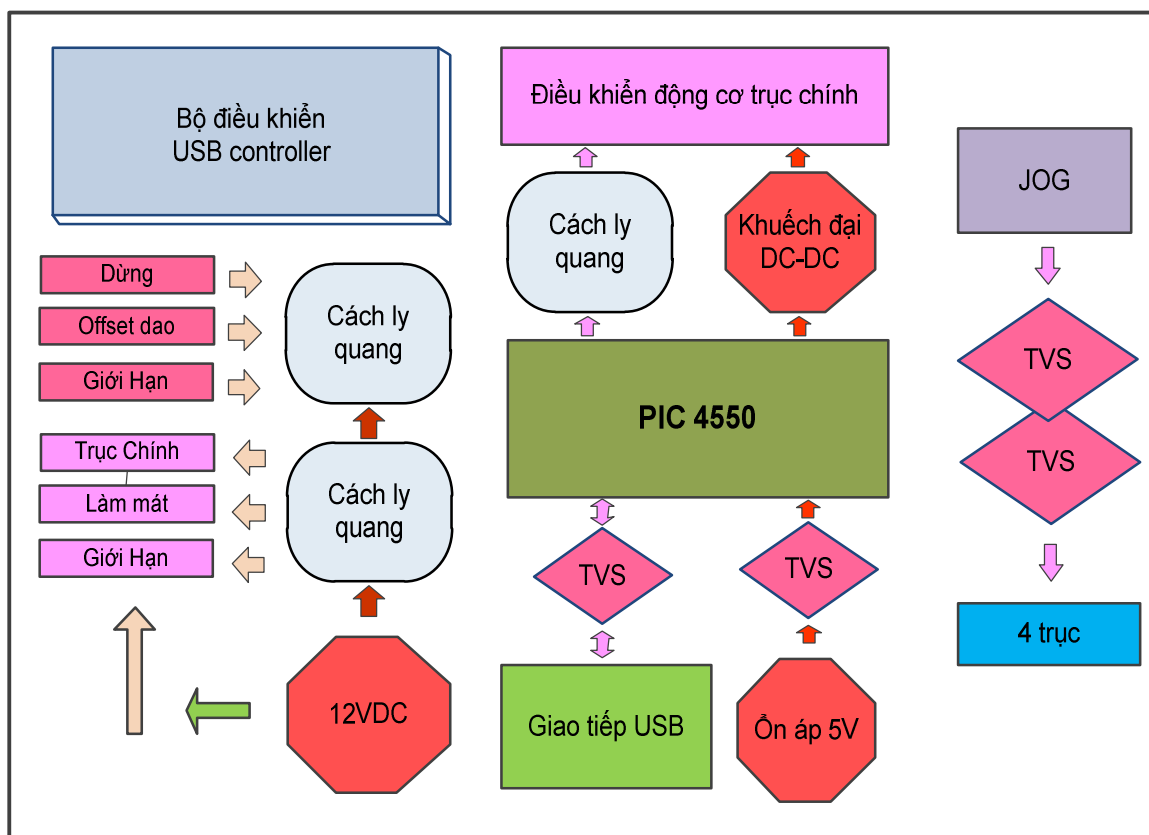
- Sử dụng cổng USB trên các máy tính chạy hệ điều hành Windows XP, Vista, Windows 7,8.
- Tương thích với hầu hết các mạch điều khiển động cơ bước và động cơ Servo.
- Các chế độ điều khiển: đặt về tọa độ 0, chạy chương trình, dừng chương trình, tạm dừng chương trình, tự động thay dao, đo chiều dài dao.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

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)

Sơ đồ khối:

IC vi xử lý **PIC 18F 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 2.1: Sơ đồ khối bộ điều khiển USB

Sơ đồ mạch in:

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

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

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.

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

Nguồn 12VDC

Chân 1: + 12v

Chân 2 : GNDA

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

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.

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

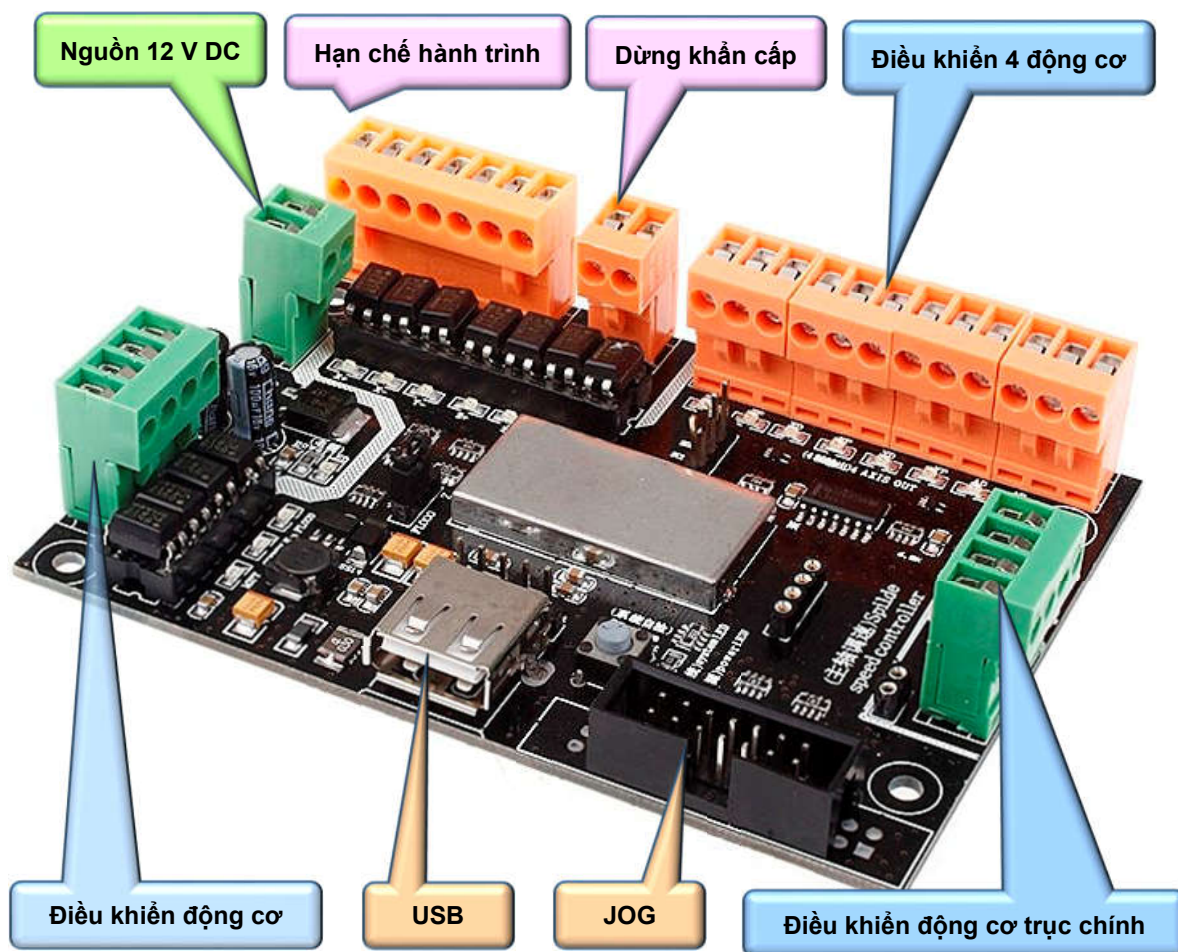
Chân 12(18): F – Jog Speed feedback

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; Còn chân Power LED, System LED nối vào điện áp +5V qua điện trở 1k.



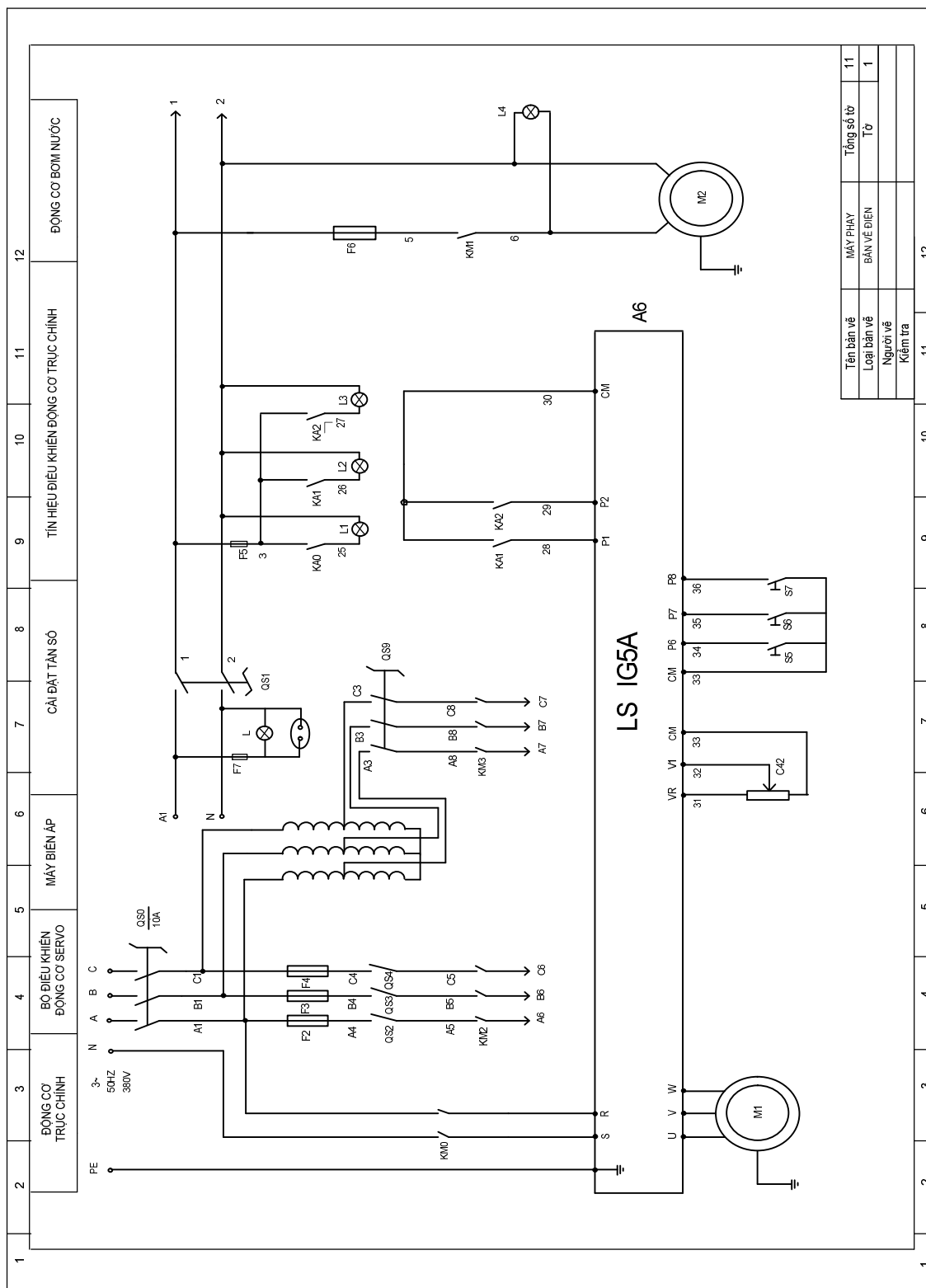
Hình 2.2: Sơ đồ lắp ráp bộ điều khiển USB

Bước 2: Vẽ sơ đồ khối tủ điều khiển máy phay CNC.

Bước 3: Đọc sơ đồ mạch điều khiển động cơ trực tiếp, bơm nước.

- Công tắc gạt **QS0** ở bên trái tủ điện, cấp nguồn 3 pha **380VAC**, **50Hz** cho tủ điện.
- **CB QS1** cấp nguồn **220VAC** cho mạch điều khiển ở ngõ ra số (1,2).
- **CB QS2, QS3, QS4** cấp nguồn **220VAC** cho Driver trục **X,Y, Z** qua tiếp điểm **KM2**.
- **CB QS9** lấy nguồn từ ngõ ra của biến áp 3 pha **T 380/220VAC** cấp cho **KM3**.
- Bộ biến tần **LS IG5A** được cấp nguồn **220V_{ac}** qua tiếp điểm công tắc tơ **KM1**.
- Tiếp điểm **KA1(28,30)** dùng để điều khiển động cơ 3 pha **M1** đấu vào 3 đầu **U,V,W** quay thuận.
- Tiếp Điểm **KA1(29,30)** để điều khiển động cơ 3 pha ngược.
- Tốc độ động cơ 3 pha **M1** được điều khiển bởi biến trở **VR** hay bởi 3 nút nhấn **PB1** (tần số cao), **PB2** (tần số trung bình), **PB3** (tần số thấp).

- Cầu chì **F6** cấp nguồn 220VAC cho động cơ **M2** làm mát cho động cơ trục chính M1 qua tiếp điểm **KM1(5,6)**. Khi động cơ M2 hoạt động đèn L4 sáng.



Hình 2.3: Mạch điều khiển động cơ trục chính, bơm nước.

Bước 4: Kiểm tra hoạt động của mạch điều khiển động cơ trục chính, bơm nước.

- Dùng **VOM** giai đo **500VAC** đo điện áp $U_{AN} = 220V$, $U_{BN} = 220V$, $U_{CN} = 220V$.
- Đóng **QS0, QS1, QS4, QS6** . Đèn L sáng. Đèn đỏ nhấp nháy. Đèn báo bộ nguồn ổn áp DC **A1, A2** sáng. Đèn báo của mạch **USB controller**.
- Dùng **VOM** giai đo **50VDC** đo điện áp ngõ ra bộ nguồn ổn áp DC **A1** $UDC = 24V$.
- Dùng **VOM** giai đo **50VDC** đo điện áp ngõ ra bộ nguồn ổn áp DC **A2** $UDC = 12V$.
- Nhấn nút nhấn **P1** (start). Đèn rơ le **KA0, KB0** sáng. Đèn **L1** sáng. Đèn hiển thị của bộ biến tần chỉ tần số đã đặt trước. Đèn hiển thị của bộ điều khiển động cơ Servo chỉ số 0. Công tắc tơ **KM0 và KM1** có điện.
- Dùng **VOM** giai đo **500VAC** đo điện áp $U_{RS} = 220V$.
- Kích dẫn **KA1** bằng cách nối chân **15(+24 VDC)** với chân **34**. Đèn rơ le **KA1** sáng, đèn **L2** sáng. Động cơ **M1** chạy thuận. Động cơ **M2** hoạt động bơm nước làm mát động cơ **M1**.
- Chỉnh biến trở **VR**. Quan sát hoạt động của động cơ **M1**

Bước 5: Đọc sơ đồ mạch cấp nguồn.

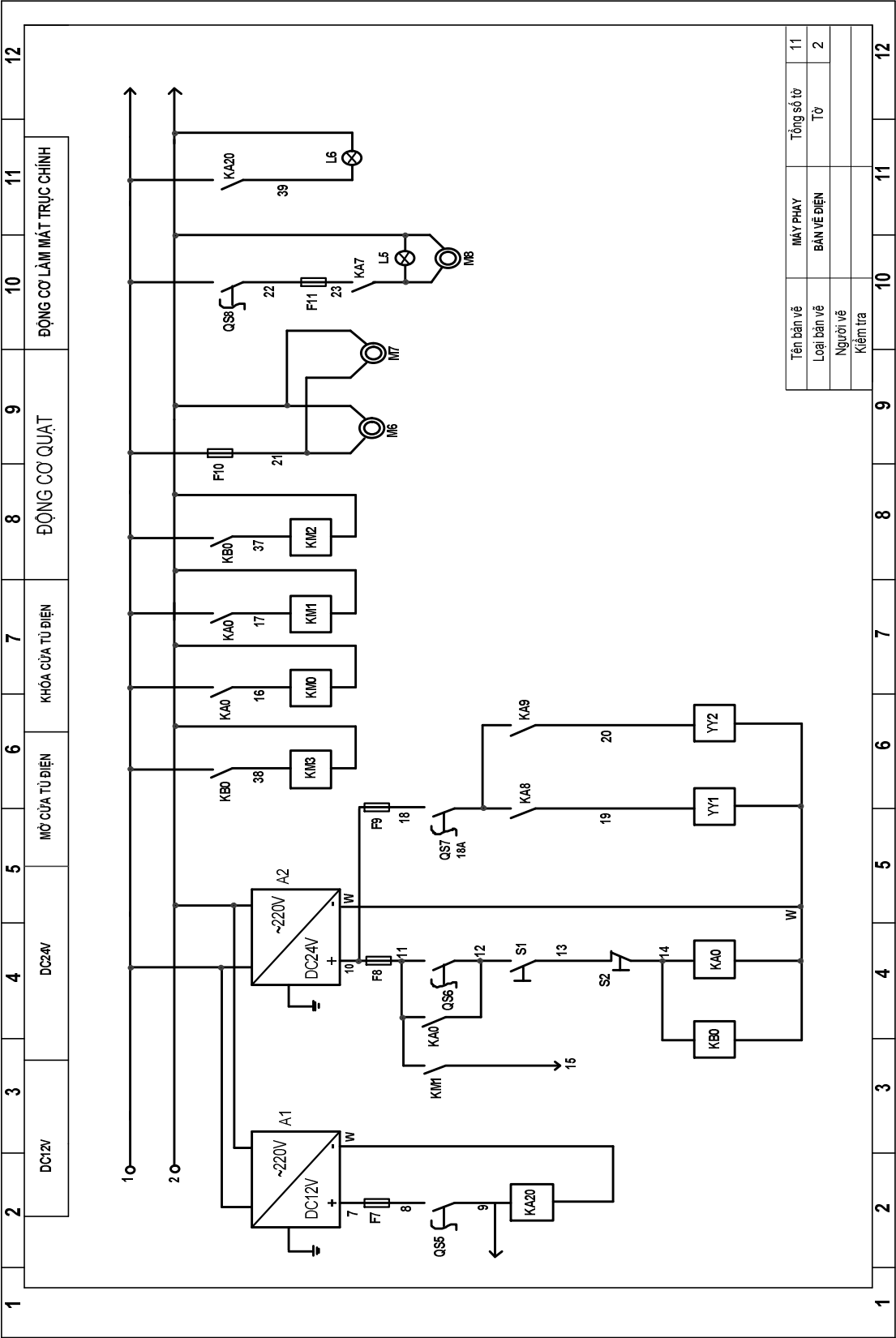
- **CB QS7** cấp nguồn **220VAC** cho các van **YY1, YY2** đóng mở cửa máy.
- **CB QS5** cấp nguồn **12VAC** cho đèn mạch **USB Controller** qua tiếp điểm **(8,9)**. Khi đóng **QS5** đèn **L6** sáng.
- **CB QS8** cấp nguồn **220VAC** cho động cơ bơm nước **M8**

Bước 6: Kiểm tra hoạt động của mạch khởi động, điều khiển động cơ quạt, động cơ hút.

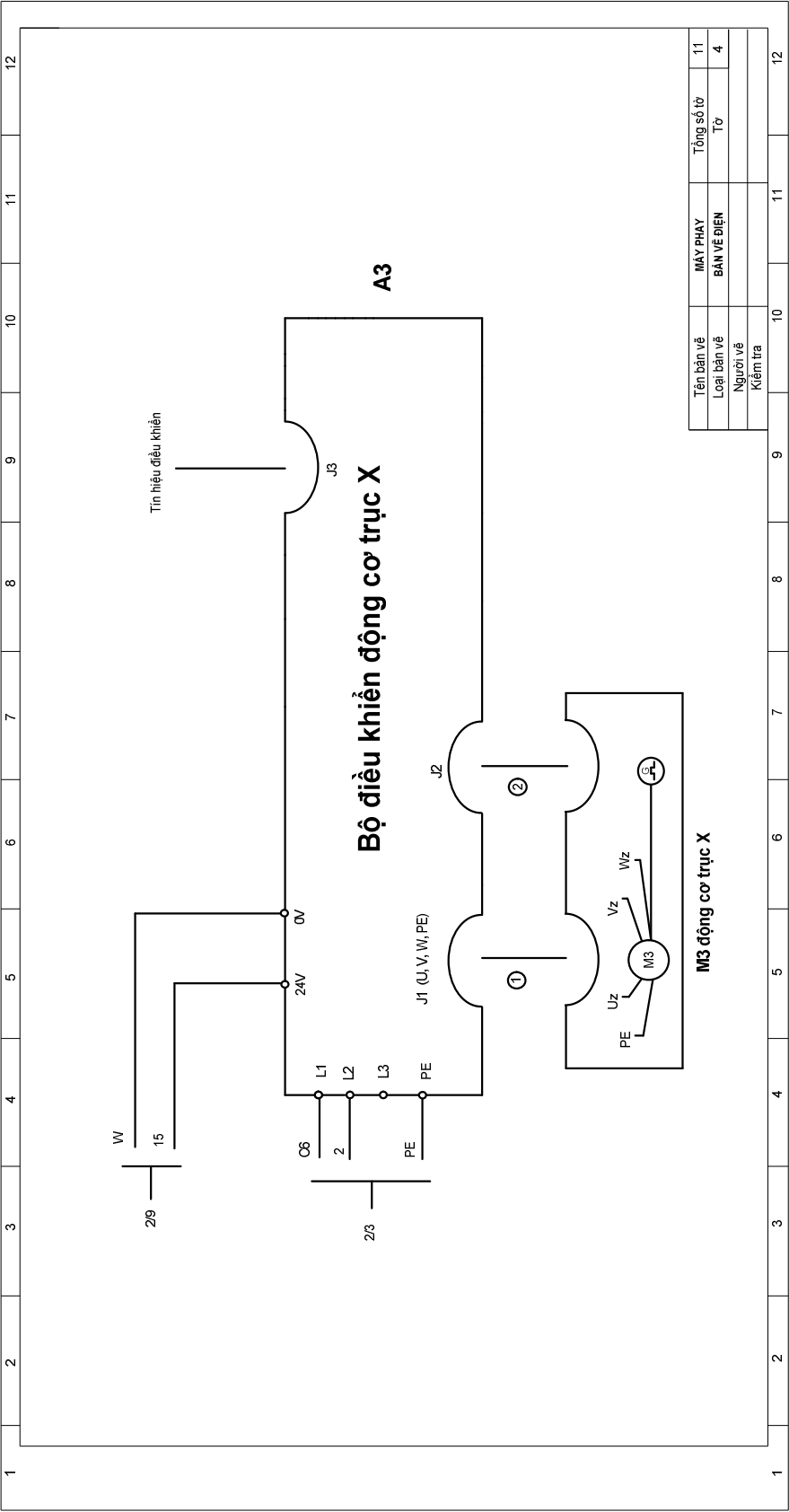
- Đóng **QS0, QS1, QS5, QS6, QS7, QS8**. Hai động cơ quạt làm mát **M6, M7** hoạt động .
- Dùng **VOM** giai đo **50VAC** đo điện áp ngõ bộ nguồn **24VDC**: $U(10,W) = 24VAC$, $U(7,W) = 12VAC$.
- Kích dẫn **KA20**. Đèn rơ le **KA20**, đèn **L6** sáng.
- Dùng **VOM** giai đo **50VDC** đo điện áp $U(43,40) = 24VDC$, $U(44,40) = 24VDC$
- Kích dẫn **KA8**, Đèn rơ le **KA8** sáng.
- Kích dẫn **KA9**, Đèn rơ le **KA9** sáng

Bước 7: Đọc sơ đồ mạch điều khiển trục X.

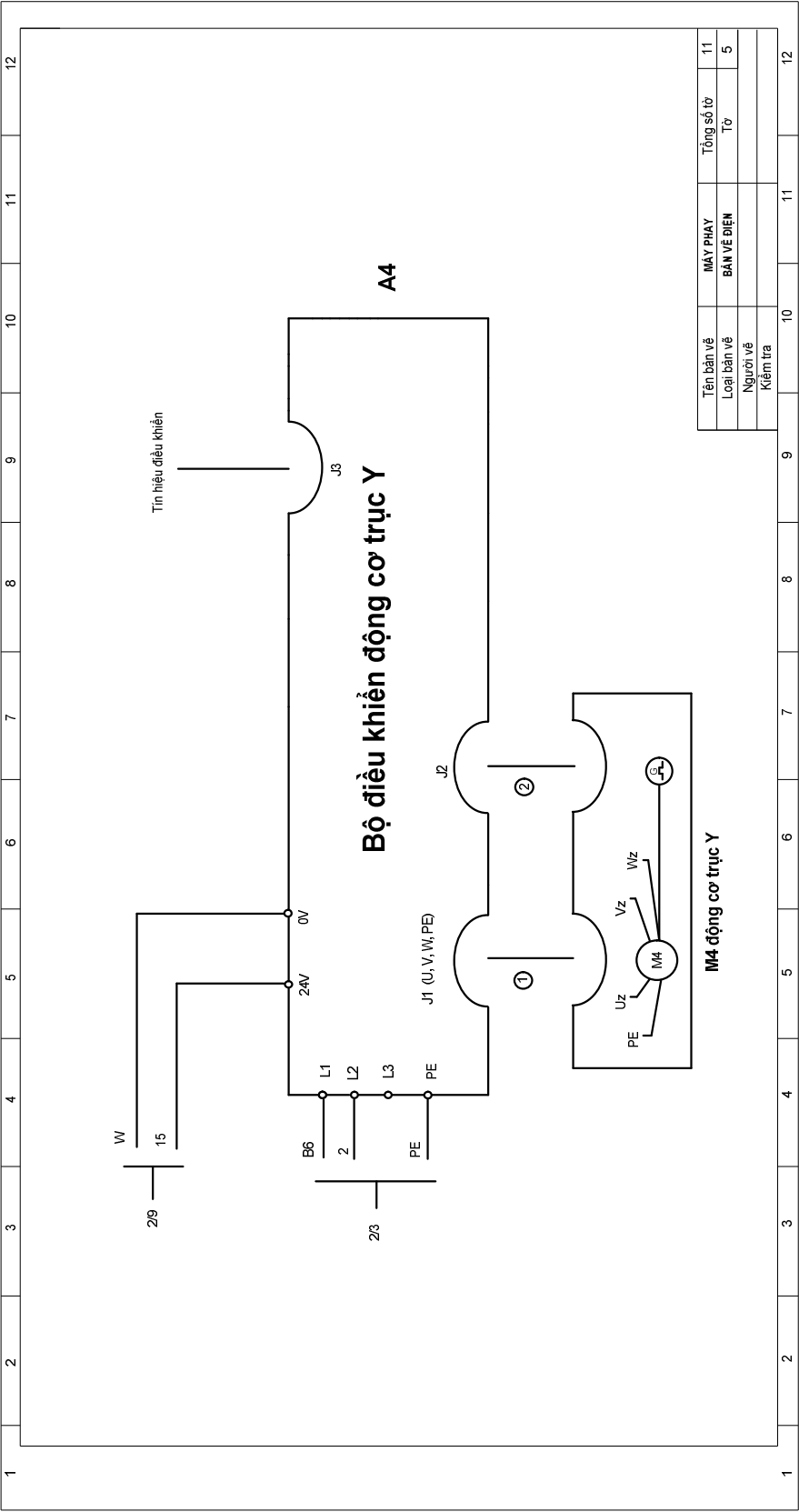
- Nguồn **220VAC** cấp vào đầu số **C6, 2**
- Nguồn **24VDC** cấp vào đầu **24V, 0V**.
- Động cơ SERVO đấu vào **J1 (U, V, W, PE)**.
- Encoder nối đến **J2**.
- Tín hiệu điều khiển động cơ Servo đưa vào **J3**.



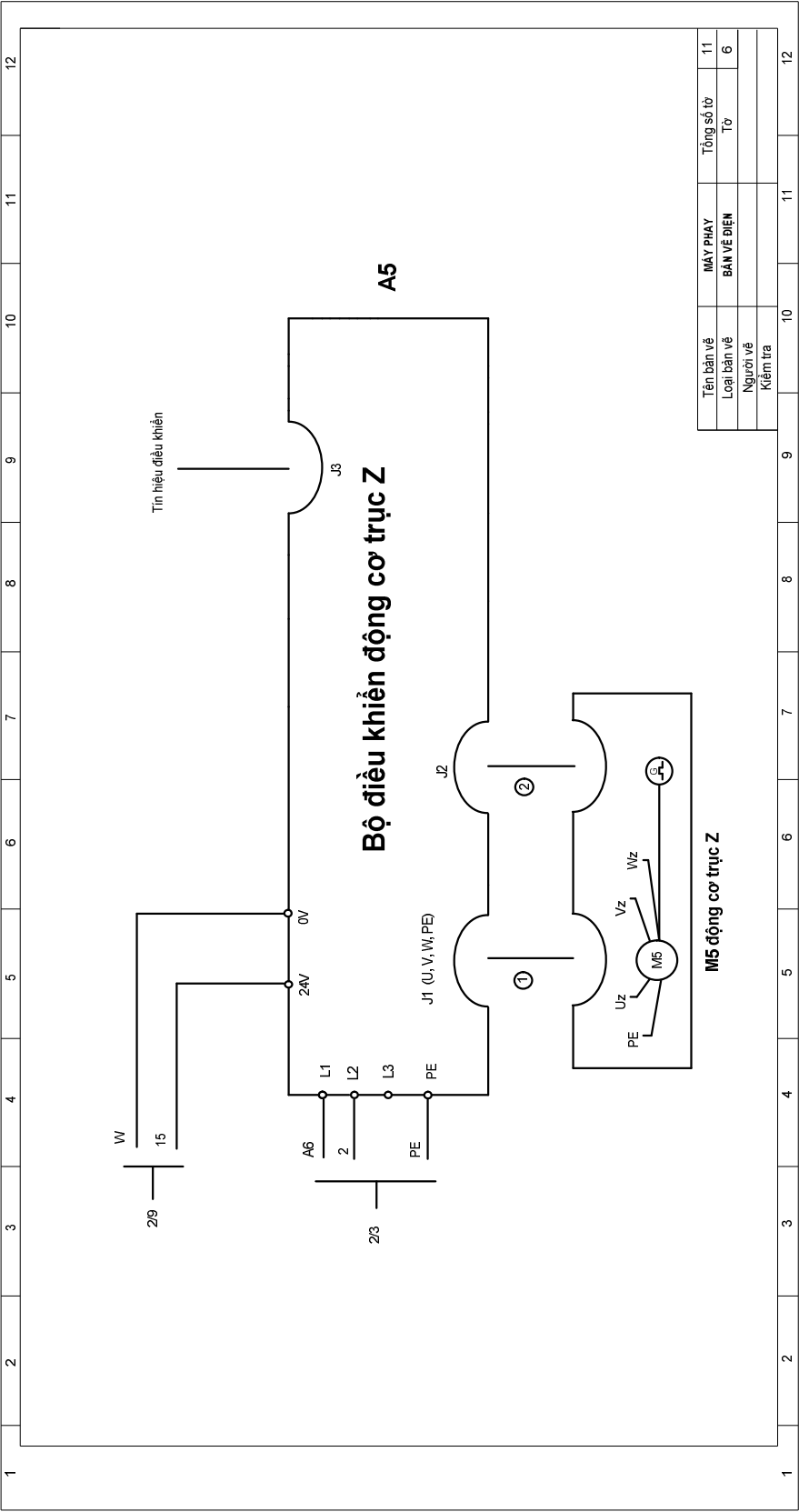
Hình 2.4: Mạch khởi động, điều khiển động cơ quạt, động cơ làm mát.



Hình 2.5: Mạch điều khiển trục X



Hình 2.6: Mạch điều khiển trực tiếp Y



Hình 2.7: Mạch điều khiển trục Z

Bước 8: Đọc sơ đồ mạch điều khiển trục Y

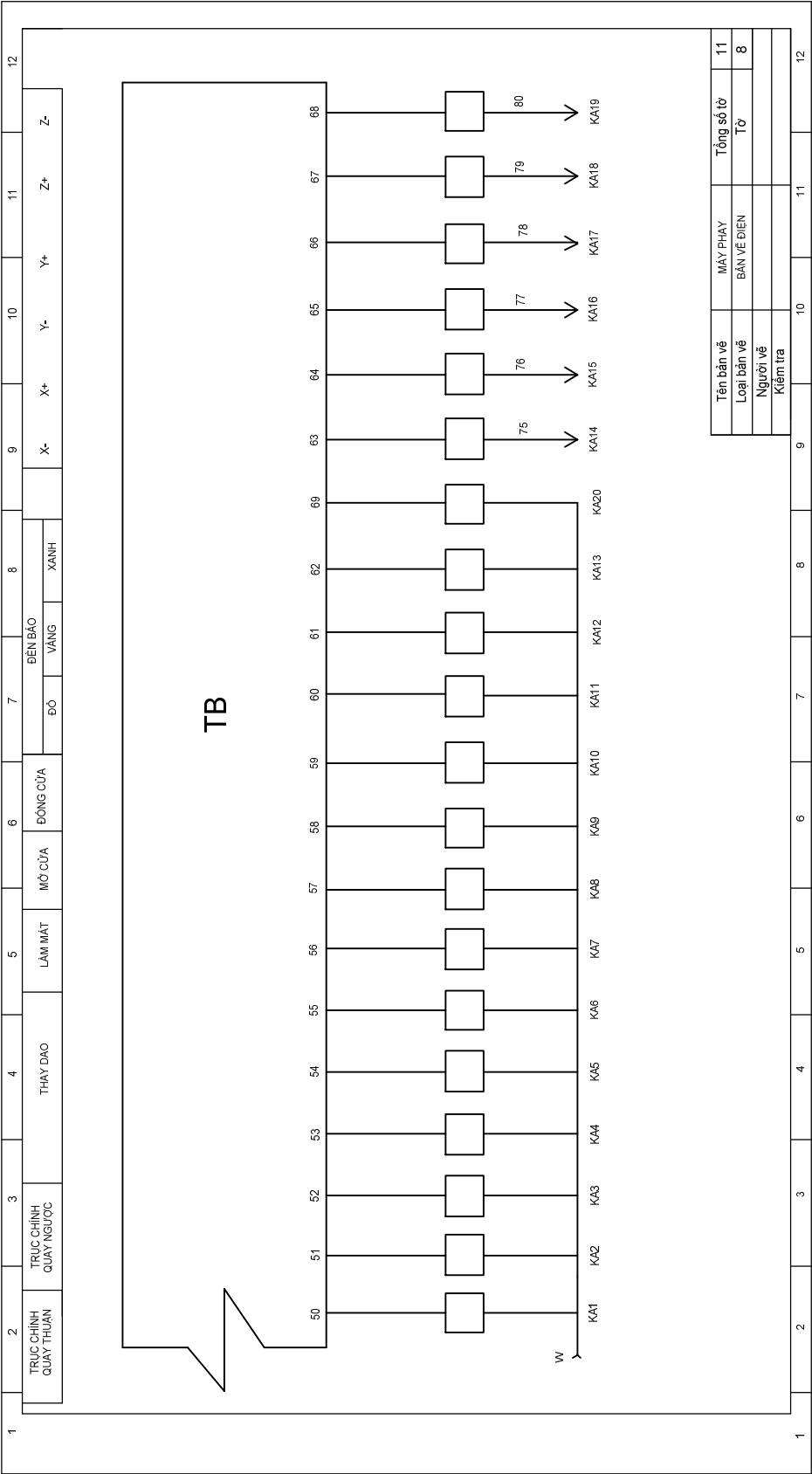
- Nguồn **220VAC** cấp vào đầu số **B6, 2**
- Nguồn **24VDC** cấp vào đầu số **24V, 0V**.
- Động cơ SERVO đấu vào **J1 (U, V, W, PE)**.
- Encoder nối đến **J2**.
- Tín hiệu điều khiển động cơ Servo đưa vào **J3**.

Bước 9: Đọc sơ đồ mạch điều khiển trục Z.

- Nguồn **220VAC** cấp vào đầu số **C6, 2**
- Nguồn **24VDC** cấp vào đầu số **24V, 0V**.
- Động cơ SERVO đấu vào **J1 (U, V, W, PE)**.
- Encoder nối đến **J2**.
- Tín hiệu điều khiển động cơ Servo đưa vào **J3**.

Bước 10: Kiểm tra mạch điều khiển trục X, Y, Z

- Đóng **QS2, QS3, QS4** về vị trí **1 (ON)**
- Dùng **VOM** giai đo **50VDC** đo điện áp 2 đầu **(7, 41)** trên **TB 1**; **U(7, 41) = 24VDC**.
- Dùng **VOM** giai đo **50VDC** đo điện áp 2 đầu **(7, 41)** trên **TB 2**; **U(7, 41) = 24VDC**.
- Dùng **VOM** giai đo **50VDC** đo điện áp 2 đầu **(7, 41)** trên **TB 3**; **U(7, 41) = 24VDC**.
- Dùng **VOM** giai đo **220VAC** đo điện áp 2 đầu **(C6, 2)** trên mạch điều khiển động cơ servo trục **X(A3)**; **U(9, 14) = 220V_{AC}**.
- Dùng **VOM** giai đo **220VAC** đo điện áp 2 đầu **(B6, 2)** trên mạch điều khiển động cơ servo trục **Y(A4)**; **U(9, 14) = 220V_{AC}**.
- Dùng **VOM** giai đo **220VAC** đo điện áp 2 đầu **(A6, 2)** trên mạch điều khiển động cơ servo trục **Z (A5)**; **U(9, 14) = 220V_{AC}**.



Hình 8: Mạch điều khiển rơ le

Bước 11: Đọc sơ đồ mạch điều khiển rơ le.

- Chân số **50** nối đến cuộn dây **KA1** điều khiển trực chính quay thuận.
- Chân số **51** nối đến cuộn dây **KA2** điều khiển trực chính quay nghịch.
- Chân số **52, 53, 54, 55** nối đến cuộn dây **KA3, KA4, KA5, KA6** để thay dao.
- Chân số **56** nối đến cuộn dây **KA7** điều khiển bơm nước làm mát chi tiết.
- Chân số **57, 58** nối đến cuộn dây **KA8, KA9** điều khiển đóng mở cửa.
- Chân số **60, 61, 62** nối đến cuộn dây **KA11, KA12, KA13** điều khiển các đèn đỏ, vàng, xanh.
- Chân số **63, 64, 65, 66, 67, 68** nối đến các cuộn dây **KA14, KA15, KA16, KA17, KA18, KA19** để hạn chế hành trình **X+, X-, Y+, Y-, Z+, Z-**

Bước 12: Kiểm tra hoạt động mạch điều khiển rơ le.

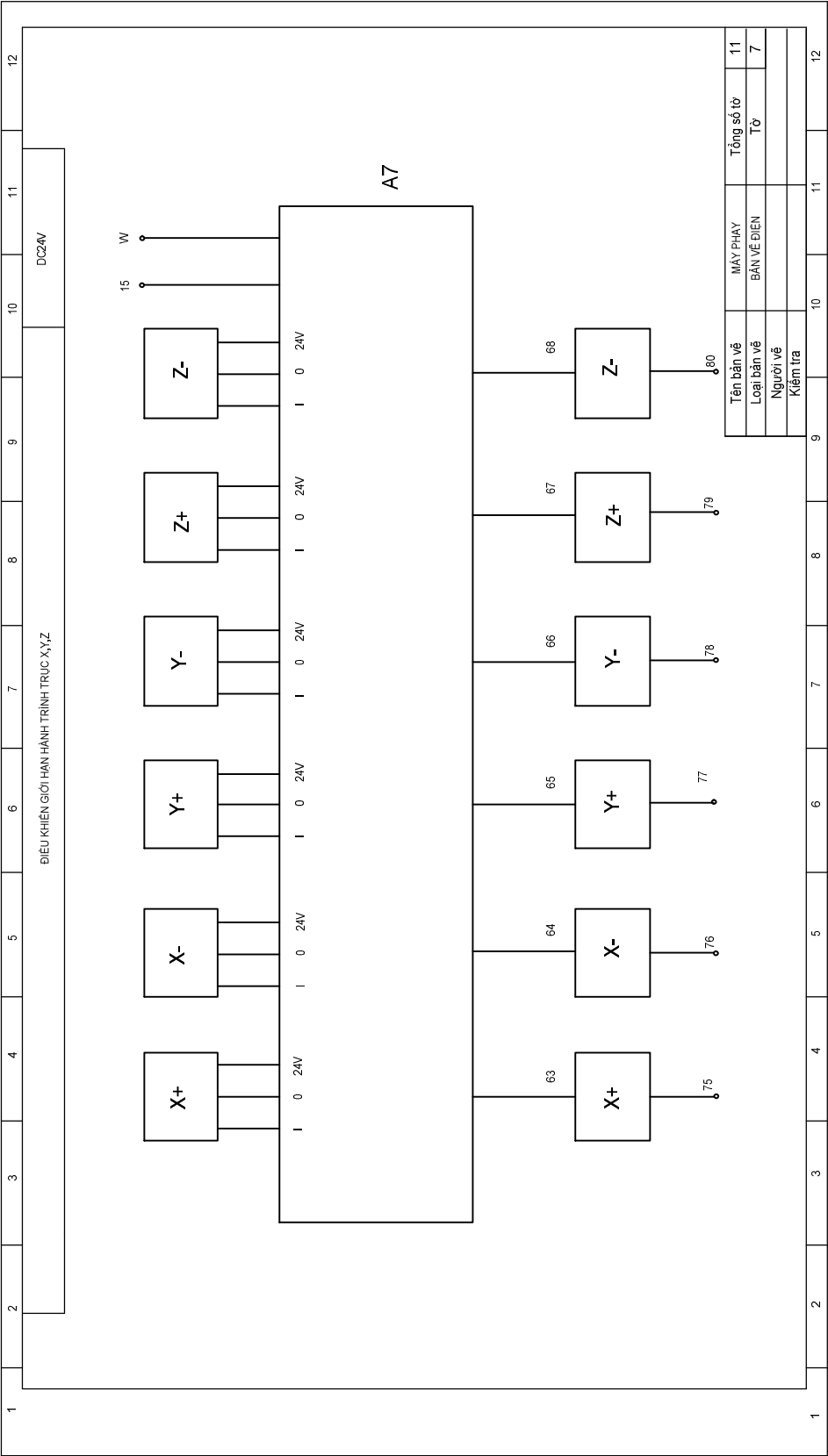
- Nối 1 đầu sợi dây thử vào chân số **15 (+24VDC)**, đầu còn lại của sợi dây thử chạm vào đầu **50**. Đèn Rơ le **KA1** sáng.
- Kiểm tra Rơ le **KA1** có tác động hay không. Dùng **VOM** giai đo **Rx1** đo 2 đầu tiếp điểm thường hở

$$R_{\text{Thường hở}} = \dots \Omega, \quad R_{\text{Thường đóng}} = \dots \Omega$$

- Nối 1 đầu sợi dây thử vào chân số **11 (+24VDC)**, đầu còn lại của sợi dây thử chạm vào đầu **51**. Đèn Rơ le **KA2** sáng.
- Kiểm tra Rơ le **KA2** có tác động hay không. Dùng **VOM** giai đo **Rx1** đo 2 đầu tiếp điểm thường hở

$$R_{\text{Thường hở}} = \dots \Omega, \quad R_{\text{Thường đóng}} = \dots \Omega$$

- Tiếp tục kiểm tra các rơ le khác



Hình 2.9: Mạch hạn chế hành trình

Bước 13: Đọc sơ đồ mạch hạn chế hành trình

Cảm biến từ được cấp nguồn **24VDC** vào 2 chân (**0, 24V**). Khi cảm biến chạm đến vật bằng kim loại xác định giới hạn hành trình, ngõ ra I có điện áp bằng **0V**. Cuộn dây rơ le trung gian nối ở ngõ ra ví dụ X+ (63,75) sẽ được cấp nguồn 24 VDC.

Bước 14: Kiểm tra hoạt động mạch hạn chế hành trình

- Cấp nguồn **24VDC** vào mạch hạn chế hành trình.
- Dùng đồng hồ **VOM** giai đo **50VDC** đo 2 đầu (**24, 0**); **U (24, 0) = 24VDC**.
- Dùng đồng hồ **VOM** giai đo **50VDC** đo 2 đầu (**I, 0**); **U (I, 0) = 24VDC**.
- Dùng vật kim loại chạm vào cảm biến từ **X+**
- Dùng đồng hồ **VOM** giai đo **50VDC** đo 2 đầu (**I, 0**); **U (I, 0) = 0VDC**.
- Dùng đồng hồ **VOM** giai đo **50VDC** đo 2 đầu (**63, 75**); **U (63, 75) = 24VDC**.
- Led trên rơ le trung gian **KA14** sáng. Các tiếp điểm thường hở của **KA14** đóng lại.
- Tương tự kiểm tra các cảm biến hành trình khác

2.4. CÁC HƯ HỎNG – NGUYÊN NHÂN VÀ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC

HƯ HỎNG	NGUYÊN NHÂN	BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC
Không có nguồn điện cấp cho tủ điều khiển	QF1 chưa đóng QS1 chưa đóng	Kiểm tra và đóng lại Kiểm tra và đóng lại
Động cơ làm mát không hoạt động	QS8 chưa đóng KA7 chưa hoạt động	Kiểm tra và đóng lại Kiểm tra và kích dẫn
Nút nhấn Start(P1) không tác động	QS6 chưa đóng Cầu chì F8 đứt Rơ le KA0 chưa hoạt động	Kiểm tra và đóng lại Kiểm tra và thay thế Kiểm tra và kích dẫn
Hạn chế hành trình không hoạt động	Cảm biến từ hư Rơ le trung gian hư Tiếp xúc không tốt	Kiểm tra và thay thế Kiểm tra và thay thế Kiểm tra và nối lại
Động cơ trục chính không hoạt động	KM0 chưa tác động KA0 chưa tác động	Kiểm tra và đóng lại Kiểm tra và kích dẫn