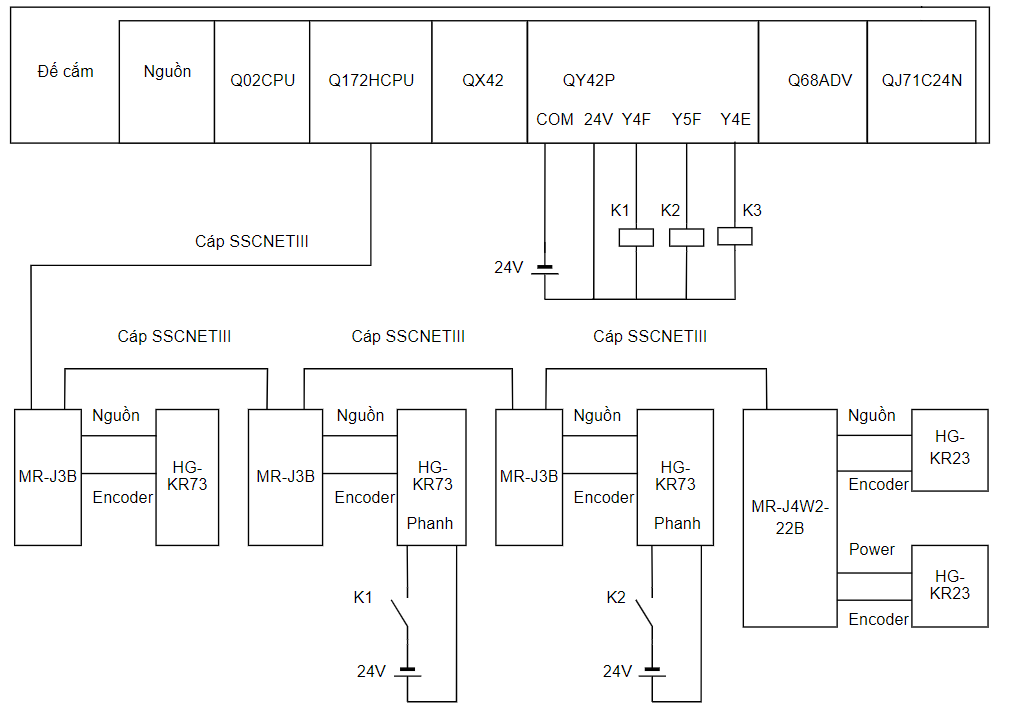
**NHỮNG NỘI DUNG CHÍNH**

**TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN**

PLC (Programmable Logic Controller) là một thiết bị không thể thiếu trong ngành công nghiệp hiện đại nhờ vào tính năng ổn định, linh hoạt và khả năng chịu đựng môi trường khắc nghiệt. Việc sử dụng PLC để điều khiển robot mang lại nhiều lợi ích vượt trội. Thứ nhất, PLC có khả năng xử lý nhanh chóng và chính xác các tín hiệu điều khiển, đảm bảo hoạt động của robot được thực hiện một cách hiệu quả và chính xác. Thứ hai, PLC dễ dàng lập trình và tái cấu trúc, giúp cho việc thay đổi và cải tiến hệ thống điều khiển robot trở nên đơn giản và tiết kiệm chi phí. Cuối cùng, với khả năng tích hợp cao, PLC có thể kết nối và điều khiển nhiều thiết bị khác nhau trong một hệ thống tự động hóa, tạo nên một giải pháp điều khiển toàn diện và tối ưu cho robot trong các dây chuyền sản xuất công nghiệp.

1. **Sơ lược về hệ thống điều khiển**
   1. **Mô hình chung cho hệ thống điều khiển**



Ta có danh sách của các bộ phận thuộc hệ thống điều khiển như sau:

**- Base Q35B:**

Module nguồn cấp cho họ PLC Q gồm 5 chỗ cho các module PLC và 1 chỗ cho module nguồn.



**- PLC Q02HCPU**:

* **Vai trò:**

PLC này hỗ trợ đa dạng các kiểu module chức năng (truyền thông, Analog, phát xung, I/O,…). Với khả năng hỗ trợ số lượng đầu vào I/O tối đa ở mức khá lớn và chức năng ngắt thì Q02HCPU đáp ứng hầu hết các ứng dụng điều khiển phân tán quy mô vừa cần sử dụng ngắt ngoài. Ngoài ra, việc mở rộng thêm các Remote I/O cũng như kết nối mạng truyền thông công nghiệp rất thuận tiện với các module chức năng có sẵn.

* **Chức năng:**

Trong hệ thống điều khiển, module Q02HCPU có vai trò như một kênh giao tiếp giữa các module với nhau để đưa ra những tín hiệu điều khiển cho động cơ để thực thi. Ngoài ra, module Q02HCPU còn có khả năng liên kết với C# để có thể giúp người dùng tương tác với giao diện một cách linh hoạt.

**- Motion Controller Q172HCPU:**

* **Vai trò:**

Motion Controller Q172HCPU của Mitsubishi là bộ điều khiển đa trục, lý tưởng cho các ứng dụng điều khiển chuyển động phức tạp. Với khả năng điều khiển chính xác nhiều động cơ servo, hỗ trợ đa dạng tín hiệu và giao diện kết nối như Ethernet và CC-Link, Q172HCPU đảm bảo hiệu suất cao và ổn định. Thiết bị này là lựa chọn tối ưu cho các hệ thống tự động hóa và điều khiển robot trong công nghiệp.

* **Chức năng:**

Trong hệ thống điều khiển, Q172HCPU có vai trò quan trọng trong việc đưa ra tín hiệu điều khiển đến cho động cơ AC servo, là bộ não quyết định việc thực thi cho động cơ.

**- Module input QX42:**

* **Vai trò:**

Module input QX42 của Mitsubishi thuộc dòng MELSEC-Q SERIES, là module đầu vào số DC với 64 kênh và điện áp định mức 24VDC. Module này chiếm 64 điểm I/O trên PLC và sử dụng kết nối kiểu connector. Với dòng tiêu thụ 0,075A và kích thước nhỏ gọn (27,4mm x 98mm x 90mm), QX42 dễ dàng tích hợp vào các hệ thống tự động hóa. Trọng lượng chỉ 0,18kg, QX42 là lựa chọn lý tưởng cho các ứng dụng yêu cầu thu thập tín hiệu nhanh và chính xác trong các môi trường công nghiệp.

* **Chức năng:**

Trong hệ thống điều khiển, module này được sử dụng để đọc những tín hiệu từ cảm biến tiệm cận cũng như công tắc được gắn trên băng tải để từ đó làm dữ kiện để những module khác thực thi những chức năng phù hợp.



**- Module output QY42:**

* **Vai trò:**

Module output QY42P của Mitsubishi thuộc dòng MELSEC-Q SERIES, là module đầu ra transistor (sink) với 64 kênh. Thiết bị này hoạt động với điện áp nguồn DC từ 12-24V và có logic đầu ra loại sink. QY42P chiếm 64 điểm I/O trên PLC, sử dụng kết nối dây kiểu screw, và có dòng tiêu thụ 0,15A. Kích thước nhỏ gọn (27,4mm x 98mm x 90mm) và trọng lượng nhẹ (0,17kg) giúp QY42P dễ dàng tích hợp vào các hệ thống tự động hóa, đảm bảo điều khiển các thiết bị ngoại vi một cách hiệu quả và chính xác.

* **Chức năng:**

Trong hệ thống điều khiển, module này dùng để xuất tín hiệu ngõ ra để điều khiển băng tải và kết nối đến servo module để bật tắt thắng điện từ cho động cơ AC trong những trường hợp khẩn cấp.



**- Servo amplifier MR-J3-70B:**

* **Vai trò:**

Servo amplifier MR-J3-70B thuộc dòng MELSERVO J3 series của Mitsubishi Electric, là một bộ điều khiển servo AC mạnh mẽ và linh hoạt. Với công suất định mức 0.75kW và dòng điện 5.8A, MR-J3-70B là lựa chọn lý tưởng cho các ứng dụng đòi hỏi độ chính xác và độ tin cậy cao. Bộ điều khiển này được thiết kế với nhiều tính năng bảo vệ như ngắn mạch, quá tải, và quá tốc độ, đảm bảo an toàn cho cả thiết bị và hệ thống. MR-J3-70B có kích thước nhỏ gọn (168mm x 60mm x 185mm) và tiêu thụ điện năng thấp (3.8A), dễ dàng tích hợp và vận hành trong các môi trường công nghiệp khắc nghiệt. Đặc biệt, với khả năng giao tiếp nhanh chóng qua chuẩn SSCNET III/H, MR-J3-70B giúp tối ưu hóa hiệu suất và linh hoạt trong các ứng dụng điều khiển chuyển động.

* **Chức năng:**

Trong hệ thống điều khiển, module servo này sẽ dùng để truyền tín hiệu điều khiển cho động cơ AC bằng việc giao tiếp với **module controller** với những quyết định từ phía người dùng.



**- Servo amplifier MR-J4W2-22B:**

* **Vai trò:**

Servo amplifier MR-J4W2-22B thuộc dòng MELSERVO J4 series của Mitsubishi Electric, là một bộ điều khiển servo AC đa chức năng và tiên tiến. Với công suất định mức 0.2kW và dòng điện 1.5A, MR-J4W2-22B đáp ứng nhu cầu điều khiển chuyển động chính xác và linh hoạt trong các ứng dụng công nghiệp. Bộ điều khiển này tích hợp nhiều tính năng bảo vệ và điều khiển như chức năng an toàn Safe Torque Off (STO), giao tiếp nhanh chóng qua chuẩn SSCNET III/H, và các chức năng tự động điều chỉnh như tự động điều chỉnh và tự động điều chỉnh bằng một nút chạm. Với kích thước nhỏ gọn (168mm x 60mm x 195mm), MR-J4W2-22B dễ dàng tích hợp và vận hành trong các môi trường công nghiệp đòi hỏi hiệu suất và độ tin cậy cao.

* **Chức năng:**

Trong hệ thống điều khiển, Servo là bộ phận quyết định cho việc di chuyển của robot, nhận tín hiệu điều khiển từ các module PLC để thực thi một cách chính xác những hành động, câu lệnh đã được xử lí một cách nhanh chóng, chính xác nhất.

|  |  |
| --- | --- |
| **Bộ phận** | **Link tham khảo** |
| Base Q35B | [Q35B - Main Base Mitsubishi - Codienhaiau.com](https://codienhaiau.com/product/mitsubishi-q35b/) |
| Q02HCPU | [Q02HCPU - PLC Mitsubishi - Nhà Phân phối Tự Động Hóa Toàn Cầu](https://plcmitsubishi.com/q02hcpu) |
| Q172HCPU |  |
| QX42 | [QX42 - Module ngõ vào Mitsubishi - Codienhaiau.com](https://codienhaiau.com/product/mitsubishi-qx42/) |
| QY42P | [QY42P - Module Output Mitsubishi - Codienhaiau.com](https://codienhaiau.com/product/mitsubishi-qy42p/) |
| MR-J3-70B | [MR-J3-70B - Bộ điều khiển Servo Mitsubishi 0.75kW (codienhaiau.com)](https://codienhaiau.com/product/servo-amplifier-mitsubishi-mr-j3-70b/) |
| MR-J4W2-22B | [MR-J4W2-22B - Bộ điều khiển Servo Misubishi 0.2kW (codienhaiau.com)](https://codienhaiau.com/product/servo-amplifier-mitsubishi-mr-j4w2-22b/) |

* 1. **Cách lắp đặt hệ thống điều khiển**
     1. **Lắp các module lên Base Q35B**

Ta sẽ tiến hành lắp nguồn vào trước trên Base Q35B, tiếp theo sẽ là Q02HCPU. Đối với những module còn lại, sẽ không có quy tắc nào quyết định về thứ tự. Phần mềm sẽ đọc được những parameters từ Base Q35B và nhận diện được những module thành phần tại từng vị trí với khai báo trước đó.

Nguồn sẽ nhận điện áp từ 100 – 240VAC, nên ta có thể cấp trực tiếp điện 220V vào cục nguồn.



Khi Q02HCPU đã được cấp nguồn, module này sẽ hiện error. Sẽ có 2 trường hợp mà CPU báo lỗi: CPU chưa có chương trình hoặc thứ tự cắm của các module khác với những gì đã khai báo trước đó trong CPU.

* + 1. **Q02HCPU và máy tính thông qua GX Work2**

1. **Q02HCPU**

**Kết nối:**

Để kết nối module PLC Q02HCPU với máy tính, sẽ có nhiều lựa chọn để kết nối: RS-232, Ethernet và USB.

Trong hệ thống điều khiển hiện tại, chúng ta sử dụng giao thức RS-232 để truyền nhận dữ liệu từ máy tính với Q02HCPU.

1. **Máy tính (GX Works2)**

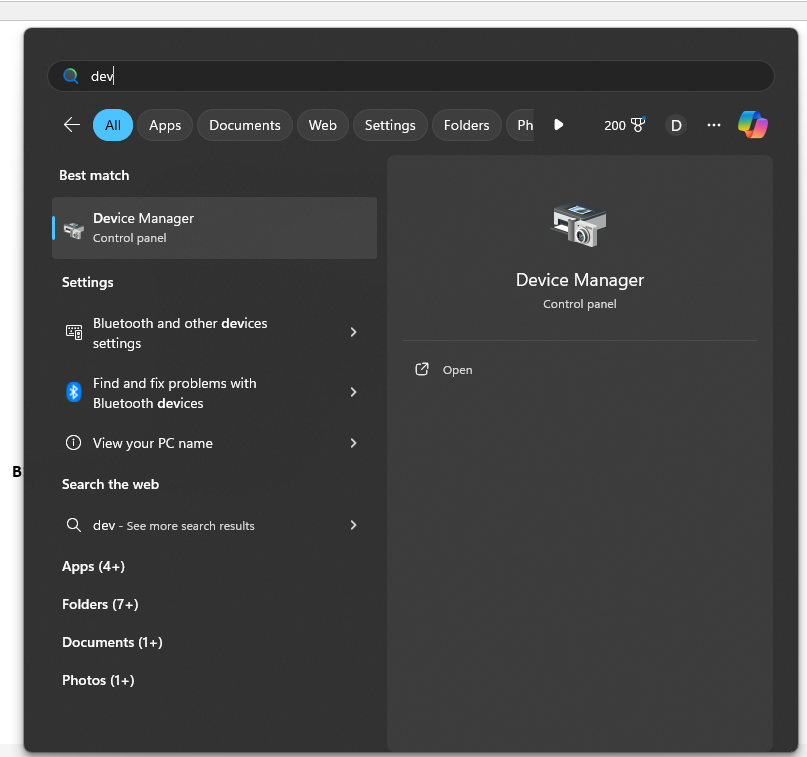
**Kiểm tra kết nối:**

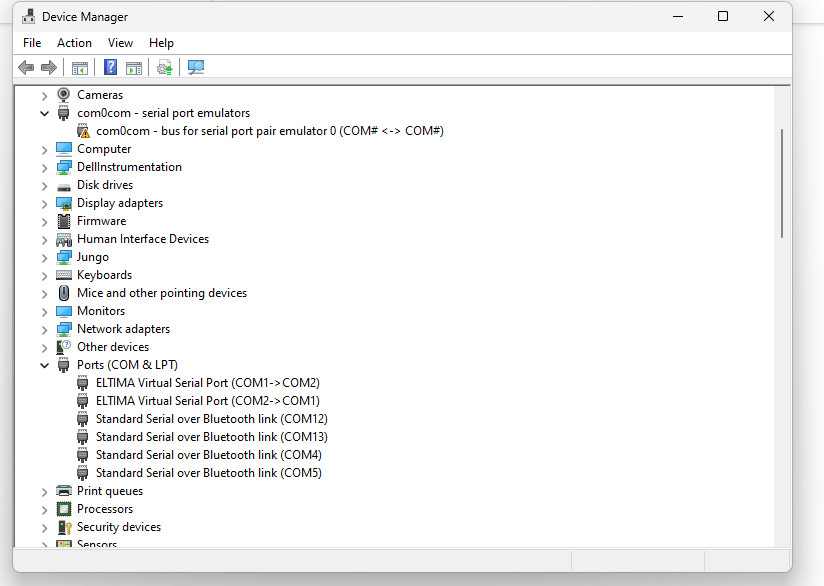
Để kiểm tra kết nối, ta tiến hành thực hiện những bước sau:

**B1: Mở device manager trên máy tính**

Nhấn vào biểu tượng Window trên bàn phím 🡪 Nhập Device manager.

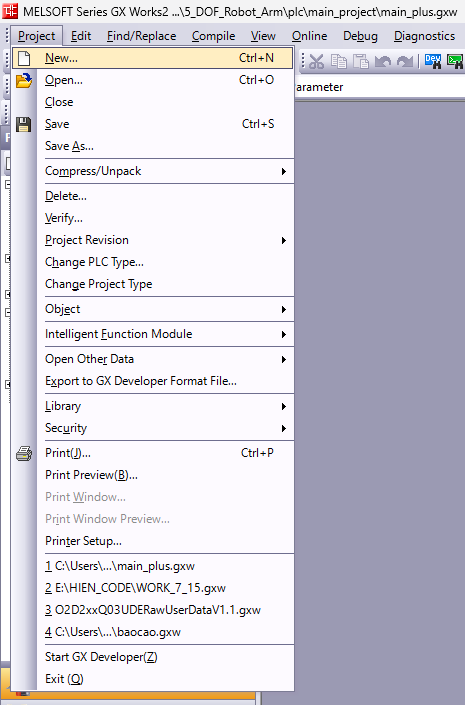
Sau khi mở Device manager 🡪 Đi đến tab Ports 🡪 Hãy thử rút dây kết nối ra và cắm lại. ta sẽ thấy được port sử dụng để kết nối giữa PLC và máy tính sẽ bật/tắt ở trong thư mục port.

****

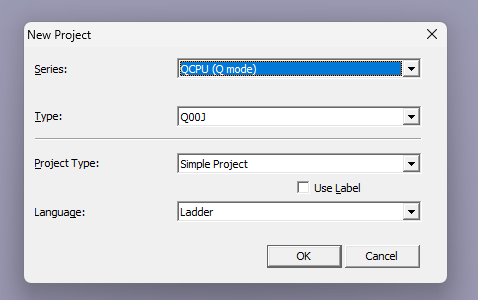


**B2: Kết nối với phần mềm GX Works2**

Sau khi cài đặt xong phần mềm GX Works2 trên máy tính 🡪 Ta có thể sử dụng chương trình có sẵn hoặc tạo mới một project 🡪 Ở trên tab Project trên thanh công cụ 🡪 Chọn New hoặc dùng tổ hợp phím Ctrl + N.



**B3:** **Thiết đặt cho new project:**

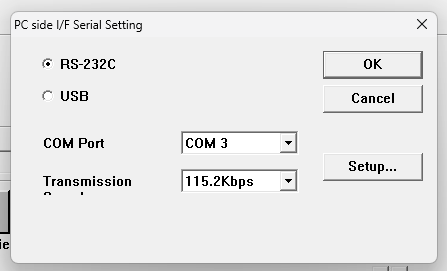


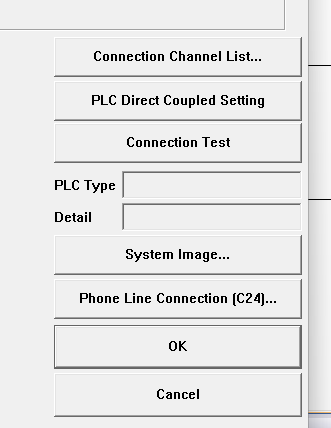
Sau khi có được một new project 🡪 Ta sẽ thử kết nối với Q02HCPU

**B4: Kiểm tra kết nối**

Ở bên tab Navigation 🡪 Ở mục All Connections 🡪 Chọn Connection hiện có.

Click vào icon  🡪 Chọn RS-232C 🡪 Chọn COM Port đang sử dụng theo Device Manager 🡪 Chọn Transmission Baud: 115.2Kbps 🡪 Nhấn OK 🡪 Nhấn Connection Test 🡪 Sẽ có cửa sổ thông báo install successfully nếu kết nối giữa PLC và máy tính được tạo.

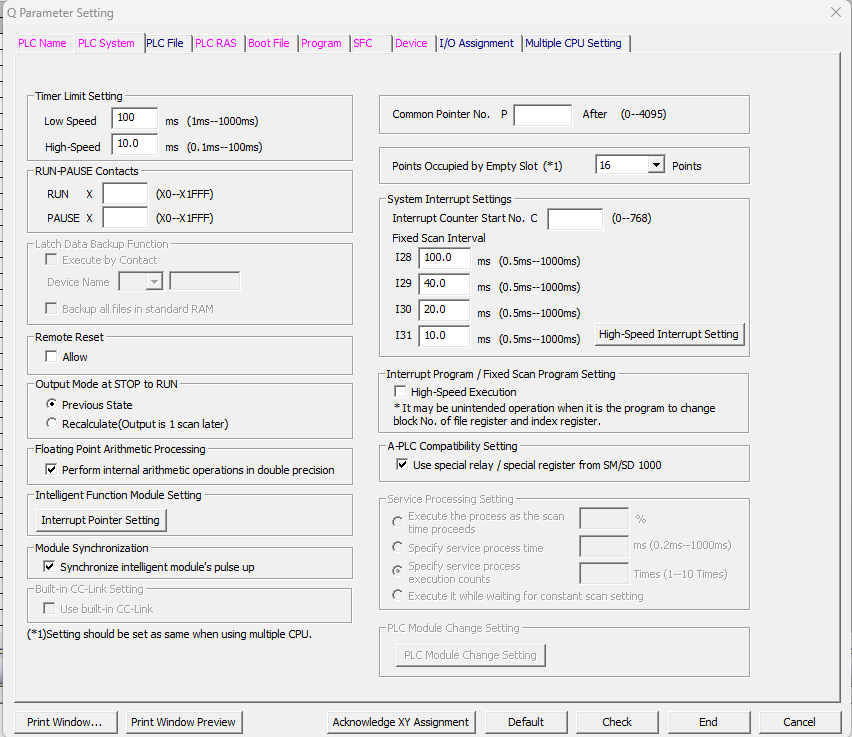


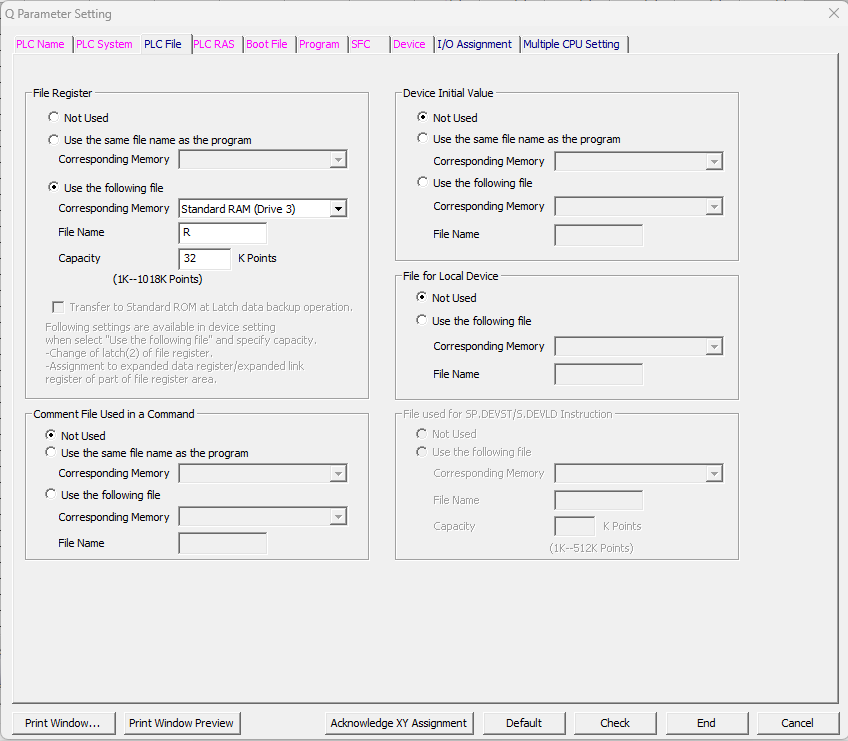


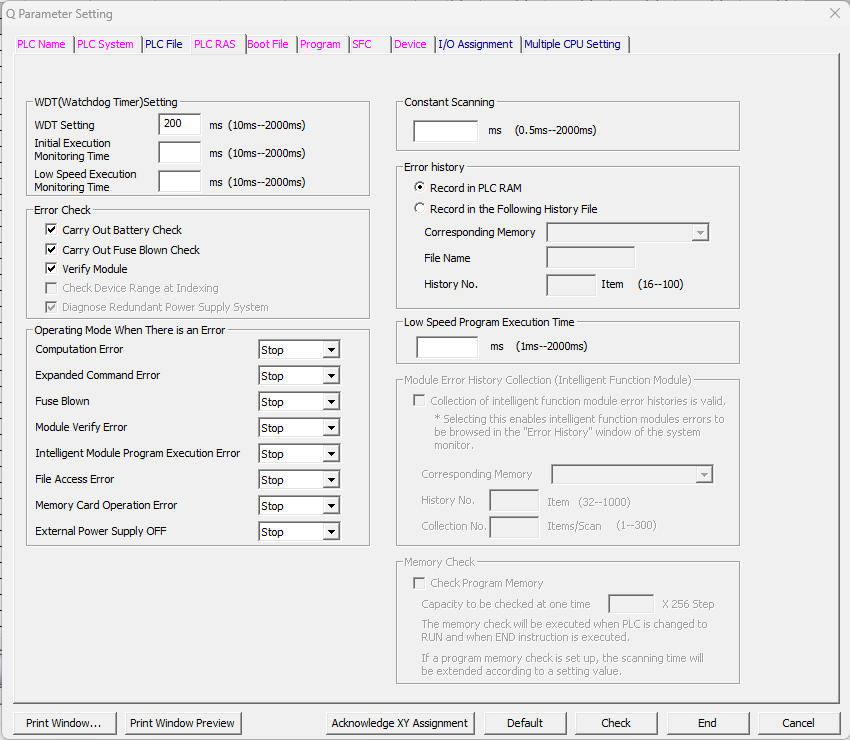
*Lưu ý: Sau khi kết nối thành công, phải nhấn nút OK thì chương trình mới lưu lại kết nối. không thì khi write chương trình xuống PLC sẽ thông báo là không kết nối được.*

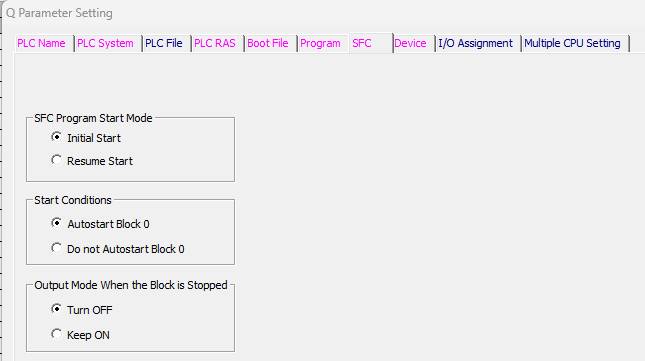
1. **Thiết đặt thông số cho các module trong hệ thống điều khiển trên GX Works2**

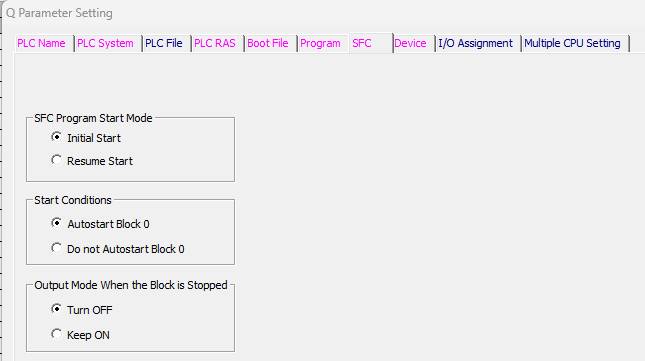
Để thiết đặt các thông số cho những module được lắp đặt trong hệ thống điều khiển, ta có thể tham khảo qua những datasheet do nhà sản xuất cung cấp. Đối với hệ thống điều khiển hiện tại, ta sẽ có những thông số cần setup như sau:

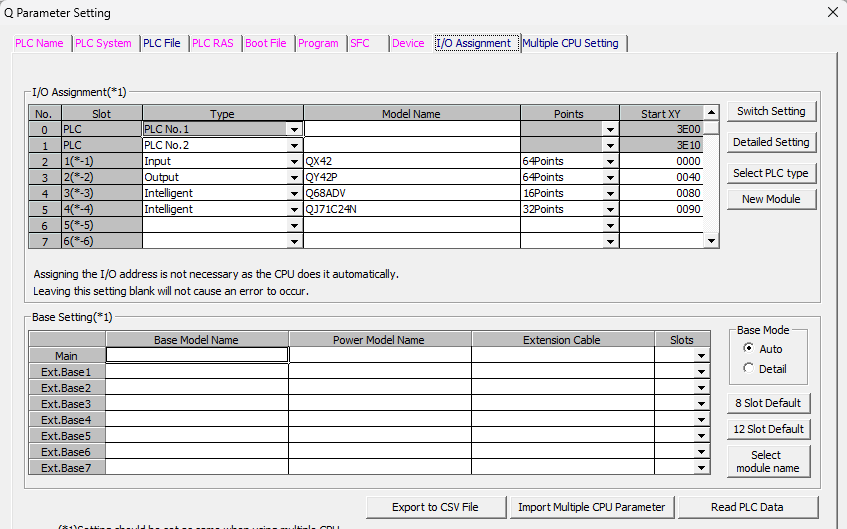


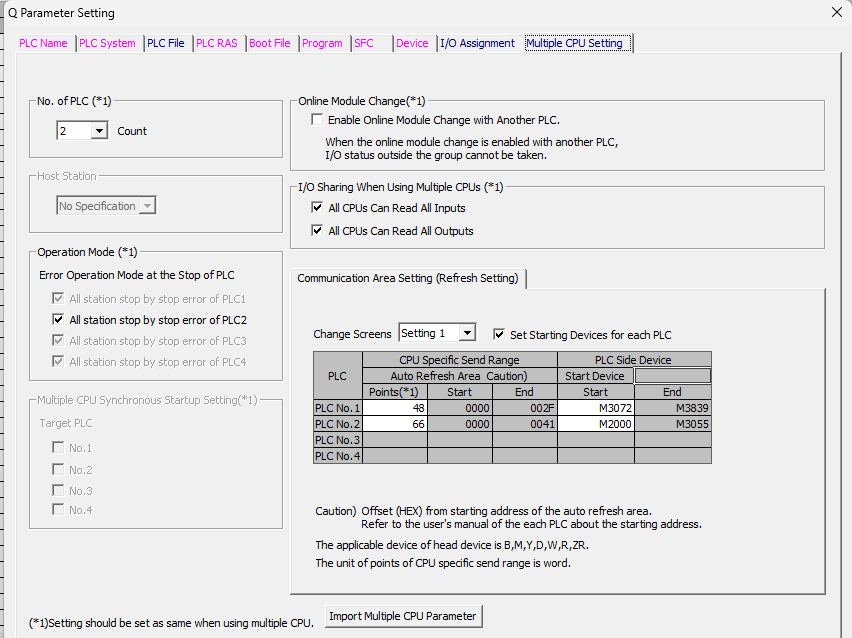












* + 1. **Q02HCPU và QY42P**

Thông qua module nguồn Base Q35B cũng như setting trên GX Works2, ta dễ dàng kết nối giữa 2 module lại với nhau từ đó có thể điều khiển được bật/tắt relays để kích hoạt thắng điện từ giúp đảm bảo tính an toàn cho robot.

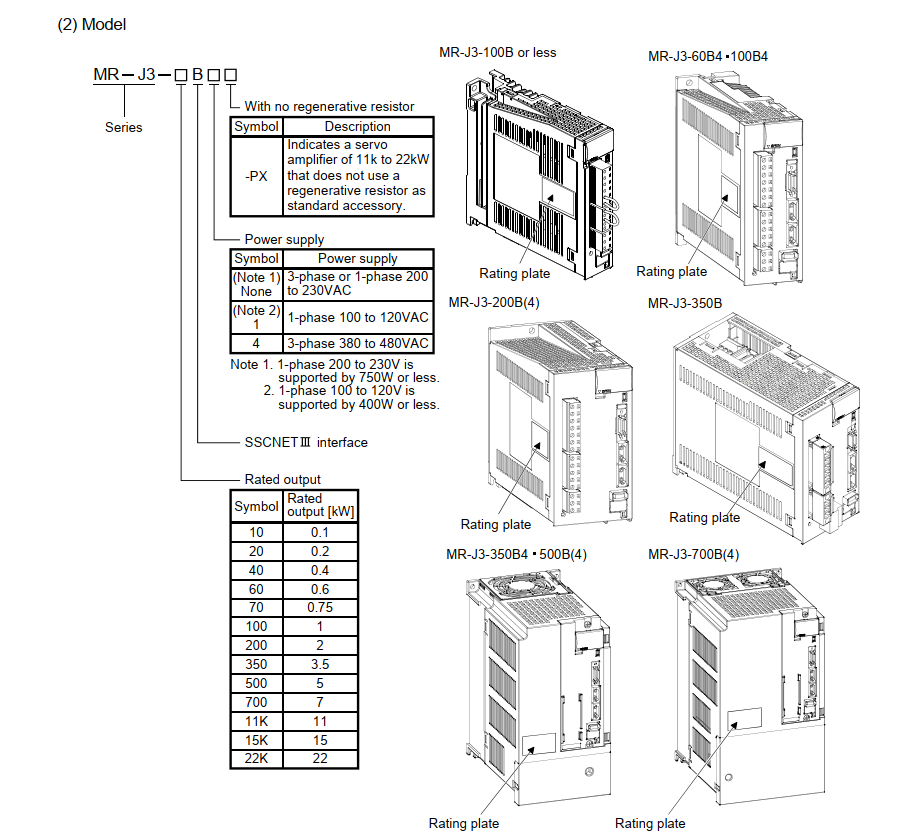
* 1. **Q172HCPU và những thành phần liên quan**
     1. **Q172HCPU và Q02HCPU**

Thông qua module nguồn Base Q35B cũng như setting trên GX Works2, ta dễ dàng kết nối giữa 2 module lại với nhau từ đó Q02HCPU có thể thông qua phần mềm GX Works2 để đưa ra được những tín hiệu điều khiển thông qua việc chia sẻ vùng nhớ cũng như những hàm đặc biệt như SFC SFCS… cho việc điều khiển robot.

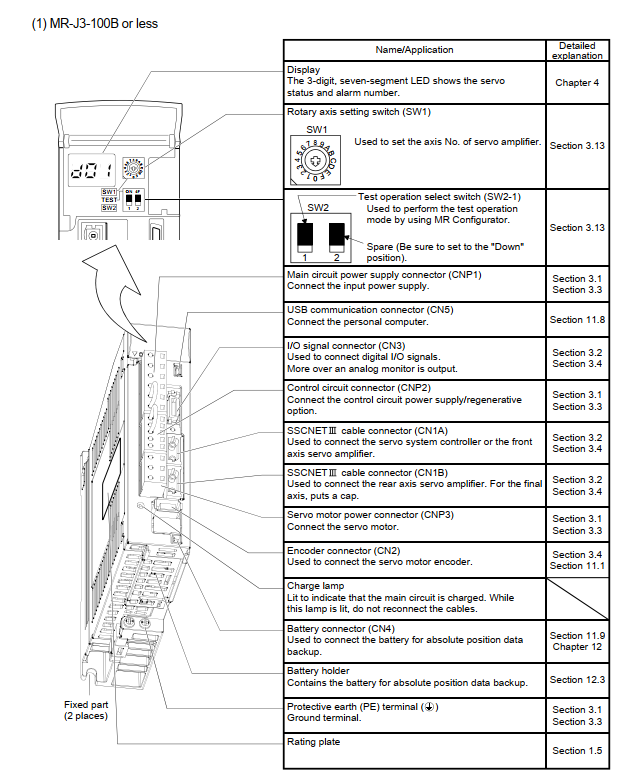
* + 1. **Q172HCPU và Servo motor**

1. **Lắp đặt Servo Amplifier**

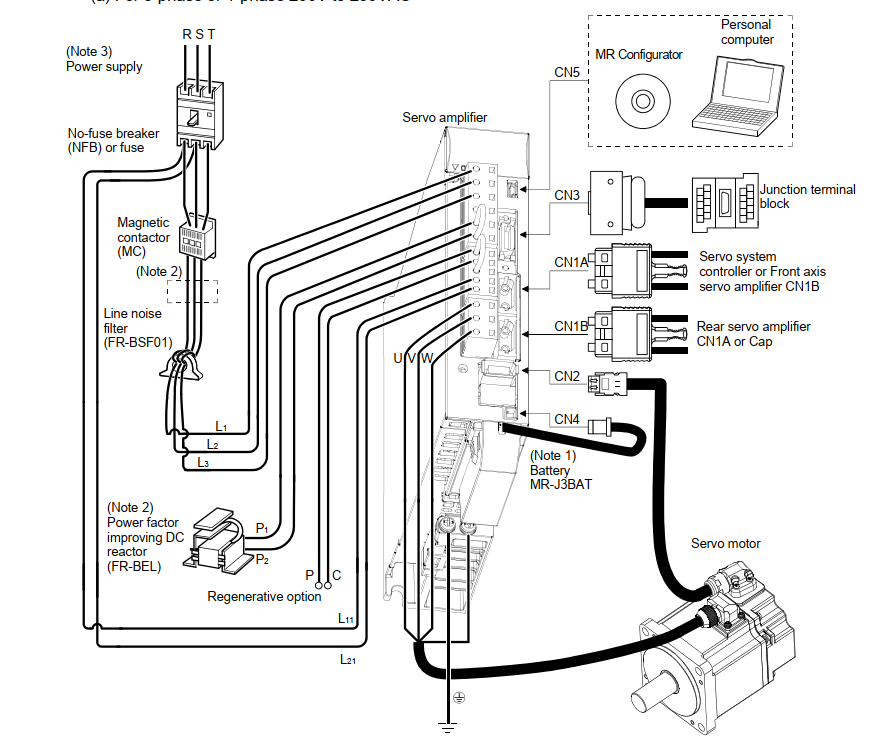
x: Rated input tương ứng với động cơ đang sử dụng



Đối với loại Servo chúng ta đang sử dụng là MR-J[]-[]B, ta có những thông số sau:



*Lưu ý: cần có nguồn điện 3 pha hoặc 1 pha từ 200VAC đến 230 VAC.*



*Nguồn điện từ pin được sử dụng cho hệ thống phát hiện vị trí tuyệt đối ở chế độ điều khiển vị trí*

*Reactor AC đang được được sử dụng. Trong trường hợp này, không thể sử dụng reactor DC. Khi không sử dụng cuộn kháng DC, ngắn mạch P1 và P2.*

*Có thể sử dụng nguồn điện 1 pha 200V đến 230VAC với bộ khuếch đại servo MR-J3-70B trở xuống*

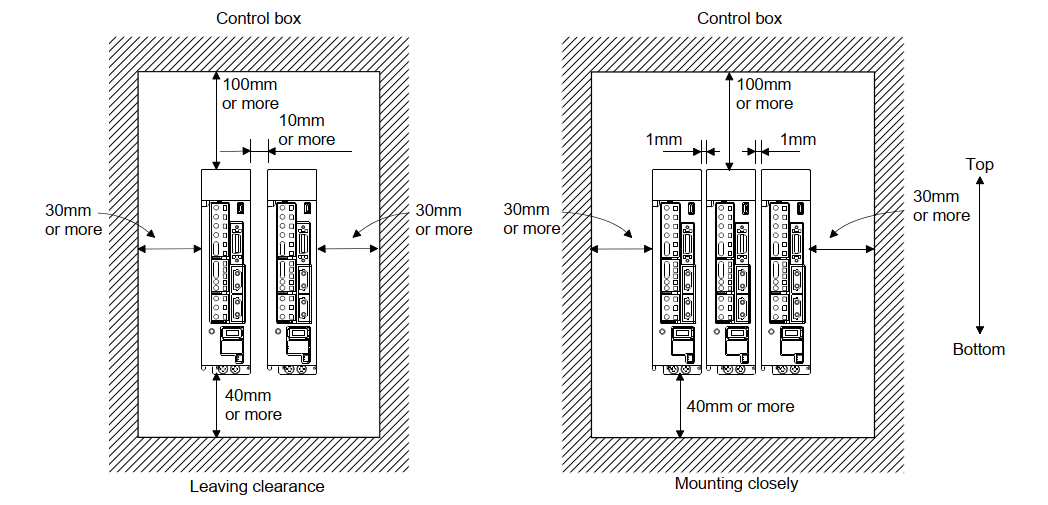
*Đối với 1 pha 200V đến 230VAC, kết nối nguồn điện với L1 L2 và để L3 mở.*

1. **Lắp đặt 2 hoặc nhiều servo amplifier**

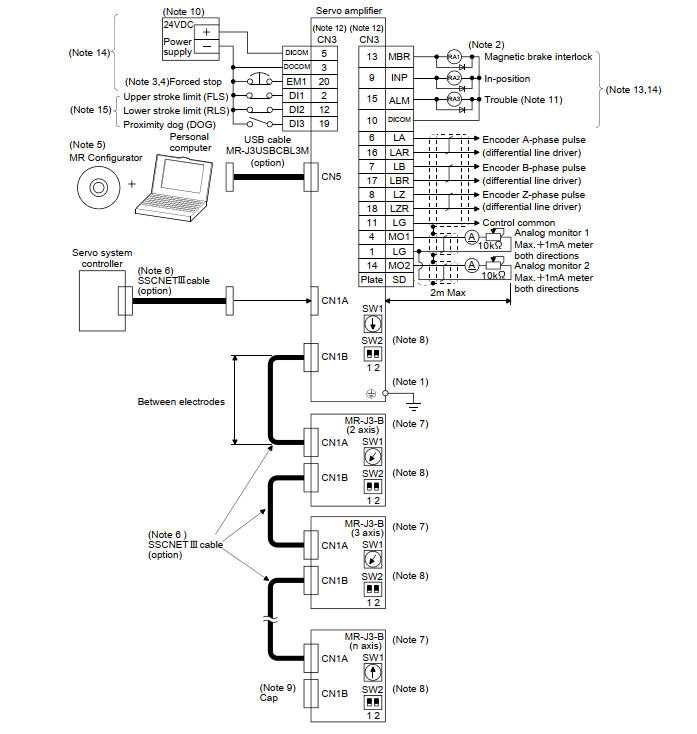
Chừa một khoảng trống lớn giữa mặt trên của bộ khuếch đại servo và bề mặt bên trong của hộp điều khiển, đồng thời lắp quạt làm mát để ngăn nhiệt độ bên trong hộp điều khiển vượt quá điều kiện môi trường.

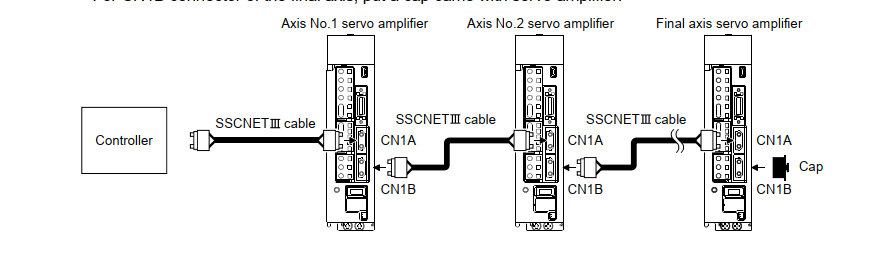
Khi lắp đặt các bộ khuếch đại servo gần nhau, hãy chừa khoảng cách 1mm giữa các bộ khuếch đại servo liền kề để cân nhắc dung sai lắp đặt.

Trong trường hợp này, hãy điều chỉnh nhiệt độ môi trường trong khoảng từ 0o đến 45o (32o đến 113o) hoặc sử dụng ở tỷ lệ tải hiệu quả 75% hoặc nhỏ hơn.



1. **Cách kết nối tín hiệu I/O giữa 2 hoặc nhiều servo amplifier**





*Lưu ý:*

* *Để tránh bị điện giật, luôn kết nối đầu nối đất bảo vệ (PE) (đầu nối được đánh dấu ) của bộ khuếch đại servo với nối đất bảo vệ (PE) của hộp điều khiển*
* *Kết nối diode theo đúng hướng. Nếu được kết nối ngược lại, bộ khuếch đại servo sẽ bị lỗi và không phát ra tín hiệu, làm mất khả năng dừng cưỡng bức (EM1) và các mạch bảo vệ khác.*

1. **Servo motor với thắng điện từ**

Không dùng chung nguồn điện giao diện 24VDC giữa giao diện và phanh điện từ. Luôn sử dụng nguồn điện được thiết kế dành riêng cho phanh điện từ. Phanh sẽ hoạt động khi nguồn điện (24VDC) tắt. Tắt lệnh bật servo sau khi motor servo đã dừng.

**Sơ đồ kết nối:**

