***HUST-SEE-2020***

**TÀI LIỆU THÍ NGHIỆM**

**ĐIỀU KHIỂN LOGIC - PLC**

*(Lưu hành nội bộ)*



# **Tài liệu Thí nghiệm Điều khiển logic và PLC**

*( Không có thí nghiệm lại khi không đạt thí nghiệm)*

1. **Mục đích thí nghiệm:**
2. Áp dụng các kiến thức trong môn học Điều khiển Logic và PLC vào hệ thống mô phỏng và ứng dụng thực tế.
3. Làm quen với thiết bị điều khiển khả trình PLC.
4. **Yêu cầu:**
5. Chuẩn bị tất cả các bài thí nghiệm theo yêu cầu của giáo viên hướng dẫn:

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. Cài đặt và tìm hiểu cách sử dụng các phầm mềm lập trình và mô phỏng:

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. Chuẩn bị phần chương trình PLC trong tài liệu thí nghiệm.
2. Các sinh viên chưa chuẩn bị đầy đủ sẽ không được vào làm thí nghiệm.
3. **Nội dung thí nghiệm:**
4. Buổi 1:
   1. Nắm bắt các thành phần và thao tác của bộ thí nghiệm.
   2. Nắm bắt và trải nghiệm các phần mềm thiết kế, lập trình cho PLC, HMI.
   3. Nhận nhiệm vụ thí nghiệm của buổi 2.
5. Buổi 2:
   1. Kiểm tra kết nối giữa máy tính và PLC.
   2. Nạp chương trình vào PLC.
   3. Chạy chương trình với bộ thí nghiệm để mô phỏng hoạt động của hệ thống thực tế.

## **Bài thí nghiệm 1: Điều khiển bãi đỗ xe tự động**

1. **Hình vẽ**

F:\OneDrive - Hanoi University of Science and Technology\Project\28 - Bo mon\01 - MEVN_Project\03 - Mitsubishi training document\Tai lieu thi nghiem FX5U\Hinh thi nghiem PLC bai 1.emf

1. **Mô tả công nghệ:**

Bãi đỗ xe có dung tích 10 xe. Cổng vào và cổng ra cho xe.

Tại cổng vào có đặt thanh chắn và cảm biến xe vào (CBXV). Khi cảm biến xe vào tác động, số lượng xe trong bãi đỗ được tăng lên 1.

Tại cổng ra có đặt cảm biến xe ra (CBXR). Khi cảm biến xe ra tác động, số lượng xe trong bãi đỗ giảm đi 1.

Thanh chắn phải được đóng lại khi số lượng xe trong bãi đạt 10 xe.

Bộ điều khiển PLC sẽ được lập trình để đảm bảo hoạt động theo công nghệ trên.

1. **Phân cổng vào ra cho PLC:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Thiết bị vào ra, lưu trữ | Mô tả | Đầu vào/ra, bộ nhớ trên PLC | Ghi chú |
| 1 | Cảm biến xe vào (CBXV) | Trạng thái ON khi tác động (có xe) và OFF khi không tác động (không có xe). |  |  |
| 2 | Cảm biến xe ra (CBXR) | Trạng thái ON khi tác động (có xe) và OFF khi không tác động (không có xe). |  |  |
| 3 | Thanh chắn (TC) | Đóng xuống khi nhận tín hiệu ON, mở lên khi nhận tín hiệu OFF. |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |

1. **Giải bài toán bằng phương pháp ………………………………………….**
2. **Chương trình PLC:**
3. **Kiểm tra hoạt động:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Thao tác | Kết quả mô phỏng | Kết quả thực tế |
| 1 | Khởi động hệ thống:  CBXV=OFF, CBXV=OFF |  |  |
| 2 | Có xe vào: CBXV=OFF🡪ON |  |  |
| 3 | Xe đã vào trong bãi đỗ: CBXV=ON🡪OFF |  |  |
| 4 | Có xe ra: CBXR=OFF🡪ON |  |  |
| 5 | Xe đã ra khỏi bãi đỗ: CBXR=ON🡪OFF |  |  |
| 6 | Lặp lại thao tác mô phỏng xe vào để số lượng xe đạt 10 xe. |  |  |
| 7 | Lặp lại thao tác nhiều lần để kiểm tra độ ổn định của chương trình và các trường hợp đặc biệt có thể xảy ra. |  |  |

## **Bài thí nghiệm 2: Đo tuổi thọ dao cắt.**

1. **Hình vẽ**

F:\OneDrive - Hanoi University of Science and Technology\Project\28 - Bo mon\01 - MEVN_Project\03 - Mitsubishi training document\Tai lieu thi nghiem FX5U\Hinh thi nghiem PLC bai 2.emf

1. **Mô tả công nghệ:**

Hệ thống dao cắt gồm có 1 dao cắt (DC), 3 cảm biến đo độ cao của sản phẩm được cắt (CB1, CB2, CB3) và 1 đèn báo thay dao (ĐBTD), 1 nút nhấn RESET tuổi thọ dao (RESET).

Sản phẩm A có độ cao 1 (CB1= ON, CB2=CB3=OFF), sản phẩm B có độ cao 2 (CB1=CB2=ON, CB3=OFF), Sản phẩm C có độ cao 3 (CB1=CB2=CB3=ON). Khi phát hiện có sản phẩm thì dao cắt sẽ thực hiện 1 lần cắt.

Dao cắt sẽ thực hiện cắt (di chuyển xuống) khi nhận tín hiệu ON và trở về vị trí (di chuyển lên) khi nhận tín hiệu OFF.

Sau mỗi lần cắt sản phẩm A, B, C thì tuổi thọ của dao cắt được cộng thêm 1 số tương ứng với độ cao của sản phẩm là 1, 2 và 3.

Khi tuổi thọ dao cắt lớn hơn hoặc bằng 100 thì đèn báo thay dao được bật sáng. Sau khi dao cắt được thay mới thì nhấn nút NNRESET và tuổi thọ dao cắt được đặt về 0.

Bộ điều khiển PLC sẽ được lập trình để đảm bảo hoạt động theo công nghệ trên.

1. **Phân cổng vào ra cho PLC:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Thiết bị vào ra, lưu trữ | Mô tả | Đầu vào/ra, bộ nhớ trên PLC | Ghi chú |
| 1 | Cảm biến 1 (CB1) | Trạng thái ON khi tác động (có sản phẩm) và OFF khi không tác động (không có sản phẩm). |  |  |
| 2 | Cảm biến 2 (CB2) | Trạng thái ON khi tác động (có sản phẩm) và OFF khi không tác động (không có sản phẩm). |  |  |
| 3 | Cảm biến 3 (CB3) | Trạng thái ON khi tác động (có sản phẩm) và OFF khi không tác động (không có sản phẩm). |  |  |
| 4 | Nút nhấn RESET (NNRESET) | Nút nhấn thường hở |  |  |
| 5 | Điều khiển dao cắt (DC) |  |  |  |
| 6 | Đèn báo thay dao (ĐBTD) |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |

1. **Giải bài toán bằng phương pháp ………………………………………….**
2. **Chương trình PLC:**
3. **Kiểm tra hoạt động:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Thao tác | Kết quả mô phỏng | Kết quả thực tế |
| 1 | Khởi động hệ thống:  CB1=CB2=CB3=OFF |  |  |
| 2 | Có sản phẩm A: CB1=ON, CB2=CB3=OFF  Cắt xong sản phẩm A: CB1=CB2=CB3=OFF |  |  |
| 3 | Có sản phẩm B: CB1=CB2=ON, CB3=OFF  Cắt xong sản phẩm B: CB1=CB2=CB3=OFF |  |  |
| 4 | Có sản phẩm C: CB1=CB2=CB3=ON  Cắt xong sản phẩm C: CB1=CB2=CB3=OFF |  |  |
| 5 | Thử nghiệm đến khi tuổi thọ dao cắt ≥100. |  |  |
| 6 | Thay dao, nhấn nút NNRESET. |  |  |
| 7 | Lặp lại thao tác nhiều lần để kiểm tra độ ổn định của chương trình và các trường hợp đặc biệt có thể xảy ra. |  |  |

## **Bài thí nghiệm 3: Điều khiển máy phát dự phòng**

1. **Hình vẽ**

F:\OneDrive - Hanoi University of Science and Technology\Project\28 - Bo mon\01 - MEVN_Project\03 - Mitsubishi training document\Tai lieu thi nghiem FX5U\Hinh thi nghiem PLC bai 3.emf

1. **Mô tả công nghệ:**

Hộ tiêu thụ được cấp điện theo 2 đường: điện lưới và điện máy phát. Các cảm biến CBL và CBMF sẽ báo tín hiệu có điện lưới và có điện máy phát tương ứng. Thiết bị chuyển đổi điện lưới và điện máy phát CĐL\_MF thực hiện nối điện lưới vào hộ tiêu thụ khi nhận tín hiệu điều khiển OFF và nối điện máy phát vào hộ tiêu thụ khi nhận tín hiệu điều khiển ON.

Máy phát được đóng, cắt tự động bởi tín hiệu MF\_START và MF\_STOP.

Khi có điện lưới, thiết bị CĐL\_MF được điều khiển để nối điện lưới cho hộ tiêu thụ.

Khi mất điện quá 1 phút, hệ thống điều khiển khởi động máy phát và nối điện máy phát cho hộ tiêu thụ khi khởi động máy phát thành công. Khi có điện lưới trở lại sau 1 phút thì chuyển đổi từ điện máy phát sang điện lưới.

Quy trình khởi động máy phát:

Cấp tín hiệu STARTMF trong 10s, nếu có điện sẽ dừng lại và khởi động thành công. Nếu không có điện thì dừng tín hiệu STARTMF trong 20s rồi khởi động lại. Sau 3 lần không thành công thì bật đèn báo lỗi máy phát (ĐBMFL).

Bộ điều khiển PLC sẽ được lập trình để đảm bảo hoạt động theo công nghệ trên.

1. **Phân cổng vào ra cho PLC:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Thiết bị vào ra, lưu trữ | Mô tả | Đầu vào/ra, bộ nhớ trên PLC | Ghi chú |
| 1 | Cảm biến điện lưới (CBL) | Tác động ON khi có điện lưới và OFF khi không có điện lưới. |  |  |
| 2 | Cảm biến điện máy phát CBMF) | Tác động ON khi có điện máy phát và OFF khi không có điện máy phát. |  |  |
| 3 | MF\_START | Tín hiệu ON sẽ khởi động máy phát. |  |  |
| 4 | MF\_STOP | Tín hiệu ON sẽ dừng máy phát. |  |  |
| 5 | CDL\_MF | ON: nối điện lưới vào hộ tiêu thụ  OFF: nối máy phát vào hộ thiêu thụ |  |  |
| 6 | DBMFL | Tín hiệu ON thì đèn sáng. OFF thì đèn tắt. |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |

1. **Giải bài toán bằng phương pháp ………………………………………….**
2. **Chương trình PLC:**
3. **Kiểm tra hoạt động:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Thao tác | Kết quả mô phỏng | Kết quả thực tế |
| 1 | Khởi động hệ thống:  CBL=ON, CBMF=OFF. |  |  |
| 2 | Mất điện lưới: CBL=OFF  Thời gian mất điện <1 phút; CBL=ON |  |  |
| 3 | Mất điện lưới: CBL=OFF  Thời gian mất điện >1 phút. |  |  |
| 4 | Số lần khởi động máy phát <3 thì thành công: CBMF=ON |  |  |
| 5 | Có điện lưới trở lại: CBL=ON  Chưa hết 1 phút thì mất điện: CBL=OFF |  |  |
| 6 | Có điện lưới trở lại: CBL=ON trên 1 phút.  Nếu STOPMF==ON thì CBMF=OFF. |  |  |
| 7 | Lặp lại thao tác 3 |  |  |
| 8 | Số lần khởi động máy phát =3 không thành công. |  |  |
| 9 | Lặp lại thao tác nhiều lần để kiểm tra độ ổn định của chương trình và các trường hợp đặc biệt có thể xảy ra. |  |  |

## **Bài thí nghiệm 4: Điều khiển đèn giao thông**

1. **Hình vẽ**

F:\OneDrive - Hanoi University of Science and Technology\Project\28 - Bo mon\01 - MEVN_Project\03 - Mitsubishi training document\Tai lieu thi nghiem FX5U\Hinh thi nghiem PLC bai 4.emf

1. **Mô tả công nghệ:**

Hệ thống đèn giao thông tại ngã tư có 4 dàn đèn xanh-vàng-đỏ chia thành 2 nhánh vuông góc.

Thời gian đèn xanh: 20s, đèn vàng: 10s, đèn đỏ: 30s. Thứ tự sáng đèn: xanh – vàng – đỏKhi đèn ở làn 1 chuyển xanh thì đèn ở làn 2 chuyển đỏ và ngược lại.

Có nút nhấn START để hệ thống hoạt động; nút nhấn STOP để hệ thống dừng lại ở vị trí hiện tại; nút nhấn LINE1 để đặt đèn xanh nhánh 1 + đỏ nhánh 2; nút nhấn LINE2 đặt đèn xanh ở nhánh 2 + đỏ nhánh 1; nút nhấn FREE để chế độ đèn vàng nhấp nháy tần số 0.5Hz.

Bộ điều khiển PLC sẽ được lập trình để đảm bảo hoạt động theo công nghệ trên.

1. **Phân cổng vào ra cho PLC:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Thiết bị vào ra, lưu trữ | Mô tả | Đầu vào/ra, bộ nhớ trên PLC | Ghi chú |
| 1 | START | Nút nhấn thường hở |  |  |
| 2 | STOP | Nút nhấn thường hở |  |  |
| 3 | LINE1 | Nút nhấn thường hở |  |  |
| 4 | LINE2 | Nút nhấn thường hở |  |  |
| 5 | FREE | Nút nhấn thường hở |  |  |
| 6 | DBX1 | Đèn xanh 1 |  |  |
| 7 | DBV1 | Đèn vàng 1 |  |  |
| 8 | DBD1 | Đèn đỏ 1 |  |  |
| 9 | DBX2 | Đèn xanh 2 |  |  |
| 10 | DBV2 | Đèn vàng 2 |  |  |
| 11 | DBD2 | Đèn đỏ 2 |  |  |

1. **Giải bài toán bằng phương pháp ………………………………………….**
2. **Chương trình PLC:**
3. **Kiểm tra hoạt động:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Thao tác | Kết quả mô phỏng | Kết quả thực tế |
| 1 | Khởi động hệ thống: |  |  |
| 2 | Nhấn nút START để hệ thống hoạt động |  |  |
| 3 | Sau vài chu kỳ nhấn nút STOP |  |  |
| 4 | Nhấn nút LINE1 |  |  |
| 5 | Nhấn nút LINE2 |  |  |
| 6 | Nhấn nút FREE |  |  |
| 7 | Nhấn nút START |  |  |
| 8 | Lặp lại thao tác nhiều lần để kiểm tra độ ổn định của chương trình và các trường hợp đặc biệt có thể xảy ra. |  |  |

## **Bài thí nghiệm 5: Điều khiển băng tải nhiều đoạn**

1. **Hình vẽ**

F:\OneDrive - Hanoi University of Science and Technology\Project\28 - Bo mon\01 - MEVN_Project\03 - Mitsubishi training document\Tai lieu thi nghiem FX5U\Hinh thi nghiem PLC bai 5.emf

1. **Mô tả công nghệ:**

Hệ thống băng tải gồm 5 băng tải đơn được vận hành bởi 5 động cơ độc lập MOTOR1 đến MOTOR5. Trên mỗi băng tải có 1 cảm biến nhận biết có sản phẩm nằm trên băng tải: SENSOR1 đến SENSOR5. 2 nút nhấn START và STOP dùng để chạy và dừng hệ thống.

Khi có sản phẩm trên băng tải thì băng tải đó và băng tải phía sau cùng chạy chạy đến khi sản phẩm rời khỏi băng tải thì băng tải chạy tiếp 30s rồi dừng lại.

1. **Phân cổng vào ra cho PLC:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Thiết bị vào ra, lưu trữ | Mô tả | Đầu vào/ra, bộ nhớ trên PLC | Ghi chú |
| 1 | START | Nút nhấn thường hở |  |  |
| 2 | STOP | Nút nhấn thường hở |  |  |
| 3 | SENSOR1 | ON: có sản phẩm trên băng tải  OFF: không có sản phẩm trên băng tải |  |  |
| 4 | SENSOR2 | Như trên |  |  |
| 5 | SENSOR3 | Như trên |  |  |
| 6 | SENSOR4 | Như trên |  |  |
| 7 | SENSOR5 | Như trên |  |  |
| 8 | MOTOR1 | ON: động cơ hoạt động  OFF: động cơ dừng |  |  |
| 9 | MOTOR2 | Như trên |  |  |
| 10 | MOTOR3 | Như trên |  |  |
| 11 | MOTOR4 | Như trên |  |  |
| 12 | MOTOR5 | Như trên |  |  |

1. **Giải bài toán bằng phương pháp ………………………………………….**
2. **Chương trình PLC:**
3. **Kiểm tra hoạt động:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Thao tác | Kết quả mô phỏng | Kết quả thực tế |
| 1 | Khởi động hệ thống:  SENSOR1=…=SENSOR5=OFF  Nhấn nút START |  |  |
| 2 | Có sản phẩm trên băng tải 1:  SENSOR1=ON |  |  |
| 3 | Sản phẩm di chuyển đến băng tải 2:  SENSOR2=ON, SENSOR1=OFF |  |  |
| 4 | Sản phẩm di chuyển đến băng tải 3:  SENSOR3=ON, SENSOR2=OFF |  |  |
| 5 | Sản phẩm di chuyển đến băng tải 4:  SENSOR4=ON, SENSOR3=OFF |  |  |
| 6 | Sản phẩm di chuyển đến băng tải 5:  SENSOR5=ON, SENSOR4=OFF |  |  |
| 7 | Sản phẩm ra khỏi băng tải:  SENSOR5=OFF |  |  |
| 8 | Lặp lại thao tác 2-7 khi nhấn nút STOP tại vị trí bất kỳ rồi nhấn nút START. |  |  |
| 9 | Lặp lại thao tác nhiều lần để kiểm tra độ ổn định của chương trình và các trường hợp đặc biệt có thể xảy ra. |  |  |

## **Bài thí nghiệm 6: Điều khiển robot tự động**

1. **Hình vẽ:**

F:\OneDrive - Hanoi University of Science and Technology\Project\28 - Bo mon\01 - MEVN_Project\03 - Mitsubishi training document\Tai lieu thi nghiem FX5U\Hinh thi nghiem PLC bai 6.emf

1. **Mô tả công nghệ:**

Robot công nghiệp được điều khiển để thực hiện chuyển hàng từ băng chuyền 1 sang băng chuyền 2. Nút nhấn START và STOP dùng để điều khiển hệ thống chạy dừng. Bắt đầu hoạt động, cánh tay robot ở vị trí băng chuyền 1, cảm biến CBVT1 cho biết cánh tay robot đã ở vị trí băng chuyền 1. Băng chuyền 1 được điều khiển bởi MOTOR1. Cảm biến CBSP1=ON cho biết sản phẩm đã ở tại vi trí gắp trên băng tải 1. Khi đó dừng băng chuyền 1 (MOTOR1=OFF), cánh tay robot kẹp vật (KV=ON), quay thuận (QT=ON) đến vị trí 2 (CBVT2=ON) rồi thả sp lên băng chuyền 2. Sau đấy cánh tay robot quay ngược (QT=OFF, QN=ON) đến vị trí 1. Khi không có sản phẩm tại vị trí cảm biến sản phẩm 1 thì băng chuyền 1 chạy không phụ thuộc vào vị trí cánh tay robot.

1. **Phân cổng vào ra cho PLC:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Thiết bị vào ra, lưu trữ | Mô tả | Đầu vào/ra, bộ nhớ trên PLC | Ghi chú |
| 1 | START | Nút nhấn thường hở |  |  |
| 2 | STOP | Nút nhấn thường hở |  |  |
| 3 | CBSP1 | ON: có sản phẩm tại vị trí gắp  OFF: không có sản phẩm ở vị trí gắp |  |  |
| 4 | CBVT1 | ON: robot ở vị trí 1 |  |  |
| 5 | CBVT2 | ON: robot ở vị trí 2 |  |  |
| 6 | MOTOR1 | ON: băng chuyền 1 chạy  OFF: băng chuyền 1 dừng |  |  |
| 7 | QT | ON: robot quay thuận  (QT và QN không đồng thời ON) |  |  |
| 8 | QN | ON: robot quay ngược  (QT và QN không đồng thời ON) |  |  |
| 9 | KV | ON: kẹp sản phẩm  OFF: thả sản phẩm |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

1. **Giải bài toán bằng phương pháp ………………………………………….**
2. **Chương trình PLC:**
3. **Kiểm tra hoạt động:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Thao tác | Kết quả mô phỏng | Kết quả thực tế |
| 1 | Khởi động hệ thống:  CBSP1=OFF; CBVT1=ON; CBVT2=OFF.  Nhấn nút START |  |  |
| 2 | Có sản phẩm tại vị trí gắp: CBSP1=ON |  |  |
| 3 | Robot bắt đầu quay thuận CBVT1=OFF |  |  |
| 4 | Đến vị trí 2: CBVT2=ON |  |  |
| 5 | Robot bắt đầu quay ngược CPVT2=OFF |  |  |
| 6 | Đến vị trí 1: CBVT1=ON |  |  |
| 8 | Lặp lại thao tác nhiều lần để kiểm tra độ ổn định của chương trình và các trường hợp đặc biệt có thể xảy ra. |  |  |