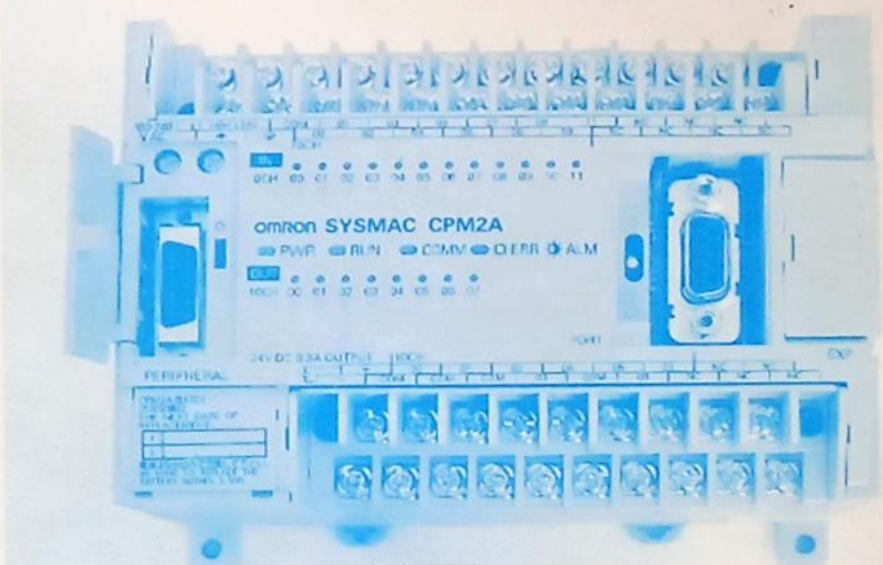
JICA-HIC,DỰ ÁN TĂNG CƯỜNG KHẢ NĂNG ĐÀO TẠO CÔNG NHÂN KỸ THUẬT
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

NHÓM ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN

BỘ ĐIỀU KHIỂN LẬP TRÌNH ĐƯỢC

OMRON SYSMAC CPM2A



Trường CĐCN HN
THƯ VIỆN
Trial Version
Mã sách *011400658*

Hà nội, tháng 3 - 2002

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
01615

LỜI NÓI ĐẦU

Khoa học và công nghệ ngày càng phát triển trên thế giới. Chúng ta cần cung cấp khoa học công nghệ cho công nhân trẻ, những người mong muốn được học tập và nghiên cứu để tiếp tục sự nghiệp phát triển nền công nghiệp Việt Nam.

Để đáp ứng nhu cầu trên, Dự án **"Tăng cường Khả năng Đào tạo Công nhân kỹ thuật tại trường Cao đẳng Công nghiệp Hà Nội"** đã được thành lập và bắt đầu hoạt động từ ngày 1 tháng 4 năm 2000 theo hợp tác kỹ thuật giữa hai chính phủ Việt Nam và Nhật Bản. Đây là dự án hợp tác kỹ thuật về dạy nghề trên 3 lĩnh vực: gia công kim loại tấm, điều khiển điện và gia công cơ khí.

Cuốn giáo trình **"Bộ điều khiển lập trình được - OMRON SYSMAC CPM2A"** do các đối tác trong nhóm **"Điều khiển điện"** với sự hỗ trợ của chuyên gia Nhật Bản dài hạn là một trong những hoạt động của Dự án.

Cuốn giáo trình này đưa ra các ý tưởng để nghiên cứu một cách rất hiệu quả về phương pháp điều khiển có sử dụng PLC trong lĩnh vực điều khiển điện cho các giáo viên dạy nghề và học viên.

Trong giáo trình này cũng đưa ra một số bài tập và các lệnh cơ bản cùng với các lệnh đặc biệt thường dùng để bạn đọc tiện sử dụng.

Do thời gian và khả năng có hạn cho nên cuốn sách sẽ không tránh khỏi sai sót, rất mong nhận được sự đóng góp tích cực của quí bạn đọc.

THƯ VIỆN
TRƯỜNG CAO NĂNG C. NHÀ NỘI

Tháng 3 năm 2002

Dự án JICA-HIC

NHÓM ĐIỀU KHIỂN ĐIỆN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
01134

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 1
I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ PLC 5
1.1. Định nghĩa về PLC 5
1.2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của PLC 5
1.2.1. Cấu tạo 5
1.2.2. Nguyên lý hoạt động. 5
1.2.3. Ưu điểm của PLC. 5
ii. giới thiệu về plc cpm2a của công ty omron. 7
2.1. Tổng quan của CPM2A 7
2.1.1. Bộ CPU có 20 hoặc 30 đầu vào/ra. 7
2.1.2 Bộ mở rộng có 20 đầu vào /ra 9
2.2. Các đặc tính kỹ thuật 10
2.2.1. Các đặc tính kỹ thuật chung của bộ CPU. 10
2.2.2. Các đặc tính 11
2.2.3. Các tính năng kỹ thuật của đầu vào/ra 14
2.3. Các ứng dụng của plc 17
2.4. Cấu tạo của CPM 2A OMRON: 17
2.4.1. Bộ xử lý trung tâm (Central Processing Unit). 18
2.4.2. Bộ nhớ chương trình (Program Memory). 18
2.5. Lắp đặt và nối dây 20
2.5.1. Nối dây điện nguồn 20
2.5.2. Điện áp nguồn 20
2.5.3. Khoá liên động và các mạch giới hạn. 20
2.5.4. Chọn vị trí lắp đặt 21
2.5.5. Lắp bộ điều khiển chương trình CPM2A 22
2.5.6. Nối bộ mở rộng vào/ra vào 23
2.5.7. Nối dây và kết nối 23
2.5.8. Dây điện nguồn 25
2.5.8.1. Nối dây đầu vào 26
2.5.8.2. Nối dây đầu ra 31
III. LẬP CHƯƠNG TRÌNH CHO PLC CPM 2A CỦA OMRON 35
3.1. Tổ chức chương trình. 35
3.2. Các chế độ hoạt động 35
3.2.1. Chế độ PROGRAM 36
3.2.2. Chế độ MONITOR 36
3.2.3. Chế độ RUN 36
3.3. Các chế độ hoạt động khi khởi động 36
3.3.1. Hoạt động theo chu kỳ và các ngắt 37
3.3.2. Chuẩn bị cho hoạt động 40
3.4. Ngôn ngữ lập trình ladder 41
3.4.1. Thiết kế chương trình 41
3.4.2. Ngôn ngữ lập trình Ladder: 41
3.4.3. Ngôn ngữ STL (STATEMENT LIST) 42

3.4.4. Mô tả một số lệnh. 42
IV. CÁC LỆNH CƠ BẢN 44
4.1. Mã hoá các lệnh right-hand 44
4.2. Phân nhánh các dòng lệnh 44
4.3. Các bit TR 45
4.4. Khoá gài 47
4.5. Các lệnh nhảy (jump) 48
4.6. Điều khiển trạng thái bit 49
4.6.1. SET và RESET 50
4.6.2. Lệnh DIFU và lệnh DIFD 50
4.6.3. Lệnh KEEP 51
4.7. Các bit tự duy trì 51
4.8. Các rơ le trong 51
4.9. Đơn giản các điều kiện phức tạp 52
4.10. Các điều kiện vi phân 52
4.11. Các chú ý khi lập chương trình 53
4.12. Thực hiện một chương trình. 54
4.13. Các lệnh cấu trúc hình thang 55
4.13.1 Lệnh LOAD, LOAD NOT, AND, AND NOT, OR, và OR NOT 55
4.13.2. AND LOAD và OR LOAD 55
4.14. Các lệnh điều khiển bít 56
4.14.1. Lệnh OUTPUT và OUTPUT NOT - OUTvà OUT NOT 56
4.14.2. Lệnh SET và RESET – SET và RSET. 57
4.14.3. Lệnh KEEP -KEEP(11) 58
4.14.4. Lệnh DIFFERENTIATE UP và DOWN – DIFU(13) và DIFD(14) 60
4.14.5. Lệnh NO OPERATION – NOP(00) 61
4.14.6. Lệnh END – END(01) 61
4.14.7. Lệnh INTERLOCK và INTERLOCK CLEAR IL(02) và IL(03) . 61
4.14.8. Lệnh JUMP và JUMP END – JMP(04) và JME(05) 63
4.14.9. DIFU(13) và DIFD(14) trong các lệnh nhảy 64
4.14.10. Lệnh TIMH(15) và TMHH(-) trong các lệnh nhảy 64
4.14.11. Các lệnh TIMER và COUNTER 64
4.14.12. TIMER - TIM 65
4.14.13. TIMER tốc độ cao - TIMH(15) 66
4.14.14. TIMER tốc độ siêu cao: TMHH 67
4.14.15. TIMER thời gian dài: TIML 68
4.14.16. Bộ đếm - CNT 69
4.14.17. Bộ đếm thuận nghịch - CNTR(12) 70
4.14.18. Bảng mã lệnh 72
V. TẬP LỆNH 73
5.1. Tập lệnh cơ bản (Basic instructions) 73
5.2. Một số lệnh đặc biệt (special instructions) 75
VI. BÀI TẬP. 78
TÀI LIỆU THAM KHẢO 88

I. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ PLC

1.1. Định nghĩa về PLC

PLC (Programmable Logic Controller) là bộ điều khiển lập trình được. Logic của chương trình được thực hiện bằng chương trình do người điều khiển lập trình ra và nạp vào bộ nhớ của PLC. PLC thực chất là sự module hoá của bộ điều khiển thiết kế bằng vi mạch IC (Integrated Circuits)

1.2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của PLC

1.2.1. Cấu tạo

PLC xuất hiện từ cuối những năm 60 và được sử dụng chủ yếu vào việc điều khiển và tự động hoá các quy trình công nghệ hoặc các dây chuyền sản xuất trong công nghiệp.

Hiện nay trên thế giới có nhiều hãng sản xuất PLC với các yêu cầu kỹ thuật khác nhau để sử dụng vào các mục đích khác nhau nhưng cấu tạo của một bộ PLC bao giờ cũng gồm có 3 thành phần chính là:

- Một bộ xử lý trung tâm CPU (Central Processsing Unit).
- Một bộ nhớ chương trình (Program Memory).
- Một số cổng vào ra (I/O Input).

1.2.2. Nguyên lý hoạt động.

Nguyên lý hoạt động của LPC như sau:

Khi hoạt động PLC sẽ đọc các trạng thái đầu vào, sử dụng các logic chương trình quyết định trạng thái các cổng ra.

1.2.3. Ưu điểm của PLC.

Để thấy rõ các ưu điểm của PLC chúng ta có thể so sánh PLC với các bộ điều khiển rơle hoặc các bộ điêu khiển bằng hệ thống logic số tương tự.

Ta thấy các bộ điều khiển Rơle số/ tương tự bắt buộc phải biết rõ nhiệm vụ cần thực hiện trước khi nối ghép với các phần tử chuyển mạch để tạo nên một hệ thống điều khiển và khi cần thay đổi một số chức năng hoặc muốn mở rộng phạm vi sử dụng bắt buộc phải thay đổi lại sơ đồ ghép nối, công việc này phức tạp, khó bảo trì sửa chữa và mất nhiều thời gian thiết kế và lắp đặt.

Còn đối với bộ điều khiển lập trình được (PLC): Do việc dùng vi mạch để xử lý thông tin cho nên các ghép nối logic cần thiết trong quá trình điều khiển được xử lý bằng phần mềm (Sofftware) do người sử dụng lập trình nên và cài vào bộ nhớ. Do đó nếu cần mở rộng phạm vi sử dụng hoặc thay đổi chức năng ta chỉ cần thay đổi chương trình bên trong mà không cần bất kỳ sự thay đổi mang tính chất vật lý nào. Như vậy tính mềm dẻo và khả năng mở rộng giải quyết các bài toán phức tạp và điều khiển thực tế một cách nhanh chóng và hiệu quả là ưu điểm nổi bật cuả PLC.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. "SYSMAC CPM1 / CPM1A / CPM2A / CPM2C / SRM1 (-2) Programmable Controllers PROGRAMMING MANUAL" OMRON (2001)

2. "SYSMAC Programmable Controllers C20P / C28P / C40P / C60P OPERATION MANUAL" OMRON (1997)

3. "SYSMAC CPM2A Programmable Controllers OPERATION MANUAL" OMRON (2000)

4. "SYSMAC CPM2A USER'S MANUAL – Japanese Version –" OMRON (2001)

5. "SYSMAC CPM1 / CPM1A / CPM2A / CPM2C / SRM1 (-2) COMMAND REFERENCE – Japanese Version –" OMRON (2001)

6. "PLC SYSTEM MAINTENANCE – TEXT BOOK –" Overseas Vocational Training Association

7. Tự động hoá với SIMATIC S7-200.