

TS PHAN CHÍ CHÍNH

HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH

DÙNG CHO CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

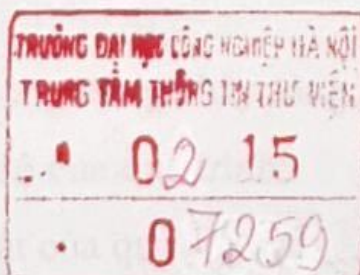
TS PHAN CHÍ CHÍNH

MỞ ĐẦU

(Về vai trò của điều khiển và bài mở đầu)

HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH

(Dùng cho các trường đại học kỹ thuật)



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

HÀ NỘI - 2010

MỞ ĐẦU

(Thay cho lời nói đầu và bài mở đầu)

Cuốn "*Hệ thống điều khiển quá trình*" này chủ yếu sử dụng cho giảng dạy học phần về kết nối và vận hành hệ thống điều khiển tự động các quá trình thường gặp ở các dây chuyền công nghệ hiện đại. Nội dung học phần đi sâu vào các chủ điểm: làm chủ các thông số điều khiển cụ thể trong thiết bị điều khiển nối mạng trong các quá trình công nghệ; các thành phần cơ điện tử của hệ thống điều khiển công nghiệp; vận hành và bảo trì hệ thống điều khiển quá trình bằng mô hình mô phỏng hoàn toàn giống như hệ thống công nghiệp bằng chính bộ điều khiển số dùng trong công nghiệp.

Nghiên cứu về điều khiển tự động các quá trình thường gặp trong công nghiệp, bao gồm:

- Điều khiển mức chất lỏng;
- Điều khiển lưu lượng dòng chảy lỏng;
- Điều khiển nhiệt độ của quá trình;
- Điều khiển áp suất của quá trình.

Đối tượng điều khiển ở đây là các quá trình trong các dây chuyền công nghệ có liên quan đến dòng chảy của chất lỏng: các quá trình sản xuất các sản phẩm ngành hoá, hoá dầu; các dạng chế biến thực phẩm, đồ uống và nhiều loại hàng tiêu dùng. Đây là học phần ứng dụng "*lý thuyết điều khiển tự động*" vào đối tượng điều khiển là các quá trình.

Tài liệu này cũng có ích cho người làm công tác kỹ thuật trong các dây chuyền công nghệ có điều khiển tự động các quá trình. Tự động điều khiển đang là xu thế tất yếu cho các dây chuyền công nghệ cho nên các kiến

thức liên quan và cập nhật cũng là một đòi hỏi đối với cán bộ kỹ thuật và/hoặc tổ chức sản xuất trong dây truyền công nghệ hiện đại.

Học phân đi sâu vào việc làm chủ các phương pháp điều khiển cụ thể trong các thiết bị điều khiển được nối mạng và kiểm soát trung tâm bằng máy tính với các kiểu giao diện thân thiện với người sử dụng trong các quá trình công nghệ hiện đại. Học lý thuyết gắn liền với thực nghiệm, vận hành và bảo trì các thành phần cơ điện tử trên thiết bị mô phỏng các quá trình thực như trong các dây truyền công nghệ của công nghiệp. Trên thế giới, có nhiều hãng có sản phẩm truyền thống về tự động hóa có các thiết bị thực nghiệm hệ thống điều khiển quá trình dành cho đào tạo và nghiên cứu. Thiết bị được sử dụng nhiều và khá điển hình ở Việt Nam hiện nay là của hai hãng Festo và Siemens (CHLB Đức); ngoài ra cũng có sản phẩm của các hãng khác là Edibon (Tây Ban Nha), Lap Vol (Mỹ).

Phần cơ sở lý thuyết chỉ cô đọng với mục đích ứng dụng cho thực nghiệm và trực tiếp phục vụ cho các các quá trình cụ thể đề cập trong thiết bị thực nghiệm. Những khái niệm chung về **“lý thuyết điều khiển tự động”** được sử dụng ngay vào các dạng điều khiển và các ví dụ về các thiết bị điều khiển để minh họa. Tuy vậy vì môn học gồm các kiến thức giao của nhiều chuyên ngành đặc trưng cho ngành cơ điện tử đang phát triển nên mức độ trừu tượng khá đậm nét.

Phần thực nghiệm đề cập ở đây phần cơ bản và từng bước hướng dẫn triển khai trên thiết bị mô phỏng các quá trình thực của hãng Festo (hình 0.1) gọi tắt là mô hình HTĐKQT. Nó được kết cấu thành các trạm, bao gồm:

- Trạm điều khiển mức chất lỏng;
- Trạm điều khiển lưu lượng dòng chất lỏng;
- Trạm điều khiển áp suất;
- Trạm điều khiển nhiệt độ;
- Trạm Bypass.

Đặc biệt trạm Bypass là phần kết nối dùng để liên kết dòng chảy của các trạm thành mạng và điều khiển trung tâm bằng hệ thống van điều khiển

điện tử và các van tuyến tính bố trí trong các ống dẫn liên thông các trạm riêng lẻ vào hệ thống. Các bài thực nghiệm được thực hiện từ các phần kết nối cơ khí (gồm cả việc xây dựng các sơ đồ liên kết của từng trạm và hệ thống) đến đặt thông số cấu hình cho từng trạm và cho hệ thống. Việc thực nghiệm vận hành được thực hiện từng bước từ điều khiển bằng tay các trạm đơn lẻ đến vận hành cả hệ thống trên máy tính trung tâm bằng phần mềm điều khiển.

Các phần mở rộng đề cập đến ứng dụng cho các thiết bị công nghệ thực. Phần nội dung liên quan tự động điều khiển thiết bị chung cất được chủ nhiệm đề tài – Tiến sĩ Lê Phan Hoàng Chiêu đồng ý cho sử dụng kết quả nghiên cứu. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn TS.Lê Phan Hoàng Chiêu – Phó Giám đốc Trung Tâm Neptech Sở Khoa học Công nghệ TP. Hồ Chí Minh và tập thể nhóm triển khai đề tài trường ĐH Bách Khoa TP. Hồ Chí Minh đã cung cấp và cho sử dụng các kết quả nghiên cứu triển khai để kịp thời cập nhật cho ấn phẩm này.

Chúng tôi chân thành cảm ơn PGS.TS Vũ Quý Đạc (Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên); Thạc sĩ Trần Trọng Toàn (ĐH công nghiệp TP.Hồ Chí Minh) đã có những đóng góp quý báu, những ý kiến xác đáng cho nội dung cuốn sách; xin cảm ơn các anh chị Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật đã hết sức giúp đỡ, cho thẩm định và phản biện nội dung để cuốn sách sớm được xuất bản.

Chúng tôi cũng xin đọc giả lượng thứ cho các thiếu sót có thể gặp phải và xin được quý vị góp ý để ấn phẩm có điều kiện hoàn thiện hơn sau này.

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	3
CÁC THUẬT NGỮ VIẾT TẮT	7
Chương 1. KHÁI NIỆM VÀ CƠ SỞ LÝ THUYẾT	9
1.1. Các khái niệm cơ bản trong ĐKTĐ	9
1.2. Minh họa, giải thích các đại lượng cơ bản và ví dụ các ĐKTĐ	14
1.3. Cơ sở xây dựng hàm truyền bằng thực nghiệm HTĐK vòng kín	22
Chương 2. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA HTĐKQT	39
2.1. Trạm điều khiển mức	39
2.2. Trạm ĐK lưu lượng	42
2.3. Trạm ĐK nhiệt độ	45
2.4. Trạm ĐK áp suất	47
2.5. Kết nối HTĐKQT	48
Chương 3. BỘ ĐIỀU CHỈNH SỐ CÔNG NGHIỆP	53
3.1. Tính chất và khả năng sử dụng	53
3.2. Cài đặt bộ ĐCSCN	56
3.3. Hoạt động	56
Chương 4. VẬN HÀNH HTĐKQT	75
4.1. Bảng điều khiển	75
4.2. Cài đặt phần mềm INTOUCH	76
4.3. Cấu trúc hệ thống PCS	77
4.4. Sử dụng HTĐKQT	79
4.5. Phát triển thực nghiệm HTĐKQT trên cơ sở sử dụng WinCC	87
Chương 5. THIẾT KẾ GIAO DIỆN ĐIỀU KHIỂN	113
5.1. Tạo một ứng dụng bằng phần mềm INTOUCH	113
5.2. Mở cửa sổ WINDOW	114
5.3. Vào Window properties	115
5.4. Thiết kế button cho điều khiển mức	115
5.5. Thiết kế button cho điều khiển lưu lượng	117
5.6. Thiết kế hiển thị giá trị SP	117
5.7. Thiết kế hiển thị giá trị thực PV	119
5.8. Thiết kế đồng hồ hiển thị giá trị thực	119
5.9. Thiết kế bộ phận điều khiển dạng thanh trượt	122

5.10.	Thiết kế bồn chứa dung dịch	123
5.11.	Kết quả và kiểm tra	124
5.12.	Mở rộng ứng dụng cho phần mềm WinCC	124
	Tài liệu tham khảo chính	129

HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN QUẢ TRÌNH

Tác giả: TS PHAN CHÍ CHINH
 Chủ tịch nhiệm vụ: TS PHẠM VĂN DIỄN
 Biên tập: TS NGUYỄN HUY TIẾN
 Trình bày bìa: TRINH THUY DƯƠNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội