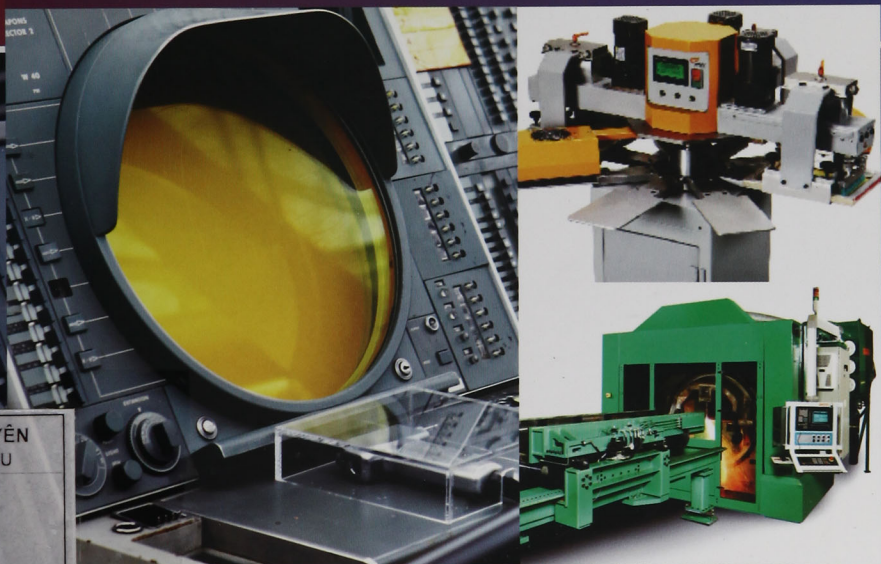




TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ
TRẦN VĂN NHƯỢNG (Chủ biên)

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG



NGUYỄN
ĐC LIỆU



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

TS. Đinh Văn Nhung (Chủ biên)
TS. Nguyễn Văn Tiệp, ThS. Bùi Đình Thuận

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG
ĐẾN CHẤT LƯỢNG
HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI - 2014

Lời nói đầu

Lý thuyết điều khiển tự động là cơ sở của các ngành kỹ thuật tự động trong lĩnh vực điện, điện tử, động lực, cơ khí, hàng hải quốc phòng.

Những năm 1970 trở về trước, công cụ nghiên cứu lý thuyết điều khiển tự động còn đơn sơ. Từ năm 1970 đã có một sự phát triển mới, đặc biệt trong lĩnh vực điều khiển vũ trụ, công nghiệp và quốc phòng. Sang thập kỷ 80 khi kỹ thuật vi xử lý kết hợp máy tính được ứng dụng rộng rãi trong nghiên cứu khoa học và trong các ngành kinh tế, kỹ thuật thì hướng nghiên cứu và ứng dụng của lý thuyết điều khiển tự động lại chuyển qua một cuộc cách mạng mới, đó là hướng sử dụng cơ máy tính.

Tự động hóa là mục tiêu mà con người đang phấn đấu, đang mơ ước. Bởi tự động đồng nghĩa với giải phóng con người thoát khỏi những công việc nặng nhọc, những nơi làm việc độc hại, nâng cao năng suất lao động, giảm chi phí sản xuất... Vì thế ngày nay lý thuyết về tự động hóa càng phát triển để biến ước mơ tự động hóa thành hiện thực.

Đối với kỹ sư điều khiển – tự động hóa nói riêng và những người nghiên cứu khoa học kỹ thuật nói chung, lý thuyết điều khiển tự động đóng vai trò quan trọng trong phân tích, thiết kế hệ thống. Được trang bị một kiến thức nền tảng về điều khiển tự động vững chắc và có hiểu biết về các phương pháp mô hình hóa, người kỹ sư sẽ có khả năng rút ngắn thời gian và giảm chi phí nghiên cứu – phát triển sản phẩm một cách đáng kể. Điều này đặc biệt có ý nghĩa khi sản phẩm là các hệ thống thiết bị kỹ thuật phức hợp với giá trị kinh tế lớn. Các khái niệm

mô phỏng Off-Line, Software-in-the-Loop, Hardware-in-the-Loop (hay Real Time Simulation: Mô phỏng thời gian thực) và Prototyping, đã thể hiện rõ nét các bước của quá trình phát triển của sản phẩm với sự hỗ trợ của máy tính.

Sự phát triển của khoa học kỹ thuật đòi hỏi người kỹ sư điều khiển – tự động hóa phải có kiến thức sâu rộng về điều khiển tự động để phân tích, phát triển hệ thống. Với nhiều năm kinh nghiệm giảng dạy, nghiên cứu, nhóm tác giả giảng viên Khoa Điện – Trường Đại học Sao Đỏ biên soạn cuốn tài liệu ***“Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng hệ thống điều khiển tự động”*** với mong muốn hệ thống, bổ sung lý thuyết về điều khiển tự động, phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng của hệ thống, từ đó làm nền tảng để phát triển tư duy phân tích, thiết kế hệ thống điều khiển tự động trên máy tính cũng như trong thực tế góp phần bổ sung tài liệu tham khảo cho bạn đọc yêu thích lĩnh vực điều khiển - tự động hóa.

Trong quá trình biên soạn, nhóm tác giả mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng khó tránh khỏi những thiếu sót, mọi ý kiến đóng góp của bạn đọc xin vui lòng gửi về địa chỉ: Khoa Điện, Trường Đại học Sao Đỏ - Số 24 Thái Học - Phường Sao Đỏ - Thị xã Chí Linh - Tỉnh Hải Dương.

Nhóm tác giả

Phần I

CƠ SỞ LÝ THUYẾT ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG

Chương 1.

CƠ SỞ TOÁN HỌC TRONG LÝ THUYẾT ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG

1.1. Khái niệm chung

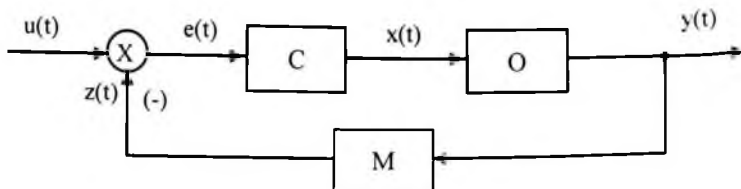
1.1.1. Sơ đồ khối hệ thống điều khiển tự động điển hình

Một hệ thống điều khiển tự động gồm ba khối cơ bản là đối tượng điều khiển (Object - O), thiết bị điều khiển (Controller - C) và thiết bị đo lường (Measuring Device - M).

Đối tượng điều khiển là thành phần tồn tại khách quan có tín hiệu ra là đại lượng cần được điều khiển và nhiệm vụ cơ bản của điều khiển là phải tác động lên đầu vào của đối tượng điều khiển sao cho đại lượng cần điều khiển đạt được giá trị mong muốn. Thiết bị điều khiển là tập hợp tất cả các phần tử của hệ thống nhằm mục đích tạo ra giá trị điều khiển tác động lên đối tượng. Giá trị này được gọi là tác động điều khiển.

Đại lượng cần điều khiển còn được gọi là đại lượng ra của hệ thống điều khiển tự động. Những tác động từ bên ngoài lên hệ thống được gọi là tác động nhiễu.

Trong kỹ thuật thường sử dụng phương thức điều khiển theo sai lệch, trong đó tín hiệu điều khiển là sự sai lệch giữa giá trị mong muốn và giá trị đo được của đại lượng cần điều khiển. Sơ đồ cấu trúc của hệ điều khiển tự động theo sai lệch được mô tả trên hình 1.1.



Hình 1.1. Sơ đồ khối hệ thống điều khiển tự động điển hình

Các tín hiệu tác động trong hệ thống:

$u(t)$: tín hiệu vào (input).

$y(t)$: tín hiệu ra (output).

$x(t)$: tín hiệu điều khiển tác động lên đối tượng (O).

$e(t)$: sai lệch điều khiển.

$z(t)$: tín hiệu phản hồi.

Hệ thống điều khiển tự động luôn tồn tại một trong hai trạng thái là *trạng thái xác lập* và *trạng thái quá độ* (trạng thái động). Trạng thái xác lập là trạng thái mà tất cả các đại lượng của hệ thống đều đạt được giá trị không đổi. Trạng thái quá độ là trạng thái kể từ thời điểm có tác động nhiễu cho đến khi hệ thống đạt được trạng thái xác lập mới. Lý thuyết điều khiển tự động tập trung mô tả và phân tích trạng thái quá độ của hệ thống. Trạng thái xác lập đánh giá độ chính xác của quá trình điều khiển. Nếu ở trạng thái xác lập vẫn còn tồn tại sai lệch giữa tín hiệu chủ đạo và tín hiệu đo, giá trị này được gọi là sai lệch dư (hay sai lệch tĩnh), ký hiệu là ∂ , hệ thống được gọi là hệ thống có sai lệch dư. Nếu $\partial=0$ thì gọi là hệ thống không có sai lệch dư.

1.1.2. Nguyên tắc điều khiển và phân loại hệ thống điều khiển tự động

1.1.2.1. Nguyên tắc điều khiển

Phương pháp mà thiết bị điều khiển tạo ra tín hiệu điều khiển gọi là nguyên tắc điều khiển.