

**ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP THI ĐẦU VÀO CAO HỌC**  
**NGÀNH: KỸ THUẬT CƠ ĐIỆN TỬ**  
**MÔN THI: KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG**

**1. Các khái niệm cơ bản về điều khiển tự động tuyến tính**

**2. Mô tả toán học hệ vật lý tuyến tính**

- 2.1. Phương trình vi phân tuyến tính.
- 2.2. Phương pháp biến đổi Laplace.
- 2.3. Hàm truyền của hệ vật lý.
- 2.4. Phương pháp biến trạng thái.
  - Sơ đồ, phương trình trạng thái.
  - Phương pháp thiết lập phương trình trạng thái.
- 2.5. Đại số sơ đồ khối; Graph tín hiệu

**3. Nghiên cứu động lực học của hệ điều khiển tự động**

- 3.1. Các tín hiệu tác động và phản ứng của hệ khi nghiên cứu động lực học của hệ điều khiển tự động.
- 3.2. Động lực học của hệ khi nghiên cứu trong lĩnh vực thời gian (đáp ứng quá độ, đáp ứng quá độ xung).
- 3.3. Động lực học của hệ khi nghiên cứu bằng phương pháp đáp ứng tần số.
- 3.4. Các khâu cơ bản và động lực học của chúng.
- 3.5. Phương pháp tính sai số của hệ ở chế độ xác lập.
- 3.6. Ổn định của hệ điều khiển tự động.
  - Khái niệm về ổn định.
  - Các tiêu chuẩn và các phương pháp để xét ổn định của hệ điều khiển.
- 3.7. Điều khiển tỷ lệ-tích phân-vi phân (PID)

**4. Lập mô hình vật lý, mô hình toán, hàm truyền và phương trình trạng thái của một số cơ cấu sau:**

- 4.1. Hệ truyền động bánh răng.
- 4.2. Hệ truyền động thủy lực (chuyển động thẳng và chuyển động quay).
- 4.3. Hệ thống khuấy, lắng chất lỏng trong công nghệ hóa học.
- 4.4. Hệ dao động thẳng và hệ dao động xoắn một bậc tự do.
- 4.5. Hệ truyền động điện (động cơ điện 1 chiều kích từ nối tiếp và động cơ điện một chiều kích từ song song).

**5. Mô tả toán học, xây dựng sơ đồ khối, tìm hàm truyền và hệ số khuếch đại hệ thống của các mô hình điều khiển hệ kín như sau:**

- 5.1. Mô hình hệ thủy lực chuyển động thẳng, điều khiển vị trí.
- 5.2. Mô hình hệ thủy lực chuyển động quay, điều khiển tốc độ.
- 5.3. Mô hình điều khiển vị trí bàn máy CNC (truyền động bằng động cơ thủy lực, động cơ điện một chiều).
- 5.4. Mô hình điều khiển trục chính máy CNC (truyền động bằng động cơ thủy lực, động cơ điện một chiều)

------(Hết)-----

**Tài liệu tham khảo:**

- [1] Phạm Đắp, Trần Xuân Tuyền, *Điều khiển tự động trong các lĩnh vực cơ khí*, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội, năm 1998.
- [2] Trần Xuân Tuyền, *Điều khiển tự động thủy lực*, Nhà xuất bản bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, năm 2002.
- [3] Phạm Công Ngô, *Lý thuyết điều khiển tự động*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, năm 1996.

# MÔN THI: HỆ THỐNG CƠ ĐIỆN TỬ

## **1. Tính toán** tính năng kỹ thuật của thiết bị

### 1.1. Cơ cấu công tác (tốc độ, tải trọng, công suất)

- Các cơ cấu chuyển động tịnh tiến
- Các cơ cấu chuyển động quay

### 1.2. Một số có cấu biến đổi năng lượng

- Động cơ điện (điện áp, dòng, tốc độ quay, mô men, công suất)
- Bơm, động cơ thủy lực (lưu lượng, áp suất, tốc độ quay, mô men, công suất)
- Máy nén khí, động cơ khí nén (lưu lượng, áp suất, tốc độ quay, mô men, công suất)

### 1.3. Các bài toán phối hợp các cơ cấu trên

## 2. Mô hình hóa

### 2.1. Mô tả toán học và sơ đồ khối

### 2.2. Mô hình hóa bằng mô hình toán và sơ đồ khối

- Hệ thống cơ học (chuyển động thẳng và chuyển động quay) qua các ví dụ cụ thể như thang máy, hệ giảm chấn trong các thiết bị, dao động cơ học ..v.v.

### 2.3. Mô hình hóa tương tự.

- Lập mô tả toán học, xây dựng mô hình tương tự (điện-thủy lực)
- Các ví dụ cụ thể.

## 3. Phương pháp thiết kế hệ thống điều khiển logic

### 3.1. Các phần tử logic

- Ký hiệu
- Các phần tử logic: điện, thủy lực, khí nén

### 3.2. Đại số Boole

### 3.3. Phương trình logic và sơ đồ logic

### 3.4. Biểu đồ Karnaugh

### 3.5. Các phương pháp điều khiển

- Điều khiển theo hành trình
- Điều khiển theo thời gian và theo nhịp

### 3.6. Nguyên tắc chung về thiết kế hệ thống điều khiển logic

Giới thiệu nguyên tắc chung khi thiết kế là từ nguyên lý của hệ thống, xây dựng biểu đồ trạng thái, viết phương trình logic và sơ đồ logic, biến đổi bằng biểu đồ Karnaugh và thiết lập sơ đồ mạch điều khiển.

## **4. Thiết kế mạch điều khiển logic**

### 4.1. Điều khiển PLC

#### 4.1.1. Bộ điều khiển PLC (cấu trúc)

#### 4.1.2 Ngôn ngữ lập trình và lập trình các phần tử logic chuẩn

Role nội; Bộ định thời; Bộ đếm ..v.v

#### 4.2. Thiết kế hệ thống điều khiển logic (Thông qua các ví dụ cụ thể cho hệ thống **Cơ điện tử thường gặp trong lĩnh vực cơ khí và tự động hóa**).

Cơ cấu chấp hành: có thể là thủy lực, khí nén hoặc động cơ điện kết hợp với các cơ cấu cơ khí khác.

Thiết bị điều khiển: Tùy theo từng loại thiết bị mà có thể chọn phương pháp điều khiển tự động bằng tín hiệu thủy lực, tín hiệu khí nén hoặc tín hiệu điện (điều khiển bằng sơ đồ điện, điều khiển bằng PLC hoặc bằng vi điều khiển).

Cảm biến: được lựa chọn theo yêu cầu của phương pháp điều khiển và của từng loại thiết bị.

##### 4.2.1. Mô hình máy khoan, dập tự động

1) Loại có 2 xy lanh khí nén (hoặc thủy lực) và 1 động cơ (**Biểu đồ trạng thái, phương trình logic và sơ đồ logic, biểu đồ Karnaugh, phương trình logic rút gọn**)

- a) Mạch điều khiển bằng khí nén (hoặc thủy lực)
- b) Mạch điều khiển bằng điện
- c) Chương trình và sơ đồ lắp ráp PLC

2) Loại có 3 xy lanh (hoặc thủy lực) và 1 động cơ với 2 phần tử nhớ (**Biểu đồ trạng thái, phương trình logic và sơ đồ logic, biểu đồ Karnaugh, phương trình logic rút gọn**)

- a) Mạch điều khiển bằng khí nén (hoặc thủy lực)
- b) Mạch điều khiển bằng điện
- c) Chương trình và sơ đồ lắp ráp PLC

4.2.1. Mô hình hệ thống làm sạch chi tiết (**Biểu đồ trạng thái, phương trình logic và sơ đồ logic, biểu đồ Karnaugh, phương trình logic rút gọn**)

- a) Mạch điều khiển bằng khí nén (hoặc thủy lực)
- b) Mạch điều khiển bằng điện
- c) Chương trình và sơ đồ lắp ráp PLC

4.2.3. Mô hình hệ thống đột 2 lỗ có 2 phần tử nhớ (**Biểu đồ trạng thái, phương trình logic và sơ đồ logic, biểu đồ Karnaugh, phương trình logic rút gọn**)

- a) Mạch điều khiển bằng khí nén (hoặc thủy lực)
- b) Mạch điều khiển bằng điện
- c) Chương trình và sơ đồ lắp ráp PLC

4.2.4. Mô hình hệ thống có 4 xy lanh có 2 phần tử nhớ (**Biểu đồ trạng thái, phương trình logic và sơ đồ logic, biểu đồ Karnaugh, phương trình logic rút gọn**)

- a) Mạch điều khiển bằng khí nén
- b) Mạch điều khiển bằng điện
- c) Chương trình và sơ đồ lắp ráp PLC

#### 4.3. Thiết kế hệ điều khiển theo thời gian, kết hợp với điều khiển theo hành trình

4.3.1. Điều khiển 3 xylanh theo thời gian

4.3.2. Điều khiển 3 xylanh theo thời gian kết hợp với điều khiển theo hành trình

4.3.3. Mô hình điều khiển cửa ra vào của bãi đậu ô tô tự động (hành trình, định giờ, bộ đếm)

a) Mạch điều khiển bằng điện

b) Chương trình và sơ đồ lắp ráp PLC (có sử dụng bộ đếm số lượng xe)

------(Hết)-----

**Tài liệu tham khảo:**

[1] Trần Xuân Tuyền, “*Hệ thống Cơ điện tử 2*”, trường ĐHBK, ĐHQĐN, năm 2009 (có trên Website:dut.edu.vn và bài giảng của giảng viên)

[2] Trần Xuân Tuyền, “*Điều khiển tự động thủy lực*” NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội, năm 2003.

[3] Trần Ngọc Hải, Trần Xuân Tuyền, “*Hệ thống truyền động thủy lực và khí nén*”, NXB Xây dựng, Hà Nội năm 2011.