

電力電子技術簡介

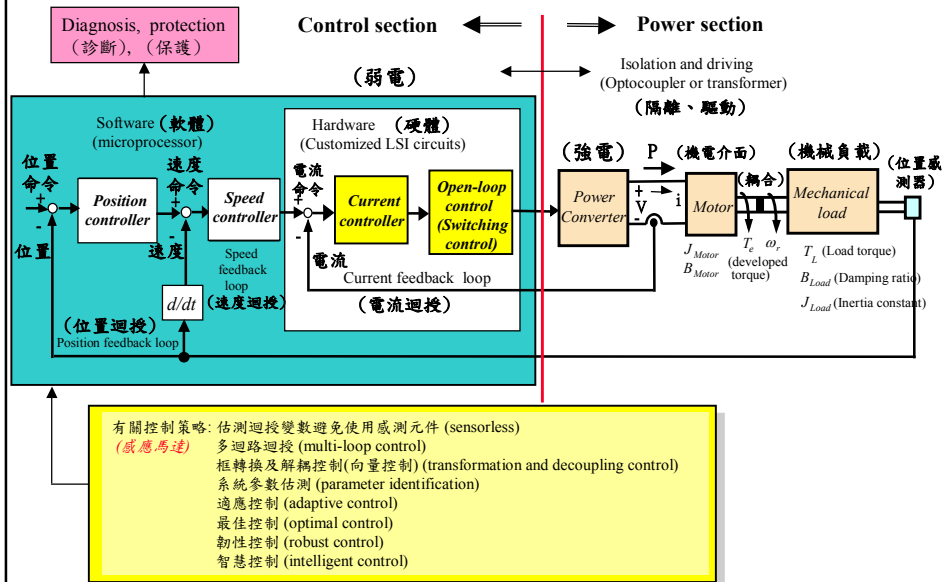
Introduction to Power Electronic Technology

C. M. Liaw

Department of Electrical Engineering
National Tsing Hua University
Hsinchu, Taiwan, ROC.

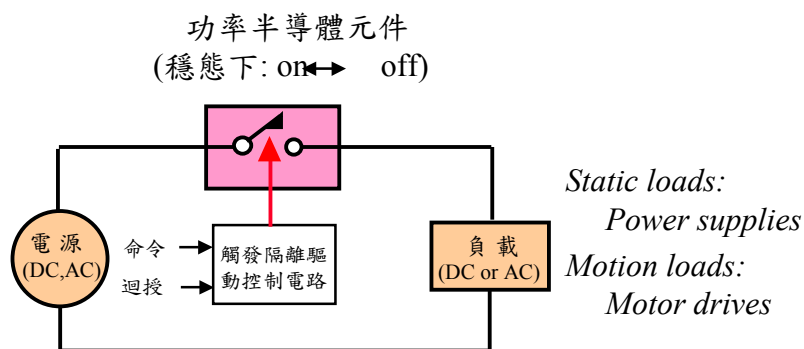
機電整合及電機電子整合介紹

馬達驅動系統 (Motor Drive System)

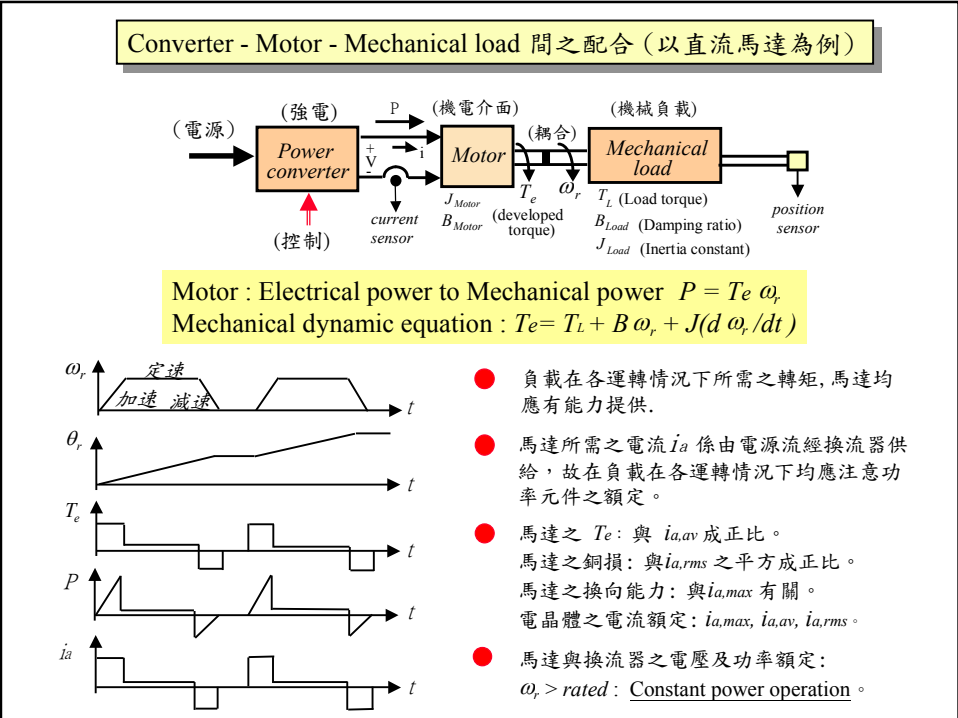
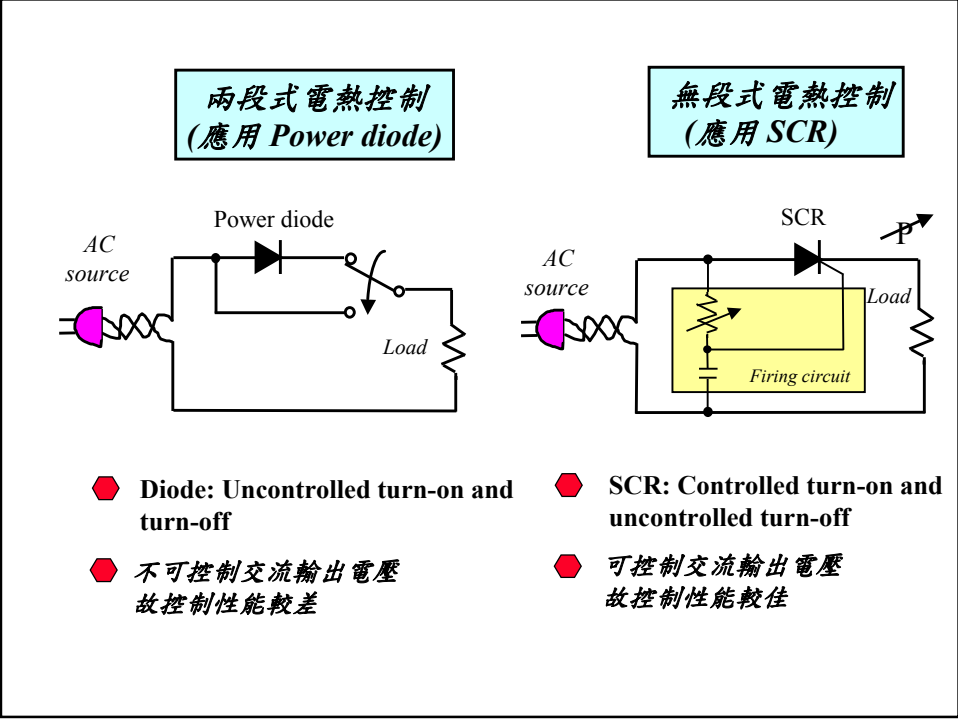


- 電力電子系統之種類煩多，但可概分為靜止型之電源供應器與運動型之馬達驅動系統。
- 任何馬達驅動系統為均需以適當型式之功率轉換器 (Power converter)，或稱功率放大器 (Power amplifier)，供給馬達可變電壓及/或可變頻率之電源。
- 功率轉換器係以電力電子元件組成，故須了解其組成、原理、切換控制、應用。

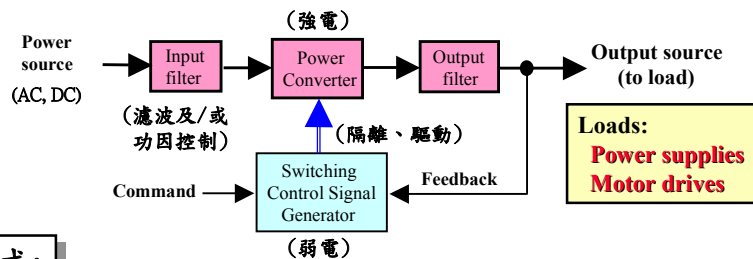
何謂電力電子 - 電力電子基本觀念



- ◆ 控制功率半導體元件之開關動作 → 調控由電源送至負載之功率
- ◆ 電力電子設備 → 功率調節單元 (power processing unit)
- ◆ 功率半導體元件當開關使用 → 損失小，效率高



功率換流器之典型結構

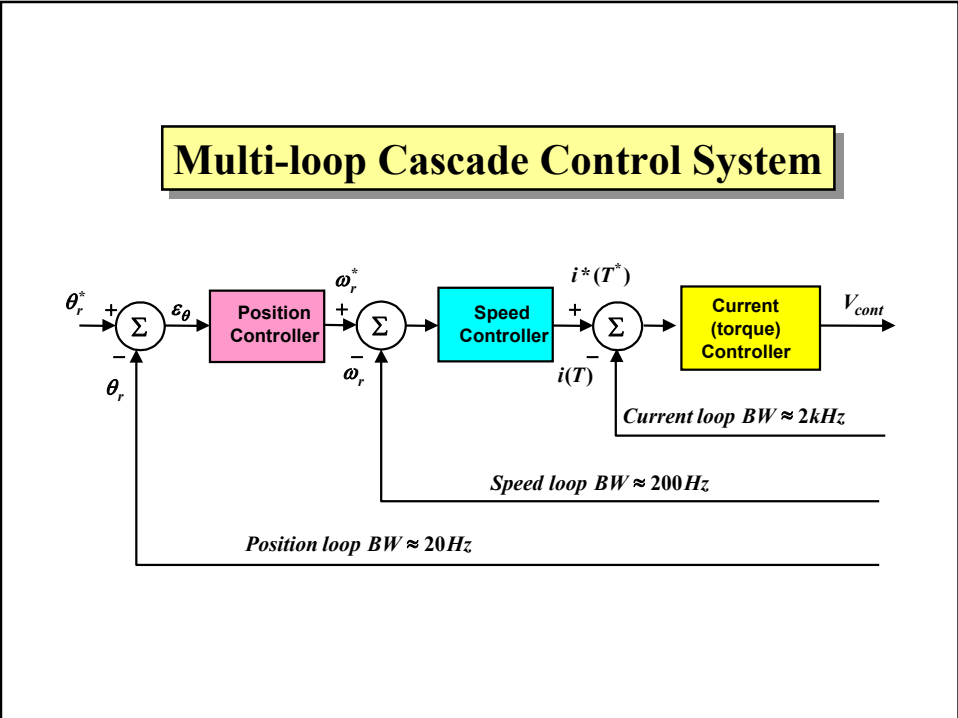
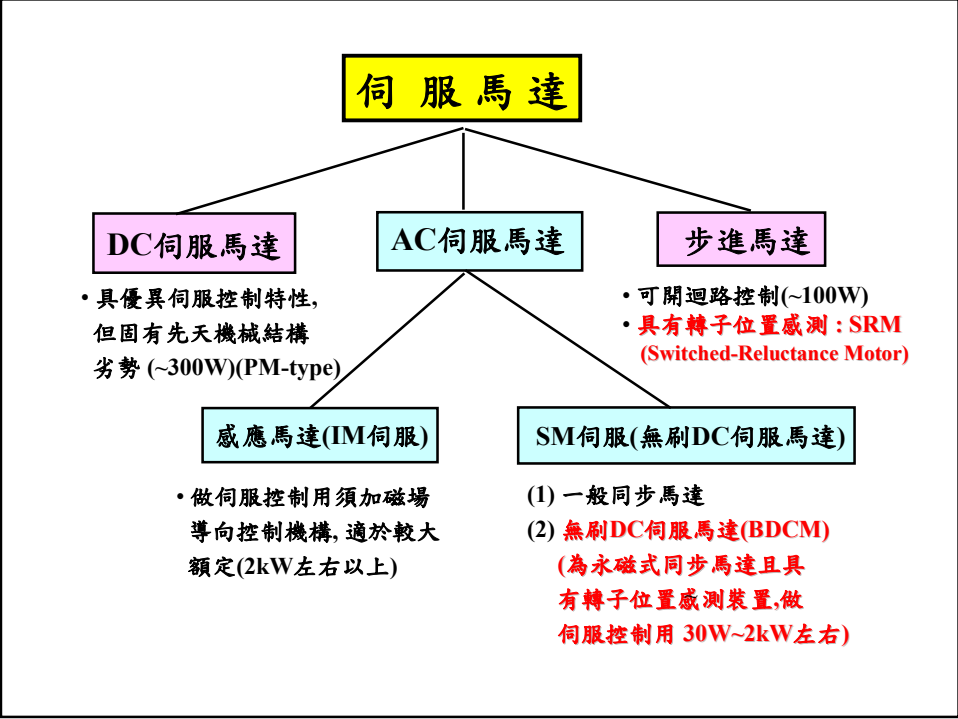


型式:

- 交流至交流交流至交流換流器 (Cycloconverter)
(含交流至直流至交流換流器)
- 交流至直流換流器 (Converter): Phase control, integral cycle control
- 直流至交流換流器 (Inverter): VVVF, VVFF
- 直流至直流換流器 (Chopper): PWM control, FM control

如何設計一個電力電子設備？

- (1) 由機械負載特性選定馬達及換流器之型式。
- (2) 設計組裝電力電路：選定功率半導體元件、組裝換流器及其保護電路。
- (3) 決定並設計適當之換流器切換控制方式及電路。
- (4) 設計邏輯決策電路、隔離電路及觸發驅動電路。
- (5) 設計輸入及輸出濾波電路(功因控制電路)。
- (6) 感測元件及其信號放大處理電路之組立。
- (7) 電力電子系統之動態模式建立：推導或由量測估算得之。
- (8) 閉迴路控制系統之設計及實作。
- (9) 組裝(注意接地與屏蔽等考量安排設計)。



交流伺服馬達驅動器之選擇

- 基本頻寬要求:

Small - signal torque loop (current loop) **B.W.** $\approx 2kHz$

Small - signal speed loop **B.W.** $\approx 200Hz$

Small-signal position loop **B.W.** $\approx 20Hz$ (depending on mechanical load)

- Selection factors:

Cost

Power density

Torque-to-inertia ratio

Speed range and peak torque

Losses and thermal capacity

Torque-per-unit current

braking

cogging and ripple torques

choice of feedback devices

parameter sensitivity

others

Dynamic Model Estimation from Measurements

- **Deterministic Approaches:**

- Step response method*

- Ramp response method*

- Frequency response method*

- **Stochastic Approaches:**

- System identification techniques*

隨機動態模式估測技巧 (Stochastic Dynamic Model Estimation)

