



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
**Departamento de Engenharia Electrotécnica**  
**Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

**(Sistemas Electromecatrónicos)**

Ano: 4º

**Regime:** Semestral (8º)

**Ano Lectivo:** 2004/2005

**Carga Horária:**

- 1 aula teórica (2 horas)
- 1 aula prática (2 horas)

**Docentes:**

**Docente Responsável:** Assistente de 2º Triénio Ana Cristina Barata Pires Lopes

**Parte Teórica:** Assistente de 2º Triénio Ana Cristina Barata Pires Lopes

**Parte Prática:** Professor Adjunto José Filipe Correia Fernandes

---

**OBJECTIVOS:**

Os sistemas electromecatrónicos são caracterizados pelo seu carácter multidisciplinar, em virtude da natureza muito distinta entre as diversas partes ou disciplinas que os integram, designadamente:

- Fonte de energia eléctrica;
- Conversor de potência;
- Máquina eléctrica;
- Carga; e
- Órgãos electrónicos de controlo e de comando do conversor, onde se inclui a unidade de processamento.

Pretende-se que os alunos integrem os conhecimentos adquiridos (ou a adquirir) nas diversas áreas mencionadas, de modo a que no final da disciplina estejam habilitados a definir e projectar alguns sistemas desta natureza. Especial incidência é dada ao controlo de velocidade e posição de motores de passo e motores DC com e sem escovas e à pré-actuação de motores de indução, sob a forma de variadores electrónicos de velocidade.

**Programa Relativo à Parte Teórica:**

1. Sistemas mecânicos.
  - a. Modelação dos sistemas mecânicos:
    - i. Inércia, atrito e efeitos elásticos;
    - ii. Alguns tipos de cargas;
    - iii. Órgãos para transmissão e adaptação de movimento.
  - b. Determinação de parâmetros mecânicos:
    - i. Cálculo do momento de inércia.
2. Motores Eléctricos
  - a. Motores de Passo
  - b. Motores DC com escovas;
  - c. Motores DC sem escovas;



# INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

## Escola Superior de Tecnologia de Tomar

### Departamento de Engenharia Electrotécnica

#### Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

3. Accionamentos de Motores de Passo
  - a. Conversores de potência.
  - b. Controlo lógico de motores de passo:
    - i. Geração de sinais;
    - ii. Controlo por "hardware";
    - iii. Controlo lógico de motores de passo com base numa placa de aquisição de dados.
  
4. Accionamentos com motores de corrente contínua
  - a. Conversores estáticos de potência utilizados no controlo de motores DC:
    - i. Dispositivos semicondutores de potência;
    - ii. Rectificadores convencionais;
    - iii. Choppers - Conversores DC-DC.
  - b. Sensores - Malhas de Realimentação:
    - i. Tacómetro;
    - ii. Potenciómetro;
    - iii. LVDT (Linear Variation Differential Transformer);
    - iv. Encoders.
  - c. Servo-controladores: integração do sistema:
    - i. Microcontrolador (PIC 18F458);
    - ii. Amplificador de potência - ponte em H;
    - iii. Leitura dos pulsos do encoder.
  
5. Variadores electrónicos de velocidade
  - a. Constituição;
  - b. Funcionamento (Modulação da Largura de Impulso - PWM);
  - c. Aplicações.

#### Programa Relativo à Parte Prática:

1. Realização dos seguintes trabalhos práticos:
  - a. Controlo de um motor de passo.
  - b. Controlo de velocidade de um motor DC de potência em cadeia aberta e em cadeia fechada.
  - c. Controlo de um motor DC por PC através da utilização de uma placa PCL 724.
  - d. Controlo de motores de passo por meio de uma placa ADVANTECH PCL-724.

#### MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

Parte teórica – 10 Valores (prova escrita)

Parte prática – 10 Valores (trabalhos laboratoriais)

Mínimos de 50% na parte prática e de 40% na parte teórica. Os alunos com uma nota inferior a 5 Valores na parte laboratorial serão excluídos da avaliação.

Os alunos que não frequentarem pelo menos 2/3 das aulas de laboratório serão excluídos da avaliação.



# INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

## Escola Superior de Tecnologia de Tomar

### Departamento de Engenharia Electrotécnica

#### Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

#### Bibliografia:

- [1] – Bose, Bimal K - *Power electronics and variable frequency drives*, IEEE Press, 1997
- [2] – Auslander, David M. - *Mechatronics – Mechanical system interfacing*, Prentice Hall, 1996
- [3] – Fraser, Charles - *Mechanical system interfacing, an integrated approach*
- [4] – *DC motors, speed controls and servo systems*, the Electro-Craft Engineering Handbook
- [5] – Palma, João - *Accionamentos electromecânicos de velocidade variável*, Fundação Calouste Gulbenkian, 1999
- [6] – Lopes, Ana – *Sebenta de Sistemas Electromecatrónicos*, IPT, 2004

#### DOCENTES RESPONSÁVEIS:

  
(Assistente de 2º Triénio Ana Cristina Barata Pires Lopes)

  
(Professor Adjunto José Filipe Correia Fernandes)