

**TeSP - Automação Industrial**

Técnico Superior Profissional

Plano: Aviso n.º 3961/2023 - 29/03/2023

**Ficha da Unidade Curricular: Automação I**

ECTS: 4; Horas - Totais: 108.0, Contacto e Tipologia, TP:45.0;

Ano | Semestre: 1 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 626312

Área de educação e formação: Electrónica e automação

**Docente Responsável**

António Casimiro Teixeira Batista

Professor Adjunto

**Docente(s)**

António Casimiro Teixeira Batista

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Os discentes deverão:

- 1 - Lidar com diferentes tipos de hardware e suas restrições;
- 2 - Especificar eventos e restrições em sistemas de produção e fabrico industrial;
- 3 - Especificar algoritmos de controlo local, utilizando métodos formais (Grafcet).
- 4 - Programar PLCs.

**Conteúdos Programáticos**

1. Controladores Lógicos Programáveis
2. Linguagens de Programação de PLCs
3. Linguagem LADDER
4. Grafcet
5. Dados complexos
6. Comunicação ponto a ponto entre PLCs

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

## 1. Controladores Lógicos Programáveis

### 1.1. História

### 1.2. Funções

### 1.3. Arquitetura

#### 1.3.1. Componentes básicos

#### 1.3.2. CPU, Módulos de I/O, Bus, PSU

### 1.4. Processamento de sinais I/O

#### 1.4.1. Imagem de I/O

### 1.5. Ciclo de Scan

#### 1.5.1. Fases do Ciclo

### 1.6. PLCs a utilizar – S7-1200

#### 1.6.1. Características físicas

#### 1.6.2. Limites e zonas de memória

#### 1.6.3. Blocos de programação

### 1.7. Gestão de memória

#### 1.7.1. Zonas

#### 1.7.2. Endereçamento

##### 1.7.2.1. Absoluto

##### 1.7.2.2. Simbólico

##### 1.7.2.3. Overlay

#### 1.7.3. Tipos de dados simples

#### 1.7.4. Tipos de dados complexos

### 1.8. Software de programação

### 1.9. Blocos de programação

#### 1.9.1. Blocos de organização (OB)

##### 1.9.1.1. Cíclicos

##### 1.9.1.2. Arranque

##### 1.9.1.3. Interrupções

###### 1.9.1.3.1. Diferentes tipos de interrupção

#### 1.9.2. Blocos de Função (FB)

#### 1.9.3. Funções (FC)

#### 1.9.4. Blocos de Dados (DB)

## 2. Linguagens de Programação de PLCs

### 2.1. Ladder Diagram (LADDER)

### 2.2. Function Block Diagram (FBD)

### 2.3. Structured Control Language (SCL)

## 3. Linguagem LADDER

### 3.1. Conceito de malha de programação

### 3.2. Construções em paralelo e em série

### 3.3. Instruções lógicas de bit

#### 3.3.1. Contactos

#### 3.3.2. Negação

#### 3.3.3. Saídas

### 3.4. Set e Reset

### 3.5. Captura de bordo ascendente e descendente

- 3.6. Temporizadores
  - 3.6.1. Atraso
  - 3.6.2. Pulso
  - 3.6.3. Limite
  - 3.6.4. Retentivos
  - 3.6.5. Construções específicas
    - 3.6.5.1. Auto iniciados
    - 3.6.5.2. Geradores de trens de pulsos
- 3.7. Contadores
  - 3.7.1. Ascendentes e descendentes
  - 3.7.2. Híbridos
- 3.8. Instruções de comparação
  - 3.8.1. Valores (operadores de igualdade)
  - 3.8.2. Domínio (IN e OUT RANGE)
  - 3.8.3. Validação
- 3.9. Instruções matemáticas
  - 3.9.1. Básicas
  - 3.9.2. Expressões complexas
  - 3.9.3. Divisão inteira
  - 3.9.4. Complemento
  - 3.9.5. Incremento e decremento
  - 3.9.6. Valor absoluto
- 3.10. Instruções de transferência
  - 3.10.1. Simples
  - 3.10.2. Bloco
- 3.11. Conversão
- 3.12. Controlo de programa
  - 3.12.1. Salto simples
  - 3.12.2. Salto em lista
  - 3.12.3. Paragem
- 3.13. Rotação e deslocamento
- 3.14. Instruções lógicas em unidades de memória

- 4. Grafcet
  - 4.1. Simbologia do GRAFCET
  - 4.2. Regras Básicas do GRAFCET
  - 4.3. Inicialização
  - 4.4. Validação
  - 4.5. Disparo de Transições
  - 4.6. Ações
    - 4.6.1. Simples
    - 4.6.2. Condicionais
    - 4.6.3. Temporizadas
    - 4.6.4. Set e Reset
  - 4.7. Representação de Sequências Simultâneas e Alternativas
  - 4.8. Cooperação entre Processos
  - 4.9. Sincronização
  - 4.10. Partilha de Recursos

4.11. Subtarefas

4.12. Conversão de programas em GRAFCET para linguagem de autómatos – Equação Geral de Etapa

5. Dados complexos

5.1. Arrays

5.1.1. Criação

5.1.2. Utilização de índices

5.2. Estruturas

5.3. Cadeias de caracteres

5.4. Dados definidos pelo utilizadores

5.5. Pilhas

5.5.1. Extração de dados

5.5.2. LIFO

5.5.3. FIFO

6. Comunicação ponto a ponto entre PLCs

6.1. Transmissão de informação

6.1.1. Conceitos e estratégias

6.2. Protocolos abertos (PROFINET)

6.2.1. Funções

6.2.1.1. Ligação

6.2.1.2. Desligação

6.2.1.3. Envio

6.2.1.4. Receção

6.2.1.5. Ligação e envio

6.2.1.6. Ligação e receção

6.3. Protocolos proprietários

6.3.1. Funções

6.3.1.1. GET

6.3.1.2. PUT

6.4. Comunicações entre PLCs e PCs

### **Metodologias de avaliação**

- Avaliação escrita = 10 valores;

- Avaliação laboratorial= 10 valores;

Classificação mínima para aprovação na Unidade Curricular - a que decorrer do Regulamento Académico das Escolas do Instituto Politécnico de Tomar, em vigor à data do preenchimento da FUC.

### **Software utilizado em aula**

## **Estágio**

Não aplicável

## **Bibliografia recomendada**

- Morriss, S. (2000). *Programmable Logic Controllers*. (Vol. 1).. 1, Prentice-Hall. US
- Novais, J. (2008). *Programação de Autómatos, Método GRAFCET*. (Vol. 1).. 1, Fundação Calouste. Portugal
- Siemens, S. (2003). *Simatic, S7-200 Programmable Controller*.. (Vol. 1).. 1, Siemens. Alemanha

## **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Objetivo 1 - Conteúdo 1, 2, 3 e 4

Objetivo 2 - Conteúdo 1, 2, 3, 4 e 6

Objetivo 3 - Conteúdo 4, 5 e 6

Objetivo 4 - Conteúdo 4, 5 e 6

## **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas em que se descrevem e exemplificam os métodos em estudo, aulas teórico-práticas em que são propostos exercícios de aplicação, e Práticas de Laboratório.

## **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

Os objetivos da unidade curricular são atingidos através de um conjunto diversificado de atividades pedagógicas: exposição teórica das matérias constantes nos conteúdos da UC, execução de tarefas propostas em fichas de experimentação laboratorial e execução de trabalhos práticos onde são explorados e testados os conhecimentos adquiridos através das restantes metodologias.

## **Língua de ensino**

Português

## **Pré-requisitos**

Não aplicável

## **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

### **Observações**

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;
  - 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
  - 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
  - 12 - Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;
- 

**Docente responsável**

---