

# Componentes Curriculares de Automação Industrial

## MÓDULO I

### CONTROLE DE SISTEMAS DE ENERGIA

- 1.1) Conceitos Matemáticos: Potência de Dez (definição e operações); Funções de 1º grau (equações e gráficos); Prefixos numéricos (nomenclatura e conversões)
- 1.2) Conceitos Fundamentais de Eletricidade: carga elétrica; processos de eletrização; condutores e isolantes; força elétrica; campo elétrico; potencial elétrico; tensão; Corrente elétrica; efeitos ocasionados pela passagem da corrente elétrica; Resistência Elétrica. Potência elétrica e energia elétrica
- 2.1) Circuitos Básicos em Corrente Contínua. Elementos de um circuito: ramo, nó e malha
- 2.2) 1ª e 2ª Leis de Ohm. Resistores ôhmicos e não ôhmicos, fixos e variáveis. Especificações de resistores (código de cores e potência). Parâmetros de um gerador ou fonte de tensão
- 3) Multímetro Analógico e Digital: medições das principais grandezas elétricas (tensão, corrente, resistência)
- 4.1) Leis de Kirchhoff: 1ª Lei de Kirchhoff (lei dos nós), 2ª Lei de Kirchhoff (ou lei das malhas)
- 4.2) Associação de Resistores: Série, Paralela e Mista
- 4.3) Métodos de análise/resolução de circuitos em DC: conceito de resistor equivalente, aplicação das Leis de Kirchhoff; Teoremas de Maxwell, Superposição e Thévenin ou Norton
- 5) Regras de segurança, limpeza e organização dentro do ambiente laboratorial

### CONTROLE DE SISTEMAS INDUSTRIAIS I

- 1) Sistemas de numeração: binário; octal; decimal; hexadecimal
- 2) Portas lógicas: tabela da verdade; família de circuitos integrados
- 3) Circuitos lógicos combinacionais: tabelas verdade; expressões lógicas; simplificação
- 4) Codificadores e decodificadores
- 5) Regras de segurança, limpeza e organização dentro do ambiente laboratorial

### ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE CIRCUITOS

- 1.1) Técnicas de elaboração de leiaute
- 1.2) Interpretação de catálogos, manuais e tabelas
- 1.3) Técnicas de confecção de placa de circuito impresso
- 1.4) Medições e reparos em placas de circuito impresso
- 1.5) Instruções de montagem dos componentes
- 1.6) Técnicas de soldagem
- 1.7) Montagem de circuito eletrônico básico
- 1.8) Testes de funcionamento
- 2.1) Ciclos de um projeto: definição, concepção, execução e conclusão
- 2.2) Fase de definição: técnicas de pesquisa; critérios de escolha (viabilidade, funcionalidade, exequibilidade)
- 2.3) Fase de concepção: elaboração de lista de materiais; levantamento de custos; técnicas de planejamento e elaboração de cronograma
- 2.4) Fase de execução: confecção de circuito de baixa complexidade
- 2.5) Fase de Conclusão: testes de funcionais; técnicas de elaboração de documentação técnica
- 3.1) Regras de segurança, limpeza e organização dentro dos ambientes de trabalho (oficina e laboratório)
- 3.2) Condutas desejáveis para o desenvolvimento do trabalho em grupo

## **INSTALAÇÕES DE SISTEMAS INDUSTRIAIS**

- 1.1) Princípios de Magnetismo. Materiais Magnéticos: ferromagnéticos (ímãs), paramagnéticos, diamagnéticos e não magnéticos. Principais grandezas magnéticas: campo, fluxo, indução e força
- 1.2) Princípios de Eletromagnetismo: interação entre eletricidade, magnetismo e movimento. Campo Magnético criado por corrente elétrica, condutor retilíneo, espira circular e solenóide. Corrente elétrica criada por um campo magnético movimentando-se um ímã, uma espira ou pela variação / inversão do fluxo magnético. Conceitos básicos da Lei de Lenz
- 1.3) Princípios da conversão eletromecânica de energia. Noções de geração, transmissão e distribuição
  
- 2.0) Princípios de funcionamento de dispositivos eletromagnéticos (Solenóides; Eletroímãs; Relés; Contatores; Disjuntores; Sensores magnéticos e indutivos; Motores e Transformadores), simbologia e aplicações.
  
- 3.0) Sistema monofásico, bifásico e trifásico: principais parâmetros, ligações e diagramas esquemáticos.
  - 3.1) Circuitos elétricos básicos de acionamento, controle e segurança, utilizando os dispositivos eletromagnéticos.
  - 3.2) Dimensionamento dos principais dispositivos eletromagnéticos (relés, sensores, disjuntores e fusíveis).
  
- 4.0) Motores de corrente alternada: tipos e ligações em sistemas monofásicos, bifásicos e trifásicos. Cuidados na instalação.
  - 4.1) Principais dispositivos de proteção.
  
- 5) Transformadores: princípio de funcionamento, relação de transformação, relação entre potências do primário e secundário, principais fatores de perda.
  
- 6.0) Instalações elétricas: simbologia, convenções técnicas e Normas técnicas pertinentes (NBR 5410). Diagramas unifilares e multifilares.
  - 6.1) Dispositivos utilizados em instalações elétricas (interruptores, tomadas, lâmpadas incandescentes e fluorescentes, minuteira, *dimmer*).
  - 6.2) Dimensionamento de cabos e dispositivos.
  
- 7) Circuitos automatizados de baixa complexidade (tranca de porta automática; portão automático; leitura de um sensor e acionamento de um relé, etc.).
  
- 8) Regras de segurança, limpeza e organização dentro dos ambientes de trabalho (oficina e laboratório).

## **LINGUAGEM, TRABALHO E TECNOLOGIA**

- 1) Estudos de textos técnicos/ comerciais aplicados à área de automação industrial, através de: indicadores linguísticos: vocabulário; morfologia; sintaxe; semântica; grafia; pontuação; acentuação, etc.  
indicadores extralinguísticos: efeito de sentido e contextos sócio- culturais; modelos pré-estabelecidos de produção de texto
  
- 2) Conceitos de coerência e de coesão aplicadas à análise e a produção de textos técnicos específicos da área de automação industrial: ofícios; memorandos; comunicados; cartas; avisos; declarações; recibos; carta-currículo; *curriculum vitae*; relatório técnico; contrato; memorial descritivo; memorial de critérios; técnicas de redação
  
- 3) Parâmetros de níveis de formalidade e de adequação de textos a diversas circunstâncias de comunicação
  
- 4) Princípios de terminologia aplicados à área de automação industrial: glossário com nomes e origens dos termos utilizados pela automação industrial; apresentação de trabalhos de pesquisas; orientações e normas linguísticas para a elaboração do trabalho para conclusão de curso

## **MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE ENERGIA I**

- 1.1) Noções básicas de corrente alternada: periodicidade, valor máximo, forma de onda, inversão da polaridade, simetria.
- 1.2) Principais parâmetros em corrente alternada: período, frequência, valor de pico e valor eficaz.
  
- 2) Instrumentos usados em corrente alternada. Osciloscópio: sinal elétrico em função do tempo; princípio de funcionamento; medições. Gerador de funções: formas de onda; ajuste de amplitudes e frequência.

Frequencímetro: medidas de frequência; ajustes.

- 3) Dispositivos usados em corrente alternada. Capacitores: princípio de funcionamento; características e especificações. Diodos: junção PN, princípio de funcionamento, especificações. Diodo Zener. Led.
- 4) Fontes de Alimentação: diagrama em blocos; circuitos retificadores; reguladores de tensão; filtros capacitivos.
- 5) Regras de segurança, limpeza e organização dentro do ambiente laboratorial

## **PLANEJAMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIAIS**

- 1.1) Materiais de desenho.
- 1.2) Caligrafia técnica, linhas e escalas.
- 1.3) Desenho geométrico.
- 1.4) Estudo do ponto, da reta e do plano.
  
- 2.1) Normas técnicas.
- 2.2) Projeções ortogonais.
- 2.3) Corte e seção.
- 2.4) Cotagem.
- 2.5) Vistas ortográficas.
  
- 3.1) Perspectivas axionométrica.
- 3.2) Desenho isométrico.
  
- 4.1) Computação gráfica: desenho e Automação Industrial (linguagem, *software*, aplicativos e requisitos).
- 4.2) Projeto assistido por computador.
- 4.3) Programa autocad: fundamentos básicos (estrutura, edição e visualização).
- 4.4) Geração de textos, dimensionamento, cálculo de áreas e distâncias
  
- 5) Regras de segurança, limpeza e organização dentro do ambiente laboratorial.

## **MÓDULO II**

### **ÉTICA E CIDADANIA ORGANIZACIONAL**

- 1.1) Origem das Organizações;
- 1.2) Escolas administrativas (conceitos e autores);
- 1.3) Hierarquia e Ética Organizacional.
  
- 2.1) Gráficos da Organização;
- 2.2) Estrutura organizacional –departamentos;
  
- 3) Empreendedorismo e *networking*.

### **CONTROLE DE SISTEMAS INDUSTRIAIS II**

- 1) Circuitos sequenciais: *Flip-Flop RS; Flip-Flop JK; Flip-Flop JK Master- Slave; Flip-Flop Tipo D e Tipo T*
- 2) Registradores de Deslocamento
- 3) Contadores Assíncronos e Contadores Síncronos
- 4) Memórias: tipos e associações

## SISTEMAS DE CONTROLES HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS

### 1) Hidráulica:

- 1.1) Princípios físicos
- 1.2) Diagramas e símbolos normalizados
- 1.3) Bombas hidráulicas
- 1.4) Atuadores hidráulicos
- 1.5) Válvulas direcionais
- 1.6) Válvulas controladoras de pressão
- 1.7) Fluídos hidráulicos
- 1.8) Acessórios
- 1.9) Válvulas reguladoras de fluxo
- 1.10) Cálculos técnicos
- 1.11) Eletro-hidráulica
- 1.12) Técnicas de comando
- 1.13) Elemento lógico (válvula de cartucho)
- 1.14) Hidráulica proporcional
- 1.15) Servomecanismos

### 2) Pneumática:

- 2.1) Ar comprimido
- 2.2) Fontes geradoras de energia pneumática
- 2.3) Redes de distribuição de ar comprimido
- 2.4) Preparação do ar comprimido
- 2.5) Elementos pneumáticos de trabalho
- 2.6) Simbologia dos componentes pneumáticos
- 2.7) Válvulas distribuidoras
- 2.8) Válvulas de bloqueio
- 2.9) Válvulas reguladoras de fluxo
- 2.10) Válvulas controladoras de pressão
- 2.11) Unidades de construção especial
- 2.12) Combinação de válvulas
- 2.13) Emissão de sinais por detecção
- 2.14) Movimentos e esquemas de comando pneumáticos
- 2.15) Métodos para elaboração de comandos pneumáticos
- 2.16) Eletro-pneumática
- 2.17) Normas de simbologia lógica
- 2.18) Portas lógicas pneumáticas
- 2.19) Controladores lógicos programáveis

- 3) Desenhos e esquemas de comando de sistemas hidráulicos, eletro-hidráulicos, pneumáticos e eletropneumáticos

## DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIAIS I

- 1.1) Conceitos básicos de programação estruturada.
  - 1.2) Princípios de programação voltada a objeto e a evento.
- ### 2) Lógica de programação – fluxogramas
- 3.1) Interface de programação (*Delphi* ou C++).
  - 3.2) Programas com estruturas seqüenciais.
  - 3.3) Programas em estrutura condicional – IF
  - 3.4) Programas em estruturas repetitivas
  - 3.5) Vetores e matrizes

## **MANUTENÇÃO DE SISTEMAS DE ENERGIA II**

- 1) Circuitos RLC série
- 2) Filtros passivos: Passa alta, Passa baixa e Passa faixa
- 3) Construção e configuração dos transistores TBJ e FET.
- 4) Polarização dos TBJ e FET
- 5) Transistor de potência: TBJ, MOSFET e IGBT
- 6) Transistor como chave
- 7) Aplicações do Transistor voltado a Automação Industrial
- 8) Princípio de funcionamento dos Amplificadores Diferenciais
- 9) Amplificadores Operacionais: Especificações, parâmetros e circuitos aplicativos voltados a Automação Industrial

## **PLANEJAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

1. Estudo do cenário da área Profissional; Características do setor (macro e micro regiões); Avanços tecnológicos; Ciclo de Vida do setor; Demandas e tendências futuras da área profissional; Identificação de lacunas (demandas não atendidas plenamente) e de situações-problema do setor.
2. Identificação e definição de temas para o TCC: Análise das propostas de temas segundo os critérios: pertinência, relevância e viabilidade.
3. Definição do cronograma de trabalho
4. Técnicas de pesquisa: Documentação Indireta (pesquisa documental e pesquisa bibliográfica); Técnicas de fichamento de obras técnicas e científicas; Documentação Direta (pesquisa de campo, de laboratório, observação, entrevista e questionário); Técnicas de estruturação de instrumentos de pesquisa de Campo (questionários, entrevistas, formulários etc.)
5. Problematização
6. Construção de hipóteses
7. Objetivos: geral e específicos: (Para quê? e Para quem?)
8. Justificativa (Por quê?)

## **PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS**

- 1.1) Fundamentos de robótica
- 1.2) Características técnicas dos robôs
- 1.3) Tipos de robôs
- 2) Operação e programação de robôs
- 3) Controles: sensores de informação e acionamentos. Manutenção de robôs
- 4) Aplicação de robôs em sistemas automatizados

## **TECNOLOGIAS DE CONVERSÃO DE ENERGIA**

- 1) Sistemas Trifásicos: geração; tensões de linha e fase; correntes de linha e fase; Ligação estrela e ligação triângulo; Relações entre tensões e correntes para cada tipo de ligação; Cargas balanceadas e desbalanceadas; Potência em sistemas trifásicos

- 2.1) Motores de Corrente Contínua: princípio de funcionamento; tipos; características e aplicações
- 2.2) Motores de Corrente Alternada: Motores Monofásicos: princípio de funcionamento; classificação; tipos; características; aplicações; Motores Trifásicos: princípio de funcionamento; classificação; tipos; características; aplicações
- 2.3) Outros tipos de motores: Motor de passo: princípio de funcionamento.
- 3) Dispositivos de comando: contatores, relés auxiliares; botões e sinalizadores; Aplicações; Diagramas de força e comando elétrico
- 4.1) Chaves de Partida: direta; estrela-triângulo; Compensadora; Aplicações
- 4.2) Chave de Partida Eletrônica *Soft-Starter*: princípio de funcionamento; principais funções; aplicações.
- 5) Inversor de Frequência: princípios básicos; classificação; parâmetros; dimensionamento; aplicações

## **MÓDULO III**

### **AUTOMAÇÃO DE SISTEMAS INDUSTRIAIS**

- 1.1) Configuração dos módulos do CLP
- 1.2) Arquitetura dos controladores lógicos
- 2) Testes e ensaios do CLP
- 3) Programação de controladores lógicos (programação em LADDER e outras)
- 4) *Software* supervisão
- 5) Redes Industriais: protocolos, configurações de rede

### **CONTROLE DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS**

- 1) Piezo resistividade
- 2) Piezo eletricidade: materiais, sensores e transdutores
- 3) Sensores eletro-ópticos
- 4) Sensores ultrassom
- 5) Sensores: presença, posição, deslocamento, velocidade, força, extensômetros, acelerômetros, temperatura, pressão, vazão e nível
- 6) Controladores proporcionais: P, PD, PI e PID
- 7.1) Atuadores pneumáticos (lineares, rotativos e motores pneumáticos)
- 7.2) Atuadores hidráulicos (lineares, rotativos e motores hidráulicos)
- 7.3) Atuadores elétricos (motores CA e CC, motores de passo, servomotores, inversores e resistências elétricas)

### **DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS INDUSTRIAIS II**

- 1.1) Registros.
- 1.2) Banco de dados.

- 2) Portas do PC: paralela, serial e USB.
- 3.1) Programas de comunicação com as portas.
- 3.2) *Hardware* básico para comunicação com PC.

## **DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

- 1. Referencial teórico: pesquisa e compilação de dados, produções científicas etc
- 2. Construção de conceitos relativos ao tema do trabalho: definições, terminologia, simbologia etc
- 3. Definição dos procedimentos metodológicos: Cronograma de atividades; Fluxograma do processo
- 4. Dimensionamento dos recursos necessários
- 5. Identificação das fontes de recursos
- 6. Elaboração dos dados de pesquisa: seleção, codificação e tabulação
- 7. Análise dos dados: interpretação, explicação e especificação
- 8. Técnicas para elaboração de relatórios, gráficos, histogramas.
- 9. Sistemas de gerenciamento de projeto
- 10. Formatação de trabalhos acadêmicos

## **ELETRÔNICA DE SISTEMAS INDUSTRIAIS**

- 1.1) Tiristores: família de componentes; aplicações
- 1.2) SCR, Triac e IGBT: princípio de funcionamento; aplicações; modos de disparo
- 2) Dispositivos de disparo: DIAC, SUS, SBS, UJT, PUT. Circuitos de disparo e aplicações
- 3.1) Circuito especial de disparo com o circuito integrado TCA 785. Pinagem, configurações e aplicações
- 3.2) Modulação PWM: princípio de funcionamento; aplicações
- 4) Aplicações em circuitos trifásicos controlados e não controlados com carga resistiva

## **PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS MICROCONTROLADOS**

- 1.1) Arquitetura interna de microcontroladores de 8 bits.
- 1.2) Microcontrolador 8051: *Hardware*.
- 1.3) Microcontrolador PIC: *Hardware*.
- 2.1) Estrutura de interfaceamento externo do 8051.
- 2.2) Estrutura de interfaceamento externo do PIC.
- 3.1) Microcontrolador 8051: *Software (Assembly 8051)*.
- 3.2) Microcontrolador PIC: *Software (Assembly PIC)*.

## **TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO, SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO**

- 1.1) Introdução a Manutenção
- 1.2) Manutenção: corretiva, preventiva e preditiva
- 1.3) TPM – Manutenção Produtiva Total
- 2) PCM – Planejamento e

## Controle da Manutenção

3) Manutenção: noções de hidráulica, pneumática; eletroeletrônica, mecânica (desmontagem de elementos mecânicos, montagem de conjuntos mecânicos e lubrificação industrial)

4) Saúde e segurança no trabalho

5.1) CIPA

5.2) Acidentes do Trabalho

5.3) Métodos de Prevenção contra acidentes no trabalho

6) Equipamentos de proteção individual e coletiva

7) Ruídos

8) Fadiga